

LAPORANTUGASAKHIR

KAJIAN KERUSAKAN PERMUKAAN JALAN BETON AKIBAT PEMBEBANAN LALU LINTAS

(Studi Kasus Ruas Jalan Pekalongan – Pemalang Km 103+300 – Km 129+600)

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh
Derajat Sarjana Strata Satu (S.1.) Teknik Sipil**



Disusun Oleh :

Nur Muhammad Fauzan

NIM : 02.205.2817

Rosid

NIM : 02.205.2821

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2010

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR
KAJIAN KERUSAKAN PERMUKAAN JALAN BETON
AKIBAT PEMBEBANAN LALU LINTAS

(Studi Kasus Ruas Jalan Pekalongan – Pemalang Km 103+300 – Km 129+600)

Disusun oleh :



Nur Muhammad Fauzan

NIM : 02.205.2817



Rosid

NIM : 02.205.2821

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Ir. H. Djoko Susilo Adhy, MT

Dosen Pembimbing II

Ir. Nina Ani ndyawati, MT

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik




Ir. H. Kartono Wibowo, MM

BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR / SKRIPSI

NO : 07 / A.1 / SA – T / II / 2010

Pada hari ini senin tanggal 22 Februari 2010. Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA) Semarang perihal penunjukan Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II :

1. Nama : Ir. H. Djoko Susilo Adhy, MT
Jabatan Akademik : Lektor
Jabatan : Dosen Pembimbing I
2. Nama : Ir. Nina Anindyawati, MT
Jabatan Akademik : Asisten Ahli
Jabatan : Dosen Pembimbing II

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa yang tersebut dibawah ini telah menyelesaikan bimbingan Tugas Akhir / Skripsi :

1. Nama : Nur Muhammad Fauzan
NIM : 02.205.2817
Jurusan : Teknik Sipil
2. Nama : Rosid
NIM : 02.205.2821
Jurusan : Teknik Sipil
Judul : Kajian Kerusakan Permukaan Jalan Beton Akibat Pembebanan Lalu Lintas (Studi Kasus Ruas Jalan Pekalongan-Pemalang Km 103+300 – Km 129+600)

Dengan tahapan sebagai berikut:

No	Tahapan	Tanggal	Keterangan
1	Penunjukkan dosen pembimbing		
2	Proposal		
3	Pengumpulan data		
4	Analisis data		
5	Penyusunan laporan		
6	Selesai laporan		
7	Seminar Tugas Akhir		ACC Tugas Akhir

Demikian Berita Acara Bimbingan Tugas Akhir / Skripsi ini dibuat untuk diketahui dan dipergunakan seperlunya oleh pihak – pihak yang berkepentingan.

Dosen Pembimbing I

Ir. H. Djoko Susilo Adhy, MT,
NIK : 210 288 010

Dosen Pembimbing II

Ir. Nina Anindyawati, MT
NIK : 210 292 016

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik



Ir. H. Kartono Wibowo, MM
NIK:210291 015

KAJIAN KERUSAKAN PERMUKAAN JALAN BETON AKIBAT PEMBEBANAN LALU LINTAS

(Studi Kasus Ruas Jalan Pekalongan – Pemalang Km 103+300 – Km 129+600)

Oleh :

Nur Muhammad Fauzan ¹⁾, Rosid ¹⁾, Djoko Susilo Adhy ²⁾, Nina Anindyawati ²⁾

ABSTRAKSI

Kelebihan pembebanan lalu lintas adalah fenomena yang banyak terjadi di hampir semua jalan nasional dan jalan provinsi di Indonesia sehingga jalan-jalan ini masuk dalam kondisi rusak dengan kategori rusak berat atau parah. Meski tidak merupakan satu-satunya penyebab, tetapi kelebihan pembebanan lalu lintas merupakan faktor yang dominan bagi penyebab kerusakan jalan. Beban lalu lintas meliputi volume (*frekuensi*) lalu lintas dan beban kendaraan atau muatan kendaraan (*intensitas*). Sebagai contoh kasus yang menjadi objek kajian tugas akhir ini adalah ruas jalan Pekalongan – Pemalang Km 103+300 – Km 129+600 yang menggunakan perkerasan kaku (*rigid pavement*).

Tujuan dari kajian ini adalah mengetahui jenis-jenis kerusakan yang terjadi pada jalan kajian, dan mengkaji hubungan beban lalu lintas dan kelebihan beban kendaraan dengan kerusakan yang terjadi.

Data yang digunakan adalah data primer yang merupakan data hasil pengamatan di lapangan seperti jenis kerusakan dan luasan kerusakan jalan yang terjadi pada jalan objek kajian dan data lainnya merupakan data sekunder yang didapat dari Bina Marga Metropolitan Jawa Tengah sebagai pengelola jalan nasional dan Dinas Lalu Lintas Angkutan Jalan Provinsi Jawa Tengah sebagai pengendali kelebihan muatan angkutan barang.

Hasil kajian menunjukkan bahwa persentase jumlah kendaraan berat (berat kosong > 5 T) adalah 54,8% dari seluruh jumlah kendaraan berat yang melewati jalan kajian tersebut. Dengan prediksi kenaikan Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR) tiap tahunnya sebesar 5%. Jenis kerusakan adalah ambles (*depression*), retak sudut (*corner crack*), retak memanjang (*longitudinal crack*), retak tidak beraturan (*irregular crack*), retak melintang (*transverse crack*), kerusakan sambungan, gompal, penurunan bagian tepi perkerasan, pelepasan butir, berlubang. Analisa sensitivitas penyebab kerusakan jalan untuk kelebihan beban muatan ditinjau dari jenis dan konfigurasi kendaraan.

Dari hasil kajian ini diharapkan diadakannya pemantauan kondisi jalan secara rutin. Perlu pengendalian muatan lebih dengan pengendalian batas muatan angkutan, dan pengoptimalan jembatan timbang.

Kata Kunci : Kerusakan jalan, Kelebihan beban lalu lintas, Jenis-jenis kerusakan jalan

¹⁾ Mahasiswa Angkatan 2005 Fakultas Teknik Jurusan Sipil

²⁾ Dosen Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

"Sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang bertaqwa dan orang-orang yang berbuat kebaikan." (Q.S. An-Nahl : 128)

"Hai orang-orang yang beriman, mengapa kamu mengatakan sesuatu yang tidak Kami kerjakan. Amat besar kebencian Allah jika kamu mengatakan sesuatu yang tidak kamu kerjakan." (Q.S. Ash-Shaf: 2-3)

"Ridha Allah terletak pada keridhaan kedua orang tua, dan murka Allah terletak pada kemurkaan keduanya." (HR. Tirmidzi dan Hakim)

"Apabila seseorang telah mati, maka terputuslah segala amalnya, kecuali tiga perkara : 1) Shodaqah jariyah 2) Ilmu yang bermanfaat dan 3) Anak yang shalih yang selalu berdo'a kepada kedua orang tuanya." (H.R. Muslim)

"Maha Suci Allah, yang telah memperjalankan hambaNya pada suatu malam, dari Masjidil Haram ke Masjidil Aqsa, yang telah Kami berkahi sekelilingnya, agar Kami perlihatkan kepadanya sebagian dari tanda-tanda kebesaran Kami. Sesungguhnya, Dia adalah Maha-Mengetahui."(Q.S. Al-Isra':1)

PERSEMBAHAN:

Nur Muhammmad Fauzan :

- Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan karunia-Nya.
- Rasulullah SAW yang telah memberikan suri teladan yang baik bagi umatnya dan contoh yang baik untukku agar menjadi orang yang lebih baik dalam menapaki dan menjalani kehidupan ini.
- Bapak dan Ibu yang telah merawat aku dengan penuh kasih sayang dan selalu mendoakan aku serta telah memberikan segala sesuatu baik berupa moril maupun materil sehingga aku dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
- Bapak Ir. H. Djoko Susilo Adhy, MT dan Ibu Ir. Nina Anindyawati, MT sebagai dosen pembimbing TA, terima kasih buat bantuan dan bimbinganya selama ini.
- Rosid sebagai partner TA saya yang telah mempercayai saya sebagai partnernya dan telah memberikan kerjasama yang baik sehingga terselesainya Tugas Akhir ini.
- Makasih banyak kepada semua pihak yang telah banyak memberikan bimbingan dan bantuan didalam menyelesaikan TA ini
- Terima kasih buat Teman-teman angkatan 2005 yang pernah membantu dalam menyelesaikan tugas-tugas selama kuliah.

Rosid:

- Allah SWT, Alhamdulillah dan puji syukur aku haturkan terima kasihku yang terdalam untuk-Mu yang telah memberikan rahmat yang sungguh tak terkira nilainya, sehingga aku dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Amin.
- Rasulullah SAW yang telah memberikan suri teladan yang baik bagi umatnya dan contoh yang baik untukku agar menjadi orang yang lebih baik dalam menapaki dan menjalani kehidupan ini.
- Kedua Orang Tua tercinta yang mengharapkan kelulusanku dan yang telah memberiku segala-galanya yang tidak terhitung lagi. Terima kasih aku ucapkan atas doa, nasehat dan semangat yang diberikan selama ini, akhirnya selesai juga Tugas Akhirnya. Aku sayang kalian...
- Buat semua keluarga terima kasih buat doa dan dukungannya.
- Buat seseorang, makasih dah kasih doa ma semangatnya & semua bantuanya, maaf aku dah banyak ngrepotin, makasih dah dengerin semua uneg2 aku selama ini, makasih juga buat semua kasih & perhatiannya selamaini.
- Fauzan sebagai partner TA saya yang telah mempercayai saya sebagai partnernya dan telah memberikan kerjasama yang baik sehingga terselesainya Tugas Akhir ini.
- Bapak Ir. H. Djoko Susilo Adhy, MT dan Ibu Ir. Nina Anindyawati, MT sebagai dosen pembimbing TA, terima kasih buat bantuan dan bimbinganya selama ini.
- Semua partner tugas2 kuliahku, makasih bantuanya buat dapetin Surat Puasnya, buat anak-anak organisasi dan anak-anak Teknik yang aku kenal.
- Terima kasih buat Teman-teman angkatan 2005 yang pernah membantu dalam menyelesaikan tugas-tugas selama kuliah.

KATA PENGANTAR

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

Segala puji bagi Allah Tuhan Semesta Alam. Sholawat dan Salam terhatur kepada Rosulullah Muhammad SAW, kekasih-Nya serta rahmat-Nya bagi alam semesta juga bagi mereka yang menyeru dengan da'wahnya dan mengikuti bimbingannya hingga akhir jaman.

Maksud dari penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai syarat menyelesaikan pendidikan derajat Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Sipil di Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Adapun isi laporan tugas akhir merupakan perpaduan dari kenyataan yang ada dilokasi objek kajian yang dipadukan dengan paduan ilmu-ilmu teknik yang telah didapat selama kegiatan perkuliahan.

Keberhasilan ini tidak lepas dari dukungan dan dorongan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati, pada kesempatan ini menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. H. Kartono Wibowo, MM, selaku Dekan Fakultas Teknik Unissula.
2. Bapak Abdul Rochim, ST, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Unissula.
3. Bapak, Ir. H. Djoko Susilo Adhy, MT, selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan masukan dan bimbingan dalam penyusunan tulisan ini.
4. Ibu, Ir. Nina Anindyawati, MT, selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan masukan dukungan dan bimbingan dalam penyusunan tulisan ini.
5. Seluruh Staf Akademika Fakultas Teknik Unissula, yang telah memberikan bantuan dan kemudahan selama ini.

6. Orang tua kami yang telah memberikan dukungan moril maupun materil selama ini.
7. Rekan – rekan Fakultas Teknik angkatan 2005 yang telah bersama – sama menjalani suka dan duka dalam menempuh pendidikan ini.
8. Dinas Perhubungan Provinsi Jawa Tengah yang telah bersedia memberikan data yang kami butuhkan
9. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Semoga jasa baiknya mendapat imbalan dari Allah SWT.

Disadari sepenuhnya bahwa tulisan ini jauh dari sempurna, sehingga saran dan kritik yang bersifat membangun sangat kami butuhkan demi sempurnanya tulisan ini.

Akhirnya semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan. *Jazakumullah khairan katsira*

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Semarang, Februari 2010

Nur Muhammad Fauzan (02.205.2817)

Rosid (02.205.2821)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAKSI	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii

BABI PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	1
1.3. Pembatasan Masalah	2
1.4. Maksud dan Tujuan	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Umum	5
2.2. Hirarki Jaringan Jalan	6
2.2.1. Definisi Jalan	6
2.2.2. Klasifikasi Prasarana Jalan di Indonesia	7
2.2.3. Sistem Jaringan Jalan dan Klasifikasi	9
2.3. Perkerasan Kaku	12

2.3.1. Desain Lembaran Beton Jalan Raya	13
2.3.2. Material Pondasi Bawah	13
2.4. Kualitas Beton	14
2.4.1. Campuran Beton	14
2.4.2. Kekuatan	14
2.4.3. <i>Workability</i>	15
2.5. Lapisan Perkerasan	15
2.5.1. Perkerasan Lentur (<i>Flexible Pavement</i>).....	15
2.5.2. Perkerasan Kaku (<i>Rigid Pavement</i>)	16
2.6. Kriteria Konstruksi Perkerasan	18
2.7. Fungsi Perkerasan	19
2.8. Dasar-Dasar Perencanaan	20
2.9. Penyebab Kerusakan Perkerasan	21
2.10. Kerusakan Pada Perkerasan Kaku	21
2.10.1. Ambias (<i>Depresion</i>)	22
2.10.2. Retak	22
2.10.3. Kerusakan Sambungan	26
2.10.4. Gompal	27
2.10.5. Penurunan Bagian Tepi Perkerasan	27
2.10.6. Kerusakan Tekstur Permukaan	28
2.10.7. Berlubang	29
2.10.8. Ciri-ciri Kerusakan Jalan di Atas Tanah Ekspansif	30
2.11. Lalu Lintas	30
2.11.1. Volume Lalu Lintas	31
2.11.1. Jenis Kendaraan	31
2.12. Kapasitas Jalan	33

BAB III METODOLOGI KAJIAN

3.1. Pendahuluan	35
3.2. Bentuk Kajian	35
3.3. Literatur Kajian	35

3.4. Objek Jalan Kajian	36
3.5. Pengumpulan Data	37
3.6. Metode Analisa	37
3.7. Skema Kegiatan Kajian	38
3.8. Metode Kesimpulan	39

BAB IV PENGOLAHAN DAN ANALISIS DATA

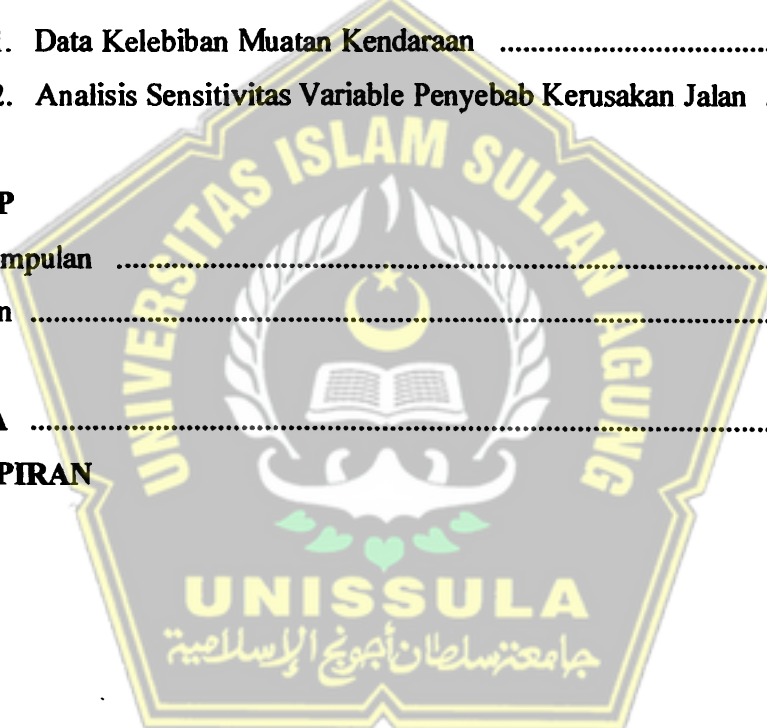
4.1. Data Umum	40
4.2. Beban Lalu lintas	40
4.3. Kelebihan Beban Muatan Kendaraan	44
4.3.1. Data Kelebihan Muatan Kendaraan	44
4.3.2. Analisis Sensitivitas Variable Penyebab Kerusakan Jalan	46

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan	56
5.2. Saran	58

DAFTAR PUSTAKA	59
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN – LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)	40
Tabel 4.2	Laporan Pengendalian Kelebihan Muatan JT Tugu Desember 2008	43
Tabel 4.3	Analisa Kepekaan Variabel	45
Tabel 4.4	Analisa Sensitivitas Truk 2 as Berat dengan Kelebihan Muatan 5%,-15%	47
Tabel 4.5	Analisa Sensitivitas Truk 2 as Berat dengan Kelebihan Muatan 15%,-30% ..	48
Tabel 4.6	Analisa Sensitivitas Tronton dengan Kelebihan Muatan 5%-15%	50
Tabel 4.7	Analisa Sensitivitas Tronton dengan Kelebihan Muatan 15%,-30%	51
Tabel 4.8	Analisa Sensitivitas Truk Gandeng dengan Kelebihan Muatan 5%-15%	53
Tabel 4.9	Analisa Sensitivitas Truk Gandeng dengan Kelebihan Muatan 15%-30%	54



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Denah Lokasi Proyek Paket Pekalongan – Pemalang	2
Gambar 2.1	Penampang Melintang Jalan	7
Gambar 2.2	Susunan Lapis Kontruksi Perkerasan Lentur	16
Gambar 2.3	Susunan Lapis Kontruksi Perkerasan Kaku	16
Gambar 2.4	Ambblas (<i>Depression</i>)	22
Gambar 2.5	Jenis Retak	23
Gambar 2.6	Retak Sudut (<i>Corner Crack</i>)	24
Gambar 2.7	Retak Memanjang (<i>Longitudinal Crack</i>)	24
Gambar 2.8	Retak Tidak Beraturan (<i>Irengular Crack</i>)	25
Gambar 2.9	Retak Melintang (<i>Transverse Crack</i>)	26
Gambar 2.10	Kerusakan Sambungan	26
Gambar 2.11	Gompal	27
Gambar 2.12	Penurunan Bagian Tepi Perkerasan	28
Gambar 2.13	Pelepasan Butir	29
Gambar 2.14	Berlubang	29
Gambar 3.1	Peta Wilayah Jawa Tengah	36
Gambar 3.2	Skema Kegiatan Kajian	38
Gambar 4.1	Perhitungan Prediksi Lalu Lintas Harian Rata-Rata	43
Gambar 4.2	Peta Jalur Pantai Utara	45
Gambar 4.3	Survey Jembatan Timbang Bulan Desember 2008	45

Gambar 4.4 Grafik Analisis Sensitivitas Variabel 47

Gambar 4.5 Survey JT Kendaraan 2 as Berat Desember 2008 47

Gambar 4.6 Survey JT Kendaraan Tronton Desember 2008 50

Gambar 4.7 Survey JT Kendaraan Truk Gandeng Desember 2008 53



DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

CBR	= <i>California Bearing Ratio</i>
Cm	= Centi Meter
HRS	= <i>hot rolled sheet</i>
HV	= <i>Heavy Vehicle</i>
JBB	= Jumlah Berat Beban
JB	= Jumlah Berat Ijin
Km	= Kilo Meter
kN	= Kilo Newton
LHR	= Lalu lintas Harian Rata-rata
LV	= <i>Light Vehicle</i>
m	= Meter
m ²	= Meter Persegi
m ³	= Meter Kubik
mm	= Mi li Meter
MC	= <i>Motor Cycle</i>
MST	= Muatan Sumbu Terberat
MTI	= Masyarakat Transportasi Indonesia
T	= Ton
UM	= <i>Un Motorized</i>

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Lembar Asistensi Bimbingan Tugas Akhir
- Lampiran 2 : Lembar Permohonan Tugas Akhir
- Lampiran 3 : Lembar Berita Acara Seminar Tugas Akhir
- Lampiran 4 : Lembar Data Sekunder
- Lampiran 5 : Gambar



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jumlah manusia yang semakin banyak dan tidak merata, perbedaan wilayah, kebutuhan mengunjungi suatu tempat yang terbatas dan terbatasnya objek yang sama-sama dibutuhkan menyebabkan adanya distribusi atau yang dikenal dengan perpindahan. Perpindahan atau pergerakan antara zona asal dan zona tujuan atau dari suatu tempat asal ke tempat tujuan inilah yang disebut transportasi. Salah satu fasilitas yang tersedia untuk kelancaran perpindahan ini adalah dengan dibuatnya jalan. Sehingga jalan merupakan salah satu jaringan perhubungan yang terpenting pada masa sekarang. Keberadaanya haruslah dipelihara untuk kelancaran dari transportasi itu sendiri.

Perencanaan dan kontruksi jalan raya telah mengalami revolusi atau perubahan dalam beberapa tahun ini. Kontruksi jalan yang modern sekarang ini terdiri dari 5 lapis perkerasan yaitu lapisan paling atas merupakan lapisan penutup atau (*surface*), lapisan pengikat (*Tack Coat*), lapisan perkerasan atas (*base*), lapisan perkerasan bawah (*sub-base*) dan lapisan tanah dasar (*sub grade*).

Dengan pertambahan kadar lalu lintas yang semakin tinggi pada saat ini, jalan raya yang dibuat haruslah bisa menanggung beban dan pergerakan yang lebih tinggi dibanding pada waktu dahulu. Terutama pada jalan Nasional seperti ruas jalan Pekalongan - Pemalang yang kadar lalu lintasnya sangat tinggi. Keadaan yang seperti ini yang akan mengakibatkan permukaan jalan menjadi aus sehingga terjadi perubahan bentuk dan kerusakan.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan mengacu pada permasalahan yang terdapat pada pendahuluan di atas dan melalui pengamatan yang dilakukan sepanjang jalan kajian dimana banyak

adalah permasalahan di atas, didapati inti permasalahan yang berhubungan dengan kenyamanan para pengguna jalan, terutama a.

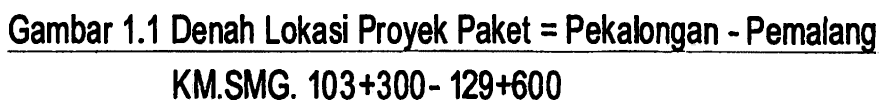
an Masalah

ek yang akan ditinjau dalam kajian ini adalah meliputi jenis-jenis kerusakan dan beban lalu lintas yang terjadi di sepanjang ruas jalan - Pemalang. Data-data yang akan diambil adalah data beban lalu lintas pada ruas jalan beton Pekalongan - Pemalang yaitu dari tahun 2010-2019.

+300-129+600.

- Dari sejumlah permasalahan di atas, didapati inti permasalahan yang akan dibahas berhubungan dengan kenyamanan para pengguna jalan, terutama pada saat berkendara.

Aspek-aspek yang akan ditinjau dalam kajian ini adalah meliputi jenis-jenis kerusakan, jumlah kerusakan dan beban lalu lintas yang terjadi di sepanjang jalan raya Pekalongan - Pemalang. Data-data yang akan diambil adalah data yang berkaitan dengan ruas jalan beton Pekalongan - Pemalang yaitu dari Km Semarang 103+300–129+600.



1.4 Maksud Dan Tujuan

Maksud dari kajian ini adalah:

1. Mengetahui jenis-jenis kerusakan yang terjadi pada jalan beton (*rigid pavement*).
2. Mengkaji hubungan beban lalu lintas dan kelebihan beban muatan dengan kerusakan yang terjadi pada jalan beton (*rigid pavement*).

1.5 Manfaat Penelitian

Kajian mengenai kerusakan permukaan jalan raya beton untuk mengenali fenomena kerusakan jalan raya beton yang terjadi dan mengapa hal ini perlu ditangani. Diharapkan dengan adanya kajian seperti ini akan memberikan panduan kepada pihak-pihak yang terlibat untuk memikirkan alternatif lain untuk mengurangi kadar kerusakan jalan yang sering terjadi terutama akibat beban lalu lintas.

Dari segi akademis, yaitu untuk pengembangan ilmu pengetahuan, dimana dari kajian ini diharapkan dapat diperoleh data teknis mengenai kerusakan permukaan jalan beton, juga sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini terdiri dari lima bab, antara lain sebagai berikut :

a. Bab I adalah Pendahuluan.

Bab ini membahas tentang latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, maksud dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, sistematika penulisan.

b. Bab II adalah Tinjauan Pustaka.

Bab ini membahas tentang tinjauan umum, hirarkhi jaringan jalan, perkerasan kaku, kriteria kontruksi perkerasan kaku, penyebab kerusakan perkerasan, jenis-jenis kerusakan pada perkerasan kaku, lalu lintas dan kapasitas jalan.

c. Bab III adalah Metodologi Penelitian.

Bab ini membahas tentang pendahuluan metodologi, bentuk kajian, literatur kajian, objek kajian, pengumpulan data, metode analisa data, skema kegiatan kajian dan metode kesimpulan.

d. Bab IV adalah Pengolahan dan Analisis Data

Bab ini membahas tentang hasil dan pembahasan mengenai data segmen jalan kajian, beban lalu lintas, dan kelebihan beban kendaraan.

e. BAB V adalah Penutup

Bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran dari penyusun mengenai penelitian yang telah dilakukan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

“Sehebat-hebatnya konstruksi jalan yang dibangun di dunia ini tetap memiliki dua batasan utama, yakni beban yang melewatinya dan umur pakai”. (Ade Sjafruddin, pakar rekayasa transportasi dari ITB, 2008)

Jadi, memang jangan mengharapkan jalan raya akan selamanya mulus. Jika kita sering membawa muatan yang melebihi batas maksimal kemampuan jalan secara terus menerus dan berulang-ulang, jalan dipastikan akan cepat rusak.

Akan tetapi, jika jalan raya kemudian sudah rusak sebelum batas usia pakai yang dirancang sebelumnya, atau truk-truk yang muatannya berlebihan dibiarkan lalu lalang tiap hari di jalanan pasti ada sesuatu yang salah dalam pengelolaan jalan.

Ketua Umum Masyarakat Transportasi Indonesia (MTI) Bambang Susantono (2008), menyebutkan, tiga faktor utama yang menyebabkan kerusakan jalan adalah:

1. Mutu pelaksanaan konstruksi jalan,
2. Kondisi drainase permukaan jalan dan daerah sekitarnya, dan
3. Kelebihan beban pemakai jalan. *Overloading* terjadi secara kasat mata di setiap lintas utama, karena tidak efektifnya fungsi jembatan timbang.

Batas beban muatan yang bisa ditoleransi konstruksi jalan raya ditentukan dengan angka muatan sumbu terberat (MST). MST tertinggi untuk jalanan berkualitas paling bagus di Indonesia adalah 10-12 ton. Artinya, setiap sumbu (*as*) roda kendaraan maksimal hanya boleh membawa beban 10-12 ton. (Ade

Sjafruddin, 2008). Kenyataannya, banyak truk yang muatannya jauh di atas MST itu.

Secara teori, peluang rusaknya jalan adalah pangkat empat dari besarnya kenaikan beban. Jadi, jika beban muatan naik dua kali lipat, maka peluang kerusakan jalan meningkat menjadi 16 kali lipat. (Ade Sjafruddin, 2008)

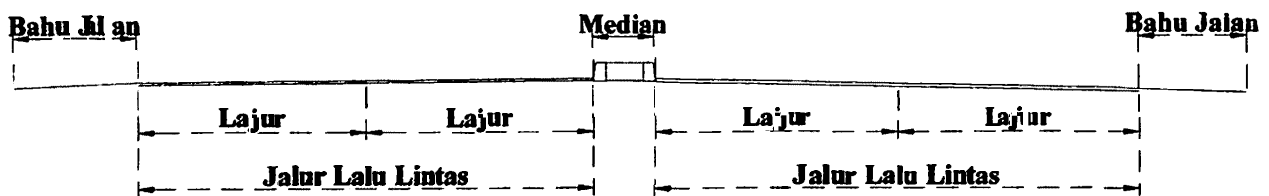
Menurut kajian yang dilakukan oleh Carey dan Iric pada tahun 1960 seperti yang dinyatakan oleh Freddy et. al (1994), terdapat beberapa konsep pembinaan dan kontruksi jalan yang mana diantaranya:

1. Kontruksi jalan raya untuk kenyamanan pemakaian pengguna jalan oleh karena itu jalan yang baik adalah jalan yang mengutamakan keselamatan para pemakainya dan kelancaran pengendara.
2. Hanya pengguna jalan rayalah yang dapat memberikan pendapat tentang kondisi suatu jalan pada waktu tertentu pada jalan tersebut.
3. Kenyamanan dan kondisi jalan dapat diperoleh dari pendapat sekumpulan pengguna jalan raya.

2.2 Hirarkhi Jaringan Jalan

2.2.1 Devinisi Jalan

Dalam Undang-undang Republik Indonesia No. 38 Tahun 2004 disebutkan bahwa jalan adalah suatu prasarana transportasi darat, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, dibawah permukaan tanah dan air, serta diatas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel. Seperti yang terlampir pada gambar:



Gambar 2.1 Penampang Melintang Jalan

Bangunan pelengkap jalan adalah bangunan yang tidak bisa dipisahkan dari jalan, antara lain jembatan, ponyon, lintas atas (*overpass*), lintas bawah (*underpass*), tempat parkir, gorong-gorong, tembok penahan, saluran air dan sebagainya. Perlengkapan jalan adalah rambu-rambu, marka jalan, pagar pengaman lalulintas, lampu dan lain-lain.

2.2.2 Klasifikasi Prasarana Jalan di Indonesia

Merujuk kepada panduan penentuan klasifikasi fungsi jalan di wilayah perkotaan (Ditjen Bina Marga, 1990) serta PP. No. 43 Tahun 1993 tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan, maka jalan dapat diklasifikasikan berdasarkan peran, fungsi, wewenang pembinaanya.

Klasifikasi peran jalan didasarkan kepada tingkatan pelayanan arus lalu lintas (*mobility*) dan pelayanan akses jalan tersebut terhadap tata guna lahan di sekitarnya (*access*). Pengelompokan jalan berdasarkan peranannya adalah sebagai berikut:

- a. **Jalan arteri**, yaitu jalan yang melayani angkutan jarak jauh, dengan kecepatan rata-rata tinggi dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.

- b. **Jalan kolektor**, yaitu jalan yang melayani angkutan pengumpulan dan pembagian dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, dengan kecepatan rata-rata rendah dan jumlah jalan masuk dibatasi.
- c. **Jalan lokal**, yaitu jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-ratanya rendah dengan jalan masuk tidak dibatasi.

Pembagian fungsi jalan didasarkan kepada peran pelayanan jasa distribusinya dalam suatu wilayah yang mengikat dan menghubungkan pusat pertumbuhan dengan wilayah yang berada dalam pengaruh pelayanannya dalam suatu hubungan hirarkhi. Menurut peranan jasa distribusinya, sistem jaringan jalan terdiri dari :

- a. **Sistem Jaringan Jalan Primer**, yaitu sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk pengembangan semua wilayah ditingkat nasional dengan semua simpul jasa distribusi yang berwujud kota.
- b. **Sistem Jaringan Jalan Sekunder**, yaitu sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat di dalam kota.

Pembagian kelas jalan diatur oleh PP. No. 43 Tahun 1993 tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan yang memberikan persyaratan bagi setiap kelas jalan sebagai berikut:

a. Jalan kelas I

Jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 mm, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 mm, dan muatan sumbu terberat yang diijinkan lebih dari 10 ton.

b. Jalan kelas II

Jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 mm, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 mm, dan muatan sumbu terberat yang diijinkan 10 ton.

c. Jalan kelas III A

Jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 mm, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 mm, dan muatan sumbu terberat yang diijinkan 8 ton.

d. Jalan kelas III B

Jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 mm, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 mm, dan muatan sumbu terberat yang diijinkan 8 ton.

e. Jalan kelas III C

Jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 mm, ukuran panjang tidak melebihi 9.000 mm, dan muatan sumbu terberat yang diijinkan 8 ton.

2.2.3 Sistem Jaringan Jalan dan Klasifikasi

Jalan mempunyai suatu jaringan jalan yang mengikat dan menghubungkan pusat-pusat pertumbuhan dengan wilayah yang berada dalam pengaruh pelayanan dalam suatu hubungan hirarkhi.

Klasifikasi jalan menurut pengelolaannya :

a. Jalan Negara

Jalan Negara adalah jalan-jalan yang menghubungkan antar ibukota propinsi. Biaya pembangunan dan perawatannya ditanggung oleh pemerintah pusat.

b. Jalan Propinsi

Jalan propinsi adalah jalan-jalan yang menghubungkan antara ibukota kabupaten. Biaya pembangunan dan perawatannya ditanggung oleh pemerintah daerah tingkat I.

c. Jalan Kabupaten

Jalan kabupaten adalah jalan – jalan yang menghubungkan antar ibukota propinsi dengan ibukota kabupaten, ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan dan juga jalan yang menghubungkan antara desa di satu

kabupaten. Biaya pembangunan dan perawatannya ditanggung oleh pemerintah daerah tingkat II.

Jaringan jalan menurut fungsi jalan diklasifikasikan dalam jalan arteri, jalan kolektor dan jalan lokal. Sistem jaringan jalan menurut peran sistem jaringan jalan pada dasarnya dapat disamakan dengan sistem pembuluh darah manusia, yaitu sebagai prasarana bagi pergerakan dari suatu lokasi ke lokasi yang lainnya. Dalam hal ini tentunya pola pergerakan yang terjadi akan beragam, ditinjau dari volume pergerakan maupun dari jarak pergerakan. Untuk pergerakan jarak jauh tuntutannya adalah kecepatan yang tinggi, sedangkan untuk pergerakan jarak dekat tuntutan akan kecepatan tidak begitu signifikan. Jika suatu ruas jaringan jalan sama sekali tidak melakukan pemisahan bagi berbagai pergerakan, maka yang terjadi adalah pergerakan jarak jauh akan terhambat oleh pergerakan jarak dekat. Akibatnya sistem secara keseluruhan tidak optimal. Karenanya, agar sistem jaringan dapat berfungsi secara optimal perlu dilakukan pembagian peran ataupun fungsi jalan sedemikian rupa, sehingga setiap ruas jalan dalam suatu jaringan mempunyai peranannya masing-masing, dimana peranannya ditentukan berdasarkan posisi ruas yang bersangkutan dalam jaringan dan juga berdasarkan kondisi tata guna lahan di sisi kiri dan kanan jalan yang bersangkutan.

Persyaratan dalam perencanaan hirarkhi jalan, menurut PP No. 26 Tahun 1985, dapat dijabarkan sesuai dengan peranannya dapat dirinci sebagai berikut :

a. Jalan arteri primer

1. Kecepatan rencana minimum 60 km/jam.
2. Lebar badan jalan minimum 8,0 meter (RPP: 11 meter).
3. Kapasitas lebih besar dari pada volume lalu lintas rata-rata.
4. Lalu lintas jarak jauh tidak boleh terganggu oleh lalu lintas ulang alik, lalu lintas lokal dan kegiatan lokal.
5. Jalan masuk dibatasi secara efisien (jarak antara jalan masuk / akses langsung tidak boleh lebih pendek dari 500 meter).
6. Persimpangan dengan jalan lain dilakukan pengaturan tertentu sehingga tidak mengurangi kecepatan rencana dan kapasitas jalan.
7. Tidak terputus walaupun memasuki kota.

8. Persyaratan teknis jalan masuk ditetapkan menteri.

b. Jalan kolektor primer

1. Kecepatan rencana minimum 40 km/jam.
2. Lebar badan jalan minimum 7,0 meter (RPP : 9 meter).
3. Kapasitas sama dengan atau lebih besar dari pada volume lalu lintas rata-rata.
4. Jalan masuk dibatasi, direncanakan sehingga tidak mengurangi kecepatan rencana dan kapasitas jalan (jarak antara jalan masuk / akses langsung tidak boleh lebih pendek dari 400 meter).
5. Tidak terputus walaupun memasuki kota.

c. Jalan lokal primer

1. Kecepatan rencana minimum 20 km/jam.
2. Lebar badan jalan minimum 6,0 meter (RPP : 6,5 meter).
3. Tidak terputus walaupun memasuki desa.

d. Jalan arteri sekunder

1. Kecepatan rencana minimum 30 km/jam.
2. Lebar badan jalan minimum 8,0 meter (RPP : 11 meter).
3. Kapasitas sama dengan atau lebih besar dari pada volume lalu lintas rata-rata.
4. Lalu lintas cepat tidak boleh terganggu oleh lalu lintas lambat.
5. Jalan masuk dibatasi, direncanakan sehingga tidak mengurangi kecepatan rencana dan kapasitas jalan (jarak antara jalan masuk / akses langsung tidak boleh lebih pendek dari 250 meter).
6. Persimpangan dengan pengaturan tertentu, tidak mengurangi kecepatan dan kapasitas jalan.

e. Jalan kolektor sekunder

1. Kecepatan rencana minimum 20 km/jam.

2. Lebar badan jalan minimum 7,0 meter (RPP : 9 meter).
3. Jalan masuk dibatasi, direncanakan sehingga tidak mengurangi kecepatan rencana dan kapasitas jalan (jarak antara jalan masuk / akses langsung tidak boleh lebih pendek dari 200 meter).

f. Jalan lokal sekunder

1. Kecepatan rencana minimum 10 km/jam.
2. Lebar badan jalan minimum 5,0 meter (RPP : 6.5 meter).
3. Persyaratan teknis diperuntukkan bagi kendaraan beroda tiga atau lebih.
4. Lebar badan jalan tidak diperuntukkan bagi kendaraan beroda tiga atau lebih, minimal 3,50 meter.

2.3 Perkerasan Kaku

Pada konstruksi perkerasan kaku, struktur utama perkerasan adalah lembaran plat beton. Pada perkerasan lentur, lapis ini setara dengan kombinasi dari lapis aus, lapis permukaan, dan lapis pondasi. Konstruksi perkerasan ini disebut "kaku" karena pelat beton tidak terdefleksi akibat beban lalu lintas dan didesain untuk umur 40 tahun sebelum diperlukan pekerjaan rekonstruksi besar-besaran.

Oleh karena lapis beton berfungsi sebagai lapis aus sekaligus lapis struktural utama jalan, maka beton yang digunakan harus mempunyai kekuatan yang besar dan mutu yang tinggi, selain itu kerataan permukaannya juga harus baik agar nyaman dilalui dengan koefisien gesek yang baik agar aman bagi pengendara dalam segala cuaca.

Beton memuai dan menyusut akibat temperatur udara yang naik dan turun. Sehingga sambungan melintang perlu dibuat pada setiap jarak tertentu agar ekspansi panas dan kontraksi dapat terjadi tanpa memberikan pengaruh buruk pada perkerasan.

Menurut Ir. Muhammad Anas Aly, saat ini paling tidak dikenal ada 5 jenis perkerasan beton yaitu :

- a. Beton tanpa tulangan dengan sambungan (JURC, *Jointed Unreinforced Concrete Pavement*).
- b. Beton bertulang dan sambungan (JRCP, *Jointed reinforced Concrete Pavement*).
- c. Pelat beton menerus dan bertulang (CRCP, *Continuously Reinforced Concrete Pavement*).
- d. Perkerasan beton *prestressed* (PCP, *Prestressed Concrete pavement*).
- e. Perkerasan beton bertulang fiber (FRCP , *Fiber Reinforced Concrete Pavement*).

Pada konstruksi ini diperlukan membran pemisah antara lapis pondasi beton dengan lapis pondasi bawah.

Membran pemisah dan lapis kedap memberikan manfaat :

1. mencegah air dari beton basah diserap oleh lapis pondasi bawah, sehingga beton dapat terhidrasi sempurna dan mencapai kekuatan yang maksimal setelah dipasang dan dikeringkan.
2. memungkinkan pelat beton bergerak setelah menyatu, akibat perbedaan temperatur, dengan relatif bebas diatas lapis pondasi bawah untuk melepaskan tegangan termalnya

2.3.1 Desain Lembaran Beton Jalan Raya

ketebalan minimum pelat beton untuk CRCP (*continuously reinforced concrete pavement*) adalah 150 mm dan untuk JURC (*unreinforced concrete*) 330 mm.

Lapis permukaan dan lapis pondasi jalan pada perkerasan lentur digantikan oleh pelat beton pada perkerasan kaku. Lapis pondasi bawah dan *capping layer* didesain dengan cara yang sama seperti pada perkerasan lentur.

2.3.2 Material Lapis Pondasi Bawah

Umumnya material yang digunakan untuk lapis pondasi bawah harus keras, tahan lama, tidak mengalami reaksi kimia, mempunyai gradasi yang sesuai, dan harus dapat dipadatkan dengan baik serta tidak peka terhadap pembekuan.

Material berbutir dengan bahan pengikat semen portland atau beton tumbuk dapat digunakan.

2.4. Kualitas Beton

Peningkatan volume dan beban lalu lintas yang semakin besar membuat para perencana jalan merasa perlu untuk meningkatkan kekuatan lapis permukaan agar lebih awet. Perubahan-perubahan yang terjadi dalam produksi semen portland telah menghasilkan semen portland yang mengeras lebih cepat dari sebelumnya. Dengan demikian saat ini ada kecenderungan untuk mengurangi kadar semen portland dalam campuran beton.

2.4.1 Campuran Beton

Umumnya semen portland biasa tipe 1 atau *portland blast furnace cement* digunakan untuk membuat beton Grade 40 yang dipakai untuk lapis permukaan. Beton dengan kekuatan yang lebih rendah cukup sesuai untuk pembuatan lapis pondasi jalan (konstruksi pelat beton terdiri dari 2 lapis).

Campuran beton Grade 40 memerlukan minimum 320 kg semen setiap 1 m³ beton padat agar tahan lama, pada campuran ini kadar w/c (perbandingan berat air terhadap berat semen) harus lebih kecil dari 0,45

Agregat kasar dan halus harus dipilih dengan seksama, entah itu agregat alam (sesuai dengan BS 822) atau dari *air cooled blast furnace slag* (sesuai dengan BS 1047). *Pulverized fuel ash* juga dapat dipakai sebagai bahan tambahan agregat.

Setelah proporsi agregat ditetapkan, proporsi tersebut tidak boleh diubah untuk seluruh pekerjaan konstruksi jalan kecuali bila mendapat persetujuan insinyur yang berwenang.

Workability (kemudahan pengerjaan) beton pada saat penghamparan harus memadai agar beton dapat dipadatkan dan diratakan dengan baik.

2.4.2 Kekuatan

Kekuatan beton dari perkerasan ditentukan dari pengukuran kuat tekan dari beton kubus berukuran 150 mm. Benda uji dibuat dan dirawat dalam pasangan,

diambil dari beton yang dibuat dari lokasi pencampuran. Paling tidak sepasang kubus harus dibuat untuk setiap 600 m² beton, dengan minimum 6 pasang tiap hari, untuk setiap campuran yang berbeda.

Umumnya, sebuah kubus dari tiap pasang diuji pada umur 7 hari, dan yang lain diuji pada umur 28 hari.

Pada beton Grade C40 dan menggunakan semen portland biasa tipe 1, kuat tekan pada umur 7 harinya minimum 31 N/mm².

2.4.3 *Workability*

Uji *compacting factor* sangat cocok untuk pengujian *workability* pada campuran beton apapun jika penghamparan dilakukan dengan menggunakan mesin, karena pengukuran itu dapat dilakukan ketika mesin penghampar bekerja. *Workability* beton harus konstan, dan dapat diperoleh dengan memberikan data pada mesin pencampur. Jika diperlukan, tambahan seperti *plasticizer* atau *retarder* dapat digunakan sesuai dengan keperluan atau kondisi cuaca setempat.

Nilai *Compacting Factor* yang baik kira-kira adalah sebagai berikut :

- a. 0,80 untuk konstruksi beton 1 lapis.
- b. 0,80-0,83 untuk lapis atas dalam konstruksi dua lapis.
- c. 0,77-0,80 untuk lapis bagian bawah.

Rencana nilai *Compacting Factor* bagi campuran dipertahankan 3%.

Diperlukan *workability* yang rendah untuk memastikan agar dowel yang dimasukkan ke dalam beton tetap berada pada posisinya.

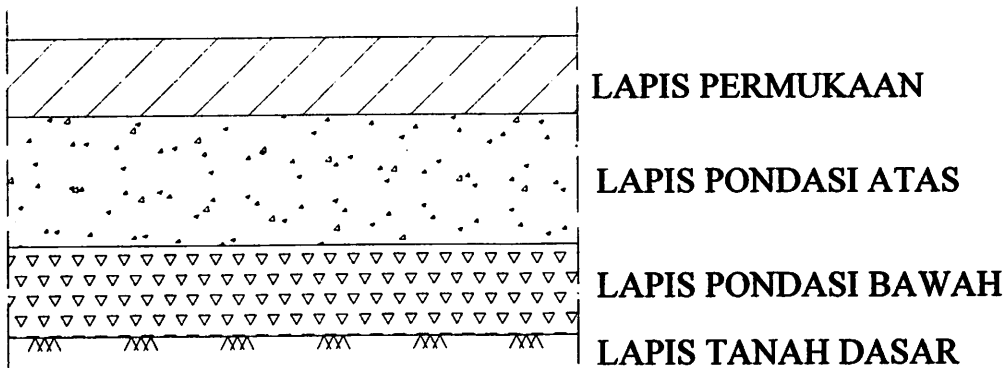
2.5. Lapisan Perkerasan

2.5.1. Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)

Perkerasan lentur adalah perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat.

Lapisan – lapisan perkerasannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar yang telah dipadatkan.

Lapisan – lapisan tersebut adalah :

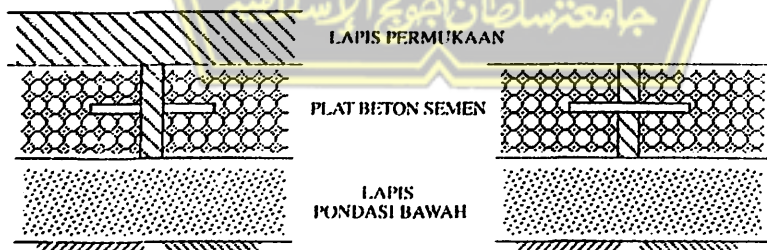


Gambar 2.2. Susunan Lapis Kontruksi Perkerasan Lentur

2.5.2. Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)

Perkerasan yang menggunakan bahan ikat semen portland, platn beton dengan atau tanpa tulangandiletakkan di atas tanah dasar dengan atau tanpa pondasi bawah. Beban lalu lintas sebagian besar dipikul oleh plat beton.

Lapis pondasi memberikan sumbangan yang besar terhadap daya dukung perkerasan terutama didapat dari plat beton. Hal tersebut disebabkan oleh pelat beton yang cukup kaku sehingga dapat menyebarkan beban bidang yang luas dan menghasilkan tegangan yang rendah pada lapisan – lapisan di bawahnya.



Gambar 2.3 Susunan Lapis Kontruksi Perkerasan Kaku

1. Lapisan Tanah Dasar (*Subgrade*)

Subgrade adalah lapisan tanah dasar yang langsung berada dibawah susunan lapis perkerasan jalan. Oleh karena itu *subgrade* menerima beban baik beban dari

lapisan perkerasan jalan maupun beban dari lalu lintas. Beban lapis perkerasan jalan pada *subgrade* berupa beban merata dan umumnya tidak lebih dari 12 kN/m². Beban kendaraan adalah berupa beban terpusat yaitu pada kontak antara ban kendaraan dengan permukaan perkerasan jalan besarnya kurang lebih 400 kN/m². Fungsi utama dari lapisan perkerasan jalan adalah untuk mendistribusikan beban roda yang permukaan yang lebih luas yaitu permukaan *subgrade*. Karena disebarkan kepermukaan yang lebih luas, maka tekanan yang terjadi pada *subgrade* juga berkurang atau kecil yang masih dapat diterima oleh *subgrade* tanpa terjadi penurunan yang berarti selama umur rencana jalan. Lapisan perkerasan dari konstruksi jalan yang modern akan dapat mengurangi tekanan roda dari 400 kN/m² menjadi kurang dari 20 kN/m² pada permukaan *subgrade*. Meskipun demikian, pengurangan tekanan dari permukaan lapisan perkerasan kepada permukaan *subgrade* tersebut tergantung pada kekakuan atau *stiffness* dari lapisan perkerasan dan tanah dasar. Oleh karena itu mengetahui jenis ataupun sifat dari tanah dasar dimana perkerasan jalan akan dibangun sangatlah diperlukan.

2. Lapisan Pondasi Atas (*Base Course*)

Lapis pondasi atas adalah bagian perkerasan yang terletak antara lapis permukaan dengan lapis pondasi bawah (atau dengan tanah dasar bila tidak menggunakan lapis pondasi bawah). Fungsi lapis pondasi atas adalah :

- a. Bagian perkerasan yang menahan gaya lintang dari beban roda dan menyebarkan beban ke lapisan di bawahnya.
- b. Lapisan peresapan untuk lapisan pondasi bawah.
- c. Bantalan terhadap lapisan permukaan.

3. Lapisan Pondasi Bawah (*Sub Base Course*)

Sub base adalah bagian perkerasan yang terletak antara lapisan permukaan atas (*base*) dan lapisan perkerasan dasar (*sub grade*). Fungsi dari *sub base* ini antara lain adalah :

- a. Untuk menyebarkan beban roda ke tanah dasar
- b. Untuk peresapan air agar tidak berkumpul di pondasi

- c. Untuk efisiensi penggunaan material (efisiensi biaya)
- d. Sebagai penahan partikel halus tanah dasar yang akan naik ke lapisan pondasi atas.

Syarat spesifikasi bahan lapisan perkerasan bawah (*sub base*) adalah nilai $CBR \geq 20 \%$ dan $PI < 10 \%$. Bahan yang relatif lebih baik dari tanah dasar dapat digunakan.

4. Lapisan Penutup (*Surface*)

Lapisan penutup adalah lapisan perkerasan jalan yang terletak diatas lapis permukaan atau di atas lapis pondasi atas yang tergantung pada jenis / macam lapisan yang dipakai. Lapisan penutup tidak mempunyai nilai struktur.

Lapisan ini berfungsi:

- a. Menghasilkan permukaan yang rata dan rapi.
- b. Mempunyai ketahanan yang tinggi terhadap keausan dan perubahan bentuk permukaan.
- c. Keras sehingga mempunyai ketahanan yang tinggi terhadap ketergelinciran.
- d. Tampilan permukaan lapisan ini juga dapat mengurangi percikan dan semburan air dari ban kendaraan (sebagai lapisan kedap air / *impermeable layer*).
- e. Menyalurkan beban dari kendaraan agar lapisan dibawahnya tidak akan mengalami perubahan bentuk yang berlebih.
- f. Bertindak sebagai pelindung lapisan yang ada di bawahnya.
- g. Sebagai lapisan penahan beban roda.

2.6 Kriteria Konstruksi Perkerasan

Menurut Silvia Sukirman, (1993) dalam Raharjo, (2002) guna memberikan rasa aman dan nyaman kepada pemakai jalan, maka konstruksi perkerasan jalan haruslah memenuhi syarat-syarat tertentu yaitu sebagai berikut:

1. Syarat-syarat berlalu-lintas

Konstruksi perkerasan dipandang dari keamanan dan kenyamanan berlalu-lintas harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut:

- a. Permukaan yang rata tidak bergelombang, tidak melendut, dan tidak berlubang.
- b. Permukaan cukup kaku sehingga tidak mudah berubah bentuk akibat beban yang bekerja di atasnya.
- c. Permukaan cukup kasar memberikan gesekan yang baik antara ban dan permukaan jalan sehingga tidak mudah selip.
- d. Permukaan tidak mengkilap, tidak silau jika terkena sinar matahari.

2. Syarat-syarat Kekuatan atau Struktural

Konstruksi perkerasan jalan dipandang dari segi kemampuan memikul dan menyebarkan beban, haruslah memenuhi syarat-syarat:

- a. Ketebalan yang cukup sehingga mampu menyebarkan beban atau muatan lalu-lintas ke tanah dasar.
- b. Kedap terhadap air sehingga air tidak mudah meresap ke lapisan bawahnya.
- c. Permukaan mudah mengalirkan air sehingga hujan yang jatuh di atasnya dapat cepat dialirkan.
- d. Kekakuan untuk memikul beban yang bekerja tanpa menimbulkan deformasi yang berarti.

2.7 Fungsi Perkerasan.

Fungsi utama perkerasan adalah untuk memikul beban lalu lintas secara aman dan nyaman dan selama umur rencana tidak terjadi kerusakan yang berarti. Untuk dapat memenuhi fungsi tersebut, perkerasan kaku harus :

- a. Mereduksi tegangan yang terjadi pada tanah dasar (sebagai akibat beban lalu lintas) sampai batas-batas yang masih mampu dipikul tanah dasar tersebut, tanpa menimbulkan perbedaan lendutan/penurunan yang dapat merusak perkerasan sendiri.

- b. Direncanakan dan dibangun sedemikian rupa sehingga mampu mengatasi pengaruh kembang susut dan penurunan kekuatan tanah dasar, serta pengaruh cuaca dan kondisi lingkungan.

2.8 Dasar-Dasar Perencanaan

Dalam perencanaan kaku, tebal pelat beton dihitung agar supaya mampu memikul tegangan yang ditimbulkan oleh :

- a. Beban roda kendaraan.
- b. Perubahan suhu dan kadar air.
- c. Perubahan volume pada lapisan di bawahnya.

Untuk mengatasi repetisi pembebanan lalu lintas sesuai dengan konfigurasi dan beban sumbunya, dalam perencanaan tebal pelat diterapkan prinsip kelelahan (*fatigus*). Prinsip tersebut didasarkan pada anggapan bahwa apabila perbandingan tegangan (perbandingan antara tegangan lentur beton akibat beban roda dengan kuat lentur beton (MR) menurun, maka jumlah repetisi pembebanan sampai runtuh (*failure*) akan meningkat. Apabila perbandingan tegangan lentur tersebut rendah (dibawah batas ketahanan kelelahan lentur beban), maka beton akan mampu memikul repetisi tegangan yang tidak terbatas, tanpa kehilangan kekuatannya.

Sebaliknya pada perbandingan tegangan tinggi, beton hanya mampu memikul repetisi tegangan yang sangat terbatas sebelum beton tersebut runtuh, perencanaan tebal perkerasan kaku yang diuraikan dalam pedoman ini didasarkan pada :

1. Kekuatan tanah dasar yang dinyatakan Modulus Reaksi Tanah Dasar (K).
2. Tebal dan jenis lapisan pondasi bawah yang diperlukan untuk melayani lalu lintas pelaksanaan, mengendalikan pemompaan (pumping) dan perubahan volume tanah dasr, serta untuk mendapatkan keseragaman daya dukung tanah di bawah pelat.
3. Kekuatan yang dinyatakan kuat lentur (MR) untuk mengatasi tegangan yang diakibatkan oleh beban roda dan lalu lintas rencana.

Dalam perencanaan ini, kekuatan beton tidak dinyatakan dalam kuat tekan (compressive strength) tapi dalam kuat lentur tarik (flexural strength), mengingat bentuk keruntuhan pada perkerasan beton berupa retakan yang diakibatkan oleh tegangan lentur tarik yang berlebihan.

2.9 Penyebab Kerusakan Perkerasan

Penyebab-penyebab kerusakan konstruksi perkerasan antara lain :

1. Pembebanan lalu lintas, yang dapat berupa peningkatan beban, dan pembebanan yang berulang-ulang dapat mengakibatkan kerusakan struktur.
2. Air yang berasal dari air hujan, sistem drainase jalan yang tidak baik, naiknya air akibat sifat kapilaritas.
3. Material konstruksi perkerasan. Dalam hal ini disebabkan oleh sifat material itu sendiri dan sistem pengolahan bahan yang tidak baik.
4. Iklim, suhu udara dan curah hujan tinggi merupakan salah satu penyebab kerusakan jalan.
5. Kondisi tanah dasar yang tidak stabil.
6. Proses pemadatan tanah dasar yang kurang baik.
7. Pergerakan uap lembab, yaitu bahan-bahan lapisan diatas tanah dasar, terutama tanah kohesif (lempung dan lanau), mudah menyusut dan bergerak disebabkan oleh variasi kandungan uap.
8. Penekanan (pushing) adalah dislokasi memanjang permanent dari daerah tertentu pada permukaan jalan yang fleksibel dan disebabkan oleh lalu lintas.

2.10 Kerusakan pada Perkerasan Kaku

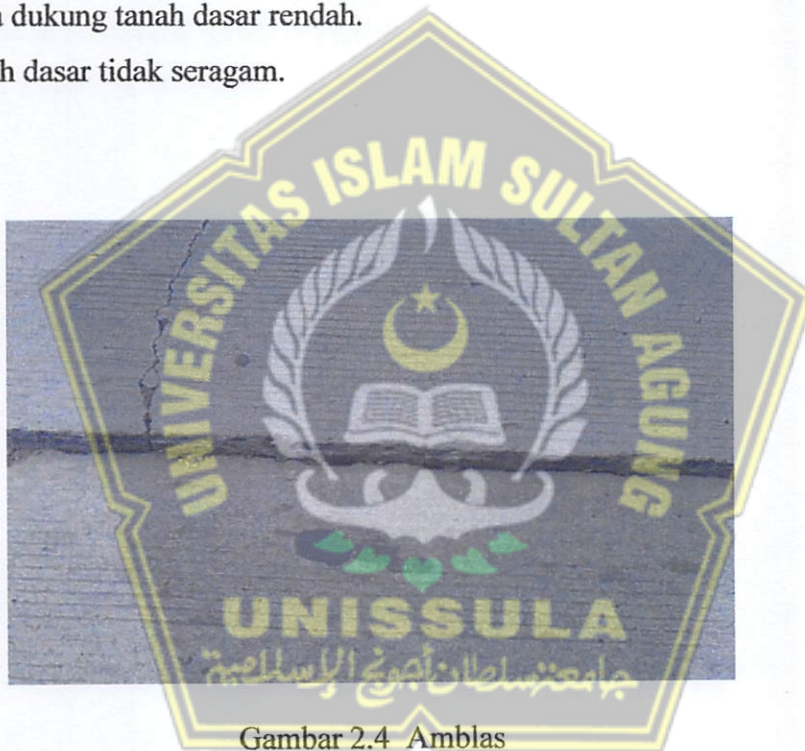
Kerusakan perkerasan beton semen dapat terjadi sebagai kerusakan struktural, kerusakan pada sambungan atau kerusakan permukaan. Bentuk kerusakan perkerasan beton semen dan perkiraan penyebabnya adalah sebagai berikut:

2.10.1 Amblas (*Depression*)

Amblas adalah penurunan permukaan perkerasan dan umumnya terletak disepanjang retakan atau sambungan. Kerusakan ini dapat menimbulkan terjadinya genangan air di permukaan perkerasan yang kemudian masuk ke lapis perkerasan bagian bawah melalui sambungan atau retakan. Penurunan yang besar akan mengurangi kenyamanan dan keamanan.

Perkiraan penyebab:

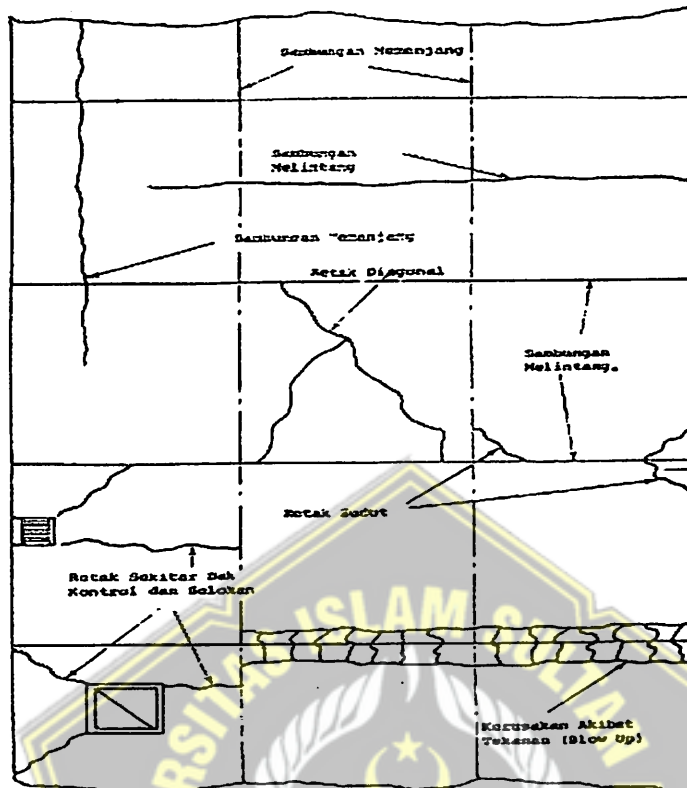
1. Pemadatan atau lapis pondasi bawah kurang sempurna.
2. Daya dukung tanah dasar rendah.
3. Tanah dasar tidak seragam.



Gambar 2.4 Amblas

2.10.2 Retak

Retak pada perkerasan kaku dapat berbentuk retak tunggal, retak tidak teratur atau retak yang saling berhubungan. Adapun beberapa tipe jenis kerusakan retak pada perkerasan kaku dapat dilihat pada gambar 2.3.



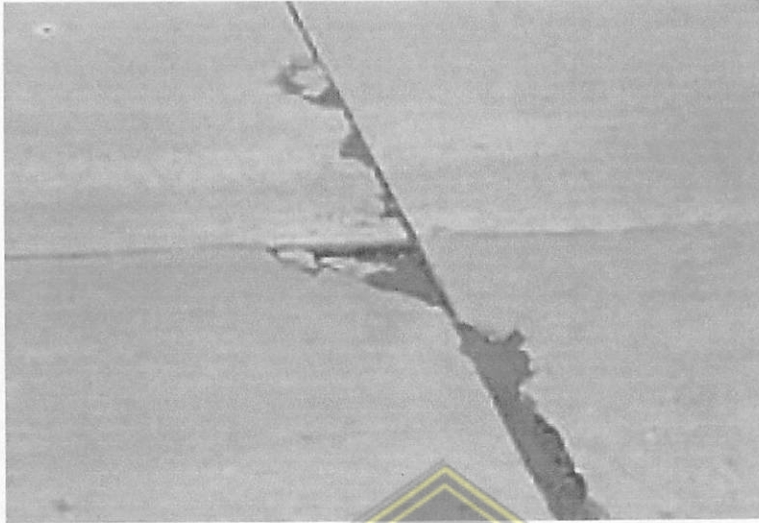
Gambar 2.5 Jenis Retak

a. Retak sudut (*corner crack*)

Retak sudut merupakan retak yang membentuk sudut dengan bagian diagonal dari tepi memanjang ke sambungan melintang. Ukuran retak sudut dinyatakan dengan lebar celah (mm), panjang retak (m), dan slab beton yang terpengaruh.

Perkiraan penyebab:

1. Ketebalan slab beton kurang.
2. Berkurangnya daya dukung lapis pondasi bawah / tanah dasar.



Gambar 2.6 Retak sudut (*corner crack*)

b. Retak memanjang (*longitudinal crack*)

Retak memanjang adalah retak yang tidak berhubungan berarah memanjang slab, dapat ditemukan sebagai retak tunggal atau sekelompok retak yang mendekati parallel satu dengan lainnya.

Perkiraan Penyebab.

1. Struktur sambungan dan fungsinya kurang tepat.
2. Perbedaan letak permukaan tanah.
3. Mutu beton yang kurang baik.



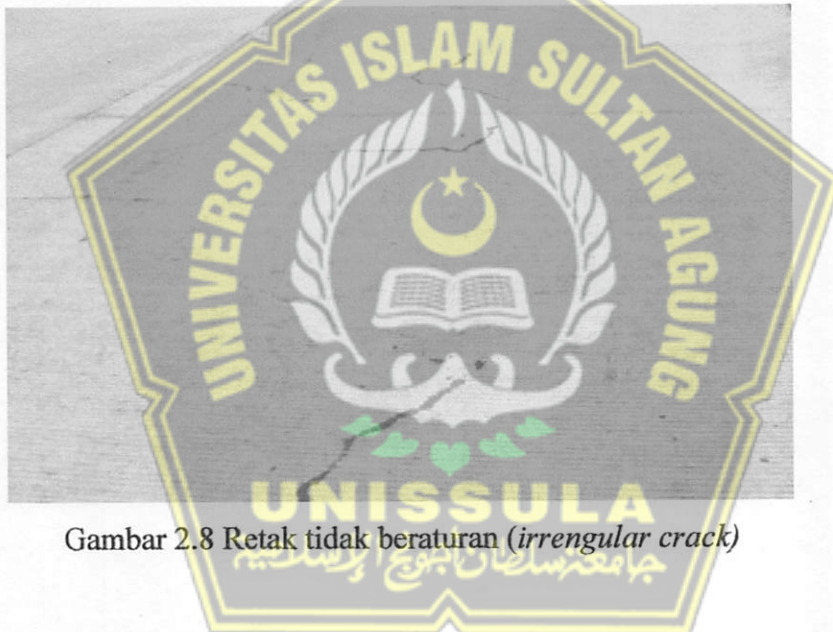
Gambar 2.7 Retak memanjang (*longitudinal crack*)

c. Retak tidak beraturan (*irregular crack*)

Retak tidak beraturan adalah retak yang biasanya tidak berhubungan, polanya tidak beraturan, dan umumnya merupakan retak tunggal.

Perkiraan Penyebab.

1. Kembang susut slab beton selama perawatan, berhubungan dengan panjang slab beton yang berlebihan atau pembuatan sambungan susut yang terlambat.
2. Ketebalan slab beton kurang.
3. Penurunan.



Gambar 2.8 Retak tidak beraturan (*irregular crack*)

d. Retak melintang (*transverse crack*)

Retak melintang adalah retak yang tidak berhubungan, berarah melintang slab.

Perkiraan penyebab :

1. Kembang susut slab beton selama perawatan, berhubungan dengan panjang slab beton yang berlebihan atau pembuatan sambungan susut yang terlambat.
2. Ketebalan slab beton berkurang



Gambar 2.9 Retak melintang (*transverse crack*)

2.10.3 Kerusakan sambungan

Kerusakan penutup sambungan dapat berupa hilangnya bahan penutup yang meninggalkan celah terbuka pada sambungan.

Perkiraan penyebab :

- a. Pelaksanaan atau kualitas pengisi kurang baik.
- b. Pengisi terlalu banyak atau terlalu sedikit.
- c. Kerusakan susunan dan fungsi sambungan.



Gambar 2.10 Kerusakan Sambungan

2.10.4 Gompal

Gompal adalah kondisi dimana slab beton pecah-pecah, biasanya mengelupas atau cenderung untuk mengelupas (retak) dari permukaan perkerasan. Umumnya, gompal terjadi pada sambungan, bagian tepi permukaan, sudut slab atau retakan.

Perkiraan penyebab :

- a. Infiltrasi material keras ke dalam sambungan atau retak.
- b. Ujung tepi sambungan lemah.
- c. Korosi *tie bar* atau *dowel*
- d. Mutu agregat beton kurang baik.



Gambar 2.11 Gompal

2.10.5 Penurunan bagian tepi perkerasan

Penurunan bagian tepi perkerasan adalah penurunan yang terjadi pada bahu yang berdekatan dengan tepi slab. Penurunan ini dapat mengganggu keselamatan, menurunkan daya dukung lateral perkerasan, dan mengakibatkan meningkatnya infiltrasi air ke perkerasan.



Gambar 2.12 Penurunan bagian tepi perkerasan

2.10.6 Kerusakan tekstur permukaan

Jenis kerusakan ini berhubungan dengan kualitas permukaan dan sifat-sifat slab bagian atas. Ada dua jenis kerusakan tekstur permukaan, yaitu keausan mortar yang diikuti lepasnya agregat (*scaling*) dan rendahnya kekesatan permukaan.

a. *Scaling*

Merupakan kerusakan atau pengasaran permukaan slab yang dapat mencapai kedalaman sekitar 12 mm yang disebabkan oleh aus atau lepasnya mortar beton yang diikuti dengan lepasnya agregat, atau lepasnya agregat yang diikuti lepasnya mortar.

Perkiraan penyebab :

1. Kualitas agregat rendah.
2. Perawatan beton tidak cukup.
3. Penurunan mutu semen pada lokasi tertentu.

b. *Pelepasan Butir*

Kadaan dimana agregat lapis permukaan jalan terlepas dari campuran beton sehingga permukaan jalan menjadi kasar.

Perkiraan penyebab adalah lapisan permukaan usang.



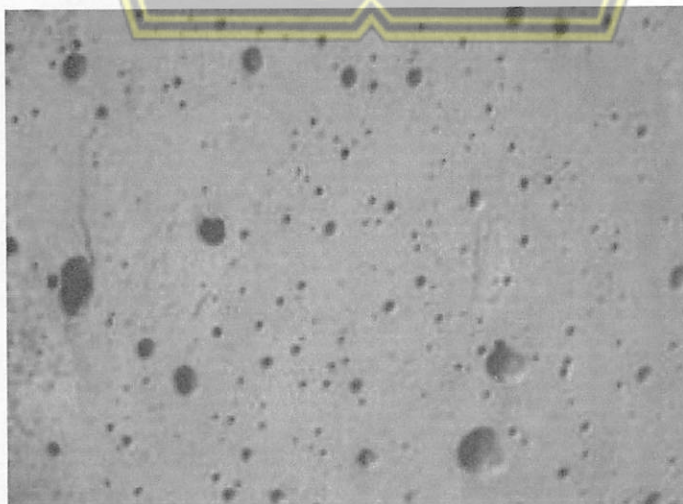
Gambar 2.13 Pelepasan butir

2.10.7 Berlubang

Lubang adalah lepasnya mortar dan agregat pada bagian permukaan perkerasan yang membentuk cekungan dengan kedalaman lebih dari 15 mm dan tidak memperlihatkan pecahan-pecahan yang bersudut seperti pada gompal. Kedalamanya dapat berkembang dengan cepat karena adanya air. Kerusakan lubang biasanya lanjutan dari kerusakan retak dan penurunan mutu beton.

Perkiraan penyebab :

- a. Campuran agregat yang kurang baik seperti kepingan kayu di dalam adukan.
- b. Mutu beton yang kurang baik.



Gambar 2.14 Berlubang

2.10.8 Ciri-Ciri Kerusakan Jalan di Atas Tanah Ekspansif

Kerusakan jalan yang diakibatkan oleh perilaku tanah ekspansif dapat dilihat dengan ciri-ciri seperti di bawah ini:

a. Retakan

Retak pada perkerasan terjadi akibat penyusutan maupun pengembangan tanah. Retak ini merupakan retak memanjang yang dimulai dari tepi bahu jalan menuju ke tengah perkerasan. Lebar retakan bervariasi mulai dari retak rambut sampai retak berbentuk celah hingga mencapai 10 cm. Kedalaman retakan bervariasi mulai dari 1,0 cm sampai dengan kedalaman 50 cm. Retakan memanjang arah jalan disebabkan oleh retak yang terjadi pada tanah dasar, dan secara refleksi menjalar ke struktur perkerasan yang berada di atasnya dimulai dari samping perkerasan jalan.

b. Pengangkatan Tanah

Pengangkatan tanah atau cembungan perkerasan jalan dapat diakibatkan oleh mengembangnya tanah ekspansif yang berada di bawah perkerasan. Cembungan ini dapat mempengaruhi struktur perkerasan sehingga menyebabkan permukaan jalan bergelombang. Pada saat-saat tertentu cembungan terjadi pada tepi perkerasan akibat pemompaan tanah dasar yang lunak oleh repetisi roda kendaraan.

c. Penurunan

Penurunan permukaan perkerasan jalan dapat terjadi akibat berubahnya sifat tanah dasar menjadi tanah lunak atau terjadinya pengecilan volume akibat proses penyusutan. Penurunan permukaan yang terjadi dapat mencapai kedalaman 30 cm sehingga mengganggu kelancaran pengguna jalan.

2.11 Lalu Lintas

Arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang terdapat dalam ruang yang diukur suatu interval waktu tertentu. Ada beberapa cara yang dipakai para ahli lalu lintas untuk mendefinisikan arus lalu lintas, tetapi ukuran dasar yang sering

digunakan adalah konsentrasi aliran dan kecepatan. Aliran dan volume sering dianggap sama, meskipun istilah aliran lebih tepat untuk menyatakan arus lalu lintas dan mengandung pengertian jumlah kendaraan yang terdapat dalam ruang yang diukur dalam suatu interval waktu tertentu, sedangkan volume lebih sering terbatas pada suatu jumlah kendaraan yang melewati suatu titik dalam ruang selama interval waktu tertentu. Konsentrasi dianggap sebagai jumlah kendaraan pada suatu panjang jalan tertentu, tetapi konsentrasi ini kadang-kadang menunjukkan kerapatan. Kecepatan ditentukan dari jarak yang ditempuh oleh kendaraan pada satuan waktu tertentu, rata-rata kecepatan dihitung terdapat distribusi waktu kecepatan atau kecepatan distribusi ruang (F. D. Hobbs, 1995, hal 419).

2.11.1 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah untuk menunjukkan jumlah kendaraan yang melintasi satu titik pengamatan dalam satu satuan waktu (hari, jam, menit). Volume lalu lintas yang tinggi membutuhkan lebar perkerasan jalan yang lebih lebar, sehingga tercipta kenyamanan dan keamanan. Sebaliknya jalan yang terlalu lebar untuk volume lalu lintasnya rendah cenderung membahayakan, karena pengemudi cenderung mengemudikan kendaraannya pada kecepatan yang lebih tinggi, sedangkan kondisi jalan belum tentu memungkinkan.

2.11.2 Jenis Kendaraan

Jenis kendaraan yang memakai jalan beraneka ragam, bervariasi baik ukuran, berat total, konfigurasi beban sumbu, daya, dls. Oleh karena itu volume lalu lintas umumnya dikelompokkan atas beberapa kelompok yang masing – masing kelompok diwakili oleh satu jenis kendaraan.

Menurut MKJI (1997) karakteristik lalu lintas dapat digolongkan menjadi :

a. LV (Light Vehicle atau kendaraan ringan)

Adalah kendaraan bermotor ber as dua dengan 4 (empat) roda dan jarak as 2,0 – 3,0 (meliputi mobil penumpang, oplet, pick up, dan truk kecil sesuai sistem kualifikasi Bina Marga).

b. HV (Heavy Vehicle atau kendaraan berat)

Adalah kendaraan bermotor dengan lebih dari 4 (empat) roda (meliputi bis, truk 3 (tiga) as, dan truk kombinasi sesuai sistem kualifikasi Bina Marga).

c. MC (Motor Cycle atau sepeda motor)

Adalah kendaraan bermotor dengan 2 atau 3 roda (termasuk sepeda motor dan kendaraan beroda tiga sesuai sistem kualifikasi Bina Marga).

d. UM (Un Motorized atau kendaraan tidak bermotor)

Adalah kendaraan roda yang digerakkan oleh orang atau hewan (meliputi sepeda, becak, kereta kuda, dan kereta dorong sesuai sistem kualifikasi Bina Marga).

Pengelompokan jenis kendaraan untuk perencanaan tebal perkerasan dapat dilakukan sbb:

1. Mobil penumpang, termasuk didalamnya semua kendaraan dengan berat total 2 ton
2. Bus
3. Truk 2 as
4. Truk 3 as
5. Truk 5 as
6. semi triler

Konstruksi perkerasan jalan menerima beban lalu lintas yang dilimpahkan melalui roda-roda kendaraan. Besarnya beban yang dilimpahkan tersebut tergantung dari berat total kendaraan, konfigurasi sumbu, bidang kontak antara

roda dan perkerasan, kecepatan kendaraan, dls. Dengan demikian efek dari masing-masing kendaraan terhadap kerusakan yang ditimbulkan tidaklah sama.

2.12 Kapasitas Jalan

Kapasitas satu ruas jalan didenifikasikan sebagai jumlah maksimum kendaraan yang dapat melintasi satu ruas jalan yang seragam per jam dalam satu arah, untuk jalan dua jalur dua arah dengan median atau total dua arah untuk jalan dua jalur tanpa median, selama satuan waktu tertentu pada kondisi jalan dan lalu lintas yang tertentu pula.

Kapasitas jalan dipengaruhi oleh karakteristik jalan. Beberapa karakteristik jalan yaitu :

a. Geometrik, meliputi :

1. Tipe jalan, berbagai tipe jalan antara lain akan menunjukkan kinerja berbeda pada pembebanan lalu lintas.
2. Lebar jalur, kecepatan arus bebas dan kapasitas meningkat dengan penambahan lebar jalur lalu lintas.
3. Kerb, sebagai batas jalur lalu lintas dan trotoar mempengaruhi hambatan samping pada kapasitas dan kecepatan.
4. Bahu jalan, Pertambahan lebar bahu akan menambah kapasitas.
5. Median, perencanaan median yang tepat akan menambah kapasitas.
6. Aliyemen jalan, Karena didaerah perkotaan kecepatan arus rendah, maka pengaruh ini sering diabaikan.

b. Komposisi arus dan pemisah jalan

Komposisi lalu lintas akan mempengaruhi kecepatan arus, jika arus dan kapasitas dinyatakan dalam kendaraan per jam, yaitu tergantung pada rasio sepeda motor atau kendaraan berat dalam arus lalu lintas. Jika arus dan kapasitas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp), maka

kecepatan kendaraan ringan dan kapasitas tidak dipengaruhi komposisi lalu lintas.

Pemisah arus lalu lintas, kapasitas jalan 2 arah paling tinggi pada pemisah 50 – 50, yaitu jika arus pada 2 arah adalah sama dengan pada periode waktu analisa (umumnya 1 jam).

c. Pengaturan lalu lintas

Aturan lalu lintas yang mempengaruhi kinerja jalan, antar lain pembatasan parkir, pembatasan akses dari lahan samping, dan sebagainya.

d. Aktivitas samping jalan

Banyak aktivitas samping jalan atau lebih dikenal sebagai hambatan samping di Indonesia sering menimbulkan konflik yang dipengaruhi oleh beberapa hal, yaitu antara lain :

1. Para pejalan kaki.
2. Angkutan umum dan kendaraan lain yang berhenti.
3. Kendaraan lambat, misalnya becak dan
4. Kendaraan masuk dan keluar dari lahan disamping jalan.

e. Perilaku pengemudi dan populasi kendaraan

Perilaku pengemudi dan populasi kendaraan di Indonesia yang meliputi umur, tenaga, kondisi, dan komposisi kendaraan amat beragam. Karakteristik ini dimasukkan dalam prosedur perhitungan secara tidak langsung melalui ukuran kota. Kota yang lebih kecil menunjukkan perilaku pengemudi yang kurang gesit dan kendaraan yang kurang modern menyebabkan kapasitas dan kecepatan lebih rendah pada arus tertentu jika dibandingkan dengan kota yang lebih besar.

BAB III

METODOLOGI KAJIAN

3.1 Pendahuluan

Pelaksanaan kajian dijalankan berdasarkan kepada data-data yang diperoleh dari orang-orang yang terlibat di dalam kajian kerusakan permukaan jalan ini. Kajian ini menitik beratkan kepada aspek kerusakan jalan seperti luasan kerusakan, jenis kerusakan serta sebab-sebab kerusakan. Data yang dikumpulkan dan diperoleh akan dianalisis untuk mendapatkan keputusan atau hasil kajian yang didapat dari data-data yang bersangkutan.

3.2 Bentuk Kajian

Kajian ini dilakukan untuk menentukan kerusakan yang terjadi di jalan raya Pekalongan - Pemalang. Hasil kajian berdasar fakta lapangan dan data-data yang diperoleh.

3.3 Literatur Kajian

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini digunakan data yang didapatkan dari peninjauan lapangan.

Adapun metode pengumpulan data yang dipakai adalah sebagai berikut :

1. Metode *Observasi* (Pengamatan)

Yaitu dengan cara melihat langsung dari dekat objek kajian jalan dilapangan serta permasalahan yang timbul.

2. Metode *Interview* (Wawancara)

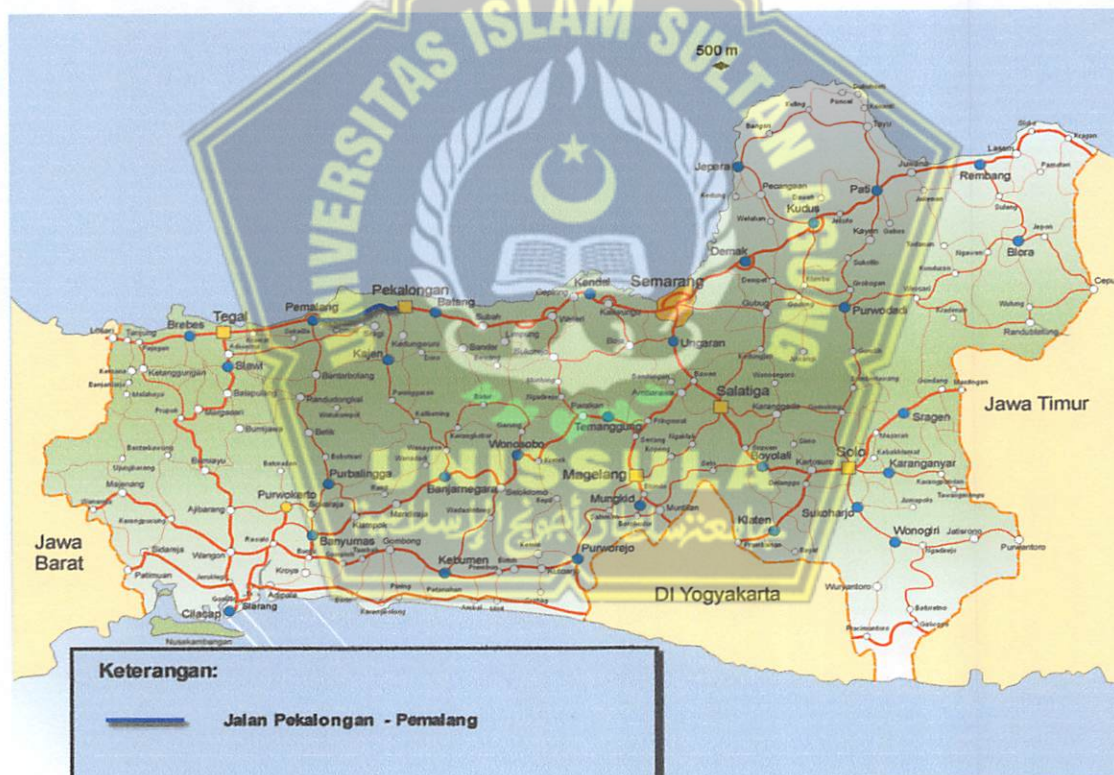
Yaitu dengan cara melakukan wawancara dengan pihak yang terlibat dalam kajian kerusakan permukaan jalan raya ini

3. Metode Kepustakaan (Pengajaran dan Penerapan)

Yaitu dengan cara membaca buku-buku kuliah, diktat-diktat yang berhubungan dengan masalah yang dikaji, serta pengarahan dari dosen pembimbing. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih jelas mengenai judul TA yang diangkat.

3.4 Objek Jalan Kajian

Kawasan kajian ini terlebih dahulu disurvey dan ditinjau secara langsung untuk mendapatkan gambaran awal mengenai kajian TA. Pengambilan foto jalan kajian untuk dijadikan dokumentasi panduan tentang kerusakan jalan yang akan dikaji.



Gambar 3.1 Peta Wilayah Jawa Tengah

3.5 Pengumpulan Data

Data-data yang berkaitan dengan kajian jalan yang akan dikerjakan diperoleh dari pihak yang terlibat. Antara lain dirjen Bina Marga Jawa Tengah dan beberapa pihak yang mendata jalan. Selain data mentah yang diperoleh tidak menutupi hasil kajian diperoleh dari perbincangan dan pandangan pihak-pihak yang terlibat dalam kajian ini. Secara garis besar pengumpulan data dalam kajian ini terbagi atas :

1. Pengumpulan data primer

Data jenis dan luas kerusakan yang terjadi pada jalan kajian dan data lokasi jalan yang menunjukkan batas jalan kajian melalui pengamatan di lapangan.

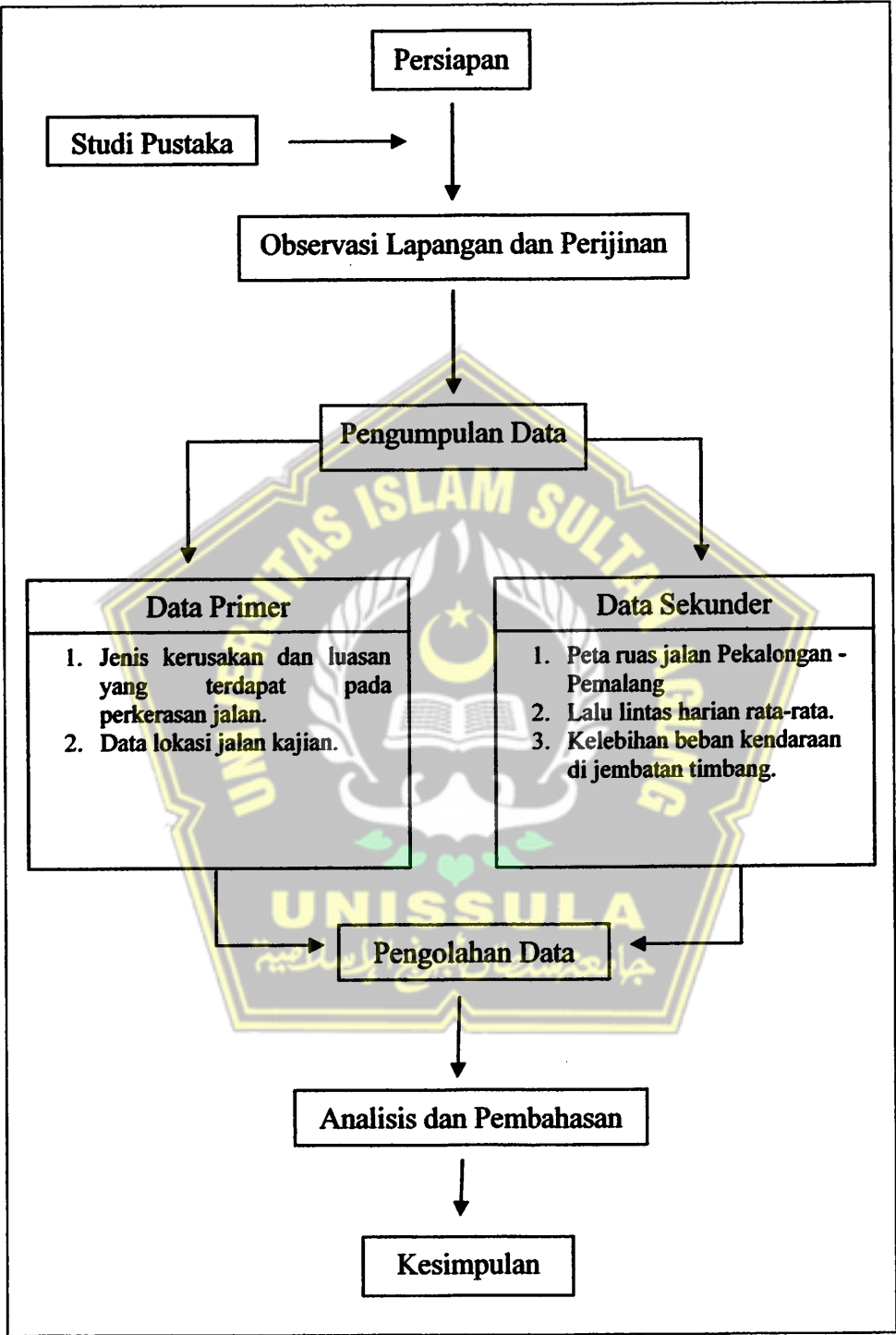
2. Pengumpulan data sekunder

Dengan data-data yang diterbitkan oleh instansi pemerintah ataupun lembaga penelitian dan juga publikasi atau laporan-laporan, studi-studi yang lainnya statistik terkait yang berfungsi sebagai penunjang dari data primer, antara lain data kelebihan beban kendaraan, data kondisi perkerasan jalan dan beban lalu lintas.

3.6 Metode Analisa

Data serta pengamatan yang diperoleh dianalisis untuk mendapatkan hasil kajian judul TA. Analisis berdasarkan jumlah kerusakan, jenis kerusakan serta kaitan data lalulintas dengan jumlah dan jenis kerusakan tersebut yang akan diolah dengan cermat.

3.7 Skema Kegiatan Kajian



Gambar 3.2 Skema kegiatan kajian

3.8 Metode Kesimpulan

Kesimpulan kajian akan disimpulkan dan dijabarkan berdasarkan data-data dan informasi-informasi yang diperoleh.



BAB IV

PENGOLAHAN DAN ANALISIS DATA

4.1 Data Umum

Hasil yang didapat dari pengumpulan data adalah data umum jalan kajian, beban lalu lintas, kondisi perkerasan jalan, jenis dan jumlah kerusakan jalan dan beban kendaraan. Data umum jalan yang diperoleh dari Pihak DLLAJ sebagai berikut :

Kelas Jalan	= Jalan Kelas I
Fungsi Jalan (sesuai dengan ketentuan bina marga)	= Arteri Primer
Administrasi kepemilikan	= Nasional

4.2 Beban Lalu Lintas

Karena keterbatasan waktu, maka pelaksanaan pengamatan volume lalu lintas pada satu arah lajur Pekalongan – Tegal yang dilakukan oleh Departemen Pekerjaan Umum Badan Penelitian dan Pengembangan Jalan Dan Jembatan dimulai dari hari Rabu jam 10.00 tanggal 7 Mei 2008 sampai hari Sabtu jam 10.00 tanggal 9 Mei 2008.

Selama 3 (tiga) hari hasil pengamatan volume lalu lintas tercatat seperti ditunjukkan pada Tabel 4.1 berikut :

Tabel 4.1 Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR)

No.	JENIS KENDARAAN	RABU - KAMIS 10.00 - 10.00	KAMIS - JUMAT 10.00 - 10.00	JUMAT - SABTU 10.00 - 10.00	VOLUME KENDARAAN HARIAN RATA-RATA SATU ARAH LAJUR PEKALONGAN - TEGAL
1	Kendaraan Ringan	3548	3687	3775	3670
2	Mini Bus / Mini Truk	2933	2963	2847	2914
3	Truk 2 Sumbu	848	894	805	849
4	Truk 3 Sumbu	1253	1276	1002	1177
5	Truk 4 Sumbu	163	99	117	126
6	Truk Gandengan	472	402	321	398
7	Semi Trailer 1 Sumbu	53	88	53	65
8	Semi Trailer 2 Sumbu	190	280	208	226
9	Semi Trailer 3 Sumbu	148	152	115	138
10	Bus Besar	914	956	862	911
	JUMLAH	10522	10797	10105	10475

Sumber : Departemen Pekerjaan Umum Prov. Jawa Tengah tahun 2008

Dari data di atas didapat persen kendaraan berat (dengan berat total > 5ton), dengan perhitungan sebagai berikut :

Truk 2 Sumbu	= 849 kend/hr	= 21,8 %
Truk 3 Sumbu	= 1.177 kend/hr	= 30,3 %
Truk 4 Sumbu	= 126 kend/hr	= 3,2 %
Truk Gandengan	= 398 kend/hr	= 10,2 %
Semi Trailer 1 Sumbu	= 65 kend/hr	= 1,7 %
Semi Trailer 2 Sumbu	= 226 kend/hr	= 5,8 %
Semi Trailer 3 Sumbu	= 138 kend/hr	= 3,5 %
Bus Besar	= 911 kend/hr	= 23,4 %
LHR = 3.890 kend/hr		= 100 %

Disini terlihat jumlah kendaraan berat > 5 ton

$$1.177 + 126 + 398 + 65 + 226 + 138 = 2.130 \text{ kend/hr}$$

$$\% \text{ jumlah kendaraan berat} = \frac{\text{kendaraan berat} > 5 \text{ ton}}{\text{jumlah kendaraan berat}} \times 100\%$$

$$\% \text{ jumlah kendaraan berat} = \frac{2.130}{3.890} \times 100\% = 54,8\%$$

Prediksi kenaikan beban lalu lintas (LHR) setiap tahunnya dihitung dengan menggunakan data sekunder LHR tahun 2008, angka pertumbuhan lalu lintas tahunan (i) yang dipakai sebesar 5% dan menggunakan rumus :

$$LHR_{\text{Tahun Prediksi}} = LHR_{\text{Tahun 2008}} \times [1 + i]^{n*}$$

a) Menghitung LHR prediksi tahun 2009

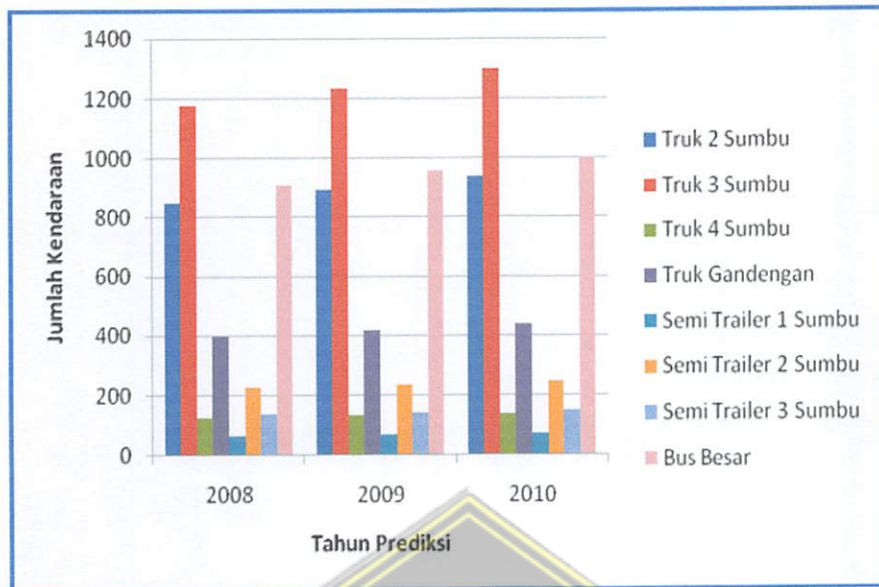
Truk 2 Sumbu	$= 849 \times (1 + 0,05)^1$	$= 891$
Truk 3 Sumbu	$= 1.177 \times (1 + 0,05)^1$	$= 1235$
Truk 4 Sumbu	$= 126 \times (1 + 0,05)^1$	$= 132$
Truk Gandengan	$= 398 \times (1 + 0,05)^1$	$= 417$
Semi Trailer 1 Sumbu	$= 65 \times (1 + 0,05)^1$	$= 68$
Semi Trailer 2 Sumbu	$= 226 \times (1 + 0,05)^1$	$= 237$
Semi Trailer 3 Sumbu	$= 138 \times (1 + 0,05)^1$	$= 144$
Bus Besar	$= 911 \times (1 + 0,05)^1$	$= 956$

$n = 1 \rightarrow$ diperoleh dari $2009 - 2008 = 1$; sebab data lalu lintas yang dipakai disurvei tahun 2008.

b) Menghitung LHR prediksi tahun 2010

Truk 2 Sumbu	$= 849 \times (1 + 0,05)^2$	$= 936$
Truk 3 Sumbu	$= 1.177 \times (1 + 0,05)^2$	$= 1298$
Truk 4 Sumbu	$= 126 \times (1 + 0,05)^2$	$= 139$
Truk Gandengan	$= 398 \times (1 + 0,05)^2$	$= 439$
Semi Trailer 1 Sumbu	$= 65 \times (1 + 0,05)^2$	$= 72$
Semi Trailer 2 Sumbu	$= 226 \times (1 + 0,05)^2$	$= 249$
Semi Trailer 3 Sumbu	$= 138 \times (1 + 0,05)^2$	$= 152$
Bus Besar	$= 911 \times (1 + 0,05)^2$	$= 1004$

$n = 2 \rightarrow$ diperoleh dari $2010 - 2008 = 2$; sebab data lalu lintas yang dipakai disurvei tahun 2008.



Gambar 4.1 Perhitungan Prediksi Lalu lintas Harian Rata-rata



4.3 Kelebihan Beban Muatan Kendaraan

4.3.1 Data Kelebihan Muatan Kendaraan

Dari hasil penimbangan yang dilakukan Jembatan Timbang Tugu Kota Semarang pada bulan Desember 2008 didapat pelanggaran berat kendaraan yang diizinkan adalah sebagai berikut :

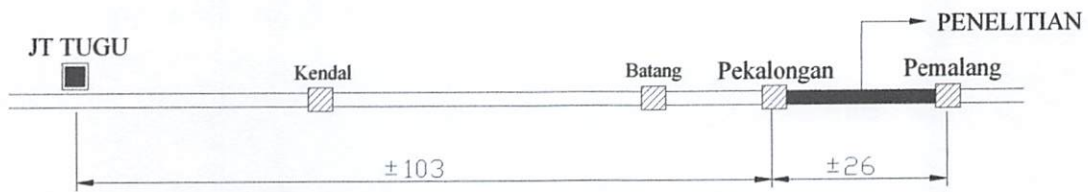
Tabel 4.2 Laporan pengendalian kelebihan muatan JT Tugu Desember 2008

NO	JENIS KENDARAAN	DITIM-BANG	DIPROSES PADA JT SEBELUMNYA	TIDAK LEBIHI MUATAN	LEBIH	>JBI 5 - 15 %	>JBI 15 - 30%	>JBI > 30 %
1	PICK UP	3.494	1.648	1.639	207	178	29	-
2	2 AS ENGKEL	3.037	1.202	1.584	251	250	1	-
3	2 AS SEDANG	16.043	9.904	4.120	2.019	1.525	494	-
4	2 AS BERAT	8.468	4.967	2.755	746	271	475	-
5	TRONTON	7.823	4.427	2.788	608	197	411	-
6	TRUK GANDENG	5.346	3.064	2.064	228	71	157	-
7	TRAILER	-	-	-	-	-	-	-
JUMLAH (KENDARAAN)		44.211	25.212	14.950	4.059	2.492	1.567	-

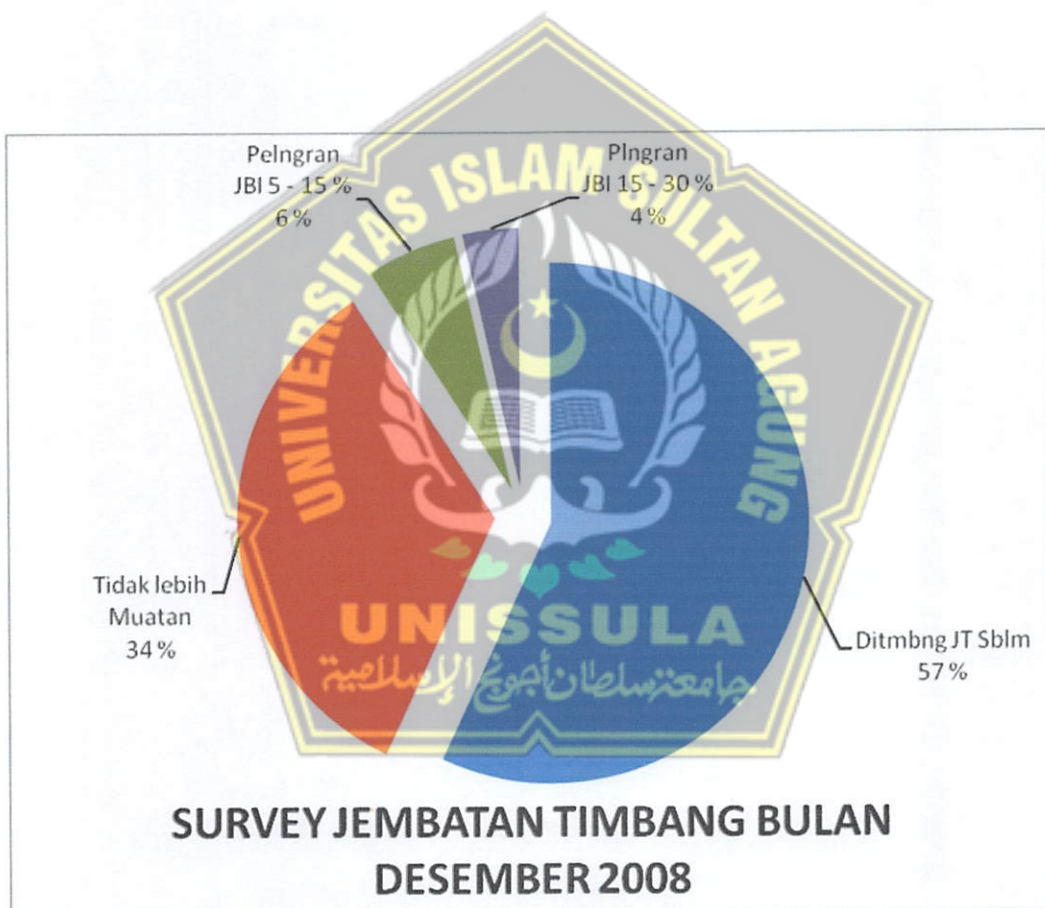
Sumber : DLLAJ Prov. Jawa Tengah

Keterangan tabel 4.2

- JT = Jembatan Timbang
- JBI = Jumlah Berat Ijin



Gambar 4.2 PETA JALUR PANTAI UTARA



Gambar 4.3 Survey jembatan timbang bulan Desember 2008

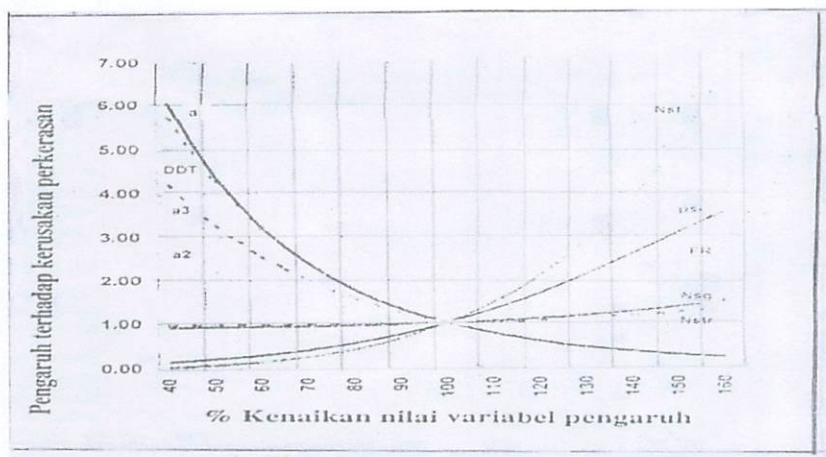
4.3.2 Analisis Sensitivitas Variable Penyebab Kerusakan Jalan

Analisis sensitivitas bertujuan untuk mengetahui seberapa besar tingkat kontribusi masing-masing variabel yang terkait terhadap kerusakan yang mungkin ditimbulkan. Dalam kajian ini hanya dibahas pengaruh kelebihan muatan tiap sumbu terhadap angka kekuatan relatif beban sumbu kendaraan (tingkat kerusakan perkerasan jalan). Dengan angka 100 % untuk kondisi yang normal, didapat prosentase tingkat kerusakan perkerasan jalan dari kendaraan berat dengan masing-masing sumbu roda belakang untuk setiap kenaikan muatan. Prosentase kenaikan muatan dan tingkat kerusakan jalan tersebut dapat dilihat pada grafik gambar 4.3 dan tabel 4.3 didapat perhitungan sensitivitas variable penyebab kerusakan perkerasan jalan.

Tabel 4.3 Analisa kepekaan variabel

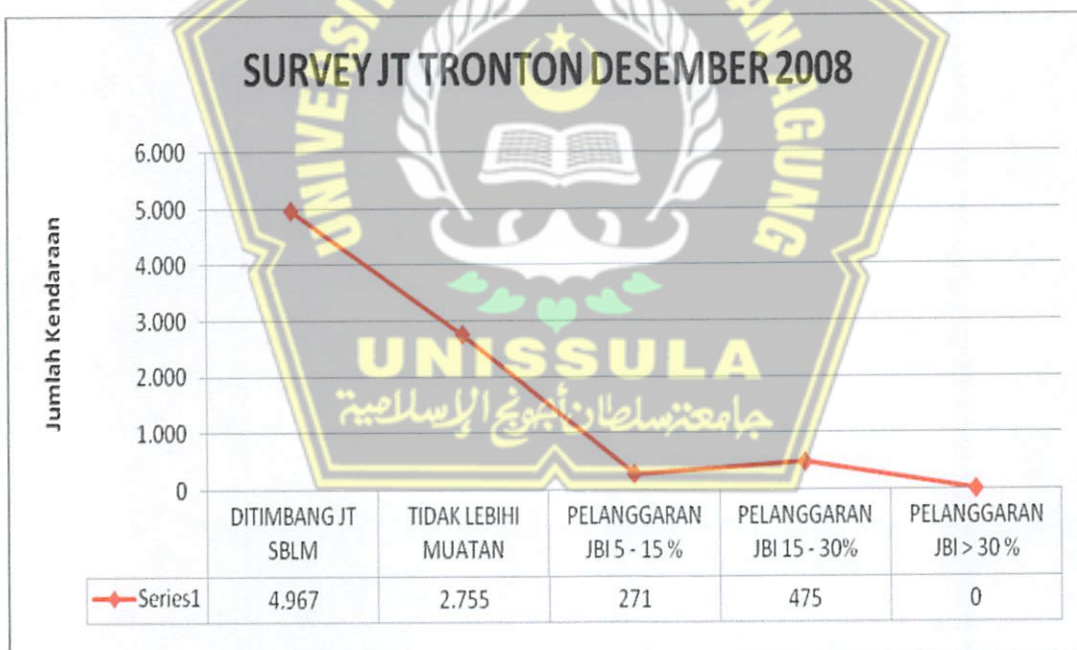
% Variable	Angka Kekuatan Relatif Beban Sumbu Kendaraan						Tekanan Ban	Daya dukung tanah	Faktor Regional
	Surface	LPA	LPB	Tunggal	Tandem	Triple			
%	a1	a2	a3	Nst	Nsg	Nstr	psi	DDT	FR
40	6,03	3,00	4,18	0,03	0,92	0,95	0,14	5,71	0,62
45	5,15	2,73	3,69	0,04	0,92	0,95	0,17	4,94	0,65
50	4,40	2,48	3,26	0,06	0,92	0,95	0,20	4,27	0,67
55	3,77	2,26	2,88	0,09	0,92	0,95	0,24	3,69	0,69
60	3,23	2,06	2,55	0,13	0,93	0,95	0,28	3,19	0,71
65	2,78	1,88	2,26	0,18	0,93	0,96	0,34	2,76	0,74
70	2,39	1,71	2,01	0,24	0,93	0,96	0,40	2,39	0,77
75	2,06	1,56	1,78	0,32	0,94	0,96	0,47	2,07	0,80
80	1,78	1,43	1,59	0,41	0,95	0,97	0,55	1,79	0,83
85	1,54	1,31	1,41	0,52	0,96	0,97	0,64	1,55	0,87
90	1,33	1,19	1,26	0,66	0,97	0,98	0,75	1,34	0,91
95	1,15	1,09	1,12	0,81	0,98	0,99	0,87	1,10	0,95
100	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
105	0,87	0,92	0,89	1,22	1,02	1,01	1,15	0,86	1,05
110	0,76	0,84	0,80	1,46	1,04	1,02	1,31	0,75	1,11
115	0,65	0,77	0,71	1,75	1,06	1,04	1,49	0,65	1,18
120	0,58	0,71	0,64	2,07	1,09	1,06	1,68	0,56	1,25
125	0,50	0,65	0,57	2,44	1,12	1,08	1,89	0,48	1,33
130	0,44	0,60	0,51	2,86	1,16	1,10	2,11	0,42	1,43
135	0,39	0,55	0,46	3,32	1,20	1,12	2,34	0,36	1,54
140	0,34	0,50	0,42	3,84	1,24	1,15	2,57	0,31	1,67
145	0,30	0,46	0,37	4,42	1,29	1,18	2,81	0,27	1,82
150	0,26	0,43	0,34	5,06	1,35	1,22	3,05	0,23	2,00
155	0,23	0,39	0,30	5,77	1,41	1,25	3,28	0,20	2,22
160	0,20	0,36	0,27	6,55	1,48	1,29	3,51	0,18	2,50
165	0,17	0,33	0,24	7,30	1,55	1,33	3,74	0,16	2,78

Sumber : Jurnal Teknik Sipil, Pengaruh Kelebihan Muatan Terhadap Tingkat Kerusakan Jalan (2007)



Gambar 4.4 Grafik analisis sensitivitas variabel

a. Truk 2 As Berat



Gambar 4.5 Survey JT kendaraan 2 as berat Desember 2008

Truk 2 as berat sumbu tunggal. Konfigurasi sumbu 1.2. JBB kendaraan 16,5 Ton dan JBI sesuai jalan kajian 15 T. Contoh perhitungan dengan kelebihan muatan 11% adalah :

- Kelebihan muatan = % kelebihan muatan x JBI = 11% x 15T = 1,65T
- Muatan kendaraan = JBI + kelebihan berat = 15T + 1,65T = 16,65T
- Beban yang diterima roda ganda sumbu tunggal sesuai dengan ketentuan adalah 66% x Muatan kendaraan = 10,989T

Akibatnya terjadi kerusakan perkerasan jalan berdasarkan analisa sensitivitas di atas dengan nilai variabel 109,89 %. Tingkat kerusakan untuk sumbu tunggal adalah 1,46 atau 146%. Analisis untuk setiap kenaikan % kelebihan muatan dapat dilihat pada tabel :

Tabel 4.4 Analisa sensitivitas truk 2 as berat dengan kelebihan muatan 5%-15%

TRUK 2 AS BERAT (JBI = 15 T) KELEBIHAN MUATAN 5%-15%						
NO	% Kelebihan Muatan	Muatan (Ton)	Konf 66% (Ton)	>MST 66% (Ton)	Nilai Variabel	Nst 66%
1	5	15.75	10.395	0.395	103.95	1.16
2	6	15.90	10.494	0.494	104.94	1.22
3	7	16.05	10.593	0.593	105.93	1.25
4	8	16.20	10.692	0.692	106.92	1.29
5	9	16.35	10.791	0.791	107.91	1.33
6	10	16.50	10.890	0.890	108.90	1.40
7	11	16.65	10.989	0.989	109.89	1.46
8	12	16.80	11.088	1.088	110.88	1.49
9	13	16.95	11.187	1.187	111.87	1.54
10	14	17.10	11.286	1.286	112.86	1.59
11	15	17.25	11.385	1.385	113.85	1.66
Kerusakan Nst rata-rata = $\sum Nst : \sum \text{variasi \% kelebihan}$						1.40

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Keterangan tabel 4.4

- JBI = Jumlah Berat Ijin
- MST = Muatan Sumbu Terberat
- Nst = Sumbu kendaraan tunggal

Tingkat kerusakan Truk 2 as berat (sumbu tunggal) pada kelebihan muatan 5%-15% adalah 140%. Dengan jumlah pelanggaran mencapai 271 kendaraan yang berarti setiap 1 kendaraan lewat (pada sumbu tunggal) akan menyebabkan kerusakan perkerasan jalan 140%.

Tabel 4.5 Analisa sensitivitas truk 2 as berat dengan kelebihan muatan 15%-30%

TRUK 2 AS BERAT (JBI = 15 T) KELEBIHAN MUATAN 15%-30%						
NO	% Kelebihan Muatan	Muatan (Ton)	Konf 66% (Ton)	>MST 66% (Ton)	Nilai Variabel	Nst 66%
1	16	17.40	11.484	1.484	114.84	1.75
2	17	17.55	11.583	1.583	115.83	1.81
3	18	17.70	11.682	1.682	116.82	1.85
4	19	17.85	11.781	1.781	117.81	1.90
5	20	18.00	11.880	1.880	118.80	1.98
6	21	18.15	11.979	1.979	119.79	2.07
7	22	18.30	12.078	2.078	120.78	2.12
8	23	18.45	12.177	2.177	121.77	2.16
9	24	18.60	12.276	2.276	122.76	2.25
10	25	18.75	12.375	2.375	123.75	2.33
11	26	18.90	12.474	2.474	124.74	2.44
12	27	19.05	12.573	2.573	125.73	2.50
13	28	19.20	12.672	2.672	126.72	2.58
14	29	19.35	12.771	2.771	127.71	2.66
15	30	19.50	12.870	2.870	128.70	2.75
Kerusakan Nst rata-rata = $\sum Nst : \sum \text{variasi \% kelebihan}$						2.21

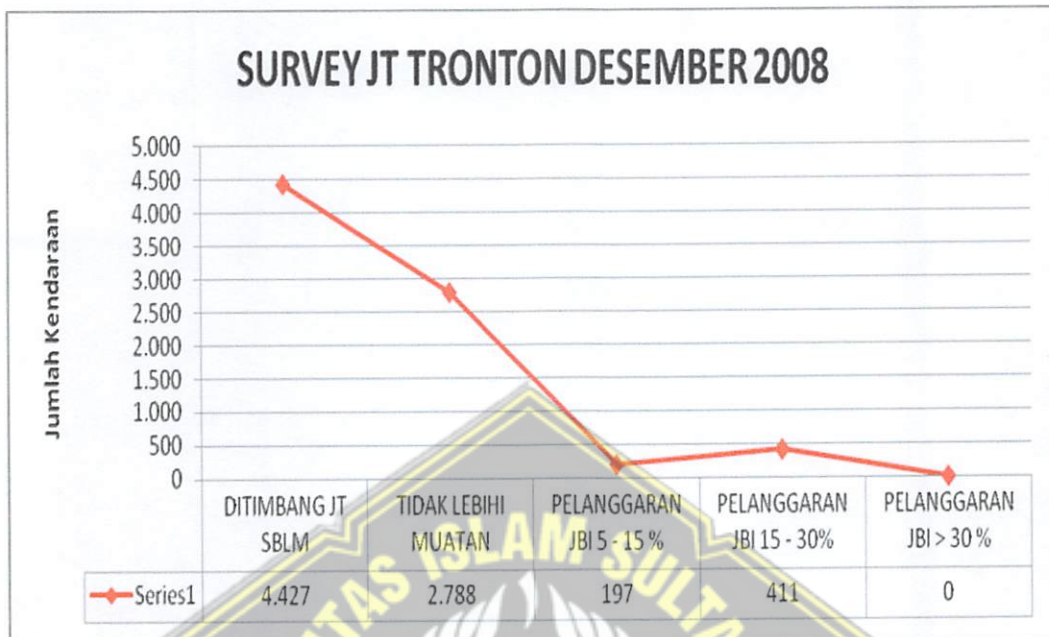
Sumber : Hasil Pengolahan Data

Keterangan tabel 4.5

- JBI = Jumlah Berat Ijin
- MST = Muatan Sumbu Terberat
- Nst = Sumbu kendaraan tunggal

Tingkat kerusakan Truk 2 as berat (sumbu tunggal) pada kelebihan muatan 15%-30% adalah 221%. Dengan jumlah pelanggaran mencapai 475 kendaraan yang berarti setiap 1 kendaraan lewat (pada sumbu tunggal) akan menyebabkan kerusakan perkerasan jalan 221%.

b. Tronton



Gambar 4.6 Survey JT kendaraan Tronton Desember 2008

Tronton dengan roda ganda pada sumbu tandem di belakang. Konfigurasi sumbu 1.22. JBB kendaraan 27,5 Ton dan JBI sesuai jalan kajian 23 T. contoh perhitungan dengan kelebihan muatan 11% adalah :

- Kelebihan muatan = % kelebihan muatan x JBI = 11% x 23T = 2,53T
- Muatan kendaraan = JBI + kelebihan berat = 23T + 2,53T = 25,53T
- Beban yang diterima roda ganda pada sumbu tandem sesuai dengan ketentuan adalah 75% x Muatan kendaraan = 19,15T

Akibatnya terjadi kerusakan perkerasan jalan berdasarkan analisa sensitivitas di atas dengan nilai variabel 95,75 %. Tingkat kerusakan untuk sumbu tandem adalah 0,985 atau 98,5%. Analisis untuk setiap kenaikan % kelebihan muatan dapat dilihat pada tabel :

Tabel 4.6 Analisa sensitivitas tronton dengan kelebihan muatan 5%-15%

TRONTON (JBI = 23 T) KELEBIHAN MUATAN 5%-15%						
NO	% Kelebihan Muatan	Muatan (Ton)	Konf 75% (Ton)	>MST 75% (Ton)	Nilai Variabel	Nsg 75%
1	5	24.15	18.11	TIDAK MELEBIHI MST	90.56	0.925
2	6	24.38	18.29		91.43	0.925
3	7	24.61	18.46		92.29	0.975
4	8	24.84	18.63		93.15	0.976
5	9	25.07	18.80		94.01	0.978
6	10	25.30	18.98		94.88	0.980
7	11	25.53	19.15		95.75	0.985
8	12	25.76	19.32		96.60	0.990
9	13	25.99	19.49		97.46	0.990
10	14	26.22	19.67		98.33	0.996
11	15	26.45	19.84		99.19	0.998
Kerusakan Nsg rata-rata = $\sum \text{Nsg} : \sum \text{variasi \% kelebihan}$					0.97	

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Keterangan tabel 4.6

- JBI = Jumlah Berat Ijin
- MST = Muatan Sumbu Terberat
- Nsg = Sumbu kendaraan tandem

Tekanan sumbu tandem tronton dengan kelebihan muatan 5%-15% tidak melebihi MST sebesar 10T. Tingkat kerusakan pada sumbu tandem tronton dengan kelebihan muatan 5%-15% adalah 97%. Dengan jumlah pelanggaran 197 kendaraan yang berarti setiap 1 kendaraan lewat (pada sumbu tandem) akan menyebabkan kerusakan perkerasan jalan 97%.

Tabel 4.7 Analisa sensitivitas tronton dengan kelebihan muatan 15%-30%

TRONTON (JBI = 23 T) KELEBIHAN MUATAN 15%-30%						
NO	% Kelebihan Muatan	Muatan (Ton)	Konf 75% (Ton)	>MST 75% (Ton)	Nilai Variabel	Nsg 75%
1	16	26.68	20.01	0.01	100.05	1.000
2	17	26.91	20.18	0.18	100.91	1.003
3	18	27.14	20.36	0.36	101.78	1.008
4	19	27.37	20.53	0.53	102.64	1.012
5	20	27.60	20.70	0.70	103.50	1.012
6	21	27.83	20.87	0.87	104.36	1.016
7	22	28.06	21.05	1.05	105.23	1.020
8	23	28.29	21.22	1.22	106.09	1.026
9	24	28.52	21.39	1.39	106.95	1.030
10	25	28.75	21.56	1.56	107.81	1.033
11	26	28.98	21.74	1.74	108.68	1.038
12	27	29.21	21.91	1.91	109.54	1.040
13	28	29.44	22.08	2.08	110.40	1.040
14	29	29.67	22.25	2.25	111.26	1.043
15	30	29.90	22.43	2.43	112.13	1.048
Kerusakan Nsg rata-rata = $\sum \text{Nsg} : \sum \text{variasi \% kelebihan}$						1.02

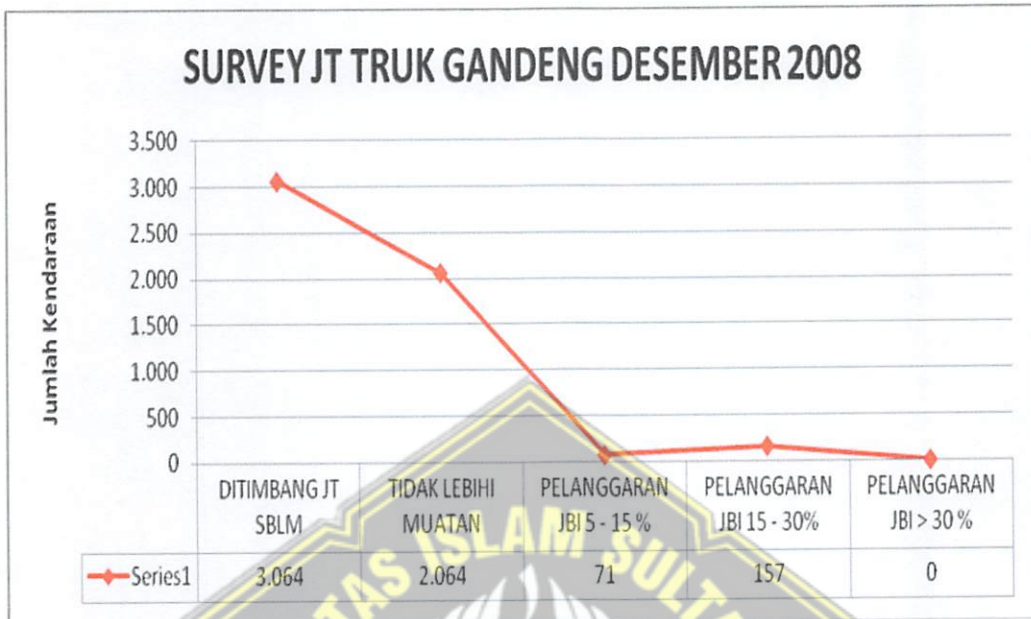
Sumber : Hasil Pengolahan Data

Keterangan tabel 4.7

- JBI = Jumlah Berat Ijin
- MST = Muatan Sumbu Terberat
- Nsg = Sumbu kendaraan tandem

Tingkat kerusakan pada sumbu tandem tronton dengan kelebihan muatan 15%-30% adalah 102%. Dengan jumlah pelanggaran 411 kendaraan yang berarti setiap 1 kendaraan lewat (pada sumbu tandem) akan menyebabkan kerusakan perkerasan jalan 102%.

c. Truk Gandeng



Gambar 4.7 Survey JT kendaraan Truk Gandeng Desember 2008

Truk Gandeng dengan roda ganda pada 3 sumbu tunggal. Konfigurasi sumbu 1.2 + 2.2. JBKB kendaraan 32,5 Ton dan JBKI sesuai jalan kajian 28 T. contoh perhitungan dengan kelebihan muatan 11% adalah :

- Kelebihan muatan = % kelebihan muatan x JBI = 11% x 28T = 3,08T
- Muatan kendaraan = JBI + kelebihan berat = 28T + 3,08T = 31,08T
- Masing-masing beban yang diterima pada ketiga sumbu tunggal sesuai dengan ketentuan adalah 27.3% x Muatan kendaraan = 8,485T

Akibatnya terjadi kerusakan perkerasan jalan berdasarkan analisa sensitivitas di atas dengan nilai variabel 84,85%. Tingkat kerusakan untuk sumbu tunggal adalah 0.52 atau 52%. Analisis untuk setiap kenaikan % kelebihan muatan dapat dilihat pada tabel :

Tabel 4.8 Analisa sensitivitas truk gandeng dengan kelebihan muatan 5%-15%

TRUK GANDENG (JBI = 28 T) KELEBIHAN MUATAN 5%-15%						
NO	% Kelebihan Muatan	Muatan (Ton)	Konf 27.3% (Ton)	>MST 27.3%	Nilai Variabel	Nst 27.3%
1	5	29.40	8.03	TIDAK MELEBIHI MST	80.26	0.41
2	6	29.68	8.10		81.03	0.43
3	7	29.96	8.18		81.79	0.45
4	8	30.24	8.26		82.56	0.48
5	9	30.52	8.33		83.32	0.50
6	10	30.80	8.41		84.08	0.51
7	11	31.08	8.48		84.85	0.52
8	12	31.36	8.56		85.61	0.54
9	13	31.64	8.64		86.38	0.54
10	14	31.92	8.71		87.14	0.56
11	15	32.20	8.79		87.91	0.60
Kerusakan Nst rata-rata = $\sum Nst : \sum \text{variasi \% kelebihan}$					0.50	

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Keterangan tabel 4.8

- JBI = Jumlah Berat Ijin
- MST = Muatan Sumbu Terberat
- Nst = Sumbu kendaraan tunggal

Masing-masing tekanan pada ketiga sumbu tunggal truk gandeng dengan kelebihan muatan 5%-15% tidak melebihi MST sebesar 10T. Tingkat kerusakan pada masing-masing sumbu tunggal truk gandeng dengan kelebihan muatan 5%-15% adalah 50%. Dengan jumlah pelanggaran 71 kendaraan yang berarti setiap 1 kendaraan lewat (pada 1 sumbu tunggal) akan menyebabkan kerusakan perkerasan jalan 50%.

Tabel 4.9 Analisa sensitivitas truk gandeng dengan kelebihan muatan 15%-30%

TRUK GANDENG (JBI = 28 T) KELEBIHAN MUATAN 15%-30%						
NO	% Kelebihan Muatan	Muatan (Ton)	Konf 27.3% (Ton)	>MST 27.3%	Nilai Variabel	Nst 27.3%
1	16	32.48	8.87	TIDAK MELEBIHI MST	88.67	0.63
2	17	32.76	8.94		89.43	0.66
3	18	33.04	9.02		90.20	0.66
4	19	33.32	9.10		90.96	0.68
5	20	33.60	9.17		91.73	0.71
6	21	33.88	9.25		92.49	0.71
7	22	34.16	9.33		93.26	0.75
8	23	34.44	9.40		94.02	0.79
9	24	34.72	9.48		94.79	0.81
10	25	35.00	9.56		95.55	0.85
11	26	35.28	9.63		96.31	0.87
12	27	35.56	9.71		97.08	0.87
13	28	35.84	9.78		97.84	0.91
14	29	36.12	9.86		98.61	0.93
15	30	36.40	9.94		99.37	0.93
Kerusakan Nst rata-rata = $\sum Nst : \sum \text{variasi \% kelebihan}$					0.78	

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Keterangan tabel 4.9

- JBI = Jumlah Berat Ijin
- MST = Muatan Sumbu Terberat
- Nst = Sumbu kendaraan tunggal

Masing-masing tekanan pada ketiga sumbu tunggal truk gandeng dengan kelebihan muatan 15%-30% tidak melebihi MST sebesar 10T. Tingkat kerusakan pada masing-masing sumbu tunggal truk gandeng dengan kelebihan muatan 15%-30% adalah 78%. Dengan jumlah pelanggaran 157 kendaraan yang berarti setiap 1 kendaraan lewat (pada 1 sumbu tunggal) akan menyebabkan kerusakan perkerasan jalan 78%.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dengan melihat uraian dan pembahasan pada bab-bab terdahulu, berdasarkan data-data yang diperoleh baik data primer maupun data sekunder yang berhubungan dengan kerusakan jalan beton akibat pembebanan lalu lintas pada jalan kajian Pekalongan - Pemalang Km 103+300 – Km 129+600 maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Persentase jumlah kendaraan berat (berat kosong > 5 ton) pada jalan kajian Pekalongan - Pemalang Km 103+300 – Km 129+600 adalah 54,8%. Dengan prediksi kenaikan Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR) tiap tahunnya sebesar 5%.
2. Analisis Sensitivitas Variable Penyebab Kerusakan Jalan untuk pengaruh kelebihan muatan tiap sumbu terhadap angka kekuatan relatif beban sumbu kendaraan dikasifikasikan menurut jenis kendaraan adalah :
 - a) **Truk 2 As Berat**
 - Tingkat kerusakan Truk 2 as berat (sumbu tunggal) pada kelebihan muatan 5%-15% adalah 140%. Dengan jumlah pelanggaran mencapai 271 kendaraan yang berarti setiap 1 kendaraan lewat (pada sumbu tunggal) akan menyebabkan kerusakan perkerasan jalan 140%.
 - Tingkat kerusakan Truk 2 as berat (sumbu tunggal) pada kelebihan muatan 15%-30% adalah 221%. Dengan jumlah pelanggaran mencapai 475 kendaraan yang berarti setiap 1 kendaraan lewat (pada sumbu tunggal) akan menyebabkan kerusakan perkerasan jalan 221%.
 - b) **Tronton**
 - Tingkat kerusakan pada sumbu tandem tronton dengan kelebihan muatan 5%-15% adalah 97%. Dengan jumlah pelanggaran 197

kendaraan yang berarti setiap 1 kendaraan lewat (pada sumbu tandem) akan menyebabkan kerusakan perkerasan jalan 97%.

- Tingkat kerusakan pada sumbu tandem tronton dengan kelebihan muatan 15%-30% adalah 102%. Dengan jumlah pelanggaran 411 kendaraan yang berarti setiap 1 kendaraan lewat (pada sumbu tandem) akan menyebabkan kerusakan perkerasan jalan 102%.

c) Truk Gandeng

- Tingkat kerusakan pada masing-masing sumbu tunggal truk gandeng dengan kelebihan muatan 5%-15% adalah 50%. Dengan jumlah pelanggaran 71 kendaraan yang berarti setiap 1 kendaraan lewat (pada 1 sumbu tunggal) akan menyebabkan kerusakan perkerasan jalan 50%.
 - Tingkat kerusakan pada masing-masing sumbu tunggal truk gandeng dengan kelebihan muatan 15%-30% adalah 78%. Dengan jumlah pelanggaran 157 kendaraan yang berarti setiap 1 kendaraan lewat (pada 1 sumbu tunggal) akan menyebabkan kerusakan perkerasan jalan 78%.
3. Jenis kerusakan yang terjadi pada ruas jalan kajian Pekalongan – Pemalang Km 103+300 – Km 129+600 adalah Ambblas (*depression*), Retak, Retak sudut (*corner crack*), Retak memanjang (*longitudinal crack*), Retak tidak beraturan (*irregular crack*), Retak melintang (*transverse crack*), Kerusakan sambungan, Gompal, Penurunan bagian tepi perkerasan, Pelepasan butir, Berlubang.
 4. Berdasarkan data LHR dan prediksi kenaikan Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR) tiap tahunnya sebesar 5%. Perencanaan lalu lintas yang baik untuk jalan kajian adalah dengan menambah lebar badan jalan dan pengendalian batasan muatan kendaraan khususnya kendaraan berat.

5.2 Saran

Beberapa saran yang dapat diajukan dari kajian ini adalah :

1. Beban lalu lintas untuk kendaraan berat pada jalan kajian sangat besar, dengan prediksi kenaikan Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR) tiap tahunnya sebesar 5% sehingga lapis perkerasan jalan dalam perencanaan harus benar-benar diperhitungkan karena kenaikan volume lalu lintas sebanding dengan kerusakan yang disebabkan. Untuk jalan kajian disarankan dilakukan *overlay* lebih awal dari umur rencana.
2. Kerusakan yang terjadi pada jalan kajian secepat mungkin ditangani berdasarkan jenis kerusakannya, agar kerusakan yang terjadi tidak bertambah parah. Pemantauan kondisi jalan untuk penanganan kerusakan sebaiknya menggunakan metode kecil atau rutin seperti penambalan dan metode besar atau struktural seperti *overlays*.
3. Perlu pengendalian muatan lebih dengan pengendalian batas muatan angkutan barang pada khususnya dengan memperhatikan beban sumbu dan MST jalan yang dilewati kendaraan tersebut dan pengoptimalan jembatan timbang.

DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO. 1995, *POLICY AND GEOMETRIC DESIGN OF HIGHWAY AND STREETS*, Washington DC, USA.
- Aly, Muhammad Anas. Maret 2007, *Beberapa Pengalaman Pelaksanaan Jalan Beton Semen Di Indonesia Sejak Tahun 1985*, Seminar Sehari Mengenai Rigid Pavement Sekarang dan Masa Depan, Hotel New Metro, Semarang.
- Arianto, F. 2008, *Kajian Kerusakan Permukaan Jalan Aspal Akibat Pembebanan Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Semarang – Demak Km 22+300 – Km 22+800*, Tugas Akhir / Skripsi, Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil, Universitas Islam Sultan Agung, Semarang.
- Bina Marga. 1991, *Tata Cara Pemeliharaan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement)*, Direktorat Jendral Bina Marga Prov. Jawa Tengah, Semarang.
- Dewantoro, Iwan. Maret 2007, *Penggunaan Perkerasan Kaku Pada Jalan Di Indonesia*, Seminar Sehari Mengenai Rigid Pavement Sekarang dan Masa Depan, Hotel New Metro, Semarang.
- DLLAJ. 2008, *Pengendalian Kelebihan Muatan Angkutan Barang di jalan*, Pemerintah Prov. Jawa Tengah DLLAJ, Semarang.
- Hasanuddin. 2006, *Analisa Kerusakan Jalan dan Penanganannya Dengan Pendekatan Metode Bina Marga*, Tugas Akhir / Skripsi, Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil, Universitas Islam Sultan Agung, Semarang.
- Rusbintardjo, G. 2006, *Perancangan Perkerasan Jalan*, Fakultas Teknik Unissula, Diktat Kuliah, Semarang.
- Rusbintardjo, G. 2006, *Perkerasan Jalan Kaku (Rigid Pavement)*, Fakultas Teknik Unissula, Diktat Kuliah, Semarang.
- Rusbintardjo, G. Januari 2007, *"Pengaruh Kelebihan Muatan Terhadap Tingkat Kerusakan Jalan"*, Jurnal Teknik Sipil, Universitas Pelita Harapan, Vol.4,No.1, ISSN 1693-6833.
- Sukirman, Silvia. 1995, *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Nova, Bandung.
- Santiso, Esti. September 1997, *Rekayasa Jalan Raya*, Gunadarma, Jakarta.

Urip, Ratmaya. Maret 2007, Pengetahuan *Dasar Kimia Praktis Dalam Rigid Pavement*, Seminar Sehari Mengenai Rigid Pavement Sekarang dan Masa Depan, Hotel New Metro, Semarang.



LEMBAR ASISTENSI

TUGAS AKHIR

NAMA : Nur Muhammad Fauzan NIM : 02.205.2817

Rosid NIM : 02.205.2821

DOSEN PEMBIMBING I : Ir.H. Djoko Susilo Adhy, MT

DOSEN PEMBIMBING II :

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1.	29 DES '09	- Tulisan esai about nursing - Perbaiki perencanaan Tugas Akhir - Buat jurnal TA - Buat daftar isi	
2.	25 Jan 10	- Perbaiki bagian kesimpulan - Perbaiki bagian pembahasan - Perbaiki bagian referensi - Lagak	
3.	30 Jan '10	- Ditulis kembali bagian kesimpulan & referensi	
4.	3 Feb '10	- Berikan komentar TA	



YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL

Jl. Raya Kaligawe Km 4 Telp (024) 6583584 Ext 507 Fax 024 62 82488 Semarang 50112 e-mail civil.unissula@yahoo.com

BERITA ACARA SEMINAR TUGAS AKHIR

NOMOR : 07 /A.1/SA-T/ II / 2010

Pada hari ini SENIN Tanggal 22 Bulan PEBRUARI Tahun 2010 telah dilaksanakan Seminar Tugas Akhir, dengan peserta sebagai berikut :

1. Nama : Nur Muhammad Fauzan NIM : 02-205-2817
2. Nama : Rosid NIM : 02-205-2821

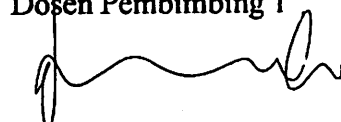
Judul TA : KAJIAN KERUSAKAN PERMUKAAN JALAN BETON
AKIBAT PEMBEBANAN LALU LINTAS

Dengan hasil :

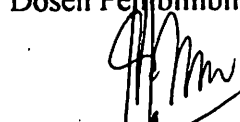
Orang dengan pembimbing : Ir. Rosyidi ke
Pembimbing, Pembimbing I dan II

Demikian Berita Acara Seminar Tugas Akhir ini dibuat untuk diketahui dan dipergunakan seperlunya.

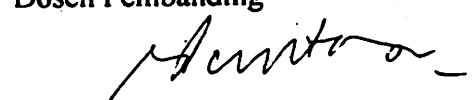
Dosen Pembimbing 1


Ir. H. Djoko Susilo Adhy, MT

Dosen Pembimbing 2


Ir. Nina Anandayanti, MT

Dosen Pembimbing


Ir. Esti Sanoso, MT



YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL

Jl. Raya Kaligawe Km.4 Telp. (024) 6583584 Ext.507 Fax (024) 66582455 Semarang 50112 e-mail : civil unissula@yahoo.com

DAFTAR HADIR
SEMINAR TUGAS AKHIR
MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG

Hari : SENIN
Tanggal : 22 - Februari - 2010
Tempat : Ruang Seminar

No.	NAMA	NIM	TANDA TANGAN
1.	Mahardi Muring Bawono	02.205.2835	1.
2.	Slamet Riyadi	02.205.2827	2.
3.	Widhy Anggoro	02.205.2828	3.
4.	Ahmad Mupid	02.206.2839	4.
5.	Samsul Arwar	02.205.2829	5.
6.	Jati Nugroho	02.205.2809	6.
7.	Happy R	02.206.2850	7.
8.	Rocken Dani Wijaya	02.205.2819	8.
9.	Novi Effiano I	02.207.2910	9.
10.	SLAMET ROZIKIN	02.205.2876	10.
11.	Ahmad Shohi Luthfi	02.207.2911	11.
12.	Nora Permorchani	02.205.2770	12.
13.	Agus Ridwan A.	02.207.2903	13.
14.	Nor Puji Lestari	02.207.2893	14.
15.	M. KAFAL ALAMI	02.207.2916	15.
16.	AZIS AHMADI	02.207.2914	16.
17.	Wishnu Wardhana	02.207.2914	17.
18.	Uut Agung S	02.207.2914	18.
19.	HERY SUSANTO	02.207.2914	19.
20.	Toto Prastyo	02.207.2914	20.
21.	Annas Firmari	02.205.2841	21.
22.	Agus Noor Satrio	02.205.2841	22.
23.	Herlambang S.	02.205.2841	23.
24.	Ahm		24.



YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL

Jl. Raya Kaligawe Km.4 Telp. (024) 6583584 Ext.507 Fax.(024) 66582455 Semarang 50112 e-mail : civil.unissula@yahoo.com

LEMBAR KOREKSI
SEMINAR TUGAS AKHIR (TA)

Nama mahasiswa / NIM :

Tanggal :

Judul TA :

SENIN / 22 - Februari - 2010

KAJIAN KERUSAKAN PERMUKAAN JALAN BETON
AKIBAT PEMBEBANAN LALU LINTAS

1.

Perbaiki penomoran (hal 28)

Perbaiki grafik = (hal 49)

Dafin pustaka 9 judul untuk membuat tabel
dan grafik

05/10

03

6.

5.

7.



YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL

Jl. Raya Kaligawe Km.4 Telp. (024) 6583584 Ext.507 Fax (024) 66582155 Semarang 50112 e-mail : civil.unissula@yahoo.com

LEMBAR KOREKSI
SEMINAR TUGAS AKHIR (TA)

nama mahasiswa / NIM :

tanggal :

judul TA :

SENIN / 22 - Februari - 2010

KAJIAN KERUSAKAN PERMUKAAN JALAN BETON
AKIBAT PEMBEBANAN LALU LINTAS

0.

Tingkatkan ' performance ' tampilan presentasi
agar lebih hidup & menarik

Pada penyajian & penyajian data , perlu detail -
toalkan data yang mendasar , simpulan adanya
perbedaan macam / jenis kerusakan jalan .
→ Agar tidak ada " missing link "

perbaikan sesuai level yang ada .

5/10
Kae bisa disubstitusikan ke presentasi I

YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL

Jl. Raya Kaligawe Km.4 Telp. (024) 6583584 Ext. 507 Fax (024) 66582455 Semarang 50112 e-mail : civil.unissula@yahoo.com

LEMBAR KOREKSI
SEMINAR TUGAS AKHIR (TA)

mahasiswa / NIM :

Tanggal : SENIN / 22 - Februari - 2010

TA : KAJIAN KERUSAKAN PERMUKAAN JALAN BETON
AKIBAT PEMBEBANAN LAJU LINTAS

Pemilihan (editing) perlu di perbaiki, di tes &
dan usahakan mengikut pedoman Pemilihan TA

Pemilihan daftar pustaka & pemilihan
sumber perlu di tes & di perbaiki

Coba di pelajari lagi tentang kerusakan
bet. permukaan jalan

di abstrak perlu di perhatikan

Pemutihan / Kesimpulannya perlu di ringkas
lagi

perbaiki lagi pustaka & pemutihan & abstrak
22/2-2010

Ace 24 2010
1/2



YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)

FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jl. Raya Kaligawe Km.4 Telp. (024) 6583584 Ext.507 Fax.(024) 6582455 Semarang 50112 e-mail : civil unissula@yahoo.com

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“Bismillah membangun generasi khaira ummah”

Nomor : 191 /A.2 / SA-T / I / 2010
Lampiran : ---
Perihal : Ucapan Terima Kasih

Kepada : Yth. Dinas Perhubungan & Informatika Prov. Jateng
Di - Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Menyusuli surat kami Nomor : 189 / A.2 / SA – T / I / 2010 tentang
peminjaman data atas nama :

1. Nur Muhammad Fauzan Nim : 02. 205. 2817
2. Rosid Nim. : 02. 205. 2821

Maka bersama ini kami atas nama pimpinan Jurusan Fakultas Teknik
Universitas Islam Sultan Agung menyampaikan ucapan terima kasih
atas bantuan yang telah diberikan oleh Dinas Perhubungan &
Informatika Provinsi Jawa Tengah kepada mahasiswa kami.

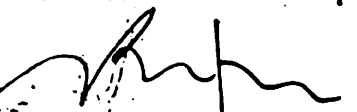
Mudah – mudahan kerja sama yang sudah terjalin dapat dilanjutkan
untuk kegiatan – kegiatan yang lain.

Demikian disampaikan atas perhatian dan bantuannya diucapkan
terimakasih

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 18 Januari 2010

Ketua Jurusan Teknik Sipil


Abdul Rochim, ST, MT.
NIP. 710200031



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PERHUBUNGAN, KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA

JL. SILIWANGI 355 - 357 KOTAK POS 1181 SEMARANG 50146

TELEPON 7604640, 7605660, 7605700 FAX. 7607697

email : dinhubkominfo@jawatengah.go.id

website : <http://dinhubkominfo.jawatengah.go.id>

Semarang, 14 Januari 2010

Nomor : 071/ 432
Sifat : Biasa
Lampiran : 2 (satu) lembar
Perihal : Permohonan Pinjam Data

Kepada Yth :
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Universitas Islam Sultan Agung
di-

SEMARANG

Menunjuk surat Saudara tanggal 7 Januari 2010 nomor : 189/A.2/SA-T/I/2010 perihal pada pokok surat, dengan ini diberitahukan bahwa kami tidak keberatan menerima permohonan ijin survey di Dinas Perhubungan Komunikasi dan Informatika Provinsi Jawa Tengah yang akan dilaksanakan oleh mahasiswa sebagai berikut :

NO	NAMA	NIM	JURUSAN
1	Nur Muhammad Fauzan	02.205.2817	Teknik Sipil
2	Rosid	02.205.2821	Teknik Sipil

Sehubungan dengan hal tersebut dalam pelaksanaannya perlu memperhatikan ketentuan-ketentuan sbb :

1. Sebelum melaksanakan survey/observasi/pengambilan data harus terlebih dahulu melaporkan kepada Pimpinan Unit Kerja yang bersangkutan.
2. Setelah survey/observasi/mencari data selesai agar melaporkan hasilnya kepada Sekretaris Cq. Kepala Sub Bagian Umum dan Kepegawaian Dinhubkominfo Prov. Jateng

Demikian untuk menjadikan maklum.

a.n. KEPALA DINAS
PERHUBUNGAN, KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA
PROVINSI JAWA TENGAH

Sekretaris



ANANTHA AJI WICAKSONO, SH

Pembina Tk. I

NIP. 19601111 198503 1 021

TEMBUSAN disampaikan kepada Yth :

1. Kepala Dinas HUBKOMINFO Prov. Jateng (sebagai laporan);
2. Kepala Bidang Dalops dan Kesjal HUBKOMINFO Prov. Jateng ;
3. Mahasiswa yang bersangkutan ;



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PERHUBUNGAN, KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA

JL. SILIWANGI 355 - 357 KOTAK POS 1181 SEMARANG 50146

TELEPON 7604640, 7605660, 7605700 FAX. 7607697

email : dinhubkominfo@jawatengah.go.id

website : <http://dinhubkominfo.jawatengah.go.id>

Semarang, 14 Januari 2010

Nomor : 071/ 432
Sifat : Biasa
Lampiran : 2 (satu) lembar
Perihal : Permohonan Pinjam Data

Kepada Yth :
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Universitas Islam Sultan Agung
di-

SEMARANG

Menunjuk surat Saudara tanggal 7 Januari 2010 nomor : 189/A.2/SA-T/I/2010 perihal pada pokok surat, dengan ini diberitahukan bahwa kami tidak keberatan menerima permohonan ijin survey di Dinas Perhubungan Komunikasi dan Informatika Provinsi Jawa Tengah yang akan dilaksanakan oleh mahasiswa sebagai berikut :

NO	NAMA	NIM	JURUSAN
1	Nur Muhammad Fauzan	02.205.2817	Teknik Sipil
2	Rosid	02.205.2821	Teknik Sipil

Sehubungan dengan hal tersebut dalam pelaksanaannya perlu memperhatikan ketentuan-ketentuan sbb :

1. Sebelum melaksanakan survey/observasi/pengambilan data harus terlebih dahulu melaporkan kepada Pimpinan Unit Kerja yang bersangkutan.
2. Setelah survey/observasi/mencari data selesai agar melaporkan hasilnya kepada Sekretaris Cq. Kepala Sub Bagian Umum dan Kepegawaian Dinhubkominfo Prov. Jateng

Demikian untuk menjadikan maklum.

a.n. KEPALA DINAS
PERHUBUNGAN, KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA
PROVINSI JAWA TENGAH
Sekretaris


ANANTIKA WIJAKSONO, SH
Pembina Tk. I
NIP. 19601111 198503 1 021

SEMBUSAN disampaikan kepada Yth :

- Kepala Dinas HUBKOMINFO Prov. Jateng (sebagai laporan);
- Kepala Bidang Dalops dan Kesjal HUBKOMINFO Prov. Jateng ;
- Mahasiswa yang bersangkutan ;

PENGAMATAN JENIS KENDARAAN DAN VOLUME LALU LINTAS LAJUR PEKALONGAN – TEGAL JAWA TENGAH

I. Pendahuluan

Berdasarkan surat permohonan PT. Bumirejo No. 09/BRD-AMKA-BA/PPN/2008, tanggal 05 Mei 2008, untuk melakukan perhitungan volume lalu lintas pada lajur jalan arah Pekalongan – Tegal.

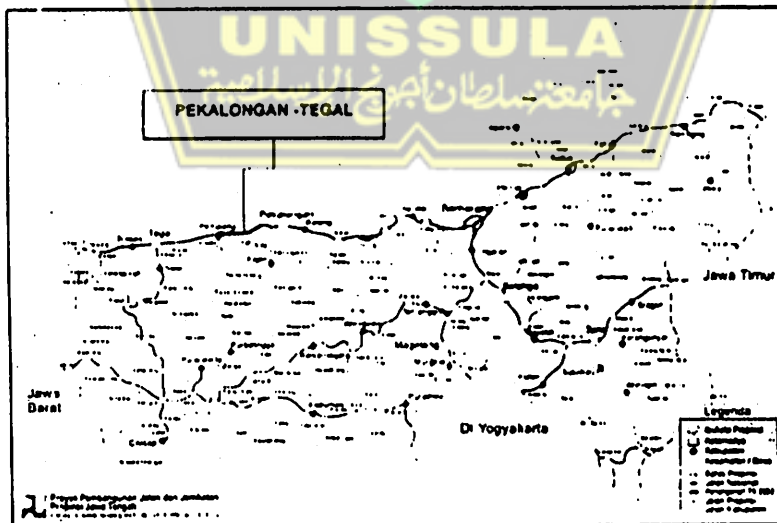
Pada tanggal 4 Mei 2008 hari Rabu jam 10.00 anggota team Puslitbang Jalan dan Jembatan mulai melaksanakan survai volume lalu lintas di lajur arah Pekalongan – Tegal sampai tanggal 7 Mei 2008 hari Sabtu Jam 10.00 selama 3 hari. Tempat pengamatan pada Km. 126+300 (km. 0+000 Semarang).

II. Maksud dan Tujuan

Untuk mengetahui jenis kendaraan dan jumlah volume lalu lintas pada lajur arah Pekalongan – Tegal pada tahun 2008.

III. Metode Pelaksanaan

Jalan Pekalongan - Tegal merupakan jalan nasional (Pantura) yang menghubungkan kota Pekalongan – Pemalang – Tegal. Umumnya lalu lintas yang lewat pada jalan tersebut frekwensi sangat tinggi. Pengamatan dilakukan untuk mengetahui jenis kendaraan, komposisi dan jumlah volume lalu lintas yang melewati jalan arah lajur Pekalongan – Tegal. Lokasi jalan yang volume lalu lintas diamati seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Lajur jalan Pekalongan - Tegal

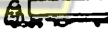
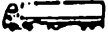
Kelompok jenis kendaraan bermotor berdasarkan keperluan penghitungan kapasitas kinerja jalan disesuaikan berdasarkan Pedoman Tata Cara Pelaksanaan Survei Perhitungan Volume Lalu Lintas Cara Manual No. 016/T/BNKT/1990, Pusat Litbang Jalan dan Jembatan Departemen Pekerjaan Umum. Kelompok jenis kendaraan dibagi menjadi 4 (empat) jenis seperti ditunjukkan pada Tabel 1

Tabel 1 : Kelompok Jenis Kendaraan Untuk Penghitungan Kapasitas Jalan

No	Kelompok jenis Kendaraan	Jenis kendaraan
1	Sepeda motor	Sepeda motor
2.	Kendaraan ringan	sedan, pick up, jeep, station wagon, minibus, van
3	Kendaraan berat	bis kecil, bis besar, truk ringan, truk berat, gandengan, semi trailer
4	Kendaraan tak bermotor	becak, sepeda, delman

Untuk penentuan tebal perkerasan jalan kelompok jenis kendaraan dibagi menjadi 10 (sepuluh) jenis seperti ditunjukkan padat Tabel 2.

Tabel 2: Pembagian Jenis Kendaraan Untuk Penghitungan Faktor Beban

No	Jenis Kendaraan	Gambar / contoh kendaraan
1	Mobil penumpang/kendaraan ringan	  
2	Mini bus/ mini truk	 
3	Truk 2 sumbu	
4	Truk 3 sumbu	 
5	Truk 4 sumbu	 
6	Truk gandengan	
7	Semi trailer 1 sumbu	 
8	Semi trailer 2 sumbu	 
9	Semi trailer 3 sumbu	 
10	Bis besar	

Untuk mendapatkan sample data LHR atau jumlah rata-rata harian kendaraan pada jalur arah Pekalongan – Tegal selama 24 jam yang melalui suatu titik pengamatan pada suatu ruas jalan dilakukan pencacahan selama 24 jam penuh selama 3 hari. Titik pengamatan terletak pada Km. 126+300 (km 0+000 Semarang).

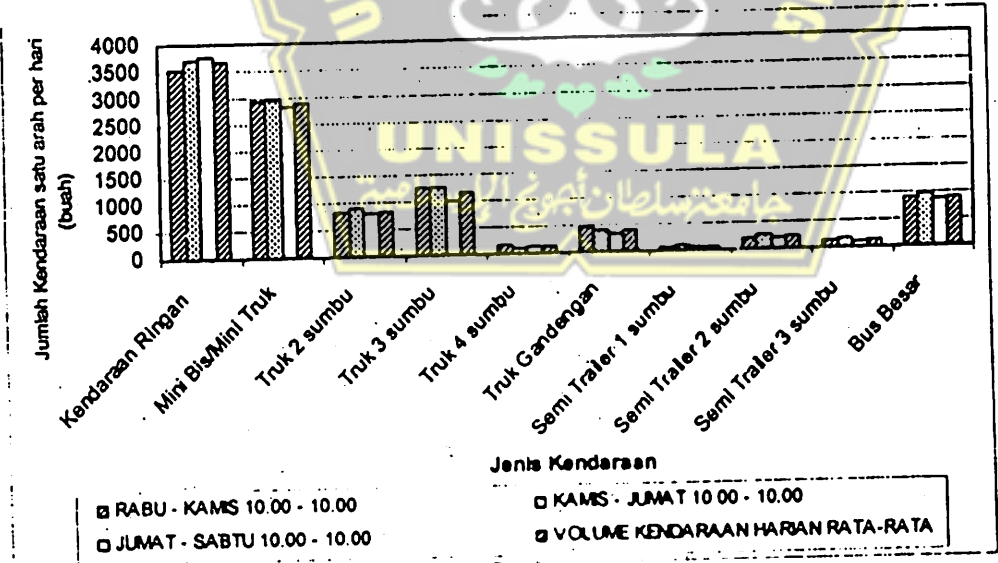
IV. Pelaksanaan survai

Pelaksanaan pengamatan volume lalu lintas pada satu arah lajur Pekalongan – Tegal dimulai pada hari Rabu tanggal 7 Mei 2008 dimulai pada jam 10.00 pagi hari sampai hari Sabtu tanggal 9 Mei 2008 pada jam 10.00 pagi hari

Hasil pengamatan volume lalu lintas yang melewati lajur jalan Pekalongan – Tegal dari hari Rabu jam 10.00 tanggal 7 mei 2008 sampai hari Sabtu jam 10.00 tanggal 9 Mei 2008, selama 3 (tiga) hari tercatat seperti ditunjukkan pada Tabel 3 dan Gambar 2.

Tabel 3 : Volume lalu lintas pada satu arah lajur jalan Pekalongan - Tegal

No.	JENIS KENDARAAN	RABU - KAMIS 10.00 - 10.00	KAMIS - JUMAT 10.00 - 10.00	JUMAT - SABTU 10.00 - 10.00	VOLUME KENDARAAN HARIAN RATA-RATA SATU ARAH LAJUR PEKALONGAN - TEGAL
1	Kendaraan Ringan	3548	3687	3775	3670
2	Mini Bis/Mini Truk	2933	2963	2847	2914
3	Truk 2 sumbu	848	894	805	849
4	Truk 3 sumbu	1253	1276	1002	1177
5	Truk 4 sumbu	163	99	117	126
6	Truk Gandengan	472	402	321	398
7	Semi Traller 1 sumbu	53	88	53	65
8	Semi Trailer 2 sumbu	190	280	208	228
9	Semi Trailer 3 sumbu	148	152	115	138
10	Bus Besar	914	956	862	911
	JUMLAH :	10522	10797	10105	10475



Gambar 2 Volume dan komposisi kendaraan pada satu arah jalur jalan Pekalongan - Tegal



YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)

FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jl. Raya Kaligawe Km.4 Telp. (024) 6583584 Ext.507 Fax.(024) 6582455 Semarang 50112 e-mail : civil unissula@yahoo.com

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"Bismillah membangun generasi khaira ummah"

Nomor : 01 / A.2 / SA-T / XII / 2009
Lampiran : --
Perihal : Bimbingan Tugas Akhir

Kepada : Yth :

1. Ir. H. Djoko Susilo Adhy, MT, (Dosen Pembimbing I Tugas Akhir)
 2. Ir. Nina Anindyawati, MT. (Dosen Pembimbing II Tugas Akhir)
- Dosen Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Unissula

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bersama surat ini kami menghadapkan mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Unissula yang telah memenuhi syarat untuk mengerjakan Tugas Akhir (TA).

- N a m a : Nur Muhammad Fauzan
- N I M : 02. 205. 2817
- Jurusan : Teknik Sipil
- N a m a : Rosid
- N I M : 02. 205. 2821
- Jurusan : Teknik Sipil

Maka dengan ini kami mohon kepada Bapak / Ibu untuk memberikan Bimbingan Tugas Akhir (TA) kepada mahasiswa yang tersebut diatas.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 9 Desember 2009

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Abdul Rochim, ST, MT

V. Kesimpulan

Hasil survai jenis kendaraan dan volume lalu lintas yang melewati jalur jalan Pekalongan – Tegal yang diamati oleh petugas pencacah selama 3 (tiga) hari dari hari Rabu jam 10.00 tanggal 7 mei 2008 sampai hari Sabtu jam 10.00 tanggal 9 Mei 2008, rata-rata jumlah volume, komposisi dan jenis kendaraan seperti berikut.

Tabel 4. Volume lalu lintas pada satu arah jalur jalan Pekalongan - Tegal

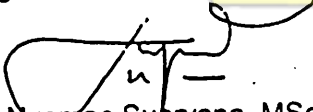
No.	JENIS KENDARAAN	KONFIGURASI AS	VOLUME KENDARAAN HARIAN RATA-RATA SATU ARAH JALUR PEKALONGAN - TEGAL
1	Kendaraan Ringan	1.1	3670
2	Mini Bis/Mini Truk	M 1.2	2914
3	Truk 2 sumbu	T 1.2	849
4	Truk 3 sumbu	T 1.22	1177
5	Truk 4 sumbu	T 1.222	126
6	Truk Gandengan	T 1.2+2.2	398
7	Semi Trailer 1 sumbu	T 1.2-2	65
8	Semi Traiier 2 sumbu	T 1.2-22	226
9	Semi Trailer 3 sumbu	T 1.2-222	138
10	Bus Besar	B 1.2	911
	JUMLAH :		10475

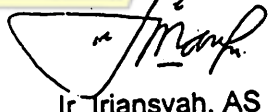
Bandung, 10 Mei 2008

Diperiksa Oleh,

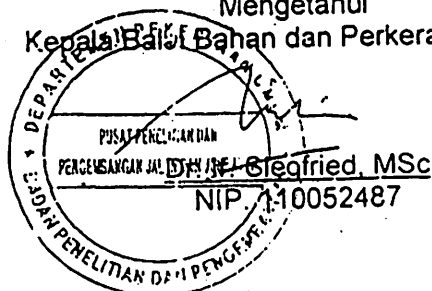
Ka. Sie Program dan Pelayanan Teknik

Penanggung Jawab


Ir. Nyoman Suaryana, MSc
NIP. 110054874

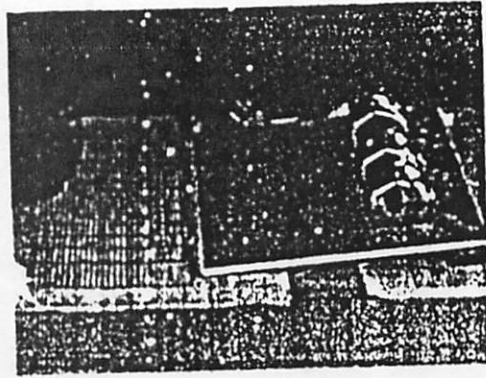
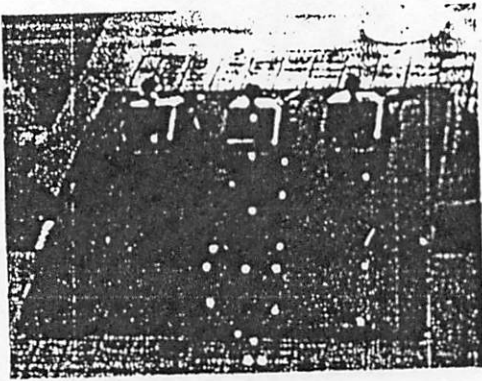

Ir. Triansyah, AS
NIP. 110023328

Mengetahui
Kepala Balai Bahan dan Perkerasan Jalan



**LAMPIRAN
HASIL PENGAMATAN
JENIS KENDARAAN DAN VOLUME LALU LINTAS
LAJUR JALAN ARAH PEKALONGAN – TEGAL
JAWA TENGAH**





Alat Cacah Genggam (*Handy Tally Counter*)



Pengamatan jenis kendaraan dilakukan oleh petugas pencacah.



Jenis kendaraan yang diamati oleh petugas pencacah



FORMULIR PERHITUNGAN LALU LINTAS

Nama Kota : Pemalang
No. Pos : 126+300 (Km. Semarang)
Rues : Pekalongan - Tegal
No. Ruas :
Arah : Dari Pekalongan Ke Tegal

Nama Surveyor : Kustari/Sana/Sudiaksa
Nama Pengawas : Tb. Muslihat
Jam Survei : 10.00 - 14.00
Tgl/Bln/Th : 07-05-2008
Hari : Rabu

Waktu	Angkutan Penumpang			Angkutan Barang							C = Cerah M = Mendung H = Hujan	Keterangan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	Kendaraan Ringan	Mini Bis/ Mini Truk	Truk 2 Sumbu	Truk 3 Sumbu	Truk 4 Sumbu	Truk Gandengan	Semi Trailer 1 Sumbu	Semi Trailer 2 Sumbu	Semi Trailer 3 Sumbu	Bus Besar		
10.00 - 10.15	69	59	10	22	1	7	0	2	1	2	C	
10.15 - 10.30	45	49	2	7	0	2	0	3	3	1	C	
10.30 - 10.45	64	32	10	15	0	4	0	4	5	3	C	
10.45 - 11.00	52	35	3	20	1	13	0	5	5	6	C	
	230	175	25	64	2	26	0	14	14	12		562
11.00 - 11.15	64	49	7	17	1	10	0	2	1	1	C	
11.15 - 11.30	52	23	3	2	1	1	0	0	4	1	C	
11.30 - 11.45	52	32	9	8	0	3	0	0	4	3	C	
11.45 - 12.00	48	37	10	9	2	4	0	4	2	1	C	
	216	141	29	36	4	18	0	6	11	6		467
12.00 - 12.15	56	30	3	17	3	7	0	4	0	1	C	
12.15 - 12.30	54	40	7	17	2	7	0	0	1	8	C	
12.30 - 12.45	89	37	9	13	3	9	0	1	2	2	C	
12.45 - 13.00	47	37	8	12	0	4	0	2	2	1	C	
	246	144	27	59	8	27	0	7	5	12		535
13.00 - 13.15	57	32	9	14	2	6	0	4	3	2	C	
13.15 - 13.30	67	37	8	12	11	2	0	2	3	4	C	
13.30 - 13.45	49	33	6	4	0	2	0	0	1	2	C	
13.45 - 14.00	50	33	14	11	0	4	0	2	1	3	C	
	223	135	37	41	13	14	0	8	8	11		490

Paraf Ketua Kelompok

(Tb. Muslihat)

Paraf Surveyor

(Slamet Untung)



FORMULIR PERHITUNGAN LALU LINTAS

Nama Kota : Pemalang
No. Pos : 126+300 (Km. Semarang)
Ruas : Pekalongan - Tegal
No. Ruas :
Arah : Dari Pekalongan Ke Tegal

Nama Surveyor : Kustari/Sana/Sudiaksa
Nama Pengawas : Tb. Muslihat
Jam Survei : 14.00 18.00
Tgl/Bln/Th : 07-05-2008
Hari : Rabu

Waktu	Angkutan Penumpang			Angkutan Barang							C = Cerah M = Mendung H = Hujan	Keterangan
	1 Kendaraan Ringan	2 Mini Bis/ Mini Truk	3 Truk 2 Sumbu	4 Truk 3 Sumbu	5 Truk 4 Sumbu	6 Truk Gandengan	7 Semi Trailer 1 Sumbu	8 Semi Trailer 2 Sumbu	9 Semi Trailer 3 Sumbu	10 Bus Besar		
14.00 - 14.15	57	33	7	5	0	6	0	3	4	4	C	
14.15 - 14.30	60	54	8	16	1	23	0	0	2	5	C	
14.30 - 14.45	63	50	13	13	2	21	0	6	1	8	C	
14.45 - 15.00	53	46	10	25	1	4	0	4	0	1	C	
	233	183	38	59	4	54	0	13	7	18		609
15.00 - 15.15	59	49	8	11	1	3	3	2	4	4	C	
15.15 - 15.30	41	31	10	16	0	2	0	1	1	6	C	
15.30 - 15.45	66	34	7	13	3	8	2	1	2	4	C	
15.45 - 16.00	52	34	7	13	2	10	0	2	2	2	C	
	217	147	32	53	6	23	5	6	9	16		514
16.00 - 16.15	53	23	3	20	4	3	3	2	0	2	C	
16.15 - 16.30	60	32	7	20	0	3	0	1	0	10	C	
16.30 - 16.45	65	30	11	17	1	4	1	2	0	5	C	
16.45 - 17.00	42	29	6	20	2	6	1	2	3	2	C	
	220	114	27	77	7	16	5	7	3	19		495
17.00 - 17.15	44	34	18	19	1	5	2	10	0	7	C	
17.15 - 17.30	47	22	4	8	1	2	0	2	2	8	C	
17.30 - 17.45	62	29	14	24	0	6	0	3	0	5	C	
17.45 - 18.00	50	22	8	15	2	3	0	0	1	3	C	
	203	107	44	66	4	16	2	15	3	23		483

Paraf Ketua Kelompok
(Signature)
(Tb. Muslihat)

Paraf Surveyor
(Signature)
(Slamet Untung)



FORMULIR PERHITUNGAN LALU LINTAS

Nama Kota : Pemalang
No. Pos : 126+300 (Km. Semarang)
Ruas : Pekalongan - Tegal
No. Ruas :
Arah : Dari Pekalongan Ke Tegal

Nama Surveyor : Kustari/Sana/Sudiaksa
Nama Pengawas : Tb. Muslihat
Jam Survei : 18.00 - 22.00
Tgl/Bln/Th : 07-05-2008
Hari : Rabu

Waktu	Angkutan Penumpang			Angkutan Barang							C = Cerah M = Mendung H = Hujan	Keterangan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	Kendaraan Ringan	Mini Bis/ Mini Truk	Truk 2 Sumbu	Truk 3 Sumbu	Truk 4 Sumbu	Truk Gandengan	Semi Trailer 1 Sumbu	Semi Trailer 2 Sumbu	Semi Trailer 3 Sumbu	Bus Besar		
18.00 - 18.15	51	27	5	18	1	2	0	0	1	1	H	
18.15 - 18.30	39	15	13	11	1	2	0	0	2	6	H	
18.30 - 18.45	31	29	6	17	2	2	0	2	0	2	H	
18.45 - 19.00	40	20	3	18	2	5	0	1	1	3	H	
	161	81	27	64	6	11	0	3	4	12		379
19.00 - 19.15	54	16	17	20	4	6	0	0	3	3	H	
19.15 - 19.30	42	21	9	15	1	2	0	0	1	8	H	
19.30 - 19.45	34	15	8	16	5	4	0	1	1	9	H	
19.45 - 20.00	36	20	4	19	2	5	0	0	0	14	H	
	166	72	38	70	12	17	0	1	6	34		415
20.00 - 20.15	37	21	11	28	1	4	0	0	0	14	H	
20.15 - 20.30	28	16	13	29	10	1	0	0	1	20	H	
20.30 - 20.45	34	24	6	18	4	3	0	0	1	26	H	
20.45 - 21.00	25	35	7	9	3	1	4	0	1	7	H	
	124	86	37	84	18	9	4	0	3	67		442
21.00 - 21.15	26	25	15	21	5	3	2	0	1	9	H	
21.15 - 21.30	28	20	9	18	7	4	6	5	3	26	H	
21.30 - 21.45	37	36	14	32	3	5	2	1	0	41	H	
21.45 - 22.00	32	23	11	21	3	1	0	0	0	47	H	
	123	104	49	92	18	13	10	6	4	123		642

Paraf Ketua Kelompok

(Signature)
(Tb. Muslihat)

Paraf Surveyor

(Signature)
(Slamet Untung)



FORMULIR PERHITUNGAN LALU LINTAS

Nama Kota : Pemalang
No. Pos : 126+300 (Km. Semarang)
Ruas : Pekalongan - Tegal
No. Ruas :
Arah : Dari Pekalongan Ke Tegal

Nama Surveyor : Kustari/Sana/Sudiaksa
Nama Pengawas : Tb. Muslihat
Jam Survei : 22.00 - 02.00
Tgl/Bln/Th : 07-05-2006
Hari : Rabu/Kamis/Jumat/Saptu

Waktu	Angkutan Penumpang			Angkutan Barang							C = Cerah M = Mendung H = Hujan	Keterangan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	Kendaraan Ringan	Mini Bis/ Mini Truk	Truk 2 Sumbu	Truk 3 Sumbu	Truk 4 Sumbu	Truk Gandengan	Semi Trailer 1 Sumbu	Semi Trailer 2 Sumbu	Semi Trailer 3 Sumbu	Bus Besar		
22.00 - 22.15	30	15	10	19	4	2	3	0	2	32	H	
22.15 - 22.30	26	18	11	21	1	4	3	0	3	41	H	
22.30 - 22.45	35	39	9	20	1	6	4	0	3	38	H	
22.45 - 23.00	45	22	15	11	5	5	1	4	2	34	H	
	138	93	46	71	11	17	11	4	10	146		543
23.00 - 23.15	37	29	7	17	4	5	0	2	0	17	H	
23.15 - 23.30	30	29	19	16	3	5	0	3	0	22	H	
23.30 - 23.45	28	36	3	17	9	4	0	1	1	25	H	
23.45 - 24.00	33	24	12	17	4	3	0	5	3	29	H	
	128	118	41	67	20	17	0	11	4	93		499
24.00 - 00.15	18	36	8	17	0	2	2	1	2	20	H	
00.15 - 00.30	18	23	15	11	4	1	0	0	2	8	H	
00.30 - 00.45	12	35	8	6	2	1	0	0	1	12	H	
00.45 - 01.00	20	16	9	12	1	1	0	0	0	5	H	
	68	110	40	46	7	5	2	1	6	46		329
01.00 - 01.15	15	24	8	21	2	8	1	6	0	6	M	
01.15 - 01.30	16	19	7	11	0	3	0	2	1	16	M	
01.30 - 01.45	14	34	11	13	0	8	0	4	4	3	M	
01.45 - 02.00	23	26	4	5	3	2	0	1	2	4	M	
	68	103	28	60	8	21	1	13	7	29		325

Paraf Ketua Kelompok

(Tb. Muslihat)

Paraf Surveyor

(Slamet Untung)



FORMULIR PERHITUNGAN LALU LINTAS

Nama Kota : Pemalang
No. Pos : 126+300 (Km. Semarang)
Ruas : Pekalongan - Tegal
No. Ruas :
Arah : Dari Pekalongan Ke Tegal

Nama Surveyor : Kustari/Sana/Sudiaksa
Nama Pengawas : Tb. Muslihat
Jam Survei : 1000 - 1400
Tgl/Bln/Th : 07-05-2008
Hari : Rabu/Kamis/Juma/Saptu

Waktu	Angkutan Penumpang						Angkutan Barang				C = Cerah M = Mendung H = Hujan	Keterangan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	Kendaraan Ringan	Mini Bis/Mini Truk	Truk 2 Sumbu	Truk 3 Sumbu	Truk 4 Sumbu	Truk Gandengan	Semi Trailer 1 Sumbu	Semi Trailer 2 Sumbu	Semi Trailer 3 Sumbu	Bus Besar		
02.00 - 02.15	18	24	12	3	1	2	4	C	1	3		
02.15 - 02.30	19	31	10	13	2	3	3	0	3	4		
02.30 - 02.45	21	24	7	7	0	1	0	2	2	23		
02.45 - 03.00	4	26	7	10	0	4	0	1	1	5		
	22	115	42	33	3	10	7	3	7	35		317
03.00 - 03.15	11	18	10	16	1	0	0	4	2	5		
03.15 - 03.30	13	28	19	16	0	5	0	1	0	18		
03.30 - 03.45	10	29	7	5	0	7	0	6	1	18		
03.45 - 04.00	14	25	12	8	0	3	0	2	0	5		
	48	100	48	45	1	15	0	13	3	46		319
04.00 - 04.15	9	23	8	11	0	3	0	3	3	17		
04.15 - 04.30	9	26	7	8	1	4	0	1	2	3		
04.30 - 04.45	7	25	15	9	0	4	3	0	1	3		
04.45 - 05.00	14	28	1	8	0	7	2	6	0	5		
	39	102	31	36	1	18	5	10	6	28		276
05.00 - 05.15	14	30	4	5	0	4	0	0	1	11		
05.15 - 05.30	13	28	9	6	0	5	0	2	1	5		
05.30 - 05.45	17	29	14	3	0	3	0	2	4	12		
05.45 - 6.00	13	27	5	11	0	4	0	0	1	6		
	57	114	32	25	0	16	0	4	7	34		289

Para: Ketua Kelompok

(Tb. Muslihat)

Para: Surveyor

(Slamet Untung)



FORMULIR PERHITUNGAN LALU LINTAS

Nama Kota : Pemalang
No. Pos : 126+300 (Km. Semarang)
Ruas : Pekalongan - Tegal
No. Ruas :
Arah : Dari Pekalongan Ke Tegal

Nama Surveyor : Kustari/Sana/Sudiaksa
Nama Pengawas : Tb. Muslihat
Jam Survei : 1000 - 1400
Tgl/Bln/Th : 07-05-2008
Hari : Rabu/Kamis/Jumat/Sabtu

Waktu	Angkutan Penumpang			Angkutan Barang							C = Cerah M = Mendung H = Hujan	Keterangan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	Kendaraan Ringan	Mini Bis/ Mini Truk	Truk 2 Sumbu	Truk 3 Sumbu	Truk 4 Sumbu	Truk Gandengan	Semi Trailer 1 Sumbu	Semi Trailer 2 Sumbu	Semi Trailer 3 Sumbu	Bus Besar		
06.00 - 06.15	19	26	14	11	0	6	0	7	2	8		
06.15 - 06.30	26	25	5	5	0	4	0	1	0	2		
06.30 - 06.45	23	45	9	4	0	8	0	1	1	4		
06.45 - 07.00	31	44	9	7	0	2	0	3	1	7		
	99	140	37	27	0	20	0	12	4	21		360
07.00 - 07.15	23	47	19	7	1	5	0	1	2	4		
07.15 - 07.30	27	32	5	3	1	3	0	0	0	4		
07.30 - 07.45	46	24	5	5	0	4	0	5	2	5		
07.45 - 08.00	24	36	6	9	3	8	0	2	5	16		
	120	139	35	24	5	20	0	9	9	29		389
08.00 - 08.15	31	31	5	4	0	3	0	1	2	12		
08.15 - 08.30	36	39	10	6	1	3	0	6	3	9		
08.30 - 08.45	58	41	10	15	1	9	1	7	1	15		
08.45 - 09.00	39	32	4	10	0	12	0	2	1	4		
	162	143	29	35	2	27	1	16	7	40		462
09.00 - 09.15	64	44	4	12	1	11	0	2	1	7		
09.15 - 09.30	42	29	5	14	3	11	0	0	1	5		
09.30 - 09.45	45	49	14	14	1	10	0	2	1	3		
09.45 - 10.00	46	28	7	9	1	10	0	5	0	1		
	197	147	30	49	6	42	0	9	3	16		499

Paralel Ketua Kelompok

(Tb. Muslihat)

Paralel Surveyor

(Slamet Untung)



FORMULIR PERHITUNGAN LALU LINTAS

Nama Kota : Pemalang
No. Pos : 126+300 (Km. Semarang)
Ruas : Pekalongan - Tegal
No. Ruas :
Arah : Dari Pekalongan Ke Tegal

Nama Surveyor : Kustari/Sana/Sudiaksa
Nama Pengawas : Tb. Muslihat
Jam Survei : 10.00 - 14.00
Tgt/Bln/Th : 08-05-2008
Hari : Kamis

Waktu	Angkutan Penumpang			Angkutan Barang							C = Cerah M = Mendung H = Hujan	Keterangan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	Kendaraan Ringan	Mini Bis/ Mini Truk	Truk 2 Sumbu	Truk 3 Sumbu	Truk 4 Sumbu	Truk Gandengan	Semi Trailer 1 Sumbu	Semi Trailer 2 Sumbu	Semi Trailer 3 Sumbu	Bus Besar		
10.00 - 10.15	55	23	5	8	2	9	2	3	0	5	C	
10.15 - 10.30	50	21	6	10	2	10	4	4	1	6	C	
10.30 - 10.45	67	38	9	15	3	13	4	5	2	1	C	
10.45 - 11.00	53	33	6	7	0	11	0	5	0	3	C	
	225	135	26	40	7	43	8	17	3	15		519
11.00 - 11.15	33	39	5	6	0	8	0	3	5	5	C	
10.15 - 11.30	53	44	14	13	3	7	1	2	1	4	C	
10.30 - 10.45	48	18	5	10	0	3	0	2	0	1	C	
10.45 - 12.00	67	40	7	14	0	7	0	3	0	2	C	
	201	141	31	43	3	25	1	10	6	12		473
12.00 - 12.15	60	41	14	14	0	7	5	4	0	3	C	
12.15 - 12.30	44	34	3	11	3	1	3	4	1	4	C	
12.30 - 12.45	30	43	8	9	1	5	3	6	0	2	C	
12.45 - 13.00	50	32	5	16	1	8	0	4	0	5	C	
	184	150	30	50	10	21	11	18	1	14		489
13.00 - 13.15	60	43	5	12	0	12	1	2	1	2	C	
13.15 - 13.30	68	39	4	11	0	4	2	8	4	4	C	
13.30 - 13.45	51	31	4	13	0	5	3	1	1	1	C	
13.45 - 14.00	47	38	10	16	0	6	2	1	2	2	C	
	226	151	23	52	0	27	6	12	8	9		516

Paraf Ketua Kelompok

(Tb. Muslihat)

Paraf Surveyor

(Rayono)

Lembar Ke

Dari

Lembar



FORMULIR PERHITUNGAN LALU LINTAS

Nama Kota : Pemalang
No. Pos : 126+300 (Km. Semarang)
Ruas : Pekalongan - Tegal
No. Ruas :
Arah : Dari Pekalongan Ke Tegal

Nama Surveyor : Kustari/Sana/Sudiaksa
Nama Pengawas : Tb. Muslihat
Jam Survei : 14.00 - 18.00
rgl/Bln/Th : 08-05-2008
Hari : Kamis

Waktu	Angkutan Penumpang			Angkutan Barang							C = Cerah M = Mendung H = Hujan	Keterangan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	Kendaraan Ringan	Mini Bis/ Mini Truk	Truk 2 Sumbu	Truk 3 Sumbu	Truk 4 Sumbu	Truk Gandengan	Semi Trailer 1 Sumbu	Semi Trailer 2 Sumbu	Semi Trailer 3 Sumbu	Bus Besar		
14.00 - 14.15	52	43	6	18	0	7	1	1	1	0	C	
14.15 - 14.30	53	41	6	16	0	3	6	7	0	7	C	
14.30 - 14.45	52	36	7	22	0	7	2	2	1	4	C	
14.45 - 15.00	61	41	12	14	0	7	1	3	1	5	C	
	218	161	31	70	0	24	20	13	3	16		556
15.00 - 15.15	64	30	8	8	2	5	1	2	4	2	C	
15.15 - 15.30	69	44	14	18	0	5	1	2	1	5	C	
15.30 - 15.45	51	34	9	18	1	6	1	5	1	7	C	
15.45 - 16.00	56	45	11	10	0	3	1	7	3	5	C	
	240	153	42	60	3	19	4	16	9	19		555
16.00 - 16.15	48	26	5	19	0	7	4	3	0	3	C	
16.15 - 16.30	61	37	10	14	0	4	4	3	0	6	C	
16.30 - 16.45	52	46	11	14	0	8	1	4	0	3	C	
16.45 - 17.00	49	38	17	26	0	4	0	3	0	9	C	
	220	147	43	73	0	23	9	13	0	21		549
17.00 - 17.15	64	31	11	19	0	4	2	0	0	2	C	
17.15 - 17.30	62	28	10	15	0	5	2	0	1	9	C	
17.30 - 17.45	63	27	6	17	0	3	1	2	1	1	C	
17.45 - 18.00	57	30	8	28	0	8	1	4	2	4	C	
	246	116	35	77	0	20	6	6	4	16		526

Paraf Ketua Kelompok

(Signature)
(Tb. Muslihat)

Paraf Surveyor

(Signature)
(Rayono)



FORMULIR PERHITUNGAN LALU LINTAS

Nama Kota : Pemalang
No. Pos : 126+300 (Km. Semarang)
Ruas : Pekalongan - Tegal
No. Ruas :
Arah : Dari Pekalongan Ke Tegal

Nama Surveyor : Kustari/Sana/Sudiaksa
Nama Pengawas : Tb. Muslihat
Jam Survei : 18.00 - 22.00
Tgl/Bln/Th : 07-05-2008
Hari : Kamis

Waktu	Angkutan Penumpang			Angkutan Barang							C = Cerah M = Mendung H = Hujan	Keterangan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	Kendaraan Ringan	Mini Bis/ Mini Truk	Truk 2 Sumbu	Truk 3 Sumbu	Truk 4 Sumbu	Truk Gandengan	Semi Trailer 1 Sumbu	Semi Trailer 2 Sumbu	Semi Trailer 3 Sumbu	Bus Besar		
18.00 - 18.15	37	17	10	9	0	1	0	4	2	5	C	
18.15 - 18.30	42	40	16	17	0	7	0	5	3	3	C	
18.30 - 18.45	32	8	4	8	1	3	0	3	2	3	C	
18.45 - 19.00	51	32	11	21	3	8	0	3	1	6	C	
	162	97	41	55	4	19	0	16	8	17		418
19.00 - 19.15	34	19	13	13	0	2	0	1	4	9	C	
19.15 - 19.30	34	26	7	18	0	5	3	2	5	10	C	
19.30 - 19.45	40	9	15	21	3	3	0	2	2	10	C	
19.45 - 20.00	28	17	2	9	0	2	0	5	2	15	C	
	136	71	37	61	3	12	3	10	13	44		390
20.00 - 20.15	35	16	8	14	1	2	0	1	3	18	C	
20.15 - 20.30	44	16	17	14	0	4	0	4	1	16	C	
20.30 - 20.45	68	30	25	33	2	8	0	3	2	26	C	
20.45 - 21.00	28	22	9	13	0	5	0	2	3	14	C	
	176	84	59	74	3	19	0	10	9	74		507
21.00 - 21.15	30	17	12	16	2	1	0	0	1	23	C	
21.15 - 21.30	39	15	8	14	1	2	0	1	2	29	C	
21.30 - 21.45	28	23	16	23	1	5	0	3	3	38	C	
21.45 - 22.00	29	22	10	27	1	1	1	2	1	48	C	
	126	77	46	80	5	9	1	6	7	138		495

Paraf Ketua Kelompok

(Tb. Muslihat)

Paraf Surveyor

(Rayono)



FORMULIR PERHITUNGAN LALU LINTAS

Nama Kota : Pemalang
No. Pos : 126+300 (Km. Semarang)
Ruas : Pekalongan - Tegal
No. Ruas :
Arah : Dari Pekalongan Ke Tegal

Nama Surveyor : Kustari/Sana/Sudiaksa
Nama Pengawas : Tb. Muslihat
Jam Survei : 22.00 - 02.00
Tgl/Bln/Th : 08-05-2008
Hari : Kamis/Jumat

Waktu	Angkutan Penumpang			Angkutan Barang							C = Cerah M = Mendung H = Hujan	Keterangan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	Kendaraan Ringan	Mini Bis/ Mini Truk	Truk 2 Sumbu	Truk 3 Sumbu	Truk 4 Sumbu	Truk Gandengan	Semi Trailer 1 Sumbu	Semi Trailer 2 Sumbu	Semi Trailer 3 Sumbu	Bus Besar		
22.00 - 22.15	30	17	8	21	3	3	0	3	3	39	C	
22.15 - 22.30	38	19	17	33	2	0	1	2	6	29	C	
22.30 - 22.45	32	20	10	22	0	2	0	4	3	40	C	
22.45 - 23.00	22	34	16	14	0	1	0	3	4	24	C	
	122	90	51	90	5	8	1	12	16	132		526
23.00 - 23.15	37	24	15	16	0	5	0	2	3	31	C	
23.15 - 23.30	26	22	7	17	1	0	0	1	3	55	C	
23.30 - 23.45	38	24	9	10	1	0	1	2	2	22	C	
23.45 - 24.00	50	29	6	12	1	3	0	3	1	20	C	
	161	99	37	66	3	8	1	8	9	128		499
24.00 - 00.15	28	34	17	14	0	2	0	5	0	26	C	
00.15 - 00.30	32	35	17	12	2	0	5	3	3	21	C	
00.30 - 00.45	22	42	14	17	2	2	5	0	0	16	C	
00.45 - 01.00	27	26	6	13	5	0	2	3	1	8	C	
	109	137	54	66	9	4	12	11	4	71		467
01.00 - 01.15	27	21	11	9	1	1	1	1	4	7	C	
01.15 - 01.30	26	51	11	22	1	4	0	4	3	9	C	
01.30 - 01.45	25	26	9	16	0	3	0	1	0	8	C	
01.45 - 02.00	8	33	11	13	0	3	1	4	1	10	C	
	86	131	42	60	2	11	2	10	8	34		386

Paraf Ketua Kelompok

(Tb. Muslihat)

Paraf Surveyor

(Rayono)



FORMULIR PERHITUNGAN LALU LINTAS

Nama Kota : Pemalang
No. Pos : 126+300 (Km. Semarang)
Ruas : Fekalongan - Tegal
No. Ruas :
Arah : Dari Pekalongan Ke Tegal

Nama Surveyor : Kustari/Sana/Sudiaksa
Nama Pengawas : Tb. Muslihat
Jam Survei : 02.00 - 06.00
Tgl/Bln/Th : 09-05-2008
Hari : Jumat

Waktu	Angkutan Penumpang			Angkutan Barang							C = Cerah M = Mendung H = Hujan	Keterangan
												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	Kendaraan Ringan	Mini Bis/ Mini Truk	Truk 2 Sumbu	Truk 3 Sumbu	Truk 4 Sumbu	Truk Gandengan	Semi Trailer 1 Sumbu	Semi Trailer 2 Sumbu	Semi Trailer 3 Sumbu	Bus Besar		
02.00 - 02.15	13	22	13	10	2	0	0	7	4	12	C	
02.15 - 02.30	15	28	17	4	3	4	0	0	1	7	C	
02.30 - 02.45	20	33	13	9	1	1	0	5	2	9	C	
02.45 - 03.00	13	36	14	14	0	0	0	7	0	6	C	
	61	119	57	37	6	6	0	19	7	34		345
03.00 - 03.15	14	16	6	11	1	1	0	3	1	3	C	
03.15 - 03.30	13	26	9	9	0	2	0	2	0	7	C	
03.30 - 03.45	14	17	12	7	0	4	0	4	0	10	C	
03.45 - 04.00	15	32	5	7	1	3	0	3	0	3	C	
	66	91	32	34	2	10	0	12	1	23		261
04.00 - 04.15	12	30	8	4	0	4	0	1	0	4	C	
04.15 - 04.30	10	32	5	7	0	3	0	2	1	4	C	
04.30 - 04.45	8	34	6	9	1	1	0	1	1	8	C	
04.45 - 05.00	12	26	11	7	1	2	0	2	0	6	C	
	42	122	28	27	2	10	0	6	2	22		281
05.00 - 05.15	21	28	3	8	1	1	0	3	0	5	C	
05.15 - 05.30	9	30	10	4	0	0	1	1	0	3	C	
05.30 - 05.45	15	34	10	9	0	3	0	6	1	8	C	
05.45 - 6.00	17	38	9	14	0	2	0	2	1	1	C	
	62	130	32	35	1	6	1	12	2	17		298

Paraf Ketua Kelompok


(Tb. Muslihat)

Paraf Surveyor


(Rayono)



FORMULIR PERHITUNGAN LALU LINTAS

Nama Kota : Pemalang
No. Pos : 126+300 (Km. Semarang)
Ruas : Pekalongan - Tegal
No. Ruas :
Arah : Dari Pekalongan Ke Tegal

Nama Surveyor : Kustari/Sana/Sudiaksa
Nama Pengawas : Tb. Muslihat
Jam Survei : 1000 - 1400
Tgl/Bln/Th : 07-05-2008
Hari : Jumat

Waktu	Angkutan Penumpang			Angkutan Barang							C = Cerah M = Mendung H = Hujan	Keterangan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	Kendaraan Ringan	Mini Bis/ Mini-Truk	Truk 2 Sumbu	Truk 3 Sumbu	Truk 4 Sumbu	Truk Gandengan	Semi Trailer 1 Sumbu	Semi Trailer 2 Sumbu	Semi Trailer 3 Sumbu	Bus Besar		
06.00 - 06.15	11	42	10	9	0	4	0	0	1	6	C	
06.15 - 06.30	27	34	7	8	0	3	0	3	1	5	C	
06.30 - 06.45	33	46	10	10	3	5	0	4	1	1	C	
06.45 - 07.00	22	38	8	15	2	4	0	3	0	3	C	
	93	160	35	42	5	16	0	10	3	15		
07.00 - 07.15	25	42	13	13	0	2	0	1	0	4	C	
07.15 - 07.30	43	31	10	8	0	3	0	2	2	4	C	
07.30 - 07.45	36	23	5	4	0	5	0	3	0	8	C	
07.45 - 08.00	27	24	7	5	0	1	0	4	6	17	C	
	131	120	35	30	0	11	0	10	8	31		
08.00 - 08.15	58	45	7	8	1	1	0	2	3	5	C	
08.15 - 08.30	42	28	5	3	0	5	0	4	6	16	C	
08.30 - 08.45	40	33	8	7	2	9	0	4	2	6	C	
08.45 - 09.00	44	33	5	9	0	2	0	5	3	6	C	
	184	139	25	27	3	17	0	15	14	33		
09.00 - 09.15	51	35	9	19	0	8	0	5	3	8	C	
09.15 - 09.30	64	47	3	17	1	14	0	2	3	8	C	
09.30 - 09.45	59	28	3	11	2	8	0	1	1	4	C	
09.45 - 10.00	57	32	7	11	0	7	0	0	0	3	C	
	231	142	22	58	3	37	0	9	7	21		

Paraf Ketua Kelompok

(Tb. Muslihat)

Paraf Surveyor

(Rayono)



FORMULIR PERHITUNGAN LALU LINTAS

Nama Kota : Pemalang
No. Pos : 126+500 (Km. Semarang)
Ruas : Pekalongan - Tegal
No. Ruas :
Arah : Dari Pekalongan Ke Tegal

Nama Surveyor : Kustari/Sana/Sudiaksa
Nama Pengawas : Tb. Muslihat
Jam Survei : 1000 - 1400
Tgl/Bin/Th : 07-05-2008
Hari : Rabu/Kamis/Jumat/Saptu

Waktu	Angkutan Penumpang			Angkutan Barang							C = Cerah M = Mendung H = Hujan	Keterangan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	Kendaraan Ringan	Mini Bis/ Mini Truk	Truk 2 Sumbu	Truk 3 Sumbu	Truk 4 Sumbu	Truk Gandengan	Semi Trailer 1 Sumbu	Semi Trailer 2 Sumbu	Semi Trailer 3 Sumbu	Bus Besar		
10.00 - 10.15	64	40	9	7	5	10	0	9	5	1		
10.15 - 10.30	51	40	7	4	3	7	0	8	0	4		
10.30 - 10.45	55	34	9	12	4	4	2	3	4	5		
10.45 - 11.00	60	37	5	12	1	5	0	2	5	4		
	230	161	30	35	13	26	2	22	14	14		537
11.00 - 11.15	65	39	3	22	0	8	0	1	3	1		
10.15 - 11.30	57	36	7	17	0	14	1	3	1	3		
10.30 - 10.45	59	49	10	8	1	2	0	1	0	1		
10.45 - 12.00	52	39	10	7	1	0	0	6	0	4		
	234	163	30	64	2	24	1	11	4	9		532
12.00 - 12.15	37	29	8	9	3	7	1	1	1	5		
12.15 - 12.30	34	32	3	9	3	6	0	3	1	1		
12.30 - 12.45	51	29	6	13	3	4	0	2	0	9		
12.45 - 13.00	49	42	7	16	2	4	0	2	0	1		
	171	132	24	47	11	21	1	8	2	16		433
13.00 - 13.15	43	22	9	11	1	2	0	1	0	3		
13.15 - 13.30	63	46	8	13	3	6	3	2	0	5		
13.30 - 13.45	54	23	4	8	1	3	0	2	0	2		
13.45 - 14.00	52	34	13	6	2	6	3	4	3	3		
	212	126	34	38	7	17	6	9	3	13		464

Paraf Ketua Kelompok

(Tb. Muslihat)

Paraf Surveyor

(Kusnari)



FORMULIR PERHITUNGAN LALU LINTAS

Nama Kota : Pemalang
No. Pos : 126+300 (Km. Semarang)
Ruas : Pekalongan - Tegal
No. Ruas :
Arah : Dari Pekalongan Ke Tegal

Nama Surveyor : Kusnari/Sana/Sudiaksa
Nama Pengawas : Tb. Muslihat
Jam Survei : 1000 - 1400
Tgl/Bln/Th : 07-05-2008
Hari : Rabu/Kamis/Jumat/Saptu

Waktu	Angkutan Penumpang			Angkutan Barang							C = Cerah M = Mendung H = Hujan	Keterangan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	Kendaraan Ringan	Mini Bis/Mini Truk	Truk 2 Sumbu	Truk 3 Sumbu	Truk 4 Sumbu	Truk Gandengan	Semi Trailer 1 Sumbu	Semi Trailer 2 Sumbu	Semi Trailer 3 Sumbu	Bus Besar		
14.00 - 14.15	64	45	9	11	0	7	1	3	0	3		
14.15 - 14.30	79	38	12	8	2	2	1	3	2	5		
14.30 - 14.45	76	45	10	3	3	4	1	2	0	3		
14.45 - 15.00	65	47	9	0	0	2	3	3	1	2		
	287	175	40	22	5	15	6	11	3	13		577
15.00 - 15.15	46	31	4	15	1	2	1	4	2	4		
15.15 - 15.30	57	29	14	20	2	4	0	3	3	6		
15.30 - 15.45	64	43	11	21	0	4	0	2	2	2		
15.45 - 16.00	44	35	10	18	3	7	2	1	5	2		
	211	138	39	74	6	17	3	10	12	14		524
16.00 - 16.15	50	33	10	14	2	6	0	0	2	4		
16.15 - 16.30	61	30	14	11	0	5	0	0	1	3		
16.30 - 16.45	57	30	7	12	2	1	1	0	1	4		
16.45 - 17.00	66	37	12	8	0	6	0	1	2	10		
	234	130	43	45	4	18	1	1	6	21		503
17.00 - 17.15	53	25	9	13	0	6	1	3	0	5		
17.15 - 17.30	61	30	6	13	0	2	1	2	4	2		
17.30 - 17.45	75	16	10	14	2	5	1	5	2	5		
17.45 - 18.00	58	22	5	16	0	2	0	3	2	3		
	247	93	30	56	2	15	3	13	8	15		482

Paraf Ketua Kelompok

(Tb. Muslihat)

Paraf Surveyor

(Kusnari)



FORMULIR PERHITUNGAN LALU LINTAS

Nama Kota : Pemalang
No. Pos : 126+300 (Km. Semarang)
Ruas : Pekalongan - Tegal
No. Ruas :
Arah : Dari Pekalongan Ke Tegal

Nama Surveyor : Kustari/Sana/Sudiaksa
Nama Pengawas : Tb. Muslihat
Jam Survei : 1000 - 1400
Tgl/Bln/Th : 07-05-2008
Hari : Rabu/Kamis/Jumat/Saptu

Waktu	Angkutan Penumpang			Angkutan Barang							C = Cerah M = Mendung H = Hujan	Keterangan
	1 Kendaraan Ringan	2 Mini Bis/ Mini Truk	3 Truk 2 Sumbu	4 Truk 3 Sumbu	5 Truk 4 Sumbu	6 Truk Gandengan	7 Semi Trailer 1 Sumbu	8 Semi Trailer 2 Sumbu	9 Semi Trailer 3 Sumbu	10 Bus Besar		
18.00 - 18.15	43	22	9	24	3	6	8	3	1	4		
18.15 - 18.30	53	21	5	20	2	2	1	4	1	7		
18.30 - 18.45	44	23	15	18	0	4	1	2	2	3		
18.45 - 19.00	32	19	14	13	0	1	0	1	0	3		
	178	85	43	75	5	13	10	10	4	17		437
19.00 - 19.15	45	22	11	13	2	1	3	1	1	4		
19.15 - 19.30	46	22	4	11	0	4	2	2	1	3		
19.30 - 19.45	37	17	6	14	3	2	1	0	0	10		
19.45 - 20.00	53	20	10	21	0	6	0	0	0	21		
	181	81	31	59	5	13	6	3	2	38		419
20.00 - 20.15	38	19	9	16	3	2	1	0	1	18		
20.15 - 20.30	48	25	14	14	1	0	1	4	3	27		
20.30 - 20.45	33	28	14	19	0	4	0	3	3	13		
20.45 - 21.00	44	23	10	15	0	2	0	1	0	11		
	163	95	47	64	4	8	2	8	7	69		467
21.00 - 21.15	27	22	5	16	2	2	0	0	0	23		
21.15 - 21.30	34	10	3	14	1	0	0	1	0	24		
21.30 - 21.45	48	25	16	17	5	1	0	4	7	40		
21.45 - 22.00	38	13	12	18	0	1	0	0	2	33		
	147	70	36	65	8	4	0	5	9	120		464

Paraf Ketua Kelompok

(Tb. Muslihat)

Paraf Surveyor

(Kusnari)



FORMULIR PERHITUNGAN LALU LINTAS

Nama Kota : Pemalang
No. Pos : 126+300 (Km. Semarang)
Ruas : Pekalongan - Tegal
No. Ruas :
Arah : Dari Pekalongan Ke Tegal

Nama Surveyor : Kustari/Sana/Sudiaksa
Nama Pengawas : Tb. Muslihat
Jam Survei : 1000 - 1400
Tgl/Bln/Th : 07-05-2006
Hari : Rabu/Kamis/Jumat/Saptu

Waktu	Angkutan Penumpang			Angkutan Barang							C = Cerah M = Mendung H = Hujan	Keterangan
												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	Kendaraan Ringan	Mini Bis/ Mini Truk	Truk 2 Sumbu	Truk 3 Sumbu	Truk 4 Sumbu	Truk Gandengan	Semi Trailer 1 Sumbu	Semi Trailer 2 Sumbu	Semi Trailer 3 Sumbu	Bus Besar		
22.00 - 22.15	36	26	10	9	1	5	0	1	2	33		
22.15 - 22.30	42	19	5	18	3	1	0	0	1	38		
22.30 - 22.45	45	32	6	23	0	1	0	0	1	49		
22.45 - 23.00	54	35	14	20	0	4	0	3	3	48		
	177	112	35	70	4	11	0	4	7	168		588
23.00 - 23.15	37	39	10	16	0	2	0	1	2	29		
23.15 - 23.30	45	28	14	14	6	2	0	1	0	33		
23.30 - 23.45	52	38	22	17	5	2	0	1	0	18		
23.45 - 24.00	24	29	1	16	0	0	0	0	0	8		
	168	134	47	63	11	3	0	3	2	88		612
24.00 - 00.15	20	31	7	10	2	2	0	0	0	8		
00.15 - 00.30	22	24	11	6	0	0	0	1	1	5		
00.30 - 00.45	38	16	11	9	1	1	0	1	1	5		
00.45 - 01.00	17	22	9	12	2	2	0	1	0	1		
	95	93	38	37	5	5	0	3	2	19		297
01.00 - 01.15	22	31	7	5	5	2	3	3	0	8		
01.15 - 01.30	20	30	5	15	0	1	3	2	1	6		
01.30 - 01.45	14	21	6	9	0	1	1	0	0	8		
01.45 - 02.00	14	21	7	8	0	10	0	1	1	8		
	70	103	25	37	5	14	7	6	2	30		299

Paraf Ketua Kelompok

(Tb. Muslihat)

Paraf Surveyor

(Kusnari)



FORMULIR PERHITUNGAN LALU LINTAS

Nama Kota : Pemalang
No. Pos : 126+300 (Km. Semarang)
Ruas : Pekalongan - Tegal
No. Ruas :
Arah : Dari Pekalongan Ke Tegal

Nama Surveyor : Kustari/Sana/Sudiaksa
Nama Pengawas : Tb. Mustihat
Jam Survei : 02.00 - 06.00
Tgl/Bln/Th : 07-05-2008
Hari : Rabu/Kamis/Jumat/Saptu

Waktu	Angkutan Penumpang			Angkutan Barang							C = Cerah M = Mendung H = Hujan	Keterangan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	Kendaraan Ringan	Mini Bis/ Mini Truk	Truk 2 Sumbu	Truk 3 Sumbu	Truk 4 Sumbu	Truk Gandengan	Semi Trailer 1 Sumbu	Semi Trailer 2 Sumbu	Semi Trailer 3 Sumbu	Bus Besar		
02.00 - 02.15	15	26	10	8	0	1	0	3	0	5		
02.15 - 02.30	25	17	11	14	0	0	1	10	0	6		
02.30 - 02.45	15	29	12	5	1	7	1	3	1	6		
02.45 - 03.00	10	24	12	3	1	2	0	2	1	6		
	65	96	45	30	2	10	2	18	2	23		293
03.00 - 03.15	13	27	10	6	1	2	0	1	0	3		
03.15 - 03.30	14	18	5	1	0	2	0	2	1	8		
03.30 - 03.45	14	17	7	5	0	3	0	3	1	4		
03.45 - 04.00	15	20	8	3	1	2	2	3	0	5		
	56	82	30	15	2	9	2	9	2	20		227
04.00 - 04.15	10	24	6	4	0	2	0	1	3	4		
04.15 - 04.30	14	24	6	2	0	3	0	1	0	5		
04.30 - 04.45	15	18	7	6	1	3	1	2	1	4		
04.45 - 05.00	14	34	4	3	0	3	0	1	0	4		
	53	100	23	15	1	11	1	5	4	17		230
05.00 - 05.15	18	27	11	6	0	3	0	5	0	7		
05.15 - 05.30	14	29	9	5	0	1	0	8	0	9		
05.30 - 05.45	16	23	7	5	0	3	0	0	0	6		
05.45 - 6.00	16	28	13	3	0	0	0	1	0	4		
	64	107	40	19	0	7	0	14	0	26		277

Paraf Ketua Kelompok

(Tb. Mustihat)

Paraf Surveyor

(Kustari)



FORMULIR PERHITUNGAN LALU LINTAS

Nama Kota : Pemalang
No. Pos : 126+300 (Km. Semarang)
Ruas : Pekalongan - Tegal
No. Ruas :
Arah : Dari Pekalongan Ke Tegal

Nama Surveyor : Kustari/Sana/Sudiaksa
Nama Pengawas : Tb. Muslihat
Jam Surval : 06.00 - 10.00
Tgl/Bln/Th : 07-05-2008
Hari : Rabu/Kamis/Jumat/Saptu

Waktu	Angkutan Penumpang			Angkutan Barang							C = Cerah M = Mendung H = Hujan	Keterangan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	Kendaraan Ringan	Mini Bis/Mini Truk	Truk 2 Sumbu	Truk 3 Sumbu	Truk 4 Sumbu	Truk Gandengan	Semi Trailer 1 Sumbu	Semi Trailer 2 Sumbu	Semi Trailer 3 Sumbu	Bus Besar		
05.00 - 05.15	23	46	3	14	5	5	0	1	6	5		
06.15 - 06.30	15	54	5	3	0	2	0	1	1	10		
06.30 - 06.45	24	31	5	8	0	3	0	3	1	5		
06.45 - 07.00	27	30	3	5	0	2	0	3	1	2		
	89	161	16	30	5	13	0	8	9	22		353
07.00 - 07.15	27	39	6	4	0	1	0	3	0	2		
07.15 - 07.30	33	43	4	5	1	2	0	0	3	8		
07.30 - 07.45	24	24	3	8	2	5	0	2	0	11		
07.45 - 08.00	33	29	5	6	1	2	0	2	0	13		
	117	135	20	23	4	10	0	7	3	34		353
08.00 - 08.15	30	35	10	4	1	5	0	2	0	14		
08.15 - 08.30	40	34	4	2	0	3	0	3	0	10		
08.30 - 08.45	34	37	3	6	0	2	0	1	0	10		
08.45 - 09.00	37	29	3	2	0	4	0	5	1	7		
	141	135	20	14	1	14	0	11	1	41		378
09.00 - 09.15	59	40	8	4	1	4	0	3	2	6		
09.15 - 09.30	51	49	12	4	3	3	0	4	2	3		
09.30 - 09.45	57	37	13	4	1	8	0	1	1	4		
09.45 - 10.00	41	25	6	3	0	5	0	1	1	2		
	208	151	39	15	5	20	0	9	7	15		469

Paraf Ketua Kelompok

(Tb. Muslihat)

Paraf Surveyor

(Kusnari)



FORMULIR PERHITUNGAN LALU LINTAS

Nama Kota : Pemalang
No. Pos : 126+300 (Km. Semarang)
Ruas : Pekalongan - Tegal
No. Ruas :
Arah : Dari Pekalongan Ke Tegal

Nama Surveyor : Kusnari/Sana/Sudiaksa
Nama Pengawas : Tb. Muslihat
Jam Survei : 06.00 - 10.00
Tgl/Bln/Th : 07-05-2008
Hari : Rabu/Kamis/Jumat/Sabtu

Waktu	Angkutan Penumpang			Angkutan Barang							C = Cerah M = Mendung H = Hujan	Keterangan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	Kendaraan Ringan	Mini Bis/ Mini Truk	Truk 2 Sumbu	Truk 3 Sumbu	Truk 4 Sumbu	Truk Gandengan	Semi Trailer 1 Sumbu	Semi Trailer 2 Sumbu	Semi Trailer 3 Sumbu	Bus Besar		
06.00 - 06.15	23	46	3	14	5	6	0	1	6	5		
06.15 - 06.30	15	54	5	3	0	2	0	1	1	10		
06.30 - 06.45	24	31	5	8	0	3	0	3	1	5		
06.45 - 07.00	27	30	3	5	0	2	0	3	1	2		
	89	161	16	30	5	13	0	8	9	22		353
07.00 - 07.15	27	39	9	4	0	1	0	3	0	2		
07.15 - 07.30	33	43	4	5	1	2	0	0	3	8		
07.30 - 07.45	24	24	3	8	2	5	0	2	0	11		
07.45 - 08.00	33	29	5	6	1	2	0	2	0	13		
	117	135	20	23	4	10	0	7	3	34		353
08.00 - 08.15	30	35	10	4	1	5	0	2	0	14		
08.15 - 08.30	40	34	4	2	0	3	0	3	0	10		
08.30 - 08.45	34	37	3	8	0	2	0	1	0	10		
08.45 - 09.00	37	29	3	2	0	4	0	5	1	7		
	141	135	20	14	1	14	0	11	1	41		372
09.00 - 09.15	59	40	8	4	1	4	0	3	2	6		
09.15 - 09.30	51	49	12	4	3	3	0	4	2	3		
09.30 - 09.45	57	37	13	4	1	8	0	1	2	4		
09.45 - 10.00	41	25	6	3	0	5	0	1	1	2		
	208	151	39	15	5	20	0	9	7	15		469

Paraf Ketua Kelompok

(Tb. Muslihat)

Paraf Surveyor

(Kusnari)



FORMULIR PERHITUNGAN LALU LINTAS

Nama Kota : Pemalang
No. Pos : 126+300 (Km. Semarang)
Ruas : Pekalongan - Tegal
No Ruas :
Arah : Dari Pekalongan Ke Tegal

Nama Surveyor : Kustari/Sana/Sudiaksa
Nama Pengawas : Tb. Mustihat
Jam Survei : 10.00 - 10.00
Tgl/Bln/Th : 07-05-2008
Hari : Rabu - Kamis

Waktu	Angkutan Penumpang			Angkutan Barang							C = Cerah M = Mendung H = Hujan	Keterangan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	Kendaraan Ringan	Mini Bis/ Mini Truk	Truk 2 Sumbu	Truk 3 Sumbu	Truk 4 Sumbu	Truk Gandengan	Semi Trailer 1 Sumbu	Semi Trailer 2 Sumbu	Semi Trailer 3 Sumbu	Bus Besar		
10.00 - 11.00	230	175	25	64	2	26	0	14	14	12		
11.00 - 12.00	216	141	29	36	4	18	0	6	11	9		
12.00 - 13.00	246	144	27	59	8	27	0	7	5	12		
13.00 - 14.00	223	135	37	41	13	14	0	8	8	11		
14.00 - 15.00	233	183	38	59	4	54	0	13	7	18		
15.00 - 16.00	217	147	32	53	6	23	5	6	9	16		
16.00 - 17.00	220	114	27	77	7	16	5	7	3	19		
17.00 - 18.00	203	107	44	66	4	16	2	15	3	23		
18.00 - 19.00	161	91	27	64	6	11	0	3	4	12		
19.00 - 20.00	166	72	38	70	12	17	0	1	5	34		
20.00 - 21.00	124	95	37	84	18	9	4	0	3	67		
21.00 - 22.00	123	104	49	92	18	13	10	6	4	123		
22.00 - 23.00	138	93	45	71	11	17	11	4	10	145		
23.00 - 24.00	128	118	41	67	20	17	0	11	4	93		
24.00 - 01.00	68	110	40	46	7	5	2	1	5	45		
01.00 - 02.00	68	103	28	50	5	21	1	13	7	29		
02.00 - 03.00	62	115	42	33	3	10	7	3	7	35		
03.00 - 04.00	48	100	48	45	1	15	0	13	3	46		
04.00 - 05.00	39	102	31	36	1	18	5	10	6	28		
05.00 - 06.00	57	114	32	25	0	16	0	4	7	34		
06.00 - 07.00	99	140	37	27	0	20	0	12	4	21		
07.00 - 08.00	120	139	35	24	5	20	0	8	9	29		
08.00 - 09.00	162	143	29	35	2	27	1	16	7	40		
09.00 - 10.00	197	147	30	29	6	42	0	9	3	16		
JUMLAH :	3548	2933	848	1253	163	472	53	190	148	914		10522



FORMULIR PERHITUNGAN LALU LINTAS

Nama Kota : Pemalang
No. Pos : 126-300 (Km. Semarang)
Ruas : Pekalongan - Tegal
No. Ruas :
Arah : Dan Pekalongan Ke Tegal

Nama Surveyor : Kustari/Sana/Sudiaksa
Nama Pengawas : Th. Muslihat
Jam Survei : 10.00 - 10.00
Tgl/Rln/Th : 07-05-2008
Hari : Kamis - Jumat

Waktu	Angkutan Penumpang			Angkutan Barang							C = Cerah M = Mendung H = Hujan	Keterangan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	Kendaraan Ringan	Mini Bis/ Mini Truk	Truk 2 Sumbu	Truk 3 Sumbu	Truk 4 Sumbu	Truk Gandengan	Semi Trailer 1 Sumbu	Semi Trailer 2 Sumbu	Semi Trailer 3 Sumbu	Bus Besar		
10.00 - 11.00	225	135	26	40	7	43	8	17	3	15		
11.00 - 12.00	201	141	31	43	3	25	1	10	6	12		
12.00 - 13.00	194	150	30	50	10	21	11	18	1	14		
13.00 - 14.00	226	151	23	52	0	27	0	12	8	9		
14.00 - 15.00	218	161	31	70	0	24	20	13	3	16		
15.00 - 16.00	240	153	42	50	3	19	4	16	9	19		
16.00 - 17.00	220	147	43	73	0	23	9	13	0	21		
17.00 - 18.00	245	116	35	77	0	20	6	6	4	16		
18.00 - 19.00	162	97	41	55	4	19	0	15	8	17		
19.00 - 20.00	135	71	37	61	3	12	3	10	13	44		
20.00 - 21.00	175	84	59	74	3	19	0	10	9	74		
21.00 - 22.00	126	77	46	80	5	9	1	6	7	138		
22.00 - 23.00	122	90	51	90	5	6	1	12	16	132		
23.00 - 24.00	151	99	37	55	3	8	1	8	9	128		
24.00 - 01.00	109	137	54	56	9	4	12	11	4	71		
01.00 - 02.00	85	131	42	60	2	11	2	10	8	34		
02.00 - 03.00	61	119	57	37	5	5	0	19	7	34		
03.00 - 04.00	56	91	32	34	10	10	0	12	1	23		
04.00 - 05.00	42	122	28	27	10	10	0	6	2	22		
05.00 - 06.00	62	130	32	35	6	6	1	12	2	17		
06.00 - 07.00	93	160	35	42	5	16	0	10	3	15		
07.00 - 08.00	131	120	35	30	0	11	0	10	8	31		
08.00 - 09.00	184	139	25	27	3	17	0	15	14	33		
09.00 - 10.00	231	142	22	58	3	37	0	9	7	21		
	3687	2963	894	1276	99	402	88	280	152	956		10797



FORMULIR PERHITUNGAN LALU LINTAS

Nama Kota : Pemalang
No. Pos : 126+300 (Km. Semarang)
Ruas : Pekalongan Tegal
No. Ruas :
Arah : Dari Pekalongan Ke Tegal

Nama Surveyor : Kustari/Sana/Sudiaksa
Nama Pengawas : Tb. Muslihat
Jam Survei : 10.00 - 10.00
Tgl/Bln/Th : 07-05-2008
Hari : Jumat - Sabtu

Waktu	Angkutan Penumpang			Angkutan Barang							C = Cerah M = Mendung H = Hujan	Keterangan
	1 Kendaraan Ringan	2 Mini Bis/ Mini Truk	3 Truk 2 Sumbu	4 Truk 3 Sumbu	5 Truk 4 Sumbu	6 Truk Gandengan	7 Semi Trailer 1 Sumbu	8 Semi Trailer 2 Sumbu	9 Semi Trailer 3 Sumbu	10 Bus Besar		
10.00 - 11.00	230	151	30	35	13	26	2	22	14	14		
11.00 - 12.00	234	163	30	54	7	24	1	11	4	9		
12.00 - 13.00	171	132	24	47	11	21	1	8	2	16		
13.00 - 14.00	212	125	34	38	7	17	6	9	3	13		
14.00 - 15.00	287	175	40	22	5	15	6	11	3	13		
15.00 - 16.00	211	138	39	74	6	17	3	10	12	14		
16.00 - 17.00	234	130	43	45	4	18	1	1	6	21		
17.00 - 18.00	247	93	30	56	2	15	3	13	8	15		
18.00 - 19.00	175	85	43	75	5	13	10	10	4	17		
19.00 - 20.00	181	81	31	59	5	13	6	3	2	38		
20.00 - 21.00	163	95	47	64	4	8	2	8	7	69		
21.00 - 22.00	147	70	36	65	8	4	0	5	9	120		
22.00 - 23.00	177	112	35	70	4	11	0	4	7	168		
23.00 - 24.00	158	134	47	63	11	6	0	3	2	88		
24.00 - 01.00	95	93	38	37	5	5	0	3	2	19		
01.00 - 02.00	70	103	25	37	5	14	7	6	2	30		
02.00 - 03.00	65	96	45	30	2	10	2	18	2	23		
03.00 - 04.00	56	82	30	15	2	9	2	9	2	20		
04.00 - 05.00	53	100	23	15	1	11	1	5	4	17		
05.00 - 06.00	54	107	40	19	0	7	0	14	0	26		
06.00 - 07.00	89	161	16	30	5	13	0	6	9	22		
07.00 - 08.00	117	135	20	23	4	10	0	7	3	34		
08.00 - 09.00	141	135	20	14	1	14	0	11	1	41		
09.00 - 10.00	208	151	39	15	5	20	0	9	7	15		
	3775	2847	805	1002	117	321	53	208	115	862		10105

JUMLAH MOBIL BARANG												TOTAL MOBIL DIPROSES	TOTAL PENDAPATAN (Rp.)
NO	JENIS KENDARAAN	Yang Ditimbang	Tidak Lebih Muatan	Tidak Terproses	Ditimbang pd JT sebelumnya	MOBIL YANG DIPROSES							
						5 - 15%	Rp.	15 - 30%	Rp.	> 30 %	Rp.		
1	Pick Up	3,494	1,639	-	1,648	178	3,390,000	29	460,000	-	-	207	3,850,000
2	2 AS Engkel	3,037	1,584	-	1,202	250	4,965,000	1	25,000	-	-	251	4,990,000
3	2 AS Engkel	16,043	4,120	-	9,904	1,525	31,570,000	494	11,900,000	-	-	2,019	43,470,000
4	2 AS berat	8,468	2,755	-	4,967	271	8,420,000	475	25,635,000	-	-	746	34,055,000
5	Tronton	7,823	2,788	-	4,427	197	7,020,000	411	20,065,000	-	-	608	27,085,000
6	Truck Gandeng	5,346	2,064	-	3,064	71	2,375,000	157	6,740,000	-	-	228	9,115,000
7	Trailer												
JUMLAH		44,211	14,950	-	25,212	2,492	57,740,000	1,567	64,825,000	-	-	4,059	122,565,000

Semarang, 02 Januari 2009

Koordinator, PT. Tugu Kota Semarang
UP. Perhubungan Wil. Semarang


AGUS SRI MULYONO, SE

Penata Muda Tk.I

NIP. 500 089 660.

NO	JENIS KENDARAAN	JUMLAH MOBIL BARANG										MOBIL DIPROSES	PENDAPATAN (Rp.)
		Yang Ditimbang	Tidak Lebih Muatan	Tidak Terproses	Ditimbang pd JT sebelumnya	MOBIL YANG DIPROSES							
						5 - 15%	Rp.	15 - 30%	Rp.	> 30 %	Rp.		
1	Pick Up	790	362	-	375	49	935,000	4	80,000	-	-	53	1,015,000
2	2 AS Engkel	713	349	-	302	62	1,225,000	-	-	-	-	62	1,225,000
3	2 AS Engkel	3,834	917	-	2,408	392	8,055,000	117	2,950,000	-	-	509	11,005,000
4	2 AS berat	1,996	630	-	1,186	52	1,605,000	128	6,355,000	-	-	180	7,960,000
5	Tronton	1,885	635	-	1,061	72	2,510,000	117	5,545,000	-	-	189	8,055,000
6	Truck Gandeng	1,309	484	-	772	11	345,000	42	1,725,000	-	-	53	2,070,000
7	Trailer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JUMLAH		10,527	3,377	-	6,104	638	14,675,000	408	16,655,000	-	-	1,046	31,330,000

**REALISASI PENERIMAAN RETRIBUSI BERDASARKAN JENIS KENDARAAN PADA JT. TUGU SEMARANG
PERIODE MINGGU II (KEDUA) DARI TGL. 08 DESEMBER 2008 S/D 14 DESEMBER 2008**

JUMLAH MOBIL BARANG												TOTAL MOBIL DIPROSES	TOTAL PENDAPATAN (Rp.)
NO	JENIS KENDARAAN	Yang Ditimbang	Tidak Lebih Muatan	Tidak Terproses	Ditimbang pd JT sebelumnya	MOBIL YANG DIPROSES							
						5 - 15%	Rp.	15 - 30%	Rp.	> 30 %	Rp.		
1	Pick Up	793	385	-	370	35	685,000	3	60,000			38	745,000
2	2 AS Engkel	678	374	-	245	59	1,170,000					59	1,170,000
3	2 AS Engkel	3,711	965	-	2,290	357	7,440,000	99	2,520,000			456	9,960,000
4	2 AS berat	1,969	624	-	1,166	71	2,230,000	108	5,545,000			179	7,775,000
5	Tronton	1,773	612	-	1,027	38	1,340,000	96	4,630,000			134	5,970,000
6	Truck Gandeng	1,271	513	-	712	12	410,000	34	1,515,000			46	1,925,000
7	Trailer	-	-	-	-	-	-	-	-				
JUMLAH		10,195	3,473	-	5,810	572	13,275,000	340	14,270,000	-	-	912	27,545,000

NO	JENIS KENDARAAN	JUMLAH MOBIL BARANG										MOBIL DIPROSES	PENDAPATAN (Rp.)
		Yang Ditimbang	Tidak Lebih Muatan	Tidak Terproses	Ditimbang pd JT sebelumnya	MOBIL YANG DIPROSES							
						5 - 15%	Rp.	15 - 30%	Rp.	> 30 %	Rp.		
1	Pick Up	878	404	-	423	45	865,000	6	120,000	-	-	51	985,000
2	2 AS Engkel	741	360	-	317	63	1,260,000	1	25,000	-	-	64	1,285,000
3	2 AS Engkel	3,819	939	-	2,379	384	7,930,000	117	2,990,000	-	-	501	10,920,000
4	2 AS berat	2,008	633	-	1,179	69	2,110,000	127	6,790,000	-	-	196	8,900,000
5	Tronton	1,851	643	-	1,073	34	1,245,000	101	4,465,000	-	-	135	5,710,000
6	Truck Gandeng	1,279	464	-	752	16	525,000	47	1,825,000	-	-	63	2,350,000
7	Trailer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JUMLAH		10,576	3,443	-	6,123	611	13,935,000	399	16,215,000	-	-	1,010	30,150,000

**REALISASI PENERIMAAN RETRIBUSI BERDASARKAN JENIS KENDARAAN PADA JT. TUGU SEMARANG
PERIODE MINGGU IV (KEEMPAT) DARI TGL. 22 DESEMBER S/D 28 DESEMBER 2008**

NO	JENIS KENDARAAN	JUMLAH MOBIL BARANG										TOTAL MOBIL DIPROSES	TOTAL PENDAPATAN (Rp.)
		Yang Ditimbang	Tidak Lebih Muatan	Tidak Terproses	Ditimbang pd JT sebelumnya	MOBIL YANG DIPROSES							
						5 - 15%	Rp.	15 - 30%	Rp.	> 30 %	Rp.		
1	Pick Up	701	334	-	324	34	605,000	9	180,000			43	785,000
2	2 AS Engkel	634	338	-	242	54	1,080,000					54	1,080,000
3	2 AS Engkel	3,229	941	-	1,889	305	6,300,000	94	2,455,000			399	8,755,000
4	2 AS berat	1,781	614	-	1,014	59	1,880,000	94	5,380,000			153	7,260,000
5	Tronton	1,643	632	-	892	40	1,455,000	79	4,020,000			119	5,475,000
6	Truck Gandeng	1,063	428	-	584	20	685,000	31	1,445,000			51	2,130,000
7	Trailer	-											
JUMLAH		9,051	3,287	-	4,945	512	12,005,000	307	13,480,000	-	-	819	25,485,000

NO	JENIS KENDARAAN	JUMLAH MOBIL BARANG										TOTAL MOBIL DIPROSES	TOTAL PENDAPATAN (Rp.)
		Yang Ditimbang	Tidak Lebih Muatan	Tidak Terproses	Ditimbang pd JT sebelumnya	MOBIL YANG DIPROSES							
						5 - 15%	Rp.	15 - 30%	Rp.	> 30 %	Rp.		
1	Pick Up	332	160	-	156	15	300,000	1	20,000			16	320,000
2	2 AS Engkel	271	163	-	96	12	230,000	-	-			12	230,000
3	2 AS Engkel	1,450	375	-	949	87	2,345,000	39	985,000			126	3,330,000
4	2 AS berat	714	240	-	422	20	595,000	32	1,565,000			52	2,160,000
5	Tronton	671	249	-	374	13	470,000	35	1,405,000			48	1,875,000
6	Truck Gandeng	424	162	-	244	12	410,000	6	230,000			18	640,000
7	Trailer				-	-	-	-	-				
JUMLAH		3,862	1,349	-	2,241	159	4,350,000	113	4,205,000	-	-	272	8,555,000

