

TUGAS AKHIR

**STUDI PENGARUH BEBAN BERLEBIH
(OVERLOAD) TERHADAP
PENGURANGAN UMUR RENCANA PERKERASAN
JALAN PADA PAKET SUMARSONO-HELVETIA KM.12,
MEDAN TR 16 Ds
(Studi Kasus)**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat-Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

DANU ARDIANSYAH
1007210155P



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2017

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Danu Ardiansyah

NPM : 1007210155P

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Studi Pengaruh Beban Berlebih (overload) Terhadap Pengurangan Umur Rencana Perkerasan Jalan Pada Paket Sumarsono-Helvetia Km.12, Medan TR 16 Ds (Studi Kasus)

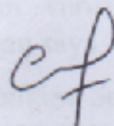
Bidang ilmu : Jalan Raya.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, April 2017

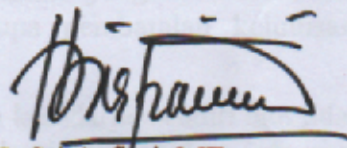
Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I / Penguji



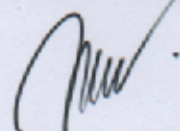
M. Husin Gultom, ST, MT

Dosen Pembimbing II / Peguji



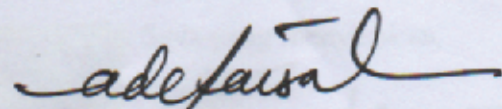
Ir. Sri Asfiati, MT

Dosen Pembimbing I / Penguji



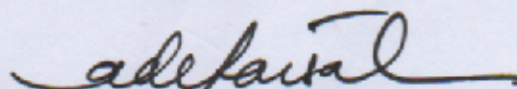
Andri, ST, MT

Dosen Pembimbing II / Peguji



Dr. Ade Faisal, ST, MSc

Program Studi Teknik Sipil
Ketua,



Dr. Ade Faisal, ST, MSc

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Danu Ardiansyah

Tempat /Tanggal Lahir: Dusun III Desa Sipare-Pare Tengah/22 Maret 1987

NPM : 1007210155P

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil,

menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Studi Pengaruh Beban Berlebih (overload) Terhadap Pengurangan Umur Rencana Perekerasan Jalan Pada Paket Sumarsono-Helvetia Km.12, Medan TR 16 Ds”,

bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, April 2017

Saya yang menyatakan,



Danu Ardiansyah

ABSTRAK

STUDI PENGARUH BEBAN BERLEBIH (OVERLOAD) TERHADAP PENGURANGAN UMUR RENCANA PERKERASAN JALAN PADA PAKET SUMARSONO-HELVETIA KM.12, MEDAN TR 16 DS (STUDI KASUS)

Danu Ardiansyah

1007210155P

M.Husin Gultom, ST, MT

Ir. Sri Asfiati, MT

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kondisi Perkerasan Jalan di Kawasan Medan Helvetia dimana sebagian sudah rusak. Banyak faktor yang menjadi penyebab kerusakan jalan salah satunya adalah berkurang kemampuan struktur perkerasan jalan dalam menjalankan fungsinya sebanding dengan bertambahnya umur perkerasan dan bertambahnya beban lalu lintas yang dipikul dari kondisi awal apalagi terdapat kendaraan dengan keadaan beban berlebih terhadap lapisan perkerasan. Hal ini merupakan alasan mendasar untuk menganalisis Studi Pengaruh Beban Berlebih (Overload) Terhadap Pengurangan Umur Rencana Perkerasan Jalan Pada Paket Sumarsono – Helvetia KM.12, Medan TR 16 Ds. Pada tulisan ini akan dilihat sejauhmana pengaruh dari kelebihan beban kendaraan terhadap umur perkerasan jalan dengan menggunakan metode Bina Marga 2002. Angka ekivalen kendaraan dihitung dan N (ESAL) dihitung pada keadaan beban normal dan beban berlebih. Persen umur perkerasan jalan akibat kelebihan masing-masing muatan kemudian dihitung. Sehingga dapat disimpulkan seberapa pengaruh kelebihan muatan kendaraan terhadap umur perkerasan jalan. Dalam tugas akhir ini dapat dilihat, misalnya dengan kelebihan beban sebesar 5 %, 10 %, dan 15 % mempengaruhi persen umur masing-masing menjadi (-5,0%) (-10%), dan (-3,5%),(-15%). Sehingga dapat disimpulkan bahwa kelebihan beban kendaraan terhadap perkerasan jalan sangat berpengaruh terhadap pengurangan umur perkerasan jalan. Sehingga sangat diharapkan para pengguna jalan perlu mematuhi peraturan berlalu lintas yang ada.

Kata kunci: LHR, beban kendaraan, umur perkerasan.

ABSTRACT

STUDY OF EFFECT OF EXCESS CHARGES (OVERLOAD) AGE REDUCTION PLAN ON ROAD PAVEMENT IN PACKAGE SUMARSONO - HELVETIA KM. 12 MEDAN / TR 16 DS (CASE STUDY)

Danu Ardiansyah
1007210155P
Ir. Sri Asfiati, MT
M.Husin Gultom, ST, MT

This research is motivated by the condition of Pavement in Medan Helvetia area where most have been damaged. Many factors that cause road damage one of them is diminished ability pavement structure in its function is comparable with the age of pavement and the increasing burden of traffic carried on the initial conditions are especially vehicles with state of excessive load on the pavement. This is the fundamental reason for analyzing Study Effect Excess Burden (Overload) Age Reduction Plan Against Pavement On Sumarsono Packages - Helvetia KM.12, Terrain / TR 16 DS. In this paper will be seen how far the effect of overloaded vehicles on the life of the pavement by using the method of Highways 2002. The equivalent figure calculated vehicle and N (ESAL) is calculated at normal load conditions and excessive load. Percent age of the pavement due to the excess of each charge is then calculated. Therefore we can conclude how the effect of overloaded vehicles on the life of the pavement. In this thesis can be seen, for example, with overloaded by 5%, 10%, and 15% affect the percent age respectively (-5,0%) (-10%), and (-3,5%), (-15%). It can be concluded that the overloaded vehicles on the pavement affects the reduction of the age of the pavement. So it is expected that road users need to comply with existing traffic regulations.

Keywords: LHR, vehicle load, aged pavement.

.

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Studi Pengaruh Beban Berlebih (*Overload*) Terhadap Pengurangan Umur Rencana Perkerasan Jalan Pada Paket Sumarsono Helvetia Km.12, Medan TR 16 Ds” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak M.Husin Gultom, ST, MT selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Ir. Sri Asfiati, MT selaku Dosen Pimbimbing II yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Hj. Irma Dewi ST, MSi, selaku Dosen yang telah banyak memberikan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai Sekretaris Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Andri ST, MT, selaku Dosen Penguji I yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai Sekretaris Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Dr. Ade Faisal, ST, MSc selaku Dosen Penguji II yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

6. Bapak Rahmatullah ST, MSc selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ketekniksipil kepada penulis.
8. Orang tua penulis: Ahmad Tasdik,SPd dan Nurimah SPd, yang telah bersusah payah membesarkan dan memberi semangat studi penulis.
9. Mertua penulis: Drs. Burhanuddin SH, MH dan Hj. Sinta Uli Gaja yang telah memberikan motivasi dan semangat kepada penulis.
10. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
11. Kepada Istri tercinta Lily Syafriani, Nst dan ananda Hafizh yang telah banyak memberikan doa dan dukungannya.
12. Sahabat-sahabat penulis dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi teknik sipil.

Medan, April 2017

Danu Ardiansyah

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR GRAFIK	xiv
DAFTAR NOTASI	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Metodologi Penelitian	3
1.7. Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Perkerasan Jalan	6
2.2. Lalu lintas Harian Rata-rata	9
2.3. Daya Rusak Jalan (<i>Vehicle Damage Factor</i>)	9
2.4. Beban Berlebih	
2.4.1 Pengertian Beban Berlebih	12
2.4.2 Konsep Dasar Beban Berlebih (Overload)	12
2.5 Parameter Perencanaan Perkerasan	15
2.5.1 Beban Lalu lintas	15
2.5.2 Daya Dukug Tanah Dasar (DDT)	16
2.5.3 Faktor Regional (FR)	16
2.5.4 Pertumbuhan Lalu lintas (i%)	19

2.5.5	Umur Rencana (UR)	19
2.5.6	Realiabilitas	20
2.5.7	Jumlah Lajur	22
2.5.8	Koefisien Distribusi Kendaraan (DD)	23
2.5.9	Koefisien Drainase	23
2.5.10	Indeks Permukaan Awal (Ipo)	24
2.5.11	Indeks Permukaan Akhir (Ipt)	26
2.5.12	Koefisien Kekuatan Relatif (a)	26
2.5.13	Lapis Pondasi	29
2.5.14	Lapis Pondasi Bawah	31
2.5.15	Lapis Pondasi Bersemen	32
2.5.16	Lapis Pondasi Beraspal	33
2.6	Batas-Batas Minimum Tebal Lapisan Perkerasan	34
2.7	Kategori Kendaraan	34
2.8	Persamaan Bina Marga	35
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Lokasi Wilayah Studi	38
3.2	Tahapan Awal Penelitian	39
3.3	Bahan dan Alat	39
3.4	Metodologi	40
3.5	Pengumpulan Data	40
3.6	Data Inventarisasi	41
3.7	Pengolahan dan Analisis Data	42
3.8	Analisis Umur Rencana	42
3.9	Bagan Alir Penelitian	42
BAB 4 ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN		
4.1	Data Lalu lintas Harian Rata-rata	45
4.2	Konfigurasi Beban Sumbu Kendaraan	46
4.3	<i>Vehicle Damage Factor</i> (VDF)	47
4.4	<i>Equivalent Single Axle Load</i> (ESAL)	48
4.4.1	<i>Equivalent Single Axle Load</i> (ESAL) dengan Pertumbuhan Lalu lintas 5%	48

4.4.2	<i>Equivalent Single Axle Load (ESAL)</i> dengan Pertumbuhan Lalu lintas 10%	48
4.4.3	<i>Equivalent Single Axle Load (ESAL)</i> dengan Pertumbuhan Lalu lintas 15%	48
4.5	Kumulatif Esal dan Umur Perkerasan	57
4.5.1	Kumulatif ESAL dan Umur Perkerasan dengan Pertambahan Lalu lintas 5 %	58
4.5.2	Kumulatif ESAL dan Umur Perkerasan dengan Pertambahan Lalu lintas 10 %	59
4.5.3	Kumulatif ESAL dan Umur Perkerasan dengan Pertambahan Lalu lintas 15 %	60
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1.	Kesimpulan	62
5.2.	Saran	63
	DAFTAR PUSTAKA	64
	LAMPIRAN	
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Konfigurasi beban sumbu (Ditjen Bina Marga No.01/MN/BM/83)	11
Tabel 2.2	Kelas jalan berdasarkan fungsi dan penggunaannya (PP No.43/1993)	13
Tabel 2.3	Faktor regional (FR) (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2002)	19
Tabel 2.4	Rekomendasi tingkat reliabilitas untuk bermacam-macam klasifikasi jalan (Pt. T-01-2002-B)	20
Tabel 2.5	Nilai penyimpangan normal standart (standart normal deviate) untuk tingkat reabilitas tertentu (Pt. T-01-2002-B)	21
Tabel 2.6	Jumlah lajur berdasarkan lebar perkerasan (Pt T-01-2005-B)	22
Tabel 2.7	Faktor distribusi lajur (DL) Dep.PU (Pt. T-01-2005-B)	23
Tabel 2.8	Koefisien distribusi kendaraan (DD) (SKBI-2.3.261987/SNI 03- 1732-1989)	23
Tabel 2.9	Definisi kualitas drainase (AASHTO 93 Hal II-22)	23
Tabel 2.10	Koefisien drainase (m) untuk memodifikasi koefisien kekuatan relative material untreated base dan subbase pada perkerasan lentur (AASHTO 93 Hal II-25)	24
Tabel 2.11	Indeks permukaan awal umur rencana (IPo) SKBI-2.3.26.1987)	25
Tabel 2.12	Indeks permukaan akhir umur rencana (IPt) Direktorat Jenderal Bina Marga, 2002)	26
Tabel 2.13	Koefisien kekuatan relatif (a) Direktorat Jenderal Bina Marga, 2002)	27
Tabel 2.14	Tebal minimum lapis permukaan (a) Direktorat Jenderal Bina Marga, 2002)	28
Tabel 2.15	Tebal minimum lapis permukaan (a) (SKBI-2.3.26.1987)	28
Tabel 2.16	Tebal minimum lapis permukaan berbeton aspal dan lapis pondasi agregat (inci) (Pt T-01-2002-B)	34
Tabel 2.17	Kategori jenis kendaraan berdasarkan 3 (Ditjen Bina Marga Pd-T -19-2004)	35
Tabel 3.1	Data jenis kerusakan dan dokumentasi (hasil data survey)	41
Tabel 4.1	Data kendaraan	45

Tabel 4.2	Data kendaraan dengan penambahan lalulintas kendaraan 5%	45
Tabel 4.3	Data kendaraan dengan penambahan lalulintas kendaraan 10%	46
Tabel 4.4	Data kendaraan dengan penambahan lalulintas kendaraan 15%	46
Tabel 4.5	Konfigurasi beban sumbu dan penambahan pertumbuhan lalu lintas 0%	46
Tabel 4.6	Nilai <i>Vehicle Damage Faktor</i> (VDF)	47
Tabel 4.7	Nilai <i>Equivalent Single Axle Load</i> (ESAL) selama umur rencana	49
Tabel 4.8	Nilai <i>Equivalent Single Axle Load</i> (ESAL) selama umur rencana dari tahun 2015 sampai dengan 2024	50
Tabel 4.9	Nilai <i>Equivalent Single Axle Load</i> (ESAL) dengan pertumbuhan lalulintas 5%	51
Tabel 4.10	Nilai <i>Equivalent Single Axle Load</i> (ESAL) selama umur rencana dengan penambahan lalu lintas 5%	52
Tabel 4.11	Nilai <i>Equivalent Single Axle Load</i> (ESAL) dengan pertumbuhan lalulintas 10%	53
Tabel 4.12	Nilai <i>Equivalent Single Axle Load</i> (ESAL) selama umur rencana dengan penambahan lalu lintas 10%	54
Tabel 4.13	Nilai <i>Equivalent Single Axle Load</i> (ESAL) dengan pertumbuhan lalulintas 15%	55
Tabel 4.14	Nilai <i>Equivalent Single Axle Load</i> (ESAL) selama umur rencana dengan penambahan lalu lintas 15%	56
Tabel 4.14	Nilai kumulatif ESAL terhadap selisih umur perkerasan tanpa adanya penambahan lalu lintas kendaraan	57
Tabel 4.15	Nilai kumulatif ESAL terhadap selisih umur perkerasan dengan adanya penambahan lalu lintas 5%	58
Tabel 4.15	Nilai kumulatif ESAL terhadap selisih umur perkerasan dengan adanya penambahan lalu lintas 10%	59
Tabel 4.16	Nilai kumulatif ESAL terhadap selisih umur perkerasan dengan adanya penambahan lalu lintas 15%	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Potongan konstruksi perkerasan lentur (<i>Plexibel pavement</i>) (Pt T-01-2002-B)	7
Gambar 2.2	Potongan konstruksi perkerasan kaku (<i>Rigid pavement</i>) (Pt T-01-2002-B)	7
Gambar 2.3	Potongan konstruksi perkerasan komposit (<i>Composite pavement</i>) gabungan rigid dan <i>flexibel pavement</i> (Pt T-01-2002-B)	7
Gambar 2.4	Penyebaran beban roda hingga lapisan subgrade	8
Gambar 2.5	Grafik korelasi CBR dan DDT (AASHTO,1993)	8
Gambar 2.6	Grafik untuk memperkirakan koefisien kekuatan relatif lapis permukaan aspal beton bergradasi rapat (a1) (Pt T-01-2002-B)	28
Gambar 2.7	Variasi koefisien relatif lapis pondasi granular (a2) (Pt T-01-2002-B)	29
Gambar 2.8	Variasi koefisien relatif lapis pondasi granular (a3) (Pt T-01-2002-B)	31
Gambar 2.9	Variasi koefisien relatif lapis pondasi bersemen (a2) (Pt T-01-2002-B)	32
Gambar 2.10	Variasi koefisien relatif lapis pondasi beraspal (a2) (Pt T-01-2002-B)	33
Gambar 3.1	Peta wilayah studi	38
Gambar 3.2	Loasi penelitian	39
Gambar 3.2	<i>Typical cross section</i> eksisting	40
Gambar 4.1	Grafik nilai komulatif ESAL terhadap selisih umur perkerasan tanpa adanya pertambahan lalu lintas kendaraan	57
Gambar 4.2	Grafik nilai komulatif ESAL terhadap selisih umur perkerasan dengan adanya pertambahan lalu lintas 5%	58
Gambar 4.3	Grafik nilai kumulatif ESAL terhadap selisih umur perkerasan dengan adanya pertambahan lalu lintas 10%	59
Gambar 4.3	Grafik nilai komulatif ESAL terhadap selisih umur perkerasan dengan adanya pertambahan lalu lintas 15%	60

DAFTAR NOTASI

<i>a</i>	= Koefisien kekuatan relatif
<i>C</i>	= Koefisien distribusi kendaraan
<i>E</i>	= Ekvivalen kendaraan
<i>FR</i>	= Faktor regional
<i>i</i>	= Faktor pertumbuhan lalu lintas
<i>Ip</i>	= Indeks Permukaan
<i>IPo</i>	= Indeks permukaan awal umur rencana
<i>Ipt</i>	= Indeks permukaan akhir umur rencana
<i>ITP</i>	= Indeks tebal perkerasan
<i>Iss</i>	= Lintas sumbu standart
<i>MR</i>	= Modulus Resilen
<i>n</i>	= Jumlah tahun pengamatan
<i>PI</i>	= Plastisitas Indeks
<i>SB</i>	= Sumbu belakang kendaraan
<i>SD</i>	= Sumbu depan kendaraan
<i>SGB</i>	= Sumbu gandeng belakang kendaraan
<i>SGD</i>	= Sumbu gandeng depan kendaraan
<i>SNI</i>	= Standart Nasional Indonesia
<i>T</i>	= Beban sumbu, Kg.
<i>UR</i>	= Umur rencana
<i>m</i>	= Koefisien drainase

DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

AASTHO = American Assosiation of State Highway and Transfortasion Official

CBR = California Bearing Ratio

DCP= Dynamic Cone Penetrometer

DDT= Daya Dukung Tanah

LAPEN= Lapis Penetrasi

LASTON= Lapisan Aspal Beton

LEA= Lintas Ekivalen Akhir

LEA= Lintas Ekivalen Permulaan

LER= Lintas Ekivalen Rencana

LET= Lintas Ekivalen Tengah

LHR= Lalu lintas harian rata- rata

ESAL= Equivalent Single Axle Load

VDF= Vehicle Damage Factor

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Perkerasan dan struktur perkerasan merupakan struktur yang terdiri dari satu atau beberapa lapis perkerasan dari bahan-bahan yang diproses, dimana fungsinya untuk mendukung berat dari beban lalu lintas tanpa menimbulkan kerusakan yang berarti pada konstruksi jalan itu sendiri. Struktur perkerasan terdiri dari beberapa lapisan dengan kekerasan dan daya dukung yang berbeda-beda, tiap lapisan perkerasan harus terjamin kekuatan dan ketebalannya sehingga tidak akan mengalami *distress* yaitu perubahan karena tidak mampu menahan beban dan tidak cepat kritis atau *failure*.

Struktur perkerasan jalan dalam menjalankan fungsinya berkurang sebanding dengan bertambahnya umur perkerasan dan bertambahnya beban lalu lintas yang dipikul dari kondisi awal desain perkerasan tersebut. Lalu lintas yang semakin padat dan berkembang seiring dengan perkembangan disegala aspek kehidupan. Umur perkerasan jalan ditetapkan pada umumnya berdasarkan jumlah lintasan kendaraan standar yang diperkirakan akan melalui perkerasan tersebut, diperhitungkan dari mulai perkerasan tersebut dibuat dan dipakai umum sampai dengan perkerasan tersebut dikategorikan rusak (habis nilai pelayanannya). Pertumbuhan ekonomi yang cepat menuntut suatu permintaan pelayanan pada transportasi jalan yang lebih baik, kenyamanan, keamanan dan keselamatan pergerakan.

Pada dasarnya jalan akan mengalami penurunan fungsi strukturalnya sesuai dengan bertambahnya umur, apalagi jika dilewati oleh truk-truk dengan muatan yang cenderung berlebih. Jalan-jalan raya saat ini mengalami kerusakan dalam waktu yang relatif sangat pendek (kerusakan dini) baik jalan yang baru dibangun maupun jalan yang baru diperbaiki (*overlay*). Beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan, penyebab utama kerusakan jalan adalah mutu pelaksanaan, drainase, dan beban berlebih. Kerusakan jalan saat ini menjadi suatu yang

kontroversial dimana satu pihak mengatakan kerusakan dini pada perkerasan jalan disebabkan karena jalan didesain dengan tingkat kualitas dibawah standar dan di pihak lain menyatakan kerusakan dini perkerasan jalan disebabkan terdapatnya kendaraan dengan muatan berlebih (*overloading*) yang biasanya terjadi pada kendaraan berat.

Maka perlulah diadakannya “Studi Pengaruh Beban Berlebih (*Overload*) Terhadap Pengurangan Umur Rencana Perkerasan Jalan Pada Paket Sumarsono-Helvetia KM. 12, Medan/ TR 16 DS” sehingga diharapkan dapat membantu dalam penanganan masalah yang terjadi pada lokasi penelitian.

Pada tugas akhir ini penelitian akan dipusatkan pada paket Sumarsono-Helvetia Km. 12, Medan/ TR. 16 DS. Hal ini dikarenakan paket tersebut berada pada jalan arteri pada Kota Medan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang, maka yang menjadi permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh beban berlebih (*overload*) terhadap pengurangan umur rencana perkerasan jalan?
2. Berapakah umur sisa perkerasan pada penambahan pertumbuhan lalu lintas sebesar 5%, 10%, 15%?
3. Apa saja faktor yang mempengaruhi kerusakan perkerasan jalan terhadap umur rencana?

1.3. Batasan Masalah

Pada penelitian ini agar lebih terarah, maka penulis membatasi masalah sebagai berikut ini:

1. Mengkaji beban berlebih (*overload*) terhadap pengurangan umur rencana perkerasan jalan.
2. Umur sisa perkerasan pada penambahan pertumbuhan lalu lintas sebesar 5%, 10%, 15% kendaraan yang akan ditinjau adalah kendaraan yang memiliki beban sumbu standar yang ditetapkan sesuai dengan konfigurasi sumbu kendaraan.

3. Jenis konstruksi perkerasan yang akan ditinjau adalah konstruksi perkerasan lentur (*fleksible pavement*).

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh beban berlebih (*overload*) terhadap pengurangan umur rencana.
2. Untuk mengetahui umur sisa perkerasan pada perkembangan lalu lintas 5%, 10%, 15%.
3. Untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi kerusakan perkerasan jalan terhadap umur rencana.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini memiliki dua macam manfaat yaitu, manfaat teoritis dan manfaat praktis.

1. Manfaat teoritisnya antara lain :

) Penelitian ini dapat memberikan gambaran mengenai masalah kapasitas jalan terhadap volume kendaraan yang ada yang terjadi pada jalan Sumarsono-Helvetia medan. Sehingga menjadi pertimbangan bagi pembaca untuk melakukan studi kasus pada area jalan tersebut .

2. Manfaat praktis jalan tersebut yaitu :

) Dapat dijadikan bahan pertimbangan bagi pihak pemerintah untuk mengambil langkah memberikan pemecahan masalah untuk mengatasi daya dukung jalan tersebut terhadap beban volume kendaraan yang terjadi pada Jln. Sumarsono-Helvetia Medan.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah studi literatur yaitu dengan menggunakan Metode Analisa Komponen/Bina Marga (2002) dimana metode ini mengacu pada metoda AASHTO'93 dan dengan mengumpulkan bahan-bahan yang berkaitan serta keterangan dari buku-buku,

jurnal yang berhubungan dengan pembahasan ini maupun masukan dari dosen pembimbing.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk penulisan Tugas Akhir dengan judul “Studi Pengaruh Beban Berlebih (*Overload*) Terhadap Pengurangan Umur Rencana Perkerasan Jalan Pada Paket Sumarsono-Helvetia KM. 12, Medan TR 16 DS” ini tersusun dari 5 bab, dan tiap-tiap bab terdiri dari beberapa pokok bahasan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang uraian mengenai tinjauan secara umum, Latar belakang, Rumusan masalah, Ruang lingkup penelitian, Tujuan dan Manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan uraian mengenai teori dasar tentang pengaruh kelebihan muatan kendaraan terhadap kekuatan umur rencana jalan raya, arti penting dari mengetahui beban standar yang dapat melintas di suatu perkerasan jalan, beserta parameter perencanaan perkerasan jalan dan uraian metode analisa yang dipakai dalam penelitian ini.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas persiapan dan pelaksanaan penelitian, yang berasal dari instansi pemerintahan maupun swasta yang terkait data sekunder ataupun primer. Adapun pengumpulan data bertujuan untuk memenuhi data-data yang berhubungan dengan permasalahan guna melengkapi penulisan ini.

4. BAB IV ANALISA DATA

Berisikan tentang pelaksanaan penelitian yang dilakukan yaitu perhitungan angka ekivalen (*damage faktor*) *ELintas Ekuivalen Desain* dengan muatan standar yang kemudian perhitungan angka ekivalen (*damage faktor*)

Elintas Ekivalen ada dengan muatan yang dilebihkan. Kemudian dihitung pengurangan umur perkerasan akibat beban berlebih tersebut.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas mengenai hasil akhir penulisan tugas akhir berupa kesimpulan dan saran yang di perlukan.

6. DAFTAR PUSTAKA

Berisikan referensi atau panduan buku pada penulisan dan data-data pendukung lainnya.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

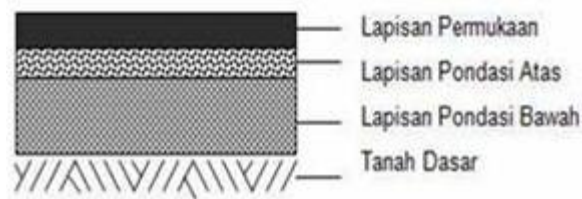
2.1 Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan merupakan lapisan yang terletak diantara lapisan tanah dasar dan roda kendaraan, sehingga merupakan lapisan yang berhubungan langsung dengan kendaraan. Lapisan ini yang berfungsi memberikan pelayanan terhadap lalu lintas dan menerima beban repetisi lalu lintas setiap harinya, oleh karena itu pada waktu penggunaannya diharapkan tidak mengalami kerusakan-kerusakan yang dapat menurunkan kualitas pelayanan lalu lintas. Untuk mendapatkan perkerasan yang memiliki daya dukung yang baik dan memenuhi faktor keawetan dan faktor ekonomis yang diharapkan maka perkerasan dibuat berlapis-lapis.

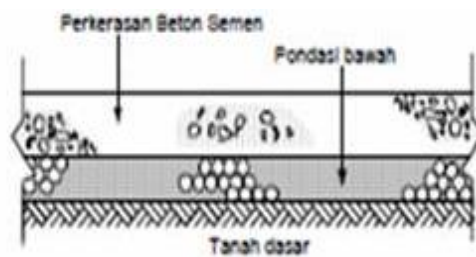
Pada Gambar 2.1, Gambar 2.2 dan Gambar 2.3 diperlihatkan lapisan-lapisan perkerasan yang paling atas disebut lapisan permukaan yaitu kontak langsung dengan roda kendaraan dan lingkungan sehingga merupakan lapisan yang cepat rusak terutama akibat air. Dibawahnya terdapat lapisan pondasi, dan lapisan pondasi bawah, yang diletakkan diatas tanah dasar yang telah dipadatkan. Selain itu juga, untuk menghasikan perkerasan dengan kualitas dan mutu yang direncanakan maka dibutuhkan pengetahuan tentang sifat, pengadaan dan pengelolaan agregat, serta sifat bahan pengikat seperti aspal dan semen yang menjadi dasar untuk merancang campuran sesuai jenis perkerasan yang dibutuhkan.

Perkerasan jalan lentur (*hotmix*) berfungsi untuk menerima beban lalu lintas dan menyebarkannya ke lapisan di bawahnya. Didalam pelaksanaannya, perkerasan jalan lentur (*hotmix*) secara umum terdiri dari beberapa jenis lapisan perkerasan yaitu:

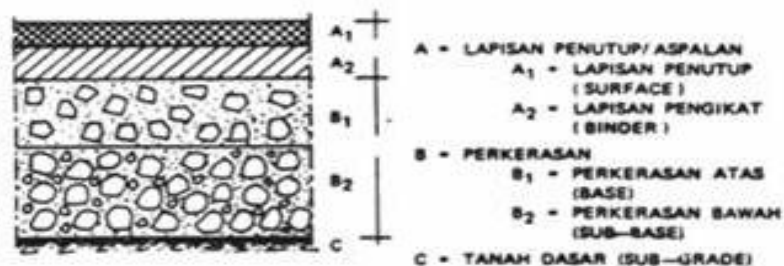
-) Lapisan tanah dasar (*sub grade*)
-) Lapisan pondasi bawah (*subbase course*)
-) Lapisan pondasi atas (*base course*)
-) Lapisan permukaan / penutup (*surface course*)



Gambar 2.1: Potongan konstruksi perkerasan lentur (*Plexibel pavement*) (Pt T-01-2002-B).



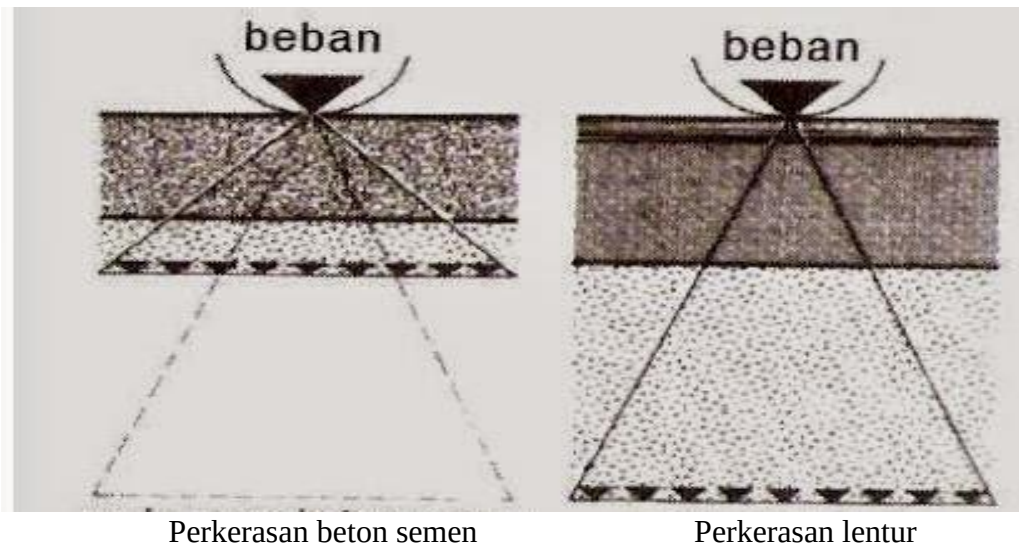
Gambar 2.2: Potongan konstruksi perkerasan kaku (*Rigid pavement*) (Pt T-01-2002-B).



Gambar 2.3: Potongan konstruksi perkerasan komposit (*Composite pavement*) gabungan rigid dan *flexible pavement* (Pt T-01-2002-B).

Pada Gambar 2.4 terlihat bahwa beban kendaraan dilimpahkan ke perkerasan jalan melalui bidang kontak roda berupa beban terbagi rata (w). Beban tersebut diterima oleh lapisan permukaan (*surface course*) dan disebarkan hingga ketanah dasar (*subgrade*), dan menimbulkan gaya pada masing-masing lapisan sebagai akibat perlawanan dari tanah dasar terhadap beban lalu lintas yang diterimanya, beban tersebut adalah:

1. Muatan atau berat kendaraan berupa gaya vertikal
2. Gaya gesekan akibat rem berupa gaya horizontal
3. Pukulan roda kendaraan berupa getaran-getaran



Gambar 2.4: Penyebaran beban roda hingga lapisan *subgrade*.

Karena sifat dari beban tersebut semakin kebawah semakin menyebar, maka pengaruhnya semakin berkurang sehingga muatan yang diterima masing-masing lapisan berbeda.

Jenis / tipe perkerasan terdiri :

- a. Perkerasan lentur (*Flexible pavement*).

Yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat.

- b. Perkerasan kaku (*Rigid pavement*).

Yaitu perkerasan yang menggunakan semen (*portland cement*) sebagai bahan pengikat.

- c. gabungan *rigid* dan *flexible pavement* (*Composite pavement*).

Selain dari dua jenis perkerasan tersebut, di Indonesia sekarang dicoba dikembangkan jenis gabungan *rigid-flexible pavement* atau *composite pavement*, yaitu perpaduan antara perkerasan lentur dan kaku.

Dalam tugas akhir ini, dibahas mengenai pengaruh beban berlebih (*overload*) terhadap pengurangan umur rencana dengan memakai Metoda Analisa Komponen/Bina Marga (2002) dengan memakai konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*).

Data dan parameter lalu lintas yang digunakan untuk perencanaan tebal perkerasan meliputi:

-) Jenis kendaraan.
-) Volume lalu lintas harian rata-rata.
-) Pertumbuhan lalu lintas tahunan.
-) *Damage factor*.
-) Umur rencana.
-) Faktor distribusi arah.
-) Faktor distribusi lajur.
-) *Equivalent Single Axle Load*, ESAL selama umur rencana (*traffic design*).

2.2 Lalu lintas Harian Rata-rata

Volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melintasi satu titik pengamatan dalam satu satuan waktu. Satuan volume lalu lintas yang umum dipergunakan sehubungan dengan penentuan jumlah dan lebar lajur adalah: Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR). Jumlah lajur dalam desain tebal perkerasan digunakan untuk penentuan faktor distribusi lajur. Selanjutnya, LHR, pertumbuhan lalu lintas tahunan, VDF, umur rencana, jumlah lajur, faktor distribusi arah, faktor distribusi lajur, digunakan untuk perhitungan *Equivalent Single Axle Load* (ESAL).

Pertumbuhan lalu lintas tahunan dianalisis berdasar data lalu lintas yang lewat di ruas jalan Kapten Sumarsono-Helvetia yang didapat dari survei primer *traffic counting* di ruas jalan tersebut, untuk semua golongan kendaraan.

Output program berupa volume kendaraan per hari dan pertumbuhan lalu lintas di jalan Kapten Sumarsono-Helvetia (dalam %) diturunkan menjadi lalu lintas sesuai penggolongan kendaraan rencana, dengan periode sesuai tahun perhitungan.

2.3 Daya Rusak Jalan (*Vehicle Damage Factor*)

Dalam hasil tinjauan ini bahwasannya daya rusak jalan atau lebih dikenal dengan *Vehicle Damage Factor*, selanjutnya disebut VDF, merupakan salah satu parameter yang dapat menentukan tebal perkerasan cukup signifikan, dan jika makin berat kendaraan (khususnya kendaraan jenis truk) apalagi dengan beban

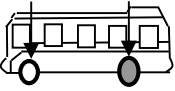
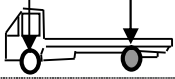
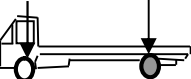
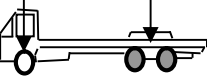
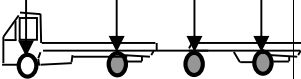
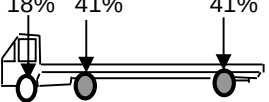
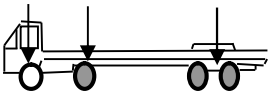
overload, nilai VDF akan secara nyata membesar, seterusnya *Equivalent Single Axle Load* membesar.

Beban konstruksi perkerasan jalan mempunyai ciri-ciri khusus dalam artian mempunyai perbedaan prinsip dari beban pada konstruksi lain di luar konstruksi jalan. Pemahaman atas ciri-ciri khusus beban konstruksi perkerasan jalan tersebut sangatlah penting dalam pemahaman lebih jauh, khususnya yang berkaitan dengan desain konstruksi perkerasan, kapasitas konstruksi perkerasan, dan proses kerusakan konstruksi yang bersangkutan.

Sifat beban konstruksi perkerasan jalan sebagai berikut:

-) Beban yang diperhitungkan adalah beban hidup yang berupa beban tekanan sumbu roda kendaraan yang lewat di atasnya yang dikenal dengan *axle load*. Dengan demikian, beban mati (berat sendiri) konstruksi diabaikan.
-) Kapasitas konstruksi perkerasan jalan dalam besaran sejumlah repetisi (lintasan) beban sumbu roda lalu lintas dalam satuan standar *axle load* yang dikenal dengan satuan EAL (*equivalent axle load*) atau ESAL (*Equivalent Single Axle Load*). Satuan standar *axle load* adalah *axle load* yang mempunyai daya rusak kepada konstruksi perkerasan sebesar 1. Dan *axle load* yang bernilai daya rusak sebesar 1 tersebut adalah *single axle load* sebesar 18.000 lbs atau 18 kips atau 8,16 ton.
-) Tercapainya atau terlampauinya batas kapasitas konstruksi (sejumlah repetisi EAL) akan menyebabkan berubahnya konstruksi perkerasan yang semula mantap menjadi tidak mantap. Kondisi tidak mantap tersebut tidak berarti kondisi *failure* ataupun *collapse*. Dengan demikian istilah *failure* atau *collapse* secara teoritis tidak akan (tidak boleh) terjadi karena kondisi mantap adalah kondisi yang masih baik tetapi sudah memerlukan penanganan berupa pelapisan ulang (*overlay*). Kerusakan total (*failure collapse*) dimungkinkan terjadi di lapangan, menunjukkan bahwa konstruksi perkerasan jalan tersebut telah diperlakukan salah yaitu mengalami keterlambatan dalam penanganan pemeliharaan baik rutin maupun berkala untuk menjaga tidak terjadinya *collapse* atau *failure* dimaksud. Seperti pada Tabel 2.1 dapat dilihat konfigurasi beban sumbu kendaraan (Ditjen Bina Marga No. 01/MN/BM/83).

Tabel 2.1: Konfigurasi beban sumbu (Ditjen Bina Marga No. 01/MN/BM/83).

KONFIGURASI SUMBU & TIDEP	BERAT KOSONG (ton)	BEBAN MUATAN MAKSIMUM	BERAT TOTAL	UE 18 KSAL KOSONG	UE 18 KSAL MAKSIMUM	 RODA TUNGGAL PADA UJUNG SUMBU  RODA GANDA PADA UJUNG SUMBU
1,1 HP	1,5	0,5	2,0	0,0001	0,0005	50% 50% 
1,2 BUS	3	6	9	0,0037	0,3006	34% 66% 
1,2L TRUK	2,3	6	8,3	0,0013	0,2174	34% 66% 
1,2H TRUK	4,2	14	18,2	0,0143	5,0264	34% 66% 
1,22 TRUK	5	20	25	0,0044	2,7416	25% 75% 
1,2+2,2 TRAILER	6,4	25	31,4	0,0085	3,9083	18% 28% 27% 27% 
1,2-2 TRAILER	6,2	20	26,2	0,0192	6,1179	18% 41% 41% 
1,2-2,2 TRAILER	10	32	42	0,0327	10,1830	18% 28% 54% 

a. Rumus *damage factor single axle*

$$V DF_{Sgl} \times \frac{P}{8,16}^4 \quad (2.1)$$

b. Rumus *damage factor tandem axle*

$$VDF_{Tdm} \times 0,086 \mid \frac{P}{8,16}^4 \quad (2.2)$$

c. Rumus *damage factor triple axle*

$$VDF_{Trp} \times 0,053 \mid \frac{P}{8,16}^4 \quad (2.3)$$

2.4 Beban Berlebih

2.4.1 Pengertian Beban Berlebih

Beban berlebih (*overloading*) adalah suatu kondisi beban gandar (as) kendaraan melampaui batas beban maksimum yang diijinkan (Iskandar,2008). Beban berlebih (*overloading*) adalah beban lalu lintas rencana (jumlah lintasan operasional rencana) tercapai sebelum umur rencana perkerasan, atau sering disebut dengan kerusakan dini.

Beban berlebih (*overloading*) adalah jumlah berat muatan kendaraan angkutan penumpang, mobil barang, kendaraan khusus, kereta gandengan dan kereta tempelan yang diangkut melebihi dari jumlah yang diijinkan (JBI) atau muatan sumbu terberat (MST) melebihi kemampuan kelas jalan yang ditetapkan (Perda Prov. Kaltim No.09 thn 2006).

Muatan lebih adalah muatan sumbu kendaraan yang melebihi dari ketentuan seperti yang tercantum pada peraturan yang berlaku (PP 43 Tahun 1993) (Kamus Istilah Bidang pekerjaan Umum 2008, Hal 57). JBI (jumlah berat yang diijinkan) adalah berat maksimum kendaraan bermotor berikut muatannya yang di ijinakan berdasarkan ketentuan. Muatan sumbu terberat (MST) adalah jumlah tekanan maksimum roda-roda kendaraan pada sumbu yang menekan jalan (Perda Prov. Kaltim No.09 thn 2006).

2.4.2 Konsep Dasar Beban Berlebih (*Overload*)

Muatan sumbu terberat (MST) dipakai sebagai dasar pengendalian dan pengawasan muatan kendaraan di jalan yang ditetapkan berdasarkan peraturan perundang-undangan. Seperti pada Tabel. 2.2: Kelas jalan berdasarkan fungsi dan penggunaannya (PP No.43/1993).

Tabel. 2.2: Kelas jalan berdasarkan fungsi dan penggunaannya (PP No.43/1993).

Kelas Jalan	Fungsi Jalan	Dimensi Maksimum Dan Muatan Sumbu Terberat MST			
		Lebar (mm)	Panjang (mm)	MST (TON)	Tinggi (mm)
I	Arteri	2500	18000	> 10	4200 dan tidak lebih dari 1,7 x lebar kendaraan
II		2500	18000	≤ 10	
III A	Arteri atau Kolektor	2500	18000	≤ 8	
III B	Kolektor	2500	12000	≤ 8	
III C	Lokal Dan Lingkungan	2100	9000	≤ 8	

Dari Tabel di atas dapat disimpulkan bahwa terdapat 4 (empat) katagori kendaraan dengan izin beroperasi di jalan-jalan umum sebagai berikut:

-) Kendaraan kecil dengan panjang dan lebar maksimum 9000 x 2100 mm, dengan Muatan Sumbu Terberat (MST) ≤ 8 ton, diizinkan menggunakan jalan pada semua katagori fungsi jalan yaitu jalan lingkungan, jalan lokal, jalan kolektor, dan jalan arteri.
-) Kendaraan sedang dengan panjang dan lebar maksimum 18000 x 2500 mm, serta MST ≤ 8 ton, diizinkan terbatas hanya beroperasi di jalan-jalan yang berfungsi kolektor dan arteri. Kendaraan sedang dilarang memasuki jalan lokal dan jalan lingkungan.
-) Kendaraan besar dengan panjang dan lebar maksimum 18000 x 2500 mm, serta MST ≤ 10 ton, diizinkan terbatas beroperasi di jalan-jalan yang berfungsi arteri saja.
-) Kendaraan besar khusus dengan panjang dan lebar maksimum 18000 x 2500 mm, serta MST >10 ton, diizinkan sangat terbatas hanya beroperasi di jalan-jalan yang berfungsi arteri dan kelas I (satu) saja. Baik kendaraan besar maupun kendaraan besar khusus dilarang memasuki jalan lingkungan, jalan lokal, dan jalan kolektor.

-) Ketentuan tersebut menjadi dasar diwujudkannya prasarana transportasi jalan yang aman. Jalan pun diwujudkan mengikuti penggunaannya, jalan arterial diwujudkan dalam ukuran geometrik dan kekuatan perkerasan yang sesuai dengan kategori kendaraan yang harus dipikulnya. Demikian juga jalan kolektor, lokal, dan lingkungan, dimensi jalannya dan kekuatan perkerasannya disesuaikan dengan penggunaannya.

Dengan demikian, dalam penggunaan jalan sehari-hari, pelanggaran terhadap ketentuan tersebut akan menimbulkan dampak inefisiensi berupa menurunnya kinerja pelayanan jalan. Misalnya, kendaraan yang melakukan perjalanan arterial, dengan MST >10 ton, jika memasuki jalan arterial dengan MST $\leq$ 10 ton, maka perlu menurunkan bebannya. Seandainya beban kendaraan tidak disesuaikan, maka perkerasan jalan akan mengalami *overloading* sehingga akan cepak rusak.

Jalan yang rusak tidak dapat dilalui kendaraan dengan kecepatan yang diharapkan, karena permukaan perkerasan yang tidak rata. Jalan yang tidak rata cenderung menyebabkan perjalanan kendaraan yang tidak stabil dan membahayakan. Contoh lain, jika kendaraan besar arterial masuk ke jalan lokal yang berdimensi jalan lebih kecil dengan izin MST yang lebih rendah, maka perkerasan jalan akan rusak lebih awal dan dimensi kendaraan yang besar akan menghalangi pergerakan kendaraan lain yang sedang operasi di jalan lokal. Dengan demikian kinerja pelayanan jalan menjadi menurun, terjadi banyak konflik antar kendaraan dan perkerasan lebih cepat rusak.

Menurut pedoman perencanaan tebal lapis tambah perkerasan lentur dengan metode lendutan, Departemen Pekerjaan Umum (Pd. T-05-2005-B) ketentuan beban sumbu standar (*standard axle load*) kendaraan adalah sebagai berikut :

- *Single axle, single wheel* = 5,4 ton
- *Single axle, dual wheel* = 8,16 ton
- *Double axle, dual wheel* = 13,76 ton
- *Triple axle, dual wheel* = 18,45 ton

Sedangkan penentuan angka ekuivalen (E) masing-masing golongan beban gandar sumbu setiap kendaraan menurut pedoman perencanaan tebal perkerasan lentur, Bina Marga (2002) adalah berdasarkan lampiran D peraturan tersebut.

Sedangkan untuk roda tunggal penentuan angka ekivalen rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

Angka ekivalen roda tunggal = (beban gandar satu sumbu tunggal, kN / 53 Kn
Semua beban kendaraan dengan gandar yang berbeda diekivalenkan ke dalam beban standar gandar dengan menggunakan angka ekivalen beban sumbu tersebut sehingga diperoleh beban kendaraan yang ada dalam sumbu standar (*Equivalent Single Axle Load*) 18 kip Esal.

Penambahan beban melebihi beban sumbu standar pada sumbu kendaraan akan mengakibatkan penambahan daya rusak yang cukup signifikan. Kerusakan terjadi lebih cepat karena konsentrasi beban pada setiap roda kendaraan sangat tinggi akibat jumlah *axle* yang terbatas apalagi dengan adanya beban berlebih, karena pada perencanaan perkerasan jalan masih mengacu kepada desain kendaraan untuk muatan normal. Mekanisme beban kendaraan dalam mempengaruhi perkerasan jalannya tergantung dari bentuk konfigurasi sumbu kendaraan dan luas bidang kontak ban dengan perkerasan jalan.

2.5 Parameter Perencanaan Perkerasan

2.5.1 Beban Lalu lintas

Dengan mengetahui secara tepat tingkat kemampuan suatu jalan dalam menerima suatu beban lalu lintas, maka tebal lapisan perkerasan jalan dapat ditentukan dan umur rencana perkerasan tersebut akan sesuai dengan yang direncanakan. Beban berulang atau *repetition load* merupakan beban yang diterima struktur perkerasan dari roda-roda kendaraan yang melintasi jalan raya secara dinamis selama umur rencana. Besar beban yang diterima bergantung dari berat kendaraan, konfigurasi sumbu, bidang kontak antara roda dan kendaraan serta kecepatan dari kendaraan itu sendiri. Hal ini akan memberi suatu nilai kerusakan pada perkerasan akibat muatan sumbu roda yang melintas setiap kali pada ruas jalan.

Berat kendaraan dibebankan ke perkerasan jalan melalui roda kendaraan yang terletak di ujung-ujung sumbu kendaraan. Masing-masing kendaraan mempunyai konfigurasi sumbu yang berbeda-beda. Sumbu depan dapat merupakan sumbu

tunggal roda, sedangkan sumbu belakang dapat merupakan sumbu tunggal, ganda maupun triple. Berat kendaraan dipengaruhi oleh faktor-faktor sebagai berikut :

1. Fungsi jalan

Kendaraan berat yang memakai jalan arteri umumnya memuat muatan yang lebih berat dibandingkan dengan jalan pada medan datar.

2. Keadaan medan

Jalan yang mendaki mengakibatkan truk tidak mungkin memuat beban yang lebih berat jika dibandingkan dengan jalan pada medan datar.

3. Aktivitas ekonomi di daerah yang bersangkutan

Jenis dan beban yang diangkut oleh kendaraan berat sangat tergantung dari jenis kegiatan yang ada di daerah tersebut, truk di daerah industri mengangkut beban yang berbeda jenis dan beratnya dengan di daerah perkebunan.

4. Perkembangan daerah

Beban yang diangkut kendaraan dapat berkembang sesuai dengan perkembangan daerah di sekitar lokasi jalan. Dampak kerusakan yang ditimbulkan oleh beban lalu lintas tidaklah sama antara yang satu dengan yang lain. Perbedaan ini mengharuskan suatu standar yang bisa mewakili untuk semua jenis kendaraan, sehingga semua beban yang diterima oleh struktur perkerasan jalan dapat disamakan ke dalam beban standar. Beban standar ini digunakan sebagai batasan maksimum yang diijinkan untuk suatu kendaraan.

Beban yang sering digunakan sebagai batasan maksimum yang diijinkan untuk suatu kendaraan adalah beban gandar maksimum. Beban standar ini diambil sebesar 18.000 pounds (8,16 ton) pada sumbu standar tunggal. Diambilnya angka ini karena daya perusak yang ditimbulkan beban gandar terhadap struktur perkerasan adalah bernilai satu.

2.5.2 Daya Dukung Tanah Dasar (DDT)

Daya tahan konstruksi perkerasan tak lepas dari sifat dari tanah dasar karena secara keseluruhan perkerasan jalan berada di atas tanah dasar. Tanah dasar yang baik untuk konstruksi perkerasan jalan adalah tanah dasar yang berasal dari lokasi itu sendiri atau di dekatnya, yang telah dipadatkan sampai dengan

tingkat kepadatan tertentu sehingga mempunyai daya dukung yang baik serta berkemampuan mempertahankan perubahan volume selama masa pelayanan walaupun terhadap perbedaan kondisi lingkungan dan jenis tanah setempat.

Sifat masing-masing jenis tanah tergantung dari tekstur, kepadatan, kadar air, kondisi lingkungan dan sebagainya. Tanah dengan tingkat kepadatan yang tinggi mengalami perubahan volume yang kecil jika terjadi perubahan kadar air dan mempunyai daya dukung yang lebih besar jika dibandingkan dengan tanah yang sejenis yang tingkat kepadatannya lebih rendah.

Daya dukung tanah dasar (*subgrade*) pada perencanaan perkerasan lentur dinyatakan dengan nilai CBR (*California Bearing Ratio*). CBR pertama kali diperkenalkan oleh *California Division Of Highways* pada tahun 1928. Orang yang banyak mempopulerkan metode ini adalah O. J. Porter. Harga CBR itu sendiri dinyatakan dalam persen. Harga CBR tanah dasar yaitu nilai yang menyatakan kualitas tanah dasar dibandingkan dengan bahan standar berupa batu pecah yang mempunyai nilai CBR 100% dalam memikul beban lalu lintas. Terdapat beberapa parameter penunjuk mutu daya dukung tanah dasar, dan CBR merupakan parameter penunjuk daya dukung tanah dasar yang paling umum digunakan di Indonesia. Harga CBR dapat dinyatakan atas harga *CBR Laboratorium* dan harga *CBR Lapangan*.

Hubungan antara daya dukung tanah (DDT) dengan CBR dapat menggunakan grafik korelasi pada Gambar 2.4 atau dapat menggunakan rumus:

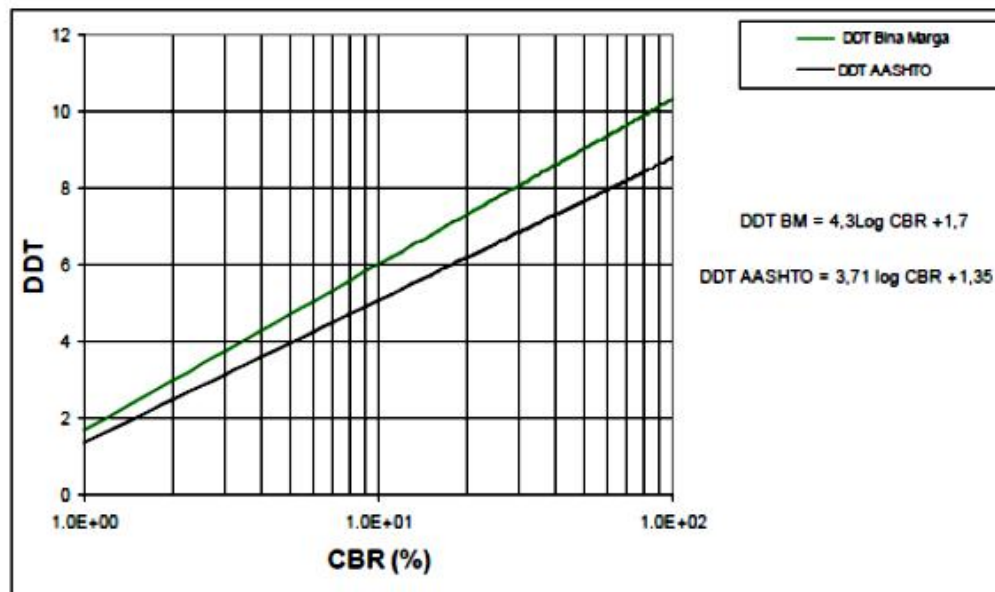
Bina Marga

$$DDT = 4,3 \log CBR + 1,7 \quad (2.4)$$

AASHTO

$$DDT = 3.71 \log CBR + 1.35 \quad (2.5)$$

Pada pedoman ini digunakan *Modulus Resilien* (MR) sebagai parameter tanah dasar yang digunakan dalam perencanaan. Korelasi CBR dengan Modulus Resilient (MR) pada Gambar 2.5 adalah sebagai berikut : $MR \text{ (psi)} = 1500 \times CBR$ atau $MR \text{ (MPa)} = 10 \times CBR$



Gambar 2.5: Grafik korelasi CBR dan DDT (AASHTO,1993).

2.5.3 Faktor Regional (FR)

Faktor regional berguna untuk memperhatikan kondisi jalan yang berbeda antara jalan yang satu dengan jalan yang lain. Faktor Regional mencakup permeabilitas tanah, kondisi drainase yang ada, kondisi persimpangan yang ramai, pertimbangan teknis dari perencana seperti ketinggian muka air tanah, perbedaan kecepatan akibat adanya hambatan-hambatan tertentu, bentuk alinemen (keadaan medan) serta persentase kendaraan dengan berat ≥ 13 ton, dan kendaraan yang berhenti, sedangkan iklim mencakup curah hujan rata-rata pertahun.

Kondisi lingkungan setempat sangat mempengaruhi lapisan perkerasan jalan dan tanah dasar antara lain :

1. Berpengaruh terhadap sifat teknis konstruksi perkerasan dan sifat komponen material lapisan perkerasan.
2. Pelapukan bahan material
3. Mempengaruhi penurunan tingkat kenyamanan dari perkerasan jalan.

Pengaruh perubahan musim, perbedaan temperatur kerusakan-kerusakan akibat lelahnya bahan, sifat material yang digunakan dapat juga mempengaruhi umur pelayanan jalan seperti yang dijelaskan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3: Faktor regional (FR) (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2002).

	Kelandaian I (< 6 %)		Kelandaian II (< 6-10 %)		Kelandaian III (>10 %)	
	% Kendaraan Berat		% Kendaraan Berat		% Kendaraan Berat	
	≤30%	>30%	≤30%	>30%	≤30%	>30%
Iklm I < 900 mm/Tahun	0.5	1,0-1,5	1	1,5-2,0	1.5	2,0-2,5
Iklm II > 900 mm/Tahun	1.5	2,0-2,5	2	2,5-3,0	2.5	3,0-3,5

Catatan : Pada bagian-bagian jalan tertentu, seperti persimpangan, perhentian atau tikungan tajam (jari-jari ≤ 30m) Fr ditambah dengan 0,5 pada daerah rawa-rawa FR ditambah dengan 1,0

2.5.4 Pertumbuhan Lalu lintas (i %)

Yang dimaksud dengan pertumbuhan lalu lintas adalah pertambahan atau perkembangan lalu lintas dari tahun ke tahun selama umur rencana. Faktor yang mempengaruhi besarnya pertumbuhan lalu lintas adalah:

1. Perkembangan daerah tersebut.
2. Bertambahnya kesejahteraan masyarakat di daerah tersebut
3. Naiknya keinginan untuk memiliki kendaraan pribadi.

Faktor pertumbuhan lalu lintas dinyatakan dalam persen/tahun (% tahun).

2.5.5 Umur Rencana (UR)

Umur rencana adalah jumlah waktu dalam tahun dihitung sejak jalan tersebut mulai dibuka sampai saat diperlukan perbaikan berat atau dianggap perlu untuk diberi lapis permukaan yang baru. Faktor umur rencana merupakan variabel dalam umur rencana dan faktor pertumbuhan lalu lintas yang dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$N = \frac{(1+r)^i - 1}{r} \quad (2.6)$$

Dimana :

N = Faktor pertumbuhan lalu lintas yang sudah disesuaikan dengan perkembangan lalu lintas. Faktor ini merupakan faktor pengali yang diperoleh dari penjumlahan harga rata-rata setiap tahun.

N = Umur rencana.

i = Faktor pertumbuhan lalu lintas.

2.5.6 Reliabilitas

Reliabilitas adalah kemungkinan (*probability*) jenis kerusakan tertentu atau kombinasi jenis kerusakan pada struktur perkerasan akan tetap lebih rendah dalam rentang yang diijinkan dalam umur rencana. Konsep reliabilitas merupakan upaya untuk menyertakan derajat kepastian (*degree of certainty*) ke dalam proses perencanaan untuk menjamin bermacam-macam alternative perencanaan akan bertahan selama selang waktu yang direncanakan (umur rencana).

Tabel 2.3 memperlihatkan rekomendasi tingkat reliabilitas untuk bermacam-macam klasifikasi jalan. Perlu dicatat bahwa tingkat reliabilitas yang lebih tinggi menunjukkan jalan yang melayani lalu lintas paling banyak, sedangkan tingkat yang paling rendah 50% menunjukkan jalan lokal. Tabel 2.4 menunjukkan rekomendasi tingkat reliabilitas untuk berbagai macam klasifikasi jalan.

Tabel 2.4: Rekomendasi tingkat reliabilitas untuk bermacam-macam klasifikasi jalan (Pt T-01-2002-B).

Klasifikasi Jalan	Rekomendasi tingkat reliabilitas	
	Perkotaan	Antar kota
Beban hambatan	85-99,9	80-99,9
Arteri	80-99	75-95
Kolektor	90-95	75-95
Lokal	50-80	50-80

Reliabilitas kinerja perencanaan dikontrol dengan faktor reliabilitas (FR) yang dikalikan dengan perkiraan lalu lintas (W18) selama umur rencana untuk memperoleh prediksi kinerja (W18). Untuk tingkat reliabilitas (R) yang diberikan, *reliability factor* merupakan fungsi dari deviasi standar keseluruhan (*overall standard deviation*) yang memperhitungkan kemungkinan variasi perkiraan lalu lintas dan perkiraan kinerja untuk W18 yang diberikan. Dalam persamaan desain perkerasan lentur, *level of reliability* (R) diakomodasi dengan parameter penyimpangan normal standar (*standard normal deviate*, ZR). Tabel 2.5. memperlihatkan nilai ZR untuk *level of serviceability* tertentu. Penerapan konsep reliability harus memperhatikan langkah-langkah berikut ini:

1. Definisikan klasifikasi fungsional jalan dan tentukan apakah merupakan jalan perkotaan atau jalan antar kota
2. Pilih tingkat reliabilitas dari rentang yang diberikan pada Tabel 2.4.
3. Deviasi standar (So) harus dipilih yang mewakili kondisi setempat. Rentang nilai So adalah 0,40 – 0,50.

Tabel 2.5: Nilai penyimpangan normal standar (*standar normal deviate*) untuk tingkat reabilitas tertentu (Pt T-01-2002-B).

Reabilitas R (%)	Standar normal deviate (ZR)
50	0
60	-0.253
70	-0.524
75	-0.674
80	-0.841
85	-1.037
90	-1.282
91	-1.34
92	-1.405
93	-1.476
94	-1.555

Tabel 2.5: *Lanjutan.*

Reabilitas R (%)	Standar normal deviate (ZR)
95	-1.645
96	-1.751
97	-1.881
98	-2.054
99	-2.327
99.9	-3.09
99.9	-3.75

2.5.7 Jumlah Lajur

Lalur rencana merupakan salah satu lalur lalu lintas dari suatu ruas jalan raya, yang menampung lalu lalu lintas terbesar (lajur dengan volume tertinggi). Umumnya lajur rencana adalah salah satu lajur dari jalan raya dua lajur atau tepi luar dari jalan raya yang berlajur banyak. Persentase kendaraan pada jalur rencana dapat juga diperoleh dengan melakukan survey volume lalu lintas. Jika jalan tidak memiliki tanda batas lajur, maka jumlah lajur ditentukan dari lebar perkerasan menurut Tabel 2.6 dan 2.7.

Tabel 2.6: Jumlah lajur berdasarkan lebar perkerasan (Pt.T-01-2005-B).

Lebar Perkerasan	Jumlah Lajur (n)
$L < 4,50 \text{ m}$	1 Jalur
$4,5 \text{ m} \leq L < 8,00 \text{ m}$	2 Jalur
$8,00 \text{ m} \leq L < 11,25 \text{ m}$	3 Jalur
$11,25 \text{ m} \leq L < 15,00 \text{ m}$	4 Jalur
$15,00 \text{ m} \leq L < 18,75 \text{ m}$	5 Jalur
$18,75 \text{ m} \leq L < 22,00 \text{ m}$	6 Jalur

Tabel 2.7: Faktor distribusi lajur (DL) Dep.PU (Pt.T-01-2005-B).

Jumlah lajur per arah	% Beban gandar standar dalam lajur rencana
1	100
2	80-100
3	60-80
4	50-75

2.5.8 Koefisien Distribusi Kendaraan (DD)

Koefisien distribusi kendaraan (DD) untuk kendaraan ringan dan berat yang lewat pada jalur rencana ditentukan menurut Tabel 2.8.

Tabel 2.8: Koefisien distribusi kendaraan (DD) (SKBI-2.3.26.1987/SNI 03- 1732-1989).

Jumlah Lajur	Kendaraan Ringan		Kendaraan Berat	
	1 Arah	2 Arah	1 Arah	2Arah
1 lajur	1.00	1.00	1.00	1.00
2 lajur	0.60	0.50	0.70	0.50
3 lajur	0.40	0.40	0.50	0.475
4 lajur	-	0.30	-	0.45
5 lajur	-	0.25	-	0.425
6 lajur	-	0.20	-	0.40

2.5.9 Koefisien Drainase

Faktor yang digunakan untuk memodifikasi koefisien kekuatan relatif sebagai fungsi yang menyatakan seberapa baiknya struktur perkerasan dapat mengatasi pengaruh negatif masuknya air ke dalam struktur perkerasan. Dalam buku ini diperkenalkan konsep koefisien drainase untuk mengakomodasi kualitas sistem drainase yang dimiliki perkerasan jalan. Tabel 2.9 memperlihatkan definisi umum mengenai kualitas drainase.

Tabel 2.9: Definisi kualitas drainase (AASHTO 93 Hal II-22).

Kualitas Drainase	Air Hilang Dalam
Baik Sekali	2 jam
Baik Sekali	1 hari
Sedang	1 minggu
Jelek	1 bulan
Jelek Sekali	Air tidak akan mengalir

Faktor untuk memodifikasi koefisien kekuatan relatif ini adalah koefisien drainase (m) dan disertakan ke dalam persamaan Indeks Tebal Perkerasan (ITP) bersama-sama dengan koefisien kekuatan relative (a) dan ketebalan (D). Tabel 2.10 memperlihatkan nilai koefisien drainase (m) yang merupakan fungsi dari kualitas drainase dan persen waktu selama setahun struktur perkerasan akan dipengaruhi oleh kadar air yang mendekati jenuh.

Tabel 2.10: Koefisien drainase (m) untuk memodifikasi koefisien kekuatan *relative material untreated base dan subbase* pada perkerasan lentur (AASHTO 93 Hal II-25).

Kualitas Drainase	Persen waktu struktur perkerasan dipegaruhi oleh kadar air yang mendekati jenuh			
	< 1 %	1- 5%	5- 25 %	> 25%
Baik Sekali	1,40 - 1,35	1,35 - 1,30	1,30 - 1,20	1.2
Baik Sekali	1,35 - 1,25	1,25 - 1,30	1,15 - 1,00	1
Sedang	1,25 - 1,15	1,25 - 1,15	1,00 - 0,80	0.8
Jelek	1,15 - 1,05	1,05 - 0,80	0,80 - 0,60	0.6
Jelek Sekali	1,05 - 0,95	0,08 - 75	0,60 - 0,40	0.4

2.5.10 Indeks Permukaan Awal (IPo)

Indeks permukaan adalah suatu angka yang dipergunakan untuk menyatakan nilai kerataan/kehalusan serta kekuatan permukaan yang berkaitan dengan tingkat pelayanan lalu lintas. Dalam menentukan indeks permukaan awal

rencana (IPo) perlu diperhatikan jenis permukaan jalan (kerataan/kehalusan serta kekokohan) pada awal umur rencana. Adapun beberapa nilai IPt beserta artinya adalah seperti tersebut di bawah ini:

- IPt = 1,0 : adalah menyatakan permukaan jalan dalam keadaan rusak berat sehingga sangat mengganggu lalu lintas kendaraan.
- IPt = 1,5 : adalah tingkat pelayanan terendah yang masih mungkin (jalan tidak putus).
- IPt = 2,0 : adalah tingkat pelayanan jalan terendah jalan yang masih mantap.
- IPt = 2,5 : adalah menyatakan permukaan jalan masih cukup stabil dan baik.

Berdasarkan Tabel 2.11 di bawah ini:

Tabel 2.11: Indeks permukaan awal umur rencana (IPo) (SKBI-2.3.26.1987).

Jenis Lapis Permukaan	Ip0	Roughness
Laston	≥ 4	≤ 1000
	3,9-3,5	<1000
Lasbutag	3,9 - 3,5	≤ 2000
	3,4-3,0	>2000
HRA	3,9 - 3,5	≤ 2000
	3,4-3,0	>2000
Burda	3,9 - 3,5	≤ 2000
Burtu	3,9 - 3,5	≤ 2000
Lapen	3,4 - 3,0	≤ 3000
		>3000
Latasbutm	3,4 - -3,0	
	2,9-2,5	
Buras	2,9-2,5	
Latasir	2,9-2,5	
Jalan Tanah	$\leq 2,4$	
Jalan Kerikil	$\leq 2,4$	

2.5.11 Indeks Permukaan Akhir (IPt)

Dalam menentukan indeks permukaan akhir umur rencana perlu dipertimbangkan faktor-faktor klasifikasi fungsional jalan dan jumlah lintas ekivalen rencana (LER), berdasarkan Tabel 2.12.

Tabel 2.12: Indeks permukaan akhir pada akhir umur rencana (IPt) (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2002).

LER = Lintas Ekivalen Rencana	Klasifikasi Jalan			
	Lokal	Kolektor	Arteri	Tol
< 10	1,0 - 1,5	1.5	1,5 - 2,0	
10 - 100	1.5	1,5 - 2,0	2	
100 - 1000	1,5 - 2,0	2	2,0 - 2,5	
>1000		2,0 - 2,5	2.5	2.5

2.5.12 Koefisien Kekuatan Relatif (a)

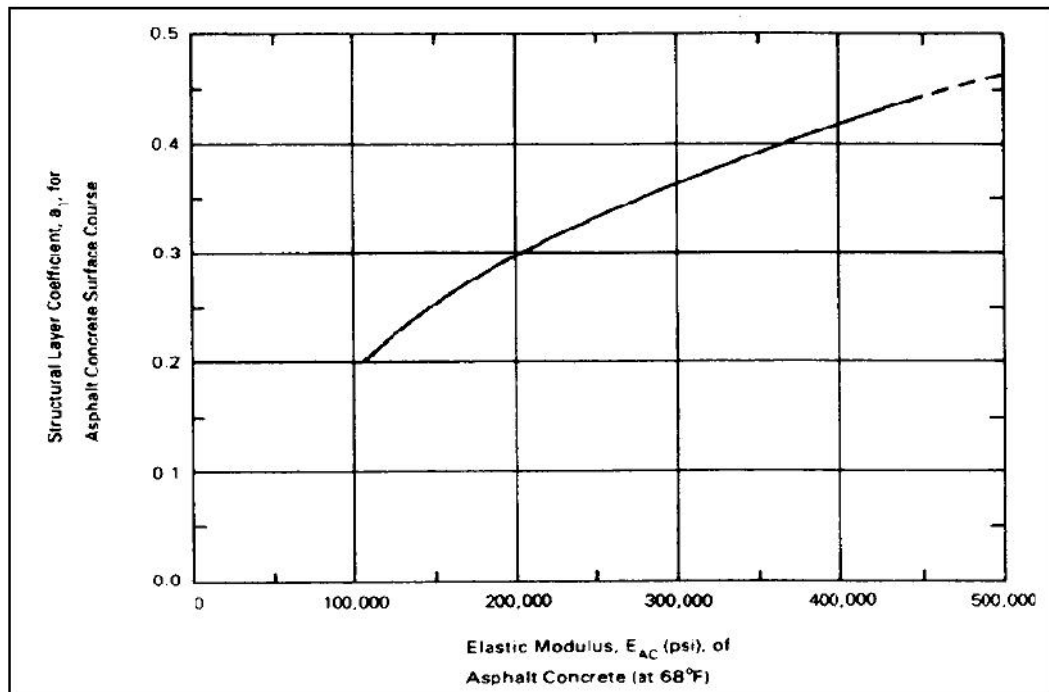
Koefisien kekuatan relatif (a) diperoleh berdasarkan jenis lapisan perkerasan yang digunakan. Pemilihan jenis lapisan perkerasan ditentukan dari:

1. Material yang tersedia
2. Dana awal yang tersedia
3. Tenaga kerja dan peralatan yang tersedia
4. Fungsi jalan

Koefisien kekuatan relatif masing-masing bahan dan kegunaannya sebagai lapis permukaan, pondasi, pondasi bawah, ditentukan secara korelasi sesuai dengan nilai mashall test (untuk bahan dengan aspal), kuat tekan (untuk bahan yang distabilisasi dengan semen atau kapur), atau CBR (untuk bahan lapis pondasi bawah). Besarnya koefisien kekuatan relatif ditentukan oleh Tabel 2.13 dan pada Gambar 2.6 memperkirakan koefisien kekuatan relatif lapis permukaan menggunakan aspal beton bergradasi rapat berdasarkan modulus elastisitas (E AC) pada suhu 68° F (metode AASHTO 4123).

Tabel 2.13: Koefisien kekuatan relatif (a) (Direktorat jenderal bina marga (2002).

Koefisien Kekuatan Relatif			Kekuatan Bahan			Jenis Bahan
a1	a2	a3	MS (kg)	Kt (kg/cm)	CBR (%)	
0.4 0.35 0.32 0.3			744 590 454 340			Laston
0.35 0.31 0.28			744 590 454			Lasbutag
0.30 0.26 0.25 0.20			340 340			HRA Aspal Macadam Lapen (Mekanis) Lapen (Manual)
	0.28 0.26 0.24		590 454 340			Laston Atas
	0.23					Lapen (Mekanis)
	0.19					Lapen (Manual)
	0.15 0.13			22 18		Stabilisasi tanah dengan semen
	0.15 0.13			22 18		Stabilisasi tanah dengan kapur
	0.14				100	Podasi Macadam (Basah)
	0.12				60	Podasi Macadam (Kering)
	0.14				100	Batu Pecah (Kelas A)
	0.13 0.12				80 60	Batu Pecah (Kelas B) Batu Pecah (Kelas C)
		0.13			70	Sirtu / Pirtu (Kelas A)
		0.12			50	Sirtu / Pirtu (Kelas B)
		0.11			30	Sirtu / Pirtu (Kelas C)
		0.10			20	Tanah Lempung kepasiran



Gambar 2.6: Grafik untuk memperkirakan koefisien kekuatan relatif lapis permukaan menggunakan aspal beton bergradasi rapat (a_1) (Pt T-01-2002-B).

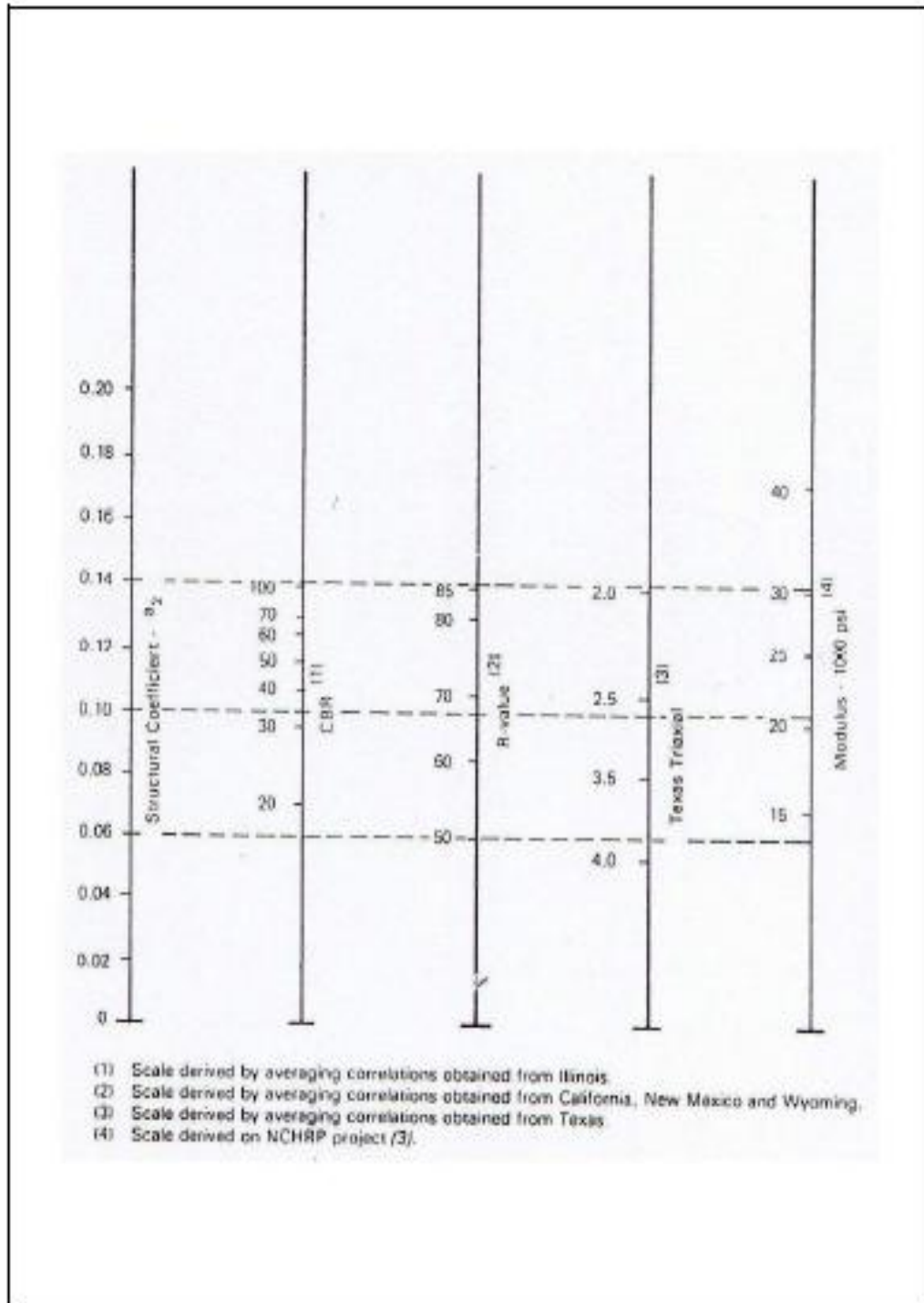
Pedoman ini menyarankan agar berhati-hati untuk nilai modulus diatas 450.000 psi. Meskipun modulus beton aspal yang lebih tinggi, lebih kaku dan lebih tahan, akan tetapi lebih rentan terhadap retak *fatigue*. Tabel 2.14 menunjukkan tebal minimum pada lapis permukaan.

Tabel 2.14: Tebal minimum lapis permukaan (Direktorat jenderal bina marga 2002).

ITP	Tebal Minimum (m)	Bahan
< 3,00	5	Lapis pelindung :(Buras/Burtu/Burda)
3,00 - 6,70	5	Lapen/Aspal Macadam, HRA Lasbutag, Laston Lapen/Aspal Macadam, HRA Lasbutag
6,71 - 7,49	7.5	Laston
7,50 - 9,99	7.5	Lasbutag/Laston
≥ 10	10	Laston

2.5.13 Lapis Pondasi

Koefisien relatif, a_2 dapat diperkirakan dengan menggunakan Gambar 2.7 dan penggunaan tebal minimum lapis permukaan diterangkan pada Tabel 2.15.



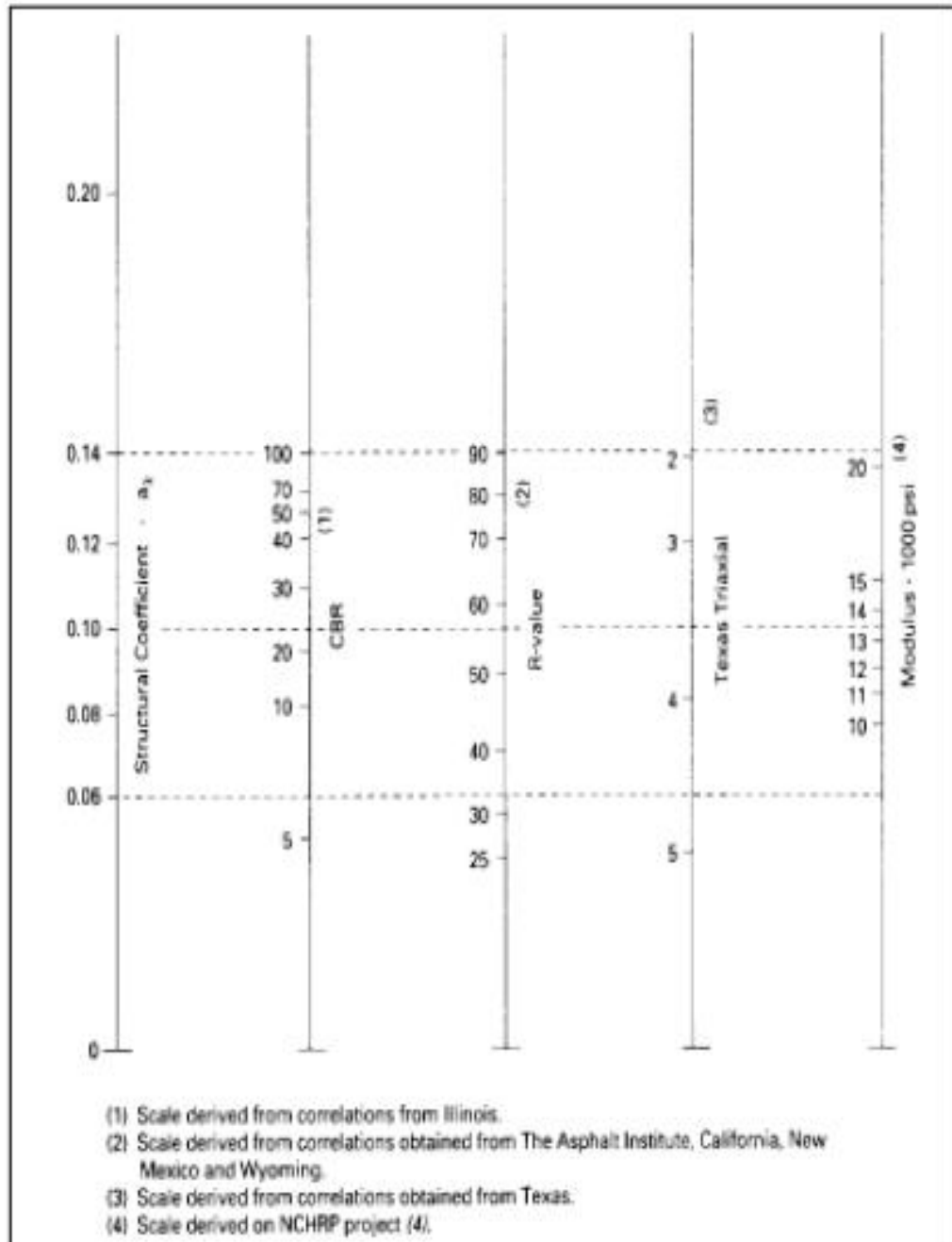
Gambar 2.7: Variasi koefisien relatif lapis pondasi granular (a_2) (Pt T-01-2002-B).

Tabel 2.15: Tebal minimum lapis permukaan (SKBI-2.3.26.1987).

ITP	Tebal Minimum (cm)	Bahan
<3,00	15	Batu Pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur
3,00 – 7,49	20	Batu Pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur
7,50 – 9,99	20	Batu Pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur, pondasi macadam
10,00 – 12,14	20	Batu Pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur, pondasi macadam, lapen, laston atas
>12,25	25	Batu Pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur, pondasi macadam, lapen, laston atas

2.5.14 Lapis Pondasi Bawah

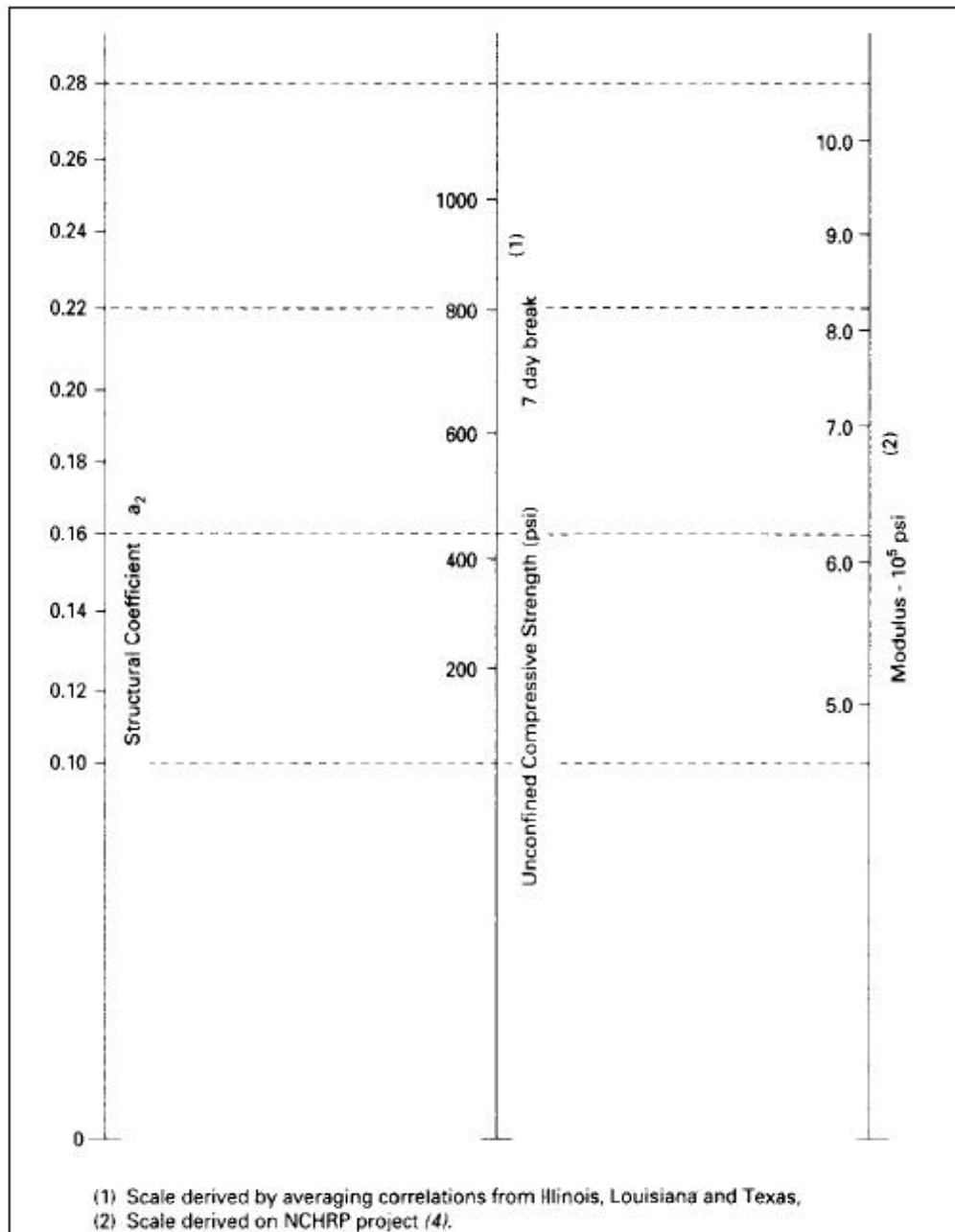
Untuk setiap nilai ITP bila digunakan pondasi bawah, tebal minimum adalah 10 cm. Koefisien kekuatan relatif, a_3 dapat diperkirakan dengan menggunakan Gambar 2.8 atau dihitung dengan menggunakan hubungan berikut:



Gambar 2.8: Variasi koefisien relatif lapis pondasi granular (a_3) (Pt T-01-2002-B).

2.5.15 Lapis Pondasi Bersemen

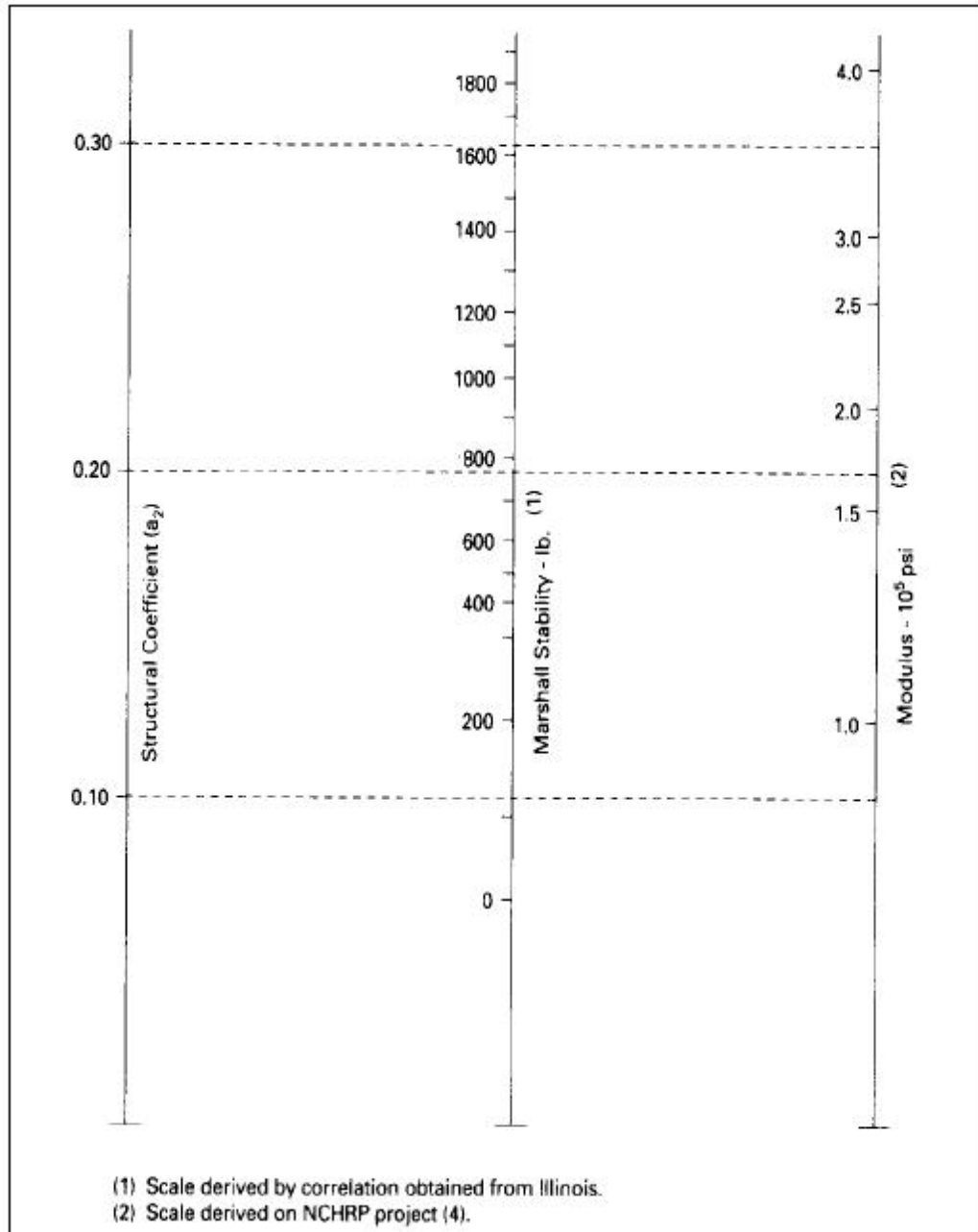
Gambar 2.9 memperlihatkan grafik yang digunakan memperkirakan koefisien kekuatan relatif, a_2 untuk lapis pondasi bersemen.



Gambar 2.9: Variasi koefisien relatif lapis pondasi bersemen (a_2) (Pt T-01-2002-B).

2.5.16 Lapis Pondasi Beraspal

Gambar 2.10 memperlihatkan grafik yang digunakan memperkirakan koefisien kekuatan relatif untuk lapis pondasi beraspal.



Gambar 2.10: Variasi koefisien relatif lapis pondasi beraspal (a_2) (Pt T-01-2002-B).

2.6 Batas-Batas Minimum Tebal Lapis Perkerasan

Pada saat menentukan tebal lapis perkerasan, perlu dipertimbangkan keefektifannya dari segi biaya, pelaksanaan konstruksi, dan batasan pemeliharaan untuk menghindari kemungkinan dihasilkannya perencanaan yang tidak praktis. Dari segi keefektifan biaya, jika perbandingan antara biaya untuk lapisan pertama dan lapisan kedua lebih kecil dari pada perbandingan tersebut dikalikan dengan koefisien drainase, maka perencanaan yang secara ekonomis optimum adalah apabila digunakan tebal lapis pondasi minimum.

Tabel 2.16. memperlihatkan nilai tebal minimum untuk lapis permukaan berbeton aspal dan lapis pondasi agregat.

Tabel 2.16: Tebal minimum lapis permukaan berbeton aspal dan lapis pondasi agregat (inci) (Pt T-01-2002-B).

Lalu Lintas (ESAL)	Beton Aspal		Lapen		Lasbutang		Lapis Pondasi Agregat	
	inci	cm	inci	cm	inci	cm	inci	cm
<50.000*)	inci	cm	inci	cm	inci	cm	inci	cm
50.001-150.000	1,0*)	2,5	2	5	2	5	4	10
500.001-2.000.000	2,0	5,0	-	-	-	-	4	10
2.000.000	2,5	6,25	-	-	-	-	4	10
2.000.000	3,0	7,5	-	-	-	-	6	15
2.000.000 – 7.000.000	3,5	8,75	-	-	-	-	6	15
>7.000.000	4,0	10,0	-	-	-	-	6	15

2.7 Kategori Kendaraan

Survey volume lalu lintas yang dipakai acuan dewasa ini oleh Direktorat Jenderal Bina Marga mengkategorikan 11 kendaraan termasuk kendaraan tidak bermotor (*non motorised*). Sebelumnya, survei pencacahan lalu lintas dengan cara manual perhitungan lalu lintas tersebut mengkategorikan menjadi 8 kelas (Ditjen Bina Marga Pd-T-19-2004). Tabel 2.17 membedakan beberapa kategori kendaraan tersebut. Untuk perencanaan geometrik, digunakan hanya 5 kelas kendaraan (MKJI, 1997).

Tabel 2.17: Kategori jenis kendaraan berdasarkan 3 (Ditjen Bina Marga Pd-T-19-2004).

IRMS. BM		BM1992		MKJI 1997	
1	Sepeda motor, sekuter, kendaraan roda tiga	1	Sepeda motor, sekuter, sepeda kumbang roda tiga	1	Sepeda motor (MC).Kendaraan bermotor roda 2 dan 3
2	Sedan jeep, station wagon	2	Sedan jeep, station wagon	2	Kendaraan ringan (LV). Mobil penumpang, oplet, mikrobus, pickup, bis kecil, truk kecil
3	Opelet, pickup opelet, suburban ,kombi, dan mini bus	3	Opelet, pickup opelet, suburban ,kombi, dan mini bus		
4	Pikap, mikro truk dan mobil hantaran	4	Pikap, mikro truk dan mobil hantaran		
5a	Bus kecil	5	Bus	3	Kendaraan Berat (LHV), Bis, Truk 2as
5b	Bus besar				
6	Truk 2 as	6	Truk 2 sumbu		
7a	Truk 3 as	7	Truk 3 sumbu, atau lebih dan Gandengan	4	HGV, Truk 3 as dan truk kombinasi (Truk Gandengan dan Truk Tempelan
7b	Truk Gandengan				
7c	Truk Tempelan (semi trailer)				
8	Kendaraan tidak bermotor: Sepeda, Becak, Dokar, Keretek, Andong	8	Kendaraan tidak bermotor: Sepeda, Becak, Dokar, Keretek, Andong	5	Kendaraan tidak bermotor (UM)

2.8 Persamaan Bina Marga

Lalu lintas pada lajur rencana (w_{18}) diberikan dalam kumulatif beban gandar standar. Untuk mendapatkan lalu lintas pada lajur rencana ini digunakan perumusan berikut ini :

$$w_{18} = DD \times DL \times \hat{w}_{18}$$

Dimana:

DD = faktor distribusi arah.

DL = faktor distribusi lajur.

$\hat{w}_{18}$ = beban gandar standar kumulatif untuk dua arah.

Lalu lintas yang digunakan untuk perencanaan tebal perkerasan lentur adalah lalu lintas kumulatif selama umur rencana. Besaran ini didapatkan dengan mengalikan

beban gandar standar kumulatif pada lajur rencana selama setahun (w_{18}) dengan besaran kenaikan lalu lintas (*traffic growth*). Secara numerik rumusan lalu lintas kumulatif ini adalah sebagai berikut :

$$W_{18} = D_D \times D_L \times \hat{W}_{18} \quad (2.7)$$

Dimana :

W_t = jumlah beban gandar tunggal standar kumulatif.

w_{18} = beban gandar standar kumulatif selama 1 tahun.

n = umur pelayanan (tahun).

i = perkembangan lalu lintas (%).

Untuk menentukan ITP (indeks tebal perkerasan) suatu perkerasan di Indonesia biasanya digunakan rumus persamaan Bina Marga pada dasarnya bersumber dari rumus AASHTO. Kemudian rumus tersebut disesuaikan dengan kondisi yang ada di Indonesia yaitu dengan menyesuaikan beberapa parameternya.

Rumus umum/dasar persamaan menurut AASHTO 93 adalah:

$$\begin{aligned} \text{Log } W_t = Z_R \times S_o + 9,36 \text{ Log } (SN + 1) - 0,20 + \frac{\text{Log} \left(\frac{IP_o - IP_t}{IP_o - IP_f} \right)}{0,4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5,19}}} + 2,32 \times \text{Log} \\ (M_R) - 8,07 \end{aligned} \quad (2.8)$$

Persamaan Metode Analisa Komponen/ Bina Marga 2002 adalah:

$$\begin{aligned} \text{Log } W_t = Z_R \times S_o + 9,36 \text{ Log } (ITP + 1) - 0,20 + \frac{\text{Log} \left(\frac{IP_o - IP_t}{IP_o - IP_f} \right)}{0,4 + \frac{1094}{(ITP + 1)^{5,19}}} + 2,32 \times \text{Log} \\ (M_R) - 8,07 \end{aligned} \quad (2.9)$$

Dimana :

W_{18} = Perkiraan jumlah beban sumbu standar ekivalen 18-kip

ZR = Deviasi normal standar

So = Gabungan standard error untuk perkiraan lalu lintas dan kinerja

ΔIP = Perbedaan antara indeks permukaan jalan awal (IPo) dan Indeks permukaan jalan akhir design (IPt), (IPo-IPt)

MR = Modulus resilient

IPo = Indeks permukaan jalan awal (*initial design serviceability index*)

IPt = Indeks permukaan jalan akhir (*terminal serviceability index*)

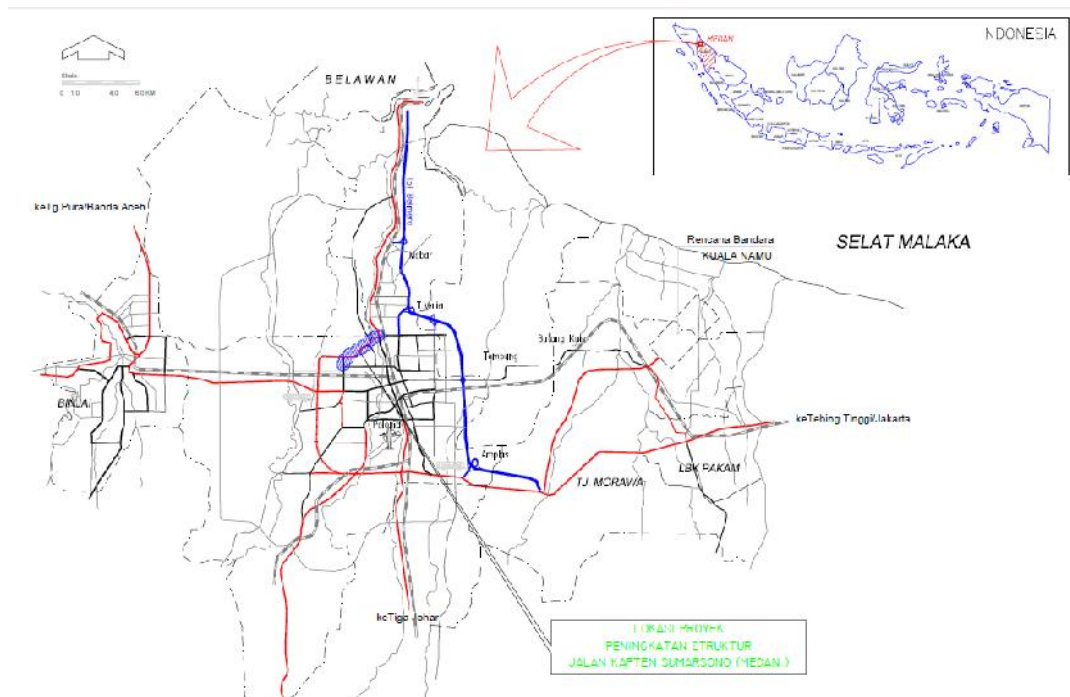
IPf = Indeks permukaan jalan hancur (minimum 1,5)

BAB 3

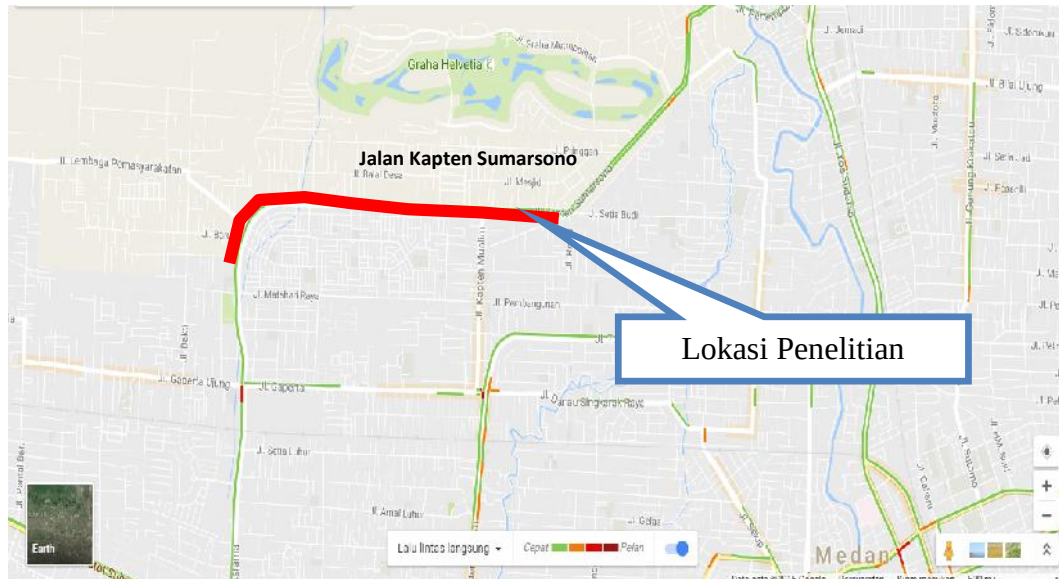
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Wilayah Studi

Dalam penelitian pada tugas akhir ini, lokasi wilayah studi diperlukan untuk mengumpulkan sejumlah informasi mengenai daerah serta lingkungan tempat atau lokasi penelitian. Untuk itu dilakukan pengambilan data baik secara langsung maupun tidak langsung. Pengambilan data langsung maksudnya adalah peninjauan dan pencatatan atau pengukuran langsung dilakukan di lapangan. Dan yang dimaksud dengan pengambilan data tidak langsung ialah pengambilan data kepada instansi atau pejabat yang berkaitan dengan pengadaan data-data guna membantu memenuhi dan melengkapi data. Pengambilan data di lokasi pada jalan Kapten Sumarsono Medan pada Gambar 3.1 dan Gambar 3.2.



Gambar 3.1: Peta wilayah studi.



Gambar 3.2: Lokasi penelitian.

3.2 Tahapan Awal Penelitian

1. Tahapan pelaksanaan survei adalah proses pengumpulan data yang akan diolah sehingga dapat digunakan sebagai input dalam proses analisis selanjutnya.
2. Survei yang dilakukan adalah survei lalu lintas, bertujuan untuk mengumpulkan data tentang kondisi jalan yang ditinjau, seperti data geometrik jalan, besarnya arus lalu lintas, dan jumlah kendaraan yang melintas pada lokasi penelitian.
3. Berdasarkan data yang telah diperoleh dari survei dilakukan analisa untuk memperoleh hasil yang diharapkan dari penelitian ini untuk selanjutnya ditulis dalam suatu laporan penelitian. Metodologi pelaksanaan mengikuti flow chart (diagram alir).

3.3 Bahan Dan Alat

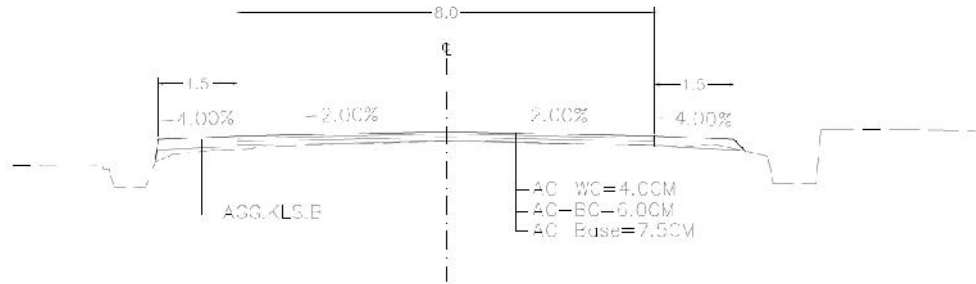
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

) Data primer terdiri atas:

1. Data lalu lintas harian rata-rata (LHR)
2. Data geometrik jalan
3. Gambar keadaan perkerasan jalan

) Data sekunder terdiri atas:

1. Data dari Dinas Pekerjaan Umum (PU) Bina Marga
2. Data Curah Hujan
3. Tebal Perkerasan Jalan Eksisting



Gambar 3.3: *Typical cross section* eksisting.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini berupa :

-) Perangkat keras (*hardware*) komputer, printer dan alat tulis
-) Perangkat lunak (*software*) *Microsoft office 2010, Auto Cad versi 2010*
-) Kertas kerja, yaitu sebagai tempat untuk mencatat jumlah kendaraan yang melintas.
-) Alat tulis, yaitu digunakan untuk menulis berupa ballpoint, pena, pensil dan lain-lain.

3.4 Metodologi

Pengolahan data untuk penelitian ini adalah metode analisis dengan menggunakan manual *American Association of State Highway and Transportation Officials* (AASHTO). Tahapan penelitian ini terdiri dari pemasukan (*input*), proses (*process*), dan keluaran (*output*).

3.5 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan semua informasi penelitian yang berguna dalam menganalisis data pada lokasi studi. Data-data tersebut

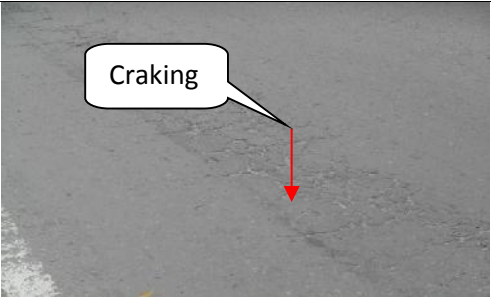
berupa data lalu lintas harian rata-rata yang didapat dari lokasi penelitian serta data geometri serta data tebal perkerasan jalan eksisting dokumentasi kerusakan pada lokasi jalan eksisting yang di tinjau dan kondisi drainase eksisting lapangan.

3.6 Data Inventarisasi

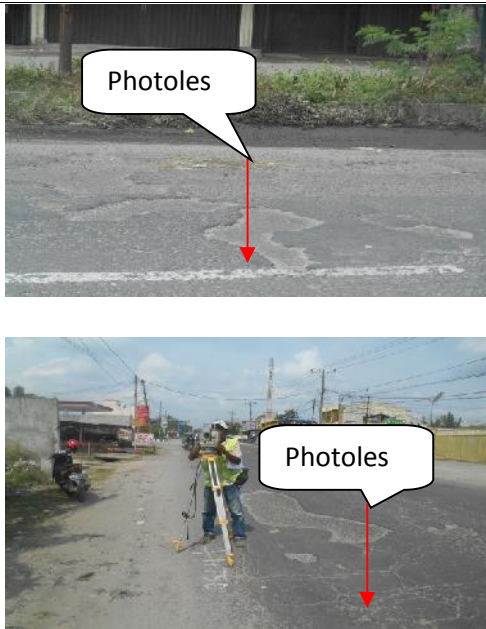
Lokasi

Nama Jalan : Jln. Kapten Sumarsono-Helvetia
 Jenis Jalan : Jalan Arteri Kelas II
 Lebar Jalan : 8 m
 Lebar Bahu Jalan : 1,5 m
 Drainase : Varies (0.8 m – 2.0 m) untuk lebar eksisting
 Kerusakan jalan : Untuk kerusakan jalan dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1: Data jenis kerusakan dan dokumentasi (hasil data survey).

Jenis Kerusakan	Dokumentasi
Kondisi <i>Existing</i> awal peninjauan terhadap kerusakan pada jalan Kapten Soemarsono –Helvetia Medan	
<i>Fatigue Craking</i> adalah serangkainya retak yang saling bersambung yang disebabkan rusak kelelahan pada permukaan <i>hotmix</i> lalu lintas terjadi secara berulang	

Tabel 3.1: *Lanjutan.*

Jenis Kerusakan	Dokumentasi
<i>Patching</i> adalah daerah perkerasan yang telah di ganti dengan material baru untuk memperbaiki perkerasan lama	
<i>Photoles</i> adalah penurunan berbentuk cekungan dari permukaan perkerasan sampai seluruh lapisan <i>hotmix</i> sampai ke basecoursenya, umumnya mempunyai sisi yang tajam dan vertikal dekat sisi dari lobang, lobang biasa terjadi pada jalan yang mempunyai <i>hotmix</i> yang tipis 25 sampai 50 mm dan jarang terjadi pada jalan <i>hotmix</i> yang tebal 100 mm	
<i>Raveling</i> adalah kerusakan yang berlanjut pada lapisan <i>hotmix</i> dari permukaan berlanjut ke bawahnya sebagai akibat terlepasnya butiran agregat	

3.7 Pengolahan dan Analisis Data

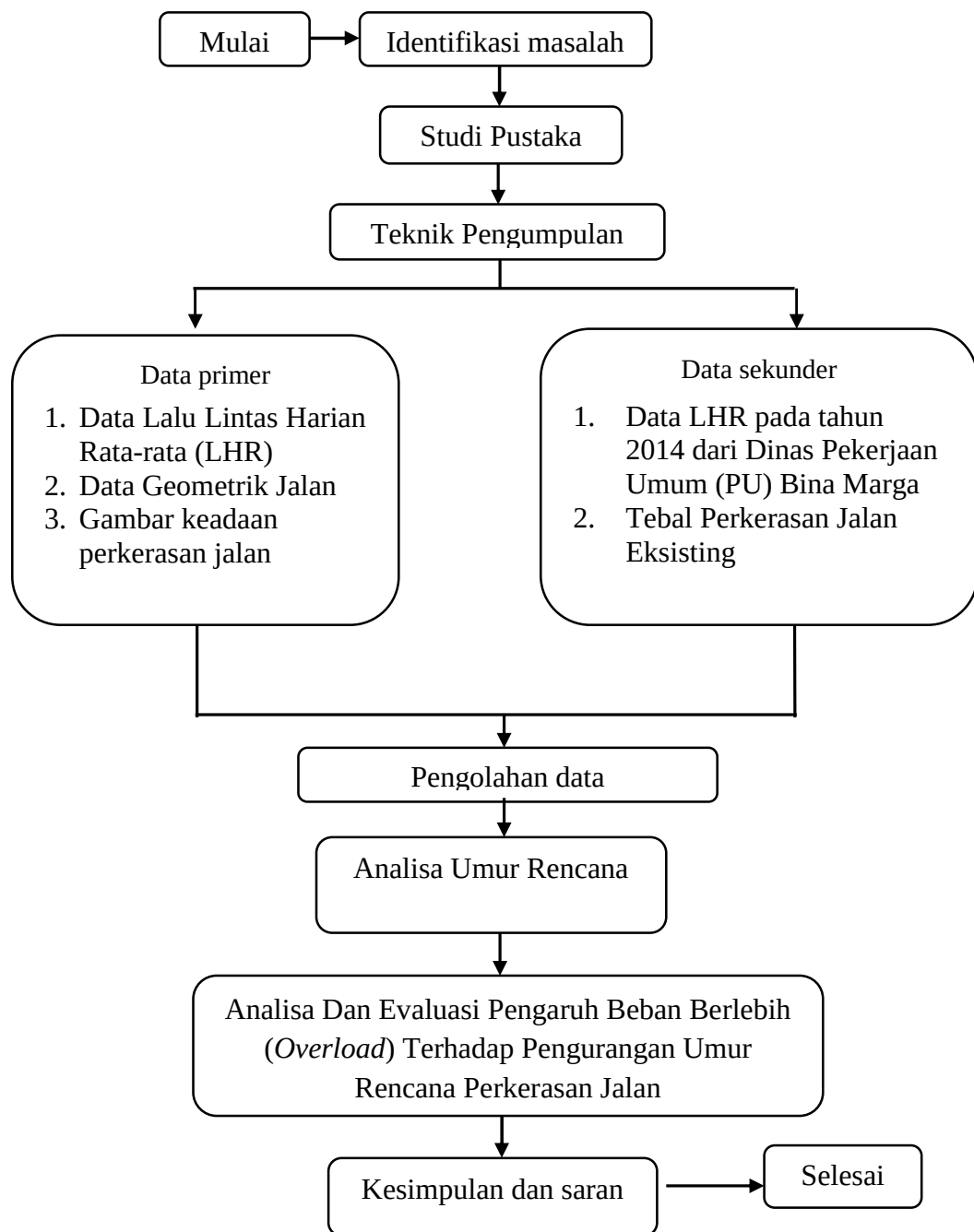
Pengolahan data diperlukan untuk mencari dan menganalisis hasil kejadian berdasarkan parameter perkerasan yang dihitung secara umum untuk tiap-tiap elemen. Setelah pemasukan (*input*) dari parameter perkerasan ini kemudian di proses (*process*) berdasarkan perhitungan yang dicari dan menghasilkan keluaran (*output*) berupa kombinasi antara berat dan umur perkerasan.

3.8 Analisis Umur Rencana

Analisis umur rencana yang dilakukan pada studi ini meliputi kegiatan mengolah data mentah sampai didapatkan umur rencana serta pengaruh beban perkerasan kendaraan terhadap % umur perkerasan. Data LHR yang dipakai untuk analisis ini berasal dari hasil survey lapangan.

3.9 Bagan Alir Penelitian.

Bagan alir penelitian dipergunakan sebagai gambaran langkah-langkah yang akan diambil dalam proses perencanaan dimana didalamnya terdapat beberapa proses identifikasi masalah yang ada, proses pengumpulan data, proses pengkompilasian data, serta proses menganalisa dan mengevaluasi data yang ada. Adapun bagan alir penelitian sebagai berikut:



Gambar 3.4: Bagan alir penelitian.

BAB 4

ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Lalu lintas Harian Rata-rata

Data LHR yang digunakan dalam tugas akhir ini menggunakan data LHR hasil survey langsung dilapangan pada ruas jalan Kapten Sumarsono – Helvetia Medan . Survey yang dilakukan yaitu dimulai pada tanggal 11-12 Agustus 2014.

Data kendaraan yang digunakan pada Tabel 4.1, data kendaraan dengan pertambahan lalu lintas kendaraan 5 % pada Tabel 4.2, data kendaraan dengan pertambahan lalu lintas kendaraan 10 % pada Tabel 4.3, data kendaraan dengan pertambahan lalu lintas kendaraan 15 % pada Tabel 4.4

Tabel 4.1: Data kendaraan.

Jenis Kendaraan	Tipe Kendaraan	LHR Hasil Survey (kendaraan/hari)
Sedan, Jeep	2	6,927
Kend. Umum, Oplet	3	2,778
Pick Up	4	2,752
Bus Kecil	5a	63
Bus Besar	5b	29
Truck Ringan 2 Sumbu	6a	2,904
Truck Sedang 2 Sumbu	6b	1,820
Truck Berat 3 Sumbu	7a	1,836
Truck Semi Trailler	7b	147
Truck Gandengan (Trailer)	7c	118

Tabel 4.2: Data kendaraan dengan pertambahan lalu lintas kendaraan 5 %.

Jenis Kendaraan	Tipe Kendaraan	LHR Hasil Pertambahan Lalu lintas 5% (kendaraan/hari)
Sedan, Jeep	2	7,273
Kend. Umum, Oplet	3	2,918
Pick Up	4	2,891
Bus Kecil	5a	67
Bus Besar	5b	31
Truck Ringan 2 Sumbu	6a	3,050
Truck Sedang 2 Sumbu	6b	1,911
Truck Berat 3 Sumbu	7a	1,928
Truck Semi Trailler	7b	155
Truck Gandengan (Trailer)	7c	125

Tabel 4.3: Data kendaraan dengan pertambahan lalu lintas kendaraan 10%.

Jenis Kendaraan	Tipe Kendaraan	LHR Hasil Pertambahan Lalu lintas 10% (kendaraan/hari)
Sedan, Jeep	2	7,620
Kend. Umum, Oplet	3	3,057
Pick Up	4	3,028
Bus Kecil	5a	70
Bus Besar	5b	32
Truck Ringan 2 Sumbu	6a	3,195
Truck Sedang 2 Sumbu	6b	2,002
Truck Berat 3 Sumbu	7a	2,020
Truck Semi Trailer	7b	162
Truck Gandengan (Trailer)	7c	131

Tabel 4.4: Data kendaraan dengan pertambahan lalu lintas kendaraan 15%.

Jenis Kendaraan	Tipe Kendaraan	LHR Hasil Pertambahan Lalu lintas 15% (kendaraan/hari)
Sedan, Jeep	2	7,966
Kend. Umum, Oplet	3	3,196
Pick Up	4	3,166
Bus Kecil	5a	73
Bus Besar	5b	34
Truck Ringan 2 Sumbu	6a	3,340
Truck Sedang 2 Sumbu	6b	2,093
Truck Berat 3 Sumbu	7a	2,112
Truck Semi Trailer	7b	170
Truck Gandengan (Trailer)	7c	137

4.2. Konfigurasi Beban Sumbu Kendaraan

Konfigurasi beban sumbu kendaraan yang digunakan pada penelitian ini seperti pada Tabel 4.5 sebagai berikut:

Tabel 4.5: Konfigurasi beban sumbu dan pertambahan lalu lintas kendaraan 0%.

Jenis Kendaraan	Tipe Kendaraan	Konfigurasi Sumbu	Berat Total (Ton)	Berat Sumbu 1	Berat Sumbu 2	Berat Sumbu 3	Berat Sumbu 4	Berat Sumbu 5	Berat Sumbu 6
Sedan, Jeep	2	1.1	2	1	1				
Kend. Umum, Oplet	3	1.1	2	1	1				
Pick Up	4	1.2	6	1	5				
Bus Kecil	5a	1.2	6	1	5				

Tabel 4.5: *Lanjutan.*

Jenis Kendaraan	Tipe Kendaraan	Konfigurasi Sumbu	Berat Total (Ton)	Berat Sumbu 1	Berat Sumbu 2	Berat Sumbu 3	Berat Sumbu 4	Berat Sumbu 5	Berat Sumbu 6
Bus Besar	5b	1.2	9	3	6				
Truck Ringan 2 Sumbu	6a	1.2	12	6	6				
Truck Sedang 2 Sumbu	6b	1.2	16	6	10				
Truck Berat 3 Sumbu	7a	1.22	24	6	9	9			
Truck Semi Trailler	7c	1.2-22	34	6	10	9	9		
Truck Gandengan (Trailer)	7b	1.22-222	54	6	9	9	10	10	10

4.3. Vehicle Damage Factor (VDF)

Vehicle Damage Factor (VDF) adalah perbandingan antara daya rusak oleh muatan sumbu suatu kendaraan terhadap daya rusak oleh beban sumbu standar (*formula liddle*). Tabel 4.6 adalah nilai *VDF* pada penelitian ini.

Tabel 4.6: Nilai *Vehicle Damage Factor (VDF)*.

Jenis Kendaraan	Tipe Kendaraan	Konfigurasi Sumbu	Berat Total (Ton)	Sumbu Ganda	Sumbu Ganda Tandem	Sumbu Ganda Triple	VDF
Sedan, Jeep	2	1.1	2	0.0004511			0.0004511
Kendaraan Umum, Oplet	3	1.1	2	0.0004511			0.0004511
Pick Up	4	1.2	6	0.1411932			0.1411932
Bus Kecil	5a	1.2	6	0.1411932			0.1411932
Bus Besar	5b	1.2	9	0.3105799			0.3105799
Truck Ringan 2 Sumbu	6a	1.2	12	0.5846209			0.5846209
Truck Sedang 2 Sumbu	6b	1.2	16	2.5477925			2.5477925
Truck Berat 3 Sumbu	7a	1.22	24	0.2923105	2.0362347		2.3285452
Truck Semi Trailler	7c	1.2-22	34	2.5477925	2.0362347		4.5840272
Truck Gandengan (Trailer)	7b	1.22-222	54	0.2923105	2.0362347	9.6827842	12.0113294

4.4. *Equivalent Single Axle Load (ESAL)*

Nilai *traffic design* pada lajur lalu lintas, *Equivalent Single Axle Load (ESAL)* selama umur rencana pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.7 dan Tabel 4.8.

4.4.1. *Equivalent Single Axle Load (ESAL)* dengan Pertumbuhan Lalu lintas 5 %

Seiring dengan adanya pertambahan lalu lintas sebesar 5 % maka didapat Nilai *Equivalent Single Axle Load (ESAL)* seperti pada Tabel 4.9 dan Tabel 4.10.

4.4.2. *Equivalent Single Axle Load (ESAL)* dengan Pertumbuhan Lalu lintas 10 %

Seiring dengan adanya pertambahan lalu lintas sebesar 10 % maka didapat Nilai *Equivalent Single Axle Load (ESAL)* seperti pada Tabel 4.11 dan Tabel 4.12.

4.4.3. *Equivalent Single Axle Load (ESAL)* dengan Pertumbuhan Lalu lintas 15%

Seiring dengan adanya pertambahan lalu lintas sebesar 15 % maka didapat Nilai *Equivalent Single Axle Load (ESAL)* seperti pada Tabel 4.13 dan Tabel 4.14.

Tabel 4.7: Nilai *Equivalent Single Axle Load (ESAL)* selama umur rencana.

Jenis Kendaraan	Tipe Kendaraan	Konfigurasi Sumbu	LHR (Kend/hr)	DD	DL	E	w18 Harian	1 Tahun	w18 Tahunan	W 10 Tahun
Sedan, Jeep	2	1.1	6,927	0.5	1.0	0.0004511	1.5624	365	570.27580	5,702.76
Kendaraan Umum, Oplet	3	1.1	2,779	0.5	1.0	0.0004511	0.6268	365	228.76826	2,287.68
Pick Up	4	1.2	2,753	0.5	1.0	0.1411932	194.3468	365	70,936.56555	709,365.66
Bus Kecil	5a	1.2	64	0.5	1.0	0.1411932	4.4984	365	1,641.92129	16,419.21
Bus Besar	5b	1.2	29	0.5	1.0	0.3105799	4.5283	365	1,652.81290	16,528.13
Truck Ringan 2 Sumbu	6a	1.2	2,905	0.5	1.0	0.5846209	849.0625	365	309,907.82001	3,099,078.20
Truck Sedang 2 Sumbu	6b	1.2	1,820	0.5	1.0	2.5477925	2,318.9243	365	846,407.35743	8,464,073.57
Truck Berat 3 Sumbu	7a	1.22	1,837	0.5	1.0	2.3285452	2,138.2332	365	780,455.11117	7,804,551.11
Truck Semi Trailler	7c	1.2-22	147	0.5	1.0	4.5840272	337.8886	365	123,329.35474	1,233,293.55
Truck Gandengan (Trailer)	7b	1.22-222	119	0.5	1.0	12.0113294	713.4730	365	260,417.63256	2,604,176.33
									2,395,547.61971	23,955,476.1971

Tabel 4.8: Nilai *Equivalent Single Axle Load (ESAL)* selama umur rencana dari tahun 2015 sampai dengan 2024.

Jenis Kendaraan	ESAL 2015	ESAL 2016	ESAL 2017	ESAL 2018	ESAL 2019	ESAL 2020	ESAL 2021	ESAL 2022	ESAL 2023	ESAL 2024
Sedan, Jeep	570.28	1,140.55	1,710.83	2,281.10	2,851.38	3,421.65	3,991.93	4,562.21	5,132.48	5,702.76
Kendaraan Umum, Oplet	228.77	457.54	686.30	915.07	1,143.84	1,372.61	1,601.38	1,830.15	2,058.91	2,287.68
Pick Up	70,936.57	141,873.13	212,809.70	283,746.26	354,682.83	425,619.39	496,555.96	567,492.52	638,429.09	709,365.66
Bus Kecil	1,641.92	3,283.84	4,925.76	6,567.69	8,209.61	9,851.53	11,493.45	13,135.37	14,777.29	16,419.21
Bus Besar	1,652.81	3,305.63	4,958.44	6,611.25	8,264.06	9,916.88	11,569.69	13,222.50	14,875.32	16,528.13
Truck Ringan 2 Sumbu	309,907.82	619,815.64	929,723.46	1,239,631.28	1,549,539.10	1,859,446.92	2,169,354.74	2,479,262.56	2,789,170.38	3,099,078.20
Truck Sedang 2 Sumbu	846,407.36	1,692,814.71	2,539,222.07	3,385,629.43	4,232,036.79	5,078,444.14	5,924,851.50	6,771,258.86	7,617,666.22	8,464,073.57
Truck Berat 3 Sumbu	780,455.11	1,560,910.22	2,341,365.33	3,121,820.44	3,902,275.56	4,682,730.67	5,463,185.78	6,243,640.89	7,024,096.00	7,804,551.11
Truck Semi Trailler	123,329.35	246,658.71	369,988.06	493,317.42	616,646.77	739,976.13	863,305.48	986,634.84	1,109,964.19	1,233,293.55
Truck Gandengan (Trailer)	260,417.63	520,835.27	781,252.90	1,041,670.53	1,302,088.16	1,562,505.80	1,822,923.43	2,083,341.06	2,343,758.69	2,604,176.33
Jumlah	2,395,547.6197	4,791,095.2394	7,186,642.8591	9,582,190.4789	11,977,738.0986	14,373,285.7183	16,768,833.3380	19,164,380.9577	21,559,928.5774	23,955,476.1971

Tabel 4.9: *Equivalent Single Axle Load (ESAL)* dengan pertumbuhan lalu lintas 5%.

Jenis Kendaraan	Tipe Kendaraan	Konfigurasi Sumbu	LHR (Kend/hr)	DD	DL	E	w18 Harian	1 Tahun	w18 Tahunan	W 10 Tahun
Sedan, Jeep	2	1.1	7,273	0.50	1.00	0.0004511	1.6405	365	598.78959	5,987.90
Kend. Umum, Oplet	3	1.1	2,918	0.50	1.00	0.0004511	0.6581	365	240.20667	2,402.07
Pick Up	4	1.2	2,891	0.50	1.00	0.1411932	204.0641	365	74,483.39383	744,833.94
Bus Kecil	5a	1.2	67	0.50	1.00	0.1411932	4.7233	365	1,724.01735	17,240.17
Bus Besar	5b	1.2	31	0.50	1.00	0.3105799	4.7547	365	1,735.45354	17,354.54
Truck Ringan 2 Sumbu	6a	1.2	3,050	0.50	1.00	0.5846209	891.5156	365	325,403.21101	3,254,032.11
Truck Sedang 2 Sumbu	6b	1.2	1,911	0.50	1.00	2.5477925	2,434.8705	365	888,727.72530	8,887,277.25
Truck Berat 3 Sumbu	7a	1.22	1,928	0.50	1.00	2.3285452	2,245.1448	365	819,477.86673	8,194,778.67
Truck Semi Trailler	7c	1.2-22	155	0.50	1.00	4.5840272	354.7831	365	129,495.82248	1,294,958.22
Truck Gandengan (Trailer)	7b	1.22-222	125	0.50	1.00	12.0113294	749.1466	365	273,438.51419	2,734,385.14
									2,515,325.00070	25,153,250.0070

Tabel 4.10: Nilai *Equivalent Single Axle Load (ESAL)* selama umur rencana dengan pertambahan lalu lintas 5%.

Jenis Kendaraan	ESAL 2015	ESAL 2016	ESAL 2017	ESAL 2018	ESAL 2019	ESAL 2020	ESAL 2021	ESAL 2022	ESAL 2023	ESAL 2024
Sedan, Jeep	598.79	1,197.58	1,796.37	2,395.16	2,993.95	3,592.74	4,191.53	4,790.32	5,389.11	5,987.90
Kendaraan Umum, Oplet	240.21	480.41	720.62	960.83	1,201.03	1,441.24	1,681.45	1,921.65	2,161.86	2,402.07
Pick Up	74,483.39	148,966.79	223,450.18	297,933.58	372,416.97	446,900.36	521,383.76	595,867.15	670,350.54	744,833.94
Bus Kecil	1,724.02	3,448.03	5,172.05	6,896.07	8,620.09	10,344.10	12,068.12	13,792.14	15,516.16	17,240.17
Bus Besar	1,735.45	3,470.91	5,206.36	6,941.81	8,677.27	10,412.72	12,148.17	13,883.63	15,619.08	17,354.54
Truck Ringan 2 Sumbu	325,403.21	650,806.42	976,209.63	1,301,612.84	1,627,016.06	1,952,419.27	2,277,822.48	2,603,225.69	2,928,628.90	3,254,032.11
Truck Sedang 2 Sumbu	888,727.73	1,777,455.45	2,666,183.18	3,554,910.90	4,443,638.63	5,332,366.35	6,221,094.08	7,109,821.80	7,998,549.53	8,887,277.25
Truck Berat 3 Sumbu	819,477.87	1,638,955.73	2,458,433.60	3,277,911.47	4,097,389.33	4,916,867.20	5,736,345.07	6,555,822.93	7,375,300.80	8,194,778.67
Truck Semi Trailler	129,495.82	258,991.64	388,487.47	517,983.29	647,479.11	776,974.93	906,470.76	1,035,966.58	1,165,462.40	1,294,958.22
Truck Gandengan (Trailer)	273,438.51	546,877.03	820,315.54	1,093,754.06	1,367,192.57	1,640,631.09	1,914,069.60	2,187,508.11	2,460,946.63	2,734,385.14
Jumlah	2,515,325.0007	5,030,650.0014	7,545,975.0021	10,061,300.0028	12,576,625.0035	15,091,950.0042	17,607,275.0049	20,122,600.0056	22,637,925.0063	25,153,250.0070

Tabel 4.11: *Equivalent Single Axle Load (ESAL)* dengan pertumbuhan lalu lintas 10%.

Jenis Kendaraan	Tipe Kendaraan	Konfigurasi Sumbu	LHR (Kend/hr)	DD	DL	E	w18 Harian	1 Tahun	w18 Tahunan	W 10 Tahun
Sedan, Jeep	2	1.1	7,620	0.50	1.00	0.0004511	1.7186	365	627.30338	6,273.03
Kend. Umum, Oplet	3	1.1	3,057	0.50	1.00	0.0004511	0.6894	365	251.64509	2,516.45
Pick Up	4	1.2	3,028	0.50	1.00	0.1411932	213.7814	365	78,030.22211	780,302.22
Bus Kecil	5a	1.2	70	0.50	1.00	0.1411932	4.9483	365	1,806.11342	18,061.13
Bus Besar	5b	1.2	32	0.50	1.00	0.3105799	4.9811	365	1,818.09419	18,180.94
Truck Ringan 2 Sumbu	6a	1.2	3,195	0.50	1.00	0.5846209	933.9688	365	340,898.60201	3,408,986.02
Truck Sedang 2 Sumbu	6b	1.2	2,002	0.50	1.00	2.5477925	2,550.8167	365	931,048.09317	9,310,480.93
Truck Berat 3 Sumbu	7a	1.22	2,020	0.50	1.00	2.3285452	2,352.0565	365	858,500.62229	8,585,006.22
Truck Semi Trailler	7c	1.2-22	162	0.50	1.00	4.5840272	371.6775	365	135,662.29022	1,356,622.90
Truck Gandengan (Trailer)	7b	1.22-222	131	0.50	1.00	12.0113294	784.8203	365	286,459.39581	2,864,593.96
									2,635,102.38169	26,351,023.8169

Tabel 4.12: Nilai *Equivalent Single Axle Load (ESAL)* selama umur rencana dengan penambahan lalu lintas 10%.

Jenis Kendaraan	ESAL 2015	ESAL 2016	ESAL 2017	ESAL 2018	ESAL 2019	ESAL 2020	ESAL 2021	ESAL 2022	ESAL 2023	ESAL 2024
Sedan, Jeep	627.30	1,254.61	1,881.91	2,509.21	3,136.52	3,763.82	4,391.12	5,018.43	5,645.73	6,273.03
Kendaraan Umum, Oplet	251.65	503.29	754.94	1,006.58	1,258.23	1,509.87	1,761.52	2,013.16	2,264.81	2,516.45
Pick Up	78,030.2 2	156,060. 44	234,090.6 7	312,120.8 9	390,151.1 1	468,181.3 3	546,211.5 5	624,241.7 8	702,272.0 0	780,302.2 2
Bus Kecil	1,806.11	3,612.23	5,418.34	7,224.45	9,030.57	10,836.68	12,642.79	14,448.91	16,255.02	18,061.13
Bus Besar	1,818.09	3,636.19	5,454.28	7,272.38	9,090.47	10,908.57	12,726.66	14,544.75	16,362.85	18,180.94
Truck Ringan 2 Sumbu	340,898. 60	681,797. 20	1,022,695. 81	1,363,594. 41	1,704,493. 01	2,045,391. 61	2,386,290. 21	2,727,188. 82	3,068,087. 42	3,408,986. 02
Truck Sedang 2 Sumbu	931,048. 09	1,862,09 6.19	2,793,144. 28	3,724,192. 37	4,655,240. 47	5,586,288. 56	6,517,336. 65	7,448,384. 75	8,379,432. 84	9,310,480. 93
Truck Berat 3 Sumbu	858,500. 62	1,717,00 1.24	2,575,501. 87	3,434,002. 49	4,292,503. 11	5,151,003. 73	6,009,504. 36	6,868,004. 98	7,726,505. 60	8,585,006. 22
Truck Semi Trailer	135,662. 29	271,324. 58	406,986.8 7	542,649.1 6	678,311.4 5	813,973.7 4	949,636.0 3	1,085,298. 32	1,220,960. 61	1,356,622. 90
Truck Gandengan (Trailer)	286,459. 40	572,918. 79	859,378.1 9	1,145,837. 58	1,432,296. 98	1,718,756. 37	2,005,215. 77	2,291,675. 17	2,578,134. 56	2,864,593. 96
Jumlah	2,635,10 2.3817	5,270,20 4.7634	7,905,307. 1451	10,540,40 9.5267	13,175,51 1.9084	15,810,61 4.2901	18,445,71 6.6718	21,080,81 9.0535	23,715,92 1.4352	26,351,02 3.8169

Tabel 4.13: *Equivalent Single Axle Load (ESAL)* dengan pertumbuhan lalu lintas 15%.

Jenis Kendaraan	Tipe Kendaraan	Konfigurasi Sumbu	LHR (Kend/hr)	DD	DL	E	w18 Harian	1 Tahun	w18 Tahunan	W 10 Tahun
Sedan, Jeep	2	1.1	7,966	0.50	1.00	0.00045	1.7968	365	655.81717	6,558.17
Kend. Umum, Oplet	3	1.1	3,196	0.50	1.00	0.00045	0.7208	365	263.08350	2,630.84
Pick Up	4	1.2	3,166	0.50	1.00	0.14119	223.4988	365	81,577.05038	815,770.50
Bus Kecil	5a	1.2	73	0.50	1.00	0.14119	5.1732	365	1,888.20948	18,882.09
Bus Besar	5b	1.2	34	0.50	1.00	0.31058	5.2075	365	1,900.73483	19,007.35
Truck Ringan 2 Sumbu	6a	1.2	3,340	0.50	1.00	0.58462	976.4219	365	356,393.99301	3,563,939.93
Truck Sedang 2 Sumbu	6b	1.2	2,093	0.50	1.00	2.54779	2,666.7629	365	973,368.46104	9,733,684.61
Truck Berat 3 Sumbu	7a	1.22	2,112	0.50	1.00	2.32855	2,458.9682	365	897,523.37785	8,975,233.78
Truck Semi Trailler	7c	1.2-22	170	0.50	1.00	4.58403	388.5719	365	141,828.75796	1,418,287.58
Truck Gandengan (Trailer)	7b	1.22-222	137	0.50	1.00	12.01133	820.4939	365	299,480.27744	2,994,802.77
									2,754,879.76267	27,548,797.6267

Tabel 4.14: Nilai *Equivalent Single Axle Load (ESAL)* selama umur rencana dengan penambahan lalu lintas 15%.

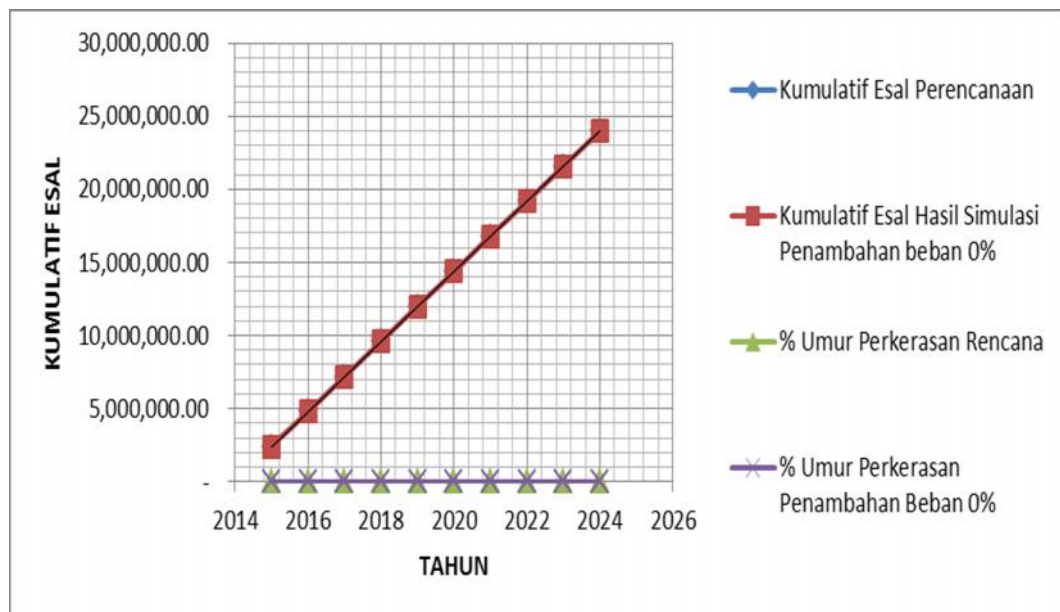
Jenis Kendaraan	ESAL 2015	ESAL 2016	ESAL 2017	ESAL 2018	ESAL 2019	ESAL 2020	ESAL 2021	ESAL 2022	ESAL 2023	ESAL 2024
Sedan, Jeep	655.82	1,311.63	1,967.45	2,623.27	3,279.09	3,934.90	4,590.72	5,246.54	5,902.35	6,558.17
Kendaraan Umum, Oplet	263.08	526.17	789.25	1,052.33	1,315.42	1,578.50	1,841.58	2,104.67	2,367.75	2,630.84
Pick Up	81,577.05	163,154.10	244,731.15	326,308.20	407,885.25	489,462.30	571,039.35	652,616.40	734,193.45	815,770.50
Bus Kecil	1,888.21	3,776.42	5,664.63	7,552.84	9,441.05	11,329.26	13,217.47	15,105.68	16,993.89	18,882.09
Bus Besar	1,900.73	3,801.47	5,702.20	7,602.94	9,503.67	11,404.41	13,305.14	15,205.88	17,106.61	19,007.35
Truck Ringan 2 Sumbu	356,393.99	712,787.99	1,069,181.98	1,425,575.97	1,781,969.97	2,138,363.96	2,494,757.95	2,851,151.94	3,207,545.94	3,563,939.93
Truck Sedang 2 Sumbu	973,368.46	1,946,736.92	2,920,105.38	3,893,473.84	4,866,842.31	5,840,210.77	6,813,579.23	7,786,947.69	8,760,316.15	9,733,684.61
Truck Berat 3 Sumbu	897,523.38	1,795,046.76	2,692,570.13	3,590,093.51	4,487,616.89	5,385,140.27	6,282,663.64	7,180,187.02	8,077,710.40	8,975,233.78
Truck Semi Trailler	141,828.76	283,657.52	425,486.27	567,315.03	709,143.79	850,972.55	992,801.31	1,134,630.06	1,276,458.82	1,418,287.58
Truck Gandengan (Trailer)	299,480.28	598,960.55	898,440.83	1,197,921.11	1,497,401.39	1,796,881.66	2,096,361.94	2,395,842.22	2,695,322.50	2,994,802.77
Jumlah	2,754,879.7627	5,509,759.5253	8,264,639.2880	11,019,519.0507	13,774,398.8134	16,529,278.5760	19,284,158.3387	22,039,038.1014	24,793,917.8640	27,548,797.6267

4.5. Kumulatif Esal dan Umur Perkerasan

Nilai kumulatif ESAL terhadap selisih umur perkerasan tanpa adanya pertambahan lalu lintas kendaraan dapat dilihat pada Tabel 4.15 dan Gambar 4.1.

Tabel 4.15: Nilai kumulatif ESAL terhadap selisih umur perkerasan tanpa adanya pertambahan lalu lintas kendaraan.

Tahun	Kumulatif Esal Perencanaan	Kumulatif Esal Hasil Simulasi Penambahan beban 0%	% Umur Perkerasan Rencana	% Umur Perkerasan Penambahan Beban 0%	% Selisih Umur Perkerasan
2015	2,395,547.62	2,395,547.62	90.0	90.0	0.0
2016	4,791,095.24	4,791,095.24	80.0	80.0	0.0
2017	7,186,642.86	7,186,642.86	70.0	70.0	0.0
2018	9,582,190.48	9,582,190.48	60.0	60.0	0.0
2019	11,977,738.10	11,977,738.10	50.0	50.0	0.0
2020	14,373,285.72	14,373,285.72	40.0	40.0	0.0
2021	16,768,833.34	16,768,833.34	30.0	30.0	0.0
2022	19,164,380.96	19,164,380.96	20.0	20.0	0.0
2023	21,559,928.58	21,559,928.58	10.0	10.0	0.0
2024	23,955,476.20	23,955,476.20	0.0	0.0	0.0



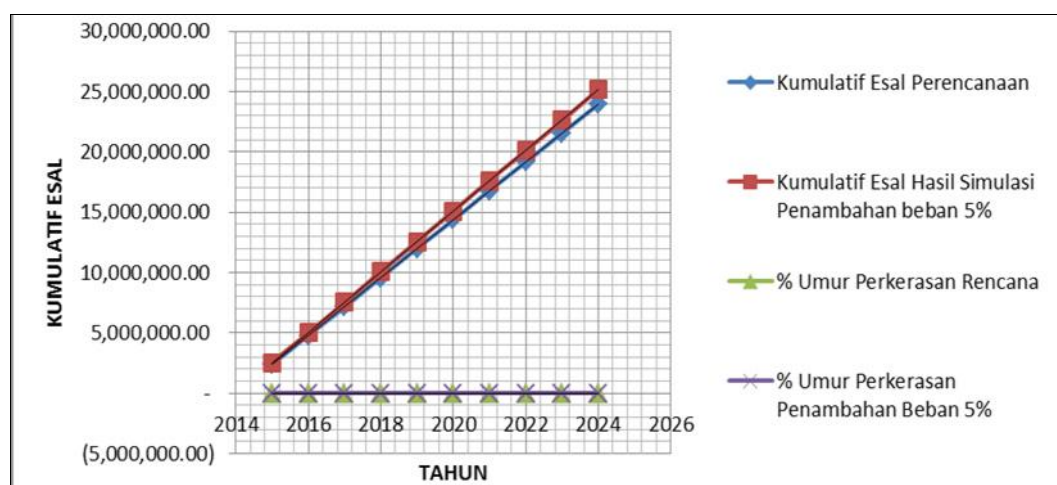
Gambar 4.1: Grafik nilai komulatif ESAL terhadap selisih umur perkerasan tanpa adanya pertambahan lalu lintas kendaraan.

4.5.1. Kumulatif ESAL dan Umur Perkerasan dengan Pertambahan Lalu Lintas 5%

Nilai kumulatif ESAL terhadap selisih umur perkerasan dengan adanya pertambahan lalu lintas 5% dapat dilihat pada Tabel 4.16 dan Gambar 4.2.

Tabel 4.16: Nilai kumulatif ESAL terhadap selisih umur perkerasan dengan adanya pertambahan lalu lintas 5%.

Tahun	Kumulatif Esal Perencanaan	Kumulatif Esal Hasil Simulasi Penambahan beban 5%	% Umur Perkerasan Rencana	% Umur Perkerasan Penambahan Beban 5%	% Selisih Umur Perkerasan
2015	2,395,547.62	2,515,325.00	90.0	89.5	0.5
2016	4,791,095.24	5,030,650.00	80.0	79.0	1.0
2017	7186642.859	7,545,975.00	70.0	68.5	1.5
2018	9,582,190.48	10,061,300.00	60.0	58.0	2.0
2019	11977738.099	12,576,625.00	50.0	47.5	2.5
2020	14,373,285.72	15,091,950.00	40.0	37.0	3.0
2021	16,768,833.34	17,607,275.00	30.0	26.5	3.5
2022	19,164,380.96	20,122,600.01	20.0	16.0	4.0
2023	21,559,928.58	22,637,925.01	10.0	5.5	4.5
2024	23,955,476.20	25,153,250.01	0.0	-5.0	5.0



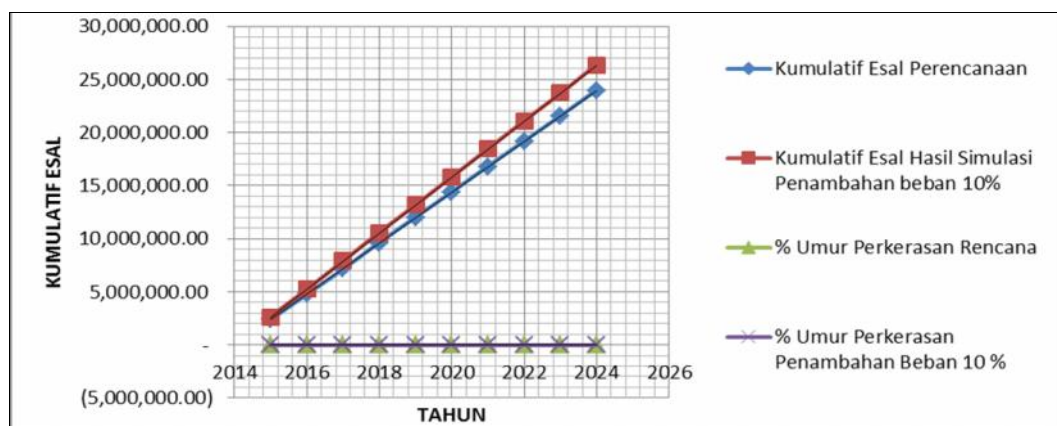
Gambar 4.2: Grafik nilai komulatif ESAL terhadap selisih umur perkerasan dengan adanya pertambahan lalu lintas 5%.

4.5.2. Kumulatif ESAL dan Umur Perkerasan dengan Pertambahan Lalu lintas 10 %

Nilai kumulatif ESAL terhadap selisih umur perkerasan dengan pertambahan lalu lintas 10 % dapat dilihat pada Tabel 4.17 dan Gambar 4.3.

Tabel 4.17: Nilai kumulatif ESAL terhadap selisih umur perkerasan dengan adanya pertambahan lalu lintas 10%.

Tahun	Kumulatif Esal Perencanaan	Kumulatif Esal Hasil Simulasi Penambahan beban 10%	% Umur Perkerasan Rencana	% Umur Perkerasan Penambahan Beban 10 %	% Selisih Umur Perkerasan
2015	2,395,547.62	2,635,102.38	90.0	89.0	1.0
2016	4,791,095.24	5,270,204.76	80.0	78.0	2.0
2017	7,186,642.86	7,905,307.15	70.0	67.0	3.0
2018	9,582,190.48	10,540,409.53	60.0	56.0	4.0
2019	11,977,738.10	13,175,511.91	50.0	45.0	5.0
2020	14,373,285.72	15,810,614.29	40.0	34.0	6.0
2021	16,768,833.34	18,445,716.67	30.0	23.0	7.0
2022	19,164,380.96	21,080,819.05	20.0	12.0	8.0
2023	21,559,928.58	23,715,921.44	10.0	1.0	9.0
2024	23,955,476.20	26,351,023.82	0.0	-10.0	10.0



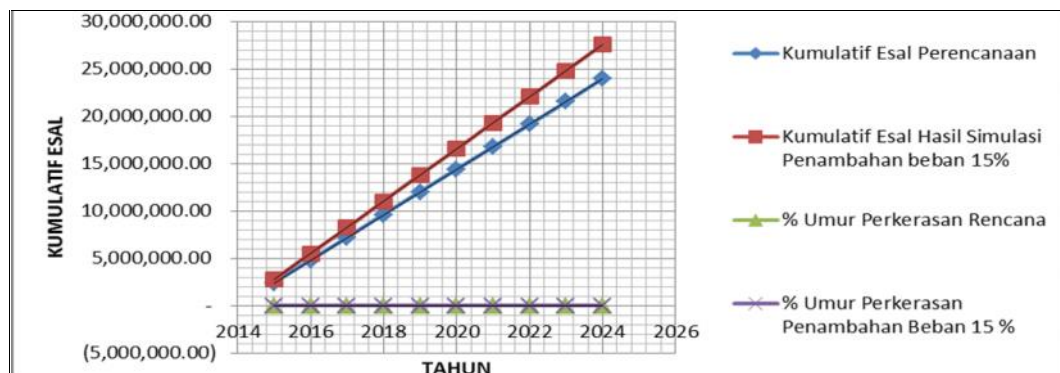
Gambar 4.3: Grafik nilai kumulatif ESAL terhadap selisih umur perkerasan dengan adanya pertambahan lalu lintas 10%.

4.5.3. Kumulatif ESAL dan Umur Perkerasan dengan Pertambahan Lalu lintas 15%

Nilai kumulatif ESAL terhadap selisih umur perkerasan dengan adanya pertambahan lalu lintas 15% dapat dilihat pada Tabel 4.18 dan Gambar 4.4.

Tabel 4.18: Nilai kumulatif ESAL terhadap selisih umur perkerasan dengan adanya pertambahan lalu lintas 15%.

Tahun	Kumulatif Esal Perencanaan	Kumulatif Esal Hasil Simulasi Penambahan beban 15%	% Umur Perkerasan Rencana	% Umur Perkerasan Penambahan Beban 15 %	% Selisih Umur Perkerasan
2015	2,395,547.62	2,754,879.76	90.0	88.5	1.5
2016	4,791,095.24	5,509,759.53	80.0	77.0	3.0
2017	7,186,642.86	8,264,639.29	70.0	65.5	4.5
2018	9,582,190.48	11,019,519.05	60.0	54.0	6.0
2019	11,977,738.10	13,774,398.81	50.0	42.5	7.5
2020	14,373,285.72	16,529,278.58	40.0	31.0	9.0
2021	16,768,833.34	19,284,158.34	30.0	19.5	10.5
2022	19,164,380.96	22,039,038.10	20.0	8.0	12.0
2023	21,559,928.58	24,793,917.86	10.0	-3.5	13.5
2024	23,955,476.20	27,548,797.63	0.0	-15.0	15.0



Gambar 4.4: Grafik nilai komulatif ESAL terhadap selisih umur perkerasan dengan adanya pertambahan lalu lintas 15%.

Jika dilihat dari perhitungan analisa (ESAL) pada tabel perhitungan dengan kondisi normal maka umur perkerasan diperkirakan akan berakhir pada tahun ke 10 sejak jalan dibuka sesuai dengan rencana.

Sedangkan dengan adanya penambahan lalu lintas 5% terjadi pengurangan umur 1 tahun dari umur rencana 10 tahun dengan persentase (-5,0%) dari (10%) umur rencana, begitu juga dengan adanya penambahan lalu lintas 10% terjadi pengurangan dengan persentase (-10%) dan pada penambahan lalu lintas 15% dengan pengurangan umur perkerasan sebesar 2 tahun dengan persentase (-3,5%) dan (-15%) dari umur rencana normal 10 tahun.

Berdasarkan grafik perbandingan kumulatif ESAL setiap tahun terjadi peningkatan nilai ESAL . Terjadi perbedaan antara ESAL perencanaan dan ESAL hasil penambahan pertumbuhan lalu lintas yang mengakibatkan penurunan umur jalan yang lebih besar dari perencanaan.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan Hasil Analisis Kerusakan Jalan Flexible Akibat Beban Overload Jalan Pada Jln.Kapten Sumarsono - Helvetia KM. 12, Medan TR 16 DS maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengaruh beban berlebih (*Overload*) penambahan beban pada jenis kendaraan dari beban standar akan mengakibatkan perubahan angka ekuivalen yang cukup besar, sehingga beban repetisi selama umur rencana yang dapat dipikul perkerasan tercapai sebelum umur rencana. Penambahan beban melebihi beban sumbu standar pada sumbu kendaraan akan mengakibatkan penambahan daya rusak yang cukup signifikan. Kerusakan terjadi lebih cepat karena konsentrasi beban pada setiap roda kendaraan sangat tinggi akibat jumlah axle yang terbatas apalagi dengan adanya beban berlebih, karena pada perencanaan perkerasan jalan masih mengacu kepada desain kendaraan untuk muatan normal. Mekanisme beban kendaraan dalam mempengaruhi perkerasan jalannya tergantung dari bentuk konfigurasi sumbu kendaraan dan luas bidang kontak ban dengan perkerasan jalan.
2. Berdasarkan analisa nilai *traffic design (ESAL)* pada kondisi normal maka umur sisa perkerasan diperkirakan akan berakhir pada tahun ke 10 Sedangkan dengan adanya pertambahan lalulintas 5% terjadi pengurangan umur 1 tahun dari umur rencana 10 tahun dengan persentase (-5,0 %) dari (10%) umur rencana, begitu juga dengan adanya pertambahan lalulintas 10% terjadi pengurangan dengan persentase (-10 %) dan pada pertambahan lalulintas 15% dengan pengurangan umur perkerasan sebesar dan 2 tahun dengan persentase (-3,5 %) dan (-15 %) dari umur rencana normal 10 tahun.
3. Faktor regional berguna untuk memperhatikan kondisi jalan yang berbeda antara jalan yang satu dengan jalan yang lain. Faktor Regional mencakup

permeabilitas tanah, kondisi drainase yang ada, kondisi persimpangan yang ramai, pertimbangan teknis dari perencana seperti ketinggian muka air tanah, perbedaan kecepatan akibat adanya hambatan-hambatan tertentu, bentuk alinemen (keadaan medan) serta persentase kendaraan dengan berat ≥ 13 ton, dan kendaraan yang berhenti, dan iklim mencakup curah hujan rata-rata pertahun.

3.2 Saran

1. Diperlukan kesadaran dari pemakai jalan untuk mematuhi peraturan berat muatan maksimum kendaraan yang dapat melintas pada suatu jalan raya dan diupayakan dapat dilakukan pengawasan yang optimal terhadap pemeliharaan jalan dan berat muatan kendaraan yang melintas pada suatu perkerasan agar jalan tersebut dapat mencapai umur rencana yang diharapkan.
2. Untuk mengangkut barang/muatan yang cukup berat sebaiknya menggunakan kendaraan dengan sumbu yang lebih banyak sehingga daya rusak makin kecil.
3. Adanya denda maupun sanksi pidana yang tegas bagi yang melanggar.
4. Pengawasan dan pengendalian muatan lebih melalui jembatan timbang dilakukan dengan optimalisasi penyelenggaraan jembatan timbang yang ada dan pengawasan alat penimbangan portable secara intensif terhadap kawasan-kawasan pembangkit muatan lebih.
5. Dalam pengawasan dan pengendalian muatan lebih selain optimalisasi jembatan timbang yang dioperasikan, juga dilakukan dengan pengendalian terhadap modifikasi rancang bangun dengan pengawasan standar teknis mengenai jenis kendaraan bermotor, ukuran dimensi bak muatan serta tata cara pemuatannya, pengawasan terhadap kelas jalan dan sosialisasi program/kebijakan penanganan muatan lebih.

DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO (1993) *Guide For Design Of Pavement Structures*. Washington DC.
- AASHTO (1993) Nilai Penyimpangan Normal Standar (*Standar Normal Deviate*) Untuk Tingkat Reabilitas Tertentu.
- Direktorat Jenderal Bina Marga tahun 1989 *Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan raya dengan Metode Analisa Komponen*.1989. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga tahun 2005 *Ketentuan Beban Sumbu Standar (Standar Axle Load) Kendaraan*.2005. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga tahun 1997 *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*.2005 Sweroad dan PT. Bina Karya, Jakarta
- Firdaus (1999) *Analisis Dampak Negatif Beban Berlebih (Overload) terhadap Perkerasan Jalan*, Pekanbaru: Prosiding Konferensi Regional Teknik Jalan Ke-6 Wilayah Barat.
- Sukirman, S. (1999). *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. 1999.Bandung: Nova.
- Undang – undang No.22 Tahun 2009, Tentang Lalu – lintas Angkutan Jalan.
- Koestalam, P., Sutoyo (2010) *Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Jenis Lentur dan Jenis Kaku* (Sesuai AASTHO, 1986 & 1993).Jakarta: PT. Mediatama Saptakarya.

Paket : PERENCANAAN TEKNIS JALAN TR 16 DS (PAKET-9)

Konsultan : PT. TRANSIMA CITRA INDO CONSULTANT

Tgl : 11 Agustus 2014

DATA LHR PADA RUAS JALAN

Pukul	SOEMARSONO - BRAYAN											
	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8
0 6 . 00 - 0 6 . 15	110	12	15	5	1	1	2	21	5	0	0	3
0 6 . 15 - 0 6 . 30	135	20	19	4	2	1	1	13	7	0	0	1
0 6 . 30 - 0 6 . 45	209	39	21	6	1	1	7	20	11	1	0	2
0 6 . 45 - 0 7 . 00	293	74	24	5	0	2	9	15	11	0	0	2
	747	145	79	20	4	5	19	69	34	1	0	8
0 7 . 00 - 0 7 . 15	411	60	18	7	0	0	11	13	5	0	0	0
0 7 . 15 - 0 7 . 30	547	82	16	9	0	0	7	13	8	0	0	1
0 7 . 30 - 0 7 . 45	615	86	19	10	0	0	15	26	4	0	0	2
0 7 . 45 - 0 8 . 00	666	60	16	6	0	0	18	10	4	0	1	1
	2239	288	69	32	0	0	51	62	21	0	1	4
0 8 . 00 - 0 8 . 15	607	84	16	12	0	0	32	12	6	0	0	0
0 8 . 15 - 0 8 . 30	490	73	12	7	0	0	35	11	7	1	0	0
0 8 . 30 - 0 8 . 45	339	46	10	12	0	0	28	9	13	0	1	1
0 8 . 45 - 0 9 . 00	227	55	14	12	0	0	37	9	12	0	0	1
	1663	258	52	43	0	0	132	41	38	1	1	2
0 9 . 00 - 0 9 . 15	211	57	18	12	0	0	25	17	13	2	0	1
0 9 . 15 - 0 9 . 30	208	40	14	21	0	0	23	7	12	2	0	0
0 9 . 30 - 0 9 . 45	221	41	11	15	0	0	30	13	7	0	0	0
0 9 . 45 - 1 0 . 00	173	48	15	29	0	0	21	29	8	0	0	2
	813	186	58	77	0	0	99	66	40	4	0	3
1 0 . 00 - 1 0 . 15	124	34	14	18	1	0	23	12	17	1	0	0
1 0 . 15 - 1 0 . 30	159	35	14	26	0	0	37	14	23	0	0	0
1 0 . 30 - 1 0 . 45	119	42	12	24	0	0	32	13	24	1	0	0
1 0 . 45 - 1 1 . 00	126	41	16	23	0	0	31	12	14	1	1	0
	528	152	56	91	1	0	123	51	78	3	1	0
1 1 . 00 - 1 1 . 15	130	32	10	21	0	0	45	16	22	1	0	0
1 1 . 15 - 1 1 . 30	152	32	17	24	1	0	37	7	20	0	2	0
1 1 . 30 - 1 1 . 45	149	36	9	24	0	0	31	15	17	0	0	0
1 1 . 45 - 1 2 . 00	132	35	14	19	1	1	32	14	13	3	1	0
	563	135	50	88	2	1	145	52	72	4	3	0
1 2 . 00 - 1 2 . 15	117	38	19	25	0	1	25	35	7	3	0	0
1 2 . 15 - 1 2 . 30	155	23	22	14	0	0	21	17	20	3	1	0
1 2 . 30 - 1 2 . 45	161	47	18	18	1	1	24	12	18	0	1	0
1 2 . 45 - 1 3 . 00	154	46	21	12	0	0	16	14	18	1	3	0
	587	154	80	69	1	2	86	78	63	7	5	0
1 3 . 00 - 1 3 . 15	115	43	28	7	2	0	25	16	17	0	1	1
1 3 . 15 - 1 3 . 30	148	43	24	30	1	0	40	21	8	0	1	1
1 3 . 30 - 1 3 . 45	169	40	20	24	0	0	26	19	16	0	1	0
1 3 . 45 - 1 4 . 00	163	52	7	27	0	0	27	14	11	3	0	0
	595	178	79	88	3	0	118	70	52	3	3	2
1 4 . 00 - 1 4 . 15	166	31	15	29	0	0	21	26	17	1	4	0
1 4 . 15 - 1 4 . 30	163	47	13	20	0	0	26	25	16	0	1	2
1 4 . 30 - 1 4 . 45	190	46	17	31	0	0	32	28	20	1	1	0
1 4 . 45 - 1 5 . 00	161	42	14	28	1	0	19	20	16	0	2	0
	680	166	59	108	1	0	98	99	69	2	8	2
1 5 . 00 - 1 5 . 15	159	32	20	31	0	0	19	26	8	1	1	0
1 5 . 15 - 1 5 . 30	142	43	10	33	0	0	35	23	14	1	2	0
1 5 . 30 - 1 5 . 45	144	37	11	31	1	0	24	30	20	4	2	0
1 5 . 45 - 1 6 . 00	172	44	10	27	1	0	15	21	7	4	0	0
	617	156	51	122	2	0	93	100	49	10	5	0
1 6 . 00 - 1 6 . 15	170	35	16	22	0	0	26	19	18	3	1	0
1 6 . 15 - 1 6 . 30	183	44	18	33	1	0	18	19	19	0	1	0
1 6 . 30 - 1 6 . 45	226	42	14	33	2	1	30	22	15	3	0	0
1 6 . 45 - 1 7 . 00	292	57	13	32	2	0	33	17	10	1	4	0
	871	178	61	120	5	1	107	77	62	7	6	0
1 7 . 00 - 1 7 . 15	374	53	13	27	2	0	27	15	7	3	2	2
1 7 . 15 - 1 7 . 30	416	51	13	20	1	1	11	13	11	1	0	0
1 7 . 30 - 1 7 . 45	337	50	19	25	1	0	11	10	17	2	0	0
1 7 . 45 - 1 8 . 00	288	54	16	20	1	0	14	9	15	1	1	0
	1415	208	61	92	5	1	63	47	50	7	3	2

Type Kendaraan:

1. Sepeda kumbang, Sepeda Motor, Roda 3
2. Sedan, Jeep, Station wagon
3. Oplet, Pick-up Oplet, Mini Bus, Combi
4. Pick-Up, Mikro truk, Mobil Hantaran
- 5a. Bus Kecil

- 5b. Bus Besar
- 6a. Truck Ringan 2 Sumbu
- 6b. Truck Sedang 2 Sumbu
- 7a. Truck 3 Sumbu
- 7b. Truck Gandengan

- 7c. Truck Semi Trailer
8. Kendaraan Tidak Bermotor

Paket : PERENCANAAN TEKNIS JALAN TR 16 DS (PAKET-9)

Paket : PERENCANAAN TEKNIS JALAN TR 16 DS (PAKET-9)

Konsultan : PT. TRANSIMA CITRA INDO CONSULTANT

Tgl : 11 Agustus 2014

DATA LHR PADA RUAS JALAN

Pukul	SOEMARSONO – BRAYAN											
	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8
0 6 .00 – 0 6 .15	110	12	15	5	1	1	2	21	5	0	0	3
0 6 .15 – 0 6 .30	135	20	19	4	2	1	1	13	7	0	0	1
0 6 .30 – 0 6 .45	209	39	21	6	1	1	7	20	11	1	0	2
0 6 .45 – 0 7 .00	293	74	24	5	0	2	9	15	11	0	0	2
	747	145	79	20	4	5	19	69	34	1	0	8
0 7 .00 – 0 7 .15	411	60	18	7	0	0	11	13	5	0	0	0
0 7 .15 – 0 7 .30	547	82	16	9	0	0	7	13	8	0	0	1
0 7 .30 – 0 7 .45	615	86	19	10	0	0	15	26	4	0	0	2
0 7 .45 – 0 8 .00	666	60	16	6	0	0	18	10	4	0	1	1
	2239	288	69	32	0	0	51	62	21	0	1	4
0 8 .00 – 0 8 .15	607	84	16	12	0	0	32	12	6	0	0	0
0 8 .15 – 0 8 .30	490	73	12	7	0	0	35	11	7	1	0	0
0 8 .30 – 0 8 .45	339	46	10	12	0	0	28	9	13	0	1	1
0 8 .45 – 0 9 .00	227	55	14	12	0	0	37	9	12	0	0	1
	1663	258	52	43	0	0	132	41	38	1	1	2
0 9 .00 – 0 9 .15	211	57	18	12	0	0	25	17	13	2	0	1
0 9 .15 – 0 9 .30	208	40	14	21	0	0	23	7	12	2	0	0
0 9 .30 – 0 9 .45	221	41	11	15	0	0	30	13	7	0	0	0
0 9 .45 – 1 0 .00	173	48	15	29	0	0	21	29	8	0	0	2
	813	186	58	77	0	0	99	66	40	4	0	3
1 0 .00 – 1 0 .15	124	34	14	18	1	0	23	12	17	1	0	0
1 0 .15 – 1 0 .30	159	35	14	26	0	0	37	14	23	0	0	0
1 0 .30 – 1 0 .45	119	42	12	24	0	0	32	13	24	1	0	0
1 0 .45 – 1 1 .00	126	41	16	23	0	0	31	12	14	1	1	0
	528	152	56	91	1	0	123	51	78	3	1	0
1 1 .00 – 1 1 .15	130	32	10	21	0	0	45	16	22	1	0	0
1 1 .15 – 1 1 .30	152	32	17	24	1	0	37	7	20	0	2	0
1 1 .30 – 1 1 .45	149	36	9	24	0	0	31	15	17	0	0	0
1 1 .45 – 1 2 .00	132	35	14	19	1	1	32	14	13	3	1	0
	563	135	50	88	2	1	145	52	72	4	3	0
1 2 .00 – 1 2 .15	117	38	19	25	0	1	25	35	7	3	0	0
1 2 .15 – 1 2 .30	155	23	22	14	0	0	21	17	20	3	1	0
1 2 .30 – 1 2 .45	161	47	18	18	1	1	24	12	18	0	1	0
1 2 .45 – 1 3 .00	154	46	21	12	0	0	16	14	18	1	3	0
	587	154	80	69	1	2	86	78	63	7	5	0
1 3 .00 – 1 3 .15	115	43	28	7	2	0	25	16	17	0	1	1
1 3 .15 – 1 3 .30	148	43	24	30	1	0	40	21	8	0	1	1
1 3 .30 – 1 3 .45	169	40	20	24	0	0	26	19	16	0	1	0
1 3 .45 – 1 4 .00	163	52	7	27	0	0	27	14	11	3	0	0
	595	178	79	88	3	0	118	70	52	3	3	2
1 4 .00 – 1 4 .15	166	31	15	29	0	0	21	26	17	1	4	0
1 4 .15 – 1 4 .30	163	47	13	20	0	0	26	25	16	0	1	2
1 4 .30 – 1 4 .45	190	46	17	31	0	0	32	28	20	1	1	0
1 4 .45 – 1 5 .00	161	42	14	28	1	0	19	20	16	0	2	0
	680	166	59	108	1	0	98	99	69	2	8	2
1 5 .00 – 1 5 .15	159	32	20	31	0	0	19	26	8	1	1	0
1 5 .15 – 1 5 .30	142	43	10	33	0	0	35	23	14	1	2	0
1 5 .30 – 1 5 .45	144	37	11	31	1	0	24	30	20	4	2	0
1 5 .45 – 1 6 .00	172	44	10	27	1	0	15	21	7	4	0	0
	617	156	51	122	2	0	93	100	49	10	5	0
1 6 .00 – 1 6 .15	170	35	16	22	0	0	26	19	18	3	1	0
1 6 .15 – 1 6 .30	183	44	18	33	1	0	18	19	19	0	1	0
1 6 .30 – 1 6 .45	226	42	14	33	2	1	30	22	15	3	0	0
1 6 .45 – 1 7 .00	292	57	13	32	2	0	33	17	10	1	4	0
	871	178	61	120	5	1	107	77	62	7	6	0
1 7 .00 – 1 7 .15	374	53	13	27	2	0	27	15	7	3	2	2
1 7 .15 – 1 7 .30	416	51	13	20	1	1	11	13	11	1	0	0
1 7 .30 – 1 7 .45	337	50	19	25	1	0	11	10	17	2	0	0
1 7 .45 – 1 8 .00	288	54	16	20	1	0	14	9	15	1	1	0
	1415	208	61	92	5	1	63	47	50	7	3	2

Type Kendaraan:

1. Sepeda kumbang, Sepeda Motor, Roda 3
2. Sedan, Jeep, Station wagon
3. Oplet, Pick-up Oplet, Mini Bus, Combi
4. Pick-Up, Mikro truk, Mobil Hantaran
- 5a. Bus Kecil

- 5b. Bus Besar
- 6a. Truck Ringan 2 Sumbu
- 6b. Truck Sedang 2 Sumbu
- 7a. Truck 3 Sumbu
- 7b. Truck Gandengan

- 7c. Truck Semi Trailer
8. Kendaraan Tidak Bermotor

Paket : PERENCANAAN TEKNIS JALAN TR 16 DS (PAKET-9)

Konsultan : PT. TRANSIMA CITRA INDO CONSULTANT

Tgl : 11 Agustus 2014

DATA LHR PADA RUAS JALAN

Pukul	SOEMARSONO – BRAYAN											
	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8
1 8 . 00 – 1 8 . 15	252	50	19	16	1	0	19	7	11	1	0	0
1 8 . 15 – 1 8 . 30	321	65	18	20	1	0	17	8	18	1	1	0
1 8 . 30 – 1 8 . 45	296	54	15	13	1	0	13	7	10	4	1	0
1 8 . 45 – 1 9 . 00	278	57	17	14	1	0	13	8	9	1	0	0
	1147	226	69	63	4	0	62	30	48	7	2	0
1 9 . 00 – 1 9 . 15	251	44	11	20	0	0	9	4	9	0	2	0
1 9 . 15 – 1 9 . 30	274	46	25	23	0	0	7	4	11	0	1	1
1 9 . 30 – 1 9 . 45	307	46	15	10	0	0	6	5	3	0	2	0
1 9 . 45 – 2 0 . 00	244	55	17	10	1	0	6	2	15	1	2	1
	1076	191	68	63	1	0	28	15	38	1	7	2
2 0 . 00 – 2 0 . 15	220	41	12	10	2	0	8	7	7	0	0	0
2 0 . 15 – 2 0 . 30	200	28	11	12	0	0	3	5	17	1	1	0
2 0 . 30 – 2 0 . 45	222	32	12	8	0	0	1	5	7	2	0	0
2 0 . 45 – 2 1 . 00	157	27	11	10	0	0	3	10	4	0	3	0
	799	128	46	40	2	0	15	27	35	3	4	0
2 1 . 00 – 2 1 . 15	136	33	11	8	0	0	8	3	5	0	0	0
2 1 . 15 – 2 1 . 30	131	37	12	5	0	0	4	4	6	0	1	0
2 1 . 30 – 2 1 . 45	152	28	9	4	1	0	5	4	3	1	2	0
2 1 . 45 – 2 2 . 00	175	43	2	2	0	1	2	1	1	0	3	0
	594	141	34	19	1	1	19	12	15	1	6	0
2 2 . 00 – 2 2 . 15	168	25	8	3	0	0	2	0	3	0	0	0
2 2 . 15 – 2 2 . 30	127	31	7	3	0	0	7	1	8	0	1	0
2 2 . 30 – 2 2 . 45	107	20	3	4	0	0	3	0	9	1	0	0
2 2 . 45 – 2 3 . 00	94	22	7	4	0	0	3	1	2	2	0	0
	496	98	25	14	0	0	15	2	22	3	1	0
2 3 . 00 – 2 3 . 15	56	18	1	2	0	0	2	2	2	0	1	0
2 3 . 15 – 2 3 . 30	72	12	4	0	0	0	5	0	3	0	1	0
2 3 . 30 – 2 3 . 45	57	22	1	4	1	0	4	1	4	1	0	0
2 3 . 45 – 0 0 . 00	49	16	1	3	0	0	0	0	1	0	0	0
	234	68	7	9	1	0	11	3	10	1	2	0
0 0 . 00 – 0 0 . 15	40	8	0	1	0	1	1	2	1	0	0	0
0 0 . 15 – 0 0 . 30	33	11	2	4	0	0	2	2	0	0	0	0
0 0 . 30 – 0 0 . 45	22	6	2	3	0	0	1	1	2	0	0	0
0 0 . 45 – 0 1 . 00	11	3	0	1	0	0	1	0	2	0	0	0
	106	28	4	9	0	1	5	5	5	0	0	0
0 1 . 00 – 0 1 . 15	28	7	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0
0 1 . 15 – 0 1 . 30	23	4	2	2	0	0	0	2	3	0	0	0
0 1 . 30 – 0 1 . 45	8	2	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0
0 1 . 45 – 0 2 . 00	6	5	1	3	0	0	1	1	0	0	0	0
	65	18	3	7	0	0	1	7	5	0	0	0
0 2 . 00 – 0 2 . 15	12	7	1	2	0	0	1	2	1	0	0	0
0 2 . 15 – 0 2 . 30	4	2	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0
0 2 . 30 – 0 2 . 45	4	0	3	7	0	0	0	0	2	0	0	0
0 2 . 45 – 0 3 . 00	12	2	2	4	0	0	0	0	2	0	0	0
	32	11	7	15	0	0	1	2	6	0	0	0
0 3 . 00 – 0 3 . 15	16	5	0	2	0	0	0	5	1	0	0	0
0 3 . 15 – 0 3 . 30	12	2	0	3	0	0	3	1	2	0	0	0
0 3 . 30 – 0 3 . 45	13	3	1	6	0	0	2	6	3	0	0	0
0 3 . 45 – 0 4 . 00	12	2	3	7	1	0	1	4	0	0	0	0
	53	12	4	18	1	0	6	16	6	0	0	0
0 4 . 00 – 0 4 . 15	13	3	0	4	0	0	1	2	8	0	0	0
0 4 . 15 – 0 4 . 30	18	4	1	5	0	0	0	5	6	0	1	0
0 4 . 30 – 0 4 . 45	16	2	0	5	0	0	0	2	0	0	0	3
0 4 . 45 – 0 5 . 00	16	2	1	2	0	0	4	11	5	0	0	1
	63	11	2	16	0	0	5	20	19	0	1	4
0 5 . 00 – 0 5 . 15	14	3	7	11	0	0	1	7	6	0	0	0
0 5 . 15 – 0 5 . 30	29	6	2	1	0	0	0	11	14	1	1	0
0 5 . 30 – 0 5 . 45	33	4	5	1	0	0	1	11	10	0	0	0
0 5 . 45 – 0 6 . 00	60	7	8	3	0	0	8	7	10	0	0	0
	136	20	22	16	0	0	10	36	40	1	1	0

Type Kendaraan:

1. Sepeda kumbang, Sepeda Motor, Roda 3
2. Sedan, Jeep, Station wagon
3. Oplet, Pick-up Oplet, Mini Bus, Combi
4. Pick-Up, Mikro truk, Mobil Hantaran
- 5a. Bus Kecil

- 5b. Bus Besar
- 6a. Truck Ringan 2 Sumbu
- 6b. Truck Sedang 2 Sumbu
- 7a. Truck 3 Sumbu
- 7b. Truck Gandengan

- 7c. Truck Semi Trailer
8. Kendaraan Tidak Bermotor

Paket : PERENCANAAN TEKNIS JALAN TR 16 DS (PAKET-9)

Konsultan : PT. TRANSIMA CITRA INDO CONSULTANT

Tgl : 11 Agustus 2014

DATA LHR PADA RUAS JALAN

Pukul	BRAYAN - SOEMARSONO											
	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8
0 6 .00 - 0 6 .15	87	10	12	4	0	0	5	3	3	0	0	1
0 6 .15 - 0 6 .30	149	43	10	8	0	1	5	2	2	0	0	0
0 6 .30 - 0 6 .45	162	35	28	3	3	0	4	3	10	0	0	0
0 6 .45 - 0 7 .00	231	29	26	2	1	0	5	0	4	0	0	0
	629	117	76	17	4	1	19	8	19	0	0	1
0 7 .00 - 0 7 .15	341	56	37	4	0	0	8	3	6	1	0	0
0 7 .15 - 0 7 .30	444	55	32	13	3	0	6	0	6	1	0	0
0 7 .30 - 0 7 .45	510	52	37	8	0	0	8	4	2	0	0	3
0 7 .45 - 0 8 .00	570	52	35	13	1	0	14	8	4	1	0	7
	1865	215	141	38	4	0	36	15	18	3	0	10
0 8 .00 - 0 8 .15	425	55	41	6	1	0	15	9	9	0	0	7
0 8 .15 - 0 8 .30	381	52	31	7	0	0	14	1	12	2	3	1
0 8 .30 - 0 8 .45	350	55	39	12	1	1	29	11	14	0	1	0
0 8 .45 - 0 9 .00	281	56	19	18	1	0	30	12	9	2	5	2
	1437	218	130	43	3	1	88	33	44	4	9	10
0 9 .00 - 0 9 .15	236	49	22	24	0	0	31	8	8	1	2	7
0 9 .15 - 0 9 .30	230	55	25	32	0	0	25	21	8	2	3	2
0 9 .30 - 0 9 .45	196	41	32	19	0	0	30	22	17	0	0	2
0 9 .45 - 1 0 .00	163	45	28	30	1	0	40	17	14	1	0	2
	825	190	107	105	1	0	126	68	47	4	5	13
1 0 .00 - 1 0 .15	188	34	28	24	0	0	41	10	22	2	2	4
1 0 .15 - 1 0 .30	205	45	28	22	0	0	48	19	19	1	3	1
1 0 .30 - 1 0 .45	200	48	26	16	0	0	31	15	24	0	7	2
1 0 .45 - 1 1 .00	188	46	33	24	0	0	47	15	18	1	1	5
	781	173	115	86	0	0	167	59	83	4	13	12
1 1 .00 - 1 1 .15	170	46	19	27	0	0	31	15	15	4	4	1
1 1 .15 - 1 1 .30	223	38	20	24	1	0	37	9	13	0	1	2
1 1 .30 - 1 1 .45	156	43	19	26	0	0	39	10	18	2	2	1
1 1 .45 - 1 2 .00	176	44	22	18	0	1	35	11	11	3	1	0
	725	171	80	95	1	1	142	45	57	9	8	4
1 2 .00 - 1 2 .15	165	41	28	21	0	0	31	16	21	0	2	1
1 2 .15 - 1 2 .30	188	31	18	17	0	0	20	16	17	1	2	0
1 2 .30 - 1 2 .45	166	40	31	20	1	1	23	12	10	0	1	2
1 2 .45 - 1 3 .00	196	48	27	21	0	2	22	11	10	2	2	3
	715	160	104	79	1	3	96	55	58	3	7	6
1 3 .00 - 1 3 .15	182	43	28	10	1	0	29	11	6	0	4	3
1 3 .15 - 1 3 .30	183	50	21	19	0	0	25	14	9	0	0	2
1 3 .30 - 1 3 .45	162	42	18	15	0	0	28	14	13	0	4	4
1 3 .45 - 1 4 .00	172	38	28	15	0	0	37	7	13	1	1	2
	699	173	95	59	1	0	119	46	41	1	9	11
1 4 .00 - 1 4 .15	181	45	22	24	1	1	40	17	10	2	3	2
1 4 .15 - 1 4 .30	160	37	17	12	0	1	37	12	18	0	4	0
1 4 .30 - 1 4 .45	151	31	20	21	0	0	39	23	14	1	2	0
1 4 .45 - 1 5 .00	160	41	22	28	0	2	20	17	22	0	3	1
	652	154	81	85	1	4	136	69	64	3	12	3
1 5 .00 - 1 5 .15	169	54	17	31	0	1	34	12	13	3	1	3
1 5 .15 - 1 5 .30	177	51	21	42	0	0	40	20	24	1	1	2
1 5 .30 - 1 5 .45	151	36	12	22	0	1	25	13	8	0	0	0
1 5 .45 - 1 6 .00	155	41	26	21	0	0	29	16	17	2	2	0
	652	182	76	116	0	2	128	61	62	6	4	5
1 6 .00 - 1 6 .15	226	48	27	31	0	2	58	21	17	0	3	3
1 6 .15 - 1 6 .30	235	40	17	30	0	0	27	14	9	0	4	2
1 6 .30 - 1 6 .45	269	31	17	31	0	0	29	14	10	1	2	1
1 6 .45 - 1 7 .00	333	46	17	38	1	1	31	12	22	0	1	3
	1063	165	78	130	1	3	145	61	58	1	10	9
1 7 .00 - 1 7 .15	373	55	18	27	0	1	29	14	17	2	1	1
1 7 .15 - 1 7 .30	437	55	30	22	0	1	35	16	15	0	4	5
1 7 .30 - 1 7 .45	510	65	25	27	1	1	26	21	19	0	0	1
1 7 .45 - 1 8 .00	367	74	14	18	0	0	27	8	18	0	0	2
	1687	249	87	94	1	3	117	59	69	2	5	9

Type Kendaraan:

1. Sepeda kumbang, Sepeda Motor, Roda 3
2. Sedan, Jeep, Station wagon
3. Oplet, Pick-up Oplet, Mini Bus, Combi
4. Pick-Up, Mikro truk, Mobil Hantaran
- 5a. Bus Kecil

- 5b. Bus Besar
- 6a. Truck Ringan 2 Sumbu
- 6b. Truck Sedang 2 Sumbu
- 7a. Truck 3 Sumbu
- 7b. Truck Gandengan

- 7c. Truck Semi Trailer
8. Kendaraan Tidak Bermotor

Paket : PERENCANAAN TEKNIS JALAN TR 16 DS (PAKET-9)

Konsultan : PT. TRANSIMA CITRA INDO CONSULTANT

Tgl : 11 Agustus 2014

DATA LHR PADA RUAS JALAN

Pukul	BRAYAN - SOEMARSONO											
	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	7d
18.00 - 18.15	398	84	27	35	2	0	24	20	17	0	0	2
18.15 - 18.30	371	72	28	16	0	0	22	11	18	0	1	1
18.30 - 18.45	370	70	18	23	1	1	16	10	17	0	1	4
18.45 - 19.00	290	48	18	18	0	0	21	12	11	0	0	1
	1429	274	91	92	3	1	83	53	63	0	2	8
19.00 - 19.15	308	39	24	10	0	0	10	10	12	0	1	0
19.15 - 19.30	290	61	25	16	0	0	13	11	12	1	1	0
19.30 - 19.45	333	52	22	14	0	0	5	9	14	0	0	0
19.45 - 20.00	284	55	12	10	0	0	10	5	13	0	2	1
	1215	207	83	50	0	0	38	35	51	1	4	1
20.00 - 20.15	279	55	19	14	0	0	18	3	11	0	0	0
20.15 - 20.30	262	37	13	6	0	0	5	7	7	0	3	1
20.30 - 20.45	268	58	20	8	0	0	8	16	6	0	0	0
20.45 - 21.00	225	44	17	10	0	0	6	18	6	0	0	0
	1034	194	69	38	0	0	37	44	30	0	3	1
21.00 - 21.15	200	44	13	9	0	1	2	3	9	0	0	2
21.15 - 21.30	213	48	10	6	1	0	4	5	12	1	0	0
21.30 - 21.45	195	33	12	10	1	0	7	5	13	0	0	5
21.45 - 22.00	170	43	16	4	0	0	3	6	15	0	0	0
	778	168	51	29	2	1	16	19	49	1	0	7
22.00 - 22.15	165	37	9	4	1	0	4	3	9	0	0	1
22.15 - 22.30	175	23	10	6	0	0	2	4	10	0	0	0
22.30 - 22.45	152	32	10	4	0	1	5	3	1	0	0	0
22.45 - 23.00	117	25	8	4	0	0	3	2	9	0	0	1
	609	117	37	18	1	1	14	12	29	0	0	2
23.00 - 23.15	120	22	11	4	0	0	3	4	5	3	1	0
23.15 - 23.30	95	20	2	4	0	0	2	0	7	0	0	0
23.30 - 23.45	95	17	6	1	0	1	3	2	3	0	1	0
23.45 - 00.00	56	13	3	5	0	0	0	2	5	0	0	0
	366	72	22	14	0	1	8	8	20	3	2	0
00.00 - 00.15	45	7	4	2	0	0	1	2	2	1	1	0
00.15 - 00.30	45	5	1	1	0	0	3	2	2	0	3	0
00.30 - 00.45	37	6	0	5	0	0	3	1	3	0	2	0
00.45 - 01.00	42	9	0	3	0	0	3	1	3	0	0	0
	169	27	5	11	0	0	10	6	10	1	6	0
01.00 - 01.15	24	9	0	3	0	0	2	2	1	0	1	0
01.15 - 01.30	19	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
01.30 - 01.45	16	6	0	5	2	0	0	0	0	0	0	0
01.45 - 02.00	6	6	0	1	0	0	2	1	1	0	0	0
	65	26	0	9	2	0	4	4	2	0	1	0
02.00 - 02.15	4	4	0	2	0	0	2	1	1	0	0	0
02.15 - 02.30	6	7	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
02.30 - 02.45	3	1	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0
02.45 - 03.00	11	5	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0
	24	17	2	4	0	0	2	2	6	0	0	0
03.00 - 03.15	4	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
03.15 - 03.30	7	1	1	2	1	0	1	0	0	0	1	2
03.30 - 03.45	7	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
03.45 - 04.00	8	0	2	2	0	0	2	0	1	0	2	0
	26	4	3	5	1	0	5	0	2	0	4	2
04.00 - 04.15	11	2	0	1	0	0	1	1	3	0	0	0
04.15 - 04.30	8	3	2	2	0	0	0	0	1	0	0	0
04.30 - 04.45	8	3	1	2	0	1	2	1	0	1	0	0
04.45 - 05.00	10	2	3	2	0	0	2	2	3	0	0	0
	37	10	6	7	0	1	5	4	7	1	0	0
05.00 - 05.15	29	3	5	4	0	0	0	5	4	0	0	1
05.15 - 05.30	32	4	3	3	0	0	1	3	0	0	0	0
05.30 - 05.45	28	13	6	4	0	0	2	1	2	0	0	2
05.45 - 06.00	43	10	3	4	0	0	3	3	1	0	0	1
	132	30	17	15	0	0	6	12	7	0	0	4

Type Kendaraan:

1. Sepeda kumbang, Sepeda Motor, Roda 3
2. Sedan, Jeep, Station wagon
3. Oplet, Pick-up Oplet, Mini Bus, Combi
4. Pick-Up, Mikro truk, Mobil Hantaran
- 5a. Bus Kecil

- 5b. Bus Besar
- 6a. Truck Ringan 2 Sumbu
- 6b. Truck Sedang 2 Sumbu
- 7a. Truck 3 Sumbu
- 7b. Truck Gandengan

- 7c. Truck Semi Trailer
8. Kendaraan Tidak Bermotor

Paket : PERENCANAAN TEKNIS JALAN TR 16 DS (PAKET-9)

Konsultan : PT. TRANSIMA CITRA INDO CONSULTANT

Tgl : 11 Agustus 2014

DATA LHR PADA RUAS JALAN

Pukul	SOEMARSONO - BRAYAN											
	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8
0 6 . 00 - 0 6 . 15	77	9	16	1	0	0	8	10	6	0	0	0
0 6 . 15 - 0 6 . 30	159	19	13	4	1	1	10	9	9	0	0	1
0 6 . 30 - 0 6 . 45	215	38	22	6	3	1	6	11	9	0	0	5
0 6 . 45 - 0 7 . 00	274	67	23	3	2	1	7	9	6	1	0	0
	725	133	74	14	6	3	31	39	30	1	0	6
0 7 . 00 - 0 7 . 15	415	61	29	5	1	3	11	16	6	0	1	0
0 7 . 15 - 0 7 . 30	604	62	19	5	2	0	9	9	2	0	0	0
0 7 . 30 - 0 7 . 45	754	76	20	4	1	0	14	12	9	0	0	0
0 7 . 45 - 0 8 . 00	912	51	19	13	1	0	14	8	7	1	0	0
	2685	250	87	27	5	3	48	45	24	1	1	0
0 8 . 00 - 0 8 . 15	749	80	16	9	0	0	38	2	8	0	0	0
0 8 . 15 - 0 8 . 30	512	52	14	10	0	0	37	9	12	0	0	1
0 8 . 30 - 0 8 . 45	364	55	14	6	0	0	25	7	7	1	1	0
0 8 . 45 - 0 9 . 00	274	40	8	11	0	0	27	15	14	1	1	0
	1899	227	52	36	0	0	127	33	41	2	2	1
0 9 . 00 - 0 9 . 15	216	59	14	11	3	0	25	10	13	0	0	0
0 9 . 15 - 0 9 . 30	165	45	19	9	0	0	22	23	6	4	1	0
0 9 . 30 - 0 9 . 45	159	33	14	15	0	0	27	17	11	3	1	0
0 9 . 45 - 1 0 . 00	180	49	11	24	0	1	24	9	21	1	0	0
	720	186	58	59	3	1	98	59	51	8	2	0
1 0 . 00 - 1 0 . 15	181	41	20	19	0	0	17	21	25	2	1	0
1 0 . 15 - 1 0 . 30	170	30	29	16	0	0	34	16	20	1	0	0
1 0 . 30 - 1 0 . 45	158	41	18	25	0	0	33	11	18	0	2	0
1 0 . 45 - 1 1 . 00	119	52	13	14	1	0	19	9	14	1	0	1
	628	164	80	74	1	0	103	57	77	4	3	1
1 1 . 00 - 1 1 . 15	132	51	15	23	0	0	27	6	19	0	2	1
1 1 . 15 - 1 1 . 30	148	46	21	11	0	0	30	14	17	1	0	1
1 1 . 30 - 1 1 . 45	185	41	17	25	1	0	39	16	18	1	0	1
1 1 . 45 - 1 2 . 00	152	33	15	21	0	0	32	9	20	0	1	0
	617	171	68	80	1	0	128	45	74	2	3	3
1 2 . 00 - 1 2 . 15	169	47	21	20	1	0	27	19	23	1	0	0
1 2 . 15 - 1 2 . 30	156	43	20	23	2	0	14	16	18	1	0	0
1 2 . 30 - 1 2 . 45	171	45	18	22	0	0	20	17	18	8	1	0
1 2 . 45 - 1 3 . 00	150	41	16	28	0	0	11	17	12	0	1	0
	646	176	75	93	3	0	72	69	71	10	2	0
1 3 . 00 - 1 3 . 15	148	46	17	26	2	0	22	24	16	0	0	0
1 3 . 15 - 1 3 . 30	149	49	24	46	1	1	19	25	20	1	0	0
1 3 . 30 - 1 3 . 45	144	37	16	31	0	0	17	28	16	1	4	0
1 3 . 45 - 1 4 . 00	171	42	14	48	0	1	18	38	20	0	0	0
	612	174	71	151	3	2	76	115	72	2	4	0
1 4 . 00 - 1 4 . 15	144	44	15	57	0	0	22	40	12	2	2	0
1 4 . 15 - 1 4 . 30	174	50	15	46	0	0	23	22	13	0	2	0
1 4 . 30 - 1 4 . 45	147	49	15	51	0	0	17	36	16	1	8	0
1 4 . 45 - 1 5 . 00	163	51	15	62	0	0	19	40	15	1	1	0
	628	194	60	216	0	0	81	138	56	4	13	0
1 5 . 00 - 1 5 . 15	170	45	10	43	0	0	23	42	22	1	1	0
1 5 . 15 - 1 5 . 30	162	61	16	55	0	0	26	32	15	1	1	0
1 5 . 30 - 1 5 . 45	130	53	17	55	0	0	21	35	13	2	0	0
1 5 . 45 - 1 6 . 00	155	65	17	66	1	1	29	27	10	0	1	0
	617	224	60	219	1	1	99	136	60	4	3	0
1 6 . 00 - 1 6 . 15	183	48	14	46	0	0	8	23	18	2	1	0
1 6 . 15 - 1 6 . 30	199	38	14	51	0	0	11	20	10	0	0	0
1 6 . 30 - 1 6 . 45	248	46	21	42	0	0	18	30	14	1	3	0
1 6 . 45 - 1 7 . 00	341	47	9	40	0	0	12	21	13	0	1	0
	971	179	58	179	0	0	49	94	55	3	5	0
1 7 . 00 - 1 7 . 15	434	67	21	34	0	0	14	17	11	5	2	0
1 7 . 15 - 1 7 . 30	442	61	22	58	0	0	15	19	19	3	0	0
1 7 . 30 - 1 7 . 45	339	35	16	33	0	0	11	20	13	0	0	0
1 7 . 45 - 1 8 . 00	270	50	18	20	0	0	8	13	13	1	2	0
	1485	213	77	145	0	0	48	69	56	9	4	0

Type Kendaraan:

1. Sepeda kumbang, Sepeda Motor, Roda 3
2. Sedan, Jeep, Station wagon
3. Oplet, Pick-up Oplet, Mini Bus, Combi
4. Pick-Up, Mikro truk, Mobil Hantaran
- 5a. Bus Kecil

- 5b. Bus Besar
- 6a. Truck Ringan 2 Sumbu
- 6b. Truck Sedang 2 Sumbu
- 7a. Truck 3 Sumbu
- 7b. Truck Gandengan

- 7c. Truck Semi Trailer
8. Kendaraan Tidak Bermotor

Paket : PERENCANAAN TEKNIS JALAN TR 16 DS (PAKET-9)

Konsultan : PT. TRANSIMA CITRA INDO CONSULTANT

Tgl : 12 Agustus 2014

DATA LHR PADA RUAS JALAN

Pukul	SOEMARSONO - BRAYAN											
	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8
0 6 . 00 - 0 6 . 15	77	9	16	1	0	0	8	10	6	0	0	0
0 6 . 15 - 0 6 . 30	159	19	13	4	1	1	10	9	9	0	0	1
0 6 . 30 - 0 6 . 45	215	38	22	6	3	1	6	11	9	0	0	5
0 6 . 45 - 0 7 . 00	274	67	23	3	2	1	7	9	6	1	0	0
	725	133	74	14	6	3	31	39	30	1	0	6
0 7 . 00 - 0 7 . 15	415	61	29	5	1	3	11	16	6	0	1	0
0 7 . 15 - 0 7 . 30	604	62	19	5	2	0	9	9	2	0	0	0
0 7 . 30 - 0 7 . 45	754	76	20	4	1	0	14	12	9	0	0	0
0 7 . 45 - 0 8 . 00	912	51	19	13	1	0	14	8	7	1	0	0
	2685	250	87	27	5	3	48	45	24	1	1	0
0 8 . 00 - 0 8 . 15	749	80	16	9	0	0	38	2	8	0	0	0
0 8 . 15 - 0 8 . 30	512	52	14	10	0	0	37	9	12	0	0	1
0 8 . 30 - 0 8 . 45	364	55	14	6	0	0	25	7	7	1	1	0
0 8 . 45 - 0 9 . 00	274	40	8	11	0	0	27	15	14	1	1	0
	1899	227	52	36	0	0	127	33	41	2	2	1
0 9 . 00 - 0 9 . 15	216	59	14	11	3	0	25	10	13	0	0	0
0 9 . 15 - 0 9 . 30	165	45	19	9	0	0	22	23	6	4	1	0
0 9 . 30 - 0 9 . 45	159	33	14	15	0	0	27	17	11	3	1	0
0 9 . 45 - 1 0 . 00	180	49	11	24	0	1	24	9	21	1	0	0
	720	186	58	59	3	1	98	59	51	8	2	0
1 0 . 00 - 1 0 . 15	181	41	20	19	0	0	17	21	25	2	1	0
1 0 . 15 - 1 0 . 30	170	30	29	16	0	0	34	16	20	1	0	0
1 0 . 30 - 1 0 . 45	158	41	18	25	0	0	33	11	18	0	2	0
1 0 . 45 - 1 1 . 00	119	52	13	14	1	0	19	9	14	1	0	1
	628	164	80	74	1	0	103	57	77	4	3	1
1 1 . 00 - 1 1 . 15	132	51	15	23	0	0	27	6	19	0	2	1
1 1 . 15 - 1 1 . 30	148	46	21	11	0	0	30	14	17	1	0	1
1 1 . 30 - 1 1 . 45	185	41	17	25	1	0	39	16	18	1	0	1
1 1 . 45 - 1 2 . 00	152	33	15	21	0	0	32	9	20	0	1	0
	617	171	68	80	1	0	128	45	74	2	3	3
1 2 . 00 - 1 2 . 15	169	47	21	20	1	0	27	19	23	1	0	0
1 2 . 15 - 1 2 . 30	156	43	20	23	2	0	14	16	18	1	0	0
1 2 . 30 - 1 2 . 45	171	45	18	22	0	0	20	17	18	8	1	0
1 2 . 45 - 1 3 . 00	150	41	16	28	0	0	11	17	12	0	1	0
	646	176	75	93	3	0	72	69	71	10	2	0
1 3 . 00 - 1 3 . 15	148	46	17	26	2	0	22	24	16	0	0	0
1 3 . 15 - 1 3 . 30	149	49	24	46	1	1	19	25	20	1	0	0
1 3 . 30 - 1 3 . 45	144	37	16	31	0	0	17	28	16	1	4	0
1 3 . 45 - 1 4 . 00	171	42	14	48	0	1	18	38	20	0	0	0
	612	174	71	151	3	2	76	115	72	2	4	0
1 4 . 00 - 1 4 . 15	144	44	15	57	0	0	22	40	12	2	2	0
1 4 . 15 - 1 4 . 30	174	50	15	46	0	0	23	22	13	0	2	0
1 4 . 30 - 1 4 . 45	147	49	15	51	0	0	17	36	16	1	8	0
1 4 . 45 - 1 5 . 00	163	51	15	62	0	0	19	40	15	1	1	0
	628	194	60	216	0	0	81	138	56	4	13	0
1 5 . 00 - 1 5 . 15	170	45	10	43	0	0	23	42	22	1	1	0
1 5 . 15 - 1 5 . 30	162	61	16	55	0	0	26	32	15	1	1	0
1 5 . 30 - 1 5 . 45	130	53	17	55	0	0	21	35	13	2	0	0
1 5 . 45 - 1 6 . 00	155	65	17	66	1	1	29	27	10	0	1	0
	617	224	60	219	1	1	99	136	60	4	3	0
1 6 . 00 - 1 6 . 15	183	48	14	46	0	0	8	23	18	2	1	0
1 6 . 15 - 1 6 . 30	199	38	14	51	0	0	11	20	10	0	0	0
1 6 . 30 - 1 6 . 45	248	46	21	42	0	0	18	30	14	1	3	0
1 6 . 45 - 1 7 . 00	341	47	9	40	0	0	12	21	13	0	1	0
	971	179	58	179	0	0	49	94	55	3	5	0
1 7 . 00 - 1 7 . 15	434	67	21	34	0	0	14	17	11	5	2	0
1 7 . 15 - 1 7 . 30	442	61	22	58	0	0	15	19	19	3	0	0
1 7 . 30 - 1 7 . 45	339	35	16	33	0	0	11	20	13	0	0	0
1 7 . 45 - 1 8 . 00	270	50	18	20	0	0	8	13	13	1	2	0
	1485	213	77	145	0	0	48	69	56	9	4	0

Type Kendaraan:

1. Sepeda kumbang, Sepeda Motor, Roda 3
2. Sedan, Jeep, Station wagon
3. Oplet, Pick-up Oplet, Mini Bus, Combi
4. Pick-Up, Mikro truk, Mobil Hantaran
- 5a. Bus Kecil

- 5b. Bus Besar
- 6a. Truck Ringan 2 Sumbu
- 6b. Truck Sedang 2 Sumbu
- 7a. Truck 3 Sumbu
- 7b. Truck Gandengan

- 7c. Truck Semi Trailer
8. Kendaraan Tidak Bermotor

- 7c. Truck Semi Trailer
8. Kendaraan Tidak Bermotor

Paket : PERENCANAAN TEKNIS JALAN TR 16 DS (PAKET-9)

Konsultan : PT. TRANSIMA CITRA INDO CONSULTANT

Tgl : 12 Agustus 2014

DATA LHR PADA RUAS JALAN

Pukul	BRAYAN - SOEMARSONO											
	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8
0 6 . 00 - 0 6 . 15	78	9	9	6	0	0	1	2	6	0	0	2
0 6 . 15 - 0 6 . 30	121	18	15	5	1	1	3	3	7	0	0	2
0 6 . 30 - 0 6 . 45	188	30	31	2	0	0	2	4	7	1	0	0
0 6 . 45 - 0 7 . 00	238	46	30	5	2	0	2	5	7	0	1	2
	625	103	85	18	3	1	8	14	27	1	1	6
0 7 . 00 - 0 7 . 15	389	59	33	5	0	0	2	3	6	0	1	6
0 7 . 15 - 0 7 . 30	456	67	37	10	2	0	3	5	14	1	3	11
0 7 . 30 - 0 7 . 45	544	44	36	4	0	1	2	5	2	2	1	9
0 7 . 45 - 0 8 . 00	613	66	25	13	0	0	11	9	10	0	0	11
	2002	236	131	32	2	1	18	22	32	3	5	37
0 8 . 00 - 0 8 . 15	408	51	31	12	1	0	18	7	12	1	2	7
0 8 . 15 - 0 8 . 30	394	44	29	11	1	0	17	6	12	1	0	2
0 8 . 30 - 0 8 . 45	340	40	37	15	1	0	12	6	6	2	1	7
0 8 . 45 - 0 9 . 00	333	56	35	21	0	0	24	14	13	1	3	3
	1475	191	132	59	3	0	71	33	43	5	6	19
0 9 . 00 - 0 9 . 15	266	45	26	25	0	0	28	8	10	3	1	8
0 9 . 15 - 0 9 . 30	251	54	30	28	0	0	28	18	17	1	1	7
0 9 . 30 - 0 9 . 45	214	50	24	33	0	0	29	13	10	3	0	2
0 9 . 45 - 1 0 . 00	199	48	30	21	2	1	38	16	13	0	1	3
	930	197	110	107	2	1	123	55	50	7	3	20
1 0 . 00 - 1 0 . 15	191	48	26	23	0	0	33	15	16	1	1	7
1 0 . 15 - 1 0 . 30	208	54	28	29	0	0	40	12	16	0	1	5
1 0 . 30 - 1 0 . 45	124	61	26	27	1	0	45	5	13	1	2	9
1 0 . 45 - 1 1 . 00	197	51	19	23	0	0	32	15	21	1	1	8
	720	214	99	102	1	0	150	47	66	3	5	29
1 1 . 00 - 1 1 . 15	164	71	25	17	0	0	42	10	17	5	0	4
1 1 . 15 - 1 1 . 30	185	45	28	27	1	0	41	15	14	1	2	4
1 1 . 30 - 1 1 . 45	167	55	19	31	0	0	23	8	16	1	1	0
1 1 . 45 - 1 2 . 00	168	40	27	21	0	0	32	13	11	1	3	2
	684	211	99	96	1	0	138	46	58	8	6	10
1 2 . 00 - 1 2 . 15	162	48	29	25	0	0	34	14	18	0	1	2
1 2 . 15 - 1 2 . 30	169	50	19	24	0	0	33	14	17	2	0	1
1 2 . 30 - 1 2 . 45	228	102	35	15	0	0	31	16	8	0	1	0
1 2 . 45 - 1 3 . 00	181	97	18	16	0	0	20	8	9	0	2	0
	740	297	101	80	0	0	118	52	52	2	4	3
1 3 . 00 - 1 3 . 15	217	51	26	16	0	0	25	16	11	0	2	2
1 3 . 15 - 1 3 . 30	182	48	25	19	0	0	25	8	11	1	1	0
1 3 . 30 - 1 3 . 45	160	53	19	19	0	0	24	9	12	0	0	1
1 3 . 45 - 1 4 . 00	185	54	21	23	0	0	34	13	17	1	2	2
	744	206	91	77	0	0	108	46	51	2	5	5
1 4 . 00 - 1 4 . 15	159	58	22	25	0	0	38	12	13	1	3	2
1 4 . 15 - 1 4 . 30	151	51	16	21	1	0	36	12	10	3	2	0
1 4 . 30 - 1 4 . 45	186	63	22	31	1	0	35	11	15	1	1	0
1 4 . 45 - 1 5 . 00	185	52	19	26	0	0	42	12	17	1	3	0
	681	224	79	103	2	0	151	47	55	6	9	2
1 5 . 00 - 1 5 . 15	145	48	16	28	0	0	36	15	7	0	1	1
1 5 . 15 - 1 5 . 30	229	45	25	30	0	0	37	8	14	0	1	0
1 5 . 30 - 1 5 . 45	173	44	18	43	0	1	40	18	14	0	0	0
1 5 . 45 - 1 6 . 00	230	54	21	27	0	0	42	11	13	0	1	0
	777	191	80	128	0	1	155	52	48	0	3	1
1 6 . 00 - 1 6 . 15	200	41	19	19	1	0	30	12	16	0	0	0
1 6 . 15 - 1 6 . 30	242	53	12	17	1	0	41	12	11	0	2	0
1 6 . 30 - 1 6 . 45	276	47	21	29	0	0	37	16	15	0	0	0
1 6 . 45 - 1 7 . 00	395	50	21	26	1	1	18	7	12	0	1	0
	1113	191	73	91	3	1	126	47	54	0	3	0
1 7 . 00 - 1 7 . 15	383	58	25	18	0	0	16	10	19	0	1	7
1 7 . 15 - 1 7 . 30	484	67	20	28	0	0	35	21	19	0	0	4
1 7 . 30 - 1 7 . 45	520	88	22	23	2	0	25	14	27	3	1	1
1 7 . 45 - 1 8 . 00	469	74	21	14	2	1	25	9	11	0	0	1
	1856	287	88	83	4	1	101	54	76	3	2	13

Type Kendaraan:

1. Sepeda kumbang, Sepeda Motor, Roda 3
2. Sedan, Jeep, Station wagon
3. Oplet, Pick-up Oplet, Mini Bus, Combi
4. Pick-Up, Mikro truk, Mobil Hantaran
- 5a. Bus Kecil

- 5b. Bus Besar
- 6a. Truck Ringan 2 Sumbu
- 6b. Truck Sedang 2 Sumbu
- 7a. Truck 3 Sumbu
- 7b. Truck Gandengan

- 7c. Truck Semi Trailer
8. Kendaraan Tidak Bermotor

7c. Truck Semi Trailer
8. Kendaraan Tidak Bermotor

Paket : PERENCANAAN TEKNIS JALAN TR 16 DS (PAKET-9)

Konsultan : PT. TRANSIMA CITRA INDO CONSULTANT

DATA LHR PADA RUAS JALAN

Pukul	SUMARSONO- HELVETIA											
	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8
.00 - .00	747	145	79	20	4	5	19	69	34	1	0	8
.00 - .00	2239	288	69	32	0	0	51	62	21	0	1	4
.00 - .00	1663	258	52	43	0	0	132	41	38	1	1	2
.00 - .00	813	186	58	77	0	0	99	66	40	4	0	3
.00 - .00	528	152	56	91	1	0	123	51	78	3	1	0
.00 - .00	563	135	50	88	2	1	145	52	72	4	3	0
.00 - .00	587	154	80	69	1	2	86	78	63	7	5	0
.00 - .00	595	178	79	88	3	0	118	70	52	3	3	2
.00 - .00	680	166	59	108	1	0	98	99	69	2	8	2
.00 - .00	617	156	51	122	2	0	93	100	49	10	5	0
.00 - .00	871	178	61	120	5	1	107	77	62	7	6	0
.00 - .00	1415	208	61	92	5	1	63	47	50	7	3	2
.00 - .00	1147	226	69	63	4	0	62	30	48	7	2	0
.00 - .00	1076	191	68	63	1	0	28	15	38	1	7	2
.00 - .00	799	128	46	40	2	0	15	27	35	3	4	0
.00 - .00	594	141	34	19	1	1	19	12	15	1	6	0
.00 - .00	496	98	25	14	0	0	15	2	22	3	1	0
.00 - .00	234	68	7	9	1	0	11	3	10	1	2	0
.00 - .00	106	28	4	9	0	1	5	5	5	0	0	0
.00 - .00	65	18	3	7	0	0	1	7	5	0	0	0
.00 - .00	32	11	7	15	0	0	1	2	6	0	0	0
.00 - .00	53	12	4	18	1	0	6	16	6	0	0	0
.00 - .00	63	11	2	16	0	0	5	20	19	0	1	4
.00 - .00	136	20	22	16	0	0	10	36	40	1	1	0
Jumlah	16119	3156	1046	1239	34	12	1312	987	877	66	60	29
Rata-2 / Jam	672	132	44	52	1	1	55	41	37	3	3	1

Type Kendaraan:

1. Sepeda kumbang, Sepeda Motor, Roda 3
2. Sedan, Jeep, Station wagon
3. Oplet, Pick-up Oplet, Mini Bus, Combi
4. Pick-Up, Mikro truk, Mobil Hantaran
- 5a. Bus Kecil

- 5b. Bus Besar
- 6a. Truck Ringan 2 Sumbu
- 6b. Truck Sedang 2 Sumbu
- 7a. Truck 3 Sumbu
- 7b. Truck Gandengan

- 7c. Truck Semi Trailer
8. Kendaraan Tidak Bermotor

Paket : PERENCANAAN TEKNIS JALAN TR 16 DS (PAKET-9)

Konsultan : PT. TRANSIMA CITRA INDO CONSULTANT

DATA LHR PADA RUAS JALAN

Pukul	SUMARSONO- HELVETIA											
	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8
.00 - .00	725	133	74	14	6	3	31	39	30	1	0	6
.00 - .00	2685	250	87	27	5	3	48	45	24	1	1	0
.00 - .00	1899	227	52	36	0	0	127	33	41	2	2	1
.00 - .00	720	186	58	59	3	1	98	59	51	8	2	0
.00 - .00	628	164	80	74	1	0	103	57	77	4	3	1
.00 - .00	617	171	68	80	1	0	128	45	74	2	3	3
.00 - .00	646	176	75	93	3	0	72	69	71	10	2	0
.00 - .00	612	174	71	151	3	2	76	115	72	2	4	0
.00 - .00	628	194	60	216	0	0	81	138	56	4	13	0
.00 - .00	617	224	60	219	1	1	99	136	60	4	3	0
.00 - .00	971	179	58	179	0	0	49	94	55	3	5	0
.00 - .00	1485	213	77	145	0	0	48	69	56	9	4	0
.00 - .00	943	190	67	61	5	1	52	17	45	3	8	0
.00 - .00	991	204	76	44	1	0	37	14	45	4	1	0
.00 - .00	766	166	52	29	1	0	26	15	33	1	1	0
.00 - .00	565	122	38	20	0	0	16	5	22	2	0	0
Jumlah	15498	2973	1053	1447	30	11	1091	950	812	60	52	11
Rata-2 / Jam	646	124	44	60	1	0	45	40	34	3	2	0

Type Kendaraan:

1. Sepeda kumbang, Sepeda Motor, Roda 3
2. Sedan, Jeep, Station wagon
3. Oplet, Pick-up Oplet, Mini Bus, Combi
4. Pick-Up, Mikro truk, Mobil Hantaran
- 5a. Bus Kecil

- 5b. Bus Besar
- 6a. Truck Ringan 2 Sumbu
- 6b. Truck Sedang 2 Sumbu
- 7a. Truck 3 Sumbu
- 7b. Truck Gandengan

- 7c. Truck Semi Trailer
8. Kendaraan Tidak Bermotor

	17073	3310	1133	1450	34.56	12.42	1298	1046	912.1	68.04	60.48	21.6
Jumlah 40 jam	31617	6129	2099	2686	64	23	2403	1937	1689	126	112	40
Rata-2 / Jam	790	153	52	67	2	1	60	48	42	3	3	1

Paket : PERENCANAAN TEKNIS JALAN TR 16 DS (PAKET-9)

Konsultan : PT. TRANSIMA CITRA INDO CONSULTANT

DATA LHR PADA RUAS JALAN

Pukul	HELVETIA - SOEMARSONO											
	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8
.00 - .00	629	117	76	17	4	1	19	8	19	0	0	1
.00 - .00	1865	215	141	38	4	0	36	15	18	3	0	10
.00 - .00	1437	218	130	43	3	1	88	33	44	4	9	10
.00 - .00	825	190	107	105	1	0	126	68	47	4	5	13
.00 - .00	781	173	115	86	0	0	167	59	83	4	13	12
.00 - .00	725	171	80	95	1	1	142	45	57	9	8	4
.00 - .00	715	160	104	79	1	3	96	55	58	3	7	6
.00 - .00	699	173	95	59	1	0	119	46	41	1	9	11
.00 - .00	652	154	81	85	1	4	136	69	64	3	12	3
.00 - .00	652	182	76	116	0	2	128	61	62	6	4	5
.00 - .00	1063	165	78	130	1	3	145	61	58	1	10	9
.00 - .00	1687	249	87	94	1	3	117	59	69	2	5	9
.00 - .00	1429	274	91	92	3	1	83	53	63	0	2	8
.00 - .00	1215	207	83	50	0	0	38	35	51	1	4	1
.00 - .00	1034	194	69	38	0	0	37	44	30	0	3	1
.00 - .00	778	168	51	29	2	1	16	19	49	1	0	7
.00 - .00	609	117	37	18	1	1	14	12	29	0	0	2
.00 - .00	366	72	22	14	0	1	8	8	20	3	2	0
.00 - .00	169	27	5	11	0	0	10	6	10	1	6	0
.00 - .00	65	26	0	9	2	0	4	4	2	0	1	0
.00 - .00	24	17	2	4	0	0	2	2	6	0	0	0
.00 - .00	26	4	3	5	1	0	5	0	2	0	4	2
.00 - .00	37	10	6	7	0	1	5	4	7	1	0	0
.00 - .00	132	30	17	15	0	0	6	12	7	0	0	4
Jumlah	17614	3313	1556	1239	27	23	1547	778	896	47	104	118
Rata-2 / Jam	734	138	65	52	1	1	64	32	37	2	4	5

Type Kendaraan:

1. Sepeda kumbang, Sepeda Motor, Roda 3
2. Sedan, Jeep, Station wagon
3. Oplet, Pick-up Oplet, Mini Bus, Combi
4. Pick-Up, Mikro truk, Mobil Hantaran
- 5a. Bus Kecil

- 5b. Bus Besar
- 6a. Truck Ringan 2 Sumbu
- 6b. Truck Sedang 2 Sumbu
- 7a. Truck 3 Sumbu
- 7b. Truck Gandengan

- 7c. Truck Semi Trailer
8. Kendaraan Tidak Bermotor

Paket : PERENCANAAN TEKNIS JALAN TR 16 DS (PAKET-9)

Konsultan : PT. TRANSIMA CITRA INDO CONSULTANT

DATA LHR PADA RUAS JALAN

Pukul	HELVETIA - SOEMARSONO											
	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8
.00 - .00	625	103	85	18	3	1	8	14	27	1	1	6
.00 - .00	2002	236	131	32	2	1	18	22	32	3	5	37
.00 - .00	1475	191	132	59	3	0	71	33	43	5	6	19
.00 - .00	930	197	110	107	2	1	123	55	50	7	3	20
.00 - .00	720	214	99	102	1	0	150	47	66	3	5	29
.00 - .00	684	211	99	96	1	0	138	46	58	8	6	10
.00 - .00	740	297	101	80	0	0	118	52	52	2	4	3
.00 - .00	744	206	91	77	0	0	108	46	51	2	5	5
.00 - .00	681	224	79	103	2	0	151	47	55	6	9	2
.00 - .00	777	191	80	128	0	1	155	52	48	0	3	1
.00 - .00	1113	191	73	91	3	1	126	47	54	0	3	0
.00 - .00	1856	287	88	83	4	1	101	54	76	3	2	13
.00 - .00	1316	263	119	85	4	2	75	52	87	2	3	8
.00 - .00	1137	253	95	48	0	0	43	40	44	5	0	9
.00 - .00	997	171	64	35	0	0	26	29	46	0	0	5
.00 - .00	739	151	45	29	2	0	18	20	27	0	2	4
Jumlah	16536	3386	1491	1173	27	8	1429	656	816	47	57	171
Rata-2 / Jam	689	141	62	49	1	0	60	27	34	2	2	7

Type Kendaraan:

- | | | |
|--|--------------------------|-----------------------------|
| 1. Sepeda kumbang, Sepeda Motor, Roda 3 | 5b. Bus Besar | 7c. Truck Semi Trailer |
| 2. Sedan, Jeep, Station wagon | 6a. Truck Ringan 2 Sumbu | 8. Kendaraan Tidak Bermotor |
| 3. Oplet, Pick-up Oplet, Mini Bus, Combi | 6b. Truck Sedang 2 Sumbu | |
| 4. Pick-Up, Mikro truk, Mobil Hantaran | 7a. Truck 3 Sumbu | |
| 5a. Bus Kecil | 7b. Truck Gandengan | |

	18441	3617	1645	1302	29.16	16.74	1607	774.4	924.5	50.76	86.94	156.1
Jumlah 40 jam	34150	6699	3047	2412	54	31	2976	1434	1712	94	161	289
Rata-2 / Jam	854	167	76	60	1	1	74	36	43	2	4	7

LHR TAHUN 2014

SOEMARSONO - BRAYAN												
	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8
H1	16119	3156	1046	1239	34	12	1312	987	877	66	60	29
H2	15498	2973	1053	1447	30	11	1091	950	812	60	52	11
SUM.40 jam	31617	6129	2099	2686	64	23	2403	1937	1689	126	112	40
	17073.18	3309.7	1133	1450	34.56	12.42	1298	1046	912.1	68.04	60.48	21.6

BRAYAN – SOEMARSONO												
	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8
H1	17614	3313	1556	1239	27	23	1547	778	896	47	104	118
H2	16536	3386	1491	1173	27	8	1429	656	816	47	57	171
SUM.40 jam	34150	6699	3047	2412	54	31	2976	1434	1712	94	161	289
	18441	3617.5	1645	1302	29.16	16.74	1607	774.4	924.5	50.76	86.94	156.1

TOTAL 2ARAH 40 JAM	65767	12828	5146	5098	118	54	5379	3371	3401	220	273	329
--------------------	-------	-------	------	------	-----	----	------	------	------	-----	-----	-----

REKAPITULASI DRAINASE RUAS JALAN SOEMARSONO, MEDAN (TR 16 DS)

LEFT SIDE

RIGHT SIDE

No.	STA	TO	STA	JARAK (m)	DIMENSI	TYPE. SALURAN	No.	STA	TO	STA	JARAK (m)	DIMENSI	TYPE. SALURAN
1	-	-	50.00	50.00	LA : 85 cm, LB : 80 cm, T : 80 cm	PAS. BATU TERBUKA	1	-	-	50.00	50.00	LA : 200 cm, LB : 180 cm, T : 200 cm	PAS. BATU TERBUKA
2	50.00	-	100.00	50.00	LA : 80cm, LB : 80 cm, T : 60 cm	PAS. BATU TERBUKA	2	50.00	-	100.00	50.00	LA : 200 cm, LB : 180 cm, T : 200 cm	PAS. BATU TERBUKA
3	100.00	-	150.00	50.00	LA : 80cm, LB : 80 cm, T : 50 cm	PAS. BATU TERBUKA	3	100.00	-	150.00	50.00	LA : 200 cm, LB : 180 cm, T : 200 cm	PAS. BATU TERBUKA
4	150.00	-	200.00	50.00	LA : 80cm, LB : 60 cm, T : 50 cm	PAS. BATU TERBUKA	4	150.00	-	200.00	50.00	LA : 200 cm, LB : 180 cm, T : 200 cm	PAS. BATU TERBUKA
5	200.00	-	250.00	50.00	LA : 80cm, LB : 60 cm, T : 50 cm	PAS. BATU TERBUKA	5	200.00	-	250.00	50.00	LA : 200 cm, LB : 180 cm, T : 200 cm	PAS. BATU TERBUKA
6	250.00	-	300.00	50.00	LA : 80cm, LB : 60 cm, T : 50 cm	PAS. BATU TERBUKA	6	250.00	-	300.00	50.00	LA : 200 cm, LB : 180 cm, T : 200 cm	PAS. BATU TERBUKA
7	300.00	-	350.00	50.00	-	TIDAK ADA SALURAN	7	300.00	-	350.00	50.00	LA : 200 cm, LB : 180 cm, T : 200 cm	PAS. BATU TERBUKA
8	350.00	-	400.00	50.00	-	TIDAK ADA SALURAN	8	350.00	-	400.00	50.00	LA : 200 cm, LB : 180 cm, T : 200 cm	PAS. BATU TERBUKA
9	400.00	-	450.00	50.00	-	TIDAK ADA SALURAN	9	400.00	-	450.00	50.00	LA : 200 cm, LB : 180 cm, T : 150 cm	PAS. BATU TERBUKA
10	450.00	-	500.00	50.00	-	TIDAK ADA SALURAN	10	450.00	-	500.00	50.00	LA : 200 cm, LB : 180 cm, T : 150 cm	PAS. BATU TERBUKA
11	500.00	-	550.00	50.00	-	TIDAK ADA SALURAN	11	500.00	-	550.00	50.00	LA : 200 cm, LB : 180 cm, T : 150 cm	PAS. BATU TERBUKA
12	550.00	-	600.00	50.00	-	TIDAK ADA SALURAN	12	550.00	-	600.00	50.00	LA : 200 cm, LB : 180 cm, T : 150 cm	PAS. BATU TERBUKA
13	600.00	-	650.00	50.00	-	TIDAK ADA SALURAN	13	600.00	-	650.00	50.00	LA : 200 cm, LB : 180 cm, T : 150 cm	PAS. BATU TERBUKA
14	650.00	-	700.00	50.00	-	TIDAK ADA SALURAN	14	650.00	-	700.00	50.00	LA : 200 cm, LB : 180 cm, T : 150 cm	PAS. BATU TERBUKA
15	700.00	-	750.00	50.00	LA : 80cm, LB : 60 cm, T : 50 cm	PAS. BATU TERBUKA	15	700.00	-	733.00	33.00	LA : 200 cm, LB : 180 cm, T : 150 cm	PAS. BATU TERBUKA
16	750.00	-	800.00	50.00	LA : 80cm, LB : 50 cm, T : 40 cm	SAL. TANAH	16	733.00	-	800.00	67.00	LA : 80cm, LB : 70 cm, T 80 cm	PAS. BATU TERBUKA
17	800.00	-	850.00	50.00	LA :100cm, LB : 80 cm, T : 50 cm	PAS. BATU TERBUKA	17	800.00	-	850.00	50.00	LA : 80cm, LB : 70 cm, T 70 cm	PAS. BATU TERBUKA
18	850.00	-	900.00	50.00	LA :100cm, LB : 80 cm, T : 50 cm	PAS. BATU TERBUKA	18	850.00	-	900.00	50.00	LA : 80cm, LB : 70 cm, T 70 cm	PAS. BATU TERBUKA
19	900.00	-	950.00	50.00	LA :100cm, LB : 80 cm, T : 50 cm	PAS. BATU TERBUKA	19	900.00	-	950.00	50.00	LA : 80cm, LB : 70 cm, T 70 cm	PAS. BATU TERBUKA
20	950.00	-	1,000.00	50.00	LA :90cm, LB : 70 cm, T : 50 cm	PAS. BATU TERBUKA	20	950.00	-	1,000.00	50.00	LA : 80cm, LB : 70 cm, T 70 cm	PAS. BATU TERBUKA
21	1,000.00	-	1,050.00	50.00	LA :90cm, LB : 70 cm, T : 50 cm	PAS. BATU TERBUKA	21	1,000.00	-	1,050.00	50.00	LA : 80cm, LB : 70 cm, T 70 cm	PAS. BATU TERBUKA
22	1,050.00	-	1,100.00	50.00	LA :80cm, LB : 60 cm, T : 50 cm	PAS. BATU TERBUKA	22	1,050.00	-	1,100.00	50.00	LA : 80cm, LB : 70 cm, T 60 cm	PAS. BATU TERBUKA
23	1,100.00	-	1,150.00	50.00	LA :80cm, LB : 60 cm, T : 50 cm	PAS. BATU TERBUKA	23	1,100.00	-	1,150.00	50.00	LA : 80cm, LB : 70 cm, T60 cm	PAS. BATU TERBUKA
24	1,150.00	-	1,200.00	50.00	-	TIDAK ADA SALURAN	24	1,150.00	-	1,200.00	50.00	LA : 80cm, LB : 70 cm, T60 cm	PAS. BATU TERBUKA
25	1,200.00	-	1,250.00	50.00	LA :90cm, LB : 70 cm, T : 50 cm	PAS. BATU TERBUKA	25	1,200.00	-	1,250.00	50.00	LA : 100cm, LB : 70 cm, T :50 cm	SAL. TANAH
26	1,250.00	-	1,300.00	50.00	LA :80cm, LB : 60 cm, T : 50 cm	PAS. BATU TERBUKA	26	1,250.00	-	1,300.00	50.00	LA : 100cm, LB : 70 cm, T :50 cm	SAL. TANAH
27	1,300.00	-	1,350.00	50.00	LA :100cm, LB : 80 cm, T : 50 cm	PAS. BATU TERBUKA	27	1,300.00	-	1,350.00	50.00	LA :50cm, LB :40 cm, T :50 cm	SAL. TANAH
28	1,350.00	-	1,400.00	50.00	LA :100cm, LB : 80 cm, T : 50 cm	PAS. BATU TERBUKA	28	1,350.00	-	1,400.00	50.00	LA :70cm, LB :50 cm, T :50 cm	PAS. BATU TERBUKA
29	1,400.00	-	1,450.00	50.00	LA :100cm, LB : 80 cm, T : 50 cm	PAS. BATU TERBUKA	29	1,400.00	-	1,450.00	50.00	LA : 80cm, LB :70 cm, T60 cm	PAS. BATU TERTUTUP
30	1,450.00	-	1,500.00	50.00	LA :100cm, LB : 80 cm, T : 50 cm	PAS. BATU TERBUKA	30	1,450.00	-	1,500.00	50.00	LA :60cm, LB 50 cm, T60 cm	PAS. BATU TERBUKA
31	1,500.00	-	1,550.00	50.00	LA :100cm, LB : 80 cm, T : 50 cm	PAS. BATU TERBUKA	31	1,500.00	-	1,550.00	50.00	LA : 80cm, LB :70 cm, T60 cm	PAS. BATU TERBUKA
32	1,550.00	-	1,600.00	50.00	LA :80cm, LB : 60 cm, T : 60 cm	PAS. BATU TERBUKA	32	1,550.00	-	1,600.00	50.00	LA :100cm, LB : 80 cm, T : 50 cm	PAS. BATU TERBUKA
33	1,600.00	-	1,650.00	50.00	LA :80cm, LB : 60 cm, T : 60 cm	PAS. BATU TERBUKA	33	1,600.00	-	1,650.00	50.00	LA :100cm, LB : 80 cm, T : 50 cm	PAS. BATU TERBUKA
34	1,650.00	-	1,700.00	50.00	LA :100cm, LB : 80 cm, T : 50 cm	PAS. BATU TERBUKA	34	1,650.00	-	1,700.00	50.00	LA :100cm, LB : 80 cm, T : 60 cm	PAS. BATU TERBUKA
35	1,700.00	-	1,750.00	50.00	LA :80cm, LB : 60 cm, T : 60 cm	PAS. BATU TERBUKA	35	1,700.00	-	1,750.00	50.00	LA : 80cm, LB :70 cm, T: 60 cm	PAS. BATU TERBUKA
36	1,750.00	-	1,800.00	50.00	LA :80cm, LB : 60 cm, T : 60 cm	PAS. BATU TERBUKA	36	1,750.00	-	1,800.00	50.00	LA : 70cm, LB 60 cm, T: 50 cm	PAS. BATU TERBUKA
37	1,800.00	-	1,850.00	50.00	LA :80cm, LB : 60 cm, T : 60 cm	PAS. BATU TERBUKA	37	1,800.00	-	1,850.00	50.00	LA : 80cm, LB :70 cm, T: 60 cm	PAS. BATU TERBUKA
38	1,850.00	-	1,900.00	50.00	LA :80cm, LB : 60 cm, T : 60 cm	PAS. BATU TERBUKA	38	1,850.00	-	1,900.00	50.00	LA :60cm, LB :40 cm, T :50 cm	SAL. TANAH
39	1,900.00	-	1,950.00	50.00	LA :100cm, LB : 80 cm, T : 50 cm	PAS. BATU TERBUKA	39	1,900.00	-	1,950.00	50.00	-	TIDAK ADA SALURAN
40	1,950.00	-	2,000.00	50.00	-	TIDAK ADA SALURAN	40	1,950.00	-	2,000.00	50.00	-	TIDAK ADA SALURAN
41	2,000.00	-	2,050.00	50.00	-	TIDAK ADA SALURAN	41	2,000.00	-	2,050.00	50.00	-	TIDAK ADA SALURAN
42	2,050.00	-	2,100.00	50.00	-	TIDAK ADA SALURAN	42	2,050.00	-	2,100.00	50.00	-	TIDAK ADA SALURAN
43	2,100.00	-	2,150.00	50.00	LA :80cm, LB : 60 cm, T : 30 cm	PAS. BATU TERBUKA	43	2,100.00	-	2,150.00	50.00	-	TIDAK ADA SALURAN
44	2,150.00	-	2,200.00	50.00	LA :100cm, LB : 80 cm, T : 30 cm	PAS. BATU TERBUKA	44	2,150.00	-	2,200.00	50.00	-	TIDAK ADA SALURAN
45	2,200.00	-	2,250.00	50.00	LA :100cm, LB : 80 cm, T : 30 cm	PAS. BATU TERBUKA	45	2,200.00	-	2,250.00	50.00	-	TIDAK ADA SALURAN
46	2,250.00	-	2,300.00	50.00	LA :80cm, LB : 60 cm, T : 60 cm	PAS. BATU TERBUKA	46	2,250.00	-	2,300.00	50.00	LA :100cm, LB : 80 cm, T :30 cm	PAS. BATU TERBUKA
47	2,300.00	-	2,350.00	50.00	LA :100cm, LB : 80 cm, T : 30 cm	PAS. BATU TERBUKA	47	2,300.00	-	2,350.00	50.00	LA :100cm, LB : 80 cm, T : 60 cm	PAS. BATU TERBUKA
48	2,350.00	-	2,400.00	50.00	LA :80cm, LB : 60 cm, T : 50 cm	PAS. BATU TERBUKA	48	2,350.00	-	2,400.00	50.00	LA :100cm, LB : 80 cm, T : 60 cm	PAS. BATU TERBUKA

REKAPITULASI DRAINASE RUAS JALAN SOEMARSONO, MEDAN (TR 16 DS)

LEFT SIDE												RIGHT SIDE		
No.	STA	TO	STA	JARAK (m)	DIMENSI	TYPE. SALURAN	No.	STA	TO	STA	JARAK (m)	DIMENSI	TYPE. SALURAN	
49	2,400.00	-	2,450.00	50.00	LA :80cm, LB : 60 cm, T : 60 cm	PAS. BATU TERBUKA	49	2,400.00	-	2,450.00	50.00	-	TIDAK ADA SALURAN	
50	2,450.00	-	2,500.00	50.00	LA :80cm, LB : 60 cm, T : 60 cm	PAS. BATU TERBUKA	50	2,450.00	-	2,500.00	50.00	LA : 80 cm, LB : 60 cm, T : 60 cm	PAS. BATU TERBUKA	
51	2,500.00	-	2,550.00	50.00	LA :80cm, LB : 60 cm, T : 60 cm	PAS. BATU TERBUKA	51	2,500.00	-	2,550.00	50.00	LA :100cm, LB : 60 cm, T :70 cm	PAS. BATU TERBUKA	
52	2,550.00	-	2,600.00	50.00	LA :80cm, LB : 60 cm, T : 60 cm	PAS. BATU TERBUKA	52	2,550.00	-	2,600.00	50.00	LA :100cm, LB : 60 cm, T :70 cm	PAS. BATU TERBUKA	
53	2,600.00	-	2,650.00	50.00	LA :80cm, LB : 60 cm, T : 60 cm	PAS. BATU TERBUKA	53	2,600.00	-	2,650.00	50.00	LA :100cm, LB : 60 cm, T :70 cm	PAS. BATU TERBUKA	
54	2,650.00	-	2,700.00	50.00	LA :80cm, LB : 60 cm, T : 60 cm	PAS. BATU TERBUKA	54	2,650.00	-	2,700.00	50.00	LA :100cm, LB : 60 cm, T :70 cm	PAS. BATU TERBUKA	
55	2,700.00	-	2,750.00	50.00	LA :80cm, LB : 60 cm, T : 60 cm	PAS. BATU TERBUKA	55	2,700.00	-	2,750.00	50.00	LA :100cm, LB : 60 cm, T :70 cm	PAS. BATU TERBUKA	
56	2,750.00	-	2,800.00	50.00	LA :85cm, LB : 70 cm, T : 80 cm	PAS. BATU TERBUKA	56	2,750.00	-	2,800.00	50.00	LA :100cm, LB : 60 cm, T :70 cm	PAS. BATU TERBUKA	
57	2,800.00	-	2,850.00	50.00	LA :85cm, LB : 70 cm, T : 80 cm	PAS. BATU TERBUKA	57	2,800.00	-	2,850.00	50.00	LA :100cm, LB : 60 cm, T :70 cm	PAS. BATU TERBUKA	
58	2,850.00	-	2,900.00	50.00	LA :85cm, LB : 70 cm, T : 80 cm	PAS. BATU TERBUKA	58	2,850.00	-	2,900.00	50.00	LA :100cm, LB : 60 cm, T :70 cm	PAS. BATU TERBUKA	
59	2,900.00	-	2,950.00	50.00	LA :90cm, LB : 70 cm, T : 80 cm	PAS. BATU TERBUKA	59	2,900.00	-	2,950.00	50.00	LA :100cm, LB : 60 cm, T :70 cm	PAS. BATU TERBUKA	
60	2,950.00	-	3,000.00	50.00	LA :100cm, LB : 80 cm, T :80 cm	PAS. BATU TERBUKA	60	2,950.00	-	3,000.00	50.00	LA :100cm, LB : 60 cm, T :70 cm	PAS. BATU TERBUKA	
61	3,000.00	-	3,050.00	50.00	LA :100cm, LB : 80 cm, T :80 cm	PAS. BATU TERBUKA	61	3,000.00	-	3,050.00	50.00	LA :100cm, LB : 60 cm, T :70 cm	PAS. BATU TERBUKA	
62	3,050.00	-	3,100.00	50.00	LA :100cm, LB : 80 cm, T :80 cm	PAS. BATU TERBUKA	62	3,050.00	-	3,100.00	50.00	LA :100cm, LB : 60 cm, T :70 cm	PAS. BATU TERBUKA	
63	3,100.00	-	3,150.00	50.00	LA :100cm, LB : 80 cm, T :80 cm	PAS. BATU TERBUKA	63	3,100.00	-	3,150.00	50.00	LA :100cm, LB : 60 cm, T :70 cm	PAS. BATU TERBUKA	
64	3,150.00	-	3,200.00	50.00	LA :100cm, LB : 80 cm, T :80 cm	PAS. BATU TERBUKA	64	3,150.00	-	3,200.00	50.00	LA :100cm, LB : 60 cm, T :70 cm	PAS. BATU TERBUKA	
65	3,200.00	-	3,250.00	50.00	LA :100cm, LB : 80 cm, T :80 cm	PAS. BATU TERBUKA	65	3,200.00	-	3,250.00	50.00	LA :100cm, LB : 60 cm, T :70 cm	PAS. BATU TERBUKA	
66	3,250.00	-	3,300.00	50.00	LA :100cm, LB : 80 cm, T :80 cm	PAS. BATU TERBUKA	66	3,250.00	-	3,300.00	50.00	LA :100cm, LB : 60 cm, T :70 cm	PAS. BATU TERBUKA	
67	3,300.00	-	3,350.00	50.00	LA :100cm, LB : 80 cm, T50 cm	SAL. TANAH	67	3,300.00	-	3,350.00	50.00	LA :100cm, LB : 60 cm, T :70 cm	PAS. BATU TERBUKA	
68	3,350.00	-	3,400.00	50.00	-	TIDAK ADA SALURAN	68	3,350.00	-	3,400.00	50.00	LA :100cm, LB : 60 cm, T :70 cm	PAS. BATU TERBUKA	
69	3,400.00	-	3,450.00	50.00	-	TIDAK ADA SALURAN	69	3,400.00	-	3,450.00	50.00	LA :100cm, LB : 60 cm, T :70 cm	PAS. BATU TERBUKA	
70	3,450.00	-	3,500.00	50.00	LA300cm, LB : 250 cm, T150 cm	SAL. TANAH	70	3,450.00	-	3,500.00	50.00	LA :100cm, LB : 60 cm, T :70 cm	PAS. BATU TERBUKA	
71	3,500.00	-	3,550.00	50.00	LA300cm, LB : 250 cm, T150 cm	SAL. TANAH	71	3,500.00	-	3,550.00	50.00	LA :100cm, LB : 60 cm, T :70 cm	PAS. BATU TERBUKA	
72	3,550.00	-	3,600.00	50.00	-	TIDAK ADA SALURAN	72	3,550.00	-	3,600.00	50.00	LA :100cm, LB : 60 cm, T :70 cm	PAS. BATU TERBUKA	
73	3,600.00	-	3,650.00	50.00	-	TIDAK ADA SALURAN	73	3,600.00	-	3,650.00	50.00	LA : 80 cm, LB : 60 cm, T : 60 cm	PAS. BATU TERBUKA	
74	3,650.00	-	3,700.00	50.00	LA :80cm, LB : 60 cm, T : 30 cm	PAS. BATU TERBUKA	74	3,650.00	-	3,700.00	50.00	LA : 80 cm, LB : 60 cm, T : 30 cm	PAS. BATU TERBUKA	
75	3,700.00	-	3,750.00	50.00	LA :60cm, LB : 40 cm, T : 20 cm	PAS. BATU TERBUKA	75	3,700.00	-	3,750.00	50.00	LA : 60 cm, LB : 50 cm, T : 30 cm	PAS. BATU TERBUKA	
76	3,750.00	-	3,800.00	50.00	LA :50cm, LB : 40 cm, T : 20 cm	PAS. BATU TERBUKA	76	3,750.00	-	3,800.00	50.00	LA :50 cm, LB : 40 cm, T : 30 cm	PAS. BATU TERBUKA	
77	3,800.00	-	3,850.00	50.00	-	TIDAK ADA SALURAN	77	3,800.00	-	3,850.00	50.00	LA : 80 cm, LB : 60 cm, T : 40 cm	PAS. BATU TERBUKA	
78	3,850.00	-	3,900.00	50.00	-	TIDAK ADA SALURAN	78	3,850.00	-	3,900.00	50.00	LA : 60 cm, LB : 50 cm, T : 30 cm	PAS. BATU TERBUKA	
79	3,900.00	-	3,950.00	50.00	-	TIDAK ADA SALURAN	79	3,900.00	-	3,950.00	50.00	LA :100cm, LB : 70 cm, T : 30 cm	PAS. BATU TERBUKA	
80	3,950.00	-	4,000.00	50.00	-	TIDAK ADA SALURAN	80	3,950.00	-	4,000.00	50.00	LA :100cm, LB : 70 cm, T: 30 cm	PAS. BATU TERBUKA	
81	4,000.00	-	4,050.00	50.00	-	TIDAK ADA SALURAN	81	4,000.00	-	4,050.00	50.00	LA :100cm, LB :70 cm, T: 30 cm	PAS. BATU TERBUKA	
82	4,050.00	-	4,100.00	50.00	-	TIDAK ADA SALURAN	82	4,050.00	-	4,100.00	50.00	LA :100cm, LB :80 cm, T: 70 cm	PAS. BATU TERBUKA	
83	4,100.00	-	4,150.00	50.00	-	TIDAK ADA SALURAN	83	4,100.00	-	4,150.00	50.00	LA :100cm, LB :80 cm, T: 70 cm	PAS. BATU TERBUKA	
84	4,150.00	-	4,200.00	50.00	LA :100cm, LB 100 cm, T: 130 cm	PAS. BATU TERBUKA	84	4,150.00	-	4,200.00	50.00	LA :100cm, LB 100 cm, T: 130 cm	PAS. BATU TERBUKA	
85	4,200.00	-	4,250.00	50.00	LA :100cm, LB 100 cm, T: 150 cm	PAS. BATU TERBUKA	85	4,200.00	-	4,250.00	50.00	LA :100cm, LB 100 cm, T: 150 cm	PAS. BATU TERBUKA	
86	4,250.00	-	4,301.70	51.70	LA :100cm, LB 100 cm, T: 200 cm	PAS. BATU TERBUKA	86	4,250.00	-	4,301.70	51.70	LA :100cm, LB 100 cm, T: 200 cm	PAS. BATU TERBUKA	

TABEL LEBAR PERKERASAN JALAN
RUAS JALAN SOEMARSONO - HELVETIA (TR 16 DS)

NO	STATION		JARAK	JALAN	BAHU JALAN		SALURAN		Row Existing
				Lebar Rata2 Yang Ada	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	
	(Km)		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
1	0+000	- 0+50	50	20.5	6.0	4.5	0.85	2.0	33.85
2	0+50	- 0+100	50	8.5	3.5	3.5	0.8	2.0	18.30
3	0+100	- 0+150	50	9.1	3.5	3.0	0.8	2.0	18.40
4	0+150	- 0+200	50	9.1	3.5	2.7	0.8	2.0	18.10
5	0+200	- 0+250	50	9.0	3.5	2.7	0.8	2.0	18.00
6	0+250	- 0+300	50	10.0	3.5	2.0	0.8	2.0	18.30
7	0+300	- 0+350	50	9.4	3.0	2.0	0.8	2.0	17.20
8	0+350	- 0+400	50	9.9	4.6	1.7	0.0	2.0	18.20
9	0+400	- 0+450	50	9.5	4.5	2.0	0.0	2.0	18.00
10	0+450	- 0+500	50	9.9	3.5	2.0	0.0	2.0	17.40
11	0+500	- 0+550	50	9.3	4.0	2.2	0.0	2.0	17.50
12	0+550	- 0+600	50	10.0	3.5	2.0	0.0	2.0	17.50
13	0+600	- 0+650	50	9.9	5.0	1.7	0.0	2.0	18.60
14	0+650	- 0+700	50	9.8	2.5	2.0	0.0	2.0	16.30
15	0+700	- 0+750	50	9.6	2.5	1.8	0.0	2.0	15.90
16	0+750	- 0+800	50	9.9	2.4	3.2	0.8	0.8	17.10
17	0+800	- 0+850	50	9.8	2.7	3.0	0.8	0.8	17.10
18	0+850	- 0+900	50	10.0	3.0	3.0	1.0	0.8	17.80
19	0+900	- 0+950	50	9.9	2.5	3.0	1.0	0.8	17.20
20	0+950	- 1+000	50	9.8	2.8	3.2	0.9	0.8	17.50
21	1+000	- 1+050	50	9.7	2.8	3.2	0.9	0.8	17.40
22	1+050	- 1+100	50	9.6	3.2	3.1	0.8	0.8	17.50
23	1+100	- 1+150	50	10.0	3.0	3.4	0.8	1.0	18.20
24	1+150	- 1+200	50	9.7	3.8	2.0	0.0	0.8	16.30
25	1+200	- 1+250	50	9.7	2.0	2.0	0.8	1.0	15.50
26	1+250	- 1+300	50	9.8	2.0	2.0	0.8	1.0	15.60
27	1+300	- 1+350	50	9.5	2.5	2.2	1.0	0.5	15.70
28	1+350	- 1+400	50	9.0	3.0	1.7	1.0	0.7	15.40
29	1+400	- 1+450	50	8.5	3.0	2.0	1.0	0.8	15.30
30	1+450	- 1+500	50	8.7	3.5	2.8	0.8	0.6	16.40
31	1+500	- 1+550	50	8.5	3.4	2.9	1.0	0.8	16.60
32	1+550	- 1+600	50	8.1	3.2	2.6	1.0	1.0	15.90
33	1+600	- 1+650	50	8.1	2.8	3.0	0.8	1.0	15.70
34	1+650	- 1+700	50	8.1	3.0	3.0	1.0	1.0	16.10
35	1+700	- 1+750	50	8.1	2.7	3.2	0.8	0.8	15.60
36	1+750	- 1+800	50	8.1	2.6	2.8	0.8	0.7	15.00
37	1+800	- 1+850	50	8.1	2.8	2.7	0.8	0.8	15.20
38	1+850	- 1+900	50	8.1	3.0	2.5	0.8	0.6	15.00
39	1+900	- 1+950	50	8.0	2.5	4.0	1.0	0.0	15.50
40	1+950	- 2+000	50	8.0	3.0	3.0	0.0	0.8	14.80
41	2+000	- 2+050	50	8.0	3.5	4.0	0.0	0.0	15.50
42	2+050	- 2+100	50	8.1	3.0	5.0	0.0	0.0	16.10
43	2+100	- 2+150	50	8.3	2.0	2.0	0.8	0.0	13.10
44	2+150	- 2+200	50	8.1	1.7	3.0	1.0	0.0	13.80
45	2+200	- 2+250	50	8.1	2.7	4.0	1.0	0.0	15.80
46	2+250	- 2+300	50	8.1	2.8	3.4	0.8	1.0	16.10
47	2+300	- 2+350	50	8.1	2.8	2.7	1.0	1.0	15.60
48	2+350	- 2+400	50	8.0	3.0	2.5	0.8	1.0	15.30
49	2+400	- 2+450	50	8.0	2.7	2.8	0.8	1.0	15.30
50	2+450	- 2+500	50	8.1	2.8	3.0	0.8	0.8	15.50

TABEL LEBAR PERKERASAN JALAN
RUAS JALAN SOEMARSONO - HELVETIA (TR 16 DS)

NO	STATION	JARAK	JALAN	BAHU JALAN		SALURAN		Row Existing
			Lebar Rata2 Yang Ada	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	
	(Km)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
51	2+500 - 2+550	50	8.1	2.8	2.8	0.8	1.0	15.50
52	2+550 - 2+600	50	8.0	3.1	2.8	0.8	1.0	15.70
53	2+600 - 2+650	50	8.0	3.0	2.7	0.8	1.0	15.50
54	2+650 - 2+700	50	8.1	2.9	2.5	0.8	1.0	15.30
55	2+700 - 2+750	50	8.1	2.0	1.8	0.8	1.0	13.70
56	2+750 - 2+800	50	8.1	2.0	1.6	0.85	1.0	13.55
57	2+800 - 2+850	50	8.5	2.0	1.6	0.85	1.0	13.95
58	2+850 - 2+900	50	8.1	2.0	1.8	0.85	1.0	13.75
59	2+900 - 2+950	50	8.0	2.0	1.7	0.90	1.0	13.60
60	2+950 - 3+000	50	8.0	1.7	1.6	1.0	1.0	13.30
61	3+000 - 3+050	50	8.0	1.6	1.6	1.0	1.0	13.20
62	3+050 - 3+100	50	8.0	1.5	1.9	1.0	1.0	13.40
63	3+100 - 3+150	50	8.0	1.5	1.8	1.0	1.0	13.30
64	3+150 - 3+200	50	8.1	1.5	1.8	1.0	1.0	13.40
65	3+200 - 3+250	50	8.0	1.8	2.0	1.0	1.0	13.80
66	3+250 - 3+300	50	8.0	1.3	1.8	1.0	1.0	13.10
67	3+300 - 3+350	50	8.0	1.8	2.0	1.0	1.0	13.80
68	3+350 - 3+400	50	8.0	6.0	2.0	0.0	0.0	16.00
69	3+400 - 3+450	50	8.6	2.5	2.0	0.0	1.0	14.10
70	3+450 - 3+500	50	8.6	5.0	1.8	3.0	1.0	19.40
71	3+500 - 3+550	50	9.8	5.0	1.8	3.0	1.0	20.60
72	3+550 - 3+600	50	9.8	6.0	1.5	0.0	1.0	18.30
73	3+600 - 3+650	50	9.7	5.0	2.5	0.0	0.8	18.00
74	3+650 - 3+700	50	9.9	1.5	2.7	0.8	0.8	15.70
75	3+700 - 3+750	50	8.9	2.0	3.0	0.6	0.6	15.10
76	3+750 - 3+800	50	8.6	2.0	3.0	0.5	0.6	14.70
77	3+800 - 3+850	50	8.4	4.0	2.0	0.0	0.8	15.20
78	3+850 - 3+900	50	8.1	3.0	3.0	0.0	0.6	14.70
79	3+900 - 3+950	50	9.8	3.0	2.2	0.0	1.0	16.00
80	3+950 - 4+000	50	9.8	1.8	2.0	0.0	0.9	14.50
81	4+000 - 4+050	50	24.5	1.8	1.0	0.0	0.0	27.30
82	4+050 - 4+100	50	22.0	1.2	1.0	0.0	0.0	24.20
83	4+100 - 4+150	50	9.7 / 7.8 / 1.5	4.0	3.5	0.0	1.0	26.50
84	4+150 - 4+200	50	9.7 / 7.8 / 1.5	4.0	3.5	1.0	1.0	27.50
85	4+200 - 4+250	50	9.7 / 7.8 / 1.5	4.0	3.5	1.0	1.0	27.50
86	4+250 - 4+301.7	51.7	9.7 / 7.8 / 1.5	4.0	3.5	1.0	1.0	27.50

**LOKASI AREA REINSTATMENT
RUAS JALAN SOEMARSONO - HELVETIA TR 16 DS, MEDAN**

NO	STA	DIMENSI (m)	AREA (m ²)	POSISI	KETERANGAN
1	0+385	3.0 x 3.0	9	kiri	RETAK
2	0+504	2.0 x 3.0	6	tengah	RETAK
3	0+508	3.0 x 3.0	9	kiri	RETAK
4	0+556	3.0 x 4.0	12	tengah	RETAK
5	0+700	2.0 x 2.0	4	kiri	RETAK
6	0+750	2.0 x 2.0	4	kanan	RETAK
7	0+800	2.0 x 5.0	10	kiri	RETAK
8	0+951	2.0 x 4.0	8	kiri	RETAK
9	0+969	2.0 x 5.0	10	kiri	RETAK
10	1+068	1.0 x 30.0	30	kiri	RETAK
11	1+100	1.0 x 20.0	20	kiri	RETAK
12	1+130	3.0 x 20.0	60	kiri	RETAK
13	1+195	4.0 x 3.0	12	kanan	RETAK
14	1+200	1.5 x 50.0	75	kiri	RETAK
15	1+253	3.0 x 4.0	12	tengah	RETAK
16	1+257	3.0 x 15.0	45	kiri	RETAK
17	1+352	2.0 x 8.0	16	tengah	RETAK
18	1+373	1.0 x 13.0	13	kiri	RETAK
19	1+400	4.0 x 12.0	48	tengah	RETAK
20	1+646	3.0 x 10.0	30	kiri	RETAK
21	1+663	4.0 x 16.0	64	kiri	RETAK
22	1+704	3.0 x 10.0	30	tengah	RETAK
23	1+745	2.0 x 5.0	10	kiri	RETAK
24	1+943	2.0 x 7.0	14	kiri	RETAK
25	2+834	1.5 x 16.0	24	kiri	RETAK
26	2+868	2.0 x 3.0	6	kiri	RETAK
27	3+305	2.0 x 5.0	10	kiri	RETAK
28	3+521	2.0 x 3.0	6	kanan	RETAK
29	3+613	1.5 x 2.0	3	kiri	RETAK
30	3+715	1.0 x 14.0	14	kiri	RETAK
31	3+720	3.0 x 15.0	45	kanan	RETAK
		JUMLAH	659		

TABEL KONDISI PERKERASAN JALAN
RUAS JALAN SOEMARSONO - HELVETIA TR 16 DS, MEDAN

NO.	NO. LINK	NAMA RUAS JALAN	STA	JENIS KERUSAKAN				KETERANGAN
				RETAK (M²)	LUBANG (M²)	BEKAS RODA (M²)	AMBLAS (M²)	
1		JALAN SOEMARSONO / TR 16 DS, MEDAN	0+000 - 0+100	20.0	0.0	0.0	0.0	Retak Halus
			0+100 - 0+200	20.0	0.0	0.0	0.0	Retak Halus
			0+200 - 0+300	20.0	0.0	0.0	0.0	Retak Halus
			0+300 - 0+400	30.0	0.0	0.0	0.0	Retak Halus
			0+400 - 0+500	20.0	0.0	0.0	0.0	Retak Halus
			0+500 - 0+600	25.0	0.0	0.0	0.0	Retak Halus
			0+600 - 0+700	10.0	0.0	0.0	0.0	Retak Halus
			0+700 - 0+800	10.0	0.0	0.0	0.0	Retak Halus
			0+800 - 0+900	20.0	0.0	0.0	0.0	Retak Halus
			0+900 - 1+000	30.0	0.0	0.0	0.0	Retak Halus & Retak Buaya
			1+000 - 1+100	50.0	0.0	0.0	0.0	Retak Garis & Retak Buaya
			1+100 - 1+200	100.0	0.0	0.0	0.0	Retak Garis & Retak Buaya
			1+200 - 1+300	180.0	0.0	0.0	0.0	Retak Garis & Retak Buaya
			1+300 - 1+400	80.0	0.0	0.0	0.0	Retak Halus & Retak Buaya
			1+400 - 1+500	80.0	0.0	0.0	0.0	Retak Halus & Retak Buaya
			1+500 - 1+600	100.0	0.0	0.0	0.0	Retak Halus
			1+600 - 1+700	120.0	0.0	0.0	0.0	Retak Halus & Retak Buaya
			1+700 - 1+800	60.0	0.0	0.0	0.0	Retak Halus & Retak Buaya
			1+800 - 1+900	50.0	0.0	0.0	0.0	Retak Halus
			1+900 - 2+000	30.0	0.0	0.0	0.0	Retak Halus & Retak Buaya
			2+000 - 2+100	20.0	0.0	0.0	0.0	Retak Halus
			2+100 - 2+200	0.0	0.0	0.0	0.0	Baik
			2+200 - 2+300	0.0	0.0	0.0	0.0	Baik
			2+300 - 2+400	0.0	0.0	0.0	0.0	Baik
			2+400 - 2+500	20.0	0.0	0.0	0.0	Retak Halus
			2+500 - 2+600	0.0	0.0	0.0	0.0	Baik
			2+600 - 2+700	0.0	0.0	0.0	0.0	Baik
			2+700 - 2+800	0.0	0.0	0.0	0.0	Baik
			2+800 - 2+900	40.0	0.0	0.0	0.0	Retak Halus & Retak Buaya
			2+900 - 3+000	20.0	0.0	0.0	0.0	Retak Halus
			3+000 - 3+100	20.0	0.0	0.0	0.0	Retak Halus
			3+100 - 3+200	0.0	0.0	0.0	0.0	Baik
			3+200 - 3+300	0.0	0.0	0.0	0.0	Baik
			3+300 - 3+400	20.0	0.0	0.0	0.0	Retak Halus & Retak Buaya
			3+400 - 3+500	0.0	0.0	0.0	0.0	Baik
			3+500 - 3+600	20.0	0.0	0.0	0.0	Retak Halus
			3+600 - 3+700	10.0	0.0	0.0	0.0	Retak Halus
			3+700 - 3+800	100.0	0.0	0.0	0.0	Retak Halus & Retak Buaya
			3+800 - 3+900	50.0	0.0	0.0	0.0	Retak Halus
			3+900 - 4+000	0.0	0.0	0.0	0.0	Baik
			4+000 - 4+100	0.0	0.0	0.0	0.0	Baik
			4+100 - 4+200	0.0	0.0	0.0	0.0	Baik
			4+200 - 4+301.7	0.0	0.0	0.0	0.0	Baik
			JUMLAH	1375.0	0.0	0.0	0.0	

Daftar Bangunan Pelengkap Ruas Jalan Soemarsono - Helvetia (TR 16 DS)

NO	Sta	Jenis Bangunan Pelengkap	Ukuran			Koordinat		Keterangan
			P (m)	L (m)	T (m)	y	x	
1	0+015.3	Box	-	1.5	1.0			Sumbat Total, sisi kiri tidak terlihat
2	1+397	Box	17.5	1.5	1.5			Baik
3	3+250	Box	13.7	1	1.0			Sumbat
4	3+450	Jembatan	17.0	5.3	1.5			Sumbat
5	0+000 sd 4+301,7	Drainase	4301,7	0,6 sd 1.0	0,3 sd 2.0			Sumbat Total, sisi kiri tidak terlihat , sedimentasi, masih tanah



DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA
SNVT PERENCANAAN DAN PENGAWASAN
(P2JJ) METRO MEDAN

BENKLEMAN BEAM TEST

FORM DL 2.1.2

Link No. :	Province : Sumatera Utara
Link name : TR-16/DS	Date of Test : Agustus 2009
KM post Datum from MDN :	Consultant : PT, Transima Citra
STA. : 0+000 ~ 0+800	Indo Consultant
Tested by : EDY SUYANTO, ST	

TEST LANE INCREASING / DECREASING DIRECTION

AXLE LOAD DEFLECTION FACTOR

FL = **1**

BEAM 1 (L) LEFT WHEEL GRADE MULTIPLYING FACTOR

FM = **2**

BEAM 1 (R) RIGHT WHEEL GRADE MULTIPLYING FACTOR

FM = **2**

KM		0+050		Pavement width:			8.50		Time:		22.40		Weather :		cerah		FE:		1.15	
Pavement condition :							Crack			Water table:				Low				Remark :		
L	d1	xt 12	d2	d3	d4	DL	R	d1	xt 12	d2	d3	d4	DR	Dmax						
	5.00		4.56		4.41	1.36		5.00		4.86		4.75	0.58	1.36						

KM			0+200		Pavement width:			9.00		Time:			22.47		Weather :		cerah		FE:		1.15								
Pavement condition :										Crack				Water table:				Low				Remark :							
L		d1		xt 12		d2		d3		d4		DL		R		d1		xt 12		d2		d3		d4		DR		Dmax	
		6.00				5.90				5.75		0.58				6.00				5.88				5.76		0.55		0.58	

KM			0+400		Pavement width:			9.50		Time:			22.52		Weather :		cerah		FE:		1.15								
Pavement condition :										Crack			Water table:				Low			Remark :									
L		d1		xt 12		d2		d3		d4		DL		R		d1		xt 12		d2		d3		d4		DR		Dmax	
		4.00				3.87				3.78		0.51				5.00				4.85				4.79		0.48		0.51	

KM			0+600		Pavement width:			9.90		Time:			22.57		Weather :		cerah		FE:		1.15								
Pavement condition :										Crack					Water table:				Low				Remark :						
L		d1		xt 12		d2		d3		d4		DL		R		d1		xt 12		d2		d3		d4		DR		Dmax	
		6.00				5.89				5.82		0.41				5.00				4.93				4.88		0.28		0.41	

KM		0+800		Pavement width:			9.80		Time:		23.05		Weather :		cerah		FE:		1.15										
Pavement condition :								Crack			Water table:				Low		Remark :												
L		d1		xt 12		d2		d3		d4		DL		R		d1		xt 12		d2		d3		d4		DR		Dmax	
		6.00				5.76				5.65		0.80				5.00				4.89				4.75		0.58		0.80	

Notes:

d1 = INITIAL GAUGE READING
 xt 12 = EXCAT MEASURED DISTANCE
 TO d2 POSITION (30 - 40 CM)
 d2 = READING AT xt12
 d3 = READING AT DIMENSION "C"

d4 = READING AT +/- 9 M
 DL,DR = FM,FL,FE (d1 - d4)
 Dmax LARGER OF DL AND DR
 FE = ENLARGEMENT FACTOR DEPENDING
 ON SEASON AND DRAINAGE (MAX 1.15)
 FM,FL = FROM SHEET DL 2.11



DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA
SNVT PERENCANAAN DAN PENGAWASAN
(P2JJ) METRO MEDAN

BENKLEMAN BEAM TEST

FORM DL 2.1.2

Link No. :		Province :	Sumatera Utara
Link name :	TR-16/DS	Date of Test :	Agustus 2009
KM post Datum from MDN :		Consultant :	PT, Transima Citra
STA. :	1+000 ~ 1+600		Indo Consultant
Tested by :	EDY SUYANTO, ST		

TEST LANE INCREASING / DECREASING DIRECTION

AXLE LOAD DEFLECTION FACTOR

FL = **1**

BEAM 1 (L) LEFT WHEEL GRADE MULTIPLYING FACTOR

FM = **2**

BEAM 1 (R) RIGHT WHEEL GRADE MULTIPLYING FACTOR

FM = **2**

KM		1+000		Pavement width:			9.70		Time:		23.10		Weather :		cerah		FE:		1.15										
Pavement condition :								Crack				Water table:				Low				Remark :									
L		d1		xt 12		d2		d3		d4		DL		R		d1		xt 12		d2		d3		d4		DR		Dmax	
		5.00				4.97				4.83		0.39				5.00				4.95				4.85		0.35		0.39	

KM		1+050		Pavement width:			9.60		Time:		23.15		Weather :		cerah		FE:		1.15										
Pavement condition :								Crack				Water table:				Low				Remark :									
L		d1		xt 12		d2		d3		d4		DL		R		d1		xt 12		d2		d3		d4		DR		Dmax	
		5.00				4.80				4.71		0.67				5.00				4.81				4.73		0.62		0.67	

KM		1+200		Pavement width:			9.70		Time:		23.20		Weather :		cerah		FE:		1.15										
Pavement condition :								Crack		Water table:				Low		Remark :													
L		d1		xt 12		d2		d3		d4		DL		R		d1		xt 12		d2		d3		d4		DR		Dmax	
		6.00				5.74				5.6		0.92				5.00				4.90				4.79		0.48		0.92	

KM			1+400		Pavement width:			8.50		Time:			23.25		Weather :		cerah		FE:		1.15								
Pavement condition :										Crack			Water table:				Low		Remark :										
L		d1		xt 12		d2		d3		d4		DL		R		d1		xt 12		d2		d3		d4		DR		Dmax	
		6.00				5.78				5.56		1.01				5.00				4.75				4.63		0.85		1.01	

KM		1+600		Pavement width:			8.10		Time:		23.30		Weather :		cerah		FE:		1.15										
Pavement condition :								Crack		Water table:				Low		Remark :													
L		d1		xt 12		d2		d3		d4		DL		R		d1		xt 12		d2		d3		d4		DR		Dmax	
		4.00				3.78				3.65		0.81				5.00				4.85				4.71		0.67		0.81	

Notes:

d1 = INITIAL GAUGE READING
 xt 12 = EXCAT MEASURED DISTANCE
 TO d2 POSITION (30 - 40 CM)
 d2 = READING AT xt!2
 d3 = READING AT DIMENSION "C"

d4 = READING AT +/- 9 M
 DL,DR = FM,FL,FE (d1 - d4)
 Dmax LARGER OF DL AND DR
 FE = ENLARGEMENT FACTOR DEPENDING
 ON SEASON AND DRAINAGE (MAX 1.15)
 FM,FL = FROM SHEET DL 2.11



DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM

DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

SNVT PERENCANAAN DAN PENGAWASAN (P2JJ) METRO MEDAN

BENKLEMAN BEAM TEST

FORM DL 2.1.2

Link No.	:	Province	: Sumatera Utara
Link name	: TR-16/DS	Date of Test	: Agustus 2009
KM post Datum from MDN	:	Consultant	: PT, Transima Citra
STA.	: 1+800 ~ 2+600		Indo Consultant
Tested by	: EDY SUYANTO, ST		

TEST LANE INCREASING / DECREASING DIRECTION

AXLE LOAD DEFLECTION FACTOR

FL = 1

BEAM 1 (L) LEFT WHEEL GRADE MULTIPLYING FACTOR

FM = 2

BEAM 1 (R) RIGHT WHEEL GRADE MULTIPLYING FACTOR

FM = 2

KM		1+800		Pavement width:			8.10		Time:		23.35		Weather :		cerah		FE:		1.15										
Pavement condition :								Crack		Water table:					Low		Remark :												
L		d1		xt 12		d2		d3		d4		DL		R		d1		xt 12		d2		d3		d4		DR		Dmax	
		5.00				4.82				4.71		0.67				5.00				4.89				4.8		0.46		0.67	

KM			2+000		Pavement width:			8.00		Time:			23.40		Weather :		cerah		FE:		1.15								
Pavement condition :										Crack			Water table:					Low		Remark :									
L		d1		xt 12		d2		d3		d4		DL		R		d1		xt 12		d2		d3		d4		DR		Dmax	
		6.00				5.93				5.82		0.41				5.00				4.92				4.86		0.32		0.41	

KM			2+200		Pavement width:			8.10		Time:			23.47		Weather :		cerah		FE:		1.15								
Pavement condition :										Crack					Water table:					Low					Remark :				
L		d1		xt 12		d2		d3		d4		DL		R		d1		xt 12		d2		d3		d4		DR		Dmax	
		5.00				4.90				4.77		0.53				5.00				4.89				4.76		0.55		0.55	

KM			2+400		Pavement width:			8.00		Time:			23.52		Weather :		cerah		FE:		1.15								
Pavement condition :										Crack			Water table:					Low		Remark :									
L		d1		xt 12		d2		d3		d4		DL		R		d1		xt 12		d2		d3		d4		DR		Dmax	
		4.00				3.90				3.82		0.41				5.00				4.93				4.85		0.35		0.41	

KM			2+600		Pavement width:			8.00		Time:			00.00		Weather :		cerah		FE:		1.15			
Pavement condition :										Crack			Water table:					Low		Remark :				
L	d1	xt 12	d2	d3	d4	DL	R	d1	xt 12	d2	d3	d4	DR	Dmax										
	5.00		4.91		4.8	0.46		5.00		4.95		4.85	0.35	0.46										

Notes:

d1 = INITIAL GAUGE READING
xt 12 = EXCAT MEASURED DISTANCE
TO d2 POSITION (30 - 40 CM)
d2 = READING AT xt!2
d3 = READING AT DIMENSION "C"

d4 = READING AT +/- 9 M
DL,DR = FM,FL,FE (d1 - d4)
Dmax LARGER OF DL AND DR
FE = ENLARGEMENT FACTOR DEPENDING
ON SEASON AND DRAINAGE (MAX 1.15)
FM,FL = FROM SHEET DL 2.11



DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA
SNVT PERENCANAAN DAN PENGAWASAN
(P2JJ) METRO MEDAN

BENKLEMAN BEAM TEST

FORM DL 2.1.2

Link No. :		Province :	Sumatera Utara
Link name :	TR-16/DS	Date of Test :	Agustus 2009
KM post Datum from MDN :		Consultant :	PT, Transima Citra
STA. :	2+800 ~ 3+400		Indo Consultant
Tested by :	EDY SUYANTO, ST		

TEST LANE INCREASING / DECREASING DIRECTION

AXLE LOAD DEFLECTION FACTOR

FL = **1**

BEAM 1 (L) LEFT WHEEL GRADE MULTIPLYING FACTOR

FM = **2**

BEAM 1 (R) RIGHT WHEEL GRADE MULTIPLYING FACTOR

FM = **2**

KM		2+800		Pavement width:			8.50		Time:		00.05		Weather :		cerah		FE:		1.15										
Pavement condition :								Crack				Water table:				Low				Remark :									
L		d1		xt 12		d2		d3		d4		DL		R		d1		xt 12		d2		d3		d4		DR		Dmax	
		5.00				4.86				4.65		0.80				5.00				4.93				4.8		0.46		0.80	

KM		3+000		Pavement width:			8.00		Time:		00.12		Weather :		cerah		FE:		1.15										
Pavement condition :								Crack				Water table:				Low				Remark :									
L		d1		xt 12		d2		d3		d4		DL		R		d1		xt 12		d2		d3		d4		DR		Dmax	
		4.00				3.89				3.74		0.60				5.00				4.85				4.75		0.58		0.60	

KM			3+200		Pavement width:			8.00		Time:		00.20		Weather :		cerah		FE:		1.15									
Pavement condition :										Crack			Water table:				Low			Remark :									
L		d1		xt 12		d2		d3		d4		DL		R		d1		xt 12		d2		d3		d4		DR		Dmax	
		6.00				5.65				5.52		1.10				5.00				4.84				4.74		0.60		1.10	

KM		3+300		Pavement width:				Time: 00.25				Weather : cerah		FE: 1.15	
Pavement condition :							Crack		Water table: Low				Remark :		
L	d1	xt 12	d2	d3	d4	DL	R	d1	xt 12	d2	d3	d4	DR	Dmax	
	5.00		4.55		4.4	1.38		5.00		4.78		4.69	0.71	1.38	

KM		3+400		Pavement width:			8.60		Time:		00.30		Weather :		cerah		FE:		1.15										
Pavement condition :							Crack			Water table:					Low		Remark :												
L		d1		xt 12		d2		d3		d4		DL		R		d1		xt 12		d2		d3		d4		DR		Dmax	
		5.00				4.76				4.63		0.85				5.00				4.85				4.77		0.53		0.85	

Notes:

d1 = INITIAL GAUGE READING
 xt 12 = EXCAT MEASURED DISTANCE
 TO d2 POSITION (30 - 40 CM)
 d2 = READING AT xt!2
 d3 = READING AT DIMENSION "C"

d4 = READING AT +/- 9 M
 DL,DR = FM,FL,FE (d1 - d4)
 Dmax LARGER OF DL AND DR
 FE = ENLARGEMENT FACTOR DEPENDING
 ON SEASON AND DRAINAGE (MAX 1.15)
 FM,FL = FROM SHEET DL 2.11



DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA
SNVT PERENCANAAN DAN PENGAWASAN
(P2JJ) METRO MEDAN

BENKLEMAN BEAM TEST

FORM DL 2.1.2

Link No. :	Province :	Sumatera Utara
Link name : TR-16/DS	Date of Test :	Agustus 2009
KM post Datum from MDN :	Consultant :	PT, Transima Citra
STA. : 3+600 ~ 4+000	Indo Consultant	
Tested by : EDY SUYANTO, ST		

TEST LANE INCREASING / DECREASING DIRECTION

AXLE LOAD DEFLECTION FACTOR

FL = **1**

BEAM 1 (L) LEFT WHEEL GRADE MULTIPLYING FACTOR

FM = **2**

BEAM 1 (R) RIGHT WHEEL GRADE MULTIPLYING FACTOR

FM = **2**

KM		3+600		Pavement width:			9.70		Time:		00.35		Weather :		cerah		FE:		1.15										
Pavement condition :								Crack		Water table:				Low				Remark :											
L		d1		xt 12		d2		d3		d4		DL		R		d1		xt 12		d2		d3		d4		DR		Dmax	
		6.00				5.48				5.35		1.50				6.00				5.75				5.69		0.71		1.50	

KM		3+800		Pavement width:			8.40		Time:		00.40		Weather :		cerah		FE:		1.15	
Pavement condition :							Crack			Water table:				Low				Remark :		
L	d1	xt 12	d2	d3	d4	DL	R	d1	xt 12	d2	d3	d4	DR	Dmax						
	5.00		4.80	4.67	4.61	0.90		5.00		4.79	4.69	4.65	0.80	0.90						

KM		4+000		Pavement width:			24.50		Time:		00.50		Weather :		cerah		FE:		1.15	
Pavement condition :							Crack			Water table:				Low				Remark :		
L	d1	xt 12	d2	d3	d4	DL	R	d1	xt 12	d2	d3	d4	DR	Dmax						
	4.00		3.65		3.53	1.08		6.00		5.90		5.81	0.44	1.08						

KM			Pavement width:				Time:		Weather :			FE:			
Pavement condition :							Crack		Water table:			Low		Remark :	
L	d1	xt 12	d2	d3	d4	DL	R	d1	xt 12	d2	d3	d4	DR	Dmax	

KM			Pavement width:				Time:		Weather :			FE:			
Pavement condition :						Crack	Water table:				Low		Remark :		
L	d1	xt 12	d2	d3	d4	DL	R	d1	xt 12	d2	d3	d4	DR	Dmax	
														0.00	

Notes:

d1 = INITIAL GAUGE READING
 xt 12 = EXCAT MEASURED DISTANCE
 TO d2 POSITION (30 - 40 CM)
 d2 = READING AT xt!2
 d3 = READING AT DIMENSION "C"

d4 = READING AT +/- 9 M
 DL.DR = FM.FL.FE (d1 - d4)
 Dmax LARGER OF DL AND DR
 FE = ERARGEMENT FACTOR DEPENDING
 ON SEASON AND DRAINAGE (MAX 1.15)
 FM;FL = FROM SHEET DL 2.11

Link No. :
 Link name : **TR-16/DS**
 KM post Datum from :
 Sta : **0+000 ~ 4+000**

Sta	Dmax	
	Posisi di Jalur	
0+050	1.36	L/s
0+200	0.58	L/s
0+400	0.51	L/s
0+600	0.41	L/s
0+800	0.80	L/s
1+000	0.39	L/s
1+050	0.67	L/s
1+200	0.92	L/s
1+400	1.01	L/s
1+600	0.81	L/s
1+800	0.67	L/s
2+000	0.41	L/s
2+200	0.55	R/s
2+400	0.41	L/s
2+600	0.46	L/s
2+800	0.80	L/s
3+000	0.60	L/s
3+200	1.10	L/s
3+300	1.38	L/s
3+400	0.85	L/s
3+600	1.50	L/s
3+800	0.90	L/s
4+000	1.08	L/s



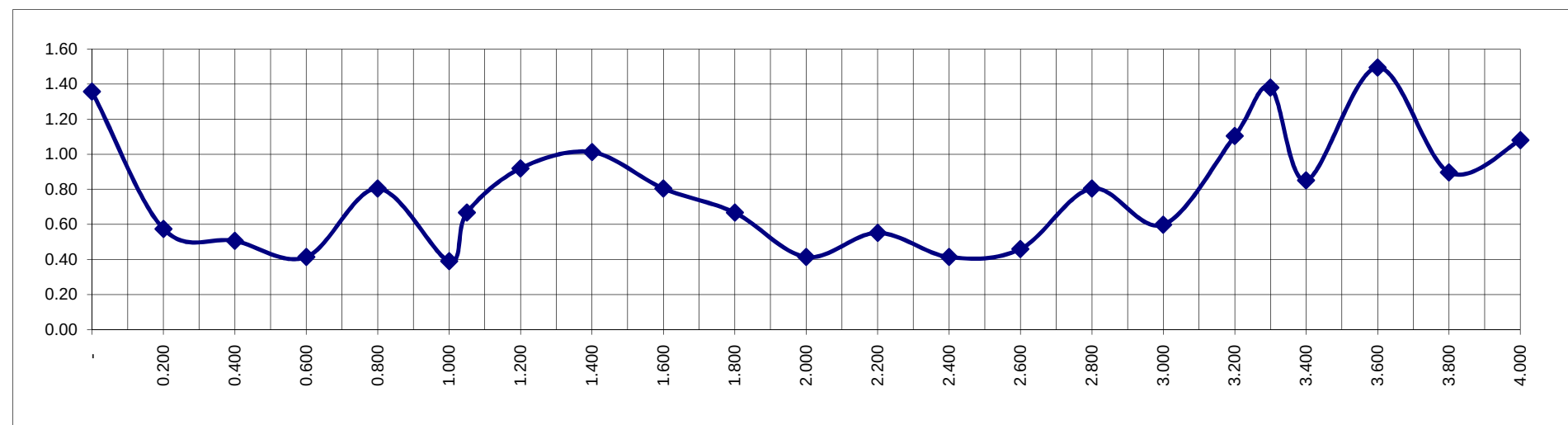
DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA
SNVT PERENCANAAN DAN PENGAWASAN
(P2JJ) METRO MEDAN

Form : DL.2,1,3

KM POST : MEDAN	Link No :
From : TR-16/DS	
From 0+000 To 4+000	
Test Date : Agustus 2009	Field team : EDY SUYANTO, ST

BENKLEMAN DATA SUMMARY

(ALL STANDARD FIELD DATA & CALCULATION ALSO TO BE SUBMITTED)



DEFLECTION SUMMARY (Do Not Fill in to be done by jakarta office)

Km to KM	DISTANCE (KM)	$\bar{a}$ (mm)	$\bar{a} + \sigma$ (mm)	$\frac{\sigma}{\bar{a}}$	PAVEMENT TYPE	PAVEMENT PIT TEST DATA			
						KM:		KM:	
						LAYER (cm)	LOG	LAYER (cm)	LOG
					HRS : Hot Rolls Sheet				
					AC : Asphaltic Concrete				
					PM : Penetrasi Macadam				
					N : Nacas				
					Ago : Gravel				
					o : Orther Describle				

CBR From DCP Test

STA :

ELEVASI

[illegible]

Konstruksi Existing	Type	Tebal (cm)	Kondisi
Lapisan Permukaan			
Lapisan Pondasi Atas			
Lapisan Pondasi Bawah			

CBR From DCP Test

:

STA:

STA:

ELEVASI

Nomor Pukulan	Angka DCP		Selisih Penetrasi mm	CBR (%)	$h \cdot cbr^{1/3}$
	cm	mm			
1	2	3	4	5	6
0	100	1000			
1	94	940	60	3.0	8.66
2	87	870	70	2.5	9.45
3	83	830	40	5.1	6.90
4	77.5	775	55	3.4	8.25
5	73	730	45	4.4	7.37
6	70	700	30	7.5	5.87
7	66	660	40	5.1	6.90
8	64	640	20	12.7	4.67
9	62	620	20	12.7	4.67
10	60	600	20	12.7	4.67
11	56.5	565	35	6.1	6.40
12	53	530	35	6.1	6.40
13	50	500	30	7.5	5.87
14	46	460	40	5.1	6.90
15	42	420	40	5.1	6.90
16	38	380	40	5.1	6.90
17	35	350	30	7.5	5.87
18	30	300	50	3.8	7.82
19	27	270	30	7.5	5.87
20	23	230	40	5.1	6.90
21	19	190	40	5.1	6.90
22	17	170	20	12.7	4.67
23	14	140	30	7.5	5.87
24	10	100	40	5.1	6.90
25	6.5	65	35	6.1	6.40
26	2.5	25	40	5.1	6.90
			975		171
CBR at this point (%)				5.38	

Konstruksi Existing	Type	Tebal (cm)	Kondisi
Lapisan Permukaan			
Lapisan Pondasi Atas			
Lapisan Pondasi Bawah			

DCP TEST PERENCANAAN TEKNIK JALAN

CBR From DCP Test

DCP TEST

Ruas Jalan

Link

Analisis

ELEVASI

STA :

Nomor Pukulan	Angka DCP		Selisih Penetrasi mm	CBR (%)	h*cbr ^{1/3}
	cm	mm			
1	2	3	4	5	6
0	100	1000			
1	96	960	40	5.1	6.90
2	95	950	10	31.7	3.16
3	94	940	10	31.7	3.16
4	90	900	40	5.1	6.90
5	83	830	70	2.5	9.45
6	63	630	200	0.6	17.05
7	53	530	100	1.5	11.55
8	48	480	50	3.8	7.82
9	44	440	40	5.1	6.90
10	41	410	30	7.5	5.87
11	37	370	40	5.1	6.90
12	35	350	20	12.7	4.67
13	33	330	20	12.7	4.67
14	30	300	30	7.5	5.87
15	28	280	20	12.7	4.67
16	26	260	20	12.7	4.67
17	24	240	20	12.7	4.67
18	22	220	20	12.7	4.67
19	19	190	30	7.5	5.87
20	16	160	30	7.5	5.87
21	13	130	30	7.5	5.87
22	10	100	30	7.5	5.87
23	8	80	20	12.7	4.67
24	4	40	40	5.1	6.90
			960		154.6
CBR at this point (%)				4.18	

Konstruksi Existing	Type	Tebal (cm)	Kondisi
Lapisan Permukaan	Ac	3	
Lapisan Pondasi Atas			
Lapisan Pondasi Bawah			

STA :

ELEVASI

Nomor Pukulan	Angka DCP		Selisih Penetrasi mm	CBR (%)	h*cbr ^{1/3}
	cm	mm			
1	2	3	4	5	6
0	100	1000			
1	89	890	110	1.4	12.18
2	87	870	20	12.7	4.67
3	86	860	10	31.7	3.16
4	85	850	10	31.7	3.16
5	84	840	10	31.7	3.16
6	83	830	10	31.7	3.16
7	82	820	10	31.7	3.16
8	81	810	10	31.7	3.16
9	80	800	10	31.7	3.16
10	79	790	10	31.7	3.16
11	77.5	775	15	18.6	3.97
12	76	760	15	18.6	3.97
13	75	750	10	31.7	3.16
14	73.5	735	15	18.6	3.97
15	71	710	25	9.5	5.30
16	69	690	20	12.7	4.67
17	68	680	10	31.7	3.16
18	67	670	10	31.7	3.16
19	66.5	665	5	78.7	2.14
20	65	650	15	18.6	3.97
21	64	640	10	31.7	3.16
22	63.5	635	5	78.7	2.14
23	62.5	625	10	31.7	3.16
24	62	620	5	78.7	2.14
			380		90.3
CBR at this point (%)				13.41	

Konstruksi Existing	Type	Tebal (cm)	Kondisi
Lapisan Permukaan	Ac	3	
Lapisan Pondasi Atas			
Lapisan Pondasi Bawah			

CBR From DCP Test

ELEVASI

STA:

STA:

Nomor Pukulan	Angka DCP		Selisih Penetrasi mm	CBR (%)	h*cbr ^{1/3}
	cm	mm			
1	2	3	4	5	6
0	100	1000			
1	85	850	150	0.9	14.51
2	74	740	110	1.4	12.18
3	66	660	80	2.1	10.19
4	61	610	50	3.8	7.82
5	55	550	60	3.0	8.66
6	50	500	50	3.8	7.82
7	44	440	60	3.0	8.66
8	40	400	40	5.1	6.90
9	36	360	40	5.1	6.90
10	32	320	40	5.1	6.90
11	29	290	30	7.5	5.87
12	24	240	50	3.8	7.82
13	20	200	40	5.1	6.90
14	17	170	30	7.5	5.87
15	14	140	30	7.5	5.87
16	11	110	30	7.5	5.87
17	7	70	40	5.1	6.90
18	3	30	40	5.1	6.90
			970		142.5
CBR at this point (%)				3.17	

Konstruksi Existing	Type	Tebal (cm)	Kondisi
Lapisan Permukaan			
Lapisan Pondasi Atas			
Lapisan Pondasi Bawah			

ELEVASI

Nomor Pukulan	Angka DCP		Selisih Penetrasi mm	CBR (%)	$h \cdot cbr^{1/3}$
	cm	mm			
1	2	3	4	5	6
0	91	910			
1	87	870	40	5.1	6.90
2	86	860	10	31.7	3.16
3	85	850	10	31.7	3.16
4	84	840	10	31.7	3.16
5	80	800	40	5.1	6.90
6	57	570	230	0.5	18.45
7	50	500	70	2.5	9.45
8	46	460	40	5.1	6.90
9	41	410	50	3.8	7.82
10	36	360	50	3.8	7.82
11	32	320	40	5.1	6.90
12	28	280	40	5.1	6.90
13	25	250	30	7.5	5.87
14	22	220	30	7.5	5.87
15	20	200	20	12.7	4.67
16	17	170	30	7.5	5.87
17	15	150	20	12.7	4.67
18	13	130	20	12.7	4.67
19	11	110	20	12.7	4.67
20	9	90	20	12.7	4.67
21	6	60	30	7.5	5.87
22	2	20	40	5.1	6.90
			890		141.2
CBR at this point (%)				4.00	

Konstruksi Existing	Type	Tebal (cm)	Kondisi
Lapisan Permukaan			
Lapisan Pondasi Atas			
Lapisan Pondasi Bawah			

CBR From DCP Test

STA :

Nomor Pukulan	Angka DCP		Selisih Penetrasi mm	CBR (%)	h* $\text{cbr}^{1/3}$
	cm	mm			
1	2	3	4	5	6
0	100	1000			
1	95	950	50	3.8	7.82
2	94	940	10	31.7	3.16
3	93	930	10	31.7	3.16
4	92.5	925	5	78.7	2.14
5	92	920	5	78.7	2.14
6	91	910	10	31.7	3.16
7	88	880	30	7.5	5.87
8	83.5	835	45	4.4	7.37
9	80	800	35	6.1	6.40
10	77	770	30	7.5	5.87
11	74	740	30	7.5	5.87
12	72	720	20	12.7	4.67
13	70	700	20	12.7	4.67
14	67.5	675	25	9.5	5.30
15	65	650	25	9.5	5.30
16	61	610	40	5.1	6.90
17	58	580	30	7.5	5.87
18	54	540	40	5.1	6.90
19	50	500	40	5.1	6.90
20	46.5	465	35	6.1	6.40
21	43.5	435	30	7.5	5.87
22	40	400	35	6.1	6.40
23	37	370	30	7.5	5.87
24	35	350	20	12.7	4.67
25	32	320	30	7.5	5.87
26	30	300	20	12.7	4.67
27	27	270	30	7.5	5.87
28	24.5	245	25	9.5	5.30
29	23	230	15	18.6	3.97
30	21	210	20	12.7	4.67
31	19	190	20	12.7	4.67
32	17	170	20	12.7	4.67
33	15	150	20	12.7	4.67
34	12.5	125	25	9.5	5.30
35	10.5	105	20	12.7	4.67
36	9	90	15	18.6	3.97
37	6.5	65	25	9.5	5.30
38	4.5	45	20	12.7	4.67
			955		196.9
CBR at this point (%)				8.77	

Konstruksi Existing	Type	Tebal (cm)	Kondisi
Lapisan Permukaan			
Lapisan Pondasi Atas			
Lapisan Pondasi Bawah			

[illegible]

Konstruksi Existing	Type	Tebal (cm)	Kondisi
Lapisan Permukaan			
Lapisan Pondasi Atas			
Lapisan Pondasi Bawah			

CBR From DCP Test

ELEVASI

STA :

STA :

Nomor Pukulan	Angka DCP		Selisih Penetrasi mm	CBR (%)	h* $\text{cbr}^{1/3}$
	cm	mm			
1	2	3	4	5	6
0	99	990			
1	90	900	90	1.8	10.88
2	84	840	60	3.0	8.66
3	79	790	50	3.8	7.82
4	73	730	60	3.0	8.66
5	70	700	30	7.5	5.87
6	64	640	60	3.0	8.66
7	58	580	60	3.0	8.66
8	53	530	50	3.8	7.82
9	49	490	40	5.1	6.90
10	46	460	30	7.5	5.87
11	42	420	40	5.1	6.90
12	38	380	40	5.1	6.90
13	34	340	40	5.1	6.90
14	31	310	30	7.5	5.87
15	27	270	40	5.1	6.90
16	24	240	30	7.5	5.87
17	22	220	20	12.7	4.67
18	19	190	30	7.5	5.87
19	16	160	30	7.5	5.87
20	13	130	30	7.5	5.87
21	11	110	20	12.7	4.67
22	9	90	20	12.7	4.67
23	7	70	20	12.7	4.67
24	4	40	30	7.5	5.87
			950		161.3
CBR at this point (%)				4.89	

Konstruksi Existing	Type	Tebal (cm)	Kondisi
Lapisan Permukaan			
Lapisan Pondasi Atas			
Lapisan Pondasi Bawah			

ELEVASI[illegible]

Konstruksi Existing	Type	Tebal (cm)	Kondisi
Lapisan Permukaan			
Lapisan Pondasi Atas			
Lapisan Pondasi Bawah			

CBR From DCP Test

STA :

Konstruksi Existing	Type	Tebal (cm)	Kondisi
Lapisan Permukaan			
Lapisan Pondasi Atas			
Lapisan Pondasi Bawah			

CBR From DCP Test

ELEVASI

STA:

STA :

Nomor Pukulan	Angka DCP		Selisih Penetrasi mm	CBR (%)	$h \cdot cbr^{1/3}$
	cm	mm			
1	2	3	4	5	6
0	100	1000			
1	92	920	80	2.1	10.19
2	83	830	90	1.8	10.88
3	75	750	80	2.1	10.19
4	69	690	60	3.0	8.66
5	64	640	50	3.8	7.82
6	60	600	40	5.1	6.90
7	56	560	40	5.1	6.90
8	52	520	40	5.1	6.90
9	48	480	40	5.1	6.90
10	44	440	40	5.1	6.90
11	40	400	40	5.1	6.90
12	37	370	30	7.5	5.87
13	34	340	30	7.5	5.87
14	31	310	30	7.5	5.87
15	28	280	30	7.5	5.87
16	26	260	20	12.7	4.67
17	24	240	20	12.7	4.67
18	22	220	20	12.7	4.67
19	19	190	30	7.5	5.87
20	17	170	20	12.7	4.67
21	15	150	20	12.7	4.67
22	13	130	20	12.7	4.67
23	11	110	20	12.7	4.67
24	9	90	20	12.7	4.67
25	7	70	20	12.7	4.67
26	5	50	20	12.7	4.67
			950		165.2
CBR at this point (%)				5.26	

ELEVASI

Nomor Pukulan	Angka DCP		Selisih Penetrasi mm	CBR (%)	h* $\text{cbr}^{1/3}$
	cm	mm			
1	2	3	4	5	6
0	100	1000			
1	90	900	100	1.5	11.55
2	83	830	70	2.5	9.45
3	77.5	775	55	3.4	8.25
4	74	740	35	6.1	6.40
5	70	700	40	5.1	6.90
6	66.5	665	35	6.1	6.40
7	64	640	25	9.5	5.30
8	61	610	30	7.5	5.87
9	59	590	20	12.7	4.67
10	56	560	30	7.5	5.87
11	54	540	20	12.7	4.67
12	51	510	30	7.5	5.87
13	48	480	30	7.5	5.87
14	45	450	30	7.5	5.87
15	42	420	30	7.5	5.87
16	38	380	40	5.1	6.90
17	35	350	30	7.5	5.87
18	32	320	30	7.5	5.87
19	29	290	30	7.5	5.87
20	25.5	255	35	6.1	6.40
21	22	220	35	6.1	6.40
22	18	180	40	5.1	6.90
23	16	160	20	12.7	4.67
24	14.5	145	15	18.6	3.97
25	12	120	25	9.5	5.30
26	10	100	20	12.7	4.67
27	8	80	20	12.7	4.67
28	6	60	20	12.7	4.67
29	3	30	30	7.5	5.87
			970		176.8
CBR at this point (%)				6.06	

Konstruksi Existing	Type	Tebal (cm)	Kondisi
Lapisan Permukaan			
Lapisan Pondasi Atas			
Lapisan Pondasi Bawah			

Konstruksi Existing	Type	Tebal (cm)	Kondisi
Lapisan Permukaan			
Lapisan Pondasi Atas			
Lapisan Pondasi Bawah			

CBR From DCP Test

STA :

ELEVASI

[illegible]

Nomor Pukulan	Angka DCP		Selisih Penetrasi mm	CBR (%)	h*cb ^r ^1/3
	cm	mm			
1	2	3	4	5	6
0	98	980			
1	70	700	280	0.4	20.60
2	55	550	150	0.9	14.51
3	47	470	80	2.1	10.19
4	40	400	70	2.5	9.45
5	36	360	40	5.1	6.90
6	34	340	20	12.7	4.67
7	31	310	30	7.5	5.87
8	29	290	20	12.7	4.67
9	27	270	20	12.7	4.67
10	24	240	30	7.5	5.87
11	22	220	20	12.7	4.67
12	21	210	10	31.7	3.16
13	19	190	20	12.7	4.67
14	18	180	10	31.7	3.16
15	17	170	10	31.7	3.16
16	16	160	10	31.7	3.16
17	14	140	20	12.7	4.67
18	12	120	20	12.7	4.67
19	11	110	10	31.7	3.16
20	10	100	10	31.7	3.16
21	9	90	10	31.7	3.16
22	8	80	10	31.7	3.16
23	7	70	10	31.7	3.16
24	6	60	10	31.7	3.16
25	5	50	10	31.7	3.16
			930		140.9
CBR at this point (%)				3.48	

Konstruksi Existing	Type	Tebal (cm)	Kondisi
Lapisan Permukaan	Ac	3	
Lapisan Pondasi Atas			
Lapisan Pondasi Bawah			

Konstruksi Existing	Type	Tebal (cm)	Kondisi
Lapisan Permukaan	Ac	3	
Lapisan Pondasi Atas			
Lapisan Pondasi Bawah			

CBR From DCP Test

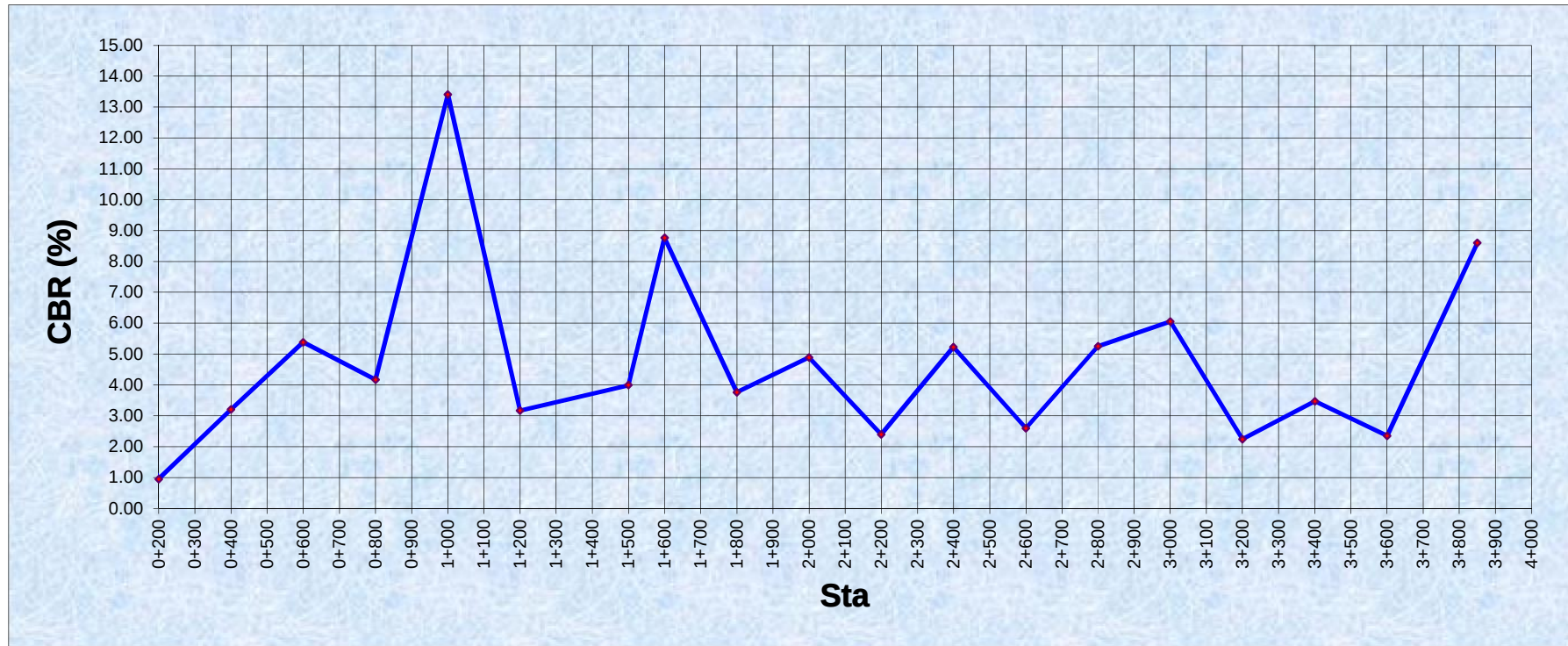
STA :

Konstruksi Existing	Type	Tebal (cm)	Kondisi
Lapisan Permukaan			
Lapisan Pondasi Atas			
Lapisan Pondasi Bawah			

DYNAMIC CONE PENETROMETRE DATA SUMMARY (DCP)
RUAS JALAN SOEMARSONO - HELVETIA TR 16 DS, MEDAN

NO.	STA	CBR	ELEVASI (cm)	POSISI
1	0+050	4.94	20	L/s
2	0+200	0.95	20	R/s
3	0+400	3.21	40	L/s
4	0+600	5.38	30	R/s
5	0+800	4.18	25	L/s
6	1+000	13.41	30	R/s
7	1+200	3.17	35	L/s
8	1+500	4.00	30	R/s
9	1+600	8.77	40	L/s
10	1+800	3.76	20	R/s
11	2+000	4.89	30	L/s
12	2+200	2.40	40	R/s
13	2+400	5.23	20	L/s
14	2+600	2.60	30	R/s
15	2+800	5.26	15	R/s
16	3+000	6.06	15	R/s
17	3+200	2.25	20	L/s
18	3+400	3.48	20	R/s
19	3+600	2.35	30	L/s
20	3+850	8.60	50	R/s

DYNAMIC CONE PENETROMETRE DATA SUMMARY (DCP)
RUAS JALAN SOEMARSONO - HELVETIA TR 16 DS, MEDAN





MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Kapten Muchtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - EXT. 12
Website: <http://teknik.umsu.ac.id> E-mail: teknik@umsu.ac.id

Unggul, Cerdas & Terpercaya!
Untuk menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

Nomor : 612 / IL3-AU/ UMSU-07/ F/2017
Lamp : -
Hal : Undangan Sidang Tugas Akhir
Jurusan Teknik Sipil
Kepada : Yth.Sdr.

19 Rajab 1438 H
Medan -----
20 April 2017 M

1.Andri.S.T.M.T	(Dosen Penguji- I)
2.DR.Ade Faisal.S.T.M.Sc	(Dosen Penguji - II)
3.Mhd.Husin Gultom.S.T.M.T	(Dosen Penguji Pendamping - I)
4.Hj.Irma Dewi.S.T.M.Si	(Dosen Penguji Pendamping - II)

di-

Medan.

Bismillahirrahmanirrahim.

Assalamu'alaikum Wr.Wb Dengan hormat,sesuai dengan rekomendasi Ka. Prodi Teknik Sipil Tanggal 17 April 2017 tentang dosen pembimbing Tugas Akhir maka melalui surat ini kami mengundang saudara untuk menghadiri sidang tugas Akhir Fakultas teknik Jurusan teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara atas nama mahasiswa yang tersebut dibawah ini:

Nama	: Danu Ardiansyah
NPM	: 1007210155-P
Jurusan	: Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir	: Studi Pengaruh Beban Berlebih (Overload) Terhadap Pe - Ngurangan Umur Rencana Perkerasan Jalan Pada Paket Sumarsono -Helvetia KM12 Medan TR 16 DS.

Insya Allah akan dilaksanakan pada :

Hari / tanggal : Sabtu / 22 April 2017

Waktu : 08.30 Wib S/D Selesai

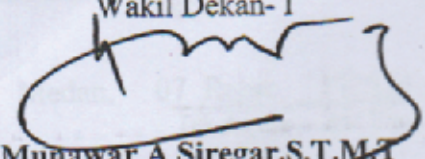
Tempat : Fakultas Teknik UMSU

Jalan Muktar Basri No.: 03 Medan.

Demikian undangan ini kami sampaikan atas perhatian saudara kami ucapkan terima kasih .Akhirnya selamat dan Sejahteralah kita semua Amin.

Cc.File.

Wassalam,
An,Dekan,
Wakil Dekan- I


Munawar A Siregar.S.T.M.T

**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK - UMSU
TAHUN AKADEMIK 2016 - 2017**

Peserta Seminar

Nama

: Danu Ardiansyah

NPM

: 1007210155-P

Judul Tugas Akhir

: Studi Pengaruh Beban Berlebih (Overload) Terhadap Pengurangan Umur Rencana Jalan Pada Paket Sumarsono Helvetia KM 12, TR,16 DS.

DAFTAR HADIR

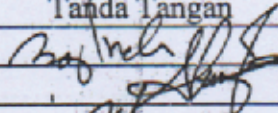
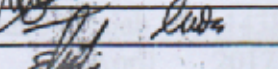
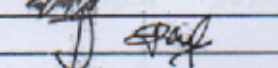
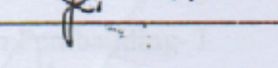
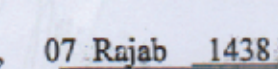
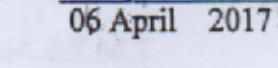
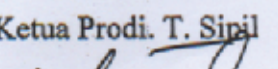
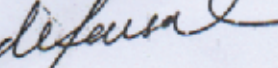
TANDA TANGAN

Pembimbing - I : Mhd. Husin Gultom.S.T.M.T

Pembimbing - II : Ir.Sri Asfiati.M.T

Pembanding - I : Andri.S.T.M.T

Pembanding - II : DR.Ade Faisal.S.T.M.Sc

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1107210092	Baginda M. Sholihin	
2	1107210012	Wanda Purnama	
3	1107210093	Wawu Prayudha	
4	1207210045	N. Iqbal Febriandi	
5	1207210016	SATRIA	
6	1207210181	Swingah Purnomo	
7	1207210123	RAHMAT SALEH SPG	
8	1107210044	EDI SURAHMAN	
9	1207210170	Rizka Murnandar	
10	1207210153	Yudha Handriansyah	

Medan, 07 Rajab 1438 H
06 April 2017 M

Ketua Prodi. T. Sipil

DR Ade Faisal S.T.M.Sc

LAPORAN TUGAS AKHIR
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

NAMA : Danu Ardiansyah
NPM : 1007210155-P
Judul T.Akhir : Studi Pengaruh Beban Berlebih (Overload) Terhadap Pengurangan Umur Rencana Jalan Pada Paket Sumarsono Helvetia KM 12, TR-16 DS.

Dosen Pembimbing - I : Mhd. Hasin Gultom.S.T.M.T
Dosen Pembimbing - II : Ir.Sri Asfiati.M.T
Dosen Pembimbing - I : Andri.S.T.M.T
Dosen Pembimbing - II : DR.Ade Faisal.S.T.M.Sc

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

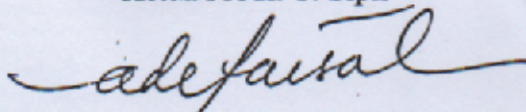
..... - perbaiki penulisan ringkasan ke
..... panduan penulisan skripsi
..... - lihat skripsi utk. koreksi !

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

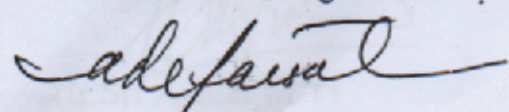
.....
.....
.....
.....

Medan 07 Rajab 1438H
06 April 2017 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Sipil


DR. Ade Faisal.S.T.M.Sc

Dosen Pembimbing- II


DR. Ade Faisal.S.T.M.Sc



LAPORAN TUGAS AKHIR
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA
UTARA
Jl. Kapt. Mukhtar Basri BA, No. 3 Medan

LEMBAR ASISTENSI

FAKULTAS : TEKNIK
PROGRAM : REGULER (S-1)
DEPARTEMEN : TEKNIK SIPIL

NAMA MAHASISWA : DANU ARDIANSYAH
NIM : 1007210155-P

JUDUL TUGAS SARJANA : STUDI PENGARUH BEBAN BERLEBIH
(OVERLOAD) TERHADAP
PENGURANGAN UMUR RENCANA
JALAN PADA PAKET SUMARSONO
HELVETIA KM.12, MEDAN/TR 16 DS

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1	4/10-2016	- abstrak brnt misal, tigan metode - brnt kuta kumel - abstrak bbs luggos - inspirasi sll sll pntalan - pft pntalan berdar alfad - gbr, tabel, grafik & rumus hrs ada sumber	
2	24/10-16	- Kesalahan penulisan - tabel, gbr hrs ada sumber - penggunaan hrs ada sumber - kesimpulan sesuai dgn tujuan penelitian - kanti tntannya TA dr pntalan	
3	25/10-16	- sumber hrs logar dgn judul - sub bab hrs 1 bab all lanjut pembubing T	

MEDAN, 2016
PEMBIMBING II,

(Ir. Sri Asfiati, M.T.)



**LAPORAN TUGAS AKHIR
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA
UTARA**

Jl. Kapt. Mukhtar Basri BA, No. 3 Medan

LEMBAR ASISTENSI

FAKULTAS : TEKNIK
PROGRAM : REGULER (S-1)
DEPARTEMEN : TEKNIK SIPIL

NAMA MAHASISWA : DANU ARDIANSYAH
NIM : 1007210155-P

JUDUL TUGAS SARJANA : STUDI PENGARUH BEBAN BERLEBIH
(OVERLOAD) TERHADAP
PENGURANGAN UMUR RENCANA
JALAN PADA PAKET SUMARSONO
HELVETIA KM.12, MEDAN/TR 16 DS

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1	27/10 2016	Mc	cf

MEDAN, 2016
PEMBIMBING I,

(M. Husin Gultom, S.T.,M.T)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA DIRI PESERTA

Nama Lengkap : Danu Ardiansyah
Panggilan : Danu
Tempat, Tanggal Lahir : Sipare-pare Tengah, 22 Maret 1987
Jenis Kelamin : Laki-laki
Alamat Sekarang : Jl. Kalpataru Gg. Tambah No. 92 Helvetia Timur Medan
Nomor KTP : 1223052203870001
Alamat KTP : Jl. Kalpataru Gg. Tambah No. 92 Helvetia Timur Medan
No. HP/Telp Seluler : 081368690479
E-mail : danu221316@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Induk Mahasiswa : 1007210155-P
Fakultas : Teknik
Jurusan : Teknik Sipil
Program Studi : Teknik Sipil
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Alamat Perguruan Tinggi : Jl. Kapten Muchtar Basri BA. No. 3 Medan 20238

No	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat	Tahun Kelulusan
1	Sekolah Dasar	SD NEGERI 122318	2000
2	SMP	SMP NEGERI 2 MARBAU	2002
3	SMA	SMU NEGERI 1 MARBAU	2005
4	Diploma 3	POLITEKNIK NEGERI MEDAN	2008
4	Melanjutkan kuliah Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2010 sampai selesai.		