



TUGAS AKHIR – RC14-1501

**PERENCANAAN PERBAIKAN KERUSAKAN
PERKERASAN JALAN DI JALAN HARUN THOHIR,
KECAMATAN GRESIK, KABUPATEN GRESIK,
JAWA TIMUR**

STELLA TANNIA DAKSA
NRP. 031 1 15 4 0000 147

Dosen Pembimbing
Dr. Catur Arif Prastyanto, S.T., M.Eng.

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan, dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2019



TUGAS AKHIR – RC14-1501

**PERENCANAAN PERBAIKAN KERUSAKAN
PERKERASAN JALAN DI JALAN HARUN THOHIR,
KECAMATAN GRESIK, KABUPATEN GRESIK,
JAWA TIMUR**

STELLA TANNIA DAKSA
NRP. 031 1 15 4 0000 147

Dosen Pembimbing
Dr. Catur Arif Prastyanto, S.T., M.Eng.

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan, dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2019



FINAL PROJECT – RC14-1501

**PLANNING OF PAVEMENT DAMAGE REPAIR
ON THE HARUN THOHIR ROAD,
GRESIK SUB DISTRICT, GRESIK REGENCY,
EAST JAVA**

STELLA TANNIA DAKSA
NRP. 031 1 15 4 0000 147

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

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
Faculty of Civil, Environmental, and Geo Engineering
Institute of Technology Sepuluh Nopember
Surabaya
2019

LEMBAR PENGESAHAN

**PERENCANAAN PERBAIKAN KERUSAKAN
PERKERASAN JALAN DI JALAN HARUN THOHIR,
KECAMATAN GRESIK, KABUPATEN GRESIK,
JAWA TIMUR**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Program Studi S-1 Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan, dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

STELLA TANNIA DAKSA
NRP. 031 1 15 4 0000 107

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir

Dr. Catur Arif Prastyanto, S.T., M.Eng



**SURABAYA
JANUARI, 2019**

Halaman ini sengaja dikosongkan

**PERENCANAAN PERBAIKAN KERUSAKAN
PERKERASAN JALAN DI JALAN HARUN THOHIR,
KECAMATAN GRESIK, KABUPATEN GRESIK,
JAWA TIMUR**

Nama Mahasiswa : Stella Tannia Daksa
NRP. : 031 1 15 4 0000 147
Jurusan : Teknik Sipil FTSLK-ITS
Dosen Pembimbing : Dr. Catur Arif Prastyanto, S.T.,
M.Eng.

Abstrak

Jalan Harun Thohir di Kecamatan Gresik, Kabupaten Gresik, Jawa Timur adalah salah satu akses menuju kawasan Pelabuhan Gresik dengan kelas jalan kabupaten. Jalan sepanjang kurang lebih 1,2 km ini mengalami kerusakan berupa jalan yang bergelombang, berlubang, dan konstruksi beton yang hancur. Kerusakan-kerusakan ini ditengarai disebabkan oleh muatan berlebih dari kendaraan yang melalui jalan tersebut, yang tidak sesuai dengan perencanaan awal. Kerusakan-kerusakan ini menimbulkan ketidaknyamanan bagi pengendara dan masyarakat sekitar, sehingga perlu dilakukan perbaikan konstruksi perkerasan jalan. Sebab idealnya, suatu lapisan perkerasan menyediakan permukaan yang tetap rata, agar kendaraan dapat berjalan dan memperoleh kenyamanan yang cukup dalam berkendara.

Saat ini, jalan menggunakan perkerasan kaku dan ingin dilakukan perencanaan perbaikan kerusakan perkerasan jalan dengan membandingkan penggunaan perkerasan lentur, perkerasan kaku, dan perkerasan paving block pada seksi yang sama. Perencanaan tebal struktur perkerasan lentur menggunakan metode Bina Marga 2017 dengan usia rencana 20 tahun. Perencanaan tebal struktur perkerasan kaku menggunakan metode Bina Marga 2017 dengan usia rencana 40 tahun. Sedangkan perencanaan tebal struktur perkerasan paving block menggunakan metode modifikasi perkerasan lentur, metode australian empiris, dan mechanistic design dengan usia rencana 20 tahun.

Dalam perencanaan perbaikan kerusakan perkerasan jalan ini hanya digunakan satu jenis data, yaitu data sekunder. Data sekunder berupa data jumlah penduduk, data PDRB, data PDRB per kapita, data lalu lintas, data curah hujan, dan data HSPK. Data-data tersebut diolah kemudian dilakukan analisis. Terdapat beberapa hal yang akan dianalisis dalam Tugas Akhir ini. Pertama, dilakukan peninjauan karakteristik lalu lintas pada saat ini dan pada umur rencana. Kemudian, dilakukan perencanaan tebal struktur perkerasan jalan. Setelah merencanakan tebal struktur, dilakukan pula analisis biaya. Terakhir, dipilih jenis perkerasan jalan yang paling sesuai ditinjau dari segi biaya konstruksi dan pemeliharaan.

Berdasarkan hal di atas, diperoleh hasil perkerasan kaku sebagai perbaikan kerusakan perkerasan jalan di Jalan Harun Thohir, Kecamatan Gresik, Kabupaten Gresik, Jawa Timur, dengan tebal lapis drainase 15 cm, lapis pondasi LMC 10 cm, dan tebal pelat beton 30,5 cm.

Kata kunci: karakteristik lalu lintas, perkerasan lentur, perkerasan kaku, perkerasan paving block, analisis biaya.

**PLANNING OF PAVEMENT DAMAGE REPAIR
ON THE HARUN THOHIR ROAD,
GRESIK SUB DISTRICT, GRESIK REGENCY,
EAST JAVA**

Name : Stella Tannia Daksa
NRP. : 031 1 15 4 0000 147
Department : Civil Engineering FTSLK-ITS
Supervisor : Dr. Catur Arif Prastyanto, B.Eng.,
M.Eng.

Abstract

Harun Thohir Road, Gresik Sub Distric, Gresik Regency, East Java, is one of many accesses towards Gresik Port Area and classified as regency road. This road is 1,2 km in length. There are some damages occurred in Harun Thohir Road such as bumpy surfaces, potholes, and cracked concrete. These damages are caused by overloaded vehicles which are not compatible with the initial design. These damages are causing inconvenience for the road user and local citizen; thus, it is considered necessary for the pavement construction repair to be done. This consideration is supported by the fact that a pavement must provide a flat surface in order to keep its function and also ensure the safety of the road user.

At the moment, the existing road is made of rigid pavement. This Final Project is to design the repairment of the road pavement damages by comparing the application of flexible pavement, rigid pavement, and concrete block pavement on the similar section. Design of the flexible pavement thickness is based on Bina Marga 2017 method with 20 years design life. Design of the rigid pavement thickness is based on Bina Marga 2017 method with a 40 years design life. On the contrary, design of the concrete block pavement thickness is based on flexible pavement modification method, australian empirical method, and mechanistic design with 20 years design life.

In this design of pavement damages repair, there is only one type of data, which is secondary data. This secondary data is including the number of the citizen, GRDP, per-capita GRDP, traffic data, precipitation data, and HSPK. These data are to be processed and analyzed. There are some particular steps to be done. The first step is traffic characteristic observation on existing condition and on the design life condition. The next step is pavement thickness design. After designing the pavement thickness, proceed to the cost analysis. The last step is to determine the most suitable pavement type based on construction cost and maintenance.

The result of this design is rigid pavement as the pavement damages repair of Harun Thohir Road, Gresik Sub Distric, Gresik Regency, East Java, with drainage layer is 15 cm in thickness, LMC foundation is 10 cm in thickness, and concrete slab is 30,5 cm in thickness.

Keywords: traffic characteristic, flexible pavement, rigid pavement, concrete block pavement, cost analysis.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus sebab berkat-Nya Penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Perencanaan Perbaikan Kerusakan Perkerasan Jalan di Jalan Harun Thohir, Kecamatan Gresik, Kabupaten Gresik, Jawa Timur”** dengan lancar.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini dapat terselesaikan karena bantuan serta dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, Penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Catur Arif Prastyanto, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir, yang telah meluangkan waktu dan dengan sangat sabar memberikan bimbingan, saran, serta dukungan selama penyusunan Tugas Akhir.
2. Dr. techn. Umboro Lasminto, S.T., MSc., selaku ketua program studi S1, yang telah memberikan sarana dan prasarana.
3. Supani S.T., M.T., selaku dosen wali, yang telah banyak membantu dalam proses belajar di Departemen Teknik Sipil.
4. Kedua orang tua dan keluarga besar, atas segala doa, dukungan, serta kasih sayang yang diberikan kepada Penulis.
5. Sahabat-sahabat Penulis, Glory Cleopatra Silooy, Jeni Fitria, M. Dachreza Tri Kurnia Putra, Fahmi Shofi Aulia, Alifiandi Hannanto, Nabila Nurmajida, Christ Billy Prakoswa, dan Vienesca Laurencia, yang selama ini telah membantu, mendukung, dan mendengarkan keluh kesah Penulis selama masa perkuliahan.
6. Teman-teman S-58, Kopassus, yang selalu memberikan dukungan kepada Penulis selama ini.
7. Semua pihak yang turut membantu dalam pelaksanaan Tugas Akhir yang tidak bisa Penulis sebutkan satu persatu.

Besar harapan Penulis untuk mendapatkan kritik dan saran yang membangun, sehingga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang terkait.

Surabaya, Januari 2019

Penulis

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
COVER PAGE.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	v
Abstrak.....	vii
Abstract.....	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL.....	xix
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Permasalahan.....	2
1.3 Ruang Lingkup.....	3
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Lokasi Studi.....	4
BAB II.....	9
TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Pengertian Jalan.....	9
2.2 Klasifikasi Jalan.....	9
2.2.1 Berdasarkan fungsi.....	9
2.2.2 Berdasarkan administrasi pemerintahan dan beban muatan.....	10
2.3 Jenis Struktur Perkerasan Jalan.....	10
2.4 Umur Rencana.....	11
2.5 Jenis Kendaraan.....	12
2.6 Analisis Volume Lalu Lintas.....	15
2.7 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas.....	15
2.8 Lalu Lintas pada Lajur Rencana.....	18
2.9 Faktor Ekuivalen Beban (<i>Vehicle Damage Factor</i>).....	19
2.10 Perencanaan Perkerasan Lentur.....	21
2.10.1 Perkerasan aspal beton dengan <i>cement treated</i> <i>base</i> (CTB).....	21

2.10.2	Perkerasan aspal beton dengan lapis pondasi berbutir	23
2.11	Perencanaan Struktur Perkerasan Kaku	24
2.11.1	Perencanaan tebal pelat	30
2.11.2	Perencanaan tulangan	32
2.12	Perencanaan Struktur Perkerasan <i>Paving Block</i>	36
2.13	Drainase Perkerasan	47
2.14	Analisis Biaya	50
BAB III		55
METODOLOGI		55
3.1	Umum	55
3.2	Tahap Persiapan	55
3.3	Tahap Pengumpulan Data	55
3.4	Tahap Analisis	56
3.4.1	Peninjauan karakteristik lalu lintas	56
3.4.2	Perencanaan tebal struktur perkerasan	56
3.4.3	Perhitungan biaya	57
3.4.4	Pemilihan jenis perkerasan	57
3.5	Bagan Alir	57
BAB IV		59
HASIL DAN PEMBAHASAN		59
4.1	Data Laju Pertumbuhan Tahunan	59
4.2	Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas	60
4.3	Faktor Ekuivalen Beban (<i>Vehicle Damage Factor</i>)	64
4.4	Data Lalu Lintas	67
4.5	Lintas Harian Rata-Rata	71
4.6	Karakteristik Lalu Lintas	73
4.6.1	Karakteristik Lalu Lintas Saat Ini	73
4.6.2	Karakteristik Lalu Lintas Umur Rencana	74
4.7	Nilai CBR (Rencana)	77
4.8	Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur	77
4.9	Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku	78
4.10	Perencanaan Tebal Perkerasan <i>Paving Block</i>	81
4.11	Analisis Biaya	86
4.12	Pemilihan Jenis Perkerasan	89
BAB V		91

KESIMPULAN DAN SARAN	91
5.1 Kesimpulan	91
5.2 Saran	92
DAFTAR PUSTAKA.....	93
LAMPIRAN	97
BIODATA PENULIS	233

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Lokasi Studi.....	5
Gambar 1.2 Perkerasan Bergelombang	6
Gambar 1.3 Perkerasan Berlubang dan Tergenang Air.....	6
Gambar 1.4 Perkerasan Retak	7
Gambar 1.5 Tulangan yang Muncul ke Permukaan	7
Gambar 2.1 Tipikal Struktur Perkerasan Lentur pada Timbunan 11	
Gambar 2.2 Tipikal Struktur Perkerasan Kaku pada Timbunan . 11	
Gambar 2.3 Tipikal Struktur Perkerasan Beton Semen.....	24
Gambar 2.4 Tipikal Sambungan Memanjang.....	26
Gambar 2.5 Ukuran Standar Penguncian Sambungan Memanjang	26
Gambar 2.6 Sambungan Susut Melintang Tanpa Ruji	28
Gambar 2.7 Sambungan Susut Melintang dengan Ruji.....	28
Gambar 2.8 Sambungan Pelaksanaan yang direncanakan dan yang Tidak direncanakan untuk Pengecoran Per Laju	29
Gambar 2.9 Sambungan Isolasi dengan Ruji	29
Gambar 2.10 Sambungan Isolasi dengan Penebalan Tepi.....	29
Gambar 2.11 Sambungan Isolasi Tanpa Ruji	30
Gambar 2.12 Tipikal Struktur <i>Paving Block</i>	36
Gambar 2.13 Sistem Total Infiltrasi	37
Gambar 2.14 Sistem Parsial Infiltrasi.....	37
Gambar 2.15 Sistem Non Infiltrasi.....	38
Gambar 2.16 Pola Tulang Ikan 90 ⁰	46
Gambar 2.17 Pola Tulang Ikan 45 ⁰	47
Gambar 3.1 Bagan Alir Penyusunan Tugas Akhir	58
Gambar 4.1 Distribusi Beban	65
Gambar 4.2 Konfigurasi Sumbu 1,2-2,2 Trailer yang ditinjau....	65
Gambar 4.3 Distribusi Beban	66
Gambar 4.4 Konfigurasi Sumbu 1,2+2,2 Trailer yang ditinjau...	66

Gambar 4.5 Pergerakan Lalu Lintas pada Survei Hari ke-1	68
Gambar 4.6 Rekapitulasi Lalu Lintas pada Survei Hari ke-1	68
Gambar 4.7 Pergerakan Lalu Lintas pada Survei Hari ke-2	69
Gambar 4.8 Rekapitulasi Lalu Lintas pada Survei Hari ke-2	69
Gambar 4.9 Pergerakan Lalu Lintas pada Survei Hari ke-3	70
Gambar 4.10 Rekapitulasi Lalu Lintas pada Survei Hari ke-3	70
Gambar 4.11 Tebal Perkerasan Lentur	78
Gambar 4.12 Tebal Perkerasan Kaku	81
Gambar 4.13 Nomogram <i>Paving Block</i>	84
Gambar 4.14 Tebal Perkerasan <i>Paving Block</i>	85

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Umur Rencana Perkerasan Jalan Baru (UR)	12
Tabel 2.2 Golongan dan Kelompok Jenis Kendaraan	13
Tabel 2.3 Konfigurasi Beban Sumbu	14
Tabel 2.4 Kapasitas Dasar (C_0)	17
Tabel 2.5 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur atau Jalur Lalu Lintas (FC_{LJ}).....	17
Tabel 2.6 Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Pemisahan Arah Lalu Lintas (FC_{PA}).....	17
Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat KHS pada Jalan Berbahu (FC_{HS}).....	18
Tabel 2.8 Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Ukuran Kota (FC_{UK}).....	18
Tabel 2.9 Faktor Distribusi Lajur (DL)	19
Tabel 2.10 Variasi Beban As Kendaraan	20
Tabel 2.11 Desain Perkerasan Lentur Opsi Biaya Minimum dengan CTB.....	22
Tabel 2.12 Desain Perkerasan Lentur-Aspal dengan Lapis Pondasi Berbutir	23
Tabel 2.13 Penyesuaian Tebal Lapis Pondasi Agregat A untuk Tanah Dasar $CBR \geq 7\%$	24
Tabel 2.14 Diameter Ruji	28
Tabel 2.15 Langkah-Langkah Perencanaan Tebal Perkerasan Beton Semen	31
Tabel 2.16 Perkerasan Kaku untuk Jalan dengan Beban Lalu Lintas Berat (Persyaratan desain perkerasan kaku dengan sambungan dan ruji (dowel) serta bahu beton (<i>tied shoulder</i>), dengan atau tanpa tulangan distribusi retak)	36
Tabel 2.17 Sifat-Sifat Fisika <i>Paving Block</i>	39
Tabel 2.18 Koefisien (C)	40

Tabel 2.19 Indeks Permukaan Awal Umur Rencana (IP_0).....	41
Tabel 2.20 Indeks Permukaan Akhir Umur Rencana (IP_t)	41
Tabel 2.21 Faktor Regional (FR).....	42
Tabel 2.22 Kekuatan Relatif (a)	43
Tabel 2.23 Tebal Lapis Permukaan Minimum	44
Tabel 2.24 Koefisien Drainase m untuk Tebal Lapis Berbutir	48
Tabel 2.25 Tinggi Minimum Tanah Dasar di Atas Muka Air Tanah dan Muka Air Banjir.....	49
Tabel 2.26 Penyesuaian HSPK.....	51
Tabel 4.1 Laju Pertumbuhan Tahunan Jumlah Penduduk	59
Tabel 4.2 Laju Pertumbuhan Tahunan PDRB Kota Gresik.....	59
Tabel 4.3 Laju Pertumbuhan Tahunan PDRB Per Kapita	60
Tabel 4.4 Prediksi Jumlah Kendaraan pada Tahun 2058	62
Tabel 4.5 VDF.....	67
Tabel 4.6 LHR pada Tahun Survei (Tahun 2017)	71
Tabel 4.7 LHR pada Tahun Buka Jalan (Tahun 2018).....	72
Tabel 4.8 Karakteristik Lalu Lintas Saat ini (Tahun 2018).....	73
Tabel 4.9 Karakteristik Lalu Lintas Umur Rencana 20 Tahun (Tahun 2038)	75
Tabel 4.10 Karakteristik Lalu Lintas Umur Rencana 40 Tahun (Tahun 2058)	76
Tabel 4.11 JKSN	79
Tabel 4.12 LER	83
Tabel 4.13 Curah Hujan Per Tahun Kota Gresik.....	83
Tabel 4.14 Biaya Konstruksi Per Meter Perkerasan Lentur	86
Tabel 4.15 Biaya Konstruksi Per Meter Perkerasan Kaku	87
Tabel 4.16 Biaya Konstruksi Per Meter Perkerasan <i>Paving Block</i>	88

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Jalan Harun Thohir di Kecamatan Gresik, Kabupaten Gresik, Jawa Timur adalah salah satu akses menuju kawasan Pelabuhan Gresik. Berdasarkan administrasi pemerintahan dan beban muatan, Jalan Harun Thohir dikategorikan sebagai jalan kabupaten. Menurut Peraturan Pemerintah UU No. 22 Tahun 2009, kelas jalan kabupaten hanya mampu dilalui oleh kendaraan dengan dimensi dan beban gandar maksimum muatan sumbu terberat (MST) sebesar 8 ton. Namun, ditengarai Jalan Harun Thohir dilalui oleh kendaraan-kendaraan berat yang memiliki beban lebih dari 8 ton. Hal ini menunjukkan bahwa beban lalu lintas yang terjadi pada Jalan Harun Thohir kemungkinan melebihi kapasitas seharusnya (tidak sesuai dengan perencanaan awal). Perlu dicatat bahwa lebihnya beban lalu lintas dapat menjadi salah satu penyebab terjadinya kerusakan perkerasan jalan.

Pada kenyataannya di lapangan, jalan sepanjang kurang lebih 1,2 km ini mengalami kerusakan berupa jalan yang bergelombang, berlubang, dan konstruksi beton yang hancur. Padahal menurut Sukirman (2003), perkerasan jalan merupakan lapisan perkerasan yang terletak di antara lapisan tanah dasar dan roda kendaraan yang berfungsi memberikan pelayanan kepada sarana transportasi dan selama masa pelayanannya diharapkan tidak terjadi kerusakan yang berarti. Idealnya, suatu lapisan perkerasan menyediakan permukaan yang tetap rata, agar kendaraan dapat berjalan dan memperoleh kenyamanan yang cukup. Sedangkan berdasarkan bahan pengikatnya, konstruksi perkerasan jalan dibedakan menjadi perkerasan lentur (*flexible pavement*), perkerasan kaku (*rigid pavement*), dan perkerasan komposit (*composite pavement*) (Sukirman, 1999). Perkerasan lentur adalah perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikatnya dan lapisan perkerasannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar. Perkerasan kaku

adalah perkerasan yang menggunakan semen sebagai bahan pengikatnya, baik dengan atau tanpa tulangan, yang diletakkan di atas tanah dasar dengan atau tanpa lapis pondasi bawah, dan beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton. Sedangkan perkerasan komposit adalah perkerasan kaku yang dikombinasikan dengan perkerasan lentur, berupa perkerasan lentur di atas perkerasan kaku maupun sebaliknya.

Mengacu pada hal tersebut, kerusakan-kerusakan perkerasan jalan di Jalan Harun Thohir, Kecamatan Gresik, Kabupaten Gresik, Jawa Timur perlu diperbaiki. Untuk mengetahui jenis perkerasan apa yang paling tepat untuk digunakan, akan dilakukan perbandingan perencanaan menggunakan perkerasan lentur, perkerasan kaku, dan perkerasan *paving block* pada seksi yang sama. Pertama-tama, perlu diketahui terlebih dahulu karakteristik lalu lintas berdasarkan data dari survei lalu lintas. Apabila karakteristik lalu lintas sudah diketahui, dilanjutkan dengan perencanaan konstruksi (tebal masing-masing jenis perkerasan) serta analisis biaya konstruksi dan pemeliharaan, sehingga dapat diketahui jenis perkerasan apa yang paling sesuai untuk perbaikan kerusakan perkerasan jalan di Jalan Harun Thohir. Maka dari itu, diajukan Tugas Akhir yang berjudul ***“Perencanaan Perbaikan Kerusakan Perkerasan Jalan di Jalan Harun Thohir, Kecamatan Gresik, Kabupaten Gresik, Jawa Timur”***.

1.2 Rumusan Permasalahan

Masalah-masalah yang akan diselesaikan dalam Tugas Akhir yaitu:

1. Bagaimana karakteristik lalu lintas kendaraan di Jalan Harun Thohir pada saat ini dan umur rencana?
2. Berapa tebal struktur perkerasan lentur yang dibutuhkan untuk perbaikan kerusakan perkerasan jalan di Jalan Harun Thohir dengan umur rencana 20 tahun?
3. Berapa tebal struktur perkerasan kaku yang dibutuhkan untuk perbaikan kerusakan perkerasan jalan di Jalan Harun Thohir dengan umur rencana 40 tahun?

4. Berapa tebal struktur perkerasan *paving block* yang dibutuhkan untuk perbaikan kerusakan perkerasan jalan di Jalan Harun Thohir dengan umur rencana 20 tahun?
5. Berapa biaya konstruksi dan pemeliharaan yang diperlukan untuk masing-masing struktur perkerasan lentur, kaku, dan *paving block*?
6. Jenis perkerasan apakah yang sesuai untuk perbaikan kerusakan perkerasan jalan di Jalan Harun Thohir ditinjau dari sisi biaya konstruksi dan pemeliharaan?

1.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup Tugas Akhir yaitu:

1. Menganalisis karakteristik lalu lintas kendaraan di Jalan Harun Thohir pada saat ini dan umur rencana.
2. Menghitung tebal struktur perkerasan lentur menggunakan metode Bina Marga 2017.
3. Menghitung tebal struktur perkerasan kaku menggunakan metode Bina Marga 2017.
4. Menghitung tebal struktur perkerasan *paving block* menggunakan metode modifikasi perkerasan lentur, metode *australian* empiris, dan *mechanistic design*.
5. Merencanakan drainase yang digunakan.
6. Menggambar potongan melintang secara tipikal.
7. Menghitung biaya konstruksi dan pemeliharaan masing-masing jenis perkerasan.
8. Memilih jenis perkerasan yang sesuai untuk perbaikan kerusakan perkerasan jalan di Jalan Harun Thohir ditinjau dari sisi biaya konstruksi dan pemeliharaan.
9. Tidak terdapat data tanah, sehingga data *california bearing ratio* (CBR) *subgrade* diasumsikan sebesar 60%.

1.4 Tujuan

Tugas Akhir bertujuan untuk:

1. Mengetahui karakteristik lalu lintas kendaraan di Jalan Harun Thohir pada saat ini dan umur rencana.
2. Merencanakan tebal struktur perkerasan lentur yang dibutuhkan untuk perbaikan kerusakan perkerasan jalan di Jalan Harun Thohir dengan umur rencana 20 tahun.
3. Merencanakan tebal struktur perkerasan kaku yang dibutuhkan untuk perbaikan kerusakan perkerasan jalan di Jalan Harun Thohir dengan umur rencana 40 tahun.
4. Merencanakan tebal struktur perkerasan *paving block* yang dibutuhkan untuk perbaikan kerusakan perkerasan jalan di Jalan Harun Thohir dengan umur rencana 20 tahun.
5. Mengetahui biaya konstruksi dan pemeliharaan yang diperlukan untuk masing-masing struktur perkerasan lentur, kaku, dan *paving block*.
6. Menentukan jenis perkerasan yang sesuai untuk perbaikan kerusakan perkerasan jalan di Jalan Harun Thohir ditinjau dari sisi biaya konstruksi dan pemeliharaan.

1.5 Lokasi Studi

Jalan yang akan direncanakan adalah Jalan Harun Thohir di Kecamatan Gresik, Kabupaten Gresik, Jawa Timur sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Lokasi Studi
Sumber: Google Earth

Jalan kabupaten sepanjang kurang lebih 1,2 kilometer ini mengalami kerusakan-kerusakan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.2, Gambar 1.3, Gambar 1.4, dan Gambar 1.5. Gambar 1.2 menunjukkan permukaan jalan yang bergelombang. Terlihat bahwa tambalan perkerasan (*patch*) rusak, sehingga jalan kembali berlubang setelah adanya perbaikan. Pada Gambar 1.3 terlihat bahwa Jalan Harun Thohir memiliki banyak lubang dan akan tergenang air setelah terjadi hujan. Gambar 1.4 menunjukkan perkerasan jalan mengalami retak-retak yang cukup besar. Pada Gambar 1.5 terlihat bahwa lubang pada Jalan Harun Thohir cukup parah hingga tulangan muncul ke permukaan. Padahal seharusnya tulangan terselimuti beton dengan baik agar tidak terjadi kontak langsung dengan air maupun udara luar.



Gambar 1.2 Perkerasan Bergelombang

Sumber: <http://goo.gl/images/tJraUN>.

Diakses tanggal 20 September 2018.



Gambar 1.3 Perkerasan Berlubang dan Tergenang Air

Sumber: <http://goo.gl/images/GA5xW9>.

Diakses tanggal 20 September 2018.



Gambar 1.4 Perkerasan Retak
Sumber: <http://goo.gl/images/juUUz1>.
Diakses tanggal 20 September 2018.



Gambar 1.5 Tulangan yang Muncul ke Permukaan
Sumber: <http://goo.gl/images/ujvG4E>.
Diakses tanggal 20 September 2018.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Jalan

Jalan adalah jalur-jalur tanah di atas bumi yang sengaja dibuat oleh manusia dengan bentuk, ukuran, dan konstruksi tertentu sehingga dapat digunakan untuk menyalurkan lalu lintas orang, hewan, dan kendaraan yang mengangkut barang dari suatu tempat ke tempat lain dengan cepat dan mudah (Sukirman, 1994).

Sedangkan menurut UU No. 38 Tahun 2004 tentang Jalan, jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya, yang diperuntukan bagi lalu lintas yang ada 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

2.2.1 Berdasarkan fungsi

Menurut UU No. 38 Tahun 2004 tentang Jalan, berdasarkan fungsinya jalan dikelompokkan menjadi empat:

1. Jalan arteri

Jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.

2. Jalan kolektor

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

3. Jalan lokal

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

4. Jalan lingkungan

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

2.2.2 Berdasarkan administrasi pemerintahan dan beban muatan

Berdasarkan administrasi pemerintahan dan beban muatannya jalan dikelompokkan menjadi tiga:

1. Jalan nasional

Jalan arteri dan jalan kolektor yang menghubungkan antar ibukota provinsi, jalan strategis nasional, atau jalan tol.

2. Jalan provinsi

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

3. Jalan kabupaten

Jalan lokal dalam sistem jaringan primer yang tidak termasuk jalan nasional dan provinsi yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, dan antar pusat kegiatan lokal atau jalan umum dalam sistem jaringan jalan.

2.3 Jenis Struktur Perkerasan Jalan

Menurut Sukirman (1999), berdasarkan bahan pengikatnya, struktur perkerasan jalan dibedakan menjadi perkerasan lentur (*flexible pavement*), perkerasan kaku (*rigid pavement*), dan perkerasan komposit (*composite pavement*). Perkerasan lentur adalah perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikatnya dan lapisan perkerasannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar. Perkerasan kaku adalah perkerasan yang menggunakan semen sebagai bahan pengikatnya, baik dengan atau tanpa tulangan, yang diletakkan di atas tanah dasar dengan atau tanpa lapis pondasi bawah dan beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh pelat beton. Sedangkan perkerasan komposit adalah perkerasan kaku yang dikombinasikan dengan perkerasan lentur, berupa perkerasan lentur di atas perkerasan kaku maupun sebaliknya.

Sedangkan menurut Manual Desain Perkerasan 2017, terdapat tiga jenis struktur perkerasan jalan baru, yaitu perkerasan lentur dan kaku pada permukaan tanah asli, perkerasan lentur dan kaku pada timbunan, serta perkerasan lentur dan kaku pada galian. Struktur Jalan Harun Thohir direncanakan berjenis perkerasan kaku, lentur, dan *paving block* pada timbunan. Tipikal struktur perkerasan lentur dan kaku pada timbunan ditunjukkan pada Gambar 2.1 dan Gambar 2.2.



Gambar 2.1 Tipikal Struktur Perkerasan Lentur pada Timbunan
Sumber: Manual Desain Perkerasan 2017



Gambar 2.2 Tipikal Struktur Perkerasan Kaku pada Timbunan
Sumber: Manual Desain Perkerasan 2017

2.4 Umur Rencana

Menurut Bina Marga, umur rencana jalan adalah jumlah waktu dalam tahun yang dihitung sejak jalan tersebut mulai dibuka sampai saat diperlukan perbaikan berat atau diberi lapis permukaan yang baru. Menurut Manual Desain Perkerasan 2017, umur rencana perkerasan jalan baru (UR) sesuai dengan jenis perkerasannya, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Umur Rencana Perkerasan Jalan Baru (UR)



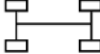

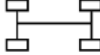

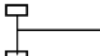

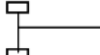

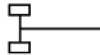

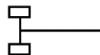

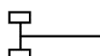







Jenis Perkerasan	Elemen Perkerasan	Umur Rencana (tahun) ⁽¹⁾
Perkerasan lentur	Lapis aspal dan lapis berbutir ⁽²⁾	20
	Pondasi jalan	40
	Semua perkerasan untuk daerah yang tidak dimungkinkan pelapisan ulang (<i>overlay</i>), seperti: jalan perkotaan, <i>underpass</i> , jembatan, terowongan	
	<i>Cement 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: 1. Jika dianggap sulit untuk menggunakan umur rencana di atas, dapat digunakan umur rencana berbeda, namun sebelumnya harus dilakukan analisis dengan <i>discounted lifecycle cost</i> yang dapat menunjukkan bahwa umur rencana tersebut dapat memberikan <i>discounted lifecycle cost</i> 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/Data+BI+Rate/ . 2. Umur rencana harus memperhitungkan kapasitas jalan.		

Sumber: Manual Desain Perkerasan 2017

2.5 Jenis Kendaraan

Sistem klasifikasi kendaraan dinyatakan dalam Pedoman Survei Pencacahan Lalu Lintas (Pd T-19-2004-B). Beban gandar kendaraan penumpang dan kendaraan ringan sampai sedang cukup kecil, sehingga tidak berpotensi menimbulkan kerusakan struktural perkerasan jalan. Hanya kendaraan niaga dengan jumlah roda enam atau lebih yang perlu diperhitungkan dalam analisis. Golongan dan kelompok jenis kendaraan ditunjukkan pada Tabel 2.2.











Tabel 2.2 Golongan dan Kelompok Jenis Kendaraan

Gol.	Kelompok Jenis Kendaraan	Jenis Kendaraan	Konfigurasi Sumbu	Kode
1	Sepeda motor, kendaraan roda 3			
2	Sedan, <i>jeep</i> , <i>station wagon</i>			1.1
3	Angkutan penumpang sedang			1.1
4	<i>Pick up</i> , <i>micro</i> truk, mobil hantaran			1.1
5a	Bus kecil			1.1
5b	Bus besar			1.2
6a	Truk ringan 2 sumbu			1.1
6b	Truk sedang 2 sumbu			1.2
7a	Truk 3 sumbu			1.2.2
7b	Truk gandeng			1.2.2- 2.2
7c	Truk semitrailer			1.2.2. 2.2
8	Kendaraan tidak bermotor			

Sumber: Pd T-19-2004-B

Sedikit berbeda dengan Pd T-19-2004-B yang mengklasifikasikan kendaraan berdasarkan golongan dan kelompok jenis, Bina Marga mengklasifikasikan kendaraan berdasarkan konfigurasi sumbu dan tipe. Konfigurasi beban sumbu ditunjukkan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Konfigurasi Beban Sumbu

Konfigurasi Sumbu dan Tipe	Berat Kosong (ton)	Beban Muatan Maksimum (ton)	Beban 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	3,0	6,0	9,0	0,0037	0,3006	
1,2 L Truk	2,3	6,0	8,3	0,0013	0,2174	
1,2 H Truk	4,2	14,0	18,2	0,0143	5,0264	
1,22 Truk	5,0	20,0	25,0	0,0044	2,7416	
1,2+2,2 Trailer	6,4	25,0	31,4	0,0085	3,9083	
1,2-2 Trailer	6,2	20,0	26,2	0,0192	6,1179	
1,2-2,2 Trailer	10,0	32,0	42,0	0,0327	10,1830	

Sumber: Manual Perkerasan Jalan dengan Alat Benkelman Beam
No. 01/MN/BM/83

2.6 Analisis Volume Lalu Lintas

Menurut Manual Desain Perkerasan 2017, parameter yang penting dalam analisis struktur perkerasan adalah data lalu lintas untuk menghitung beban lalu lintas rencana yang dipikul oleh perkerasan selama umur rencana. Elemen utama beban lalu lintas rencana adalah beban gandar kendaraan niaga dan volume lalu lintas yang dinyatakan dalam beban sumbu standar ekuivalen.

Analisis volume lalu lintas didasarkan pada survei yang diperoleh secara manual dengan durasi minimal 7x24 jam, mengacu pada Pd T-19-2004-B atau menggunakan peralatan dengan pendekatan yang sama, hasil survei lalu lintas sebelumnya, dan nilai perkiraan untuk jalan dengan lalu lintas rendah. Volume lalu lintas pada tahun survei tersebut diproyeksikan ke tahun buka jalan terlebih dahulu baru selanjutnya data dapat digunakan. Dalam perencanaan struktur perkerasan Jalan Harun Thohir, analisis volume lalu lintas berdasarkan hasil survei lalu lintas sebelumnya. Formula untuk memproyeksikan volume lalu lintas pada tahun survei ke tahun buka jalan ditunjukkan pada persamaan 2.1.

$$\text{LHR th buka jalan} = (1 + i)^n \cdot \text{LHR th survei} \quad (2.1)$$

dimana:

LHR th buka jalan : lintas harian rata-rata pada tahun buka jalan
(satuan kendaraan per hari)

i : laju pertumbuhan lalu lintas tahunan (%)

n : selisih tahun survei dengan tahun buka jalan

LHR th survei : lintas harian rata-rata pada tahun survei
(satuan kendaraan per hari)

2.7 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

Pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana dihitung dengan faktor pertumbuhan kumulatif pada 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 (tahun)

Apabila diperkirakan akan terjadi perbedaan laju pertumbuhan tahunan seperti total umur rencana (UR), dengan $i_1\%$ selama periode awal (UR1 tahun) dan $i_2\%$ selama sisa periode berikutnya (UR-UR1), faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif dapat dihitung dengan persamaan 2.3.

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

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)

Apabila kapasitas lalu lintas diperkirakan tercapai pada tahun ke (Q) dari umur rencana (UR), faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif dapat dihitung dengan persamaan 2.4.

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

dimana:

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

Sedangkan kapasitas lalu lintas, yaitu arus lalu lintas maksimum dalam satuan skr/jam yang dapat dipertahankan sepanjang segmen jalan tertentu dalam kondisi tertentu, yang melingkupi geometrik, lingkungan, dan lalu lintas, dihitung berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Perkotaan 2014 dengan persamaan 2.5.

$$C = C_0 \cdot FC_{LJ} \cdot FC_{PA} \cdot FC_{HS} \cdot FC_{UK} \quad (2.5)$$

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 arah, hanya pada jalan tak terbagi

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

FC_{UK} : faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota

Besarnya C_0 , FC_{LJ} , FC_{PA} , FC_{HS} , dan FC_{UK} dapat dilihat pada Tabel 2.4, Tabel 2.5, Tabel 2.6, Tabel 2.7, dan Tabel 2.8.

Tabel 2.4 Kapasitas Dasar (C_0)

Tipe Jalan	C_0	Catatan
4/2T atau jalan satu arah	1.650	Per lajur (satu arah)
2/2TT	2.900	Per jalur (dua arah)

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Perkotaan 2014

Tabel 2.5 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar
Lajur atau Jalur Lalu Lintas (FC_{LJ})

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

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Perkotaan 2014

Tabel 2.6 Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Pemisahan Arah
Lalu Lintas (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	0,88

Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Perkotaan 2014

Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat KHS pada Jalan Berbahu (FC_{HS})

Tipe Jalan	KHS	FC_{HS}			
		Jarak: Kereb ke Penghalang Terdekat, L_{KP} (m)			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2T	SR	0,95	0,97	0,99	1,01
	R	0,94	0,96	0,98	1,00
	SR	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
	SR	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 2.8 Faktor Penyesuaian Kapasitas Terkait Ukuran Kota (FC_{UK})

Ukuran Kota (jutaan 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

2.8 Lalu Lintas pada Lajur Rencana

Lajur rencana adalah salah satu lajur dari ruas jalan yang menampung lalu lintas kendaraan niaga paling besar (truk dan bus). Beban lalu lintas pada lajur rencana dinyatakan dalam kumulatif beban sumbu standar ekuivalen (CESAL) dengan memperhitungkan faktor distribusi arah (DD) dan faktor distribusi lajur (DL). Untuk jalan dua arah, faktor distribusi arah (DD) umumnya digunakan 0,50, kecuali pada lokasi yang jumlah kendaraan niaga cenderung lebih tinggi pada satu arah tertentu. Sedangkan faktor distribusi lajur (DL) digunakan pada jalan dengan dua lajur atau lebih dalam

satu arah. Pada jalan yang demikian, walaupun sebagian besar kendaraan niaga menggunakan lajur luar, sebagian lainnya menggunakan lajur dalam. Faktor distribusi lajur (DL) ditunjukkan pada Tabel 2.9.

Tabel 2.9 Faktor Distribusi Lajur (DL)

Jumlah Lajur Setiap Arah	Kendaraan Niaga pada Lajur Desain (% terhadap populasi kendaraan niaga)
1	100
2	80
3	60
4	50

Sumber: Manual Desain Perkerasan 2017

Beban lalu lintas rencana pada setiap lajur tidak boleh melampaui kapasitas lajur selama umur rencana yang mengacu pada Permen PU No.19/PRT/M/2011 tentang Persyaratan Teknis Jalan dan Kriteria Perencanaan Teknis Jalan, berkaitan dengan rasio antara volume dan kapasitas jalan yang harus dipenuhi.

2.9 Faktor Ekivalen Beban (*Vehicle Damage Factor*)

Menurut Manual Desain Perkerasan 2017, analisis struktur perkerasan dilakukan berdasarkan jumlah kumulatif beban sumbu standar ekivalen (CESAL) pada lajur rencana selama umur rencana. Beban lalu lintas akan dikonversi dengan menggunakan faktor ekivalen beban (*vehicle damage factor*). Sedangkan perhitungan faktor ekivalen beban (VDF) didasarkan pada jenis masing-masing sumbu serta roda kendaraan menggunakan persamaan 2.6, persamaan 2.7, persamaan 2.8, atau persamaan 2.9.

$$\text{Single axle single wheel, VDF} = \left(\frac{P}{5,40}\right)^5 \quad (2.6)$$

$$\text{Single axle double wheel, VDF} = \left(\frac{P}{8,16}\right)^5 \quad (2.7)$$

$$\text{Double axle double wheel, VDF} = \left(\frac{P}{13,76}\right)^5 \quad (2.8)$$

$$\text{Triple axle double wheel, VDF} = \left(\frac{P}{18,45}\right)^5 \quad (2.9)$$

dimana:

VDF : faktor ekivalen beban satu sumbu

P : beban satu sumbu (kg)

Setelah VDF masing-masing sumbu dihitung, selanjutnya ditotal dan didapatkan VDF total untuk suatu jenis konfigurasi sumbu. Perlu dicatat bahwa beban satu sumbu (P) sesuai dengan Tabel 2.3. Dilakukan pula penyesuaian besarnya beban untuk konfigurasi sumbu 1,2 H, 1,22 Truk, 1,2-2,2 Trailer, dan 1,2+2,2 Trailer menurut variasi beban as kendaraan untuk uji lendutan perkerasan jalan dalam Disertasi Dampak Beban Berlebih (*Overloaded*) pada Kendaraan Berat terhadap Persamaan *Equivalent Axle Load* (EAL) pada Perencanaan Perkerasan Jalan berdasarkan Teori Deformasi Permanen (*Permanent Deformation*). Variasi beban as kendaraan untuk uji lendutan perkerasan jalan ditunjukkan pada Tabel 2.10.

Tabel 2.10 Variasi Beban As Kendaraan
untuk Uji Lendutan Perkerasan Jalan

Konfigurasi Sumbu dan Tipe	Berat Kosong (ton)	Beban Muatan Maksimum (ton)	Beban Total Maksimum (ton)
1,2 H Truk	6,33	15,00	21,33
1,22 Truk	10,43	29,57	40,00
1,2-2,2 Trailer	15,60	53,46	69,06
1,2+2,2 Trailer	6,40	15,00	31,40

Sumber: Disertasi Dampak Beban Berlebih (*Overloaded*) pada Kendaraan Berat terhadap Persamaan *Equivalent Axle Load* (EAL) pada Perencanaan Perkerasan Jalan berdasarkan Teori Deformasi Permanen (*Permanent Deformation*)

Sedangkan untuk konfigurasi sumbu 1,2-2,2 Trailer dimensi 20” dan 40” dilakukan penyesuaian besarnya beban menurut data beban maksimum yang terdapat pada brosur maupun internet, yaitu 35,60 ton untuk dimensi 20” dan 45,60 ton untuk dimensi 40”.

Kumulatif beban sumbu standar ekivalen atau *cumulative equivalent single axle load* (CESAL) merupakan jumlah kumulatif

beban sumbu lalu lintas desain pada lajur desain selama umur rencana menggunakan VDF masing-masing konfigurasi sumbu atau jenis kendaraan niaga, yang ditentukan dalam persamaan 2.10.

$$\text{CESAL} = \Sigma(\text{LHR}_{\text{JK}} \cdot \text{VDF}_{\text{JK}} \cdot 365 \cdot \text{DD} \cdot \text{DL} \cdot \text{R}_{\text{JK}}) \quad (2.10)$$

dimana:

CESAL : kumulatif beban sumbu standar ekuivalen

LHR_{JK} : lintas harian rata-rata tiap jenis kendaraan niaga (satuan kendaraan per hari)

VDF_{JK} : faktor ekuivalen beban tiap jenis kendaraan niaga

DD : faktor distribusi arah

DL : faktor distribusi lajur

R_{JK} : faktor pengali pertumbuhan lalu lintas tiap jenis kendaraan niaga

2.10 Perencanaan Perkerasan Lentur

Proses desain bersifat iteratif; dimulai dengan memilih suatu struktur yang diperkirakan mampu menerima beban rencana. Selanjutnya, dilakukan analisis untuk mendapatkan besaran regangan kritis untuk melihat apakah struktur tersebut dapat menerima beban rencana. Apabila ternyata seluruh atau salah satu regangan kritis menunjukkan bahwa struktur tidak dapat menerima beban rencana maka dilakukan perubahan struktur. Analisis diulangi hingga diperoleh struktur yang memenuhi.

2.10.1 Perkerasan aspal beton dengan *cement treated base* (CTB)

Jalan yang melayani lalu lintas sedang dan berat sebaiknya menggunakan lapis pondasi CTB. Biaya perkerasan dengan lapis pondasi CTB pada umumnya lebih murah daripada perkerasan beraspal konvensional dengan lapis pondasi berbutir untuk kumulatif beban sumbu antara 10 s.d. 30 juta CESAL, tergantung pada harga setempat dan kemampuan kontraktor. CTB dapat menghemat penggunaan aspal dan material berbutir dan kurang sensitif terhadap air. *Lean mix concrete* (LMC) dapat digunakan

sebagai pengganti CTB dan akan memberikan kemudahan pelaksanaan di area kerja yang sempit.

Kendaraan bermuatan berlebih adalah kondisi yang harus diantisipasi karena akan menyebabkan keretakan sangat dini pada lapis pondasi CTB. Konstruksi CTB membutuhkan kontraktor yang kompeten dengan sumber daya peralatan yang memadai. Perkerasan CTB hanya dipilih jika sumber daya yang dibutuhkan tersedia. Ketebalan lapisan aspal dan CTB pada Tabel 2.11 untuk mengurangi retak reflektif dan untuk memudahkan konstruksi.

Tabel 2.11 Desain Perkerasan Lentur Opsi Biaya Minimum dengan CTB

	F1 ²	F2	F3	F4	F5
	Untuk lalu lintas di bawah 10 juta CESAL5 lihat Bagan Desain-3A MDP 2017, Tabel 2.12, dan Tabel 2.13	Lihat Tabel 2.16 untuk alternatif perkerasan kaku			
Kum. beban sumbu 20 tahun pada lajur rencana (10 ⁶ CESAL5)	>10-30	>30-50	>50-100	>100-200	>200-500
Jenis permukaan berpengikat	AC				
Jenis lapis pondasi	<i>Cement Treated Base (CTB)</i>				
AC WC	40	40	40	50	50
AC BC ³	60	60	60	60	60
AC BC atau AC base	75	100	125	160	220
CTB ³	150	150	150	150	150
Pondasi agregat kelas A	150	150	150	150	150
Catatan:					
1. Ketentuan-ketentuan struktur pondasi Bagan Desain-2 MDP 2017 berlaku.					
2. CTB mungkin tidak ekonomis untuk jalan dengan beban lalu lintas <10 juta CESAL5. Rujuk Bagan Desain-3A MDP 2017, Tabel 2.12, dan Tabel 2.13 sebagai alternatif.					
3. Pilih Tabel 2.16 untuk solusi perkerasan kaku dengan pertimbangan <i>life cycle cost</i> yang lebih rendah untuk kondisi tanah dasar biasa (bukan tanah lunak).					
4. Hanya kontraktor yang cukup berkualitas dan memiliki akses terhadap peralatan yang sesuai dan keahlian yang diizinkan melaksanakan pekerjaan CTB. LMC dapat digunakan sebagai pengganti CTB untuk pekerjaan di area sempit atau jika disebabkan oleh ketersediaan alat.					
5. AC BC harus dihampar dengan tebal padat minimum 50 mm dan maksimum 80 mm.					

Sumber: Manual Desain Perkerasan 2017

2.10.2 Perkerasan aspal beton dengan lapis pondasi berbutir

Walaupun perkerasan aspal beton dengan lapis pondasi CTB cenderung lebih murah daripada lapis pondasi berbutir untuk kumulatif beban sumbu antara 10 s.d. 30 juta CESAL, namun kontraktor yang memiliki sumber daya untuk melaksanakan CTB cukup terbatas. Desain perkerasan lentur-aspal dengan lapis pondasi berbutir ditunjukkan pada Tabel 2.12 dan Tabel 2.13.

Tabel 2.12 Desain Perkerasan Lentur-Aspal dengan Lapis Pondasi Berbutir

	Struktur Perkerasan								
	FFF1	FFF2	FFF3	FFF4	FFF5	FFF6	FFF7	FFF8	FFF9
	Solusi yang dipilih				Lihat Catatan 2				
Kum. beban sumbu 20 tahun pada lajur rencana (10^6 CESAL 5)	<2	≥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				
Catatan:									
1. FFF1 atau FFF2 harus lebih diutamakan daripada solusi FF1 dan FF2 (Bagan Desain-3A MDP 2017) atau dalam situasi jika HRS berpotensi mengalami <i>rutting</i> .									
2. Perkerasan dengan CTB (Tabel 2.11) dan pilihan perkerasan kaku dapat lebih efektif biaya tapi tidak praktis jika sumber daya yang dibutuhkan tidak tersedia.									
3. Untuk desain perkerasan lentur dengan beban >10 juta CESAL5, diutamakan menggunakan Tabel 2.11. Tabel 2.12 digunakan jika CTB sulit untuk diimplementasikan. Solusi dari FFF5-FFF9 dapat lebih praktis daripada solusi Tabel 2.11 atau Tabel 2.16 untuk situasi konstruksi tertentu seperti: (i) perkerasan kaku atau CTB bisa menjadi tidak praktis pada pelebaran perkerasan lentur eksisting atau, (ii) di atas tanah yang berpotensi konsolidasi atau, (iii) pergerakan tidak seragam dalam hal perkerasan kaku) atau, (iv) jika sumber daya kontraktor tidak tersedia.									
4. Tebal minimum lapis pondasi agregat yang tercantum di dalam Tabel 2.11 dan Bagan Desain-3A MDP 2017 diperlukan untuk memastikan drainase yang mencukupi sehingga dapat membatasi kehilangan kekuatan perkerasan pada musim hujan. Kondisi tersebut berlaku untuk Tabel 2.11, Tabel 2.13, dan Tabel 2.16.									
5. Tebal LPA berdasarkan Tabel 2.12 dapat dikurangi untuk <i>subgrade</i> daya dukung lebih tinggi dan struktur perkerasan dapat mengalirkan air dengan baik (faktor $m \geq 1$). Lihat Tabel 2.13.									
6. Semua CBR adalah nilai setelah sampel direndam 4 hari.									

Sumber: Manual Desain Perkerasan 2017

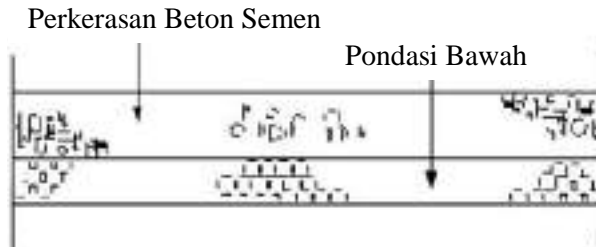
Tabel 2.13 Penyesuaian Tebal Lapis Pondasi Agregat A untuk Tanah Dasar $\text{CBR} \geq 7\%$

	Struktur Perkerasan								
	FFF1	FFF2	FFF3	FFF4	FFF5	FFF6	FFF7	FFF8	FFF9
Kum. beban sumbu 20 tahun pada lajur rencana (10^6 CESAL5)	>2	>2-4	>4-7	>7-10	>10-20	>20-30	>30-50	>50-100	>100-200
Tebal LPA A (mm) Penyesuaian Terhadap Tabel 2.12									
<i>Subgrade</i> CBR $\geq 5,5-7$	400	300	300	300	300	300	300	300	300
<i>Subgrade</i> CBR $>7-10$	330	220	215	210	205	200	200	200	200
<i>Subgrade</i> CBR ≥ 10	260	150	150	150	150	150	150	150	150
<i>Subgrade</i> CBR ≥ 15	200	150	150	150	150	150	150	150	150

Sumber: Manual Desain Perkerasan 2017

2.11 Perencanaan Struktur Perkerasan Kaku

Menurut Pd T-14-2003, perkerasan kaku atau beton semen adalah struktur yang terdiri atas pelat beton semen yang bersambung (tidak menerus) tanpa atau dengan tulangan, atau menerus dengan tulangan, terletak di atas lapis pondasi bawah atau tanah dasar, tanpa atau dengan lapis permukaan beraspal. Struktur perkerasan beton semen secara tipikal terlihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Tipikal Struktur Perkerasan Beton Semen

Sumber: Pd T-14-2003

Pada perkerasan beton semen, daya dukung perkerasan terutama diperoleh dari pelat beton semen. Sifat, daya dukung, dan keseragaman tanah dasar sangat mempengaruhi keawetan dan kekuatan perkerasan beton semen. Faktor-faktor yang perlu diperhatikan adalah kadar air pemadatan, kepadatan, dan perubahan kadar air selama masa pelayanan. Lapis pondasi bawah pada perkerasan beton semen bukan merupakan bagian utama yang memikul beban, tetapi merupakan bagian yang berfungsi:

1. Mengendalikan pengaruh kembang susut tanah dasar.
2. Mencegah intrusi dan pemompaan pada sambungan, retakan, dan tepi-tepi pelat.
3. Memberikan dukungan yang mantap dan seragam pada pelat.
4. Sebagai perkerasan lantai kerja selama pelaksanaan.

Pelat beton semen mempunyai sifat yang cukup kaku serta dapat menyebarkan beban pada bidang yang luas dan menghasilkan tegangan yang rendah pada lapisan-lapisan di bawahnya. Bila diperlukan tingkat kenyamanan yang tinggi, permukaan perkerasan beton semen dapat dilapisi dengan lapis campuran beraspal setebal 5 cm.

Perkerasan beton semen dibedakan menjadi empat 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. Menurut Pd-T-14-2003, sambungan berfungsi untuk membatasi tegangan dan mengendalikan retak yang disebabkan oleh penyusutan, pengaruh lenting serta beban lalu lintas, memudahkan pelaksanaan, dan mengakomodasi gerakan pelat, yang memiliki beberapa jenis dan ketentuan:

1. Sambungan memanjang dengan batang pengikat (*tie bars*)

Pemasangan sambungan memanjang ditujukan untuk mengendalikan terjadinya retak memanjang. Jarak antar sambungan memanjang adalah 3 s.d. 4 m. Sambungan memanjang harus dilengkapi dengan batang ulir dengan mutu minimum BJTU24 dan berdiameter 16 mm. Ukuran batang pengikat dihitung dengan persamaan 2.11 dan persamaan 2.12.

$$A_t = 204 \cdot b \cdot h \quad (2.11)$$

$$l = (38,3 \cdot \phi) + 75 \quad (2.12)$$

dimana:

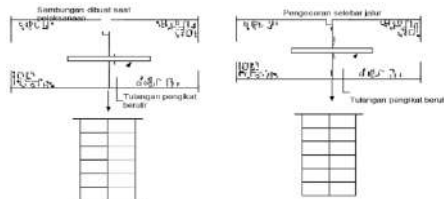
A_t : luas penampang tulangan per meter panjang sambungan (mm^2)

b : jarak terkecil antar sambungan dengan tepi perkerasan (m)

h : tebal pelat (m)

l : panjang batang pengikat (mm)

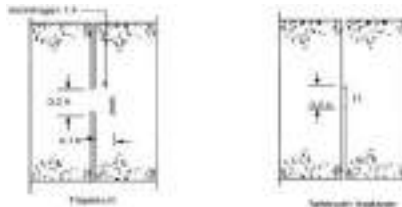
Φ : diameter batang pengikat yang dipilih (mm)



Gambar 2.4 Tipikal Sambungan Memanjang
Sumber: Pd T-14-2003

2. Sambungan pelaksanaan memanjang

Sambungan pelaksanaan memanjang umumnya dilakukan dengan cara penguncian. Bentuk dan ukuran penguncian dapat berbentuk trapesium atau setengah lingkaran sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Ukuran Standar Penguncian Sambungan Memanjang

Sumber: Pd T-14-2003

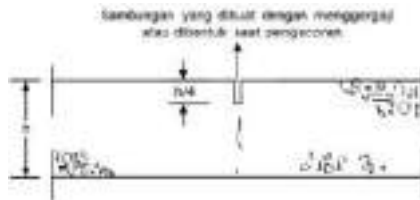
Sebelum penghambaran pelat beton di sebelahnya, permukaan sambungan pelaksanaan harus dicat dengan aspal atau kapur tembok untuk mencegah ikatan beton lama dengan yang baru.

3. Sambungan susut memanjang
Sambungan susut memanjang dapat dilakukan dengan menggergaji atau membentuk pada saat beton masih plastis dengan kedalaman sepertiga dari tebal pelat.
4. Sambungan susut dan sambungan pelaksanaan melintang
Ujung sambungan ini harus tegak lurus terhadap sumbu memanjang jalan dan tepi perkerasan. Untuk mengurangi beban dinamis, sambungan melintang harus dipasang dengan kemiringan 1:10 searah perputaran jarum jam.
5. Sambungan susut melintang
Kedalaman sambungan setengah dari tebal pelat untuk perkerasan dengan lapis pondasi stabilisasi semen. Jarak sambungan susut melintang untuk perkerasan beton bersambung tanpa tulangan adalah 4 s.d. 5 m, untuk perkerasan beton bersambung dengan tulangan adalah 8 s.d. 15 m, dan untuk perkerasan beton menerus dengan tulangan sesuai dengan kemampuan pelaksanaan. Sambungan ini harus dilengkapi ruji polos dengan panjang 45 cm, jarak antar ruji 30 cm, serta 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 terdapat ikatan dengan beton. Diameter ruji tergantung pada tebal pelat beton sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2.14. Sambungan susut melintang tanpa atau dengan ruji ditunjukkan pada Gambar 2.6 dan Gambar 2.7.

Tabel 2.14 Diameter Ruji

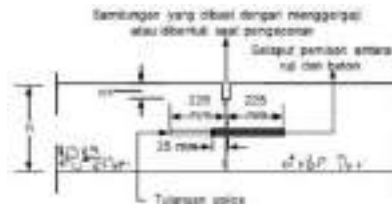
No	Tebal Pelat Beton, h (mm)	Diameter Ruji (mm)
1	$125 < h \leq 140$	20
2	$140 < h \leq 160$	24
3	$160 < h \leq 190$	26
4	$190 < h \leq 220$	33
5	$220 < h \leq 250$	36

Sumber: Pd T-14-2003



Gambar 2.6 Sambungan Susut Melintang Tanpa Ruji

Sumber: Pd T-14-2003

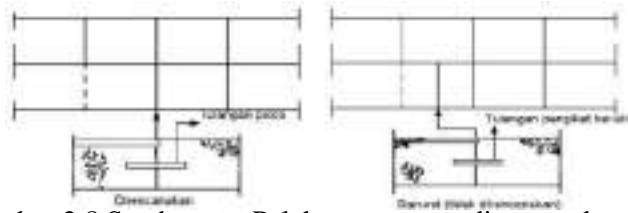


Gambar 2.7 Sambungan Susut Melintang dengan Ruji

Sumber: Pd T-14-2003

6. Sambungan pelaksanaan melintang

Sambungan pelaksanaan melintang yang tidak direncanakan harus menggunakan batang pengikat berulir, sedangkan apabila direncanakan harus menggunakan batang tulangan polos yang diletakkan di tengah tebal pelat. Untuk ketebalan pelat ≤ 17 cm, sambungan pelaksanaan harus dilengkapi dengan batang pengikat berdiameter 16 mm, panjang 69 cm, dan jarak 60 cm. Untuk ketebalan > 17 cm, ukuran batang pengikat berdiameter 20 mm, panjang 84 cm, dan jarak 60 cm.

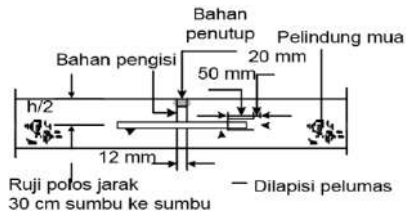


Gambar 2.8 Sambungan Pelaksanaan yang direncanakan dan yang Tidak direncanakan untuk Pengecoran Per Laju

Sumber: Pd T-14-2003

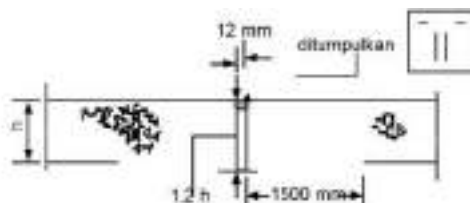
7. Sambungan isolasi

Sambungan isolasi memisahkan perkerasan dengan bangunan lain, misalnya *manhole*, tiang listrik, jalan lama, persimpangan, dll. Sambungan isolasi harus dilengkapi dengan bahan penutup (*joint sealer*) setebal 5 s.d. 7 mm dan sisanya diisi dengan bahan pengisi (*joint filler*) sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.9, Gambar 2.10, dan Gambar 2.11.



Gambar 2.9 Sambungan Isolasi dengan Ruji

Sumber: Pd T-14-2003



Gambar 2.10 Sambungan Isolasi dengan Penebalan Tepi

Sumber: Pd T-14-2003



Gambar 2.11 Sambungan Isolasi Tanpa Ruji
Sumber: Pd T-14-2003

8. Penutup sambungan

Penutup sambungan dimaksudkan untuk mencegah masuknya air dan atau benda lain ke dalam sambungan perkerasan. Benda-benda lain yang masuk ke dalam sambungan dapat menyebabkan kerusakan berupa gompal dan/atau pelat beton yang saling menekan ke atas (*blow up*).

Prosedur perencanaan perkerasan beton semen didasarkan atas dua model kerusakan, yaitu retak fatik (lelah) tarik lentur pada pelat dan erosi pada pondasi bawah atau tanah dasar yang diakibatkan oleh lendutan berulang pada sambungan dan tempat retak yang direncanakan. Prosedur ini mempertimbangkan ada tidaknya ruji pada sambungan atau bahu beton. Perkerasan beton semen menerus dengan tulangan dianggap sebagai perkerasan bersambung yang dipasang ruji.

2.11.1 Perencanaan tebal pelat

Tebal pelat taksiran dipilih dan total fatik serta kerusakan erosi dihitung berdasarkan komposisi lalu lintas selama umur rencana. Jika kerusakan fatik atau erosi $>100\%$, tebal taksiran dinaikan dan proses perencanaan diulangi. Tebal rencana adalah tebal taksiran yang paling kecil yang mempunyai total fatik dan atau total kerusakan erosi $\leq 100\%$. Langkah-langkah perencanaan tebal perkerasan beton semen ditunjukkan pada Tabel 2.15.

Tabel 2.15 Langkah-Langkah Perencanaan Tebal Perkerasan Beton Semen

Langkah	Uraian Kegiatan
1	Pilih jenis perkerasan beton semen, bersambung tanpa ruji atau menerus dengan tulangan.
2	Tentukan apakah menggunakan bahu beton atau bukan.
3	Tentukan jenis dan tebal pondasi berdasarkan nilai CBR rencana dan perkiraan jumlah sumbu kendaraan niaga selama umur rencana.
4	Tentukan CBR efektif berdasarkan nilai CBR rencana dan pondasi bawah yang dipilih.
5	Pilih kuat tarik lentur atau kuat tekan beton pada umur 28 hari (f_{ct}).
6	Pilih faktor keamanan beban lalu lintas (F_{KB}).
7	Taksir tebal pelat beton (taksiran awal dengan tebal tertentu berdasarkan pengalaman atau menggunakan contoh yang tersedia).
8	Tentukan tegangan ekuivalen (TE) dan faktor erosi (FE) untuk STRT.
9	Tentukan faktor rasio tegangan (FRT) dengan membagi tegangan ekuivalen (TE) oleh kuat tarik-lentur (f_{ct}).
10	Untuk setiap rentang beban kelompok sumbu tersebut, tentukan beban per roda dan kalikan dengan faktor keamanan beban (FKB) untuk menentukan beban rencana per roda. Jika beban rencana per roda ≥ 65 kN (6,5 ton), anggap dan gunakan nilai tersebut sebagai batas tertinggi.
11	Dengan faktor rasio tegangan (FRT) dan beban rencana, tentukan jumlah repetisi ijin untuk fatik, yang dimulai dari beban roda tertinggi dari suatu jenis sumbu STRT tersebut.
12	Hitung persentase dan repetisi fatik yang direncanakan terhadap jumlah repetisi lain.
13	Dengan menggunakan faktor erosi (FE), tentukan jenis jumlah repetisi ijin untuk erosi.
14	Hitung persentase dan repetisi erosi yang direncanakan terhadap jumlah repetisi lain.

Tabel 2.15 Langkah-Langkah Perencanaan Tebal Perkerasan Beton Semen (Lanjutan)

Langkah	Uraian Kegiatan
15	Ulangi langkah 11 sampai dengan 24 untuk setiap beban per roda pada sumbu tersebut sampai jumlah repetisi beban ijin yang terbaca masing-masing mencapai 20 juta dan 200 juta repetisi.
16	Hitung jumlah total fatik dengan menjumlahkan persentase fatik dari setiap beban roda pada STRT tersebut. Dengan cara yang sama hitung jumlah total erosi dari setiap beban roda pada STRT tersebut.
17	Ulangi langkah 8 sampai dengan 16 untuk setiap jenis kelompok sumbu lainnya.
18	Hitung jumlah total kerusakan akibat fatik dan jumlah total kerusakan akibat erosi untuk seluruh jenis kelompok sumbu.
19	Ulangi langkah 7 sampai dengan langkah 18 hingga diperoleh ketebalan tertipis yang menghasilkan total kerusakan akibat fatik atau erosi $\leq 100\%$. Tebal tersebut sebagai tebal perkerasan beton semen yang direncanakan.

Sumber: Pd T-14-2003

2.11.2 Perencanaan tulangan

Tujuan utama penulangan adalah untuk membatasi lebar retakan agar kekuatan pelat tetap dapat dipertahankan serta memungkinkan penggunaan pelat yang lebih panjang agar dapat mengurangi jumlah sambungan melintang sehingga dapat meningkatkan kenyamanan dan mengurangi biaya pemeliharaan. Jumlah tulangan yang diperlukan dipengaruhi oleh jarak sambungan susut, sedangkan dalam hal beton bertulang menerus diperlukan jumlah tulangan yang cukup untuk mengurangi sambungan susut.

2.11.2.1 Perkerasan beton semen bersambung tanpa tulangan

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

2.11.2.2 Perkerasan beton semen bersambung dengan tulangan

Luas penampang tulangan dapat dihitung dengan persamaan:

$$A_s = \frac{\mu \cdot L \cdot M \cdot g \cdot h}{2 \cdot f_s} \quad (2.13)$$

dimana:

- A_s : luas penampang tulangan baja (mm^2/m lebar pelat)
- μ : koefisien gesek pelat beton dengan pondasi bawah
- L : jarak antar sambungan yang tidak diikat
- M : berat per satuan volume pelat (kg/m^3)
- g : gravitasi (m/s^2)
- h : tebal pelat beton (m)
- f_s : kuat-tarik ijin tulangan (MPa)

2.11.2.3 Perkerasan beton semen menerus dengan tulangan

1. Penulangan memanjang

Tulangan memanjang yang dibutuhkan pada perkerasan beton semen menerus dengan tulangan dihitung dengan persamaan:

$$P = \frac{100 \cdot f_{ct} \cdot (1,3 - 0,2 \cdot \mu)}{f_y - (n \cdot f_{ct})} \quad (2.14)$$

dimana:

- P : persentase luas tulangan memanjang yang dibutuhkan terhadap luas penampang beton (%)
- f_{ct} : kuat tarik langsung beton (kg/cm^2)
= $0,4 - 0,5 f_{cf}$
- μ : koefisien gesek pelat beton dengan lapisan bawahnya
- f_y : tegangan leleh rencana baja (kg/cm^2)
- n : angka ekuivalensi antara baja dan beton
= E_s/E_c

$$E_s : \text{modulus elastisitas baja (kg/cm}^2\text{)} \\ = 2,1.10^6$$

$$E_c : \text{modulus elastisitas beton (kg/cm}^2\text{)} \\ = 1485\sqrt{f'_c}$$

Persentase minimum dari tulangan memanjang pada perkerasan beton menerus adalah 0,6% luas penampang beton. Jumlah optimum tulangan memanjang, perlu dipasang agar jarak dan lebar retakan dapat dikendalikan. Secara teoritis jarak antara retakan pada perkerasan beton menerus dengan tulangan dihitung:

$$L_{cr} = \frac{f_{ct}}{n.p^2.u.f_b.(E_s.E_c - f_{ct})} \quad (2.15)$$

dimana:

$$L_{cr} : \text{jarak teoritis antara retakan (cm)}$$

$$f_{ct} : \text{kuat tarik langsung beton} \\ = 0,4-0,5 f_{ct} \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

$$n : \text{angka ekuivalensi antara baja dan beton} \\ = E_s/E_c$$

$$E_s : \text{modulus elastisitas baja (kg/cm}^2\text{)} \\ = 2,1.10^6$$

$$E_c : \text{modulus elastisitas beton (kg/cm}^2\text{)} \\ = 1485\sqrt{f'_c}$$

$$p : \text{luas tulangan memanjang per luas penampang beton}$$

$$u : \text{keliling per luas tulangan} \\ = 4/d$$

$$f_b : \text{tegangan lekat antara tulangan dengan beton (kg/cm}^2\text{)} \\ = 1,97\sqrt{f'_c}/d$$

$$\varepsilon_s : \text{koefisien susut beton} \\ = 400.10^{-6}$$

Jarak retakan teoritis yang dihitung dengan persamaan di atas harus memberikan hasil 150 s.d. 250 cm. Jarak antar tulangan adalah 100 s.d. 225 mm. Diameter batang tulangan memanjang berkisar 12 s.d. 20 mm.

2. Penulangan melintang

Luas tulangan melintang (A_s) yang diperlukan pada perkerasan beton menerus dengan tulangan dihitung menggunakan persamaan:

$$A_s = \frac{\mu.L.M.g.h}{2.f_s} \quad (2.13)$$

Direkomendasikan diameter batang ulir ≥ 12 mm serta jarak maksimum tulangan dari sumbu ke sumbu 75 cm.

3. Penempatan tulangan

Penulangan melintang pada perkerasan beton semen harus ditempatkan pada kedalaman >65 mm dari permukaan untuk tebal pelat ≤ 20 cm dan maksimum sampai sepertiga tebal pelat untuk tebal pelat >20 cm. Tulangan arah memanjang dipasang di atas tulangan arah melintang.

Menurut Manual Desain Perkerasan 2017, desain perkerasan kaku dengan beban lalu lintas berat ditunjukkan pada Tabel 2.16. Dilakukan perhitungan jumlah sumbu kendaraan niaga (JKSN) untuk masing-masing konfigurasi sumbu kemudian ditotal sehingga didapatkan R. Selanjutnya lihat Tabel 2.16.

Jumlah sumbu kendaraan niaga (JKSN) merupakan hasil kali jumlah sumbu kendaraan niaga harian (JKSNH), faktor pertumbuhan lalu lintas (R), dan 365 hari. Secara matematis:

$$JKSN = JKSNH \cdot R \cdot 365 \quad (2.16)$$

dimana:

JKSN : jumlah sumbu kendaraan niaga

JKSNH: jumlah sumbu kendaraan niaga harian

R : faktor pertumbuhan lalu lintas

Sedangkan jumlah sumbu kendaraan niaga harian (JKSNH) adalah hasil kali LHR saat ini (tahun 2018) dengan jumlah sumbu masing-masing kendaraan. Secara matematis:

$$JKSNH = LHR \cdot \text{jumlah sumbu kendaraan} \quad (2.17)$$

dimana:

JKSNH: jumlah sumbu kendaraan niaga harian

LHR : lintas harian rata-rata (satuan kendaraan per hari)

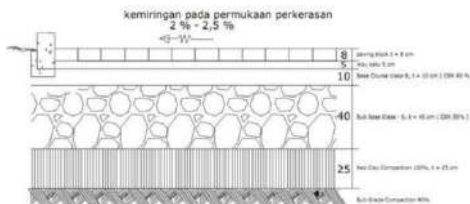
Tabel 2.16 Perkerasan Kaku untuk Jalan dengan Beban Lalu Lintas Berat (Persyaratan desain perkerasan kaku dengan sambungan dan ruji (dowel) serta bahu beton (*tyed shoulder*), dengan atau tanpa tulangan distribusi retak)

Struktur Perkerasan	R1	R2	R3	R4	R5
Kelompok sumbu kendaraan berat (<i>overloaded</i>) (10^6)	<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 pondasi LMC	100				
Lapis drainase (dapat mengalir dengan baik)	150				

Sumber: Manual Desain Perkerasan 2017

2.12 Perencanaan Struktur Perkerasan *Paving Block*

Berdasarkan SNI 03-0691-1996, *paving block* (bata beton) adalah suatu komposisi bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen portland atau bahan perekat hidrolis sejenis, air, dan agregat, dengan atau tanpa bahan lain yang tidak mengurangi mutu bata beton. Penggunaan *paving block* disesuaikan dengan tingkat kebutuhan, contohnya sebagai tempat parkir, terminal, jalan setapak, perkerasan jalan di kompleks perumahan, dll. Sehingga dalam hal ini, keberadaan *paving block* dapat menggantikan aspal (perkerasan lentur) dan pelat beton (perkerasan kaku). Menurut SK SNI T-04-1990-F, tipikal struktur *paving block* ditunjukkan pada Gambar 2.12.



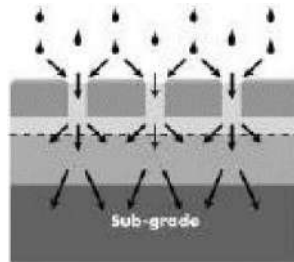
Gambar 2.12 Tipikal Struktur *Paving Block*

Sumber: SNI T-04-1990-F

Pada prinsipnya, terdapat 3 jenis sistem pada penggunaan *paving block* sebagai lapisan perkerasan permeabel, yaitu:

1. Sistem infiltrasi total

Pada sistem ini air yang jatuh ke perkerasan akan merembes melalui celah di antara *paving block*, melewati lapisan *subbase*, kemudian masuk ke dalam tanah *subgrade*.

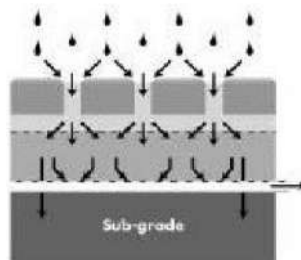


Gambar 2.13 Sistem Total Infiltrasi

Sumber: Khoirunnisah (2015)

2. Sistem parsial infiltrasi

Pada sistem ini air yang jatuh ke perkerasan akan merembes melalui celah di antara *paving block*, melewati lapisan *subbase*, kemudian sebagian akan mengalir melalui pipa berlubang dan dilepaskan pada saluran drainase, sebagian lagi masuk ke dalam tanah *subgrade*.

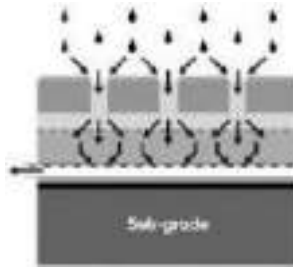


Gambar 2.14 Sistem Parsial Infiltrasi

Sumber: Khoirunnisah (2015)

3. Sisten non infiltrasi

Pada sistem ini air yang jatuh ke perkerasan akan merembes melalui celah di antara *paving block*, melewati lapisan *subbase*, kemudian seluruh air akan mengalir melalui pipa berlubang dan dilepaskan pada saluran drainase tanpa ada yang masuk ke dalam tanah *subgrade*.



Gambar 2.15 Sistem Non Infiltrasi

Sumber: Khoirunnisah (2015)

Pada penggunaan *paving block* sebagai lapisan permeabel, diharapkan air dapat masuk ke dalam tanah. Namun harus memperhatikan beberapa hal:

1. Kedalaman antara permukaan perkerasan dengan muka air tanah harus >1 m. Kedalaman yang lebih besar dibutuhkan untuk menghasilkan tambahan saringan untuk polutan yang melewati tanah.
2. Lapisan perkerasan permeabel bisa saja berdekatan dengan sungai, hal ini dapat menjadi perlemahan struktur pada daerah sekitar sungai.
3. Pada daerah terlindungi seperti di daerah sumber mata air, penggunaan lapisan perkerasan yang seluruh airnya meresap ke dalam air mungkin tidak cocok karena dapat mempengaruhi kualitas air.

Sebagai lapisan perkerasan, *paving block* memiliki syarat dalam hal mutu. Sifat-sifat fisika *paving block* ditunjukkan pada Tabel 2.17.

Tabel 2.17 Sifat-Sifat Fisika *Paving Block*

Mutu	Kuat Tekan (Mpa)		Ketahanan Aus (mm/menit)		Penyerapan Air Rata-Rata Maks.
	Rata-Rata	Min.	Rata-Rata	Min.	(%)
A	40	35,0	0,090	0,103	3
B	20	17,0	0,130	0,149	6
C	15	12,5	0,160	0,184	8
D	10	8,5	0,219	0,251	10

Sumber: SNI 03-0691-1996

Selain persyaratan mutu, terdapat pula syarat ketebalan, yaitu 6 cm untuk beban lalu lintas ringan dengan frekuensi terbatas, misalnya sepeda motor dan pejalan kaki, 8 cm untuk beban lalu lintas sedang atau berat dengan frekuensi yang padat, misalnya mobil, pick up, truk, dan bus, dan 10 cm untuk beban lalu lintas sangat berat, misalnya tronton dan *loader* (Candra, 2012).

Setelah menentukan mutu serta tebal *paving block* yang akan digunakan, direncanakan pula tebal *sand bedding*, *base*, dan *subbase* pada struktur perkerasan. Pada Tugas Akhir ini, perencanaan struktur perkerasan *paving block* menggunakan metode modifikasi perkerasan lentur, metode *australian* empiris, dan *mechanistic design*. Secara umum, prinsip perhitungan sama dengan metode analisa komponen pada perencanaan struktur perkerasan lentur.

Pertama, hitung lintas ekivalen permukaan (LEP) dengan mengalikan LHR, VDF, dan C. Secara matematis:

$$\text{LEP} = \text{LHR} \cdot \text{VDF} \cdot \text{C} \quad (2.18)$$

dimana:

LEP : lintas ekivalen permukaan

LHR : lintas harian rata-rata (satuan kendaraan per hari)

VDF : faktor ekivalen beban

C : koefisien

Koefisien (C) ditunjukkan pada Tabel 2.18.

Tabel 2.18 Koefisien (C)

Lebar Lajur (m)	Jumlah Lajur	Kendaraan Ringan (<5 ton)		Kendaraan Berat (>5 ton)	
		1 Arah	2 Arah	1 Arah	2 Arah
$L < 5,50$	1	1,000		1,000	
$5,50 < L < 8,25$	2	0,600	0,500	0,700	0,500
$8,25 < L < 11,25$	3	0,400	0,400	0,500	0,475
$11,25 < L < 15,00$	4		0,300		0,450
$15,00 < L < 18,75$	5		0,250		0,425
$18,75 < L < 22,00$	6		0,200		0,400

Sumber: Manual Desain Perkerasan 2017

Kedua, hitung lintas ekivalen akhir (LEA) dengan mengalikan LEP dengan $(1+i)^{UR}$. Secara matematis:

$$LEA = LEP \cdot (1+i)^{UR} \quad (2.19)$$

dimana:

LEA : lintas ekivalen akhir

LEP : lintas ekivalen permukaan

i : laju pertumbuhan tahunan (%)

UR : umur rencana (tahun)

Ketiga, hitung lintas ekivalen tengah (LET) dengan merata-ratakan LEP dan LEA. Secara matematis:

$$LET = \frac{(LEP+LEA)}{2} \quad (2.20)$$

dimana:

LET : lintas ekivalen tengah

LEA : lintas ekivalen akhir

LEP : lintas ekivalen permukaan

Keempat, hitung lintas ekivalen rencana (LER) dengan mengalikan LET dengan faktor regional (FR). Secara matematis:

$$LER = LET \cdot FR \quad (2.21)$$

dimana:

LER : lintas ekivalen rencana

LET : lintas ekivalen tengah

FR : umur rencana/10

Setelah lintas ekivalen rencana (LER) didapatkan, ditentukan indeks permukaan (IP), yakni suatu angka yang dipergunakan untuk menyatakan kerataan/kehalusan serta kekokohan permukaan jalan yang bertalian dengan tingkat pelayanan bagi lalu lintas yang lewat. Terdapat indeks permukaan awal umur rencana (IP_0) dan indeks permukaan akhir umur rencana (IP_t) sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2.19 dan Tabel 2.20.

Tabel 2.19 Indeks Permukaan Awal Umur Rencana (IP_0)

Jenis Lapis Perkerasan	IP_0	<i>Roughness</i> (mm/km)
Laston	≥ 4	≤ 1.000
	3,9-3,5	> 1.000
Lasbutag	3,9-3,5	≤ 2.000
	3,4-3,0	> 2.000
HRA	3,9-3,5	≤ 2.000
	3,4-3,0	> 2.000
Burda	3,9-3,5	< 2.000
Burtu	3,4-3,0	< 2.000
Lapen	3,4-3,0	≤ 3.000
	2,9-2,5	> 3.000
Latasbum	2,9-2,5	-
Buras	2,9-2,5	-
Latasir	2,9-2,5	-
Jalan tanah	$\leq 2,4$	-
Jalan kerikil	$\leq 2,4$	-

Sumber: Manual Desain Perkerasan 2017

Tabel 2.20 Indeks Permukaan Akhir Umur Rencana (IP_t)

Lintas Ekivalen Rencana (LER)	Klasifikasi Jalan			
	Lokal	Kolektor	Arteri	Tol
< 10	1,0-1,5	1,5	1,5-2,0	-
10-100	1,5	1,5-2,0	2,0	-
100-1.000	1,5-2,0	2,0	2,0-2,5	-
> 1.000	-	2,0-2,5	2,5	2,5

Sumber: Manual Desain Perkerasan 2017

Kemudian, ditentukan pula faktor regional (FR) yang tergantung pada curah hujan, kelandaian, dan persentase kendaraan berat sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2.21.

Tabel 2.21 Faktor Regional (FR)

Curah Hujan	Kelandaian I		Kelandaian II		Kelandaian III	
	(< 6 %)		(6-10 %)		(>10 %)	
	% Kendaraan Berat					
	≤30 %	>30 %	≤30 %	>30 %	≤30 %	>30 %
<900 mm/th	0,5	1,0-1,5	1,0	1,5-2,0	1,5	2,0-2,5
>900 mm/th	1,5	2,0-2,5	2,0	2,5-3,0	2,5	3,0-3,5

Sumber: Manual Desain Perkerasan 2017

Selanjutnya, dilakukan konversi nilai CBR *subgrade* ke nilai DDT menggunakan persamaan 2.22.

$$DDT = 4,3 \log(CBR) + 1,7 \quad (2.22)$$

dimana:

DDT : daya dukung tanah

CBR : perbandingan antara beban penetrasi suatu lapisan perkerasan terhadap bahan standar dengan kedalaman dan kecepatan penetrasi yang sama

Apabila LER, FR, dan DDT telah didapatkan, maka indeks tebal perkerasan (ITP) dapat diketahui melalui pembacaan nomogram yang diperoleh dari SNI 03-1732-1989-F, yang sesuai dengan IP_0 dan IP_1 rencana. Terakhir, dilakukan perhitungan tebal lapis perkerasan menggunakan formula:

$$ITP = a_1 \cdot d_1 + a_2 \cdot d_2 + a_3 \cdot d_3 + a_4 \cdot d_4 \quad (2.23)$$

dimana:

ITP : indeks tebal perkerasan

a_1, a_2, a_3, a_4 : kekuatan relatif

d_1, d_2, d_3, d_4 : tebal lapis permukaan (cm)

Kekuatan relatif (a) ditunjukkan pada Tabel 2.22 sedangkan tebal lapis permukaan minimum ditunjukkan pada Tabel 2.23.

Tabel 2.22 Kekuatan Relatif (a)

Koefisien Kekuatan Relatif				Kekuatan Bahan			Jenis Bahan
a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	Kt (kg/cm ²)	Ms (kg)	CBR (%)	
0,44				450			Block beton
0,40				350			Block beton
0,35					500		Block asbuton
	0,04						Bedding sand
		0,28			500		Laston atas/ATB
		0,26			450		Laston atas/ATB
		0,24			350		Laston atas/ATB
		0,15		22			Stabilisasi tanah dengan semen/kapur
		0,13		16			
		0,14				100	Batu pecah kelas A
		0,13				80	Batu pecah kelas B
		0,12				60	Batu pecah kelas C
		0,14				100	Macadam basah
		0,12				60	Macadam kering
			0,13			70	Sirtu/pitrun kelas A
			0,12			50	Sirtu/pitrun kelas B
			0,11			30	Sirtu/pitrun kelas C
			0,1			20	Tanah/lempung kepasiran

Sumber: Pedoman Penentuan Tebal Perkerasan *Interblock*

Tabel 2.23 Tebal Lapis Permukaan Minimum

ITP	Tebal Minimum (cm)	Bahan
Lapis Permukaan		
<3,00	5	Lapis pelindung (buras/burtu/burda)
3,00-6,70	5	Lapen/aspal macadam, HRA, lasbutag, laston
6,71-7,49	7,5	Lapen/aspal macadam, HRA, lasbutag, laston
7,50-9,99	7,5	Lasbutag, laston
≥10	10	Laston
Lapis Pondasi Atas		
<3,00	15	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur
3,00-7,49	20	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur
7,50-9,99	10	Laston atas
	20	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur, pondasi macadam
10,00-12,14	15	Laston atas
	20	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur, pondasi macadam, lapen, laston atas
≥12,25	25	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur, pondasi macadam, lapen, laston atas
Lapis Pondasi Bawah		
Untuk setiap nilai ITP digunakan lapis pondasi bawah dengan tebal minimum 10 cm.		

Sumber: Manual Desain Perkerasan 2017

Jika seluruh tebal struktur *paving block* telah direncanakan, maka struktur *paving block* dapat dipasang. Pemasangan harus dengan langkah kerja yang benar, seperti:

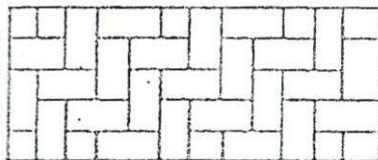
1. Persiapan awal

- a. Pemeriksaan pondasi bertujuan untuk memastikan bahwa pondasi dibangun dengan tepat. Usahakan kondisi permukaan pondasi yang berhubungan dengan pasir alas sudah rata, tidak bergelombang, dan rapat. Pasir alas tidak boleh dipakai untuk memperbaiki kekurangan pondasi karena berbeda spesifikasi. Cek kemiringan pondasi untuk jalan kendaraan adalah 2,5% dan untuk trotoar adalah 2%. Ukuran lebar pondasi juga harus cukup sampai di bawah beton penahan dan beton pembatas.
- b. Penentuan lokasi titik awal pemasangan agar *paving block* yang telah terpasang tidak bergeser. Proses pemasangan dilakukan dengan berurut-urutan yang dimulai dari satu sisi tersebut. Hindari pemasangan *paving block* secara acak karena akan mengacaukan jalannya pekerjaan.
- c. Agar proses pemasangan *paving block* dapat terlaksana dengan baik, perlu dipasang benang pembantu sebagai pembatas area kerja. Pemasangan benang pembantu ini dilakukan setiap jarak 4 s.d. 5 m. Apabila di area kerja terdapat fitur-fitur seperti lubang drainase, bak tanaman, dan konstruksi lainnya, maka diperlukan benang pembantu tambahan untuk mempertahankan pola ikatan *paving block*.

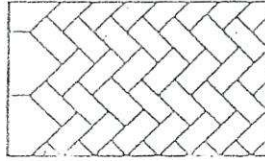
2. Pemasangan beton pembatas (kanstin)

- a. Kanstin adalah bagian perkerasan *paving block* yang berfungsi untuk menghimpit dan menahan lapisan agar saling mengunci dan tidak tergeser sewaktu menerima beban. Pemasangan kanstin harus dikerjakan sebelum proses penebaran pasir alas. Kanstin memiliki beragam bentuk dengan aneka proses pembuatan seperti beton pracetak, beton cor di tempat, dsb.

- b. Untuk membuat kanstin, mulailah dengan membangun lapisan beton penahan secara rata dengan ketebalan minimal 7 cm. Kemudian, segera pasang kanstin di atas lapisan tersebut selagi masih dalam kondisi basah, agar kelurusan dan ketinggian kanstin dapat disesuaikan dengan mudah. Lalu tuangkan adukan beton pada bagian belakang kanstin. Setelah beton penahan agak mengering, timbun tanah di atasnya. Kerap dipadukan kanstin dengan tali air dan mulut air sebagai saluran drainase.
3. Penebaran pasir alas
 - a. Pasir alas yang digunakan untuk menutupi susunan *paving block* harus memenuhi kriteria; butiran kasar, tajam, berurutan maksimal 9,5 mm, bersih dari lumpur dan kotoran, kadar air kurang dari 10%, serta bersifat gembur.
 - b. Pasir alas dihamparkan sedemikian rupa di atas *paving block* menggunakan jidar untuk menghasilkan ketebalan yang seragam, yakni 5 cm kemudian dijaga agar tidak terinjak atau ditumpuki material.
4. Pemasangan *paving block*
 - a. Pemasangan *paving block* untuk jalan disarankan menggunakan pola tulang ikan karena mempunyai kuncian yang baik. Pola tulang ikan 90^0 ataupun 45^0 dapat dipilih berdasarkan orientasi *joint* dengan memperhatikan arah lalu lintas. Pemasangan *paving block* berpola tulang ikan ditunjukkan pada Gambar 2.16 dan Gambar 2.17.



Gambar 2.16 Pola Tulang Ikan 90^0
Sumber: SNI T-04-1990-F



Gambar 2.17 Pola Tulang Ikan 45°

Sumber: SNI T-04-1990-F

- b. Selama proses pemasangan berlangsung, pekerja harus selalu berada di atas *paving block* yang telah terpasang dengan arah kerja ke depan agar tidak menimbulkan lendutan. Setelah *paving block* terpasang sempurna, celah-celah yang ada di antaranya diisi memakai nat berupa abu batu. Terakhir, padatkan *paving block* menggunakan *roller* atau *stamper* sebanyak 1-2 kali putaran sehingga timbul daya saling mencengkeram antar *paving block*.

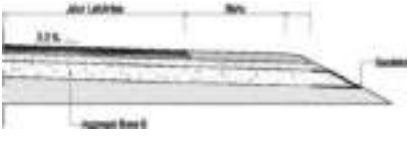
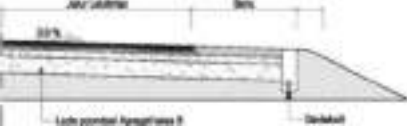
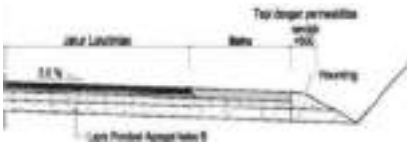
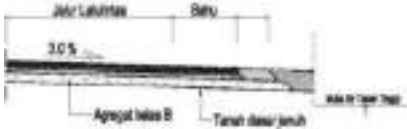
2.13 Drainase Perkerasan

Secara umum perencana harus menerapkan desain yang dapat menghasilkan faktor $m \geq 1$, kecuali jika kondisi di lapangan tidak memungkinkan. Apabila drainase bawah permukaan tidak dapat disediakan maka tebal lapis pondasi agregat harus disesuaikan dengan menggunakan nilai koefisien drainase m sesuai ketentuan AASHTO 1993 atau Pt T-01-2002 B. Apabila kondisi drainase menyebabkan nilai $m < 1$ maka tebal lapis pondasi agregat harus dikoreksi menggunakan persamaan 2.24.

$$\text{Tebal desain lapis pondasi agregat} = \frac{\text{tebal berdasarkan perhitungan atau bagan desain}}{m} \quad (2.24)$$

Dalam proses desain, penggunaan koefisien drainase $m > 1$ tidak digunakan kecuali jika ada kepastian bahwa mutu pelaksanaan untuk mencapai kondisi tersebut dapat dipenuhi. Nilai koefisien drainase m untuk tebal lapis berbutir ditunjukkan pada Tabel 2.24.

Tabel 2.24 Koefisien Drainase m untuk Tebal Lapis Berbutir

Kondisi Lapangan (digunakan untuk pemilihan nilai m yang sesuai)	Nilai 'm' untuk Desain	Detail Tipikal
1. Timbunan dengan lapis pondasi bawah menerus sampai bahu jalan (tidak terkena banjir).	1,0	
2. Timbunan dengan tepi permeabilitas rendah dan lapis pondasi bawah berbentuk kotak.	1,0	
3. 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	
4. Tanah dasar jenuh air permanen selama musim hujan dan tidak teralirkan. Tidak ada sistem outlet. Ketentuan lapisan penopang dapat digunakan.	0,4	

Sumber: Manual Desain Perkerasan 2017

Selain memperhatikan koefisien drainase m , tinggi minimum timbunan untuk drainase perkerasan juga perlu diperhatikan. Tinggi minimum tanah dasar di atas muka air tanah dan muka air banjir ditunjukkan pada Tabel 2.25.

Tabel 2.25 Tinggi Minimum Tanah Dasar di Atas Muka Air Tanah dan Muka Air Banjir

Kelas Jalan (berdasarkan spesifikasi penyediaan prasarana jalan)	Tinggi Tanah Dasar di Atas Muka Air Tanah (mm)	Tinggi Tanah Dasar di Atas Muka Air Banjir (mm)
Jalan bebas hambatan	1.200 (jika ada drainase bawah permukaan di median)	500 (banjir 50 tahunan)
	1.700 (tanpa drainase bawah permukaan di median)	
Jalan raya	1.200 (tanah lunak jenuh atau gambut tanpa lapis drainase)	
	800 (tanah lunak jenuh atau gambut dengan lapis drainase)	
	600 (tanah dasar normal)	
Jalan sedang	600	
Jalan kecil	400	NA

Sumber: Manual Desain Perkerasan 2017

Apabila timbunan terletak di atas tanah jenuh air, sedangkan ketentuan tersebut di atas tidak dapat dipenuhi, maka harus disediakan lapis drainase (*drainage blanket layer*). Lapisan tersebut berfungsi untuk mencegah terjadinya perembesan material halus tanah lunak ke dalam lapis pondasi (*subbase*). Kontribusi daya dukung lapis drainase terhadap daya dukung struktur perkerasan tidak diperhitungkan.

2.14 Analisis Biaya

Rencana anggaran biaya (RAB) adalah perencanaan besarnya biaya yang diperlukan untuk melaksanakan suatu konstruksi bangunan. Perkiraan biaya tersebut diperoleh dengan mengalikan volume pekerjaan dengan harga satuan pokok kegiatan (HSPK). Perhitungan volume pekerjaan berdasarkan pada data teknis dan perencanaan tebal struktur perkerasan yang telah direncanakan, sedangkan HSPK sebaiknya menggunakan data dari kota setempat. Dalam Tugas Akhir ini digunakan HSPK Kota Surabaya tahun 2018 (terlampir) dan dilakukan beberapa penyesuaian menggunakan data harga satuan Kota Gresik tahun 2018. Digunakan data Kota Surabaya karena data sudah berupa uraian kegiatan, sedangkan data Kota Gresik masih berupa harga satuan. Penggunaan HSPK Kota Surabaya dianggap merepresentasikan HSPK Kota Gresik karena letak geografisnya yang saling berdampingan. Namun, dikarenakan beberapa bahan/material yang digunakan dalam perencanaan tidak terdapat pada HSPK Kota Surabaya, dilakukan penyesuaian harga menurut harga satuan Kota Gresik tahun 2018. Beberapa penyesuaian yang dilakukan ditunjukkan pada Tabel 2.26.

Setelah besarnya RAB untuk masing-masing jenis perkerasan diperoleh, dilakukan penyesuaian nilai uang (*time value of money*). Hal ini dikarenakan umur rencana untuk perkerasan lentur dan *paving block* adalah 20 tahun, sedangkan untuk perkerasan kaku adalah 40 tahun. Diasumsikan bahwa pada tahun ke-21 akan dibangun jalan baru serupa untuk perkerasan lentur dan *paving block*. Formula yang digunakan untuk perhitungan biaya pemeliharaan adalah persamaan 2.25. Selanjutnya, dipilih jenis perkerasan dengan biaya terendah/termurah.

$$\left(\frac{P}{A}, i\%, n\right) = \frac{(1+i)^n - 1}{i \cdot (1+i)^n} \quad (2.25)$$

dimana:

- p : nilai saat ini
- A : pengeluaran tahunan berjumlah sama
- i : tingkat suku bunga per periode (%)
- n : periode (tahun)

Tabel 2.26 Penyesuaian HSPK

Uraian Kegiatan	Koef.	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Harga (Rp)
Geotextile Woven		m²		
Upah:				
Kepala Tukang/Mandor	0,05040819	orang hari	171.000	8.620
Pembantu Tukang	0,10096276	orang hari	145.000	14.640
			Jumlah:	23.259
Bahan:				
Geotextile Woven	1,00000000	m ²	13.500	13.500
Nilai HSPK:				36.759
Cement Treated Base (CTB)		m³		
Upah:				
Kepala Tukang/Mandor	0,0086	orang hari	171.000	1.465
Pembantu Tukang	0,0600	orang hari	145.000	8.706
			Jumlah:	10.171
Bahan:				
CTB	1,2586	m ³	715.000	899.899
			Jumlah:	899.899
Peralatan:				
Sewa Truk Tangki Air min. 5 jam	0,0141	hari	527.000	7.431
Sewa <i>Dump Truck</i> 5 Ton	0,5043	jam	70.000	35.301
Sewa <i>Tandem Roller</i>	0,0119	jam	292.200	3.477
Sewa <i>Motor Grader</i> 125-140 pk min. 5 jam	0,0094	jam	304.400	2.861
Sewa <i>Wheel Loader</i> 1,7-2 m ³ min. 5 jam	0,0085	jam	633.100	5.381
			Jumlah:	54.452
Nilai HSPK:				964.521
Pekerjaan Pemesian dengan Besi Beton 36 mm		m'		
Upah:				
Kepala Tukang/Mandor	0,0007	orang hari	171.000	121
Tukang	0,0071	orang hari	156.000	1.102
Pembantu Tukang	0,0071	orang hari	145.000	1.025
			Jumlah:	2.247
Bahan:				
Besi Beton Polos 36 mm	1,0500	m	76.000	79.800
			Jumlah:	79.800
Nilai HSPK:				82.047

Tabel 2.26 Penyesuaian HSPK (Lanjutan)

Uraian Kegiatan	Koef.	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Harga (Rp)
Pekerjaan Pembesian dengan Besi Beton 20 mm		m'		
Upah:				
Kepala Tukang/Mandor	0,0007	orang hari	171.000	121
Tukang	0,0071	orang hari	156.000	1.102
Pembantu Tukang	0,0071	orang hari	145.000	1.025
			Jumlah:	2.247
Bahan:				
Besi Beton Polos 20 mm	1,0000	m	28.225	28.225
			Jumlah:	28.225
Nilai HSPK:				30.472
Pekerjaan Beton K-500		m³		
Upah:				
Kepala Tukang/Mandor	0,03528570	orang hari	171.000	6.034
Tukang	0,35313210	orang hari	156.000	55.089
Pembantu Tukang	2,21202179	orang hari	145.000	307.432
			Jumlah:	68.554
Bahan:				
Semen PC 40 kg	12,0000000	zak	58.500	702.000
Pasir Cor	0,4362500	m ³	272.500	113.598
Batu Pecah Mesin 1/2 cm	0,5510526	m ³	278.000	146.316
Biaya Air	215,0000000	liter	6	1.290
			Jumlah:	963.204
Nilai HSPK:				1.331.758
Pemasangan Paving Stone Tbl. 8 cm Abu2 Empat Persegi		m²		
Upah:				
Kepala Tukang/Mandor	0,0504082	orang hari	171.000	8.620
Tukang	0,5044744	orang hari	156.000	78.698
Pembantu Tukang	0,5048138	orang hari	145.000	73.198
			Jumlah:	160516
Bahan:				
Paving Stone K500 10 cm Polos	1,0000000	m ²	122.000	122.000
			Jumlah:	122.000
Nilai HSPK:				282.516

Tabel 2.26 Penyesuaian HSPK (Lanjutan)

Uraian Kegiatan	Koef.	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Harga (Rp)
Pengisian Celah dan Pematatan Paving Block		m³		
Upah:				
Kepala Tukang/Mandor	0,02520409	orang hari	171.000	4.310
Pembantu Tukang	0,25240690	orang hari	145.000	36.599
			Jumlah:	40.909
Bahan:				
Abu Batu	1,20000000	m ³	180.000	216.000
			Jumlah:	216.000
Peralatan:				
Stampor	0,01200000	jam	190.000	2.280
			Jumlah:	2.280
Nilai HSPK:				259.189
U Ditch Saluran Tepi Gandar Standar 600.1000.1200 mm		pc		
Upah:				
Kepala Tukang/Mandor	0,0070572	orang hari	171.000	1.207
Pembantu Tukang	0,2281758	orang hari	145.000	33.085
			Jumlah:	34.292
Bahan:				
U Ditch Saluran Tepi Gandar Standar 600.1000.1200 mm	1,00	pc	1.221.000	1.221.000
			Jumlah:	1.221.000
Peralatan:				
Sewa Dump Truck 5 Ton	0,64	jam	70.000	44.800
Sewa Escavator 6m ³	0,15	jam	153.333	23.000
			Jumlah:	67.800
Nilai HSPK:				1.323.092
Batu Pecah 5/7		m³		
Upah:				
Kepal Tukang/Mandor	0,02520409	orang hari	171.000	4.310
Pembantu Tukang	0,25240690	orang hari	145.000	36.599
			Jumlah:	40.909
Bahan:				
Batu Pecah 5/7	1,00000000	m ³	300.000	300.000
			Jumlah:	300.000
Nilai HSPK:				340.909

Tabel 2.26 Penyesuaian HSPK (Lanjutan)

Uraian Kegiatan	Koef.	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Harga (Rp)
Geotextile Non Woven				
Upah:				
Kepala Tukang/Mandor	0,05040819	orang hari	171.000	8.620
Tukang batu	0,10096276	orang hari	145.000	14.640
			Jumlah:	23.259
Bahan:				
Geotextile Non Woven	1,00000000	m ²	9.900	9.900
			Jumlah:	9.900
Nilai HSPK:				33.159
Pipa PVC D 3"				
Upah:				
Tukang	0,0534743	orang hari	156.000	8.342
Pembantu Tukang	0,1060109	orang hari	145.000	15.372
			Jumlah:	23.714
Bahan:				
Pipa PVC D 3"	1,0000000	m	52.500	52.500
			Jumlah:	52.500
Nilai HSPK:				76.214
Cover U Ditch 5 Ton 1000.80.1200 mm				
Upah:				
Kepala Tukang/Mandor	0,0070572	orang hari	171.000	1.207
Pembantu Tukang	0,2281758	orang hari	145.000	33.085
			Jumlah:	34.292
Bahan:				
Cover U Ditch 5 Ton 1000.80.1200 mm	1,00	pc	741.400	741.400
			Jumlah:	741.400
Peralatan:				
Sewa Dump Truck 5 Ton	0,64	jam	70.000	44.800
Sewa Escavator 6m ³	0,15	jam	153.333	23.000
			Jumlah:	67.800
Nilai HSPK:				843.492

Sumber: Harga Satuan Kota Gresik Tahun 2018

BAB III METODOLOGI

3.1 Umum

Tahap-tahap yang dilakukan dalam penyusunan Tugas Akhir adalah:

1. Tahap persiapan
2. Tahap pengumpulan data
3. Tahap analisis

3.2 Tahap Persiapan

Tahap persiapan adalah tahap melakukan studi literatur. Literatur yang menjadi pegangan utama dalam Tugas Akhir ini adalah Manual Desain Perkerasan 2017. Pada literatur tersebut diatur ketentuan-ketentuan mengenai perkerasan lentur dan kaku. Selain Manual Desain Perkerasan 2017, digunakan pula literatur lain sebagai pendukung, seperti Pd T-19-2004-B, Pd T-14-2003, undang-undang, buku, jurnal, dll. Sedangkan untuk perkerasan *paving block* mengacu pada jurnal Perancangan Perkerasan *Concrete Block* dan Estimasi Biaya (Kefie, P.T., dkk) menggunakan metode modifikasi perkerasan lentur, metode *australian* empiris, dan *mechanistic design*. Untuk lebih lengkapnya, literatur-literatur yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini dapat dilihat pada daftar pustaka.

3.3 Tahap Pengumpulan Data

Data-data yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah data sekunder. Data sekunder adalah data yang diperoleh oleh peneliti dari sumber yang telah ada. Dalam Tugas Akhir ini terdapat enam data sekunder, yaitu data jumlah penduduk, data produk domestik regional bruto (PDRB), data produk domestik regional bruto per kapita (PDRB per kapita), data lalu lintas, data curah hujan, dan data harga satuan pokok kegiatan (HSPK).

Data jumlah penduduk, data PDRB, dan PDRB per kapita diperoleh dari BPS Jawa Timur untuk meramalkan faktor

pertumbuhan lalu lintas sesuai dengan umur rencana. Data lalu lintas diperoleh dari data survei lalu lintas sebelumnya untuk menghitung kumulatif lintasan sumbu standar ekivalen dan menentukan karakteristik lalu lintas. Data curah hujan diperoleh dari BPS Jawa Timur untuk penentuan faktor regional dalam menghitung lintasan ekivalen rencana pada struktur perkerasan *paving block*. Sedangkan data HSPK digunakan untuk menghitung rencana anggaran biaya. Dalam Tugas Akhir ini digunakan HSPK Kota Surabaya tahun 2018 dan dilakukan beberapa penyesuaian menggunakan data harga satuan Kota Gresik tahun 2018.

3.4 Tahap Analisis

Dalam Tugas Akhir ini dilakukan beberapa analisis, yaitu:

3.4.1 Peninjauan karakteristik lalu lintas

Guna menghitung tebal struktur perkerasan lentur, kaku, dan *paving block* dalam perbaikan kerusakan perkerasan jalan di Jalan Harun Thohir, harus diketahui terlebih dahulu karakteristik lalu lintas kendaraannya. Pertama-tama, ditentukan umur rencana sesuai dengan ketentuan Manual Desain Perkerasan 2017 untuk masing-masing jenis perkerasan. Kemudian, data jumlah penduduk, PDRB, dan PDRB per kapita diolah untuk meramalkan faktor pertumbuhan lalu lintas. Selanjutnya, faktor pertumbuhan lalu lintas dan data lalu lintas digunakan untuk menghitung kumulatif lintasan sumbu standar ekivalen. Dengan demikian, karakteristik lalu lintas kendaraan Jalan Harun Thohir di Kecamatan Gresik, Kabupaten Gresik, Jawa Timur dapat diketahui.

3.4.2 Perencanaan tebal struktur perkerasan

Setelah karakteristik lalu lintas kendaraan diketahui berdasarkan tahapan sebelumnya, dapat direncanakan tebal struktur perkerasan sebagaimana tercantum pada Sub Bab 2.10, Sub Bab 2.11, dan Sub Bab 2.12. Direncanakan pula drainase jalan sebagaimana tercantum pada Sub Bab 2.13.

3.4.3 Perhitungan biaya

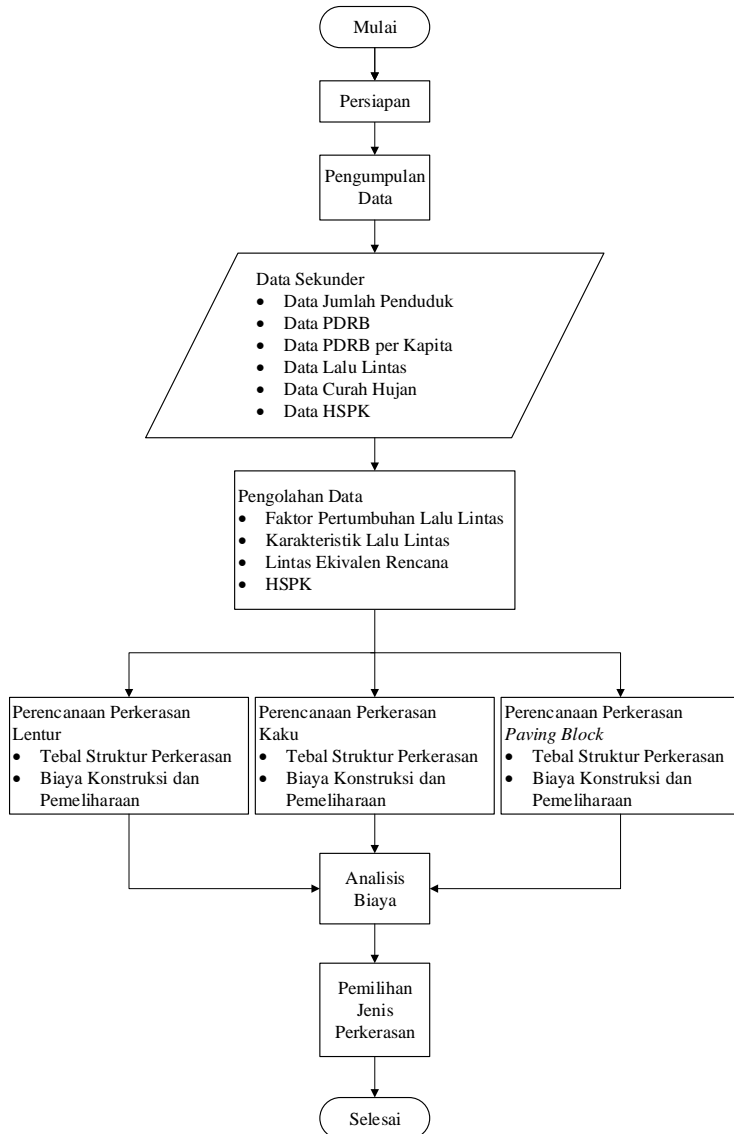
Setelah tebal struktur dari masing-masing jenis perkerasan diketahui, dapat dihitung volume pekerjaan sesuai dengan perencanaan tersebut. Kemudian, volume pekerjaan dikalikan dengan HSPK yang ada. Maka, akan diperoleh besarnya rencana anggaran biaya dari masing-masing jenis perkerasan.

3.4.4 Pemilihan jenis perkerasan

Pemilihan jenis perkerasan didasarkan pada biaya konstruksi dan pemeliharaan terendah/termurah dari masing-masing jenis perkerasan.

3.5 Bagan Alir

Secara skematis, alur kegiatan yang akan dilakukan dalam penyusunan Tugas Akhir ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Bagan Alir Penyusunan Tugas Akhir

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Laju Pertumbuhan Tahunan

Pada Tugas Akhir ini, digunakan data laju pertumbuhan tahunan jumlah penduduk, PDRB, dan PDRB per kapita Kota Gresik selama 5 tahun terakhir. Berdasarkan BPS Jawa Timur, laju pertumbuhan tahunan jumlah penduduk Kota Gresik ditunjukkan pada Tabel 4.1, laju pertumbuhan tahunan PDRB Kota Gresik ditunjukkan pada Tabel 4.2, dan laju pertumbuhan tahunan PDRB per kapita Kota Gresik ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.1 Laju Pertumbuhan Tahunan Jumlah Penduduk
Kota Gresik

Tahun	Jumlah Penduduk	i (%)
2012	1.307.995	
2013	1.324.777	1,283
2014	1.319.314	-0,412
2015	1.303.773	-1,178
2016	1.310.439	0,511

Sumber: BPS Jawa Timur

Laju pertumbuhan tahunan jumlah penduduk dari tahun 2012 hingga 2016 dirata-rata sehingga diperoleh laju pertumbuhan tahunan jumlah penduduk rata-rata selama 5 tahun terakhir sebesar 0,897%. Untuk data pada tahun 2014 dan 2015 dianggap 0 dikarenakan terjadi penurunan jumlah penduduk.

Tabel 4.2 Laju Pertumbuhan Tahunan PDRB Kota Gresik

Tahun	PDRB (Milyar Rupiah)	i (%)
2012	67.248,80	
2013	71.314,20	6,045
2014	76.336,00	7,042
2015	81.380,44	6,608
2016	85.850,11	5,492

Sumber: BPS Jawa Timur

Laju pertumbuhan tahunan PDRB dari tahun 2012 hingga 2016 dirata-rata sehingga diperoleh laju pertumbuhan tahunan PDRB rata-rata selama 5 tahun terakhir sebesar 6,297%.

Tabel 4.3 Laju Pertumbuhan Tahunan PDRB Per Kapita Kota Gresik

Tahun	PDRB Per Kapita (Ribu Rupiah)	i (%)
2012	55.499,50	
2013	58.116,00	4,714
2014	61.482,00	5,792
2015	64.762,00	5,335
2016	67.549,50	4,304

Sumber: BPS Jawa Timur

Laju pertumbuhan tahunan PDRB per kapita dari tahun 2012 hingga 2016 dirata-rata sehingga diperoleh laju pertumbuhan tahunan PDRB per kapita rata-rata selama 5 tahun terakhir sebesar 5,036%.

4.2 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

Pada umumnya, volume lalu lintas akan terus bertambah sesuai dengan umur rencana atau bahkan mencapai kapasitas jalan karena dipengaruhi oleh faktor pertumbuhan lalu lintas. Faktor pertumbuhan lalu lintas seperti meningkatnya jumlah penduduk, meningkatnya kesejahteraan masyarakat, meningkatnya daya beli masyarakat, perkembangan daerah, dll. Pada Tugas Akhir ini, untuk memperkirakan besarnya faktor pertumbuhan lalu lintas, digunakan pendekatan laju pertumbuhan tahunan jumlah penduduk, PDRB, dan PDRB per kapita Kota Gresik selama 5 tahun terakhir sebagaimana ditunjukkan pada Sub Bab 4.1. Data laju pertumbuhan tahunan jumlah penduduk digunakan untuk meramalkan besarnya faktor pertumbuhan bus dan angkutan umum. Data laju pertumbuhan tahunan PDRB digunakan untuk meramalkan besarnya faktor pertumbuhan truk dan angkutan barang. Sedangkan data laju pertumbuhan tahunan PDRB per

kapita digunakan untuk meramalkan besarnya faktor pertumbuhan kendaraan pribadi.

Sebelum menghitung faktor pertumbuhan lalu lintas perlu dihitung terlebih dahulu kapasitas jalan perkotaan dengan persamaan 2.5. Berdasarkan Tabel 2.4, digunakan C_0 sebesar 2900 skr/jam karena tipe jalan adalah 2/2TT. Berdasarkan Tabel 2.5, digunakan FC_{LJ} sebesar 0,87 karena tipe jalan adalah 2/2TT dengan lebar jalur lalu lintas efektif 6 m. Berdasarkan Tabel 2.6, digunakan FC_{PA} sebesar 1 karena pemisah arah adalah 50-50. Berdasarkan Tabel 2.7, digunakan FC_{HS} sebesar 0,88 karena jarak kereb ke penghalang terdekat sebesar 1 m dengan kelas hambatan samping sedang. Berdasarkan Tabel 2.8, digunakan FC_{UK} sebesar 1 karena jumlah penduduk Kota Gresik sebesar 1,3 juta atau berada dalam rentang 1 s.d. 3 juta penduduk.

$$\begin{aligned} C &= C_0 \cdot FC_{LJ} \cdot FC_{PA} \cdot FC_{HS} \cdot FC_{UK} \\ &= 2900 \cdot 0,87 \cdot 1 \cdot 0,88 \cdot 1 \\ &= 2373,36 \text{ skr/jam} \end{aligned} \quad (2.5)$$

Maka, kapasitas Jalan Harun Thohir sebesar 2.373,36 skr/jam.

Sedangkan prediksi jumlah kendaraan (skr/jam) dengan umur rencana 40 tahun dihitung seperti contoh berikut:

1. Kendaraan Ringan (HP)

$$\begin{aligned} \text{LHR 2058} &= (1 + i)^n \cdot \text{LHR 2017} \\ &= (1 + 0,05036)^{41} \cdot 270 \text{ kendaraan} \\ &= 2025 \text{ kendaraan} \end{aligned} \quad (2.1)$$

$$\begin{aligned} \frac{\text{Skr}}{\text{Jam}} &= \frac{\text{LHR 2058} \cdot \text{smp}}{24 \text{ jam}} \\ &= \frac{2025 \cdot 1}{24 \text{ jam}} \\ &= 84,38 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

Maka, jumlah kendaraan ringan (HP) pada tahun 2058 adalah 84,38 skr/jam.

2. Kendaraan Berat (1,2 Bus)

$$\begin{aligned} \text{LHR 2058} &= (1 + i)^n \cdot \text{LHR 2017} \\ &= (1 + 0,00897)^{41} \cdot 4 \text{ kendaraan} \\ &= 6 \text{ kendaraan} \end{aligned} \quad (2.1)$$

$$\begin{aligned} \frac{\text{Skr}}{\text{Jam}} &= \frac{\text{LHR 2058. smp}}{24 \text{ jam}} \\ &= \frac{6 * 1,2}{24 \text{ jam}} \\ &= 0,25 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

Maka, jumlah kendaraan berat (1,2 Bus) pada tahun 2058 adalah 0,25 skr/jam.

Perhitungan jumlah kendaraan (skr/jam) pada tahun 2058 untuk masing-masing konfigurasi sumbu ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Prediksi Jumlah Kendaraan pada Tahun 2058

Konfigurasi Sumbu	Keterangan	LHR 2017	LHR 2058	Skr/Jam
1,1 HP	Total	270	2.025	84,38
1,2 Bus	Total	4	6	0,25
1,2 L	Total	83	1.015	42,30
	Kosong	119	1.456	60,67
1,2 H	Total	39	477	19,88
	Kosong	39	477	19,88
1,22 Truk	Total	338	4.133	172,21
	Kosong	72	881	36,71
1,2 H	Total	51	624	26,00
1,22 Truk	Total	78	954	39,75
	Kosong	0	0	0
1,2-2,2 Trailer	20"	297	3.632	151,34
	40"	28	343	14,30
	Kosong	4	49	2,05
	Total	111	1.358	56,59
	Kosong	17	208	8,67
	Total	0	0	0
	Kosong	4	49	2,05
	Total	3	37	1,55
1,2+2,2 Trailer	Total	7	86	3,59
	Kosong	7	86	3,59
Total		1.579	17.994	749,85

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa jumlah kendaraan pada tahun 2058 sebanyak 749,85 skr/jam (tidak melebihi kapasitas jalan sebesar 2.373,36 skr/jam). Maka, perhitungan faktor pertumbuhan lalu lintas menggunakan persamaan 2.2. Berikut adalah contoh perhitungan faktor pertumbuhan lalu lintas:

1. Berdasarkan data laju pertumbuhan tahunan jumlah penduduk
 - a. Diketahui bahwa laju pertumbuhan tahunan jumlah penduduk rata-rata Kota Gresik selama 5 tahun terakhir adalah 0,897% dan direncanakan perkerasan lentur dengan umur rencana 20 tahun.

$$R = \frac{(1+0,01.0,00897)^{20}-1}{0,01.0,00897} \quad (2.2)$$

$$= 20,02$$

Maka, faktor pertumbuhan lalu lintas akibat laju pertumbuhan tahunan jumlah penduduk sebesar 0,897% selama 20 tahun adalah 20,02.

- b. Diketahui bahwa laju pertumbuhan tahunan jumlah penduduk rata-rata Kota Gresik selama 5 tahun terakhir adalah 0,897% dan direncanakan perkerasan kaku dengan umur rencana 40 tahun.

$$R = \frac{(1+0,01.0,00897)^{40}-1}{0,01.0,00897} \quad (2.2)$$

$$= 40,07$$

Maka, faktor pertumbuhan lalu lintas akibat laju pertumbuhan tahunan jumlah penduduk sebesar 0,897% selama 40 tahun adalah 40,07.

2. Berdasarkan data laju pertumbuhan tahunan PDRB
 - a. Diketahui bahwa laju pertumbuhan tahunan PDRB rata-rata Kota Gresik selama 5 tahun terakhir adalah 6,297% dan direncanakan perkerasan lentur dengan umur rencana 20 tahun.

$$R = \frac{(1+0,01.0,06297)^{20}-1}{0,01.0,06297} \quad (2.2)$$

$$= 20,12$$

Maka, faktor pertumbuhan lalu lintas akibat laju pertumbuhan tahunan PDRB sebesar 6,297% selama 20 tahun adalah 20,12.

- b. Diketahui bahwa laju pertumbuhan tahunan PDRB rata-rata Kota Gresik selama 5 tahun terakhir adalah 6,297% dan direncanakan perkerasan kaku dengan umur rencana 40 tahun.

$$R = \frac{(1+0,01.0,06297)^{40}-1}{0,01.0,06297} \quad (2.2)$$

$$= 40,50$$

Maka, faktor pertumbuhan lalu lintas akibat laju pertumbuhan tahunan PDRB sebesar 6,297% selama 40 tahun adalah 40,50.

3. Berdasarkan data laju pertumbuhan tahunan PDRB per kapita
- a. Diketahui bahwa laju pertumbuhan tahunan PDRB per kapita Kota Gresik selama 5 tahun terakhir adalah 5,036% dan direncanakan perkerasan lentur dengan umur rencana 20 tahun.

$$R = \frac{(1+0,01.0,05036)^{20}-1}{0,01.0,05036} \quad (2.2)$$

$$= 20,10$$

Maka, faktor pertumbuhan lalu lintas akibat laju pertumbuhan tahunan PDRB per kapita sebesar 5,036% selama 20 tahun adalah 20,10.

- b. Diketahui bahwa laju pertumbuhan tahunan PDRB per kapita Kota Gresik selama 5 tahun terakhir adalah 5,036% dan direncanakan perkerasan kaku dengan umur rencana 40 tahun.

$$R = \frac{(1+0,01.0,05036)^{40}-1}{0,01.0,05036} \quad (2.2)$$

$$= 40,40$$

Maka, faktor pertumbuhan lalu lintas akibat laju pertumbuhan tahunan PDRB per kapita sebesar 5,036% selama 40 tahun adalah 40,40.

4.3 Faktor Ekuivalen Beban (*Vehicle Damage Factor*)

Berikut adalah contoh perhitungan VDF:

1. Konfigurasi Sumbu 1,2-2,2 Trailer

Berdasarkan Tabel 2.10 diketahui bahwa beban total untuk konfigurasi sumbu 1,2-2,2 Trailer adalah 69,06 ton dan

berdasarkan Tabel 2.3 diketahui distribusi beban pada sumbu 1 adalah 18%, pada sumbu 2 adalah 28%, dan pada sumbu 3 adalah 54%, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Distribusi Beban
Konfigurasi Sumbu 1,2-2,2 Trailer

Sumber: Manual Perkerasan Jalan dengan Alat Benkelman
Beam No. 01/MN/BM/83



Gambar 4.2 Konfigurasi Sumbu 1,2-2,2 Trailer yang ditinjau
Sumber: Survei Lalu Lintas

Dihitung VDF menggunakan persamaan 2.6 untuk sumbu 1, persamaan 2.8 untuk sumbu 2, dan persamaan 2.9 untuk sumbu 3. Secara matematis:

$$\begin{aligned} \text{VDF1} &= \left(\frac{P}{5,40}\right)^5 & (2.6) \\ &= \left(\frac{18\%.69,06 \text{ ton}}{5,40}\right)^5 \\ &= 64,64376 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{VDF2} &= \left(\frac{P}{13,76}\right)^5 & (2.8) \\ &= \left(\frac{28\%.69,06 \text{ ton}}{13,76}\right)^5 \\ &= 5,48063 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{VDF3} &= \left(\frac{P}{18,45}\right)^5 & (2.9) \\ &= \left(\frac{54\%.69,06 \text{ ton}}{18,45}\right)^5 \\ &= 33,73804 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{VDFTotal} &= \text{VDF1} + \text{VDF2} + \text{VDF3} \\ &= 64,64376 + 5,48063 + 33,73804 \\ &= 103,86243 \end{aligned}$$

Maka, VDF total untuk konfigurasi sumbu 1,2-2,2 Trailer adalah 103,86243.

2. Konfigurasi Sumbu 1,2+2,2 Trailer

Berdasarkan Tabel 2.10 diketahui bahwa beban total untuk konfigurasi sumbu 1,2+2,2 Trailer adalah 31,40 ton dan berdasarkan Tabel 2.3 diketahui distribusi beban pada sumbu 1 adalah 18%, pada sumbu 2 adalah 28%, dan pada sumbu 3 serta 4 adalah 27%, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Distribusi Beban Konfigurasi Sumbu 1,2+2,2 Trailer

Sumber: Manual Perkerasan Jalan dengan Alat Benkelman Beam No. 01/MN/BM/83



Gambar 4.4 Konfigurasi Sumbu 1,2+2,2 Trailer yang ditinjau
Sumber: Survei Lalu Lintas

Dihitung VDF menggunakan persamaan 2.6 untuk sumbu 1 dan persamaan 2.7 untuk sumbu ke-2, 3, dan 4. Secara matematis:

$$\begin{aligned} \text{VDF1} &= \left(\frac{P}{5,40} \right)^5 && (2.6) \\ &= \left(\frac{18\% \cdot 31,40 \text{ ton}}{5,40} \right)^5 \\ &= 1,25615 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{VDF2} &= \left(\frac{P}{8,16} \right)^5 && (2.7) \\ &= \left(\frac{28\% \cdot 31,40 \text{ ton}}{8,16} \right)^5 \\ &= 1,45207 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{VDF3} &= \left(\frac{P}{8,16} \right)^5 && (2.7) \\ &= \left(\frac{27\% \cdot 31,40 \text{ ton}}{8,16} \right)^5 \\ &= 1,21064 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{VDF4} &= \left(\frac{P}{8,16} \right)^5 && (2.7) \\ &= \left(\frac{27\% \cdot 31,40 \text{ ton}}{8,16} \right)^5 \\ &= 1,21064 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{VDFTotal} &= \text{VDF1} + \text{VDF2} + \text{VDF3} + \text{VDF4} \\ &= 1,25615 + 1,45207 + 1,21064 + 1,21064 \\ &= 5,12951 \end{aligned}$$

Maka, VDF total untuk konfigurasi sumbu 1,2+2,2 Trailer adalah 5,12951.

Perhitungan VDF untuk masing-masing konfigurasi sumbu ditunjukkan pada Tabel 4.5.

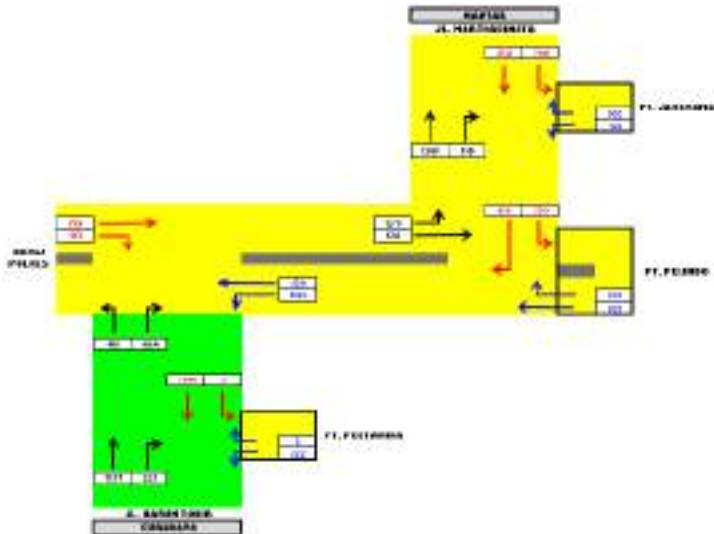
Tabel 4.5 VDF

Konf. Sumbu	Ket. Muatan	Beban (Ton)	VDF				VDF Total
			Sumbu 1	Sumbu 2	Sumbu 3	Sumbu 4	
1,1 HP	Total	2,00	0,00022	0,00022			0,00044
1,2 Bus	Total	9,00	0,05843	0,20440			0,26283
1,2 L	Total	8,30	0,03898	0,13635			0,17533
	Kosong	2,30	0,00006	0,00022			0,00029
1,2 H	Total	21,33	4,36898	15,28351			19,65249
	Kosong	6,33	0,01006	0,03518			0,04524
1,22 Truk	Total	40,00	21,77866	49,26223			71,04090
	Kosong	10,43	0,02625	0,05938			0,08563
1,2-2,2 Trailer	20"	35,60	2,35312	2,72013	5,32263		10,39588
	40"	45,60	8,11368	9,37915	18,35274		35,84557
	Kosong	15,60	0,03802	0,04395	0,08600		0,16797
	Total	69,06	64,64376	74,72609	33,73804		173,10788
	Kosong	15,60	0,03802	0,04395	0,01984		0,10181
	Total	69,06	64,64376	5,48063	146,22092		216,34531
	Kosong	15,60	0,03802	0,00322	0,08600		0,12724
	Total	69,06	64,64376	5,48063	33,73804		103,86243
1,2+2,2 Trailer	Total	31,40	1,25615	1,45207	1,21064	1,21064	5,12951
	Kosong	6,40	0,00044	0,00051	0,00043	0,00043	0,00180
Total							727,18866

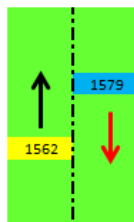
4.4 Data Lalu Lintas

Data lalu lintas yang digunakan dalam Tugas Akhir ini merupakan hasil survei lalu lintas pada tahun 2017 di ruas Jalan Harun Thohir yang meliputi PT. Pertamina, Kota/Polres, PT. Pelindo (Pelabuhan), PT. Jasatama, dan Jalan Marthadinata. Survei lalu lintas dilakukan selama 3x24 jam dengan mengklasifikasikan kendaraan menjadi 11 golongan. Data survei lalu lintas selama 3 hari terlampir. Pergerakan dan rekapitulasi lalu lintas untuk seluruh kendaraan ditunjukkan pada Gambar 4.5, Gambar 4.6, Gambar 4.7,

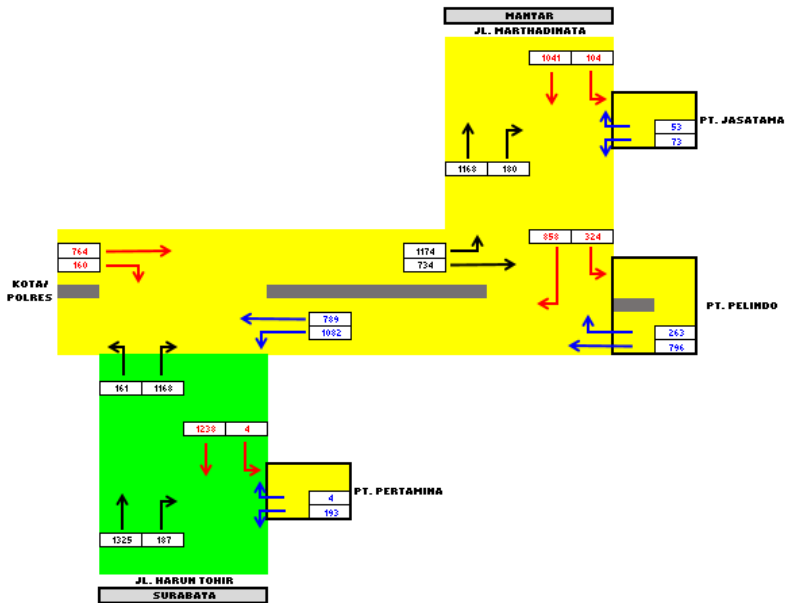
Gambar 4.8, Gambar 4.9, dan Gambar 4.10. Rekapitulasi lalu lintas ke arah utara merupakan total pergerakan PT. Pertamina-Kota/Polres, PT. Pertamina-Pelabuhan, dan kendaraan keluar-masuk PT. Pertamina. Sedangkan rekapitulasi lalu lintas ke arah selatan merupakan total pergerakan Kota/Polres-PT. Pertamina, Pelabuhan-PT. Pertamina dikurangi jumlah kendaraan keluar-masuk PT. Pertamina.



Gambar 4.5 Pergerakan Lalu Lintas pada Survei Hari ke-1



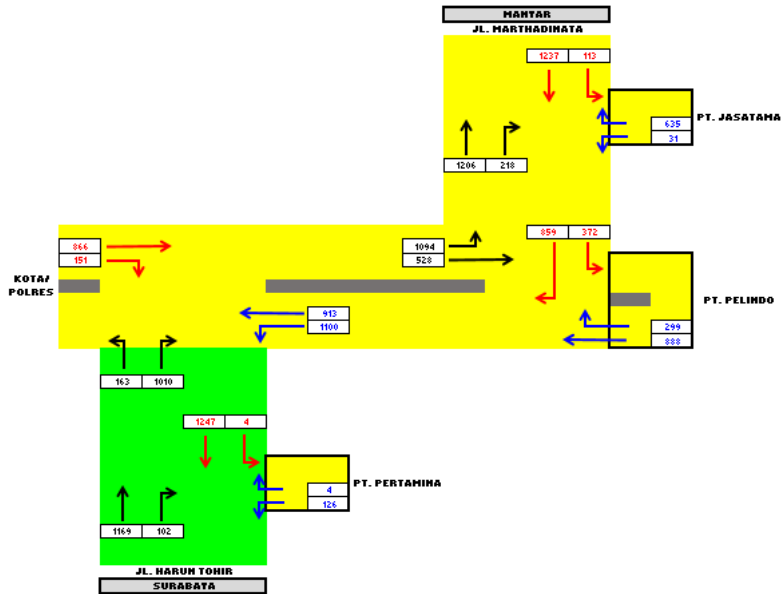
Gambar 4.6 Rekapitulasi Lalu Lintas pada Survei Hari ke-1



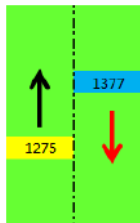
Gambar 4.7 Pergerakan Lalu Lintas pada Survei Hari ke-2



Gambar 4.8 Rekapitulasi Lalu Lintas pada Survei Hari ke-2



Gambar 4.9 Pergerakan Lalu Lintas pada Survei Hari ke-3



Gambar 4.10 Rekapitulasi Lalu Lintas pada Survei Hari ke-3

Hasil rekapitulasi menunjukkan bahwa LHR pada survei hari ke-1 sebesar 1.562 untuk lalu lintas ke arah utara dan 1.579 untuk lalu lintas ke arah selatan, LHR pada survei hari ke-2 sebesar 1.516 untuk lalu lintas ke arah utara dan 1.435 untuk lalu lintas ke arah selatan, serta LHR pada hari ke-3 sebesar 1.275 untuk lalu lintas ke arah utara dan 1.377 untuk lalu lintas ke arah selatan.

Dipilih LHR terbesar pada suatu ruas jalan sebagai LHR pada tahun survei (tahun 2017), yakni LHR pada survei hari ke-1 untuk lalu lintas ke arah selatan sebesar 1.579. Data LHR pada tahun survei (tahun 2017) ditunjukkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 LHR pada Tahun Survei (Tahun 2017)

Konfigurasi Sumbu	Keterangan	LHR 2017
1,1 HP	Total	270
1,2 Bus	Total	4
1,2 L	Total	83
	Kosong	119
1,2 H	Total	39
	Kosong	39
1,22 Truk	Total	338
	Kosong	72
1,2 H	Total	51
1,22 Truk	Total	78
	Kosong	0
1,2-2,2 Trailer	20"	297
	40"	28
	Kosong	4
	Total	111
	Kosong	17
	Total	0
	Kosong	4
	Total	3
Kosong	8	
1,2+2,2 Trailer	Total	7
	Kosong	7
Total		1.579

4.5 Lintas Harian Rata-Rata

Besarnya lintas harian rata-rata (LHR) pada tahun buka jalan (tahun 2018) diperoleh dengan menggunakan persamaan 2.1. Berikut adalah contoh perhitungan LHR:

Diketahui LHR pada tahun survei (tahun 2017) untuk konfigurasi sumbu 1,1 HP sebanyak 270 kendaraan. Sedangkan berdasarkan

perhitungan pada Sub Bab 4.1, i rata-rata untuk kendaraan pribadi adalah 5,036%. Sehingga, LHR pada tahun buka jalan (tahun 2018) untuk konfigurasi sumbu 1,1 HP adalah:

$$\begin{aligned} \text{LHR 2018} &= (1 + i)^n \cdot \text{LHR 2017} \\ &= (1 + 0,05036)^1 \cdot 270 \text{ kendaraan} \\ &= 284 \text{ kendaraan} \end{aligned} \quad (2.1)$$

Perhitungan LHR pada tahun buka jalan (tahun 2018) untuk masing-masing konfigurasi sumbu dihitung menggunakan persamaan 2.1 seperti contoh di atas. Hasil perhitungan LHR pada tahun buka jalan (tahun 2018) ditunjukkan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 LHR pada Tahun Buka Jalan (Tahun 2018)

Konf. Sumbu	Ket. Muatan	LHR 2017	i	LHR 2018
1,1 HP	Total	270	0,05	284
1,2 Bus	Total	4	0,01	5
1,2 L	Total	83	0,06	89
	Kosong	119	0,06	127
1,2 H	Total	39	0,06	42
	Kosong	39	0,06	42
1,22 Truk	Total	338	0,06	360
	Kosong	72	0,06	77
1,2 H	Total	51	0,06	55
1,22 Truk	Total	78	0,06	83
	Kosong	0	0,06	0
1,2-2,2 Trailer	20"	297	0,06	316
	40"	28	0,06	30
	Kosong	4	0,06	5
	Total	111	0,06	118
	Kosong	17	0,06	19
	Total	0	0,06	0
	Kosong	4	0,06	5
	Total	3	0,06	4
1,2+2,2 Trailer	Total	7	0,06	8
	Kosong	7	0,06	8
Total		1.579		1.686

4.6 Karakteristik Lalu Lintas

Sebelum merencanakan tebal struktur perkerasan, perlu diketahui terlebih dahulu karakteristik lalu lintas pada jalan yang ditinjau. Karakteristik lalu lintas dapat dinyatakan dengan kumulatif beban sumbu standar ekivalen (CESAL), yang merupakan hasil perkalian dari lintas harian rata-rata (LHR), faktor ekivalen beban (*vehicle damage factor*), 365 hari, faktor distribusi arah (DD), faktor distribusi lajur (DL), dan faktor pertumbuhan lalu lintas (R), sebagaimana ditunjukkan pada persamaan 2.10.

4.6.1 Karakteristik Lalu Lintas Saat Ini

Apabila LHR pada tahun buka jalan (tahun 2018) dan VDF telah diketahui, maka CESAL pada saat ini (tahun 2018) dapat dihitung dengan mengalikan kedua variabel tersebut selama 365 hari. Faktor distribusi arah (DD) dan faktor distribusi lajur (DL) tidak digunakan karena LHR pada tahun survei (tahun 2017) sudah merupakan LHR pada 1 arah dan 1 lajur. Perhitungan CESAL untuk masing-masing konfigurasi sumbu pada saat ini (tahun 2018) ditunjukkan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Karakteristik Lalu Lintas Saat ini (Tahun 2018)

Konf. Sumbu	Ket. Muatan	LHR 2018	VDF Total	ESA
1,1 HP	Total	284	0,00044	45,15
1,2 Bus	Total	5	0,26283	479,67
1,2 L	Total	89	0,17533	5.695,56
	Kosong	127	0,00029	13,28
1,2 H	Total	42	19,65249	301.272,70
	Kosong	42	0,04524	693,46
1,22 Truk	Total	360	71,04090	9.334.773,79
	Kosong	77	0,08563	2.406,65
1,2 H	Total	55	19,65249	394.523,78
1,22 Truk	Total	83	71,04090	2.152.183,96
	Kosong	0	0,08563	0,00
1,2-2,2 Trailer	20"	316	10,39588	1.199.060,84
	40"	30	35,84557	392.509,00

Tabel 4.8 Karakteristik Lalu Lintas Saat ini (Tahun 2018)
(Lanjutan)

Konf. Sumbu	Ket. Muatan	LHR 2018	VDF Total	ESA
1,2-2,2 Trailer	20"	316	10,39588	1.199.060,84
	40"	30	35,84557	392.509,00
	Kosong	5	0,16797	306,55
	Total	118	173,10788	7.455.756,44
	Kosong	19	0,10181	706,08
	Total	0	216,34531	0,00
	Kosong	5	0,12724	232,22
	Total	4	103,86243	151.639,15
	Kosong	9	0,06109	200,67
1,2+2,2 Trailer	Total	8	5,12951	14.978,16
	Kosong	8	0,00180	5,27
Total		1.686	727,18866	21.407.482,38

Tabel 4.8 menunjukkan bahwa jenis kendaraan yang paling dominan melintas adalah 1,2-2,2 Trailer, yaitu sebanyak 506 dari 1.686 kendaraan per hari (30,012%). Namun, apabila ditinjau dari CESAL yang ditimbulkan, jenis kendaraan yang paling berpengaruh pada kerusakan perkerasan jalan adalah 1,22 Truk, yaitu sebanyak 9.337.180,44 dari 21.407.482,38 (43,616%). Perlu dicatat bahwa jenis kendaraan lainnya juga berpengaruh dalam kerusakan perkerasan jalan akibat adanya kelebihan muatan.

4.6.2 Karakteristik Lalu Lintas Umur Rencana

Apabila LHR pada tahun buka jalan (tahun 2018) dan VDF telah diketahui, maka CESAL umur rencana dapat dihitung dengan mengalikan kedua variabel tersebut dengan R selama 365 hari. Faktor distribusi arah (DD) dan faktor distribusi lajur (DL) tidak digunakan karena LHR pada tahun survei (tahun 2017) sudah merupakan LHR pada 1 arah dan 1 lajur. Perhitungan CESAL untuk masing-masing konfigurasi sumbu pada umur rencana 20 tahun (Tahun 2038) ditunjukkan pada Tabel 4.9, sedangkan pada umur rencana 40 tahun (Tahun 2058) ditunjukkan pada Tabel 4.10

Tabel 4.9 Karakteristik Lalu Lintas Umur Rencana 20 Tahun
(Tahun 2038)

Konf. Sumbu	Ket. Muatan	LHR 2018	VDF Total	R	ESA
1,1 HP	Total	284	0,00044	20,10	907,36
1,2 Bus	Total	5	0,26283	20,02	9.601,50
1,2 L	Total	89	0,17533	20,12	114.595,27
	Kosong	127	0,00029	20,12	267,20
1,2 H	Total	42	19,65249	20,12	6.061.635,24
	Kosong	42	0,04524	20,12	13.952,57
1,22 Truk	Total	360	71,04090	20,12	187.816.530,57
	Kosong	77	0,08563	20,12	48.422,10
1,2 H	Total	55	19,65249	20,12	7.937.855,67
1,22 Truk	Total	83	71,04090	20,12	43.302.144,55
	Kosong	0	0,08563	20,12	0,00
1,2-2,2 Trailer	20"	316	10,39588	20,12	24.125.217,30
	40"	30	35,84557	20,12	7.897.318,06
	Kosong	5	0,16797	20,12	6.167,76
	Total	118	173,10788	20,12	150.010.523,97
	Kosong	19	0,10181	20,12	14.206,38
	Total	0	216,34531	20,12	0,00
	Kosong	5	0,12724	20,12	4.672,30
	Total	4	103,86243	20,12	3.050.993,99
	Kosong	9	0,06109	20,12	4.037,51
1,2+2,2 Trailer	Total	8	5,12951	20,12	301.362,09
	Kosong	8	0,00180	20,12	106,01
Total		1.686	727,18866		430.720.517,39

Tabel 4.9 menunjukkan bahwa jenis kendaraan yang paling dominan melintas adalah 1,2-2,2 Trailer, yaitu sebanyak 506 dari 1.686 kendaraan per hari (30,012%). Namun, apabila ditinjau dari CESAL yang ditimbulkan, jenis kendaraan yang paling berpengaruh pada kerusakan perkerasan jalan adalah 1,22 Truk, yaitu sebanyak 187.864.952,67 dari 430.720.517,39 (43,616%). Perlu dicatat bahwa jenis kendaraan lainnya juga berpengaruh dalam kerusakan perkerasan jalan akibat adanya kelebihan muatan.

Tabel 4.10 Karakteristik Lalu Lintas Umur Rencana 40 Tahun
(Tahun 2058)

Konf. Sumbu	Ket. Muatan	LHR 2018	VDF Total	R	ESA
1,1 HP	Total	284	0,00044	40,40	1.823,91
1,2 Bus	Total	5	0,26283	40,07	19.220,24
1,2 L	Total	89	0,17533	40,50	230.642,40
	Kosong	127	0,00029	40,50	537,78
1,2 H	Total	42	19,65249	40,50	12.200.067,99
	Kosong	42	0,04524	40,50	28.081,90
1,22 Truk	Total	360	71,04090	40,50	378.012.590,75
	Kosong	77	0,08563	40,50	97.457,68
1,2 H	Total	55	19,65249	40,50	15.976.279,50
1,22 Truk	Total	83	71,04090	40,50	87.152.902,87
	Kosong	0	0,08563	40,50	0,00
1,2-2,2 Trailer	20"	316	10,39588	40,50	48.556.087,51
	40"	30	35,84557	40,50	15.894.690,69
	Kosong	5	0,16797	40,50	12.413,65
	Total	118	173,10788	40,50	301.921.596,76
	Kosong	19	0,10181	40,50	28.592,75
	Total	0	216,34531	40,50	0,00
	Kosong	5	0,12724	40,50	9.403,79
	Total	4	103,86243	40,50	6.140.642,35
	Kosong	9	0,06109	40,50	8.126,18
1,2+2,2 Trailer	Total	8	5,12951	40,50	606.542,27
	Kosong	8	0,00180	40,50	213,36
Total		1.686	727,18866		866.897.914,33

Tabel 4.10 menunjukkan bahwa jenis kendaraan yang paling dominan melintas adalah 1,2-2,2 Trailer, yaitu sebanyak 506 dari 1.686 kendaraan per hari (30,012%). Namun, apabila ditinjau dari CESAL yang ditimbulkan, jenis kendaraan yang paling berpengaruh pada kerusakan perkerasan jalan adalah 1,22 Truk, yaitu sebanyak 378.012.590,75 dari 866.897.914,33 (43,616%). Perlu dicatat bahwa jenis kendaraan lainnya juga berpengaruh dalam kerusakan perkerasan jalan akibat adanya kelebihan muatan.

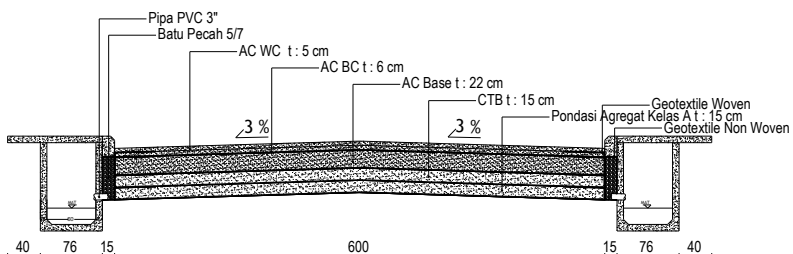
4.7 Nilai CBR (Rencana)

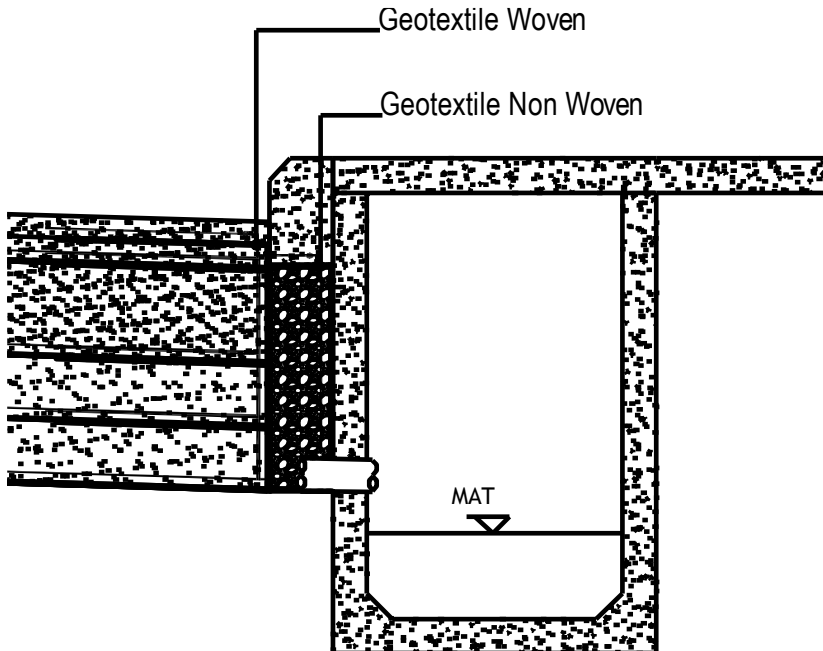
Dalam Tugas Akhir ini tidak diketahui data tanah, sehingga data *california bearing ratio* (CBR) untuk *subgrade* diasumsikan. *Subgrade* diasumsikan memiliki CBR sebesar 60%. Diasumsikan demikian karena kondisi eksisting sebelumnya menggunakan perkerasan kaku, sehingga diperkirakan tanah dasar memiliki CBR yang cukup tinggi. *Subbase* direncanakan memiliki CBR yang lebih tinggi dari *subgrade*, sehingga digunakan sirtu kelas A dengan CBR sebesar 70%. Sedangkan untuk *base* direncanakan memiliki CBR yang lebih tinggi dari *subbase*, sehingga digunakan batu pecah kelas A dengan CBR sebesar 100%.

4.8 Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur

Perencanaan tebal perkerasan lentur menggunakan *cement treated base* (CTB) dan mengacu pada Tabel 2.11. Berdasarkan perhitungan pada Sub Bab 4.6.2, diperoleh CESAL pada umur rencana 20 tahun (tahun 2038) sebesar 430.720.517,39 dan berdasarkan Tabel 2.11 digolongkan sebagai F5;

AC WC	= 50 mm
AC BC	= 60 mm
AC BC atau AC base	= 220 mm
CTB	= 150 mm
Pondasi agregat kelas A	= 150 mm





Gambar 4.11 Tebal Perkerasan Lentur

4.9 Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku

Perencanaan tebal perkerasan kaku mengacu pada Tabel 2.16 dengan melakukan perhitungan kelompok sumbu kendaraan berat (JKSN). Berikut adalah contoh perhitungan JKSN:

Diketahui LHR saat ini (tahun 2018) untuk konfigurasi sumbu 1,1 HP adalah 284 kendaraan dan jumlah sumbu adalah 2. Selain itu, telah diketahui pula R (40 tahun) untuk kendaraan pribadi adalah 40,40 (berdasarkan perhitungan pada Sub Bab 4.2). Pertama-tama, dihitung JKSNH dengan mengalikan LHR dan jumlah sumbu kendaraan. Kemudian, kalikan JKSNH dengan R dan 365 hari.

$$\begin{aligned}
 \text{JKSNH} &= \text{LHR} \cdot \text{Jumlah sumbu kendaraan} & (2.17) \\
 &= 284 \cdot 2 \\
 &= 568
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKSN} &= \text{JKSNH} \cdot R \cdot 365 && (2.16) \\
 &= 568,40 \cdot 40,365 \\
 &= 8.374.764,75
 \end{aligned}$$

Maka, untuk konfigurasi sumbu 1,1 HP memiliki JKSN sebesar 8.374.764,75.

Apabila JKSN dari masing-masing konfigurasi sumbu telah dihitung menggunakan persamaan 2.17 dan 2.16, jumlahkan dan akan didapatkan JKSN total. Hasil perhitungan JKSN ditunjukkan pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 JKSN

Konf. Sumbu	Ket. Muatan	LHR 2018	Jumlah Sumbu	JKSNH	R (40 Th)	JKSN
1,1 HP	Total	284	2	568	40,40	8.374.764,75
1,2 Bus	Total	5	2	10	40,07	146.255,71
1,2 L	Total	89	2	178	40,50	2.630.966,59
	Kosong	127	2	254	40,50	3.754.300,65
1,2 H	Total	42	2	84	40,50	1.241.579,74
	Kosong	42	2	84	40,50	1.241.579,74
1,22 Truk	Total	360	2	720	40,50	10.642.112,07
	Kosong	77	2	154	40,50	2.276.229,53
1,2 H	Total	55	2	110	40,50	1.625.878,23
1,22 Truk	Total	83	2	166	40,50	2.453.598,06
	Kosong	0	2	0	40,50	0,00
1,2-2,2 Trailer	20"	316	3	948	40,50	14.012.114,22
	40"	30	3	90	40,50	1.330.264,01
	Kosong	5	3	15	40,50	221.710,67
	Total	118	3	354	40,50	5.232.371,77
	Kosong	19	3	57	40,50	842.500,54
	Total	0	3	0	40,50	0,00
	Kosong	5	3	15	40,50	221.710,67
	Total	4	3	12	40,50	177.368,53
1,2+2,2 Trailer	Total	8	4	32	40,50	472.982,76
	Kosong	8	4	32	40,50	472.982,76
Total				3910		57.770.350,20

Berdasarkan perhitungan, diperoleh JKSN total sebesar 57.770.350,20 dan berdasarkan Tabel 2.16 digolongkan dalam R5 dengan rentang 43 juta s.d. 86 juta, dengan struktur perkerasan:

Tebal pelat beton = 305 mm

Lapis pondasi LMC = 100 mm

Lapis drainase = 150 mm

Direncanakan perkerasan kaku bersambung tanpa tulangan, sehingga akan digunakan dowel sebagai sambungan susut melintang dan sambungan pelaksanaan melintang. Mengacu pada Tabel 2.14, dikarenakan tebal pelat beton (h) adalah 305 mm, maka digolongkan pada no. 5 dengan rentang h 220 s.d. 250 mm dengan ketentuan sambungan susut melintang:

Kedalaman sambungan = 0,5.h
= 0,5.305 mm
= **152,5 mm**

Jarak sambungan = **4 m**

Diameter ruji = **36 mm**

Panjang ruji = **45 mm**

Jarak antar ruji = **30 mm**

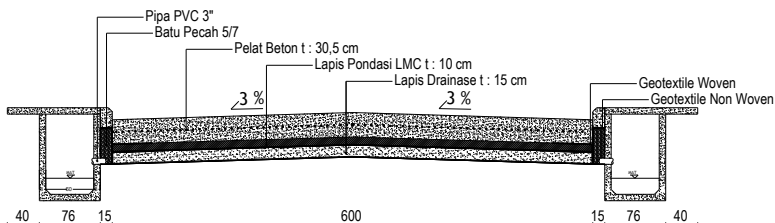
Sedangkan untuk sambungan pelaksanaan melintang dengan tebal pelat beton >17 cm memiliki ketentuan:

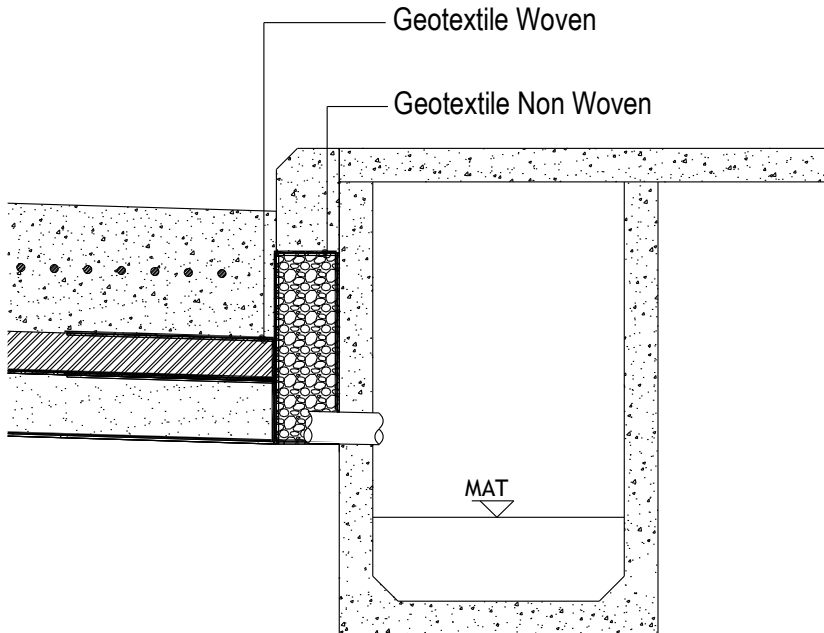
Kedalaman sambungan = **152,5 mm**

Diameter ruji = **20 mm**

Panjang ruji = **84 mm**

Jarak antar ruji = **60 mm**





Gambar 4.12 Tebal Perkerasan Kaku

4.10 Perencanaan Tebal Perkerasan *Paving Block*

Perencanaan tebal perkerasan *paving block* menggunakan metode modifikasi perkerasan lentur, metode *australian empiris*, dan *mechanistic design*. Secara umum, prinsip perhitungan sama dengan metode analisa komponen pada perencanaan struktur perkerasan lentur. Pertama-tama, dilakukan perhitungan LER. Berikut adalah contoh perhitungan LER:

Diketahui LHR pada tahun buka jalan (tahun 2018) untuk konfigurasi sumbu 1,1 HP adalah 284 kendaraan. Selain itu, telah diketahui pula VDF total adalah 0,00044 (berdasarkan perhitungan pada Sub Bab 4.3). Direncanakan 1 lajur dengan lebar 3 m (asumsi jalan arteri), sehingga koefisien (C) adalah 1. Maka untuk konfigurasi 1,1 HP;

$$\begin{aligned} \text{LEP} &= \text{LHR.VDF.C} & (2.18) \\ &= 284.0,00044.1 \\ &= 0,12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LEA} &= \text{LEP}(1+i)^{\text{UR}} & (2.19) \\ &= 0,12(1+0,05036)^{20} \\ &= 0,33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LET} &= \frac{(\text{LEP}+\text{LEA})}{2} & (2.20) \\ &= \frac{(0,12+0,33)}{2} \\ &= 0,23 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LER} &= \text{LET.FP} & (2.21) \\ &= 0,23.(20/10) \\ &= 0,46 \end{aligned}$$

Hitung LER setiap konfigurasi sumbu seperti contoh di atas, jumlahkan, dan akan diperoleh LER total. Hasil perhitungan LER ditunjukkan pada Tabel 4.12.

Berdasarkan perhitungan, diperoleh LER total sebesar 257.570,80. LER total akan digunakan saat menentukan ITP melalui pembacaan nomogram. Selain itu, ditentukan parameter yang akan digunakan dalam perencanaan tebal perkerasan *paving block*;

- a. *Surface (paving block K450)* : $a_1 = 0,44$
 - b. *Lapisan sand bedding* : $a_2 = 0,04$
 - c. *Base (batu pecah kelas A)* : $a_3 = 0,14$
 - d. *Subbase (sirtu kelas A)* : $a_4 = 0,13$
 - e. *Subgrade (asumsi CBR 60%)*
 - f. Indeks permukaan awal (I_{p_0}) : 3,5
 - g. Indeks permukaan akhir (I_{p_t}) : 2,5 (jalan arteri, LER >1.000)
- Daya dukung tanah (*subgrade*) diasumsikan memiliki CBR 60% atau setara dengan:

$$\begin{aligned} \text{DDT} &= 4,3 \log(\text{CBR}) + 1,7 & (2.22) \\ &= 4,3 \log(0,6) + 1,7 \\ &= 9,35 \end{aligned}$$

Mengacu pada Tabel 2.21, digunakan FR sebesar 2 karena curah hujan >900 mm/tahun (diperoleh 2.278,40 mm/tahun), kelandaian <6%, dan persentase kendaraan berat >30% (diperoleh sebesar 83%). Tabel 4.13 menunjukkan data curah hujan Kota Gresik.

Tabel 4.12 LER

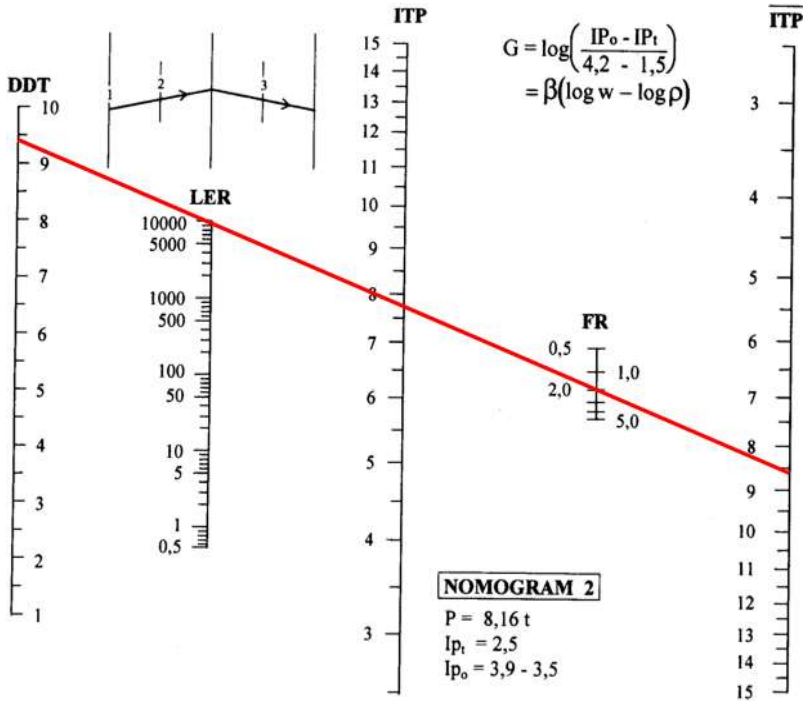
Konf. Sumbu	Ket. Muatan	LHR 2018	VDF Total	LEP	LEA	LET	LER
1,1 HP	Total	284	0,00044	0,12	0,33	0,23	0,45
1,2 Bus	Total	5	0,26283	1,31	1,57	1,44	2,89
1,2 L	Total	89	0,17533	15,60	52,92	34,26	68,53
	Kosong	127	0,00029	0,04	0,12	0,08	0,16
1,2 H	Total	42	19,65249	825,40	2.799,49	1.812,45	3.624,90
	Kosong	42	0,04524	1,90	6,44	4,17	8,34
1,22 Truk	Total	360	71,04090	25.574,72	86.740,81	56.157,77	112.315,54
	Kosong	77	0,08563	6,59	22,36	14,48	28,96
1,2 H	Total	55	19,65249	1.080,89	3.666,00	2.373,45	4.746,89
1,22 Truk	Total	83	71,04090	5.896,39	19.998,58	12.947,49	25.894,97
	Kosong	0	0,08563	0,00	0,00	0,00	0,00
1,2-2,2 Trailer	20"	316	10,39588	3.285,10	11.141,94	7.213,52	14.427,04
	40"	30	35,84557	1.075,37	3.647,28	2.361,32	4.722,65
	Kosong	5	0,16797	0,84	2,85	1,84	3,69
	Total	118	173,10788	20.426,73	69.280,56	44.853,65	89.707,29
	Kosong	19	0,10181	1,93	6,56	4,25	8,50
	Total	0	216,34531	0,00	0,00	0,00	0,00
	Kosong	5	0,12724	0,64	2,16	1,40	2,79
	Total	4	103,86243	415,45	1.409,07	912,26	1.824,51
	Kosong	9	0,06109	0,55	1,86	1,21	2,41
	Total	8	5,12951	41,04	139,18	90,11	180,22
1,2+2,2 Trailer	Total	8	0,00180	0,01	0,05	0,03	0,06
	Kosong	8	0,00180	0,01	0,05	0,03	0,06
Total		1.686	727,18866	58.650,64	198.920,16	128.785,40	257.570,80

Tabel 4.13 Curah Hujan Per Tahun Kota Gresik

Tahun	Curah Hujan Per Tahun (mm/tahun)
2012	1.806,00
2013	2.702,00
2014	2.152,00
2015	1.806,00
2016	2.926,00
Rata-rata	2.278,40

Sumber: BPS Jawa Timur

Apabila LER, DDT, dan FR telah diketahui, maka indeks tebal perkerasan (ITP) dapat ditentukan. Dalam hal ini menggunakan nomogram 2 karena I_{p0} yang digunakan adalah 3,5 dan I_{p1} yang digunakan adalah 2,5. Dari nomogram 2 didapatkan nilai ITP sebesar 8,50. Pembacaan nomogram ditunjukkan pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Nomogram *Paving Block*
 Sumber: SNI 03-1732-1989-F

Berdasarkan ketentuan tebal *paving block* dan Tabel 2.23 diketahui tebal minimum untuk masing-masing lapis;

- $d_1 = 10 \text{ cm}$
- $d_2 = 5 \text{ cm}$
- $d_3 = 20 \text{ cm}$

Maka, untuk d_4 berbahan sirtu kelas B:

$$ITP = a_1.d_1 + a_2.d_2 + a_3.d_3 + a_4.d_4 \tag{2.22}$$

$$8,55 = 0,44.10 + 0,04.5 + 0,14.20 + 0,13. d_4$$

$$d_4 = \frac{8,55 - (0,44.10 + 0,04.5 + 0,14.20)}{0,13}$$

$$= 8,846 \text{ cm (tebal minimum adalah 10 cm)}$$

$$= 10 \text{ cm}$$

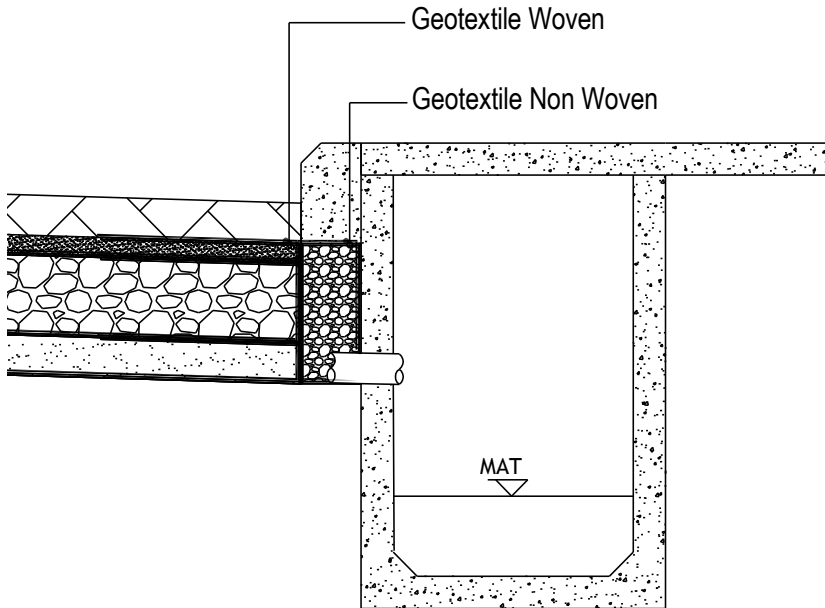
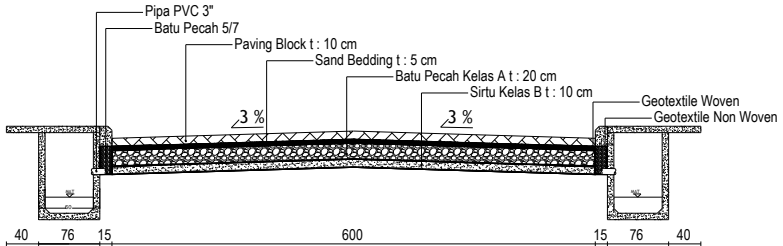
Sehingga, tebal perkerasan *paving block* adalah:

$d_1 = 10 \text{ cm}$ (tebal *paving block*)

$d_2 = 5 \text{ cm}$ (tebal *sand bedding*)

$d_3 = 20 \text{ cm}$ (tebal *base*; material batu pecah kelas A)

$d_4 = 10 \text{ cm}$ (tebal *subbase*; material sirtu kelas B)



Gambar 4.14 Tebal Perkerasan *Paving Block*

4.11 Analisis Biaya

Dihitung total biaya per meter untuk masing-masing jenis perkerasan dengan mengalikan volume serta nilai HSPK, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4.14, Tabel 4.15, dan Tabel 4.16. Volume berdasarkan perhitungan pada Sub Bab 4.8, Sub Bab 4.9, dan Sub Bab 4.10. Sedangkan nilai HSPK berdasarkan lampiran dan Tabel 2.26.

Tabel 4.14 Biaya Konstruksi Per Meter Perkerasan Lentur

Perkerasan:				
Kegiatan	Volume	Satuan	Nilai HSPK (Rp)	Biaya (Rp)
Kanstin Trap uk. 15.25.40;K-175	2.366,00	m	99.899,00	236.361.034,00
<i>Geotextile Woven</i>	9.464,00	m ²	36.759,00	347.887.176,00
Agregat Lapis Pondasi Atas (LPA) Kelas A	1065,18	m ³	386.776,00	411.985.675,71
CTB	1065,18	m ³	964.521,19	1.027.387.723,63
Lapisan Perkerasan 20 cm (Padat digilas)-AC BC atau AC Base	7101,19	m ²	234.119,60	1.662.528.554,03
Lapisan Perkerasan 5-10 cm (Padat digilas)-AC BC	7101,19	m ²	61.024,20	433.344.645,16
Lapisan Perkerasan 5-10 cm (Padat digilas)-AC WC	7101,19	m ²	50.853,50	361.120.537,63
			Jumlah:	4.480.615.346,17
Drainase:				
Kegiatan	Volume	Satuan	Nilai HSPK (Rp)	Biaya (Rp)
Galian Drainase	683,30	m ³	115.207,00	78.721.035,27
<i>U Ditch</i> Saluran Tepi Gandar Standar 600.1000.1200 mm	1.972,00	pc	1.323.092,00	2.609.137.424,00
<i>Cover U Ditch</i> 5 Ton 1000.80.1200 mm	1.972,00	pc	843.492,00	1.663.366.224,00
Pipa PVC D 3"	591,60	m'	76.214,00	45.088.202,40
<i>Geotextile Non Woven</i>	3.205,93	m ²	33.159,00	106.305.432,87
Batu Pecah 5/7	187,21	m ³	340.909,00	63.821.488,66
			Jumlah:	4.502.618.318,54
Total:				8.983.233.664,71
PPN (10%)				898.323.366,47
Total+PPN:				9.881.557.031,18
Volume (m²)				7.101,19
Harga Per m²				1.391.534,70

Tabel 4.15 Biaya Konstruksi Per Meter Perkerasan Kaku

<u>Perkerasan:</u>				
Kegiatan	Volume	Satuan	Nilai HSPK (Rp)	Biaya (Rp)
Kanstin Trap uk. 15.25.40;K-175	2.366,00	m	99.899,00	236.361.034,00
<i>Geotextile Woven</i>	9.464,00	m ²	36.759,00	347.887.176,00
Lapis Drainase	1.065,18	m ³	386.776,00	411.985.675,71
Lapis Pondasi LMC	710,12	m ³	964.143,00	684.656.589,06
Dowel Susut Melintang (36 mm)	1.989,12	m	82.047,21	163.201.746,36
Dowel Pelaksanaan Melintang (20 mm)	1.008,90	m	30.472,21	30.743.412,67
Pekerjaan Beton K-500	2.165,86	m ³	1.331.758,00	2.884.406.684,15
			Jumlah:	4.759.242.317,93
<u>Drainase:</u>				
Kegiatan	Volume	Satuan	Nilai HSPK (Rp)	Biaya (Rp)
Galian Drainase	800,18	m ³	115.207,00	92.186.475,51
<i>U Ditch</i> Saluran Tepi Gandar Standar 600.1000.1200 mm	1.972,00	pc	1.323.092,00	2.609.137.424,00
<i>Cover U Ditch</i> 5 Ton 1000.80.1200 mm	1.972,00	pc	843.492,00	1.663.366.224,00
Pipa PVC D 3"	591,60	m'	76.214,00	45.088.202,40
<i>Geotextile Non Woven</i>	2.862,86	m ²	33.159,00	94.929.574,74
Batu Pecah 5/7	161,48	m ³	340.909,00	55.049.814,87
			Jumlah:	4.504.707.900,65
Total:				9.263.950.218,58
PPN (10%)				926.395.021,86
Total+PPN:				10.190.345.240,44
Volume (m²)				7.101,19
Harga Per m²				1.435.018,69

Tabel 4.16 Biaya Konstruksi Per Meter Perkerasan *Paving Block*

Perkerasan:				
Kegiatan	Volume	Satuan	Nilai HSPK (Rp)	Biaya (Rp)
Kanstin Trap uk. 15.25.40;K-175	2.366,00	m	99.899,00	236.361.034,00
<i>Geotextile Woven</i>	9.464,00	m ²	36.759,00	347.887.176,00
Agregat Lapis Pondasi Bawah (LPB) Kelas B	710,12	m ³	416.652,00	295.872.642,49
Agregat Lapis Pondasi Atas (LPA) Kelas A	1.420,24	m ³	386.776,00	549.314.234,28
Pengurugan Abu Batu	355,06	m ³	259.309,00	92.070.167,73
Pemasangan <i>Paving Stone (Block)</i> Tbl. 10 cm Abu-Abu Empat Persegi Panjang	7.101,19	m ²	282.516,00	2.006.200.749,41
Pengisian Celah dan Pematatan <i>Paving Block</i>	31,94	m ³	259.188,90	8.278.752,65
			Jumlah:	3.535.984.756,55
Drainase:				
Kegiatan	Volume	Satuan	Nilai HSPK (Rp)	Biaya (Rp)
Galian Drainase	1.006,97	m ³	115.207,00	116.009.946,71
<i>U Ditch</i> Saluran Tepi Gandar Standar 600.1000.1200 mm	1.972,00	pc	1.323.092,00	2.609.137.424,00
<i>Cover U Ditch</i> 5 Ton 1000.80.1200 mm	1.972,00	pc	843.492,00	1.663.366.224,00
Pipa PVC D 3"	591,60	m'	76.214,00	45.088.202,40
<i>Geotextile Non Woven</i>	2.366,71	m ²	33.159,00	78.477.730,26
Batu Pecah 5/7	124,27	m ³	340.909,00	42.364.159,73
			Jumlah:	4.512.079.527,37
Total:				8.048.064.283,92
PPN (10%)				804.806.428,39
Total+PPN:				8.852.870.712,31
Volume (m²)				7.101,19
Harga Per m²				1.246.673,66

Diasumsikan biaya pemeliharaan per tahun untuk perkerasan lentur dan perkerasan *paving block* adalah 5% dari *initial cost*, sedangkan perkerasan kaku sebesar 1% dari *initial cost*. Dilakukan penyesuaian nilai uang (*time value of money*) menggunakan persamaan 2.25 serta digunakan *i* sebesar 6% menggunakan BI *7-day repo rate* sebagai suku bunga acuan yang berlaku dari 20 Desember 2018.

$$P \text{ perkerasan lentur} = A \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \quad (2.25)$$

$$= 5\% * 1.391.534,70 * \frac{(1+0,06)^{40} - 1}{0,06(1+0,06)^{40}}$$

$$= 1.046.872,21$$

$$P \text{ perkerasan kaku} = A \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \quad (2.25)$$

$$= 1\% * 1.435.018,69 * \frac{(1+0,06)^{40} - 1}{0,06(1+0,06)^{40}}$$

$$= 215.917,17$$

$$P \text{ perkerasan paving} = A \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \quad (2.25)$$

$$= 5\% * 1.246.673,66 * \frac{(1+0,06)^{40} - 1}{0,06(1+0,06)^{40}}$$

$$= 937.891,10$$

Sehingga, total biaya per meter adalah:

$$\text{Biaya perk. lentur} = 2 * \text{Rp } 1.391.534,70 + \text{Rp } 1.046.872,21$$

$$= \text{Rp } 3.829.941,62$$

$$\text{Biaya perk. kaku} = \text{Rp } 1.435.018,69 + \text{Rp } 215.917,17$$

$$= \text{Rp } 1.650.935,86$$

$$\text{Biaya perk. paving} = 2 * \text{Rp } 1.246.673,66 + \text{Rp } 937.891,10$$

$$= \text{Rp } 3.431.238,41$$

4.12 Pemilihan Jenis Perkerasan

Hasil analisis biaya menunjukkan bahwa jenis perkerasan dengan *initial cost* terendah adalah perkerasan *paving block*. Hal inilah yang mungkin dijadikan pertimbangan oleh pemerintah Kota Gresik dalam memilih perkerasan *paving block* sebagai jenis perkerasan yang sesuai untuk perbaikan kerusakan perkerasan jalan di Jalan Harun Thohir saat ini.

Sedangkan apabila ketiga jenis perkerasan dihitung dengan umur rencana 40 tahun, perkerasan kaku adalah jenis perkerasan dengan biaya konstruksi dan pemeliharaan per meter terendah. Walaupun *initial cost* perkerasan kaku lebih tinggi dibandingkan dengan perkerasan lentur dan perkerasan *paving block*, namun *initial cost* tersebut adalah untuk umur rencana 40 tahun dan pemeliharaan perkerasan kaku tidak membutuhkan biaya yang besar, yakni 1% dari *initial cost*. Lain halnya dengan perkerasan kaku, perkerasan lentur dan perkerasan *paving block*

hanya memiliki umur rencana 20 tahun, sehingga pada tahun ke-21 diasumsikan akan terdapat *initial cost* kembali akibat dilakukannya perencanaan ulang perbaikan perkerasan. Selain itu, perkerasan lentur dan perkerasan *paving block* membutuhkan biaya pemeliharaan per tahun yang lebih besar dibandingkan perkerasan kaku, yakni 5% dari *initial cost*, untuk melakukan pekerjaan *overlay*. Sehingga, apabila diakumulasi selama 40 tahun, didapatkan biaya konstruksi dan pemeliharaan per meter untuk perkerasan kaku lebih rendah dibandingkan dengan perkerasan lentur dan perkerasan *paving block*. Maka, dengan mempertimbangkan besarnya biaya yang akan dikeluarkan pada saat ini hingga mendatang selama 40 tahun, perbaikan kerusakan perkerasan jalan di Jalan Harun Thohir, Kecamatan Gresik, Kabupaten Gresik, Jawa Timur, **dipilih menggunakan perkerasan kaku.**

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan:

1. Jenis kendaraan yang paling dominan melintas di Jalan Harun Thohir adalah 1,2-2,2 Trailer (30,012%). Namun, apabila ditinjau dari CESAL yang ditimbulkan, jenis kendaraan yang paling berpengaruh pada kerusakan perkerasan jalan pada saat ini maupun pada umur rencana 20 dan 40 tahun adalah 1,22 Truk (43,616%).
2. Tebal struktur perkerasan lentur yang dibutuhkan untuk perbaikan kerusakan perkerasan jalan di Jalan Harun Thohir dengan umur rencana 20 tahun adalah pondasi agregat kelas A 15 cm, CTB 15 cm, AC BC atau AC *base* 22 cm, AC BC 6 cm, dan AC WC 5 cm.
3. Tebal struktur perkerasan kaku yang dibutuhkan untuk perbaikan kerusakan perkerasan jalan di Jalan Harun Thohir dengan umur rencana 40 tahun adalah lapis drainase 15 cm, lapis pondasi LMC 10 cm, dan tebal pelat beton 30,5 cm.
4. Tebal struktur perkerasan *paving block* yang dibutuhkan untuk perbaikan kerusakan perkerasan jalan di Jalan Harun Thohir dengan umur rencana 20 tahun adalah sirtu kelas B 10 cm, batu pecah kelas A 20 cm, *sand bedding* 5 cm, dan *paving block* 10 cm.
5. Biaya konstruksi dan pemeliharaan per meter (umur rencana 40 tahun) untuk perkerasan lentur sebesar Rp 3.829.941,62, perkerasan kaku sebesar Rp 1.650.935,86, dan perkerasan *paving block* sebesar Rp 3.431.238,41.
6. Jenis perkerasan yang sesuai untuk perbaikan kerusakan perkerasan jalan di Jalan Harun Thohir ditinjau dari sisi biaya konstruksi dan pemeliharaan, yaitu perkerasan kaku.

5.2 Saran

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, diperoleh saran:

1. Diperlukan data lalu lintas yang lengkap dan jelas, terutama terkait beban kendaraan yang melintas, agar perhitungan tebal perkerasan valid.
2. Diperlukan data HSPK kota setempat yang lengkap agar taksiran rencana anggaran biaya (RAB) valid.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, Candra. 2012. **Pengaruh Penggunaan Limbah Pasir Onxy Sebagai Substitusi Pasir Terhadap Kuat Tekan, Penyerapan Air dan Ketahanan Aus *Paving Block***. Malang.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Gresik. 2013. **Gresik Dalam Angka 2013**. Gresik: Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Gresik.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Gresik. 2014. **Gresik Dalam Angka 2014**. Gresik: Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Gresik.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Gresik. 2015. **Gresik Dalam Angka 2015**. Gresik: Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Gresik.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Gresik. 2016. **Gresik Dalam Angka 2016**. Gresik: Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Gresik.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Gresik. 2017. **Profil Kabupaten Gresik 2017**. Gresik: Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Gresik.
- Badan Standarisasi Nasional. 1989. **SNI 03-1732-1989-F-Tata Cara Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya dengan Metode Analisa Komponen**. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1990. **SNI T-04-1990-F-Tata Cara Pemasangan Blok Beton Terkunci Untuk Permukaan Jalan**. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1996. **SNI 03-0691-1996-Bata Beton (*Paving Block*)**. Jakarta.
- Dewan Perwakilan Rakyat Republik Indonesia dan Presiden Republik Indonesia. 2004. **Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan**. Jakarta.
- Dewan Perwakilan Rakyat Republik Indonesia dan Presiden Republik Indonesia. 2009. **Undang-Undang Republik**

- Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.** Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1988. **Pedoman Penentuan Tebal Perkerasan *Interblock*.** Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 2014. **Pedoman Kapasitas Jalan Perkotaan.** Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 2017. **Manual Perkerasan Jalan 2017.** Jakarta.
- Direktorat Jenderal Cipta Karya. 2007. **Konstruksi Jalan *Paving Block*.** <URL:http://kotaku.pu.go.id:8081/pustaka/files/170707_modul_pelatihan_masyarakat/01%20Kumpulan%20Modul%20Lokasi%20BDI%20dan%20peningkatan%20kualitas/03%20Modul%20Pelatihan%20KSM-KPP%20Lokasi%20kumuh/Materi%201%20Manajemen%20Konstruksi/KONSTRUKSI%20JALAN%20PAVING%20BLOK.pdf>. Diakses tanggal 7 Juni 2018.
- Direktorat Jenderal Permukiman dan Prasarana Wilayah. 2003. **Pd T-14-2003-Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen.** Jakarta.
- Direktorat Jenderal Permukiman dan Prasarana Wilayah. 2004. **Pd T-19-2004-B-Survei Pencacahan Lalu Lintas.** Jakarta.
- Kefie, P.T., Suryadharna, A., Santoso, I., dan Proboyo, B. **Perancangan Perkerasan *Concrete Block* dan Estimasi Biaya.** Surabaya.
- Khoirunnisah. 2015. **Bab II Landasan Teori 2.1 *Paving Block*.** <URL:<http://eprints.polsri.ac.id/1567/3/BAB%20II%20FINAL%20FIX.pdf>>. Diakses tanggal 7 Juni 2018.
- Prastyanto, Catur Arif. 2018. **Dampak Beban Berlebih (*Overloaded*) pada Kendaraan Berat terhadap Persamaan *Equivalent Axle Load* (EAL) pada Perencanaan Perkerasan Jalan berdasarkan Teori Deformasi Permanen (*Permanent Deformation*).** Surabaya.
- Radianto, Sambari Halim. 2018. **Lampiran I Keputusan Bupati Gresik Tentang Standar Harga Satuan Barang/Jasa**

Konstruksi, Pedoman Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pemerintah, dan Harga Satuan Bangunan Gedung Negara Kabupaten Gresik Semester II Tahun 2018.
Gresik.

- Rismaharini, Tri. 2018. **Lampiran II Keputusan Walikota Surabaya Daftar Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK).** Surabaya.
- Sukirman, Silvia. 1994. **Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan.** Bandung: Nova.
- Sukirman, Silvia. 1999. **Perkerasan Lentur Jalan Raya.** Bandung: Nova.
- Sukirman, Silvia. 2003. **Beton Aspal Campuran Panas.** Jakarta: Granit.
- <URL:<http://goo.gl/images/GA5xW9>>. Diakses tanggal 20 September 2018.
- <URL:<http://goo.gl/images/juUUz1>>. Diakses tanggal 20 September 2018.
- <URL:<http://goo.gl/images/tJraUN>>. Diakses tanggal 20 September 2018.
- <URL:<http://goo.gl/images/ujvG4E>>. Diakses tanggal 20 September 2018.
- <URL:<https://jatim.bps.go.id/dynamictable/2018/01/16/224/pdrb-atas-dasar-harga-konstan-2010-menurut-kabupaten-kota-di-jawa-timur-2010-2016.html>>. Diakses tanggal 26 November 2018.
- <URL:<https://jatim.bps.go.id/dynamictable/2018/01/16/222/pdrb-perkapita-atas-dasar-harga-konstan-2010-menurut-kabupaten-kota-di-jawa-timur-2010-2016.html>>. Diakses tanggal 26 November 2018.
- <URL:<https://www.bi.go.id/id/moneter/bi-7day-RR/data/Contents/Default.aspx>>. Diakses tanggal 2 Januari 2019.

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN

Lampiran 1. HSPK Kota Surabaya Tahun 2018

24.01.02.25	Pengurangan Abu Batu		m³	SNI 2835:2008 (6.15)	
23.02.04.01.02.F	Upah: Kepala Tukang/Mandor	0,02520409	orang hari	171.000	4.310
23.02.04.01.04.F	Pembantu Tukang	0,25240690	orang hari	145.000	36.599
				Jumlah:	40.909
20.01.01.04.07.F	Bahan/Material: Abu Batu	1,20000000	m ³	182.000	218.400
				Jumlah:	218.400
				Nilai HSPK:	259.309
24.07.03.27	Galian Drainase		m³		
23.02.04.01.02.F	Upah: Kepala Tukang/Mandor	0,0252041	orang hari	171.000	4.310
23.02.04.01.04.F	Pembantu Tukang	0,7572207	orang hari	145.000	109.797
				Jumlah:	114.107
23.02.05.12.01.06.F	Sewa Peralatan: Sewa Alat Bantu 1 set@3alat	1,0000000	m ³	1.100	1.100
				Jumlah:	1.100
				Nilai HSPK:	115.207
24.08.01.07	Kanstin Trap Uk. 15.25.40; K-175		m		
23.02.04.01.02.F	Upah: Kepala Tukang/Mandor	0,0252041	orang hari	171.000	4.310
23.02.04.01.03.F	Tukang	0,0504474	orang hari	156.000	7.870
23.02.04.01.04.F	Pembantu Tukang	0,0504814	orang hari	145.000	7.320
				Jumlah:	19.499
20.01.01.02.02.F	Bahan/Material: Semen PC 50 kg	0,0454400	zak	72.700	3.303
20.01.01.04.03.F	Pasir Pasang	0,0054000	m ³	272.500	1.472
20.01.01.29.13.F	Kanstin Trap Uk. 15.25.40	1,1000000	m	68.750	75.625
				Jumlah:	80.400
				Nilai HSPK:	99.899
24.08.02.08	Agregat Lapis Pondasi Atas (LPA) Klas A		m²	AHS	
23.02.04.01.02.F	Upah: Kepala Tukang/Mandor	0,0086	orang hari	171.000	1.471
23.02.04.01.04.F	Pembantu Tukang	0,0600	orang hari	145.000	8.700
				Jumlah:	10.171
20.01.01.05.01.01.F	Bahan/Material: Agregat Klas A	1,2586	m ³	256.000	322.202
				Jumlah:	322.202
23.02.05.09.04.02.F	Sewa Peralatan: Sewa Truk Tangki Air Min. 5 jam	0,0141	hari	527.000	7.431
23.02.05.09.04.03.F	Sewa <i>Dump Truck</i> 5 Ton	0,5043	jam	70.000	35.301
23.02.05.11.06.04.F	Sewa <i>Tandem Koller</i>	0,0119	jam	292.200	3.477
23.02.05.11.06.07.F	Sewa <i>Motor Grader</i> 125- 140 pk Min. 5 jam	0,0094	jam	304.400	2.861
23.02.05.11.07.01.F	Sewa <i>Wheel Loader</i> 1,7-2 m ³ Min. 5 jam	0,0085	jam	633.100	5.381
				Jumlah:	54.452
				Nilai HSPK:	386.824

Lampiran 1. HSPK Kota Surabaya Tahun 2018 (Lanjutan)

24.08.02.09	Agregat Lapis Pondasi Bawah (LPB) Klas B		m²	AHS	
23.02.04.01.02.F	Upah: Kepala Tukang/Mandor	0,0086	orang hari	171.000	1.471
23.02.04.01.04.F	Pembantu Tukang	0,0601	orang hari	145.000	8.715
				Jumlah:	10.185
20.01.01.05.01.02.F	Bahan/Material: Agregat Klas B	1,2586	m ³	280.000	352.408
				Jumlah:	352.408
23.02.05.09.04.02.F	Sewa Peralatan: Sewa Truk Tangki Air Min. 5 jam	0,0141	hari	527.000	7.431
23.02.05.09.04.03.F	Sewa <i>Dump Truck</i> 5 Ton	0,5043	jam	70.000	35.301
23.02.05.11.06.04.F	Sewa <i>Tandem Roller</i>	0,0107	jam	292.200	3.127
23.02.05.11.06.07.F	Sewa <i>Motor Grader</i> 125-140 pk Min. 5 jam	0,0094	jam	304.400	2.861
23.02.05.11.07.01.F	Sewa <i>Wheel Loader</i> 1,7-2 m ³ Min. 5 jam	0,0085	jam	633.100	5.381
				Jumlah:	54.101
				Nilai HSPK:	416.694
24.08.02.20	Lapis Perkerasan 20 cm (Padat digilas)		m²		
23.02.04.01.02.F	Upah: Kepala Tukang/Mandor	0,0192	orang hari	171.000	3.283
23.02.04.01.04.F	Pembantu Tukang	0,3786	orang hari	145.000	54.897
23.02.04.01.05.F	Tenaga Kasar	0,0202	orang hari	146.000	2.949
				Jumlah:	61.129
20.01.01.01.06.F	Bahan/Material: Aspal Panas AC 60/70 (Termasuk Angkutan)	1,5000	kg	15.000	22.500
20.01.01.05.03.01.F	Batu Kali Belah 15/20 cm	0,2500	m ³	451.000	112.750
20.01.01.05.04.03.F	Batu Pecah Mesin 5/7 cm	0,0500	m ³	275.000	13.750
				Jumlah:	149.000
24.08.02.01	Sewa Peralatan: Biaya Menggilas dengan Mesin Gilas (<i>Walles</i>)	0,0150	jam	180.970	2.715
				Jumlah:	2.715
				Nilai HSPK:	212.844
24.08.02.21	Lapis Perkerasan 5-10 cm (Padat digilas)		m²		
23.02.04.01.02.F	Upah: Kepala Tukang/Mandor	0,0378	orang hari	171.000	6.464
23.02.04.01.04.F	Pembantu Tukang	0,0757	orang hari	145.000	10.977
23.02.04.01.05.F	Tenaga Kasar	0,0202	orang hari	146.000	2.949
				Jumlah:	20.390
20.01.01.01.06.F	Bahan/Material: Aspal Panas AC 60/70 (Termasuk Angkutan)	1,5000	kg	15.000	22.500
20.01.01.05.03.01.F	Batu Kali Belah 15/20 cm	0,1000	m ³	451.000	45.100
20.01.01.05.04.03.F	Batu Pecah Mesin 5/7 cm	0,0400	m ³	275.000	11.000
				Jumlah:	78.600
24.08.02.01	Sewa Peralatan: Biaya Menggilas dengan Mesin Gilas (<i>Walles</i>)	0,0150	jam	180.970	2.715
				Jumlah:	2.715
				Nilai HSPK:	101.704

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan) Jl. Marthadinata-Pelabuhan (Survei Hari ke-1) (Lanjutan)

PUKUL	GOL 1	GOL 2	GOL 3		GOL 4			GOL 5	GOL 6			GOL 7			GOL 8			GOL 9			GOL 10			GOL 11										
	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Gandang	Isi	Kosong		
04.00-04.15																																		
04.15-04.30																																		
04.30-04.45																																		
04.45-05.00																																		
05.00-05.15																																		
05.15-05.30																																		
05.30-05.45																																		
05.45-06.00																																		
06.00-06.15	5						2						3				1																	
06.15-06.30				1			1						2											1										
06.30-06.45	2			1			2			2			2							2				1										
06.45-07.00	1			1			2			2			2																					
07.00-07.15	1			2			1			1			1	1																				
07.15-07.30	2			1			1			1			2																					
07.30-07.45	2			1	1		1			2			3	1																				
07.45-08.00	8			1	1		2			2			1																					
08.00-08.15	3			5	3		1						1	1																				
08.15-08.30	3			1	1		2			1			2				1																	
08.30-08.45	4			2	1		2			1			2																					
08.45-09.00	6			2	4		1			4			1	2																				
09.00-09.15	3			2			2			2			2	1																				
09.15-09.30	2						1			1	1		1				1																	
09.30-09.45	5			1			2			3			1																					
09.45-10.00	2			1	1		1						3																					
10.00-10.15	1			1			1			1							3	2																
10.15-10.30	2			1			6						1				3	2											1					
10.30-10.45	5			1	2		5			2			1	2			5	1		1														
10.45-11.00	5			4	2	2	2			2			2	2			3												1	1				
11.00-11.15	10			1			2			3			1	2			3																	
11.15-11.30	6			1	2		3			5			2	2			3	1						1										
11.30-11.45	6			1	1		4						1	2			2							1										
11.45-12.00	4			2	2		2			2			2				1						1	1										
12.00-12.15	8			1			5			1			1				3	1						1										
12.15-12.30	6			1	2		2			1			1				6						1											
12.30-12.45	10			1		1	8						6				5																	
12.45-13.00	6			1	1		3			2			1				5																	
13.00-13.15	11			2	2		2			1							2	2						1										
13.15-13.30					1								1											1										
13.30-13.45	5				2		2						2				6							1										
13.45-14.00	5				3		5			1			1	2			7											1						
14.00-14.15	9			1	3		2			1			1	1			7	1											1					
14.15-14.30	6			1	1		1						1																					
14.30-14.45	1						1			1			1																					
14.45-15.00	5			2	3	1	2			2			1				1	1						1										
15.00-15.15	2			1	4		1			1			1				14	2						2										
15.15-15.30	7			3	2		6			1			1				1							1										
15.30-15.45	7			2			3			1			2				6							1										
15.45-16.00	4			2			2						1	3			6																	
Jumlah	335	1	46	62	11	12	95	0	0	0	7	123	25	56	49	25	0	10	0	238	32	6	2	19	5	0	1	0	0	1	0	8	6	25
Jumlah	335	1			131							225																						
																		140			276			26			1			9			31	
1200																																		

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)












Jl. Marthadinata-PT. Jasatama (Survei Hari ke-1) (Lanjutan)

GOL	GOL 1		GOL 2		GOL 3		GOL 4			GOL 5	GOL 6			GOL 7			GOL 8			GOL 9			GOL 10			GOL 11					
	 Sedan, Jeep, Station dan Taxi (Pribadi)	 Bus Besar	 Kecil		 Besar		 Pupuk		 Batu Bara		 Tank Umum	 CPO		 Aspal		 Umum		 20"	 40"	 Kosong	 40" Log	 Kosong	 40" Muatan	 Log	 Kosong	 Muatan	 Log	 Kosong	 Gandeng	Isi	Kosong
			LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi														
Kelompok Jenis Kendaraan																															
04.00-04.15																															
04.15-04.30									1																						
04.30-04.45									1																						
04.45-05.00									1																						
05.00-05.15									1																						
05.15-05.30									1																						
05.30-05.45									1																						
05.45-06.00																															
06.00-06.15									3																						
06.15-06.30									3																						
06.30-06.45																															
06.45-07.00									2																						
07.00-07.15																															
07.15-07.30																															
07.30-07.45									2																						
07.45-08.00									2																						
08.00-08.15									1																						
08.15-08.30			1								1																				
08.30-08.45																															
08.45-09.00											1																				
09.00-09.15											3																				
09.15-09.30											5																				
09.30-09.45											3																				
09.45-10.00																															
10.00-10.15											2																				
10.15-10.30											2																				
10.30-10.45											3																				
10.45-11.00											3																				
11.00-11.15											2																				
11.15-11.30											2																				
11.30-11.45											4																				
11.45-12.00	1										2																				
12.00-12.15											2																				
12.15-12.30																															
12.30-12.45																															
12.45-13.00											1																				
13.00-13.15											6																				
13.15-13.30											2																				
13.30-13.45											5																				
13.45-14.00											8																				
14.00-14.15											3																				
14.15-14.30											3																				
14.30-14.45	1										1																				
14.45-15.00											1																				
15.00-15.15											8																				
15.15-15.30											6																				
15.30-15.45											3																				
15.45-16.00	1										1																				
Jumlah	5	0	1	1	0	1	0	0	0	0	176	4	0	7	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	5	0		3					180		7				2			7		0			0		0		0	0	0		











Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
PT. Jasatama-Jl. Marthadinata (Survei Hari ke-1) (Lanjutan)

GOL	GOL 1		GOL 2		GOL 3		GOL 4			GOL 5	GOL 6			GOL 7			GOL 8			GOL 9			GOL 10			GOL 11								
	PUKUL																																	
				Kecil	Besar	Pupuk	Batu Bara	Umum		CPO	Aspal	Umum	20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong							
Kelompok Jenis Kendaraan	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong			
04.00-04.15																																		
04.15-04.30				1																														
04.30-04.45				1	1																													
04.45-05.00				1	2																													
05.00-05.15	1																																	
05.15-05.30										2																								
05.30-05.45						1				2																								
05.45-06.00	2	1																																
06.00-06.15																																		
06.15-06.30																																		
06.30-06.45																																		
06.45-07.00																																		
07.00-07.15																																		
07.15-07.30																																		
07.30-07.45																																		
07.45-08.00																																		
08.00-08.15																																		
08.15-08.30																																		
08.30-08.45																																		
08.45-09.00																																		
09.00-09.15																																		
09.15-09.30																																		
09.30-09.45																																		
09.45-10.00																																		
10.00-10.15																																		
10.15-10.30				1																														
10.30-10.45																																		
10.45-11.00																																		
11.00-11.15																																		
11.15-11.30																																		
11.30-11.45																																		
11.45-12.00																																		
12.00-12.15																																		
12.15-12.30																																		
12.30-12.45	1																																	
12.45-13.00																																		
13.00-13.15																																		
13.15-13.30																																		
13.30-13.45																																		
13.45-14.00																																		
14.00-14.15																																		
14.15-14.30																																		
14.30-14.45																																		
14.45-15.00	1																																	
15.00-15.15																																		
15.15-15.30																																		
15.30-15.45																																		
15.45-16.00																																		
Jumlah	143	1	21	15	2	0	0	0	0	60	25	9	52	0	0	0	0	4	0	139	24	1	5	2	2	0	0	0	1	10	3	2	8	3
	143	1								85		9								164			9								15			11

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
PT. Jasatama-Pelabuhan (Survei Hari ke-1) (Lanjutan)

GOL	GOL 1	GOL 2	GOL 3		GOL 4			GOL 5	GOL 6			GOL 7			GOL 8			GOL 9			GOL 10			GOL 11					
PUKUL																													
	Sedan, Jeep, Station dan Taxi (Pribadi)	Bus Besar	Kecil	Besar	Pupuk	Batu Bara	Umum	Tank Umum	CPO	Aspal	Umum	20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong			
Kelompok Jenis Kendaraan	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	20"	40"	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong	
04.00-04.15																													
04.15-04.30																													
04.30-04.45																													
04.45-05.00																													
05.00-05.15	1																												
05.15-05.30																													
05.30-05.45	1																												
05.45-06.00																													
06.00-06.15																													
06.15-06.30																													
06.30-06.45																													
06.45-07.00																													
07.00-07.15																													
07.15-07.30																													
07.30-07.45																													
07.45-08.00																													
08.00-08.15																													
08.15-08.30																													
08.30-08.45	1																												
08.45-09.00																													
09.00-09.15																													
09.15-09.30	1																												
09.30-09.45																													
09.45-10.00																													
10.00-10.15																													
10.15-10.30																													
10.30-10.45	1																												
10.45-11.00	1																												
11.00-11.15																													
11.15-11.30	2																												
11.30-11.45	1																												
11.45-12.00																													
12.00-12.15	2																												
12.15-12.30	1																												
12.30-12.45	1																												
12.45-13.00																													
13.00-13.15	1																												
13.15-13.30	1																												
13.30-13.45	1																												
13.45-14.00																													
14.00-14.15	1																												
14.15-14.30																													
14.30-14.45	1																												
14.45-15.00																													
15.00-15.15	1																												
15.15-15.30	2																												
15.30-15.45	2																												
15.45-16.00	2																												
Jumlah	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	38	0	0	0	0	0	0	8	5	1	7	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
Pelabuhan-PT. Jasatama (Survei Hari ke-1) (Lanjutan)

GOL	GOL 1	GOL 2	GOL 3		GOL 4			GOL 5	GOL 6			GOL 7			GOL 8			GOL 9			GOL 10			GOL 11				
PUKUL																												
	LV	LV	Kecil	Besar	Pupuk	Batu Bara	Umum	Tank Umum	CPO	Aspal	Umum	20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong		
Kelompok Jenis Kendaraan	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	20"	40"	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong
04.00-04.15																												
04.15-04.30																												
04.30-04.45																												
04.45-05.00																												
05.00-05.15																												
05.15-05.30																												
05.30-05.45																												
05.45-06.00																												
06.00-06.15																												
06.15-06.30																												
06.30-06.45																												
06.45-07.00																												
07.00-07.15																												
07.15-07.30	1																											
07.30-07.45																												
07.45-08.00																												
08.00-08.15	1																											
08.15-08.30	1																											
08.30-08.45	1										1																	
08.45-09.00	2										2																	
09.00-09.15	2																											
09.15-09.30	3										4																	
09.30-09.45	1										3																	
09.45-10.00	1										4																	
10.00-10.15											2																	
10.15-10.30											4																	
10.30-10.45																												
10.45-11.00																												
11.00-11.15																												
11.15-11.30																												
11.30-11.45											2																	
11.45-12.00																												
12.00-12.15											2																	
12.15-12.30											1																	
12.30-12.45	1																											
12.45-13.00	3										1																	
13.00-13.15	2										4																	
13.15-13.30																												
13.30-13.45											1																	
13.45-14.00																												
14.00-14.15	1										2																	
14.15-14.30	3										2																	
14.30-14.45																												
14.45-15.00	1										2																	
15.00-15.15	2																											
15.15-15.30	2																											
15.30-15.45	2																											
15.45-16.00											1																	
Jumlah	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	37	0			2						98																	














Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
Masuk PT. Pertamina (Survei Hari ke-1) (Lanjutan)

GOL	GOL 1	GOL 2	GOL 3				GOL 4						GOL 5	GOL 6						GOL 7			GOL 8			GOL 9				GOL 10			GOL 11				
PUKUL																																					
	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong		
04.00-04.15																																					
04.15-04.30																																					
04.30-04.45																																					
04.45-05.00																																					
05.00-05.15																																					
05.15-05.30																																					
05.30-05.45																																					
05.45-06.00												3																									
06.00-06.15			1			1										2					1																
06.15-06.30	1						3								1																						
06.30-06.45	3		1																																		
06.45-07.00	9		1																																		
07.00-07.15	6																																				
07.15-07.30	1																																				
07.30-07.45	1																																				
07.45-08.00	3																																				
08.00-08.15	6			10																	2																
08.15-08.30	2			3																																	
08.30-08.45	1		1	5											1						1																
08.45-09.00	3			3		1									1						1																
09.00-09.15	2			1		5															1																
09.15-09.30	2		1	3		1																															
09.30-09.45	4			1																	1																
09.45-10.00	3					3															3																
10.00-10.15		1																																			
10.15-10.30																1					1																
10.30-10.45	1		1																																		
10.45-11.00				3																	1																
11.00-11.15	4															1					1																
11.15-11.30	6				1	1										1																					
11.30-11.45	1		1	2																																	
11.45-12.00	1		3		1	1															1																
12.00-12.15	1					1																															
12.15-12.30	3					1																															
12.30-12.45	1			1		1																															
12.45-13.00	3		1	1	1																2																
13.00-13.15	3					1																															
13.15-13.30	1		1																		1														1		
13.30-13.45	5																																				
13.45-14.00	4		1																		2																
14.00-14.15	1			2		1																															
14.15-14.30																																					
14.30-14.45	2			1																																	
14.45-15.00	1		1	2																																	
15.00-15.15																																					
15.15-15.30	4																																				
15.30-15.45	2		1																																		
15.45-16.00	1																																				
Jumlah	102	0	17	38	3	23	0	0	0	0	3	0	0	0	0	7	0	4	24	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
	102	0			81					3		0				11				27																	

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
Keluar PT. Pertamina (Survei Hari ke-1) (Lanjutan)

GOL	GOL 1	GOL 2	GOL 3				GOL 4						GOL 5	GOL 6						GOL 7			GOL 8			GOL 9				GOL 10			GOL 11			
PUKUL																																				
	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Tank Umum	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong		
04.00-04.15																																				
04.15-04.30																																				
04.30-04.45																																				
04.45-05.00																																				
05.00-05.15																																				
05.15-05.30																																				
05.30-05.45																																				
05.45-06.00																																				
06.00-06.15																																				
06.15-06.30																																				
06.30-06.45																																				
06.45-07.00	1																																			
07.00-07.15	2																																			
07.15-07.30	1																																			
07.30-07.45	3																																			
07.45-08.00	3																																			
08.00-08.15	1				2																															
08.15-08.30	1				3	1																														
08.30-08.45	1				1																		1													
08.45-09.00	3				5		1																													
09.00-09.15	3				4	1																														
09.15-09.30					5	1	1																													
09.30-09.45	1				4											1																				
09.45-10.00	2				2		1	1																												
10.00-10.15	3				1																															
10.15-10.30																																				
10.30-10.45	3				1												1																			
10.45-11.00	2				2																															
11.00-11.15	2																																			
11.15-11.30	5				1																															
11.30-11.45	1				1																															
11.45-12.00	1				1																															
12.00-12.15	3																																			
12.15-12.30																																				
12.30-12.45	3				1	1																														
12.45-13.00	1				1																															
13.00-13.15	1				1	2																														
13.15-13.30	2																																			
13.30-13.45	1																																			
13.45-14.00	2																																			
14.00-14.15	2																																			
14.15-14.30	3				3	1																														
14.30-14.45	2				1	1																														
14.45-15.00	1				1	1																														
15.00-15.15	2				3	1	1																													
15.15-15.30	2				1	1	1																													
15.30-15.45	5																																			
15.45-16.00	4																																			
Jumlah	101	0	35	20	20	2	0	0	0	0	5	0	0	0	0	9	0	2	0	0	28	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	101	0			77						5					11					28	2														

























Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
PT. Pertamina-Kota/Polres (Survei Hari ke-1) (Lanjutan)

GOL	GOL 1	GOL 2	GOL 3		GOL 4			GOL 5	GOL 6			GOL 7			GOL 8			GOL 9			GOL 10			GOL 11							
PUKUL																															
			Kecil	Besar	Pupuk	Batu Bara	Umum		CPO	Aspal	Umum													20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan
Kelompok Jenis Kendaraan	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong		
04.00-04.15	2																														
04.15-04.30																															
04.30-04.45																															
04.45-05.00	1																														
05.00-05.15	1																														
05.15-05.30																															
05.30-05.45																															
05.45-06.00	2																														
06.00-06.15	2																														
06.15-06.30	2																														
06.30-06.45	4	1																													
06.45-07.00	2																														
07.00-07.15	2																														
07.15-07.30	2																														
07.30-07.45	2																														
07.45-08.00	4																														
08.00-08.15	4																														
08.15-08.30	4																														
08.30-08.45	5																														
08.45-09.00	4																														
09.00-09.15	2																														
09.15-09.30	2																														
09.30-09.45	6																														
09.45-10.00	1																														
10.00-10.15	3																														
10.15-10.30	4																														
10.30-10.45	4																														
10.45-11.00	3																														
11.00-11.15	5																														
11.15-11.30	4																														
11.30-11.45	3																														
11.45-12.00	1																														
12.00-12.15	1																														
12.15-12.30																															
12.30-12.45	3																														
12.45-13.00	1																														
13.00-13.15	1																														
13.15-13.30	1																														
13.30-13.45	2																														
13.45-14.00	3																														
14.00-14.15	1																														
14.15-14.30																															
14.30-14.45																															
14.45-15.00																															
15.00-15.15	2																														
15.15-15.30	3																														
15.30-15.45	2																														
15.45-16.00	3		1																												
Jumlah	147	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	147	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



















Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
PT. Pertamina-Pelabuhan (Survei Hari ke-1) (Lanjutan)

GOL	GOL 1	GOL 2	GOL 3				GOL 4				GOL 5	GOL 6				GOL 7			GOL 8			GOL 9				GOL 10			GOL 11						
PUKUL																																			
			Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong		Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong														Isi	Kosong	Isi
Kelompok Jenis Kendaraan	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Tank Umum	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong																
04.00-04.15																				3													1		
04.15-04.30									2												4					1									
04.30-04.45					1													1			3														
04.45-05.00									1												4					2									
05.00-05.15				2									1								5														
05.15-05.30						1																				1									
05.30-05.45											1										1					2									
05.45-06.00			1				2					1		2				1								6						1			
06.00-06.15	2			3			2			2											8					1									
06.15-06.30	0		2	3						1						1					11														
06.30-06.45	0	1	3		1			1													7	2													
06.45-07.00	0		3								1					1					5														
07.00-07.15	4				1	1	1				1		2								6														
07.15-07.30	2	1		1							1		1								5														
07.30-07.45	0		1			1					3		2		1						4														
07.45-08.00	0		1								1		2								4														
08.00-08.15	1				1			1					1		1						11														
08.15-08.30	2				1								2								7														
08.30-08.45	0		1	3											1						7	1			1										
08.45-09.00	0		1		1	1	1				1		3								4	1													
09.00-09.15	5		2	1		1									2						5	1													
09.15-09.30	1		5				2				5		2		2						13														
09.30-09.45	5		5		1	2	3				6		1		2						5														
09.45-10.00	1		10												3						2														
10.00-10.15	2		4	1	2						4		1		1						5	1									1				
10.15-10.30	0		5	1	2					3			2		1						10														
10.30-10.45	1		4							1			1																						
10.45-11.00	0		3	2							1		1								5	2			1	3									
11.00-11.15	1		2		1	1					2		1		1						8				1	2									
11.15-11.30	0		1	2	1			1					2		1						4														
11.30-11.45	0		2		2																3				1										
11.45-12.00	1		3	2								1		2							5	3				4									
12.00-12.15	0		4	1																	3					5									
12.15-12.30	0		5	2	7	1	1				2		1		1				1		13	2			1										
12.30-12.45	0		5	1	2						1										5	1			2								2	2	
12.45-13.00	1		1								1		1								3	1				2					1				
13.00-13.15	3		2	1	1	1	1				5		1								4													1	
13.15-13.30	0		1	1	2						2		1													1									
13.30-13.45	0		4	3	3						2		2				1				1	1				2						1		1	
13.45-14.00	4		3	2							2		1		1						3	2				1									
14.00-14.15	1		2								3		1								6	1				1									
14.15-14.30	0				2			1			3				1						11	3						1							
14.30-14.45	0		8								1		1								2					2									
14.45-15.00	2			1	2	1					3		1								6														
15.00-15.15	1		4	2		1	2				3				1						5					3									
15.15-15.30	1		2		1										2						5					1									
15.30-15.45	1		3								6										3	2			1	1									
15.45-16.00	4		3	1		2	1				5		1		1						6	2				6	1								
Jumlah	60	2	117	43	45	28	30	0	0	0	175	15	19	48	27	28	0	1	8	2	329	30	0	0	6	135	0	1	0	0	7	0	12	6	15
	60	2			233						239			48							359			141			1				19				21

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
Kota/Polres-Pelabuhan (Survei Hari ke-1) (Lanjutan)

GOL	GOL 1	GOL 2	GOL 3				GOL 4				GOL 5	GOL 6			GOL 7			GOL 8			GOL 9			GOL 10			GOL 11							
PUKUL																																		
			Kecil	Besar	Pupuk	Batu Bara	Umum	Isi	Kosong	Isi		Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi														Kosong	Isi	Kosong	Isi
Kelompok Jenis Kendaraan	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Tank Umum	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong		
04.00-04.15																																		
04.15-04.30																																		
04.30-04.45	4																																	
04.45-05.00	1																																	
05.00-05.15	2																																	
05.15-05.30	1																																	
05.30-05.45	4																																	
05.45-06.00	3																																	
06.00-06.15	9																																	
06.15-06.30	3																																	
06.30-06.45	6																																	
06.45-07.00	11																																	
07.00-07.15	14																																	
07.15-07.30	22																																	
07.30-07.45	15		2																															
07.45-08.00	17																																	
08.00-08.15	11																																	
08.15-08.30	16																																	
08.30-08.45	25																																	
08.45-09.00	18																																	
09.00-09.15	19																																	
09.15-09.30	14																																	
09.30-09.45	16																																	
09.45-10.00	12																																	
10.00-10.15	12		2																															
10.15-10.30	11		1																															
10.30-10.45	6		2																															
10.45-11.00	15		3																															
11.00-11.15	9		1																															
11.15-11.30	11																																	
11.30-11.45	11																																	
11.45-12.00	13		1																															
12.00-12.15	10																																	
12.15-12.30	15																																	
12.30-12.45	12		1																															
12.45-13.00	7		2																															
13.00-13.15	12																																	
13.15-13.30	11		1																															
13.30-13.45	14																																	
13.45-14.00	9		2																															
14.00-14.15	12																																	
14.15-14.30	14																																	
14.30-14.45	6																																	
14.45-15.00	4																																	
15.00-15.15	7		1																															
15.15-15.30	12	1	1																															
15.30-15.45	10																																	
15.45-16.00	14																																	
Jumlah	754	1	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	754	1	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
Kota/Polres-PT. Pertamina (Survei Hari ke-1) (Lanjutan)

GOL	GOL 1	GOL 2	GOL 3				GOL 4				GOL 5	GOL 6				GOL 7			GOL 8			GOL 9			GOL 10			GOL 11						
PUKUL	 Sedan, Jeep, Station dan Taxi (Pribadi)	 Bus Besar																																
			Kelompok Jenis Kendaraan	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong
04.00-04.15	1																																	
04.15-04.30																																		
04.30-04.45																																		
04.45-05.00																																		
05.00-05.15																																		
05.15-05.30	1																																	
05.30-05.45																																		
05.45-06.00	2																																	
06.00-06.15	1																																	
06.15-06.30	0																																	
06.30-06.45	2																																	
06.45-07.00	2																																	
07.00-07.15	1																																	
07.15-07.30	2																																	
07.30-07.45	4																																	
07.45-08.00	3																																	
08.00-08.15	6																																	
08.15-08.30	0																																	
08.30-08.45	2																																	
08.45-09.00	5																																	
09.00-09.15	2																																	
09.15-09.30	1																																	
09.30-09.45	3																																	
09.45-10.00	2																																	
10.00-10.15	2		1																															
10.15-10.30	2																																	
10.30-10.45	4																																	
10.45-11.00	1																																	
11.00-11.15	2																																	
11.15-11.30	0																																	
11.30-11.45	0																																	
11.45-12.00	2																																	
12.00-12.15	0																																	
12.15-12.30	0																																	
12.30-12.45	0																																	
12.45-13.00	3																																	
13.00-13.15	0																																	
13.15-13.30	1																																	
13.30-13.45	0																																	
13.45-14.00	1																																	
14.00-14.15	2																																	
14.15-14.30	2		1																															
14.30-14.45	1		1																															
14.45-15.00	1																																	
15.00-15.15	1																																	
15.15-15.30	2																																	
15.30-15.45	1																																	
15.45-16.00	3																																	
Jumlah	127	0	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	127	0			6						0							0															0	

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
Pelabuhan-PT. Pertamina (Survei Hari ke-1) (Lanjutan)

GOL	GOL 1		GOL 2		GOL 3				GOL 4				GOL 5	GOL 6			GOL 7			GOL 8			GOL 9				GOL 10			GOL 11										
	PUKUL																																							
				Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong		Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong														Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi
04.00-04.15											2																													
04.15-04.30																																								
04.30-04.45																																								
04.45-05.00											1																													
05.00-05.15																																								
05.15-05.30											1																													
05.30-05.45																																								
05.45-06.00																																								
06.00-06.15																																								
06.15-06.30																																								
06.30-06.45																																								
06.45-07.00																																								
07.00-07.15																																								
07.15-07.30																																								
07.30-07.45																																								
07.45-08.00																																								
08.00-08.15																																								
08.15-08.30																																								
08.30-08.45																																								
08.45-09.00																																								
09.00-09.15																																								
09.15-09.30																																								
09.30-09.45																																								
09.45-10.00																																								
10.00-10.15																																								
10.15-10.30																																								
10.30-10.45																																								
10.45-11.00																																								
11.00-11.15																																								
11.15-11.30																																								
11.30-11.45																																								
11.45-12.00																																								
12.00-12.15																																								
12.15-12.30																																								
12.30-12.45																																								
12.45-13.00																																								
13.00-13.15																																								
13.15-13.30																																								
13.30-13.45																																								
13.45-14.00																																								
14.00-14.15																																								
14.15-14.30																																								
14.30-14.45																																								
14.45-15.00																																								
15.00-15.15																																								
15.15-15.30																																								
15.30-15.45																																								
15.45-16.00																																								
Jumlah																																								
Jumlah	42	4	43	101	19	36	0	56	325	0	8	16	51	51	0	0	0	16	0	269	26	4	6	105	17	0	0	0	4	4	3	0	8	7	7	7	7			
Jumlah	42	4		199				405					51				67				299			128			4					11					14			
Jumlah																																								












**Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
 Pelabuhan-Kota/Polres (Survei Hari ke-1) (Lanjutan)**

GOL	GOL 1	GOL 2	GOL 3				GOL 4						GOL 5	GOL 6						GOL 7			GOL 8			GOL 9				GOL 10			GOL 11						
PUKUL																				20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Gandeng						
	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi														Kosong	Isi	Kosong				
04.00-04.15	2																																						
04.15-04.30																																							
04.30-04.45	1																																						
04.45-05.00	2																																						
05.00-05.15	3																																						
05.15-05.30																																							
05.30-05.45	3																																						
05.45-06.00																																							
06.00-06.15	5																																						
06.15-06.30	6	1																																					
06.30-06.45	3																																						
06.45-07.00	4	1																																					
07.00-07.15	6																																						
07.15-07.30	5																																						
07.30-07.45	9																																						
07.45-08.00	7																																						
08.00-08.15	16																																						
08.15-08.30	8																																						
08.30-08.45	14																																						
08.45-09.00	9																																						
09.00-09.15	10		2																																				
09.15-09.30	8																																						
09.30-09.45	7																																						
09.45-10.00	10																																						
10.00-10.15	20		1																																				
10.15-10.30	6		1																																				
10.30-10.45	14		2																																				
10.45-11.00	12																																						
11.00-11.15	12		4																																				
11.15-11.30	16		2																																				
11.30-11.45	10		2																																				
11.45-12.00	11		1																																				
12.00-12.15	16		2																																				
12.15-12.30	13		3																																				
12.30-12.45	10																																						
12.45-13.00	12																																						
13.00-13.15	14		1																																				
13.15-13.30	14		2																																				
13.30-13.45	17																																						
13.45-14.00	10																																						
14.00-14.15	14																																						
14.15-14.30	17																																						
14.30-14.45	11																																						
14.45-15.00	14		2																																				
15.00-15.15	15																																						
15.15-15.30	15																																						
15.30-15.45	23																																						
15.45-16.00	11																																						
Jumlah	791	0	28	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Jumlah	791	0	29									0																											

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
Pelabuhan-PT. Jasatama (Survei Hari ke-1) (Lanjutan)

GOL	GOL 1	GOL 2	GOL 3				GOL 4				GOL 5	GOL 6				GOL 7			GOL 8			GOL 9				GOL 10			GOL 11										
PUKUL																																							
	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong				
04.00-04.15													1																										
04.15-04.30													2																										
04.30-04.45																																							
04.45-05.00																																							
05.00-05.15													1																										
05.15-05.30																																							
05.30-05.45													2																										
05.45-06.00													3																										
06.00-06.15													1																										
06.15-06.30												1	1																										
06.30-06.45					1	1																																	
06.45-07.00					1																																		
07.00-07.15						1		1					1	1									2																
07.15-07.30						1		3					1	1																									
07.30-07.45						1																																	
07.45-08.00								3					1																										
08.00-08.15						1		3																															
08.15-08.30																																							
08.30-08.45								2																															
08.45-09.00	1							1					1																										
09.00-09.15	2							3																		1													
09.15-09.30	1							2					2																										
09.30-09.45	2					1		1					1																										
09.45-10.00	1					1		1					1																										
10.00-10.15								3					2										1																
10.15-10.30								2															1																
10.30-10.45	1					3		1					1										1				1											1	
10.45-11.00	2							3					2										1															1	
11.00-11.15	2					1		1					2										1																
11.15-11.30								3					2																										
11.30-11.45																							3																
11.45-12.00													2																										
12.00-12.15	4				1																																		
12.15-12.30								1																															
12.30-12.45	1																																						
12.45-13.00	4							2																															
13.00-13.15	1					2							1																										
13.15-13.30													1																										1
13.30-13.45	3												1																										
13.45-14.00																																							
14.00-14.15	1							5																															
14.15-14.30								3																															
14.30-14.45	1							1	1																														
14.45-15.00									4																														1
15.00-15.15						2																																	
15.15-15.30									3																														1
15.30-15.45						3			3																														
15.45-16.00	3								2				3																										
Jumlah	47	0	2	12	4	10	1	85	1	0	0	9	13	56	0	0	0	14	0	0	0	12	0	6	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0	6	
Jumlah	47	0				28							13									12			11										6			6	

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
Pelabuhan-Kota/Polres (Survei Hari ke-1) (Lanjutan)

GOL	GOL 1	GOL 2	GOL 3				GOL 4					GOL 5	GOL 6					GOL 7			GOL 8			GOL 9				GOL 10			GOL 11					
PUKUL																																				
	Kecil	Besar	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong		
Kelompok Jenis Kendaraan	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong		
04.00-04.15	2																																			
04.15-04.30																																				
04.30-04.45																																				
04.45-05.00																																				
05.00-05.15																																				
05.15-05.30	1		2				1		1																											
05.30-05.45	1											1																								
05.45-06.00																																				
06.00-06.15											6																									
06.15-06.30	1										6															1										1
06.30-06.45	1										5														1											
06.45-07.00	4										6																									
07.00-07.15	3										5																									
07.15-07.30	4										6																									
07.30-07.45	3						3		1	4																1										
07.45-08.00	3																																			
08.00-08.15	8						1		1	2																										
08.15-08.30											1																									
08.30-08.45	3						2		1																											
08.45-09.00	5						1			7																										
09.00-09.15	7										3																									
09.15-09.30	5						1				3																									
09.30-09.45	8									1																										
09.45-10.00	7									1	3																									
10.00-10.15	9						1		1		5																									
10.15-10.30	3										7																									
10.30-10.45	4										4																									
10.45-11.00	9						1		1		4	1																								
11.00-11.15	2						1	1	1	2																										
11.15-11.30	1						4				4	1																								
11.30-11.45	4										1																									
11.45-12.00	5						4				1																									
12.00-12.15	8						5																													
12.15-12.30	5						3				1																									
12.30-12.45	5						2				2																									
12.45-13.00	8						2																													
13.00-13.15	7						1				5																									
13.15-13.30	5						1				1																									
13.30-13.45	15										6																									
13.45-14.00	8						1				4																									
14.00-14.15	7						2				1																									
14.15-14.30	7						1				6	1																								
14.30-14.45	4						3				3																									
14.45-15.00	9						2				4																									
15.00-15.15	9										4																									
15.15-15.30	8						1																													
15.30-15.45	11						5				6																									
15.45-16.00	5						4				5																									
Jumlah	316	0	58	30	32	12	0	7	318	11	13	15	29	0	0	0	0	0	4	0	1	0	6	1	41	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jumlah	316	0	132				364					29	4					7			59			0				4			0					

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
PT. Jasatama-Kota/Polres (Survei Hari ke-1) (Lanjutan)

GOL	GOL 1	GOL 2	GOL 3				GOL 4				GOL 5	GOL 6			GOL 7			GOL 8			GOL 9			GOL 10			GOL 11											
PUKUL																																						
	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong			
04.00-04.15																																						
04.15-04.30																																						
04.30-04.45																																						
04.45-05.00																																						
05.00-05.15																																						
05.15-05.30																																						
05.30-05.45	1																																					
05.45-06.00																																						
06.00-06.15	4	1																																				
06.15-06.30	3																																					
06.30-06.45	2																																					
06.45-07.00	2																																					
07.00-07.15	4																																					
07.15-07.30	2																																					
07.30-07.45	2																																					
07.45-08.00	4																																					
08.00-08.15	10																																					
08.15-08.30	0																																					
08.30-08.45	3																																					
08.45-09.00	5																																					
09.00-09.15	4																																					
09.15-09.30	3																																					
09.30-09.45	2																																					
09.45-10.00	4																																					
10.00-10.15	8																																					
10.15-10.30	2																																					
10.30-10.45	8																																					
10.45-11.00	4																																					
11.00-11.15	10																																					
11.15-11.30	9																																					
11.30-11.45	2																																					
11.45-12.00	1																																					
12.00-12.15	12																																					
12.15-12.30	4																																					
12.30-12.45	9																																					
12.45-13.00	4																																					
13.00-13.15	7																																					
13.15-13.30	6																																					
13.30-13.45	4																																					
13.45-14.00	2																																					
14.00-14.15	7																																					
14.15-14.30	3																																					
14.30-14.45	5																																					
14.45-15.00	3																																					
15.00-15.15	5																																					
15.15-15.30	6																																					
15.30-15.45	9																																					
15.45-16.00	7																																					
Jumlah	333	1	45	42	17	3	34	35	0	0	9	9	16	29	0	0	0	0	23	0	249	25	5	12	51	8	0	0	1	3	1	5	1	6	3			
	333	1	107				87				16	52			279			71			4			7			9											












Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
Kota/Polres-Pelabuhan (Survei Hari ke-1) (Lanjutan)

GOL	GOL 1	GOL 2	GOL 3		GOL 4			GOL 5	GOL 6			GOL 7			GOL 8			GOL 9			GOL 10			GOL 11												
PUKUL																																				
	LV	LV	Kecil	Besar	Pupuk	Batu Bara	Umum	Tank Umum	CPO	Aspal	Umum	20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong										
Kelompok Jenis Kendaraan	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong						
04.00-04.15																																				
04.15-04.30																																				
04.30-04.45																																				
04.45-05.00																																				
05.00-05.15	1																																			
05.15-05.30				1																																
05.30-05.45	2																																			
05.45-06.00				1					1																											
06.00-06.15	2					1																														
06.15-06.30	4		1																																	
06.30-06.45	2		1		1			1																												
06.45-07.00	7																																			
07.00-07.15	11				1			1																												
07.15-07.30	17							1																												
07.30-07.45	11																																			
07.45-08.00	1																																			
08.00-08.15	1							1																												
08.15-08.30																																				
08.30-08.45	8		1	1		1		1																												
08.45-09.00	8				1			1	1																											
09.00-09.15	14			1	1																													1		
09.15-09.30	1		2																																	
09.30-09.45	16		3			1																														
09.45-10.00	13		8																																	
10.00-10.15	8		3		1																															
10.15-10.30	6		3		1			1																												
10.30-10.45	1		4																																1	
10.45-11.00	9		2		1																															
11.00-11.15	3		1		1																															
11.15-11.30	15				2			1																												
11.30-11.45	1		2		1																															
11.45-12.00	15		3																																	
12.00-12.15	4		2																																	
12.15-12.30	12		2		6																															
12.30-12.45	15		4		1			1																												
12.45-13.00	5		2																																	
13.00-13.15	1		1		2	2																														
13.15-13.30	5		2		1	2																														
13.30-13.45	15		3		3	1																														
13.45-14.00	12		3																																	
14.00-14.15	7		1																																	
14.15-14.30	8		2				1	2																												
14.30-14.45	9		4		1																															
14.45-15.00	4		1																																	
15.00-15.15	8		3		1			1																												
15.15-15.30	7		2					1																												
15.30-15.45	1		1		1			1																												
15.45-16.00	5		1		1																															
Jumlah	353	0	77	4	34	15	16	6	0	1	1	21	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	37	0	0	0	0	0	1	2	0	4	3	
	353	0			130					24			21			4				3				0	38			0			3			7		

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
Kota/Polres-PT. Jasatama (Survei Hari ke-1)

GOL	GOL 1 	GOL 2 	GOL 3 				GOL 4 				GOL 5 	GOL 6 						GOL 7 			GOL 8 			GOL 9 			GOL 10 			GOL 11 				
			Kecil		Besar		Pupuk		Batu Bara			Umum		CPO		Aspal		Umum		20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong
			Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong		Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	
16.00-16.15	8		1							2		2					2			1										2				
16.15-16.30	4									1							4																	
16.30-16.45	5									1	1	2								1														
16.45-17.00	1			1						1	1	1					1		1		1													
17.00-17.15	5									4					1		2				1							2	1					
17.15-17.30	3		1	2						3		2					2		1	2		3												
17.30-17.45	3											1	2				2				2						1							
17.45-18.00	7									5		1					1				1						1		1					
18.00-18.15	5		1	1						3		2				1				1		2					1							
18.15-18.30	5			2		1				1		2			1		3				3								2					
18.30-18.45	5									2		9	1	1	2		2				1													
18.45-19.00	2			1	1					1		1	2			1					2													
19.00-19.15	2		1	1						1	7	2		1			3																	
19.15-19.30	4		1							1	5	1									3							1	1					
19.30-19.45	1										3	1	1	1							4						1							
19.45-20.00	3									4		3	1				1			1	1													
20.00-20.15	4																																	
20.15-20.30										3			1				2				1								1					
20.30-20.45	7												1				3		1															
20.45-21.00	14			1							1		1	1			3				1													
21.00-21.15	1										1			1			3				1													
21.15-21.30	2										2						6			1	1						1							
21.30-21.45	3										1	3		1			3												1					
21.45-22.00	4			1									1				1																	
22.00-22.15	2				1						1			1			1					2												
22.15-22.30	4										5			1			6			1	1													
22.30-22.45	3		1								2						6				1								1					
22.45-23.00	1																5																	
23.00-23.15	2											1					7					3												
23.15-23.30	1																4				2	1												
23.30-23.45	2																4					1							1					
23.45-24.00	1																4			1														
00.00-00.15																	5																	
00.15-00.30	3																5												1					
00.30-00.45	4																4					2												
00.45-01.00	6																2				1													
01.00-01.15	4																																	
01.15-01.30	3																				1													
01.30-01.45																					3													
01.45-02.00	1										1																							
02.00-02.15																																		
02.15-02.30											1											1												
02.30-02.45	2										1	1										2												
02.45-03.00																																		
03.00-03.15											1																		2					
03.15-03.30																							2											
03.30-03.45											1		1								1								1					
03.45-04.00	1										1			1							2	1												

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
Kota/Polres-PT. Jasatama (Survei Hari ke-1) (Lanjutan)



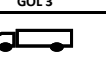
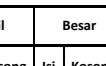

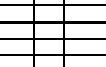
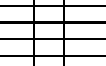
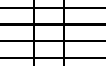
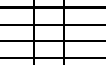
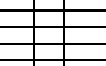
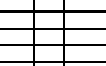
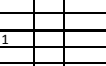
PUKUL	GOL 1	GOL 2	GOL 3				GOL 4				GOL 5	GOL 6				GOL 7			GOL 8			GOL 9			GOL 10			GOL 11									
																																					
	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong				
04.00-04.15																		3																			
04.15-04.30																		6							1												
04.30-04.45										1								2						2													
04.45-05.00											1							3							1												
05.00-05.15												2	1	2				5																			
05.15-05.30												1																									
05.30-05.45	2																	5																			
05.45-06.00	1													1				3																			
06.00-06.15	8					3	1	1										8		1				1													
06.15-06.30			1						1					1				11		2																	
06.30-06.45	4		2															9																			
06.45-07.00	5		3											1				5		1																	
07.00-07.15	7		1										1					6		1																	
07.15-07.30	6		1										1					5																			
07.30-07.45	2		2	1			1	1						1				4		1																	
07.45-08.00	5		1				1	1						2				4																			
08.00-08.15	6				1			1					1			1		11																			
08.15-08.30																																					
08.30-08.45	2								1								1	3				1															
08.45-09.00	14				2													4	1																		
09.00-09.15	7		1	1			1	3					1	2			1	5	1																		
09.15-09.30	9		2				1	3					1	1			14																				
09.30-09.45	6		3			3		5					1	1			4	4																			
09.45-10.00	4		2					3					2				2																				
10.00-10.15	4		2	1		1	1	3					1	1			5	1																			
10.15-10.30	5		1				1	1									1	3																			
10.30-10.45	4		2										1				1																				
10.45-11.00	4		2	3				2					1	1			5	2				1		3													
11.00-11.15	8		1					2					1	1			7		1	1				2													
11.15-11.30	1		1			3		2					1	1			4																				
11.30-11.45	3						1	1									3								1												
11.45-12.00	2		2	2				1					2				5	3	1						1												
12.00-12.15	1		3					3					1	1			2		1					5													
12.15-12.30	7		6	1		1	1	1					1	1			15	1	1	1		1		2													
12.30-12.45	9		2				1										5	3			1			2													
12.45-13.00	2		1					2	3								3	2																			
13.00-13.15	11		1				1	5					1				2		1																		
13.15-13.30	1					1	1	1					1				2		1																		
13.30-13.45	5		2			1		2					1				1	1						2												1	
13.45-14.00	11					1	1	2					1	1			3	2																			
14.00-14.15	8							3									6	3																			
14.15-14.30	3							1					2				8	4																			
14.30-14.45	5		4					2	3								3								1												
14.45-15.00	4			1		1		1	2								5																				
15.00-15.15	1	1	2	1	2		1	1				1	1				4							3													
15.15-15.30	8	1	2					1					1				6																				
15.30-15.45	3		1					2	2								3	3							1												
15.45-16.00	1	2	3		1			2	2			1	1				6	3							3												
Jumlah	337	4	49	34	8	16	24	67	0	67	4	28	28	48	0	1	0	14	0	328	40	16	18	0	80	0	0	0	0	0	0	7	7	0	15		
	337	4			107					190			28				63				384		98														

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)

Jl. Marthadinata-Pelabuhan (Survei Hari ke-2) (Lanjutan)

PUKUL	GOL 1	GOL 2	GOL 3				GOL 4				GOL 5	GOL 6				GOL 7			GOL 8			GOL 9			GOL 10			GOL 11									
	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Tank Umum	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong			
04.00-04.15	1						2													1																	
04.15-04.30																																					
04.30-04.45	2						2							1						1															2		
04.45-05.00	3			1	1									1						3																	
05.00-05.15																																				1	
05.15-05.30							1									2																					
05.30-05.45							2									1				2					3												
05.45-06.00	2											1				1				1					1										1		
06.00-06.15			1								1																										
06.15-06.30				1			1				1	1																									
06.30-06.45	2		1	1									1		3																						
06.45-07.00	1		1									1		2					2	1																	
07.00-07.15																																					
07.15-07.30																																					
07.30-07.45																																					
07.45-08.00																																					
08.00-08.15	3			1				1			1				1				1		1																
08.15-08.30	3		1				1				3	1								2																	
08.30-08.45	3		3	7		1				1								1																			
08.45-09.00	4		2	3																4																	
09.00-09.15	7	2		1	1						1	2			1			1																			
09.15-09.30	2		3				1					1							1																		
09.30-09.45	1			1				1		1		3							2																		
09.45-10.00	8		3				1			1	1								7				2		1												
10.00-10.15	5		1	1	1		3	2										1	1		1																
10.15-10.30	5		1	1																																	
10.30-10.45	1		3	1	1		4					5	2						1	1			3													1	
10.45-11.00	3		2	1			2			1	2		1					1		4								1									
11.00-11.15	2		1								1									7	1																
11.15-11.30	4		6		1		1				1									4	2		1		1											1	
11.30-11.45	3		4							2	1							1		8	2																
11.45-12.00	6		3				4							1					4																		
12.00-12.15	2		1	3						1	2									5	1																1
12.15-12.30																				1																	
12.30-12.45	2	1								1	1						1			3																	
12.45-13.00	8		1				2			1	5	1								7		1				1											
13.00-13.15	2		1	1	1		1				1	1								1																	
13.15-13.30	4		1											2																							
13.30-13.45	7									1		3	2					1		5	2					2										2	
13.45-14.00	6		2	1	1							1						1																			1
14.00-14.15	5		3	4			1				2			1						6	1	1				1		1									
14.15-14.30	3		1				2				2									7			2														
14.30-14.45	6		2	3			3					1								1					1												
14.45-15.00	2		2	1						1			3							5	1				1												1
15.00-15.15	4						1				2									5	1	1	1														
15.15-15.30	3		1	1																1																	
15.30-15.45	2									3	1	1								2	1	3				1											1
15.45-16.00	3		2	1			1				2									10	3	5				1											
Jumlah	226	5	77	46	8	3	123	4	0	0	16	41	27	13	66	6	0	12	2	261	24	12	9	19	14	1	3	1	1	3	3	1	12	2			

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
Jl. Marthadinata-PT. Jasatama (Survei Hari ke-2) (Lanjutan)

GOL	GOL 1	GOL 2	GOL 3				GOL 4			GOL 5	GOL 6			GOL 7			GOL 8			GOL 9			GOL 10			GOL 11												
	 Sedan, Jeep, Station dan Taxi (Pribadi)	 Bus Besar	 Kecil		 Besar		 Pupuk		 Batu Bara		 Umum		 Tank Umum	 CPO		 Aspal		 Umum		20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	 Gandeng					
			Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong				
Kelompok Jenis Kendaraan	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Tank Umum	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong				
04.00-04.15																				1																		
04.15-04.30																																						
04.30-04.45																																						
04.45-05.00																																						
05.00-05.15																																						
05.15-05.30																																						
05.30-05.45																																						
05.45-06.00																																						
06.00-06.15																																						
06.15-06.30																																						
06.30-06.45																																						
06.45-07.00																																						
07.00-07.15																																						
07.15-07.30																																						
07.30-07.45																																						
07.45-08.00																																						
08.00-08.15																																						
08.15-08.30	1																																					
08.30-08.45																																						
08.45-09.00	2																																					
09.00-09.15	2																																					
09.15-09.30													1																									
09.30-09.45																																						
09.45-10.00																																						
10.00-10.15																																						
10.15-10.30	1																																					
10.30-10.45																																						
10.45-11.00																																						
11.00-11.15	1																																					
11.15-11.30																																						
11.30-11.45																																						
11.45-12.00																																						
12.00-12.15																																						
12.15-12.30																																						
12.30-12.45																																						
12.45-13.00																																						
13.00-13.15																																						
13.15-13.30																																						
13.30-13.45																																						
13.45-14.00																																						
14.00-14.15																																						
14.15-14.30																																						
14.30-14.45																																						
14.45-15.00	2																																					
15.00-15.15																																						
15.15-15.30																																						
15.30-15.45																																						
15.45-16.00																																						
Jumlah	12	0	1	2	0	0	0	1	0	65	5	0	1	0	0	0	0	0	2	1	7	9	2	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	12	0			3					71			1																									

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
PT. Jasatama-Jl. Marthadinata (Survei Hari ke-2) (Lanjutan)

GOL	GOL 1		GOL 2		GOL 3		GOL 4			GOL 5	GOL 6			GOL 7			GOL 8			GOL 9				GOL 10			GOL 11			
	PUKUL																													
		Kelompok Jenis Kendaraan	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi
04.00-04.15																														
04.15-04.30																														
04.30-04.45																														
04.45-05.00																														
05.00-05.15																														
05.15-05.30																														
05.30-05.45																														
05.45-06.00										1																				
06.00-06.15			1																											
06.15-06.30																														
06.30-06.45																														
06.45-07.00								1																						
07.00-07.15																														
07.15-07.30																														
07.30-07.45																														
07.45-08.00																														
08.00-08.15								1																						
08.15-08.30																														
08.30-08.45																														
08.45-09.00																														
09.00-09.15																														
09.15-09.30																														
09.30-09.45				2			1																							
09.45-10.00																														
10.00-10.15																														
10.15-10.30																														
10.30-10.45	1																													
10.45-11.00								1		1																				
11.00-11.15																														
11.15-11.30																														
11.30-11.45																														
11.45-12.00																														
12.00-12.15																														
12.15-12.30																														
12.30-12.45	1																													
12.45-13.00																														
13.00-13.15	1																													
13.15-13.30																														
13.30-13.45																														
13.45-14.00																														
14.00-14.15																														
14.15-14.30																														
14.30-14.45																														
14.45-15.00																														
15.00-15.15			1																											
15.15-15.30																														
15.30-15.45																														
15.45-16.00																														
Jumlah	6	0	2	2	0	1	0	3	0	1	12	15	7	1	0	0	0	0	2	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	6	0			5					31			7																	

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
PT. Jasatama-Pelabuhan (Survei Hari ke-2) (Lanjutan)

GOL	GOL 1	GOL 2	GOL 3		GOL 4			GOL 5	GOL 6			GOL 7			GOL 8			GOL 9			GOL 10			GOL 11													
	 Sedan, Jeep, Station dan Taxi (Pribadi)	 Bus Besar	 Kecil		 Besar		 Pupuk			 Batu Bara			 Umum		 Tank Umum	 CPO		 Aspal		 Umum		20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	 Gandeng		
			Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong		Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong														Isi	Kosong	Isi
Kelompok Jenis Kendaraan	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong						
04.00-04.15																																					
04.15-04.30																																					
04.30-04.45																																					
04.45-05.00																																					
05.00-05.15																																					
05.15-05.30																																					
05.30-05.45																																					
05.45-06.00																																					
06.00-06.15																																					
06.15-06.30																																					
06.30-06.45																																					
06.45-07.00																																					
07.00-07.15																																					
07.15-07.30																																					
07.30-07.45																																					
07.45-08.00																																					
08.00-08.15																																					
08.15-08.30																																					
08.30-08.45																																					
08.45-09.00																																					
09.00-09.15																																					
09.15-09.30																																					
09.30-09.45																																					
09.45-10.00																																					
10.00-10.15	1																																				
10.15-10.30																																					
10.30-10.45	2																																				
10.45-11.00																																					
11.00-11.15	1																																				
11.15-11.30	1																																				
11.30-11.45	1																																				
11.45-12.00	1																																				
12.00-12.15	1																																				
12.15-12.30	1																																				
12.30-12.45																																					
12.45-13.00	2																																				
13.00-13.15																																					
13.15-13.30																																					
13.30-13.45	1																																				
13.45-14.00	1																																				
14.00-14.15	1																																				
14.15-14.30																																					
14.30-14.45																																					
14.45-15.00																																					
15.00-15.15	1																																				
15.15-15.30																																					
15.30-15.45																																					
15.45-16.00																																					
Jumlah	29	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
	29	0			1						6																										

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
Pelabuhan-PT. Jasatama (Survei Hari ke-2) (Lanjutan)

GOL	GOL 1	GOL 2	GOL 3		GOL 4			GOL 5	GOL 6			GOL 7			GOL 8			GOL 9			GOL 10			GOL 11								
PUKUL																																
	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi		Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi														Kosong	Isi	Kosong
04.00-04.15																																
04.15-04.30																																
04.30-04.45																																
04.45-05.00																																
05.00-05.15																																
05.15-05.30																																
05.30-05.45																																
05.45-06.00																																
06.00-06.15																																
06.15-06.30	1																															
06.30-06.45																																
06.45-07.00																																
07.00-07.15																																
07.15-07.30																																
07.30-07.45																																
07.45-08.00																																
08.00-08.15																																
08.15-08.30	2																															
08.30-08.45	2																															
08.45-09.00	2																															
09.00-09.15	3							1																								
09.15-09.30	3							4																								
09.30-09.45								1																								
09.45-10.00	2							1																								
10.00-10.15	2							6																								
10.15-10.30	2							4																								
10.30-10.45								3																								
10.45-11.00								2																								
11.00-11.15								4																								
11.15-11.30								1																								
11.30-11.45								2																								
11.45-12.00																																
12.00-12.15								3																								
12.15-12.30	3							3																								
12.30-12.45																																
12.45-13.00	2							4																								
13.00-13.15	1							5																								
13.15-13.30	1							2																								
13.30-13.45	1																															
13.45-14.00	1							2																								
14.00-14.15																																
14.15-14.30				1				1																								
14.30-14.45																																
14.45-15.00	1																															
15.00-15.15	1							2	3																							
15.15-15.30	1							2																								
15.30-15.45								1																								
15.45-16.00	1							2																								
Jumlah	36	0	0	1	0	2	0	0	0	113	3	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	36	0		3						116	3		5																			

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
Pelabuhan-Jl. Marthadinata (Survei Hari ke-2) (Lanjutan)

GOL	GOL 1	GOL 2	GOL 3				GOL 4				GOL 5	GOL 6				GOL 7			GOL 8			GOL 9				GOL 10			GOL 11										
			PUKUL	Sedan, Jeep, Station dan Taxi (Pribadi)	Bus Besar	Kecil		Besar		Pupuk		Batu Bara		Umum		Tank Umum	CPO		Aspal		Umum		20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong	Gandeng	
						Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi		Kosong	Isi	Kosong	Isi		Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi																	Kosong
04.00-04.15			1							1					2																					2			
04.15-04.30			1												2																					1			
04.30-04.45	1														1																					1			
04.45-05.00																																					3		
05.00-05.15	1																																						
05.15-05.30	1		1																																				
05.30-05.45	1														1	1																							
05.45-06.00			1												1	3																							
06.00-06.15	1	2		1		1																																	
06.15-06.30	1																																						
06.30-06.45	2		3	2											2	1																							
06.45-07.00	2		1	1	1																																		
07.00-07.15																																							
07.15-07.30																																							
07.30-07.45																																							
07.45-08.00																																							
08.00-08.15	5																																						
08.15-08.30	7			1		3																																	
08.30-08.45	3																																						
08.45-09.00	4																																						
09.00-09.15	5	2	1	1											1																								
09.15-09.30	7			1											1	5																							
09.30-09.45	1		1	2											2																								
09.45-10.00	7	1	1												9																								
10.00-10.15	1	2	2	2											3	1	3																						
10.15-10.30	4		3												3	2	1	2																					
10.30-10.45	7		1												3	5	1	1																					
10.45-11.00	3														2	7	2																						
11.00-11.15	7			2	1										2	5																							
11.15-11.30	1														1	3																							
11.30-11.45	1														1	5		1	1																				
11.45-12.00	4		1			2									2	1	1																						
12.00-12.15	1			1											4																								
12.15-12.30	5			2											1	3																							
12.30-12.45	8		1	1											1	2																							
12.45-13.00	6					2									1	2																							
13.00-13.15	3			2											1	1																							
13.15-13.30	5			1		1									1	3	1																						
13.30-13.45	2		3	2																																			
13.45-14.00	5	1	1	3											1	2																							
14.00-14.15	9		1		1										8																								
14.15-14.30	1			1	1	1									2																								
14.30-14.45	2			1	1	1									4																								
14.45-15.00			1	2		1									3																								
15.00-15.15	3		1	3		1	1								2		1	1																					
15.15-15.30	2														2		1	1																					
15.30-15.45	3			1											1																								
15.45-16.00	6			3											3																								
Jumlah	217	11	44	62	7	12	0	58	39	0	25	101	31	91	0	0	0	0	14	0	303	34	16	8	0	24	3	0	0	0	0	0	7	1	10	29	21		
	217	11			125				223				31						105			353			32			3						18			50		

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
Masuk PT. Pertamina (Survei Hari ke-2) (Lanjutan)

PUKUL	GOL 1	GOL 2	GOL 3				GOL 4				GOL 5	GOL 6				GOL 7			GOL 8			GOL 9				GOL 10			GOL 11	
	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong		
04.00-04.15																														
04.15-04.30																														
04.30-04.45																														
04.45-05.00																														
05.00-05.15																														
05.15-05.30																														
05.30-05.45																														
05.45-06.00																														
06.00-06.15																														
06.15-06.30	1									1																				
06.30-06.45	5																													
06.45-07.00	4																													
07.00-07.15	7																													
07.15-07.30	5			1																										
07.30-07.45	2																													
07.45-08.00	6									1																				
08.00-08.15	5			2																										
08.15-08.30	1			8							1																			
08.30-08.45	3			5						1																				
08.45-09.00	7			1																										
09.00-09.15	1		1																											
09.15-09.30	2			3		1																								
09.30-09.45	2			2																										
09.45-10.00	1			1																										
10.00-10.15	1																													
10.15-10.30																														
10.30-10.45	1																													
10.45-11.00	1		1	1	1					1	2	2																		
11.00-11.15	2										1																			
11.15-11.30	1				1																									
11.30-11.45	1										2																			
11.45-12.00																														
12.00-12.15																														
12.15-12.30																														
12.30-12.45	2				1																									
12.45-13.00				1																										
13.00-13.15	5																													
13.15-13.30	1																													
13.30-13.45	1																													
13.45-14.00	7			1						1																				
14.00-14.15	4																													
14.15-14.30	1			2																										
14.30-14.45	2																													
14.45-15.00	2																													
15.00-15.15	1			1																										
15.15-15.30	1																													
15.30-15.45	2																													
15.45-16.00	4																													
Jumlah	103	0	2	33	3	4	0	0	0	1	14	9	0	0	0	0	4	0	0	2	10	3	0	1	2	0	0	0	0	0
	103	0									15	9					6				13		3							

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
Keluar PT. Pertamina (Survei Hari ke-2) (Lanjutan)

GOL	GOL 1	GOL 2	GOL 3				GOL 4				GOL 5	GOL 6				GOL 7			GOL 8			GOL 9				GOL 10			GOL 11									
PUKUL																																						
	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong			
04.00-04.15																																						
04.15-04.30																																						
04.30-04.45																																						
04.45-05.00																																						
05.00-05.15																																						
05.15-05.30																																						
05.30-05.45																																						
05.45-06.00																																						
06.00-06.15																																						
06.15-06.30																																						
06.30-06.45																																						
06.45-07.00																																						
07.00-07.15	3																																					
07.15-07.30	1		1																																			
07.30-07.45											1																											
07.45-08.00	1																																					
08.00-08.15	2																																					
08.15-08.30	4																																					
08.30-08.45			1								1											1																
08.45-09.00	1		6																																			
09.00-09.15	4		4																																			
09.15-09.30	1		6																																			
09.30-09.45			3												1																							
09.45-10.00	2		2	1																																		
10.00-10.15	4		1									2																										
10.15-10.30	2				1																																	
10.30-10.45	2									1												1																
10.45-11.00	2																																					
11.00-11.15																																						
11.15-11.30	3											1																										
11.30-11.45	2											1																										
11.45-12.00	5																																					
12.00-12.15																																						
12.15-12.30	1																																					
12.30-12.45	6																																					
12.45-13.00	1		1								1		1																									
13.00-13.15																																						
13.15-13.30			1								1	1										1																
13.30-13.45	1										1		1											1														
13.45-14.00	1					2					2				1																							
14.00-14.15	2			1							2					1																						
14.15-14.30	2					1					2					1						1																
14.30-14.45	2		1								2					1																						
14.45-15.00			1									3						1																				
15.00-15.15	4			2	1																																	
15.15-15.30	4					1																																
15.30-15.45	3																																					
15.45-16.00	7											1																										
Jumlah	105	0	31	5	8	4	0	0	0	13	12	1	11	0	0	4	0	1	0	9	3	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	
	105	0			48					13			11			5				12		2				0												

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
PT. Pertamina-Kota/Polres (Survei Hari ke-2) (Lanjutan)

GOL	GOL 1	GOL 2	GOL 3		GOL 4			GOL 5	GOL 6			GOL 7			GOL 8			GOL 9			GOL 10			GOL 11			
PUKUL																											
	LV	LV	Kecil	Besar	Pupuk	Batu Bara	Umum	Tank Umum	CPO	Aspal	Umum	20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong	
Kelompok Jenis Kendaraan	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	
04.00-04.15																											
04.15-04.30	1																										
04.30-04.45																											
04.45-05.00																											
05.00-05.15	1																										
05.15-05.30			1																								
05.30-05.45																											
05.45-06.00	1																										
06.00-06.15	2																										
06.15-06.30	3																										
06.30-06.45	1	1																									
06.45-07.00	1																										
07.00-07.15																											
07.15-07.30	2		1																								
07.30-07.45	2			1	1																						
07.45-08.00	3				1																						
08.00-08.15	6	1																									
08.15-08.30					1																						
08.30-08.45	6		2																								
08.45-09.00	4																										
09.00-09.15	3																										
09.15-09.30	5			1																							
09.30-09.45																											
09.45-10.00	1									1																	
10.00-10.15	5																										
10.15-10.30																											
10.30-10.45	3																										
10.45-11.00	3																										
11.00-11.15	5		1																								
11.15-11.30	1																										
11.30-11.45	1		1																								
11.45-12.00	2																										
12.00-12.15	2																										
12.15-12.30	3																										
12.30-12.45	4																										
12.45-13.00	3																										
13.00-13.15	3																										
13.15-13.30	2																										
13.30-13.45	1																										
13.45-14.00	7																										
14.00-14.15	3																										
14.15-14.30																											
14.30-14.45	1		1																								
14.45-15.00	3																										
15.00-15.15	2																										
15.15-15.30	2																										
15.30-15.45	4																										
15.45-16.00	4																										
Jumlah	144	2	7	2	3	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	144	2			12					1				2													0

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
PT. Pertamina-Pelabuhan (Survei Hari ke-2) (Lanjutan)

GOL	GOL 1	GOL 2	GOL 3				GOL 4				GOL 5	GOL 6				GOL 7			GOL 8			GOL 9				GOL 10			GOL 11								
PUKUL																																					
			Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong		Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong														Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi
Kelompok Jenis Kendaraan	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Tank Umum	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong			
04.00-04.15					2															4																	
04.15-04.30					1	2															1																
04.30-04.45										1											3	1					1										
04.45-05.00																					5		1			1											
05.00-05.15											1				1																						
05.15-05.30				1							1										4	1				2											
05.30-05.45																					2																
05.45-06.00			2					1					1								5																
06.00-06.15	1				1	1	2														5											1		1			
06.15-06.30										2								1			7	2				1	1										
06.30-06.45	2		5	1			1				1			1							6														1		
06.45-07.00			1		1						2										1																
07.00-07.15	2					1															2																
07.15-07.30	2										2										3																
07.30-07.45	1			2		1							1								1																
07.45-08.00			1				1				1										4																
08.00-08.15	1		1																																		
08.15-08.30	1		1		1						2											3											1				
08.30-08.45										1			1								10					2						1					
08.45-09.00			1											1							3	2				1	1						1				
09.00-09.15			2		1	1					6							1			6	2												1			
09.15-09.30	1		1								6	3		1							4	1			1	2											
09.30-09.45			4	1							1	2		1	1						11												1				
09.45-10.00	1		7		1	1					3	4		2							12	1				2								2			
10.00-10.15	1		6								8	3		1							6					1											
10.15-10.30	1		6								3	3		1							12	3				1								1			
10.30-10.45			2	2							5	1									8																
10.45-11.00	1		1			2					3	1		1							6																
11.00-11.15	2		1								5	3		2							6	2												1			
11.15-11.30	1		3		2						4	1		2	1						6					1											
11.30-11.45			5		2	1					3	2		2							4	1												1	1		
11.45-12.00	1		4	1	2						2	1									7																
12.00-12.15	2		1	1	3						6			2							9																
12.15-12.30	1		5		5						5	4						1			5																
12.30-12.45	3		3		1						5	1		1							9	2															
12.45-13.00	4				2						5	1									5																
13.00-13.15	2		4	1	2						4	1									4														1		
13.15-13.30	1				1	1					4	1		2							1														1		
13.30-13.45	1		3		2									1							2																
13.45-14.00	1		1								3			3							3	1															
14.00-14.15	4		2		1						1	3		2							1	1														1	
14.15-14.30			1	1							2										3																
14.30-14.45			3	2	1	1					2										3						4									1	
14.45-15.00			4			2					4	1		1							4	1															
15.00-15.15	3				1						2			1	1						8															3	
15.15-15.30	2										2										9	3															
15.30-15.45	1										2										7	1														1	1
15.45-16.00	1		2								3	2		1							8																
Jumlah	56	1	101	34	44	32	18	0	0	192	52	0	34	5	27	0	2	23	5	338	40	5	4	13	100	2	0	0	0	8	0	14	5	13			
	56	1			211					262			34							62					117						22				18		











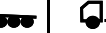


Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
Kota/Polres-Pelabuhan (Survei Hari ke-2) (Lanjutan)

GOL	GOL 1	GOL 2	GOL 3				GOL 4						GOL 5	GOL 6						GOL 7			GOL 8			GOL 9				GOL 10			GOL 11				
PUKUL																																					
	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Tank Umum	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong			
04.00-04.15	1																																				
04.15-04.30	2																																				
04.30-04.45	2																																				
04.45-05.00	2																																				
05.00-05.15	3																																				
05.15-05.30	6																																				
05.30-05.45	11																																				
05.45-06.00	10																																				
06.00-06.15	15		1																																		
06.15-06.30	17																																				
06.30-06.45	12																																				
06.45-07.00	19																																				
07.00-07.15	14																																				
07.15-07.30	8																																				
07.30-07.45	5																																				
07.45-08.00	14		1																																		
08.00-08.15	14																																				
08.15-08.30	20																																				
08.30-08.45	14																																				
08.45-09.00	10																																				
09.00-09.15	19																																				
09.15-09.30	17																																				
09.30-09.45	21		3																																		
09.45-10.00	19		2																																		
10.00-10.15	10																																				
10.15-10.30	12																																				
10.30-10.45	10																																				
10.45-11.00	17																																				
11.00-11.15	19																																				
11.15-11.30	13																																				
11.30-11.45	7																																				
11.45-12.00	10																																				
12.00-12.15	5		1																																		
12.15-12.30	4		1																																		
12.30-12.45	19		1																																		
12.45-13.00	19		2																																		
13.00-13.15	16																																				
13.15-13.30	16																																				
13.30-13.45	10																																				
13.45-14.00	20																																				
14.00-14.15	21		1																																		
14.15-14.30	3											1																									
14.30-14.45	8											1																									
14.45-15.00	12																																				
15.00-15.15	12																																				
15.15-15.30	7																																				
15.30-15.45	9																																				
15.45-16.00	10																																				
Jumlah	744	0	17	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	744	0		18				0				2			0					0		0					0			0					0		

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
Kota/Polres-PT. Pertamina (Survei Hari ke-2) (Lanjutan)

GOL	GOL 1		GOL 3				GOL 4					GOL 5	GOL 6					GOL 7			GOL 8			GOL 9				GOL 10			GOL 11							
	PUKUL																																					
		Kelompok Jenis Kendaraan	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Tank Umum	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong		
04.00-04.15																																						
04.15-04.30																																						
04.30-04.45																																						
04.45-05.00																																						
05.00-05.15	1																																					
05.15-05.30																																						
05.30-05.45																																						
05.45-06.00																																						
06.00-06.15																																						
06.15-06.30	1																																					
06.30-06.45	1																																					
06.45-07.00	1																																					
07.00-07.15	2																																					
07.15-07.30	3																																					
07.30-07.45	5																																					
07.45-08.00	1			1																																		
08.00-08.15																																						
08.15-08.30	2																																					
08.30-08.45																																						
08.45-09.00	1																																					
09.00-09.15	2																																					
09.15-09.30	4																																					
09.30-09.45	3												1																									
09.45-10.00	6																																					
10.00-10.15	6																																					
10.15-10.30	7			3									1																									
10.30-10.45	2			1																																		
10.45-11.00																																						
11.00-11.15	2																																					
11.15-11.30	4			3																																		
11.30-11.45	3			1																																		
11.45-12.00	1																																					
12.00-12.15	3																																					
12.15-12.30	3																																					
12.30-12.45	1																																					
12.45-13.00	3																																					
13.00-13.15	4																																					
13.15-13.30	2																																					
13.30-13.45	3																																					
13.45-14.00	3																																					
14.00-14.15	3			1																																		
14.15-14.30	4			2																																		
14.30-14.45	2																																					
14.45-15.00	5			1									1																									
15.00-15.15	1																																					
15.15-15.30	3																																					
15.30-15.45	6																																					
15.45-16.00																																						
Jumlah	143	0	13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	143	0		14									3																									

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
Pelabuhan-Kota/Polres (Survei Hari ke-2) (Lanjutan)

GOL	GOL 1	GOL 2	GOL 3				GOL 4				GOL 5	GOL 6			GOL 7			GOL 8			GOL 9			GOL 10			GOL 11	
PUKUL																												
			Kecil	Besar	Pupuk	Batu Bara	Umum	CPO	Aspal	Umum	20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong			
Kelompok Jenis Kendaraan	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong	
04.00-04.15	2																											
04.15-04.30																												
04.30-04.45	1																											
04.45-05.00	3		1																									
05.00-05.15	3																											
05.15-05.30	4																											
05.30-05.45	7																											
05.45-06.00	5																											
06.00-06.15	6																											
06.15-06.30	9																											
06.30-06.45	15			2																								
06.45-07.00	17																											
07.00-07.15	14		1																									
07.15-07.30	7																											
07.30-07.45	5																											
07.45-08.00	7									1																		
08.00-08.15	17																											
08.15-08.30	6																											
08.30-08.45	15																											
08.45-09.00	10																											
09.00-09.15	11																											
09.15-09.30	11																											
09.30-09.45	9																											
09.45-10.00	21																											
10.00-10.15	14			2							1																	
10.15-10.30	8			2																								
10.30-10.45	19																											
10.45-11.00	5									1																		
11.00-11.15	10																											
11.15-11.30	12																											
11.30-11.45	14																											
11.45-12.00	13																											
12.00-12.15	8																											
12.15-12.30	4																											
12.30-12.45	19			1																								
12.45-13.00	25																											
13.00-13.15	21			2																								
13.15-13.30	13			1							1																	
13.30-13.45	17										1																	
13.45-14.00	12			1	1						1																	
14.00-14.15	8																											
14.15-14.30	8			1																								
14.30-14.45	11			1																								
14.45-15.00	11										2																	
15.00-15.15	15			1							1																	
15.15-15.30	9																											
15.30-15.45	15																											
15.45-16.00	7																											
Jumlah	754	0	23	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	754	0			26					2																		0












Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
Pelabuhan-PT. Jasatama (Survei Hari ke-2) (Lanjutan)

GOL	GOL 1 	GOL 2 	GOL 3 				GOL 4 				GOL 5 	GOL 6 						GOL 7 			GOL 8 			GOL 9 				GOL 10 			GOL 11 			
			Kecil		Besar		Pupuk		Batu Bara			Umum		CPO		Aspal		Umum		20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Gandeng	
			Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong		Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	
Kelompok Jenis Kendaraan	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong				
04.00-04.15			1																															
04.15-04.30													3			1																		
04.30-04.45													1																					
04.45-05.00							1						2																					
05.00-05.15																																		
05.15-05.30													1																					
05.30-05.45										2																								
05.45-06.00													1																					
06.00-06.15	1																																	
06.15-06.30													1																					
06.30-06.45								1					1																					
06.45-07.00																																		
07.00-07.15																																		
07.15-07.30																																		
07.30-07.45																																		
07.45-08.00			1			1						3																						
08.00-08.15												1	1																					
08.15-08.30				2								3	1																					
08.30-08.45												3																						
08.45-09.00												1																						
09.00-09.15												3																						
09.15-09.30	1											3																						
09.30-09.45	1		1	1		2						4																						
09.45-10.00						1							2											1										
10.00-10.15												3																						
10.15-10.30			1					1				2	1																		1			
10.30-10.45	1			1								1		1																				
10.45-11.00						1						1	1																					
11.00-11.15				1					1			2																			1			
11.15-11.30												1		1																				
11.30-11.45												1	1																		2			
11.45-12.00	2			1								4																						
12.00-12.15												1																						
12.15-12.30												1																						
12.30-12.45	1											1																						
12.45-13.00	1			1									2																					
13.00-13.15				1																														
13.15-13.30	1											1																						
13.30-13.45												1																						
13.45-14.00													1																					
14.00-14.15					1					2		5				1																		
14.15-14.30	2			1								1																						
14.30-14.45	2											5				1																		
14.45-15.00												2			3																			
15.00-15.15				5								2																						
15.15-15.30												3																			1			
15.30-15.45												2																						
15.45-16.00				1								2																						
Jumlah	26	0	6	24	1	8	0	45	4	0	0	59	10	61	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7			
Jumlah	26	0		39					108			10		70				0	0	1			0	0	0	2				7				























Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
Pelabuhan-Kota/Polres (Survei Hari ke-2) (Lanjutan)

GOL	GOL 1	GOL 2	GOL 3				GOL 4				GOL 5	GOL 6				GOL 7			GOL 8			GOL 9				GOL 10			GOL 11							
PUKUL																				20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong		
			Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong		Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong																Isi	Kosong
04.00-04.15	1																																			
04.15-04.30																																				
04.30-04.45	1																																			
04.45-05.00	1																																			
05.00-05.15																																				
05.15-05.30	5																																			
05.30-05.45																																				
05.45-06.00	4																																			
06.00-06.15	7								1										3																	
06.15-06.30	7																																			
06.30-06.45	13																																			
06.45-07.00	16			3																																
07.00-07.15																																				
07.15-07.30																																				
07.30-07.45				4																																
07.45-08.00	3																																			
08.00-08.15	2																																			
08.15-08.30	4											1	1													1										
08.30-08.45	6												2																							
08.45-09.00	4			1															2																	
09.00-09.15	1																																			
09.15-09.30	4												1																							
09.30-09.45	2																																			
09.45-10.00	13												1																							
10.00-10.15	8																																			
10.15-10.30	2			4	4																															
10.30-10.45	9				2					4																										
10.45-11.00	3																																			
11.00-11.15	4				3																															
11.15-11.30	6																																			
11.30-11.45	9									1																										
11.45-12.00	4																																			
12.00-12.15	3																																			
12.15-12.30				1																																
12.30-12.45	19																																			
12.45-13.00	16																																			
13.00-13.15	13																																			
13.15-13.30	9																																			
13.30-13.45	7																																			
13.45-14.00	5																																			
14.00-14.15	4																																			
14.15-14.30	4																																			
14.30-14.45	3																																			
14.45-15.00	4																																			
15.00-15.15	6																																			
15.15-15.30	5																																			
15.30-15.45	7																																			
15.45-16.00	4																																			
Jumlah	368	0	52	49	28	12	0	0	114	4	1	22	30	0	0	0	0	21	0	1	0	0	0	51	6	0	3	0	0	0	0	9	9	4	3	
	368	0	141				141				30	21				1			57			3			9			7								

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
PT. Jasatama-Kota/Polres (Survei Hari ke-2) (Lanjutan)

GOL	GOL 1	GOL 2	GOL 3				GOL 4					GOL 5	GOL 6					GOL 7			GOL 8			GOL 9				GOL 10			GOL 11			
PUKUL																																		
			Kecil	Besar	Pupuk	Batu Bara	Umum	CPO	Aspal		Umum	20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong								
Kelompok Jenis Kendaraan	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong			
04.00-04.15	1				1																													
04.15-04.30																																		
04.30-04.45	1																																	
04.45-05.00	2				1	1																									2	1		
05.00-05.15					1																													
05.15-05.30	2				1																													
05.30-05.45																																		
05.45-06.00	2				1	2																												
06.00-06.15																																		
06.15-06.30					1																													
06.30-06.45	2				1																													
06.45-07.00	1				1																													
07.00-07.15																																		
07.15-07.30																																		
07.30-07.45	3					1																												
07.45-08.00					1	1																												
08.00-08.15	8				1	1																												
08.15-08.30					1	1																												
08.30-08.45	3				1	1																												
08.45-09.00	4				1	1																												
09.00-09.15	7				1	2																												
09.15-09.30	3				3																													
09.30-09.45	2																																	
09.45-10.00	5				1																													
10.00-10.15																																		
10.15-10.30	2				1	1																												
10.30-10.45	4				1	1																												
10.45-11.00	2				2	1																												
11.00-11.15	3				1	1																												
11.15-11.30	3				3	1																												
11.30-11.45	3				3	1																												
11.45-12.00	3				2	1																												
12.00-12.15	4				1	2																												
12.15-12.30	6				1	2																												
12.30-12.45	2				2																													
12.45-13.00	5				2																													
13.00-13.15	4				2																													
13.15-13.30	3				2																													
13.30-13.45	9				2																													
13.45-14.00	9				2																													
14.00-14.15	2				1	2																												
14.15-14.30	3				1	2																												
14.30-14.45	3				4																													
14.45-15.00					5	1																												
15.00-15.15	3				2																													
15.15-15.30	2				1																													
15.30-15.45	1																																	
15.45-16.00	3				1	1																												
Jumlah	231	0	49	39	15	8	34	7	0	5	12	10	10	34	0	2	0	18	0	263	53	1	13	31	4	4	0	0	0	2	3	1	4	5
	231	0			111					68			10				54			317			48			4				6			9	

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
Kota/Polres-Pelabuhan (Survei Hari ke-2) (Lanjutan)

GOL	GOL 1	GOL 2	GOL 3				GOL 4						GOL 5	GOL 6						GOL 7			GOL 8			GOL 9				GOL 10			GOL 11				
PUKUL	 Sedan, Jeep, Station dan Taxi (Pribadi)	 Bus Besar	 Kecil		 Besar		 Pupuk		 Batu Bara		 Umum		 Tank Umum	 CPO		 Aspal		 Umum		 20"	 40"	 Kosong	 40"	 Log	 Kosong	 40"	 Muatan	 Log	 Kosong	 Muatan	 Log	 Kosong	 Isi	 Kosong	 Gandeng		
			Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong		Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong																	Isi	Kosong
Kelompok Jenis Kendaraan	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Tank Umum	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong			
04.00-04.15	1																																				
04.15-04.30	1																																				
04.30-04.45																																					
04.45-05.00	2																																				
05.00-05.15	1																																				
05.15-05.30	3																																				
05.30-05.45	11																																				
05.45-06.00	13		1				1						3																								
06.00-06.15	16						5									1																					
06.15-06.30	22																																				
06.30-06.45	17		2			1		1																													
06.45-07.00	9										4																										
07.00-07.15	4																																				
07.15-07.30	2																																				
07.30-07.45	8						3																														
07.45-08.00	4																																				
08.00-08.15	9		1			1																															
08.15-08.30	15						1																														
08.30-08.45	6												1																					1			
08.45-09.00	5		1				1																														
09.00-09.15	11		1																																		
09.15-09.30	6																																				
09.30-09.45	9		2																																		
09.45-10.00	1		6		1						3	1	1																								
10.00-10.15	5			3	1		1														1	1															
10.15-10.30	6		2		4						2																										
10.30-10.45	4		2				2																														
10.45-11.00	6												1																								
11.00-11.15	1		1	1			1					1	1																								
11.15-11.30	13				3						1		1																								
11.30-11.45	2				1	1	1						1																								
11.45-12.00	9				1						1	1																									
12.00-12.15	5				2		7						1																								
12.15-12.30	4		4	2	5		5				2	1																									
12.30-12.45	14		7		3																																
12.45-13.00	12		7		2		2				1		1																								
13.00-13.15	15		2		1		1																														
13.15-13.30	1						3						1																								
13.30-13.45	12		4	1							3		1																								
13.45-14.00	11												3																								
14.00-14.15	1		3				1				1																										
14.15-14.30	1				2																																
14.30-14.45	8		4	1	2	1							1																								
14.45-15.00	9						1					2																									
15.00-15.15	8												1																								
15.15-15.30	3												1																								
15.30-15.45	4																																				
15.45-16.00	5						2				1		1																								
Jumlah	417	0	51	8	43	4	47	11	0	0	20	9	20	0	0	0	0	8	1	1	1	1	1	1	2	0	48	1	0	0	0	1	0	2	2	0	
	417	0			106					87			20				9			3						50							3			2	

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
Kota/Polres-PT. Jasatama (Survei Hari ke-2) (Lanjutan)












GOL	GOL 1	GOL 2	GOL 3				GOL 4				GOL 5	GOL 6						GOL 7			GOL 8			GOL 9			GOL 10			GOL 11							
			PUKUL	Sedan, Jeep, Station dan Taxi (Pribadi)	Bus Besar	Kecil		Besar		Pupuk		Batu Bara		Umum		Tank Umum	CPO		Aspal		Umum		20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong
Isi	Kosong	Isi				Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi		Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi															
Kelompok Jenis Kendaraan	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Tank Umum	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong	
04.00-04.15					2							1										4	1														
04.15-04.30	1				3																																
04.30-04.45	1				1																		3														
04.45-05.00																							6	1													
05.00-05.15	1				1																																
05.15-05.30	1				1				1						1								3														
05.30-05.45	2																						4														
05.45-06.00	4			1																			5														
06.00-06.15	4					1							1										6							2				1			
06.15-06.30	3			1																			1	2				1									
06.30-06.45	3			3					1						1								7			2											1
06.45-07.00	1			1																																	
07.00-07.15	2																																				
07.15-07.30	1				1																		1														
07.30-07.45	3			1																			3														
07.45-08.00	1																						1														
08.00-08.15	6																						1	1													
08.15-08.30	1				1																		1														
08.30-08.45	5																						13				2										
08.45-09.00	4									1													5	1													
09.00-09.15	8			1		1	2	1															6	1													1
09.15-09.30	4					1	2	2															5														
09.30-09.45	6								1														8														
09.45-10.00	5					2																	8	2		1											
10.00-10.15	4			3																			7	2													
10.15-10.30	9							2						2									14	4		1			1								
10.30-10.45	5			2	1					3													9														
10.45-11.00	6			1			1	2															7	2					1								
11.00-11.15	6			1				3		1													8	3					1								2
11.15-11.30	2					1									1								5														1
11.30-11.45	6			1			1																4	2		1											
11.45-12.00	3			1																			7														
12.00-12.15	1			2	2					2													8														
12.15-12.30	5			1				2															9	2		1				1							
12.30-12.45	4			1						1													7			2					1						
12.45-13.00	6									2													5														
13.00-13.15	3			1	1					1													4														1
13.15-13.30	7						1			2													3														2
13.30-13.45	3									1													2														
13.45-14.00	6			1						3													2														
14.00-14.15	4			1																				1													
14.15-14.30	1			1																			4														
14.30-14.45	3			1				1															1														
14.45-15.00	2			1						2													3	1													
15.00-15.15	1																						7														
15.15-15.30	1																						9	3		1											
15.30-15.45	1																						4														
15.45-16.00	4			1				2	1														1	1		2											2
Jumlah	282	0	43	21	30	19	52	62	1	15	19	46	17	39	0	0	0	15	0			334	55	14	7	0	45	0	0	0	0	2	0	3	14	12	
Jumlah	282	0			113					195			17										403			52			0					5			26

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)

Jl. Marthadinata-Pelabuhan (Survei Hari ke-3) (Lanjutan)

PUKUL	GOL 1	GOL 2	GOL 3				GOL 4				GOL 5	GOL 6				GOL 7			GOL 8			GOL 9			GOL 10			GOL 11								
	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Tank Umum	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong		
04.00-04.15																				1																
04.15-04.30	1																																			
04.30-04.45	2						2							2							1															
04.45-05.00																					2															
05.00-05.15							1							1																						
05.15-05.30	1						1														1															
05.30-05.45	2						2	2					2								3															
05.45-06.00																																				
06.00-06.15	1		4	2									1									1														
06.15-06.30													2																							
06.30-06.45	1		4						1				2																							
06.45-07.00	3								1				2	3																						
07.00-07.15	3		2	1									1								1														1	
07.15-07.30	13			1									1								1															
07.30-07.45	6		1	1							1		3				3				1														1	
07.45-08.00	3			1									1	1																						
08.00-08.15	4		2	1									3																							
08.15-08.30	1		2	1	1								1	1			2				1	1														
08.30-08.45	1			2	2																															
08.45-09.00	4			3	2																3	1														
09.00-09.15	2			1	3						1	1	2								4														1	
09.15-09.30	2	1			1								1								2															
09.30-09.45	8			1	1								1				1				5	1														
09.45-10.00	5												5	2							1	2														
10.00-10.15	1			1									1	2							3	1														
10.15-10.30	7			3	1								2																							1
10.30-10.45				2									1	3							3														1	
10.45-11.00	5												1	1							6															
11.00-11.15	1			4									1	1				1			1														2	
11.15-11.30	1			3									5	1	1						3	1					1								2	
11.30-11.45	9			2	2								2	1							1														1	
11.45-12.00	6				2								5								4															
12.00-12.15	8			1	3								2								3	1														
12.15-12.30	8			2	2								1																						2	
12.30-12.45	5			1									3								1														2	
12.45-13.00	6												5								3														1	
13.00-13.15	5			4	1								2								4														2	
13.15-13.30	1												1								5															
13.30-13.45	5			2									1								2	1													2	
13.45-14.00	6			3	6								2								1			1											1	
14.00-14.15	5			1	2								1								1														1	
14.15-14.30	4				3																2														2	
14.30-14.45	6												1								2	1			1										1	
14.45-15.00	1			2	2								4								3	2														
15.00-15.15	5			5	2								4	2							1														1	
15.15-15.30	12			1									3	3							4															
15.30-15.45	11			1									6	4							6	2													1	
15.45-16.00	9			1									3								1															
Jumlah	348	7	88	50	1	1	109	12	0	0	44	38	45	59	0	0	76	0	17	0	232	70	12	9	1	2	1	3	1	1	4	0	11	24	11	
Jumlah	348	7	140				203					45		76						314		12			6				15					35		

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
Jl. Marthadinata-PT. Jasatama (Survei Hari ke-3) (Lanjutan)

GOL	GOL 1 	GOL 2 	GOL 3 		GOL 4 			GOL 5 	GOL 6 			GOL 7 			GOL 8 			GOL 9 			GOL 10 			GOL 11 						
			Kecil		Besar	Pupuk	Batu Bara	Umum	Tank Umum	CPO		Aspal		Umum		20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Gandeng	
			Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong		Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong
Kelompok Jenis Kendaraan	LV	LV																												
04.00-04.15																														
04.15-04.30																														
04.30-04.45																														
04.45-05.00																														
05.00-05.15																														
05.15-05.30				1																										
05.30-05.45																														
05.45-06.00																														
06.00-06.15	1		1																											
06.15-06.30																														
06.30-06.45																														
06.45-07.00																														
07.00-07.15																														
07.15-07.30																														
07.30-07.45																														
07.45-08.00					3																									
08.00-08.15																														
08.15-08.30	2			1																										
08.30-08.45																														
08.45-09.00																														
09.00-09.15																														
09.15-09.30																														
09.30-09.45																														
09.45-10.00																														
10.00-10.15																														
10.15-10.30			1																											
10.30-10.45																														
10.45-11.00																														
11.00-11.15																														
11.15-11.30																														
11.30-11.45																														
11.45-12.00																														
12.00-12.15																														
12.15-12.30	1																													
12.30-12.45																														
12.45-13.00																														
13.00-13.15																														
13.15-13.30																														
13.30-13.45																														
13.45-14.00		1	2																											
14.00-14.15																														
14.15-14.30																														
14.30-14.45																														
14.45-15.00																														
15.00-15.15																														
15.15-15.30	1																													
15.30-15.45																														
15.45-16.00																														
Jumlah	10	1	5	9	0	0	0	0	0	60	10	0	5	0	0	0	0	0	0	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	
	10	1	5	9	0	0	0	0	0	70	5	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
PT. Jasatama-Jl. Marthadinata (Survei Hari ke-3) (Lanjutan)

GOL	GOL 1 	GOL 2 	GOL 3 		GOL 4 			GOL 5 	GOL 6 			GOL 7 			GOL 8 			GOL 9 			GOL 10 			GOL 11 										
			Kecil		Besar		Pupuk		Batu Bara		Umum		CPO		Aspal		Umum		20''	40''	Kosong	40''	Log	Kosong	40''	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong	
			Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi		Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi																Kosong
04.00-04.15																																		
04.15-04.30	1																																	
04.30-04.45	1																																	
04.45-05.00																																		
05.00-05.15																																		
05.15-05.30																																		
05.30-05.45																																		
05.45-06.00																																		
06.00-06.15	1		4	2																														
06.15-06.30																																		
06.30-06.45	1		4																															
06.45-07.00	3																																	
07.00-07.15	3		2	1																														
07.15-07.30	13																																	
07.30-07.45	6		1	1																														
07.45-08.00	3																																	
08.00-08.15	4		2	1																														
08.15-08.30			2	1	1																													
08.30-08.45	1		2	2																														
08.45-09.00	4		3	2																														
09.00-09.15	2		1	3																														
09.15-09.30	2	1																																
09.30-09.45	8		1	1																														
09.45-10.00	5																																	
10.00-10.15	1		1																															
10.15-10.30	7		3	1																														
10.30-10.45			2																															
10.45-11.00	5																																	
11.00-11.15	1		4																															
11.15-11.30	1		3																															
11.30-11.45	9		2	2																														
11.45-12.00	6																																	
12.00-12.15	8		1	3																														
12.15-12.30	8		2	2																														
12.30-12.45	5		1																															
12.45-13.00	6																																	
13.00-13.15	5		4	1																														
13.15-13.30	1																																	
13.30-13.45	5		2																															
13.45-14.00	6		3	6																														
14.00-14.15	5		1	2																														
14.15-14.30	4		3																															
14.30-14.45	6																																	
14.45-15.00	1		2	2																														
15.00-15.15	5		5	2																														
15.15-15.30	12		1																															
15.30-15.45	11		1																															
15.45-16.00	9		1																															
Jumlah	189	1	64	40	1	0	50	9	0	0	23	21	36	22	0	0	0	10	0	80	16	0	3	0	1	1	2	0	0	2	0	10	16	2
Jumlah	189	1	105				103				36	32			96			4			3			12			18							

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
PT. Jasatama-Pelabuhan (Survei Hari ke-3) (Lanjutan)

GOL	GOL 1		GOL 2		GOL 3		GOL 4			GOL 5		GOL 6			GOL 7			GOL 8			GOL 9			GOL 10			GOL 11								
	PUKUL																																		
		Kelompok Jenis Kendaraan	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong		
04.00-04.15																																			
04.15-04.30																																			
04.30-04.45																																			
04.45-05.00																																			
05.00-05.15																																			
05.15-05.30																																			
05.30-05.45																																			
05.45-06.00																																			
06.00-06.15																																			
06.15-06.30																																			
06.30-06.45																																			
06.45-07.00																																			
07.00-07.15																																			
07.15-07.30																																			
07.30-07.45																																			
07.45-08.00																																			
08.00-08.15																																			
08.15-08.30	1																																		
08.30-08.45																																			
08.45-09.00					1																														
09.00-09.15																																			
09.15-09.30																																			
09.30-09.45																																			
09.45-10.00																																			
10.00-10.15																																			
10.15-10.30																																			
10.30-10.45																																			
10.45-11.00																																			
11.00-11.15																																			
11.15-11.30																																			
11.30-11.45																																			
11.45-12.00	1																																		
12.00-12.15																																			
12.15-12.30																																			
12.30-12.45	1																																		
12.45-13.00																																			
13.00-13.15																																			
13.15-13.30																																			
13.30-13.45																																			
13.45-14.00																																			
14.00-14.15																																			
14.15-14.30																																			
14.30-14.45	3																																		
14.45-15.00																																			
15.00-15.15																																			
15.15-15.30																																			
15.30-15.45																																			
15.45-16.00																																			
Jumlah	15	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	2	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	15	0			1								10																					0	

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
Pelabuhan-PT. Jasatama (Survei Hari ke-3) (Lanjutan)

GOL	GOL 1		GOL 2		GOL 3		GOL 4			GOL 5		GOL 6			GOL 7			GOL 8			GOL 9			GOL 10			GOL 11											
	PUKUL																																					
		LV	LV	Kecil	Besar	Pupuk	Batu Bara	Umum	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong					
04.00-04.15																																						
04.15-04.30																																						
04.30-04.45																																						
04.45-05.00																																						
05.00-05.15																																						
05.15-05.30																																						
05.30-05.45																																						
05.45-06.00																																						
06.00-06.15																																						
06.15-06.30																																						
06.30-06.45																																						
06.45-07.00																																						
07.00-07.15																																						
07.15-07.30																																						
07.30-07.45																																						
07.45-08.00																																						
08.00-08.15																																						
08.15-08.30	1																																					
08.30-08.45																																						
08.45-09.00																																						
09.00-09.15																																						
09.15-09.30																																						
09.30-09.45																																						
09.45-10.00	1																																					
10.00-10.15																																						
10.15-10.30																																						
10.30-10.45																																						
10.45-11.00	1																																					
11.00-11.15																																						
11.15-11.30																																						
11.30-11.45																																						
11.45-12.00	2																																					
12.00-12.15																																						
12.15-12.30																																						
12.30-12.45																																						
12.45-13.00																																						
13.00-13.15	1																																					
13.15-13.30	2																																					
13.30-13.45	1																																					
13.45-14.00																																						
14.00-14.15	3																																					
14.15-14.30																																						
14.30-14.45																																						
14.45-15.00																																						
15.00-15.15																																						
15.15-15.30	1																																					
15.30-15.45																																						
15.45-16.00																																						
Jumlah	17	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	154	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	
	17	0		1								154			15																							

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
Masuk PT. Pertamina (Survei Hari ke-3) (Lanjutan)

GOL	GOL 1	GOL 2	GOL 3				GOL 4				GOL 5	GOL 6				GOL 7			GOL 8			GOL 9			GOL 10			GOL 11										
PUKUL																																						
	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong			
04.00-04.15																																						
04.15-04.30																																						
04.30-04.45																																						
04.45-05.00																																						
05.00-05.15																																						
05.15-05.30																																						
05.30-05.45																																						
05.45-06.00																																						
06.00-06.15																																						
06.15-06.30																																						
06.30-06.45																																						
06.45-07.00	1																																					
07.00-07.15																																						
07.15-07.30																																						
07.30-07.45	1																																					
07.45-08.00	1																																					
08.00-08.15	3		1												3						4																	
08.15-08.30	3		1								1				1						1																	
08.30-08.45	2										1																											
08.45-09.00																																						
09.00-09.15	2										1																											
09.15-09.30	2		1		1																1																	
09.30-09.45	2																				2																	
09.45-10.00	1																																					
10.00-10.15	1		1												1																							
10.15-10.30						1																																
10.30-10.45	2		1	1	1																																	
10.45-11.00	1																																					
11.00-11.15	1																																					
11.15-11.30																																						
11.30-11.45																																						
11.45-12.00			1																																			
12.00-12.15			2																																			
12.15-12.30																																						
12.30-12.45	1																																					
12.45-13.00						1																																
13.00-13.15	1																																					
13.15-13.30			1																																			
13.30-13.45																																						
13.45-14.00											1																											
14.00-14.15			2																																			
14.15-14.30	1		1		2																																	
14.30-14.45	1		1																																			
14.45-15.00	1																																					
15.00-15.15	2																																					
15.15-15.30																																						
15.30-15.45					1																																	
15.45-16.00	1																																					
Jumlah	37	0	1	15	2	5	0	0	0	0	6	9	0	0	0	5	0	2		21	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	37	0			23					6		9				7					23			1				0										

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
Keluar PT. Pertamina (Survei Hari ke-3) (Lanjutan)

GOL	GOL 1	GOL 2	GOL 3		GOL 4			GOL 5	GOL 6			GOL 7			GOL 8			GOL 9			GOL 10			GOL 11							
PUKUL																															
	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong					
04.00-04.15	1																														
04.15-04.30																															
04.30-04.45																															
04.45-05.00																															
05.00-05.15																															
05.15-05.30																															
05.30-05.45																															
05.45-06.00																															
06.00-06.15																															
06.15-06.30																															
06.30-06.45	1																														
06.45-07.00																															
07.00-07.15																															
07.15-07.30																															
07.30-07.45																															
07.45-08.00																															
08.00-08.15																															
08.15-08.30																															
08.30-08.45																															
08.45-09.00	1			1																											
09.00-09.15	4		1																												
09.15-09.30	1																														
09.30-09.45											2																				
09.45-10.00	5		1		1																										
10.00-10.15																															
10.15-10.30	3																														
10.30-10.45	3																														
10.45-11.00			1																												
11.00-11.15	1		1																												
11.15-11.30	2		1																												
11.30-11.45					2																										
11.45-12.00																															
12.00-12.15																															
12.15-12.30			2																												
12.30-12.45																															
12.45-13.00			1																												
13.00-13.15																															
13.15-13.30	1																														
13.30-13.45	1																														
13.45-14.00																															
14.00-14.15																															
14.15-14.30	2		2	1																											
14.30-14.45			1																												
14.45-15.00	2																														
15.00-15.15	2																														
15.15-15.30					2																										
15.30-15.45	1																														
15.45-16.00	1																														
Jumlah	57	0	12	2	7	1	0	0	0	0	5	0	5	0	9	0	0	0	5	0	3	0	23	3	0	0	0	0	0	0	0
	57	0			22						5				9				8		3		0								

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
PT. Pertamina-Kota/Polres (Survei Hari ke-3) (Lanjutan)

GOL	GOL 1	GOL 2	GOL 3		GOL 4			GOL 5	GOL 6			GOL 7			GOL 8			GOL 9			GOL 10			GOL 11							
PUKUL																															
	LV	LV	Kecil	Besar	Pupuk	Batu Bara	Umum	Tank Umum	CPO	Aspal	Umum	20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong					
Kelompok Jenis Kendaraan	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong	
04.00-04.15																															
04.15-04.30																															
04.30-04.45																															
04.45-05.00	1																														
05.00-05.15	2																														
05.15-05.30																															
05.30-05.45																															
05.45-06.00	2		1																												
06.00-06.15	1																														
06.15-06.30	3																														
06.30-06.45	4																														
06.45-07.00	2																														
07.00-07.15	2																														
07.15-07.30	2																														
07.30-07.45			1																												
07.45-08.00	3																														
08.00-08.15	1																														
08.15-08.30	2																														
08.30-08.45	3																														
08.45-09.00	4																														
09.00-09.15	5																														
09.15-09.30	3																														
09.30-09.45	1																														
09.45-10.00	4																														
10.00-10.15	3																														
10.00-10.15												1																			
10.15-10.30	1		1									1																			
10.30-10.45	4																														
10.45-11.00	3																														
11.00-11.15	5		1																												
11.15-11.30	1																														
11.30-11.45			2																												
11.45-12.00	2																														
12.00-12.15	3		1																												
12.15-12.30	1			1																											
12.30-12.45	2		1																												
12.45-13.00	1																														
13.00-13.15	2		1																												
13.15-13.30	2																														
13.30-13.45	3																														
13.45-14.00	3		1																												
14.00-14.15	3																														
14.15-14.30																															
14.30-14.45			1																												
14.45-15.00	2																														
15.00-15.15	2																														
15.15-15.30	2																														
15.30-15.45	1																														
15.45-16.00	3																														
Jumlah	140	2	11	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	140	2	13			0			8	0			0			0			0			0			0						

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
PT. Pertamina-Pelabuhan (Survei Hari ke-3) (Lanjutan)

GOL	GOL 1	GOL 2	GOL 3				GOL 4				GOL 5	GOL 6				GOL 7			GOL 8			GOL 9				GOL 10			GOL 11									
PUKUL																				20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong				
	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	20"																40"	Kosong	40"	Log
04.00-04.15																				1															1			
04.15-04.30						1																																
04.30-04.45																					3																	
04.45-05.00						1															3			1		1				4								
05.00-05.15					1																1														1			
05.15-05.30																					3									1					1			
05.30-05.45				2		1							1								3	1				3					1			1	2			
05.45-06.00							1										1				3											1		1	2			
06.00-06.15					1																6					1												
06.15-06.30																		1			7														1			
06.30-06.45	1					1															4																	
06.45-07.00	1				1	1															4														1			
07.00-07.15			1	1																	5														1			
07.15-07.30	2																				2																	
07.30-07.45	1			2																	4																	
07.45-08.00	4			1	1								1	1							4																	
08.00-08.15	1			1	1																2																	
08.15-08.30	1			3	2																5																	
08.30-08.45					1	1															1																	
08.45-09.00	1			1	2																3																	
09.00-09.15				3	1																1																	
09.15-09.30	1			1	3																1																	
09.30-09.45	5			4			2														6																	
09.45-10.00	2					1	1														4																	
10.00-10.15	3				3	1	1														4																	
10.15-10.30	1				2	3															7																	
10.30-10.45					3		1														3																	
10.45-11.00	2				5	2															5																	
11.00-11.15					1	1	1														4																	
11.15-11.30	4				1	1	1														5																	
11.30-11.45	2				1																3	2	1															
11.45-12.00	2				1																3	1																
12.00-12.15					3		2														4																	
12.15-12.30	1		1		2	2															1																	
12.30-12.45					1	3	2														4																	
12.45-13.00	2				3		1														3	1	1	1	1													
13.00-13.15					1																3	1																
13.15-13.30						1															8																	
13.30-13.45					2		1														6																	
13.45-14.00					3																5																	
14.00-14.15					2		3														2																	
14.15-14.30					1																3	1																
14.30-14.45					1		2	2													7	2																
14.45-15.00					4		2	1													5																	
15.00-15.15																																						
15.15-15.30																																						
15.30-15.45																																						
15.45-16.00																																						
Jumlah	64	1	60	38	34	19	10	0	0	217	36	13	36	15	0	1	0	38	0	240	13	0	5	0	91	1	4	0	0	9	3	24	12	26				
	64	1			151					276			36				54				253			96			5			36					38			























Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
Kota/Polres-PT. Pertamina (Survei Hari ke-3) (Lanjutan)

GOL	GOL 1		GOL 3				GOL 4					GOL 5	GOL 6					GOL 7			GOL 8			GOL 9				GOL 10			GOL 11							
	PUKUL																																					
		Kelompok Jenis Kendaraan	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Tank Umum	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong		
04.00-04.15	1																																					
04.15-04.30	1																																					
04.30-04.45	2																																					
04.45-05.00																																						
05.00-05.15	1																																					
05.15-05.30	2																																					
05.30-05.45																																						
05.45-06.00																																						
06.00-06.15	1		1																																			
06.15-06.30	1																																					
06.30-06.45	2																																					
06.45-07.00	3																																					
07.00-07.15	1																																					
07.15-07.30	1																																					
07.30-07.45																																						
07.45-08.00	2																																					
08.00-08.15																																						
08.15-08.30																																						
08.30-08.45	2																																					
08.45-09.00	1																																					
09.00-09.15	2																																					
09.15-09.30	1																																					
09.30-09.45	1																																					
09.45-10.00	5																																					
10.00-10.15	1																																					
10.15-10.30	1																																					
10.30-10.45	3		1																																			
10.45-11.00	2																																					
11.00-11.15	3																																					
11.15-11.30	2																																					
11.30-11.45	1																																					
11.45-12.00																																						
12.00-12.15	1																																					
12.15-12.30	3																																					
12.30-12.45	2																																					
12.45-13.00																																						
13.00-13.15	1																																					
13.15-13.30	2				1																																	
13.30-13.45	2																																					
13.45-14.00	1		2																																			
14.00-14.15	3																																					
14.15-14.30	5																																					
14.30-14.45	2																																					
14.45-15.00	4																																					
15.00-15.15	6																																					
15.15-15.30	4																																					
15.30-15.45																																						
15.45-16.00	3																																					
Jumlah	142	0	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	142	0			9								0																									

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
Pelabuhan-Kota/Polres (Survei Hari ke-3) (Lanjutan)

GOL	GOL 1	GOL 2	GOL 3				GOL 4						GOL 5	GOL 6						GOL 7			GOL 8			GOL 9				GOL 10			GOL 11	
PUKUL																				20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong
	Kelompok Jenis Kendaraan	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong															
04.00-04.15	1																																	
04.15-04.30																																		
04.30-04.45	5																																	
04.45-05.00																																		
05.00-05.15	4																																	
05.15-05.30	1																																	
05.30-05.45	3																																	
05.45-06.00	1																																	
06.00-06.15	1																																	
06.15-06.30	2																																	
06.30-06.45	4		1																															
06.45-07.00	2																																	
07.00-07.15	5		1																															
07.15-07.30	6																																	
07.30-07.45	18			1																														
07.45-08.00	20																																	
08.00-08.15	12																																	
08.15-08.30	15																																	
08.30-08.45	19		2																															
08.45-09.00	15																																	
09.00-09.15	13																																	
09.15-09.30	8	1	1																															
09.30-09.45	9		2																															
09.45-10.00	8																																	
10.00-10.15	13		1																															
10.15-10.30	10		1																															
10.30-10.45	6																																	
10.45-11.00	15																																	
11.00-11.15	14			2																														
11.15-11.30	10		1																															
11.30-11.45	12																																	
11.45-12.00	18		1																															
12.00-12.15	10																																	
12.15-12.30	19																																	
12.30-12.45	25		1																															
12.45-13.00	40																																	
13.00-13.15	33			1																														
13.15-13.30	26																																	
13.30-13.45	9																																	
13.45-14.00	15																																	
14.00-14.15	9																																	
14.15-14.30	9		1																															
14.30-14.45	15																																	
14.45-15.00	15																																	
15.00-15.15	14																																	
15.15-15.30	12																																	
15.30-15.45	13																																	
15.45-16.00	15			1																														
Jumlah	888	3	14	7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	888	3			21							1																						

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
Pelabuhan-Kota/Polres (Survei Hari ke-3) (Lanjutan)

GOL	GOL 1	GOL 2	GOL 3				GOL 4				GOL 5	GOL 6				GOL 7			GOL 8			GOL 9			GOL 10			GOL 11												
PUKUL																																								
			Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong		Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong														Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong
Kelompok Jenis Kendaraan	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Tank Umum	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong						
04.00-04.15																																								
04.15-04.30																																								
04.30-04.45	3		5																																					
04.45-05.00	1																																							
05.00-05.15																																								
05.15-05.30	1											1																												
05.30-05.45																																								
05.45-06.00	2										1																													
06.00-06.15											1																													
06.15-06.30			2								3																													
06.30-06.45	1										2																													
06.45-07.00	1		1								2																													
07.00-07.15											5																													
07.15-07.30	3									1	4																													
07.30-07.45	8		3							1																														
07.45-08.00	5		1																																					
08.00-08.15	9									2																														
08.15-08.30	7																	1							1	1														
08.30-08.45	14		3	1						2																														
08.45-09.00	8		2	1						5																														
09.00-09.15	4								1	2			1																											
09.15-09.30	2		1									1																												
09.30-09.45	1		1							1																	1													
09.45-10.00	3			5					1	1			1																											
10.00-10.15	3			3						3																														
10.15-10.30	5		4							3			1																											
10.30-10.45	3		2							2			1																											
10.45-11.00	6			1					1	3			1																											
11.00-11.15	2		1							3																														
11.15-11.30	3		5						1	4			2																											
11.30-11.45			2							6			1																											
11.45-12.00			4	1						1																														
12.00-12.15			1										1																											
12.15-12.30	3												1																											
12.30-12.45	12		3	3					2																															
12.45-13.00	24		6																																					
13.00-13.15	15		3							2			2																											
13.15-13.30	8		4	1						3			1																											
13.30-13.45	1		3	5					1	6																														
13.45-14.00	4		2	2						5			1																											
14.00-14.15	2			1						7																														
14.15-14.30	1		3	2					1	6																														
14.30-14.45	2		4	1						5																														
14.45-15.00	5			2						6																														
15.00-15.15	3		3							2	6																													
15.15-15.30	1		3	1			2			4																														
15.30-15.45	2									4																														
15.45-16.00	2			2			2			3																														
Jumlah	323	0	82	54	1	4	0	12	279	0	5	16	23	0	0	0	14	14	0	0	0	1	0	60	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4		
	323	0			141				312				23				14					1		62																












Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
PT. Jasatama-Kota/Polres (Survei Hari ke-3) (Lanjutan)

GOL	GOL 1	GOL 2	GOL 3		GOL 4			GOL 5	GOL 6			GOL 7			GOL 8			GOL 9				GOL 10			GOL 11										
PUKUL																																			
	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Isi	Kosong				
04.00-04.15	1																																		
04.15-04.30																																			
04.30-04.45	3																																		
04.45-05.00																																			
05.00-05.15	2																																		
05.15-05.30	3																																		
05.30-05.45																																			
05.45-06.00	1	1	1				1																												
06.00-06.15	1																																		
06.15-06.30																																			
06.30-06.45	2		2																																
06.45-07.00	1																																		
07.00-07.15	5		1																																
07.15-07.30	3		2	2																															
07.30-07.45	10		1																																
07.45-08.00	7		1																																
08.00-08.15	4		1																																
08.15-08.30	1		1	1																															
08.30-08.45																																			
08.45-09.00	3		1	4																															
09.00-09.15	3		1	1																															
09.15-09.30	2		1	1																															
09.30-09.45	2		2	1																															
09.45-10.00	2																																		
10.00-10.15	10		3																																
10.15-10.30	2		1																																
10.30-10.45			4																																
10.45-11.00	1																																		
11.00-11.15	3		1																																
11.15-11.30	2		3																																
11.30-11.45	3		2																																
11.45-12.00	8		1																																
12.00-12.15	5																																		
12.15-12.30	8		2																																
12.30-12.45	3		2																																
12.45-13.00	3		1	3																															
13.00-13.15	2																																		
13.15-13.30	9																																		
13.30-13.45	5		1																																
13.45-14.00	3		1	2																															
14.00-14.15	5		3																																
14.15-14.30	5		2	2																															
14.30-14.45	6		1																																
14.45-15.00	1																																		
15.00-15.15	2		2																																
15.15-15.30	8		1	3																															
15.30-15.45	10																																		
15.45-16.00	5		1																																
Jumlah	319	6	24	56	10	5	5	8	0	1	19	21	11	8	0	0	0	0	18	1	253	31	1	9	2	8	1	3	0	0	1	0	11	16	11
	319	6			95						54		11						27		285			19				4			12			27	

Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
Kota/Polres-Pelabuhan (Survei Hari ke-3) (Lanjutan)

GOL	GOL 1 	GOL 2 	GOL 3 				GOL 4 				GOL 5 	GOL 6 						GOL 7 			GOL 8 			GOL 9 				GOL 10 			GOL 11 			
			Kecil		Besar		Pupuk		Batu Bara			Umum		CPO		Aspal		Umum		20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Gandeng	
			Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong		Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	
Kelompok Jenis Kendaraan	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong				
04.00-04.15																																		
04.15-04.30	2													1																				
04.30-04.45	1												1																					
04.45-05.00																																		
05.00-05.15	2																																	
05.15-05.30	1												1																					
05.30-05.45	3																																	
05.45-06.00	2	1																																
06.00-06.15																																		
06.15-06.30																																		
06.30-06.45	1		1																															
06.45-07.00	2		1																															
07.00-07.15	3																																	
07.15-07.30	10																																	
07.30-07.45	5		2																															
07.45-08.00	15																																	
08.00-08.15	15		1	2																														
08.15-08.30	5		1																															
08.30-08.45	6				1																													
08.45-09.00	12		1	2	1																													
09.00-09.15	4				2								2																					
09.15-09.30	7		3																															
09.30-09.45	7		2																															
09.45-10.00																																		
10.00-10.15	1		1																															
10.15-10.30	3			1		1																												
10.30-10.45	1				1																													
10.45-11.00	4		2																															
11.00-11.15	6		1																															
11.15-11.30	5		2																															
11.30-11.45	3		1			1																												
11.45-12.00	5		2			1																												
12.00-12.15	8		1			1																												
12.15-12.30	7			1	2																													
12.30-12.45	9				1																													
12.45-13.00	9		2																															
13.00-13.15	7																																	
13.15-13.30	3																																	
13.30-13.45	2					2																												
13.45-14.00	5		1																															
14.00-14.15	3																																	
14.15-14.30	1																																	
14.30-14.45	3																																	
14.45-15.00	3		2																															
15.00-15.15	2																																	
15.15-15.30	2																																	
15.30-15.45	5																																	
15.45-16.00	3																																	
Jumlah	293	2	32	11	13	6	24	2	0	42	8	8	25	0	1	0	0	15	0	2	0	0	2	0	67	0	0	0	0	2	0	5	8	2
Jumlah	293	2								62			25					16		2			69			0			7			10		

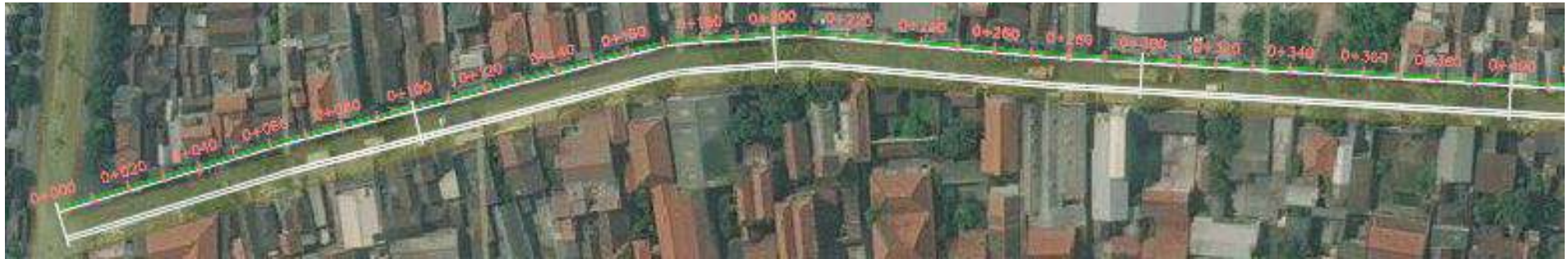
Lampiran 2. Data Lalu Lintas (Lanjutan)
Kota/Polres-PT. Jasatama (Survei Hari ke-3) (Lanjutan)

GOL	GOL 1 	GOL 2 	GOL 3 				GOL 4 				GOL 5 	GOL 6 						GOL 7 			GOL 8 			GOL 9 			GOL 10 			GOL 11 				
			Kecil		Besar		Pupuk		Batu Bara			Umum		CPO		Aspal		Umum		20"	40"	Kosong	40"	Log	Kosong	40"	Muatan	Log	Kosong	Muatan	Log	Kosong	Gandeng	
			Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong		Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong														Isi	Kosong
Kelompok Jenis Kendaraan	LV	LV	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong	Isi	Kosong		
04.00-04.15	4									1																					1			
04.15-04.30	1				1	1																												
04.30-04.45																																		
04.45-05.00	2			2							1												2	4	1									
05.00-05.15	1																																	
05.15-05.30	3			1			1																3	1							2			
05.30-05.45				1																			5	2										
05.45-06.00	4																						1											
06.00-06.15	2					1																	3			1								
06.15-06.30	2												1										6											
06.30-06.45	3								1	6		1											7	1										
06.45-07.00	6					1				1		2											4	1										
07.00-07.15	4			1	1						3												2								1			
07.15-07.30	8			1													2						4											
07.30-07.45	2										1					1							3											
07.45-08.00	5						1									1							1											
08.00-08.15	3			1																			3											
08.15-08.30	1				2											1							4			1								
08.30-08.45	12										2												1											
08.45-09.00	5								1			2											2											
09.00-09.15	5																1																	
09.15-09.30	4				1						3					1							1											
09.30-09.45	3			1			2				2												8											
09.45-10.00	3										1	2	1										3			2					1			
10.00-10.15	6			2	3		1				2					2							3											
10.15-10.30				1	2		1					3											5		1									
10.30-10.45	4																						5		1		1							
10.45-11.00	5			1	1				1		1					1							1			1								
11.00-11.15	5				4						1												2								1			
11.15-11.30	6				1						5												2	1										
11.30-11.45	9										6	1											2			1								
11.45-12.00	5										2	2	1										6			1								
12.00-12.15	9			1					2		2					1							9			2	1							
12.15-12.30	8	1			1				1														3			2	1							
12.30-12.45	7			1	2																		1			6					1			
12.45-13.00	6							1															1			1								
13.00-13.15	11										2	1				1							3			2								
13.15-13.30	7				1				1		8					1							1			1								
13.30-13.45	7										4												2											
13.45-14.00	4										2												2								1			
14.00-14.15	7			1							3	1											1											
14.15-14.30	5				1						2	1				1							2			1								
14.30-14.45	5				2						6	1											4			1								
14.45-15.00	8			1							5					1																		
15.00-15.15	5			1		1			1		6					1							7				1				2			
15.15-15.30	10				1						2												1											
15.30-15.45	6										2												1											
15.45-16.00	9						1		1		2	1											1							1	1			
Jumlah	387	1	28	38	4	17	2	15	0	120	14	75	22	18	0	0	0	11	2	229	14	5	10	10	30	6	0	1	0	0	0	8	11	16
	387	1		87						226			22					31			248		50			7				8			27	

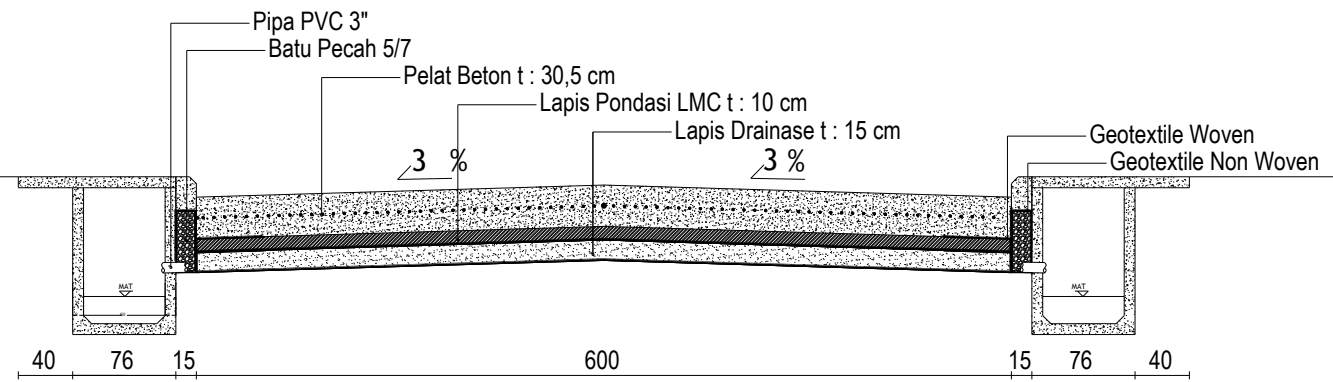
Lampiran 3. Gambar



Lampiran 3. Gambar (Lanjutan)

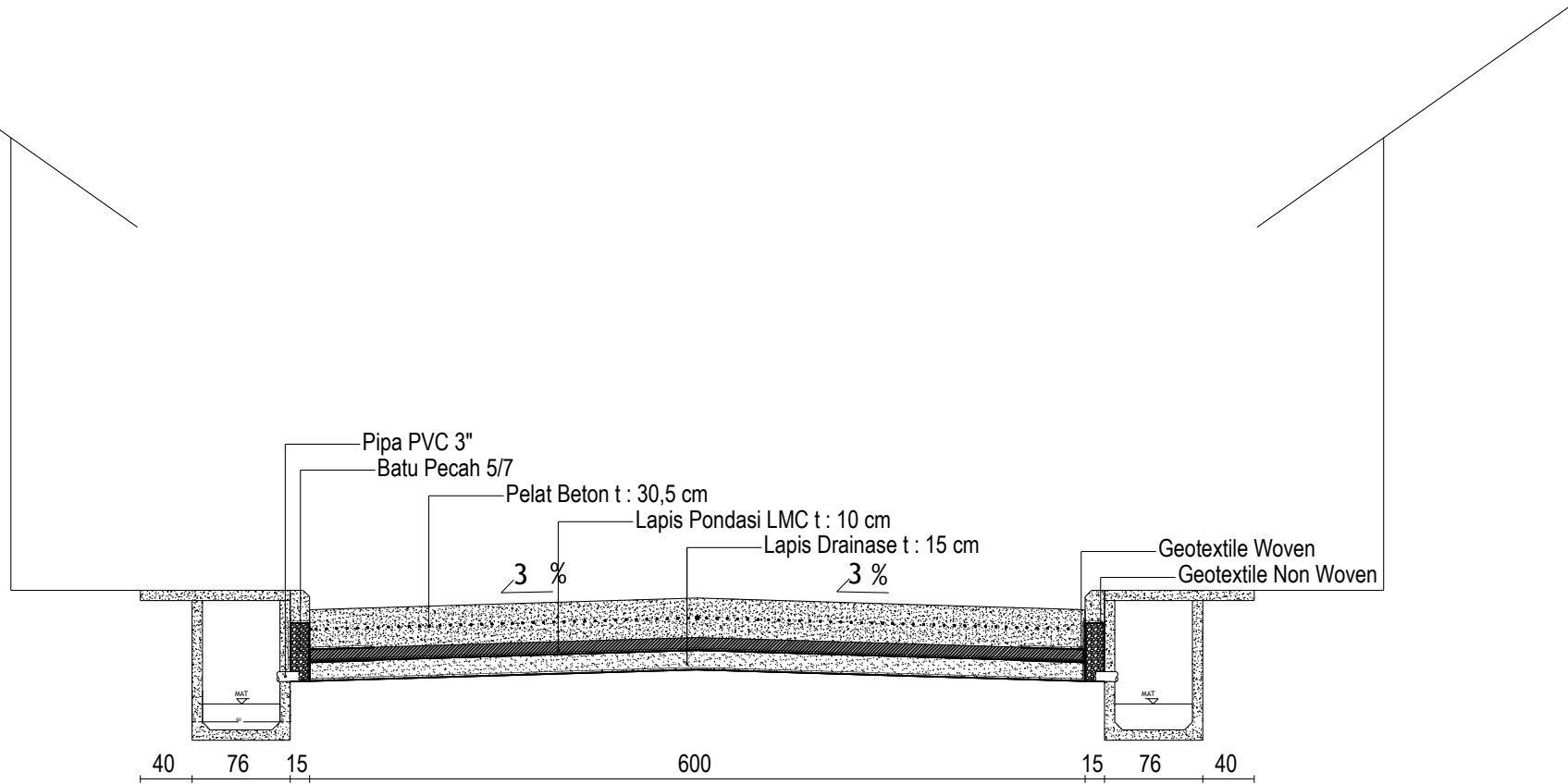


Lampiran 3. Gambar (Lanjutan)



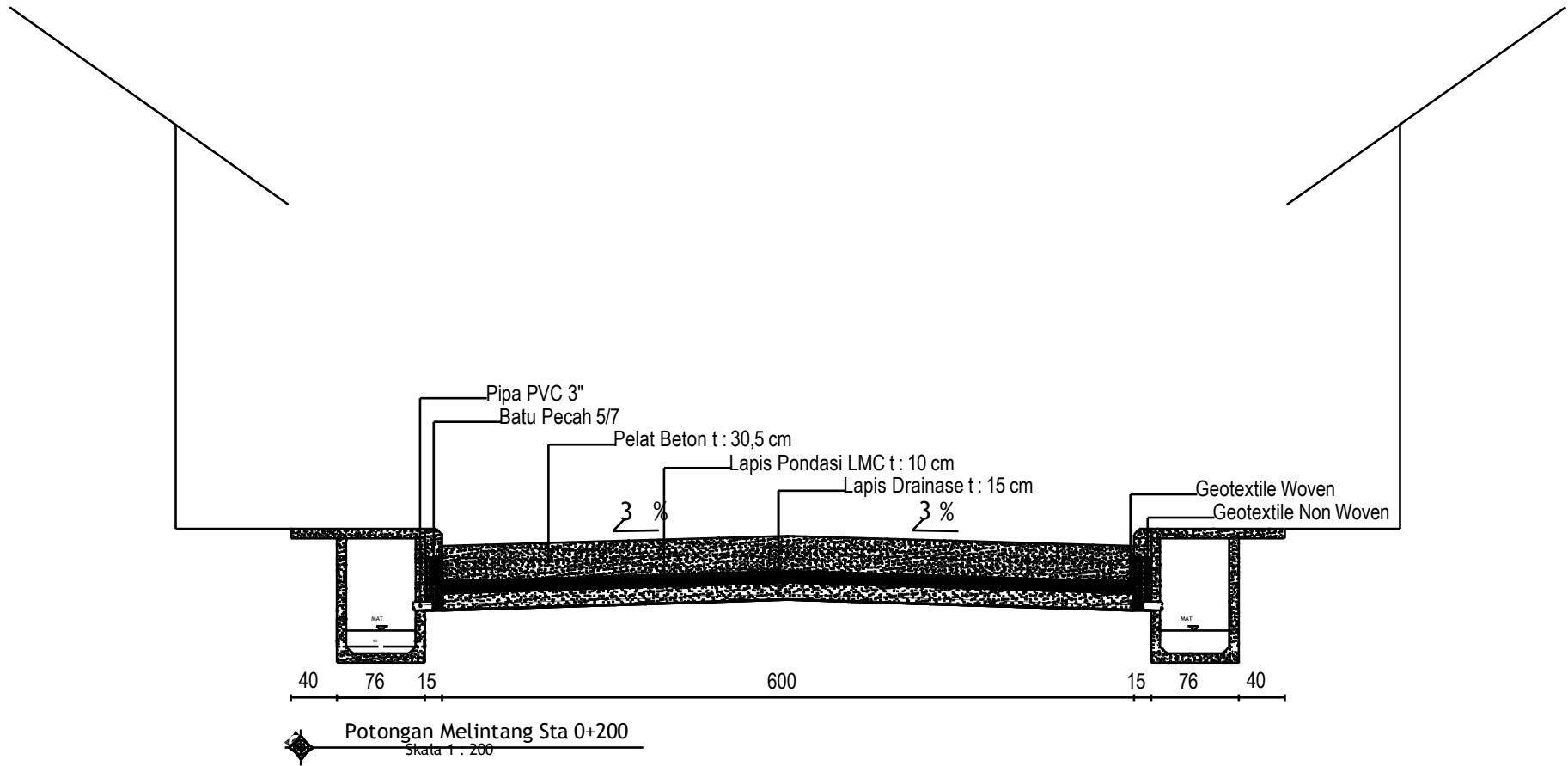
Potongan Melintang Sta 0+000
Skala 1 : 200

Lampiran 3. Gambar (Lanjutan)

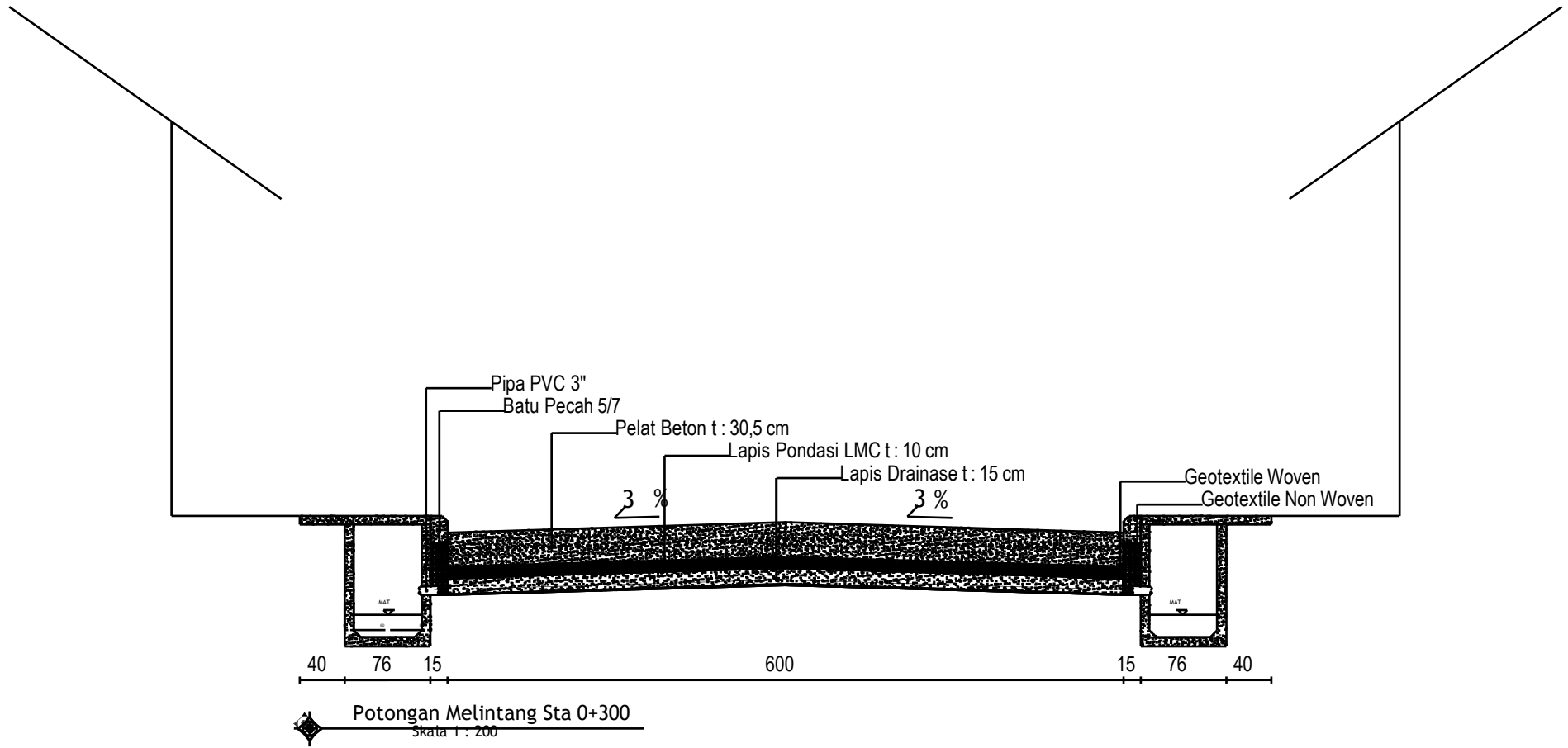


Potongan Melintang Sta 0+100
Skala 1 : 200

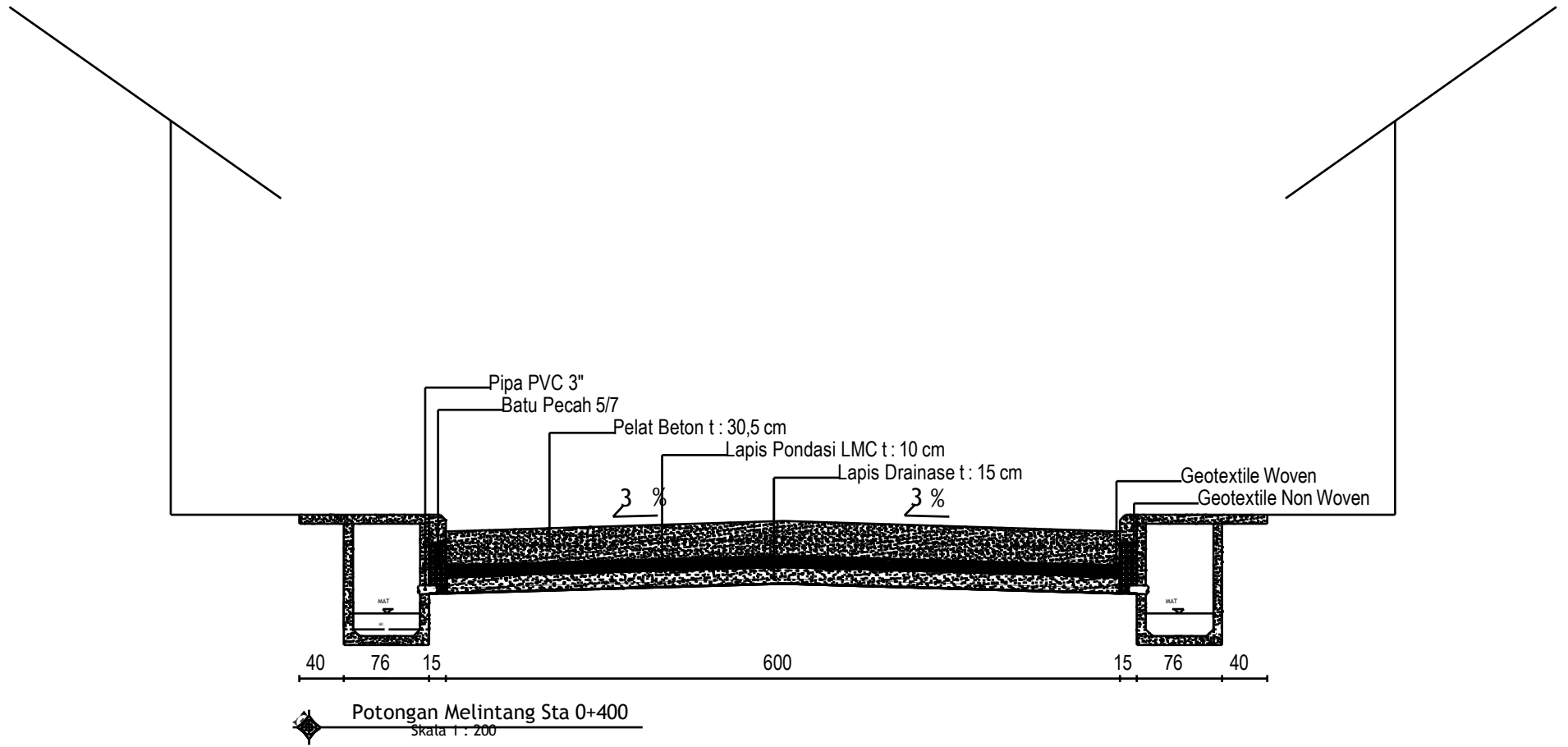
Lampiran 3. Gambar (Lanjutan)



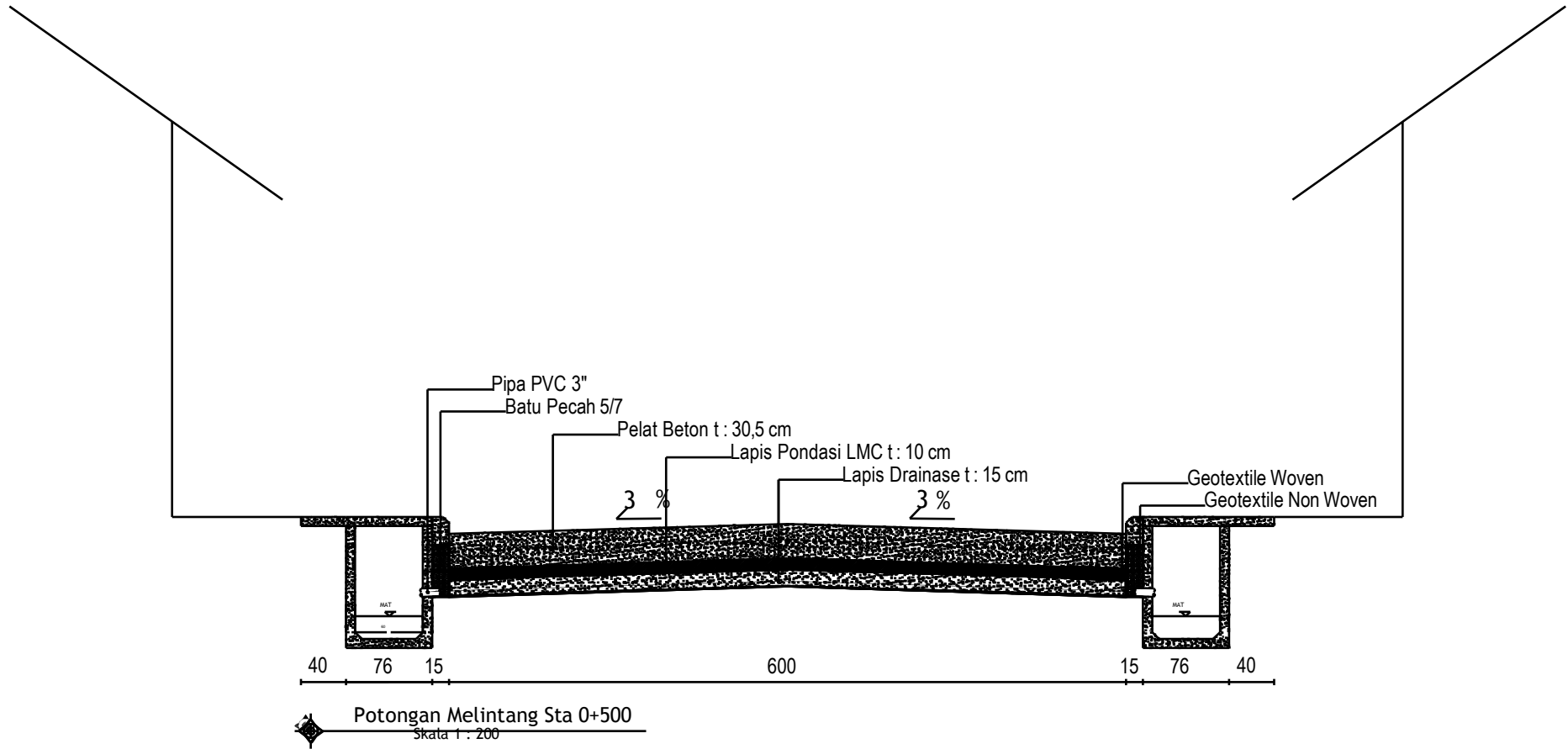
Lampiran 3. Gambar (Lanjutan)



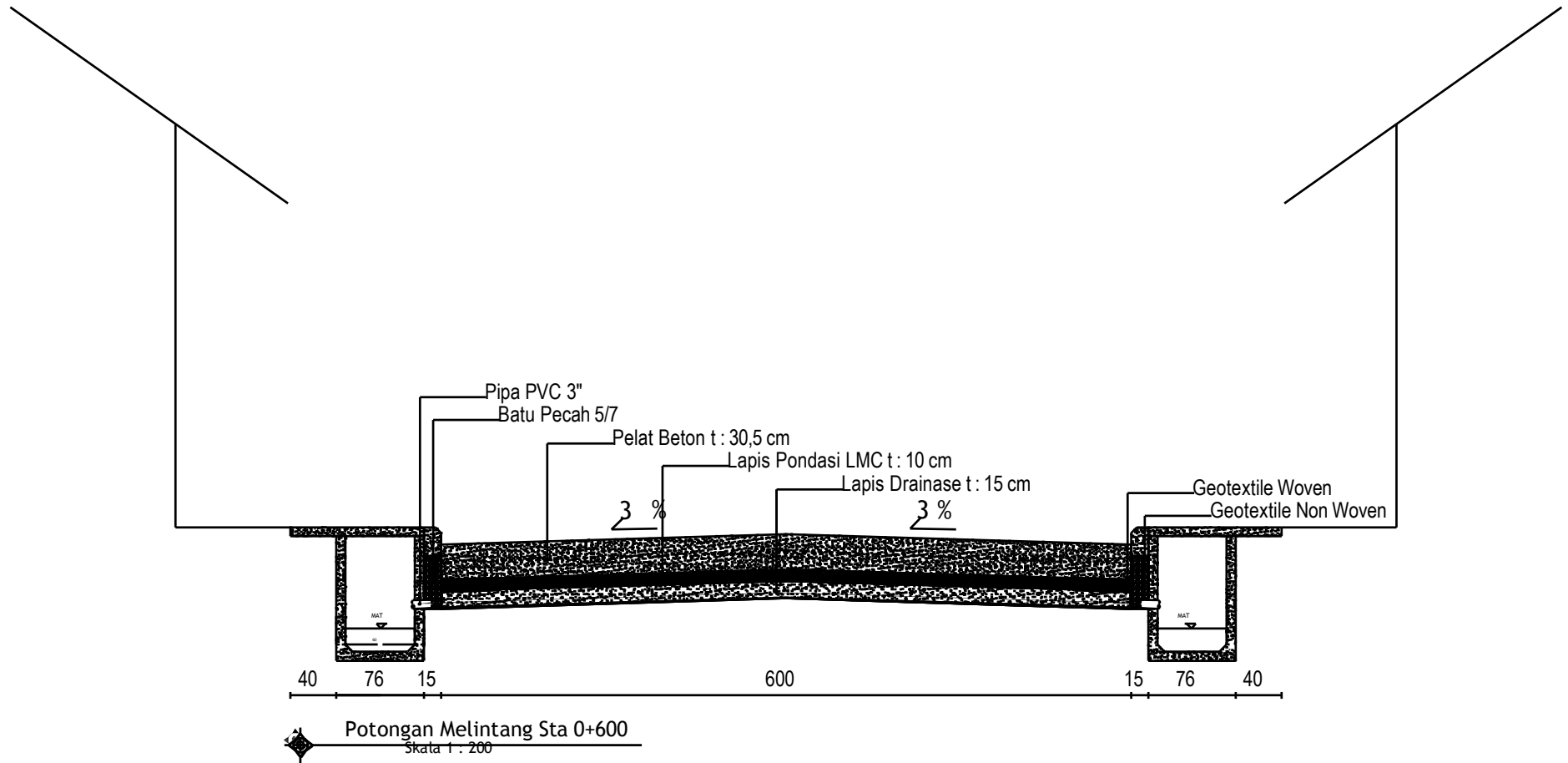
Lampiran 3. Gambar (Lanjutan)



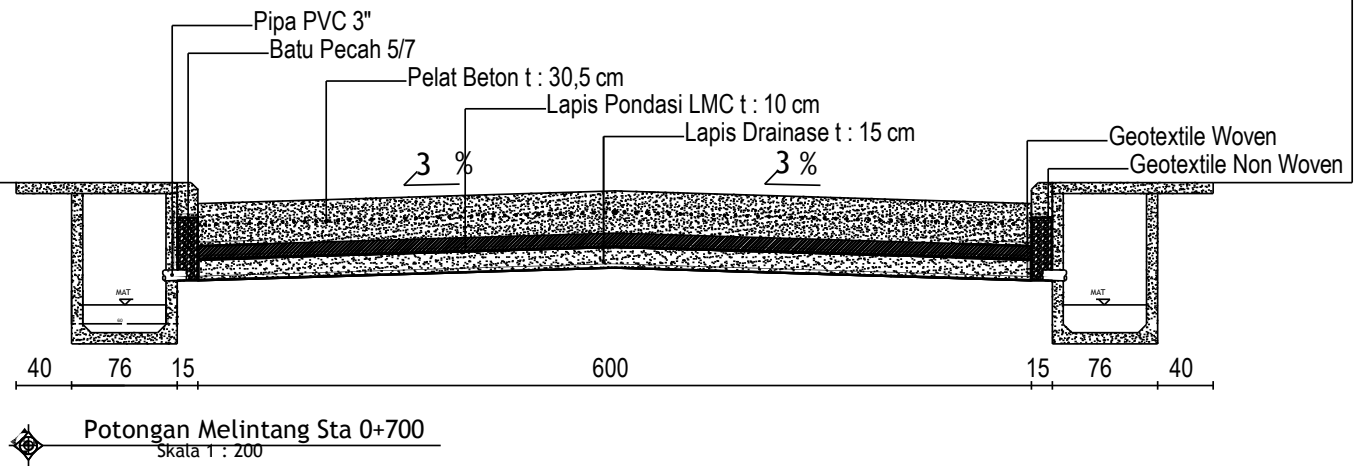
Lampiran 3. Gambar (Lanjutan)



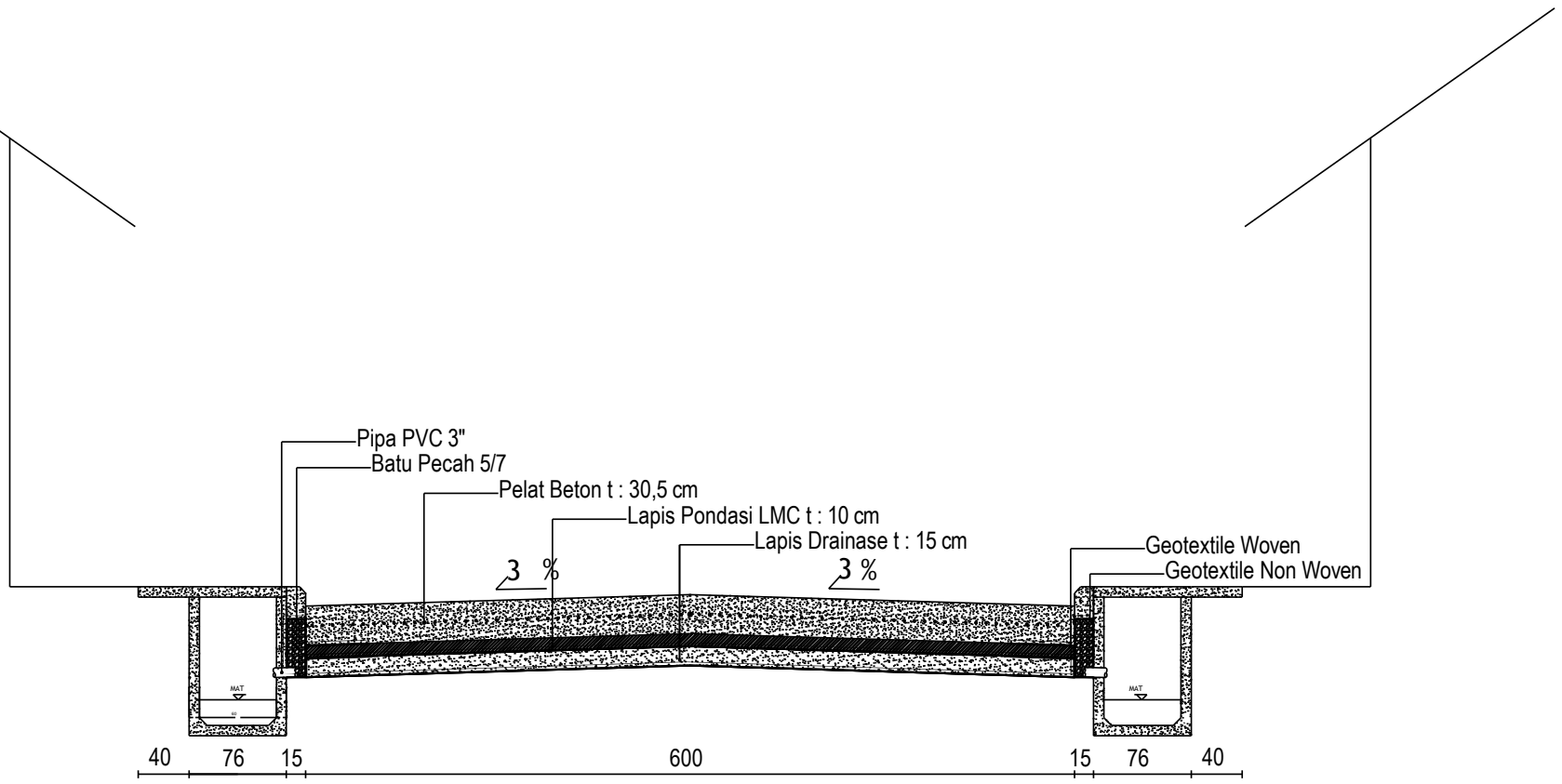
Lampiran 3. Gambar (Lanjutan)



Lampiran 3. Gambar (Lanjutan)

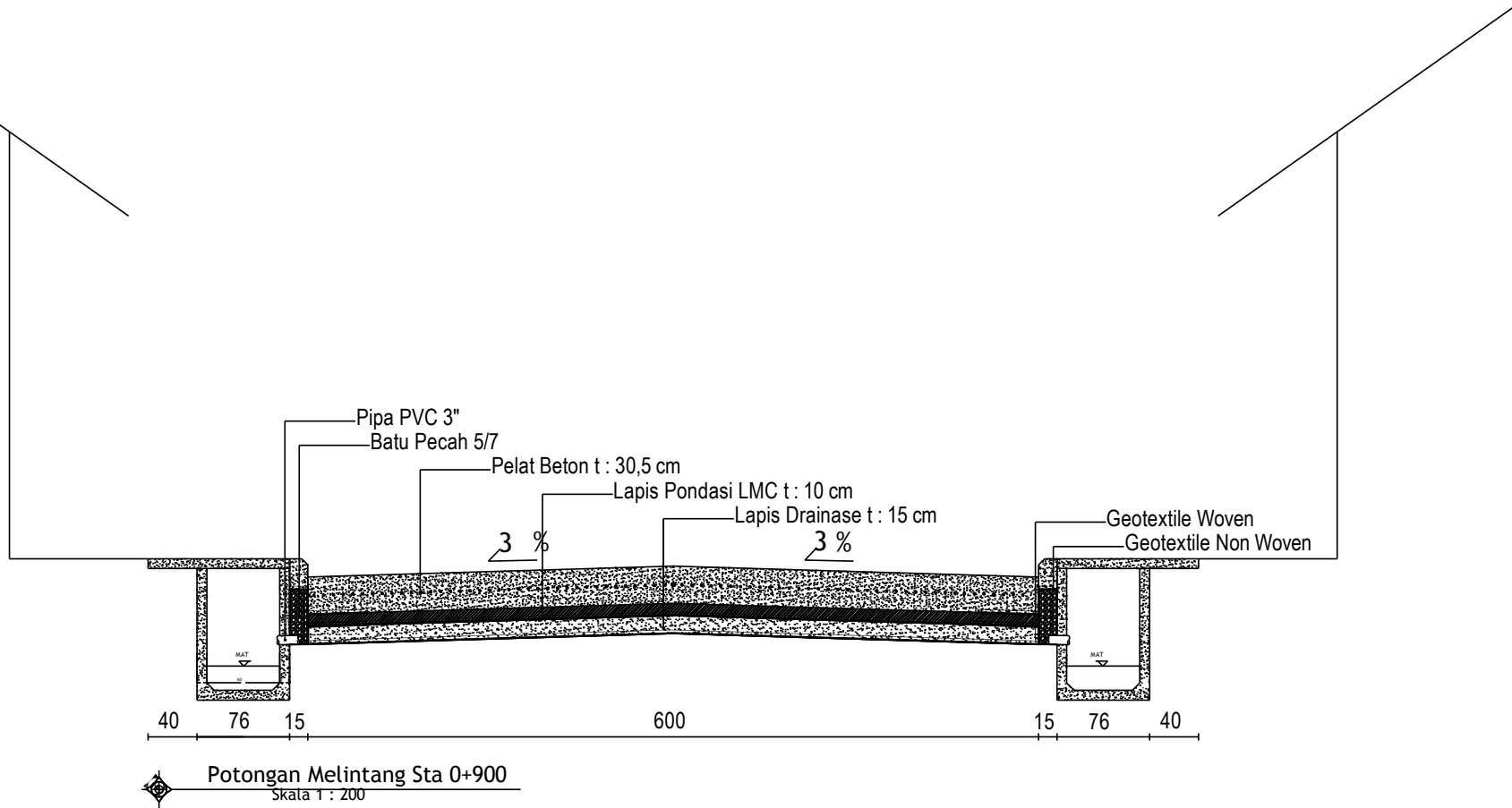


Lampiran 3. Gambar (Lanjutan)

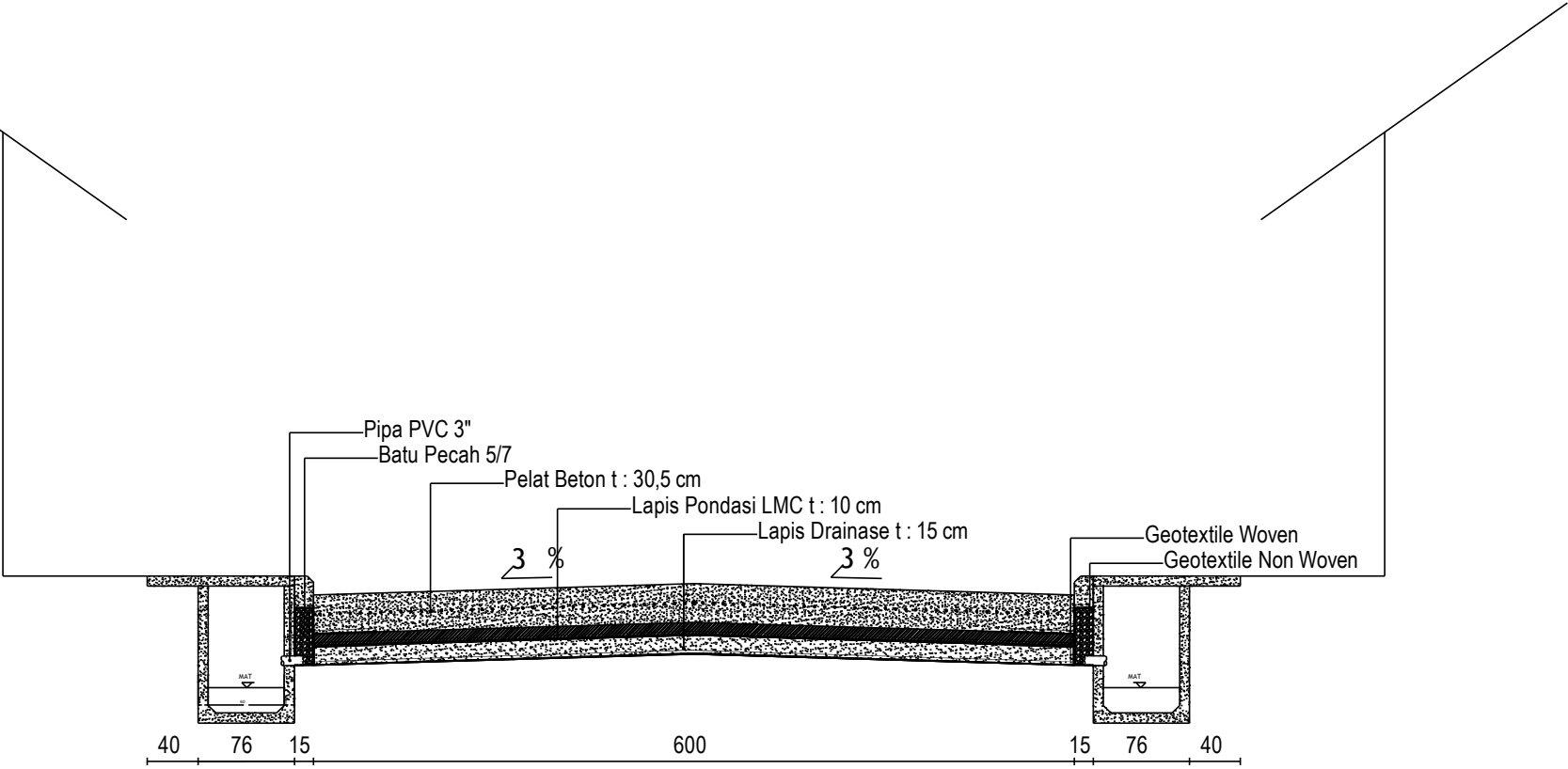


Potongan Melintang Sta 0+800
Skala 1 : 200

Lampiran 3. Gambar (Lanjutan)

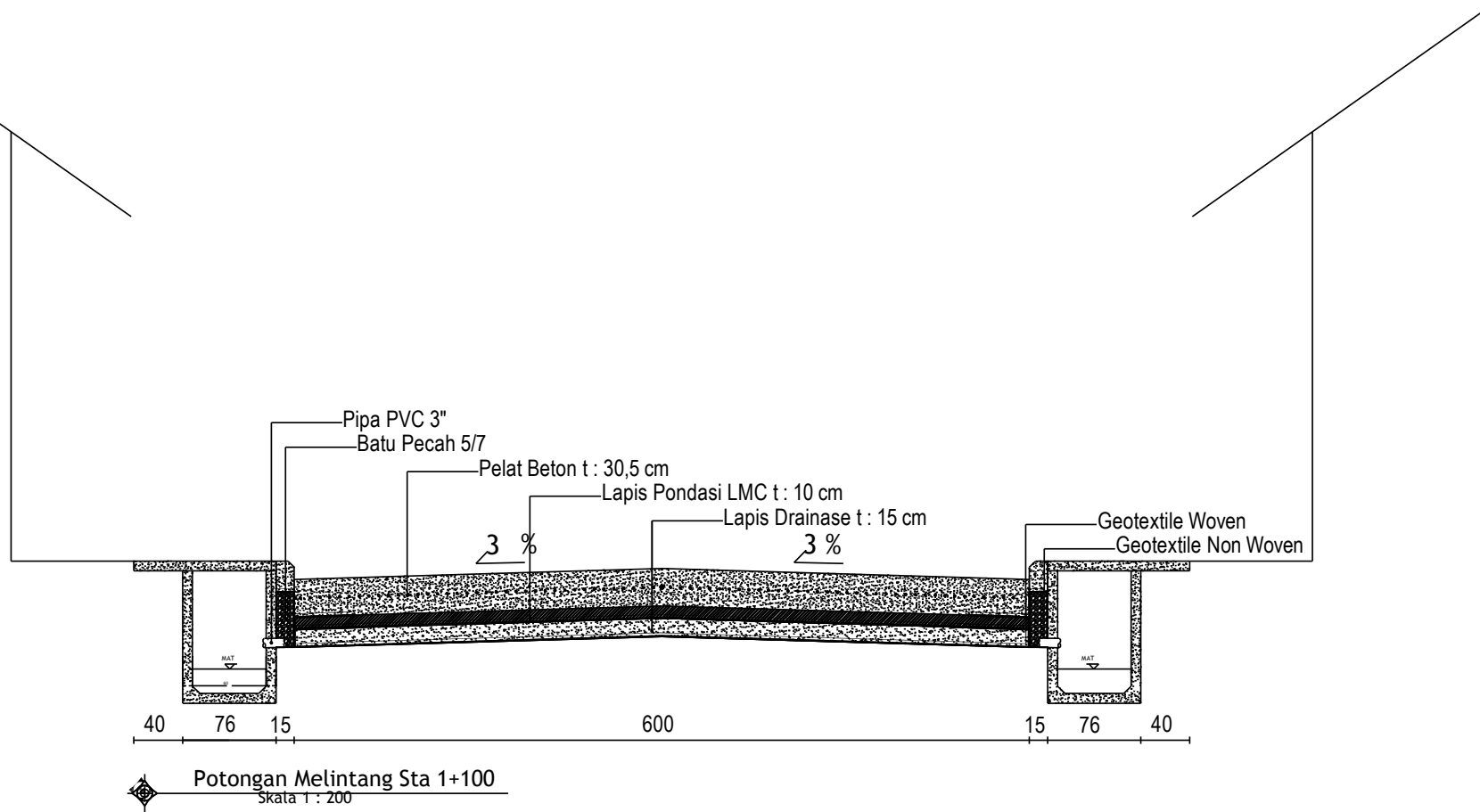


Lampiran 3. Gambar (Lanjutan)



Potongan Melintang Sta 1+000
Skala 1 : 200

Lampiran 3. Gambar (Lanjutan)



BIODATA PENULIS



Stella Tannia Daksa,
Penulis dilahirkan di Jakarta, 7 Februari 1997, merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK St. Markus II (Jakarta), SD St. Markus II (Jakarta), SD Bunda Hati Kudus (Bogor), SMP Bunda Hati Kudus (Bogor), dan SMAN 8 (Jakarta). Kemudian, Penulis diterima di Departemen Teknik Sipil FTSLK-ITS melalui jalur PKM pada tahun 2015 dan terdaftar dengan NRP. 031 1 15 4 0000 147. Di Departemen Teknik Sipil,

Penulis mengambil bidang studi perhubungan. Selama masa perkuliahan, Penulis aktif di berbagai kepanitiaan seperti *Welcome Party* KMK ITS 2016 sebagai koordinator kestar, Konser Mahasiswa Baru PSM ITS 2016 sebagai staf dekorasi, Konser *Shine* PSM ITS 2016 sebagai staf *ticketing*, dan LKMM TD FTSP ITS 2017 sebagai staf acara. Penulis pernah menempuh beberapa pelatihan seperti LKMM Pra-TD 2015, LKMM TD 2016, dan LKMM TM 2017. Selain itu, Penulis juga pernah aktif dalam organisasi Paduan Suara Mahasiswa (PSM) ITS, Keluarga Mahasiswa Katolik (KMK) ITS sebagai staf departemen kewirausahaan 2016/2017, dan Dewan Perwakilan Mahasiswa (DPM) FTSP ITS sebagai kepala divisi kontrol 2016/2018. Selama menjalani masa perkuliahan, Penulis menerima beasiswa peningkatan prestasi akademik (PPA) selama 2 periode. Dibidang akademik, Penulis pernah menjadi juara harapan II pada Kompetisi Konstruksi Ramping Kedua di ITB pada tahun 2017. Apabila pembaca ingin memberi kritik dan saran serta diskusi lebih lanjut mengenai Tugas Akhir ini, dapat menghubungi Penulis melalui email stellatanniadaksa@gmail.com.