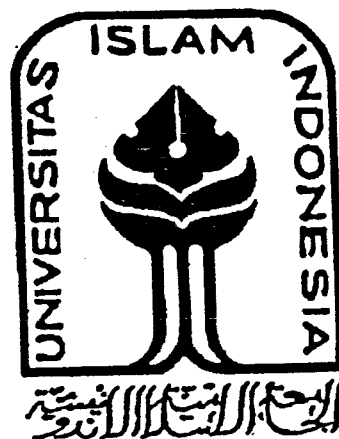


PERPUSTAKAAN FTSP UIN	
HABITAT	
TGL. TERIMA :	6 April 2005
NO. JUDUL :	001646
NO. INV. :	8120001646001
NO. INDIK. :	

TUGAS AKHIR

ANALISIS TINGKAT KERUSAKAN PERKERASAN LENTUR DAN PEMECAHANNYA PADA RUAS JALAN KUTOARJO-BUTUH (Studi Kasus Ruas Jalan Kutoarjo-Butuh Sta. 63 + 700 sampai dengan 65 + 985)

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia
untuk memenuhi persyaratan memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil



Disusun oleh :

Nama : Dendy Fauzy
No. Mhs. : 99 511 006

Nama : Agus Priyanto
No. Mhs. : 99 511 364

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2005

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**ANALISIS TINGKAT KERUSAKAN PERKERASAN LENTUR
DAN PEMECAHANNYA PADA RUAS
JALAN KUTOARJO – BUTUH**

(Studi Kasus Ruas Jalan Kutoarjo-Butuh Sta. 63 + 700 sampai dengan 65 + 985)

**Nama : Dendy Fauzy
No. Mhs : 99511006**

**Nama : Agus Priyanto
No. Mhs : 99511364**

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

**Ir. Moch. Sigit DS, MS.
Dosen Pembimbing I**



Tanggal :

**Ir. Subarkah, MT.
Dosen Pembimbing II**



Tanggal : 29-08-05

"Dan hamba-hamba yang baik dari Tuhan Yang Maha Penyayang itu (ialah) orang-orang yang berjalan di atas bumi dengan rendah hati dan apabila orang-orang yang jahil menyapa mereka, mereka mengucapkan kata-kata (yang mengandung) keselamatan".

(QS. Al Furon: 63)

"Hendaklah kamu mengenal Allah di waktu lapang, pasti Allah akan mengenalmu di waktu susah, ketahuilah bahwa apa-apa yang menyimpang tidak akan mengenaimu, dan apa-apa yang mengenaimu tidak akan menyimpang darimu, dan ketahuilah kesenangan ada beserta kesusahian, dan kesulitan ada bersama kemudahan".

(HR Bukhori Muslim)

"Belajarlali ilmu karena belajar itu kifasanali (kebaikan), dan mencari ilmu itu ibadah, dan mengingatnya sama dengan tasbili, dan menyelidikinya sama dengan jihad, dan mengajar kepada yang tidak tahu itu sedekah, dan memberikan kepada yang berhiak itu taqarrub, sebab itu jalan untuk mencapai tingkat-tingkat di syurga...".

(Mu'ads Bin Jabal RA)

Pengetahuan adalah satu-satunya kekayaan yang tidak bisa dilenyapkan. Hanya kematian yang mampu meredupkan lentera pengetahuan yang ada didalam dirimu.

(Khalil Gibran)

Percaya pada kemampuan diri sendiri adalah rahasia kesuksesan dan sendi kebahagiaan, juga pintu kemajuan dan keluhuran. Hidup untuk belajar, belajar untuk hidup disamping harus bertaqwa Kepada Allah SWT dan berpegang Kepada Al-quran.

(penulis)

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum'alaikum Wr.Wb.

Alhamdulillahirobil'alamin, segala puji kehadiran Allah SWT yang telah memberikan taufik serta hidayah-Nya kepada penyusun, sehingga atas berkat ridho-Nyalah penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Analisis Tingkat Kerusakan Perkerasan Lentur dan Pemecahannya Pada Ruas Jalan Kutoarjo-Butuh”.

Penulis menyadari keterbatasan kemampuan dalam penulisan tugas akhir, sehingga isi laporan masih jauh dari yang diharapkan. Namun penulis berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan pembaca yang berkepentingan. Penyusun telah banyak mendapat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penyusun menyampaikan terima kasih kepada :

1. Prof. Ir. H. Widodo, MSCE, PhD, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UII Jogjakarta.
2. Ir. H. Munadhir, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UII Jogjakarta.
3. Ir. Moch. Sigit Darmo Sudihardjo, MS, selaku dosen pembimbing I dan penguji yang telah berkenan memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penyusun.
4. Ir. Subarkah, MT, selaku dosen pembimbing II dan penguji yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penyusun.
5. Ir. Iskandar Svaifurahman. MT. selaku dosen penguii yang telah memberikan

6. Bapak Suradji dan ibu Siti Rudiati yang tercinta atas semangat, dorongan materiil, serta do'anya yang selalu menyertai.
7. Bapak H. Moch. Risiyanto beserta ibu yang tercinta atas semangat, dorongan materiil, serta doanya yang selalu menyertai.
8. Teman-teman Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia atas informasinya.
9. Serta semua pihak yang telah membantu kelancaran pelaksanaan Tugas Akhir ini.

Dan akhirnya penyusun berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, Agustus 2005

Penyusun

INTISARI

Penelitian ini mencari solusi untuk perawatan dan perbaikan pada ruas jalan Kutoarjo-Butuh yang dilihat secara visual terdapat kerusakan lubang, keriting, bleding, retak, dan amblas.

Penelitian dilakukan di lapangan dengan mengambil sampel perkerasan menggunakan *core drill*, nilai LHR 1 minggu, *CBR* lapangan dengan *DCP*, pemeriksaan tingkat kerusakan jalan dengan *Road Test Percent Serviceability Indeks AASHTO 1962*. Penelitian di laboratorium dengan pemeriksaan ekstraksi beton aspal, analisis saringan, kepadatan beton aspal, penetrasi, dan titik lembek aspal.

Analisis data dan pembahasan didapat nilai $PSI=2,3224$ tingkat kerusakan sedang, *CBR* lapangan 15,7, kadar aspal tinggi 7,4483 %, kepadatan beton aspal 2,35448, penetrasi rendah 12,3 termasuk jenis aspal kurang peka terhadap perubahan suhu tetapi baik ikatannya terhadap agregat. Kerusakan terutama pada tempat pemberhentian seperti pasar, pengisian bahan bakar, dan peristirahatan, karena terdapat kendaraan dengan tonase besar. Kadar aspal tinggi juga menyebabkan bleding dan jembul.

Maka ruas jalan Kutoarjo-Butuh membutuhkan perawatan dan perbaikan dengan *overlay*. Perencanaan *overlay* menggunakan *Metode Analisa Komponen 1987*, untuk masa layan 2005-2010 didapat tebal *overlay* 11 cm, dikerjakan dalam 2 tahap pekerjaan yaitu 8 cm ATB dan 3 cm HRS. Untuk masa layan 2010-2015 didapat tebal *overlay* 6 cm, dikerjakan dalam 2 tahap pekerjaan masing-masing HRS 3 cm.

	Halaman
3.4.3	Kepadatan beton aspal.....21
3.4.4	Penetrasi aspal.....21
3.4.5	Titik lembek aspal.....21
3.5	Volume lalu lintas.....22
3.6	Analisis regresi.....23
3.7	Perencanaan lapis tambahan.....27
3.7.1	Menentukan lintas ekivalen rencana (LER).....27
3.7.2	Menentukan indeks permukaan.....32

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1	Tahap persiapan41
4.2	Tahap pekerjaan lapangan42
4.2.1	Mengambil sampel dengan alat <i>Core Drill</i>42
4.2.2	Pengukuran tingkat kerusakan dengan menggunakan <i>PSI</i> menggunakan metode <i>AASHTO 1962</i>43
4.2.3	Prosedur pengukuran dilapangan menggunakan alat <i>Straight Edge</i>47
4.2.4	Pemeriksaan <i>CBR</i> lapangan <i>subgrade</i> dengan <i>Dinamyc Cone Penetrometer</i>47
4.2.5	Menghitung volume lalu lintas50
4.3	Tahap pengujian laboratorium50
4.3.1	Pemeriksaan kepadatan beton aspal50
4.3.2	Pemeriksaan ekstraksi beton aspal52

	Halaman
2.2.1.1 Lapis permukaan (<i>Surface Course</i>)	7
2.2.1.2 Lapis pondasi atas (<i>Base Course</i>)	7
2.2.1.3 Lapis pondasi bawah (<i>Sub Base Course</i>)	8
2.2.1.4 Lapis tanah dasar (<i>Subgrade</i>)	8
2.2.2 Lapis keras kaku (<i>Rigid Pavement</i>)	8
2.3 Jenis-jenis kerusakan pada konstruksi perkerasan	8
2.3.1 Retak (<i>Cracking</i>)	9
2.3.2 Perubahan bentuk (<i>Distortions</i>).....	11
2.3.3 Cacat permukaan (<i>Disintegrations</i>)	13
2.3.4 Pengausan (<i>Polished Aggregated</i>).....	14
2.3.5 Kegemukan (<i>Bleeding or Flushing</i>).....	15
2.3.6 Penurunan pada bekas penanaman utilitas (<i>Utility cut Depressions</i>).....	15
2.4 Penelitian yang pernah dilakukan	15

BAB III LANDASAN TEORI

3.1 Mengambil sampel perkerasan lentur dengan alat <i>Core Drill</i>	17
3.2 Parameter kerusakan jalan menurut <i>AASHTO Road Test 1962</i>	17
3.3 Daya dukung tanah dasar <i>DDT</i> dan <i>CBR</i> menurut metode analisa komponen 1987.....	20
3.4 Pemeriksaan laboratorium.....	20
3.4.1 Ekstrasi beton aspal.....	20
3.4.2 Analisis saringan.....	21

	Halaman
4.3.3 Analisis saringan	53
4.3.4 Pemeriksaan penetrasi	54
4.3.5 Pemeriksaan titik lembek aspal	55
4.4 Metode analisis data	57
4.4.1 Volume lalu lintas	57
4.4.2 Perhitungan pertumbuhan lalu lintas menggunakan metode regresi	57
4.5 Tahap penyusunan laporan	58

BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil penelitian	59
5.1.1 Menghitung nilai <i>Persent Serviceability Index (PSI)</i>	59
5.1.2 Ekstraksi beton aspal	66
5.1.3 Analisis saringan	66
5.1.4 Kepadatan beton aspal	73
5.1.5 Kualitas aspal	73
5.1.6 Pemeriksaan <i>CBR</i> tanah dasar dengan <i>DCP</i>	74
5.1.7 Evaluasi laboratorium terhadap spesifikasinya dan <i>PSI</i> terhadap spesifikasinya	77
5.1.8 Perencanaan lapisan tambahan (<i>Overlay</i>) tahap I untuk masa layan 2005-2010	78

Tab	Tabel	Halaman
5.23	5.7 Hasil analisa saringan agregat setelah diekstrasi lapisan kedua.....	68
5.24	5.8 Hasil analisa saringan agregat setelah diekstrasi lapisan ketiga.....	69
5.25	5.9 Persentase lolos saringan rata-rata terhadap spesifikasi <i>HRS</i>	71
5.26	5.10 Fraksi agregat.....	72
5.27	5.11 Hasil pemeriksaan kepadatan beton aspal	73
5.28	5.12 Hasil penetrasi aspal.....	74
5.29	5.13 Titik lembek aspal.....	74
5.30	5.14 Harga <i>CBR</i> lapangan masing-masing stasiun.....	76
5.31	5.15 Perhitungan harga <i>CBR</i> terpakai.....	76
5.32	5.16 Lalu lintas harian rata-rata pada tahun 2001.....	78
5.33	5.17 Lalu lintas harian rata-rata pada tahun 2002.....	79
5.34	5.18 Lalu lintas harian rata-rata pada tahun 2004.....	79
5.35	5.19 Pengamatan lalu lintas harian rata-rata tahun 2005.....	79
5.36	5.20 Perhitungan LHR 2005 golongan kendaraan sepeda motor, sekuter, sepeda roda tiga.....	80
5.37	5.21 Perhitungan LHR 2005 golongan kendaraan sedan, jeep, station wagon	82
5.38	5.22 Perhitungan LHR 2005 golongan kendaraan oplet,pick up,suburban, combi.....	82
5.39		

Tabel	Halaman
5.40	Komponen dan parameter perencanaan lapis tambahan masa layan 2010-2015.....99
5.41	Perhitungan LEP ₂₀₁₀ dan LEA ₂₀₁₅99

Daftar Gambar

Gambar	Halaman
1.1 Denah peta lokasi penelitian.....	4
2.1 Distribusi beban roda pada <i>pavement</i>	6
2.2 Penyebaran tegangan akibat beban kendaraan.....	7
2.3 Retak kulit buaya (<i>Alligator Cracking</i>).....	9
2.4 Retak refleksi (<i>Reflection Cracks</i>).....	10
2.5 Keriting (<i>Corrugation</i>).....	11
2.6 Jembul (<i>Upheaval</i>).....	12
2.7 Lubang (<i>Potholes</i>).....	13
2.8 Pelepasan butir (<i>Raveling</i>).....	14
2.9 Pengelupasan lapisan permukaan (<i>Striping</i>).....	14
3.1 Beberapa jenis simpangan.....	26
3.2 Lapisan struktur perkerasan lentur	35
4.1 Bagan alir penelitian	40
4.2 Posisi perletakan alat ukur <i>Straight Edge</i>	43
4.3 Pengukuran <i>Slope Variance</i>	43
4.4 Pengukuran <i>Ruth Depth</i> dengan menggunakan alat ukur <i>Straight Edge</i>	45
4.5 Perletakan alat pada pengukuran <i>Ruth Depth</i>	45
4.6 Alat ukur <i>Straight Edge</i>	47
4.7 Satu set alat ukur mistar penetrasi <i>DCP</i>	48

Gambar	Halaman
4.8 Pengukuran <i>CBR</i> lapangan menggunakan <i>DCP</i>	49
5.1 Susunan rencana lapis perkerasan masa layan 2005- 2010.....	98
5.2 Susunan rencana lapis perkerasan masa layan 2010- 2015.....	101

Daftar Grafik Dan Nilai Skalatis

		Halaman
Nilai skalatis	3.1	<i>Persent Serviceability Rating Form Used in The WASHO Road Test</i>19
Nilai skalatis	5.1	<i>Nilai Persent Serviceability Rating Form Used in The WASHO Road Test</i>65
Grafik	5.2	<i>CBR lapangan terpakai</i>77

keterangan mengenai denah lokasi dapat dilihat pada gambar 1.1 dan untuk peta daerah pada lampiran 6.7.

Secara *visual* pada ruas jalan Kutoarjo-Butuh terdapat beberapa indikasi kerusakan jalan seperti retak halus, retak kulit buaya, retak memanjang, lubang pelepasan butir (*raveling*), keriting (*corrugation*), dan amblas (*grade depression*). Berdasarkan uraian tersebut maka pada ruas jalan ini perlu dilakukan seberapa besar tingkat kerusakan pada jalan tersebut, sehingga dapat dilakukan langkah-langkah pemecahannya.

Pada tugas akhir ini akan menganalisa kerusakan lapis keras lentur dengan mengambil judul “Analisis Tingkat Kerusakan Perkerasan Lentur dan Pemecahannya Pada Ruas Jalan Kutoarjo - Butuh”.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi jenis kerusakan dan penyebab kerusakan pada perkerasan lentur ruas jalan Kutoarjo – Butuh.
2. Mencari nilai *Persent Serviceability index (PSI)*.
3. Menghitung tebal perkerasan tambahan (*overlay*) yang baru.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian tugas akhir ini diharapkan menjadi manfaat diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Mengantisipasi terjadinya kerusakan yang berkelanjutan..
2. Bermanfaat bagi perencanaan lapis keras yang akan datang.

Daftar Grafik Dan Nilai Skalatis

			Halaman
<i>La</i>	Nilai skalatis	3.1	<i>Persent Serviceability Rating Form Used in The WASHO Road Test.....19</i>
<i>La</i>	Nilai skalatis	5.1	<i>Nilai Persent Serviceability Rating Form Used in The WASHO Road Test.....65</i>
	Grafik	5.2	<i>CBR lapangan terpakai.....77</i>

La

La

La

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sesuai dengan laju pertumbuhan penduduk di Indonesia, transportasi memegang peranan penting dalam meningkatkan pertumbuhan ekonomi. Pembangunan dan peningkatan transportasi darat berupa jalan raya merupakan salah satu langkah dalam melayani kegiatan perekonomian, maka penanganan terhadap prasarana jalan perlu ditingkatkan pada tingkat pusat maupun tingkat daerah. Perkembangan dalam bidang sosial, ekonomi, politik dan mobilitas penduduk, menyebabkan volume lalu lintas bertambah padat sehingga mengakibatkan kenaikan beban pada kendaraan sehingga diperlukan adanya pengelolaan perkerasan yang baik.

Penyebab kerusakan jalan pada umumnya disebabkan oleh meningkatnya volume lalu lintas, iklim, kondisi tanah dasar yang tidak stabil, sistem drainasi yang kurang baik, material konstruksi perkerasan jalan, kurang baiknya proses pemadatan lapisan atas dan tanah dasar. Salah satu jalan yang mengalami kerusakan pada lapis perkerasan yaitu pada ruas jalan Kutoarjo-Butuh yang merupakan jalan Propinsi golongan kelas jalan IIIA dengan lebar 7,5 meter dan panjang 2,2 km. Ruas jalan Kutoarjo-Butuh termasuk dalam wilayah Kabupaten Purworejo yang menghubungkan kota-kota di Jawa Tengah bagian selatan. sebagai jalan primer yang memiliki peran penting dalam mendistribusikan barang dan jasa, untuk lebih jelasnya

keterangan mengenai denah lokasi dapat dilihat pada gambar 1.1 dan untuk peta daerah pada lampiran 6.7.

Secara *visual* pada ruas jalan Kutoarjo-Butuh terdapat beberapa indikasi kerusakan jalan seperti retak halus, retak kulit buaya, retak memanjang, lubang pelepasan butir (*raveling*), keriting (*corrugation*), dan amblas (*grade depression*). Berdasarkan uraian tersebut maka pada ruas jalan ini perlu dilakukan seberapa besar tingkat kerusakan pada jalan tersebut, sehingga dapat dilakukan langkah-langkah pemecahannya.

Pada tugas akhir ini akan menganalisa kerusakan lapis keras lentur dengan mengambil judul “Analisis Tingkat Kerusakan Perkerasan Lentur dan Pemecahannya Pada Ruas Jalan Kutoarjo - Butuh”.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi jenis kerusakan dan penyebab kerusakan pada perkerasan lentur ruas jalan Kutoarjo – Butuh.
2. Mencari nilai *Persent Serviceability index (PSI)*.
3. Menghitung tebal perkerasan tambahan (*overlay*) yang baru.

1.3 Manfaat Penelitian

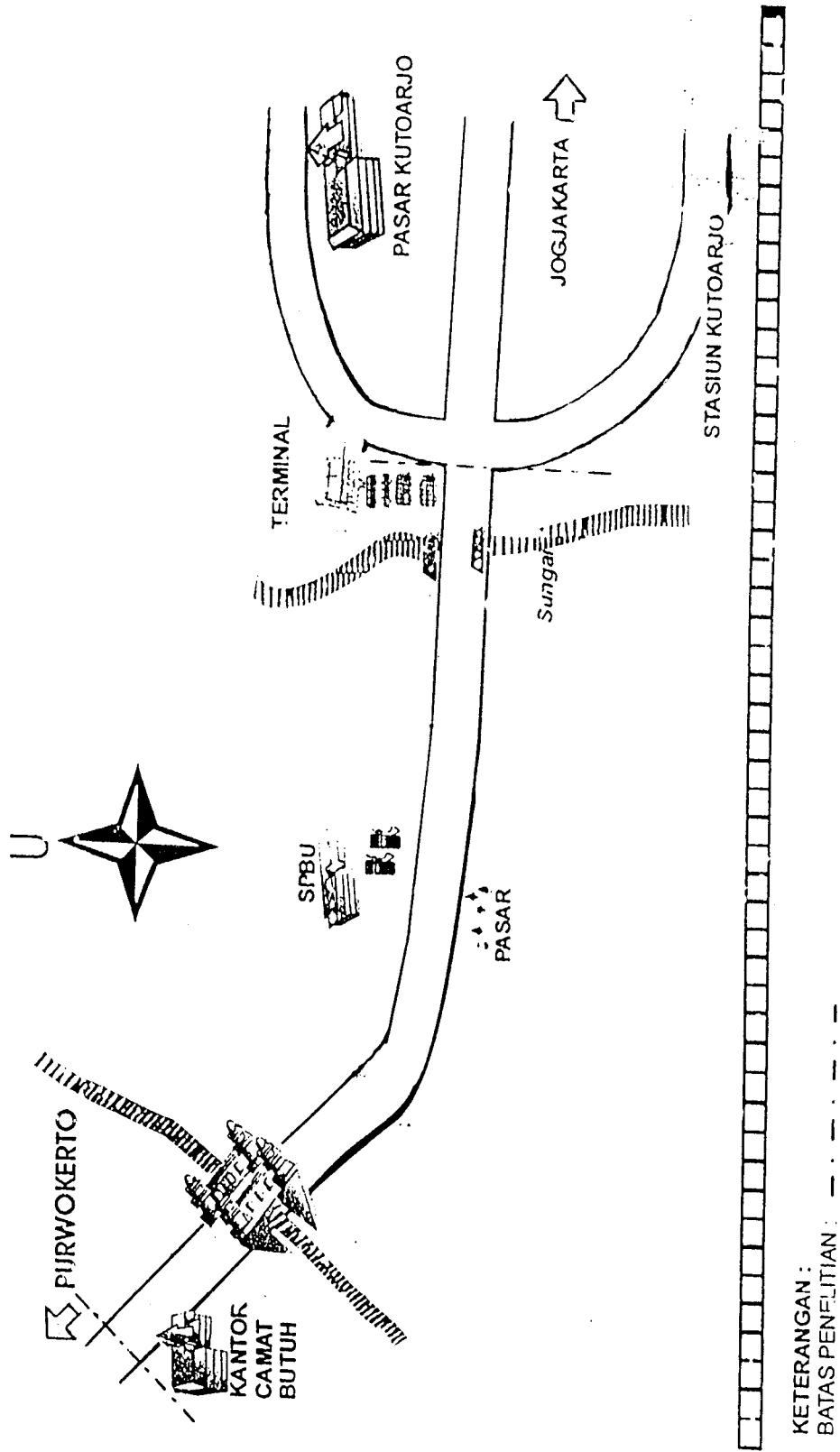
Penelitian tugas akhir ini diharapkan menjadi manfaat diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Mengantisipasi terjadinya kerusakan yang berkelanjutan..
2. Bermanfaat bagi perencanaan lapis keras yang akan datang.

1.4 Batasan Penelitian

Berdasarkan uraian dari latar belakang, pokok masalah, tujuan, dan manfaat analisis, maka dibuat batasan-batasan permasalahan terhadap penelitian agar didalam pembahasan persoalan dapat lebih terarah, meliputi :

1. Lokasi penelitian dimulai dari perempatan terminal Kutoarjo sepanjang 2,2 km kearah barat (ruas jalan yang diteliti) sampai dengan depan kantor Kecamatan Butuh.
2. Pengujian tanah dasar *CBR* lapangan dengan *DCP (Dinamyc Cone Penetrometer)*.
3. Pengambilan sampel dengan *core drill* untuk kepadatan beton aspal, pemeriksaan ekstraksi aspal, analisa saringan, dan penetrasi.
4. Metode yang digunakan untuk mencari nilai *PSI (Persent Serviceability Index)* dengan menggunakan *AASHTO Road Test 1962*.
5. Metode perencanaan lapis tambahan (*overlay*) dicari dengan menggunakan Metode Analisa Komponen 1987.



Gambar 1.1 : Denah Peta Lokasi Penelitian

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Umum Lapis Perkerasan

Lapis keras merupakan struktur yang terdiri dari beberapa lapisan dengan daya dukung dan ketebalan yang berlainan. Fungsi utama lapis keras adalah untuk memikul dan menyalurkan beban lalu lintas terhadap tanah dasar. (Suprpto, 1994).

Pada umumnya diinginkan suatu konstruksi yang murah baik dari segi bahan, pelaksanaan, dan pemeliharaan, meskipun demikian konstruksi tersebut diharapkan masih dapat memenuhi kebutuhan lalu lintas yang lewat di atasnya.

Berdasarkan bahan pengikatnya struktur lapis keras dapat dibagi menjadi dua macam, yaitu : (Tim PTN dan PTS, 1997)

1. Lapis keras lentur (*flexible pavement*).
2. Lapis keras kaku (*rigid pavement*).

2.2 Macam-macam Lapis Keras

2.2.1 Lapis Keras Lentur (*Flexible Pavement*)

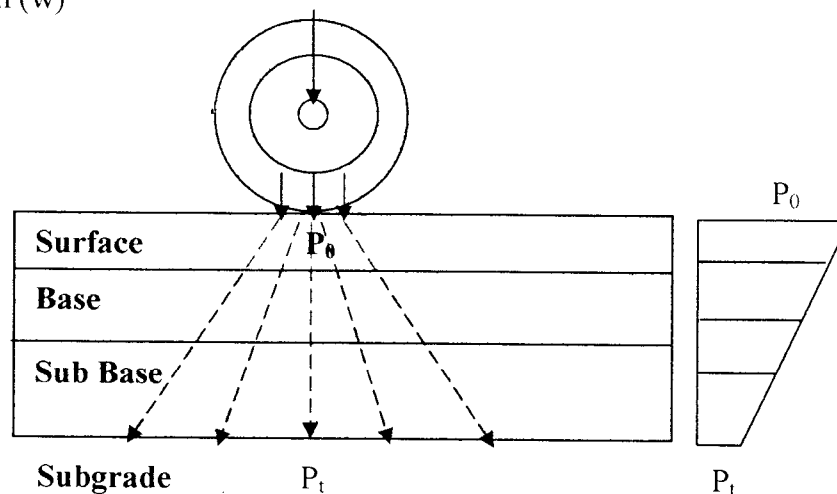
Lapis keras lentur adalah suatu struktur lapis keras yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikatnya, kemudian lapisan lainnya bersifat mendukung dan menyebarkan beban lalu lintas ketanah dasar dipadatkan, lapisan-lapisan tersebut adalah :

1. Lapis permukaan (*surface course*)
2. Lapis pondasi atas (*base course*)
3. Lapis pondasi bawah (*subbase course*)
4. Tanah dasar (*sub grade*)

Dalam perkerasan jalan raya terkandung dua kondisi tegangan dan regangan seperti berikut ini :

1. Kondisi dimana secara umum intensitas tegangan vertikal maksimum akan berkurang pada setiap lapisan karena distribusi dari beban P_0 ke P_t seperti yang terlihat pada gambar 2.1, yaitu beban kendaraan disalurkan melalui roda kendaraan (w), dan beban tersebut dilimpahkan melalui kontak roda dengan aspal menjadi beban P_0 , selanjutnya beban P_0 disalurkan kembali melalui *pavement* ke tanah dasar menjadi beban P_t yang lebih kecil.

beban (w)



Gambar 2.1. Distribusi beban roda pada pavement.

Sumber: Rekayasa jalan raya tim PTN dan PTS 1997

2. Kondisi dimana beban roda melendutkan struktur perkerasan yang menyebabkan tegangan tarik / tekan pada permukaan perkerasan aspal seperti yang terlihat pada gambar 2.2, yaitu regangan tarik horisontal (ϵ_t)

1. Sebagai lapis pendukung bagi lapis permukaan.
2. Sebagai lapis peresapan untuk lapisan pondasi bawah.
3. Sebagai bagian lapis keras yang menahan gaya lintang.

2.2.1.3 Lapis Pondasi Bawah (*Sub Base Course*)

Lapis pondasi bawah adalah lapis keras yang terletak antara lapis pondasi atas dengan tanah dasar, adapun fungsi dari pondasi bawah adalah :

1. Sebagai bagian lapis keras untuk menyebarkan beban roda ke tanah dasar.
2. Sebagai lapis peresapan agar air tanah tidak berkumpul dipondasi.
3. Sebagai pencegah partikel halus agar tidak naik ke lapis pondasi atas.

2.2.1.4 Lapis Tanah Dasar (*Sub Grade*)

Tanah dasar adalah tanah asli, yang berupa permukaan tanah galian atau timbunan yang sudah dipadatkan sebagai tanah dasar untuk perletakan bagian lapis keras di atasnya (Bina Marga, 1983).

2.2.2 Lapis Keras Kaku (*Rigid Pavement*)

Lapis keras kaku adalah lapis keras yang menggunakan semen Portland sebagai bahan pengikatnya, diantaranya pelat beton dengan atau tanpa tulangan yang diletakkan di atas tanah dasar dengan atau tanpa lapis pondasi bawah.

2.3 Jenis Kerusakan Pada Konstruksi Perkerasan

Menurut manual pemeliharaan jalan No. 03/NN/B/1983 Direktorat Jenderal Bina Marga bahwa kerusakan dapat dibedakan menjadi :

2.3.1 Retak (*Cracking*)

1. Retak halus (*hair cracking*)

Retak halus ditandai dengan lebar celah halus (3 mm), penyebabnya adalah bahan perkerasan kurang baik, lapisan *base course* tidak stabil.

2. Retak kulit buaya (*aligator cracking*)

Retak kulit buaya ditandai dengan lebar celah besar saling merangkai membentuk kotak-kotak kecil yang mirip kulit buaya, penyebabnya adalah bahan perkerasan kurang baik, lapisan *base course* atau *sub base course* tidak stabil atau air tanah naik, yang dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3: Retak Kulit Buaya (*Aligator Cracking*)

Sumber : Lokasi Penelitian 2005

3. Retak pinggir (*edge cracks*)

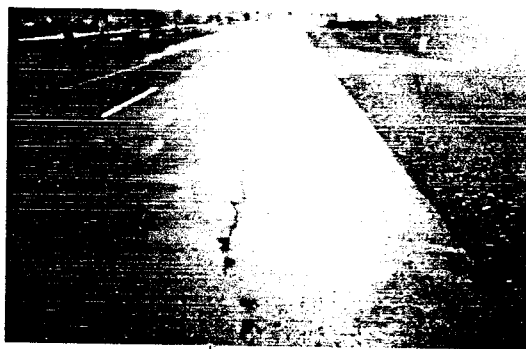
Retak pinggir ditandai dengan retak memanjang jalan atau tanpa cabang yang mengarah ke bahu, penyebabnya adalah lapisan pondasi atas atau pondasi bawah kurang baik.

4. Retak sambungan bahu perkerasan (*edge joint cracks*)

Retak sambungan bahu perkerasan ditandai dengan retak memanjang bahu jalan, penyebabnya lapisan pondasi atas, pondasi bawah dan *sub grade* (yang baru) kurang baik (tidak kuat menopang).

5. Retak refleksi (*reflection cracks*)

Retak refleksi ditandai dengan retak memanjang, melintang, diagonal, atau membentuk kotak, penyebabnya adalah tidak diperbaikinya retakan lama secara baik sebelum diadakan *overlay*, dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4: Retak refleksi (*reflection cracks*)

Sumber : Lokasi Penelitian 2005

6. Retak susut (*shrinkage cracks*)

Retak susut ditandai dengan retak yang bersambungan membentuk kotak-kotak besar dengan sudut tajam, penyebabnya adalah perubahan volume pada lapisan permukaan karena penetrasi aspal rendah atau perubahan volume pondasi atas dan bawah.

7. Retak selip (*slippage cracks*)

Retak selip ditandai dengan retak melengkung yang membentuk bulan sabit, penyebabnya adalah kurang baik ikatan antara lapis

permukaan dan lapis pondasi bawah karena terlalu banyaknya pasir pada lapisan permukaan atau kurangnya pemadatan pada lapisan pondasi atas.

2.3.2 Perubahan Bentuk (*Distorsion*)

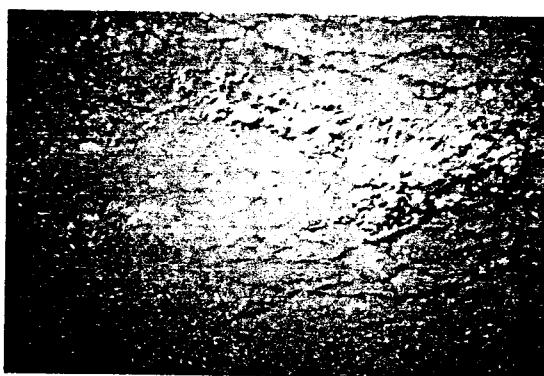
Perubahan bentuk disebabkan lemahnya tanah dasar, pemadatan yang kurang pada lapis pondasi sehingga terjadi penambahan pemadatan akibat beban lalu lintas.

1. Distorsi alur (*ruts*)

Distorsi alur ditandai dengan munculnya alur atau tapak roda kendaraan yang dapat menimbulkan tempat menggenangnya air.

2. Keriting (*corrugation*)

Keriting ditandai dengan alur yang terjadi melintang jalan, penyebabnya rendahnya stabilitas campuran yang dapat berasal dari tingginya kadar aspal, terlalu banyak menggunakan agregat halus atau aspal yang dipergunakan berpenetrasi tinggi, dapat dilihat pada gambar 2.5.



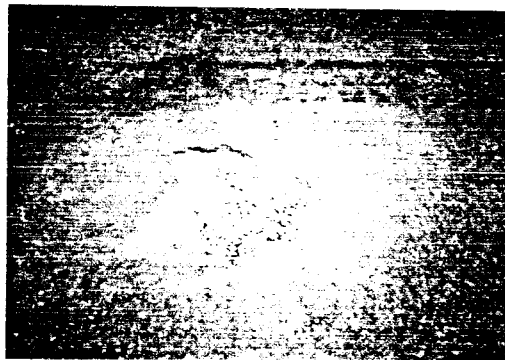
Gambar 2.5: Keriting (*corrugation*)

Sumber : Lokasi Penelitian 2005

2.3.3 Cacat permukaan (*Disintegrations*)

1. Lubang (*pontholes*)

Lubang ditandai dengan kerusakan berupa lubang membentuk mangkuk yang ukurannya bervariasi mulai kecil sampai besar yang dapat dijadikan tempat menggenangnya air, penyebabnya campuran lapis permukaan jelek, kadar aspal rendah, agregat kotor dan tidak seragam, lapis permukaan tipis, sistem drainasi jelek, dan temperatur campuran tidak memenuhi persyaratan, dapat dilihat pada gambar 2.7.



Gambar 2.7: Lubang (*pontholes*)
Sumber : Lokasi Penelitian 2005

2. Pelepasan butir (*raveling*)

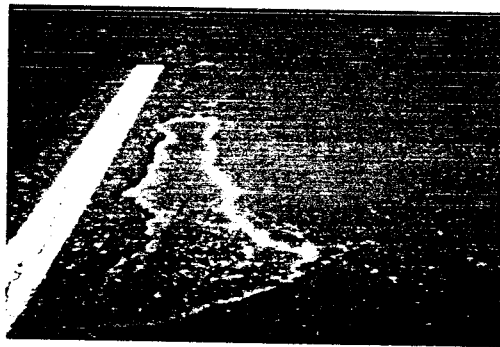
Pelepasan butir berupa permukaan perkerasan terlalu kasar, penyebabnya campuran lapis permukaan jelek, kadar aspal rendah, agregat kotor dan tidak seragam, lapis permukaan tipis, sistem drainasi jelek, dan temperatur campuran tidak memenuhi persyaratan, dan kerusakan ini dapat terjadi secara meluas, dapat dilihat pada gambar 2.8.



Gambar 2.8: Pelepasan butir (*raveling*)
Sumber : Lokasi Penelitian 2005

3. Pengelupasan lapisan permukaan (*stripping*)

Pengelupasan lapisan permukaan penyebabnya kurang ikatan antara lapis permukaan dengan lapis pondasi atas, atau terlalu tipisnya lapis permukaan, dapat dilihat pada gambar 2.9.



Gambar 2.9: Pengelupasan lapisan permukaan (*stripping*)
Sumber : Lokasi Penelitian 2005

2.3.4 Pengausan (*Polished Aggregated*)

Pengausan terjadi karena agregat berasal dari material yang tidak tahan aus terhadap roda kendaraan, atau agregat yang digunakan berbentuk bulat dan licin mengakibatkan permukaan licin, hal ini sangat membahayakan pengguna jalan.

2.3.5 Kegemukan (*bleeding or flussing*)

Kegemukan terjadi pada temperatur tinggi sehingga aspal menjadi lunak dan dapat membentuk jejak roda kendaraan, penyebabnya adalah pemakaian kadar aspal yang tinggi pada campuran aspal.

2.3.6 Penurunan pada bekas penanaman utilitas (*Utility Cut Depression*)

Penurunan terjadi di sepanjang bekas penanaman utilitas terjadi karena pemadatan yang tidak memenuhi syarat.

2.4 Penelitian yang pernah dilakukan

Salah satu pustaka yang dipakai oleh penulis untuk mengetahui penyebab-penyebab kerusakan jalan diantaranya adalah :

1. Penelitian Umar Syarif (2000)

Topik “Evaluasi Perkerasan Lentur di Sepanjang Jalan KH Ahmad Dahlan Kodya Yogyakarta”. Pokok permasalahan yaitu kondisi jalan kurang stabil karena kerusakan berupa kegemukan dan kriting. Penelitian dilakukan di lapangan dan di laboratorium (ekstrasi beton aspal, analisa saringan, pemeriksaan kepadatan beton aspal dan pemeriksaan berat jenis agregat). Berdasarkan penelitian ini, kerusakan di sebabkan oleh *bleeding*, *sleding* yang di sebabkan kadar aspal yang berlebihan dan bersama-sama dengan agregat hasil degradasi naik ke permukaan.

2. Penelitian Sugeng Wahyono dan Setiadi (2001)

Topik “Analisis Tebal Lapis Keras Jalan Yogyakarta-Prambanan Hingga Tahun 2010 Paska Peningkatan Pada Tahun 2001”. Pokok permasalahan adalah memprediksi kondisi tingkat kerusakan jalan yang

terjadi pada ruas jalan Prambanan-Yogyakarta hingga tahun 2010, yang menjurus pada tebal struktur perkerasannya, dengan menggunakan metode Bina Marga dan metode yang digunakan negara-negara tetangga (*AASHTO 1986*),

Hasil penelitian adalah dalam perencanaan tebal struktur perkerasan pada *surface course* dengan metode *AASHTO 1986* lebih tebal 2 cm dari metode Bina Marga. Diduga metode analisa komponen Bina Marga banyak menyadur dari metode *AASHTO 1986* dengan lebih disesuaikan kondisi lingkungan di Indonesia, dan kondisi tebal struktur perkerasan pada ruas jalan Yogyakarta-Prambanan masih di atas baik hingga tahun 2010 mendatang.

3. Penelitian Donny Andreas dan Heffy Gunawan (2003)

Topik “Evaluasi Tingkat Kerusakan Perkerasan lentur Ruas Jalan MT Haryono dan Mayjen Sutoyo pada Tahun 2002 dan Pemecahannya”. Pada penelitian ini pokok permasalahannya adalah mengetahui sebab kerusakan yang terjadi pada ruas jalan tersebut pada tahun 2002. Menggunakan metode *AASHTO 1962*, dengan pengambilan sampel di lapangan dan penelitian di laboratorium.

Hasil dari penelitian ini adalah sebab kerusakan di karenakan konsolidasi batuan, degradasi agregat, kerusakan yang belum dibersihkan sebelum pelapisan tambahan, penyimpangan pelaksanaan lapis tambahan yang seharusnya 8,130 cm hanya 5 cm pada tahun 1993, dan belum dilaksanakan *overlay* pada akhir masa umur pelayanan jalan yang berakhir pada tahun 1998.

BAB III
LANDASAN TEORI

3.1 Mengambil sampel perkerasan lentur dengan alat *core drill*.

Mengambil sampel perkerasan lentur dengan *core drill* yang berfungsi untuk mengetahui tebal lapisan dari surface sampai sub base, kemudian sampel diuji di laboratorium untuk mengetahui kadar aspal, spesifikasi campuran agregat, kualitas aspal, dan mengidentifikasi terjadinya degradasi. Pengambilan sampel dilakukan pada titik kerusakan maupun pada titik yang tidak terdapat kerusakan dalam segmen panjang jalan minimal 1 sampel setiap 200 meter.

3.2 Parameter Kerusakan Jalan Menurut *AASHTO Road Test 1962*

Parameter kerusakan jalan menurut *AASHTO Road Test 1962*, pada umumnya dinyatakan dalam indeks permukaan (IP) yang merupakan fungsi dari :

1. Slope Variance (SV)

Slope variance merupakan variasi sudut gelombang jalan arah memanjang pada jejak ban yang diukur setiap jarak 1 feet (34,8 cm)

Untuk menghitung nilai *Slope Variance (SV)* menggunakan persamaan

3.1 :

$$SV = \frac{1}{n-1} \left[\sum_{i=1}^{i=n} x_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^{i=n} x_i \right)^2 \right] \dots\dots\dots(3.1)$$

dimana :

X_i = Kemiringan relatif antara 2 titik sejarak 1 ft
memanjang badan jalan dalam suatu persen.

n = Jumlah data pengamatan sepanjang ruas
jalan.

Sedangkan untuk menghitung X_i dipakai persamaan 3.2 :

$$X_i = \left(\frac{Y_a}{12} \right) \times 100\% \dots\dots\dots(3.2)$$

dimana :

Y_a = Selisih pembacaan kedalam gelombang (inchi).

2. *Ruth Depth (RD)*

Ruth depth merupakan kedalaman *rutting* permukaan perkerasan pada jejak ban yang diukur arah melintang jalan setiap interval 25 feet (7,5 m) panjang jalan.

3. *Crack (C)*

Crack merupakan retak yang terjadi pada ruas jalan dalam luas ft^2 per 1000 ft^2 luas jalan.

4. *Patching Potholes (P)*

Patching Potholes adalah luas lubang yang terdapat pada ruas jalan dalam ft^2 per 1000 ft^2 luas jalan.

Berdasarkan *AASHTO Road Test 1962*, nilai indeks permukaan jalan baru adalah $\pm 4,5$ dimana kemunduran yang diakibatkan oleh *Ruth Depth (RD)* berkisar antara 0–0,5, sedangkan *crack (C)*, *Patching Potholes (P)* mempunyai nilai kemunduran indeks permukaan sebesar 0–0,3, nilai terminal indeks permukaan minimum sebesar 1,5, dan *Slope Variance (SV)* memberikan kemunduran indeks permukaan sebesar 2,2–3, atau ± 74 –100%.

Terminal indeks permukaan perkerasan di Indonesia sangat dipengaruhi faktor jumlah lalu lintas kumulatif sampai dengan umur rencana, yang dicantumkan pada desain *Chart* sebagai Ipt, pada petunjuk Tebal Perkerasan Lentur Jalan raya Metode Analisa komponen SKBI – 2.3.26.1987.

Menurut *AASHTO Road Test* pada perkerasan lentur untuk mendapatkan nilai *Persent Serviceability Indeks (PSI)* atau indeks permukaan dengan menggunakan persamaan 3.3 :

$$PSI = 5.03 - 1.91 \log (1-SV) - 1.38 RD^2 - 0.01 (C + P)^{0.5} \dots \dots \dots (3.3)$$

dimana :

PSI = *Persent Serviceability Indeks* (indek permukaan)

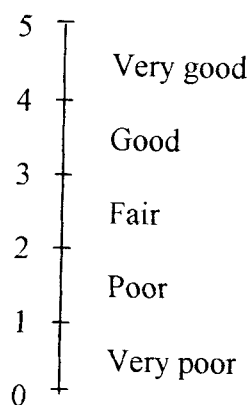
SV = Rata-rata varian kemiringan memanjang jalan dari jejak roda.

RD = Rata-rata ukur rutting dalam inch.

C = *Crack* dinyatakan dalam luas retak (ft²) setiap 1000 ft².

P = Luas lubang dinyatakan dalam (ft²) setiap 1000 ft².

Setelah didapat nilai PSI maka dicari penggolongan dari tingkat kerusakan jalan menggunakan nilai skalatis 3.1 :



Nilai skalatis 3.1 *Present serviceability rating form used in the WASHO road test.*
 Sumber : WASHO road test

3.3 Daya Dukung Tanah Dasar (DDT) dan CBR Menurut Metode Analisa Komponen 1987

Daya dukung tanah dasar (*DDT*) ditetapkan berdasar grafik korelasi seperti pada lampiran 4. Yang dimaksud harga *CBR* adalah harga *CBR* lapangan atau laboratorium. Jika digunakan *CBR* lapangan maka pengambilan contoh tanah dasar dilakukan dengan tabung (*undisturb*), kemudian direndam dan diperiksa harga *CBR*-nya. Dapat juga mengukur langsung di lapangan dengan menggunakan alat DCP (*Dinamic Cone Penetrometer*), *CBR* lapangan biasanya dipakai untuk perencanaan lapis tambahan (*overlay*).

Harga yang mewakili (terpakai) dari sejumlah harga *CBR* yang dilaporkan, ditentukan menurut Metode Analisa Komponen 1987 sebagai berikut:

1. Tentukan harga *CBR* terendah.
2. Tentukan berapa harga *CBR* yang sama dan lebih besar dari masing-masing nilai *CBR*.
3. Angka jumlah terbanyak dinyatakan sebagai 100%, jumlah lainnya merupakan persentase dari 100%.
4. Dibuat grafik hubungan antara harga *CBR* dan jumlah persentase.
5. Nilai *CBR* yang mewakili adalah dari angka persentase 90%.

3.4 Pemeriksaan Laboratorium

3.4.1 Ekstrasi Beton Aspal

Pemeriksaan ekstrasi beton aspal untuk menentukan kadar aspal yang ada didalam campuran antar aspal dengan batuan (bahan perkerasan) yang sudah dicampur menjadi satu.

3.4.2 Analisis Saringan

Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan pembagian butir (gradasi) agregat halus dan agregat kasar dengan menggunakan saringan dengan ukuran yang bervariasi antara lain 1'', ¾'', ½'', 3/8'', no.4, no.10, no. 40, no 80, no. 200, dan PAN.

3.4.3 Kepadatan Beton Aspal

Pemeriksaan kepadatan beton aspal untuk mengetahui kepadatan beton aspal dari sampel yang diambil dengan alat bantu *core drill*.

3.4.4 Penetrasi Aspal

Pemeriksaan penetrasi aspal dimaksudkan untuk mengetahui penetrasi bitumen keras atau bitumen lembek (solid atau semi solid) dengan memasukkan jarum ukuran tertentu, beban, dan waktu tertentu kedalam bitumen pada suhu tertentu pula.

3.4.5 Titik Lembek Aspal

Pemeriksaan titik lembek aspal untuk mengetahui titik lembek dari aspal dan tar yang diteliti, yang berkisar antara 30⁰ C sampai 200⁰ C. Titik lembek adalah suhu pada saat bola-bola baja, dengan berat tertentu, mendesak turun ke suatu lapisan aspal atau tar yang tertekan dalam cincin berukuran tertentu, sehingga aspal tersebut menyentuh pelat dasar yang terletak dibawah cincin pada ketinggian tertentu, sebagai akibat kecepatan pemanasan tertentu.

3.5 Volume Lalu lintas

Volume lalu lintas adalah banyaknya kendaraan yang lewat pada suatu ruas jalan, pada kurun waktu tertentu. Volume lalu lintas ada beberapa macam diantaranya (William R. Mc Shane,)

Average daily traffic (ADT) adalah rata-rata lalu lintas sehari-hari, atau volume lalu lintas selama 24 jam pada tempat yang ditentukan dalam periode waktu kurang dari satu tahun. *ADT* diukur mungkin dalam 6 bulan, satu musim, satu bulan, satu minggu, atau dua hari, dengan persamaan 3.4 :

$$ADT = \frac{\Sigma \text{ kendaraan hari pengamatan}}{\Sigma \text{ hari pengamatan}} \dots\dots\dots(3.4)$$

Average annual daily traffic (AADT) adalah rata-rata lalu lintas sehari-hari dalam satu tahun, atau rata-rata volume lalu lintas 24 jam pada lokasi yang ditentukan diambil penuh 365 hari dalam satu tahun dibagi 365, untuk menghitung *AADT* dengan menggunakan persamaan 3.5 :

$$AADT = V_{24} \times DF \times MF \dots\dots\dots(3.5)$$

dimana :

V_{24} = Volume dalam 24 jam, hari yang dipilih (vpd)

DF = Daily factor (faktor harian)

MF = Monthly factor (faktor bulanan).

Untuk suatu kasus dalam mencari nilai *AADT* tidaklah harus melakukan pengamatan selama 12 bulan atau 52 minggu penuh dalam satu tahun, tetapi bisa antara 6 sampai 12 minggu dalam satu tahun, pada lokasi yang telah ditentukan, dengan menggunakan pengali, yaitu perhitungan faktor variasi bulanan atau *MF (Monthly Factor)* dan faktor harian atau *DF (Daily Factor)*.

DF (*daily factor*), adalah nilai faktor harian untuk masing-masing hari pengamatan, misal pengamatan dalam satu minggu nilai faktor harian berbeda-beda yang ditentukan dengan menggunakan persamaan 3.6 :

$$DF = ADT / \text{volume satu hari yang diamati} \dots\dots\dots(3.6)$$

dimana :

$$DF = (\text{daily factor}).$$

$$ADT = (\text{average daily traffic}).$$

MF (*monthly factor*), adalah nilai faktor bulan untuk masing-masing bulan dalam satu tahun dimana nilai faktor bulan untuk masing-masing bulan berbeda-beda, tergantung dari total volume kendaraan pada bulan tersebut, nilai faktor bulan dicari dengan menggunakan persamaan 3.7 :

$$MF = \Sigma \text{ kendaraan 1 tahun} / ADT \text{ bulan yang diamati} \dots\dots\dots(3.7)$$

3.6 Analisis Regresi

Analisis regresi linier adalah metode statistik yang digunakan untuk mempelajari hubungan antar sifat permasalahan yang sedang diselidiki. Model analisis regresi linier dapat memodelkan hubungan antara 2 (dua) peubah atau lebih. Pada model ini terdapat peubah tidak bebas (Y) yang mempunyai hubungan fungsional dengan satu atau lebih peubah bebas (X_i). Dalam kasus yang paling sederhana, hubungan secara umum dapat dinyatakan dalam persamaan 3.8 :

$$Y = a + bX. \dots\dots\dots(3.8)$$

dimana :

Y = peubah tidak bebas

X = peubah bebas

a = intersep atau konstanta regresi

b = koefisien regresi

Parameter a dan b dapat diperkirakan dengan menggunakan metode kuadrat terkecil yang meminimumkan total kuadratis antara hasil model dengan hasil pengamatan. Nilai parameter a dan b didapatkan dari persamaan 3.9 dan persamaan 3.10 :

$$b = \frac{N \sum (X_i Y_i) - \sum (X_i) \sum (Y_i)}{N \sum (X_i^2) - \left[\sum (X_i) \right]^2} \dots \dots \dots (3.9)$$

$$a = \bar{Y} - b \bar{X} \dots \dots \dots (3.10)$$

dimana :

N = jumlah data hubungan X terhadap Y.

Y = nilai peubah tidak bebas.

X = nilai peubah bebas.

\bar{Y} = rata-rata nilai peubah tidak bebas.

\bar{X} = rata-rata nilai peubah bebas.

Untuk kurva lengkung yang menggunakan metode kuadrat terkecil persamaannya dapat diturunkan dengan melakukan transformasi data asli kedalam bentuk lain yang sesuai. Selain dengan melakukan transformasi persamaan kurva lengkung juga dapat diturunkan dengan melakukan regresi polynomial. Penurunan persamaan dilakukan dengan menggunakan metode kuadrat terkecil. (Triatmodjo, 1992)

Untuk polynomial order r mempunyai bentuk persamaan 3.11 :

$$y = a_0 + a_1 X^1 + a_2 X^2 + \dots + a_r X^r \dots \dots \dots (3.11)$$

Untuk polynomial orde 2 mempunyai bentuk persamaan 3.12 :

$$g(X) = a_0 + a_1 X^1 + a_2 X^2 \dots \dots \dots (3.12)$$

Untuk polynomial orde dua, tiap koefisien dari polynomial menghasilkan bentuk persamaan 3.13 atau persamaan 3.14 :

$$\begin{pmatrix} n & \sum X_i^1 & \sum X_i^2 \\ \sum X_i & \sum X_i^2 & \sum X_i^3 \\ \sum X_i^2 & \sum X_i^3 & \sum X_i^4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sum Y_i \\ \sum X_i Y_i \\ \sum X_i^2 Y_i \end{pmatrix} \dots\dots\dots(3.13)$$

atau dalam persamaan aslinya :

$$\begin{aligned} N a_0 + \sum X_i^1 a_1 + \sum X_i^2 a_2 &= \sum Y_i \\ \sum X_i^1 a_0 + \sum X_i^2 a_2 + \sum X_i^3 a_3 &= \sum X_i Y_i \dots\dots\dots(3.14) \\ \sum X_i^2 a_0 + \sum X_i^3 a_2 + \sum X_i^4 a_3 &= \sum X_i^2 Y_i \end{aligned}$$

dimana :

N = jumlah data hubungan X terhadap Y .

Y = nilai peubah tidak bebas.

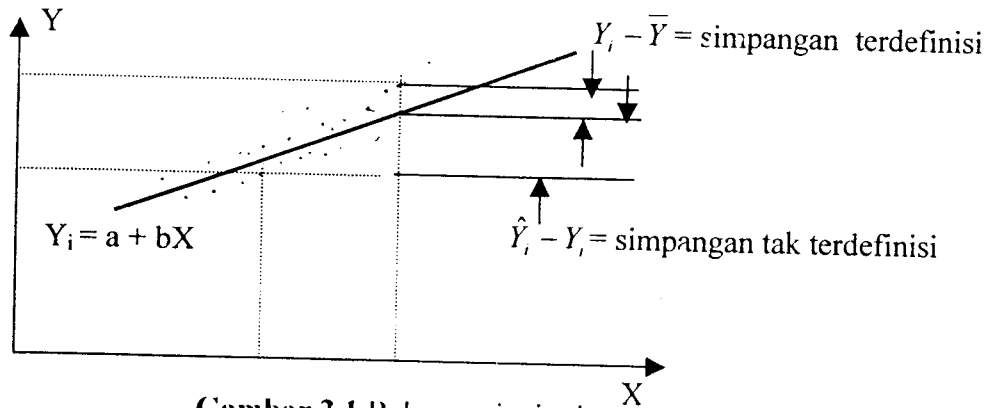
X = nilai peubah bebas.

\bar{Y} = rata-rata nilai peubah tidak bebas.

\bar{X} = rata-rata nilai peubah bebas.

Koefisien determinasi (R^2), adalah rasio antara variasi yang dapat dijelaskan oleh garis regresi dengan variasi total. Pada gambar 3.1 memperlihatkan garis regresi dan beberapa data yang digunakan untuk mendapatkannya. Jika tidak terdapat nilai x , ramalan terbaik Y_i adalah \bar{Y} . Akan tetapi, gambar 3.1 memperlihatkan bahwa untuk X_i , galat metode tersebut akan tinggi: $(\hat{Y}_i - \bar{Y}_i)$. Jika X_i diketahui, ternyata ramalan

terbaik Y_i dan hal ini memperkecil galat menjadi $(\hat{Y}_i - Y_i)$



Gambar 3.1 Beberapa jenis simpangan

Dari gambar diatas , kita dapatkan persamaan 3.15:

$$\left(\hat{Y}_i - \bar{Y} \right) = \left(Y_i - \bar{Y}_i \right) + \left(\hat{Y}_i - Y_i \right) \dots\dots\dots(3.15)$$

simpangan total simpangan terdefinisi simpangan tak terdefinisi

Jika kita kuadratkan total simpangan tersebut dan menjumlahkan semua nilai I, didapat persamaan 3.16 :

$$\sum_{i=1}^N (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2 = \sum_{i=1}^N (Y_i - \bar{Y})^2 + \sum_{i=1}^N (\hat{Y}_i - Y_i)^2 \dots\dots\dots(3.16)$$

simpangan total simpangan terdefinisi simpangan tak terdefinisi

Karena, $\left(\hat{Y}_i - \bar{Y} \right) = bX_i$, mudah dilihat bahwa variasi terdefinisi merupakan fungsi koefisien regresi b. Proses penggabungan total variasi disebut analisis variansi. Koefisien determinasi didefinisikan sebagai nisbah antar variasi tidak terdefinisi dengan variasi total dengan persamaan 3.17 :

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (\hat{Y}_i - \bar{Y}_i)^2}{\sum_{i=1}^N (Y_i - \bar{Y}_i)^2} \dots\dots\dots(3.17)$$

dimana :

N = jumlah data hubungan X terhadap Y.

X = nilai peubah bebas.

Y = nilai peubah tidak bebas.

Koefisien ini mempunyai batas limit sama dengan satu (*perfect explanation*) dan nol (*no explanation*). Nilai antara kedua batas limit ini ditafsirkan sebagai persentase total variasi yang dijelaskan oleh analisis regresi linier. (Tamin,2003).

Koefisien korelasi adalah angka yang menunjukkan kuat tidaknya (derajat) hubungan antara variabel-variabel. Kemudian nilai r (koefisien korelasi) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 3.18. Besarnya harga koefisien korelasi akan berada dalam interval -1 dan $+1$ atau $-1 \leq r \leq 1$. (Mustafa,1985).

Jika $r = 1$ atau mendekati, dikatakan bahwa dua variabel itu mempunyai hubungan yang kuat dan positif.

Jika $r = -1$ atau mendekati, dikatakan bahwa dua variabel itu mempunyai hubungan yang kuat dan negatif.

Jika $r = 0$ atau mendekati, dikatakan bahwa dua variabel itu tidak korelasi / berhubungan.

$$r = \frac{N \sum_{i=1}^N (X_i Y_i) - \sum_{i=1}^N (X_i) \cdot \sum_{i=1}^N (Y_i)}{\sqrt{\left[N \sum_{i=1}^N (X_i)^2 - \left[\sum_{i=1}^N (X_i) \right]^2 \right] \left[N \sum_{i=1}^N (Y_i)^2 - \left[\sum_{i=1}^N (Y_i) \right]^2 \right]}} \dots \dots \dots (3.18)$$

3.7 Perencanaan Lapis Tambahan (*overlay*) Dengan Menggunakan Metode Analisa Komponen 1987

3.7.1. Menentukan Lintas Ekuivalen Rencana (LER)

Tahap untuk menentukan lintas ekuivalen rencana adalah :

1. Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR)

LHR adalah volume lalu lintas dua arah diambil selama 7 x 24 jam. Data volume lalu lintas diperoleh dari pos-pos yang berada disekitar lokasi, apabila tidak ada pos maka dibuat pos untuk mengecek dengan memperhitungkan faktor hari, bulan, dan musim.


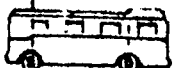

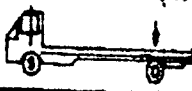
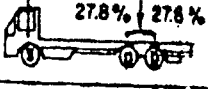

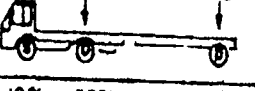
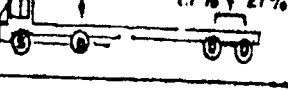
2. Angka Ekuivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan

Angka ekuivalen menyatakan jumlah lintasan sumbu tunggal seberat 8.16 ton (18000 lbs). Besarnya angka ekuivalen (E) masing-masing golongan kendaraan ditentukan dengan tabel 3.1 dan menggunakan persamaan 3.19 dan persamaan 3.20 :

$$E \text{ sumbu tunggal} = (\text{beban sumbu tunggal, kg}/8160)^4 \times 1 \dots\dots\dots (3.19)$$

$$E \text{ sumbu ganda} = (\text{beban sumbu ganda, kg}/8160)^4 \times 0.086 \dots\dots\dots(3.20)$$

Tabel 3.1 Distribusi beban sumbu kendaraan dan angka ekivalen tiap golongan

KONFIGURASI SUMBU & TIPE	BERAT KOSONG (ton)	BEBAN MUATAN MAKSIMUM (ton)	BERAT TOTAL MAKSIMUM (ton)	UE 18 KSAL KOSONG	UE 18 KSAL MAKSIMUM	
1.1 HP	1,5	0,5	2,0	0,0001	0,0004	 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% 27.8% 75%
1.2+2.2 TRAILER	6,4	25	31,4	0,0085	4,9283	 18% 24% 24% 24%
1.2-2 TRAILER	6,2	20	26,2	0,0192	6,1179	 18% 41% 41%
1.2-22 TRAILER	10	32	42	0,0327	10,183	 18% 28% 27% 54%

⊙ ROJA TUMBAL PADA UJUNG SUMBU
⊙ RODA BANDA PADA UJUNG SUMBU

Sumber : Bina Marga 1983

3. Koefisien Distribusi Kendaraan (C)

Koefisien distribusi kendaraan yaitu koefisien berat total kendaraan terhadap jumlah lajur yang ditentukan dengan tabel 3.2.

Tabel 3.2 Koefisien distribusi ke lajur rencana

Jumlah lajur	Kendaraan ringan *)		Kendaraan berat **)	
	1 arah (C)	2 arah (C)	1 arah (C)	2 arah (C)
1 lajur	1	1	1	1
2 lajur	0,6	0,5	0,7	0,5
3 lajur	0,4	0,4	0,5	0,475
4 lajur		0,3		0,45
5 lajur		0,25		0,425
6 lajur		0,2		0,4

Sumber : Metoda Analisis Komponen, Bina Marga, 1987
 *) berat total kendaraan < 5 ton, **) berat total kendaraan ≥ 5 ton

Menurut Bina Marga jika ruas jalan tersebut tidak memiliki batas lajur, maka jumlah lajur dapat ditentukan berpedoman pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Pedoman penentuan jumlah lajur

Lebar perkerasan	Jumlah lajur
L < 5.5 m	1 lajur
5.50 m < L < 8.25 m	2 lajur
8.25 m < L < 11.25 m	3 lajur
11.25 m < L < 15.00 m	4 lajur
15.00 m < L < 18.75 m	5 lajur
18.75 m < L < 22.00 m	6 lajur

Sumber : Metoda Analisis Komponen, Bina Marga, 1987

4. Lintas Ekuivalen Permukaan (LEP)

Lintas ekuivalen awal umur rencana dihitung dengan persamaan 3.21:

$$LEP = \sum_{j=1}^n LHR_j \times C_j \times E_j \dots\dots\dots(3.21)$$

dimana:

E_j = Angka Ekuivalen tiap jenis kendaraan.

C_j = Koefisien Distribusi tiap jenis kendaraan.

5. Lintas Ekuivalen Akhir (LEA)

Lintas ekuivalen akhir umur rencana dihitung dengan persamaan 3.22

$$LEA = \sum_{j=1}^n LHR_j \times C_j \times E_j \dots\dots\dots(3.22)$$

dimana :

j = jenis kendaraan.

6. Lintas Ekuivalen Tengah (LET)

Lintas ekuivalen tengah dihitung dengan persamaan 3.23.

$$LET = \frac{1}{2} (LEP + LEA) \dots\dots\dots(3.23)$$

dimana :

LET = Lintas Ekuivalen Tengah

LEP = Lintas Ekuivalen Permulaan

LEA = Lintas Ekuivalen Akhir.

7. Lintas Ekuivalen Rencana (LER)

Lintas ekuivalen rencana di hitur.g dengan persamaan 3.24 :

$$LER = LET \times FP \dots\dots\dots(3.24)$$

8. Faktor Penyesuaian (FP) di hitung dengan persamaan 3.25 :

$$FP = UR/10 \dots\dots\dots(3.25)$$

dimana :

FP = Faktor Penyesuaian.

UR = Umur Rencana.

9. Umur Rencana

Umur rencana perkerasan jalan ditentukan dengan pertimbangan klasifikasi fungsional jalan, pola lalu-lintas, dan nilai ekonomi yang bersangkutan.

10. Faktor Regional

Faktor regional digunakan untuk memperhatikan kondisi jalan antara lain kelandaian, curah hujan, dan % berat kendaraan. dengan angka yang bervariasi menurut daftar pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Faktor regional

Curah hujan	Kelandaian I (<6%)		Kelandaian II (6-10%)		Kelandaian III >10%)	
	% Kendaraan berat		% Kendaraan berat		% Kendaraan berat	
	≤ 30 %	> 30%	≤ 30 %	> 30%	≤ 30 %	> 30%
Iklim I <900 m/th	0,5	1,0-1,5	1,0	1,5-2,0	1,5	2,0-2,5
Iklim II ≥900 m/th	1,5	2,0-2,5	2,0-2,5	2,5-3,0	2,5	3,0-3,5

Sumber : Metoda Analisis Komponen, Bina Marga, 1987

Catatan : pada bagian-bagian jalan tertentu, seperti persimpangan, pemberhentian atau tikungan tajam (jari-jari 30 m) FR ditambah dengan 0.5. Pada daerah rawa-rawa FR ditambah dengan 1.0.

4.7.2 Menentukan Indeks Permukaan

Yaitu angka untuk menyatakan kerataan atau kehalusan serta kekokohan permukaan jalan yang berhubungan dengan tingkat pelayanan bagi lalu lintas.

1) Indeks Permukaan (IP)

Indeks permukaan menyatakan nilai untuk kerataan atau kehalusan serta kekokohan permukaan yang berkaitan dengan tingkat pelayanan lalu lintas, adapun besar nilai IP sebagai berikut:

IP = 1,0 menyatakan permukaan jalan keadaan rusak berat sehingga sangat mengganggu lalu-lintas kendaraan.

IP = 1,5 menyatakan tingkat pelayanan terendah bagi jalan yang masih mungkin (jalan tidak terputus).

IP = 2,0 menyatakan tingkat pelayanan rendah bagi jalan yang masih mantap.

IP = 2,5 menyatakan permukaan jalan masih cukup stabil dan baik.

Indeks Permukaan Awal (Ipo)

2) Indeks Permukaan Awal

Indeks permukaan awal ditentukan berdasar jenis lapis permukaan dengan tabel 3.5.

Tabel 3.5 Indeks permukaan pada awal umur rencana (Ipo)

Jenis lapis permukaan	Ipo	Roughness *) (mm / km ¹)
Laston	> 4	< 1000
Lasbutag	3.9 – 3.5	> 1000
	3.4 – 3.0	< 2000
HRA	3.9 – 3.5	> 2000
	3.4 – 3.0	< 2000
Burda	3.9 – 3.5	> 2000
Burtu	3.4 – 3.0	< 2000
Lapen	3.4 – 3.0	< 3000
Latas bum	2.9 – 2.5	
Buras	2.9 – 2.5	
Latasir	2.9 – 2.5	
Jalan Tanah	< 2.4	
Jalan Kerikil	< 2.4	

Sumber : Metoda Analisis Komponen, Bina Marga, 1987

*)Alat pengukur Roughmeter yang di pakai adalah NAASRA yang di pasang pada kendaraan standar Datsun 1500 Stasiun Wagon dengan kecepatan kendaraan 32 km / jam.

3) Indeks Permukaan terminal (Ipt)

Indek permukaan terminal ditentukan berdasar nilai lintas ekivaiein rencana dan klasifikasi fungsional jalan.dengan tabel 3.6.

Tabel 3.6 Indeks permukaan pada akhir umur rencana (Ipt)

LER (Lintas Ekuivalen Rencana)	Ipt			
	Klasifikasi jalan			
	Lokal	Kolektor	Arteri	Tol
< 10	1,0 – 1,5	1,5	1,5 – 2,0	-
10 - 100	1,5	1,5 – 2,0	2,0	-
100 – 1000	1,5 – 2,0	2	2,0 – 2,5	-
> 1000	-	2,0 – 2,5	2,5	2,5

Sumber : Metoda Analisis Komponen, Bina Marga, 1987

4) Menentukan Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

Indek tebal perkerasan (ITP) atau *Structural Number (SN)* adalah angka yang berhubungan dengan penentuan tebal perkerasan, di hitung dengan persamaan 3.26 sampai dengan persamaan 3.28 :

$$ITP_1 = a_1 \cdot D_1 \dots\dots\dots(3.26)$$

$$ITP_2 = a_1 \cdot D_1 + a_2 \cdot D_2 \dots\dots\dots(3.27)$$

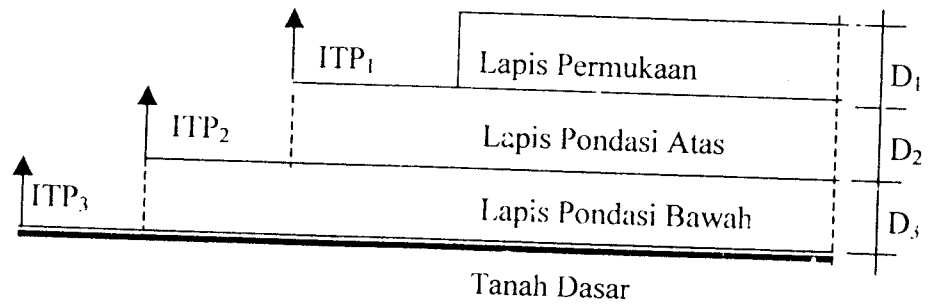
$$ITP_3 = a_1 \cdot D_1 + a_2 \cdot D_2 + a_3 \cdot D_3 \dots\dots\dots(3.28)$$

dimana :

a = Koefisien kekuatan relatif bahan

D = Tebal lapis perkerasan

1,2,3 = menunjukkan lapis permukaan, lapis pondasi atas, dan lapis pondasi bawah, dapat dilihat pada gambar 3.2 di bawah:



Gambar 3.2: Lapisan struktur perkerasan lentur

5) Koefisien Kekuatan Relatif Bahan

Koefisien kekuatan relatif bahan setiap lapis perkerasan berbeda beda ditentukan menggunakan tabel 3.7.

Tabel 3.7 Koefisien kekuatan relatif bahan

Koefisien kekuatan relatif bahan			Kekuatan bahan			Jenis Bahan
a ₁	a ₂	a ₃	MS (kg)	Kt (kg/m ²)	CBR	
0,40			744			LASTON
0,35			590			
0,32			454			
0,30			340			
0,35			744			Asbuton
0,31			590			
0,28			454			
0,26			340			
0,30			340			Hot Rolled Asphalt Aspal Macadam LAPEN (mekanis) LAPEN (manual)
0,26			340			
0,25						
0,20						
	0,28		590			LASTON Atas
	0,26		454			
	0,24		340			
	0,23					LAPEN (mekanis) LAPEN (manual)
	0,19					
	0,15			22		Stab tanah dengan semen
	0,13			18		
	0,15			22		
	0,13			18		
	0,14				100	Batu Pecah (kelas A) Batu Pecah (kelas B) Batu Pecah (kelas C)
	0,13				80	
	0,12				60	
		0,13				Sirtu / Pitrun (kelas A) Sirtu / Pitrun (kelas B) Sirtu / Pitrun (kelas C)
		0,12			70	
		0,11			50	
		0,10			30	Tanah / lempung kepasiran
					20	

Sumber : Metoda Analisis Komponen, Bina Marga, 1987

6) Menentukan Kondisi Perkerasan Jalan

Sebelum diberi lapis tambahan nilai kondisi perkerasan jalan ditentukan berdasar pengamatan di lapangan secara visual dengan menggunakan tabel 3.8 :

Tabel 3.8 Nilai Kondisi Perkerasan Jalan

No	Jenis Lapisan	Kondisi Perkerasan	Nilai
1.	Lapis permukaan	Umumnya tidak retak, hanya sedikit deformasi pada jalur roda	90 – 100 %
2.	Lapis permukaan	Terlihat retak halus, sedikit deformasi pada jalur roda namun masih stabil	70 – 90 %
3.	Lapis permukaan	Retak sedang beberapa deformasi pada jalur	
4.	Lapis permukaan	roda pada dasarnya masih menunjukkan kestabilan	50 – 70 %
		Retak banyak, demikian deformasi pada jalur roda, menunjukkan gejala ketidakstabilan	30 – 50 %
1.	Lapis Pondasi	Pondasi aspal beton atau penetrasi Mc Adam umumnya tidak retak	90 – 100%
2.	Lapis Pondasi	Terlihat retak halus, namun masih stabil	70 – 90 %
3.	Lapis Pondasi	Retak sedang, pada dasarnya masih menunjukkan kestabilan	50 – 70 %
4.	Lapis Pondasi	Retak banyak, menunjukkan gejala ketidakstabilan	30 – 50 %
		Stabilisasi tanah dengan semen atau kapur	
		Indeks Plastisitas (<i>plasticity Index=PI</i>)<10	70 – 100%
5.	Lapis Pondasi	Pondasi Mc Adam atau batu pecah: Indeks plastisitas (<i>plasticity index = PI</i>) < 6	80 – 100%

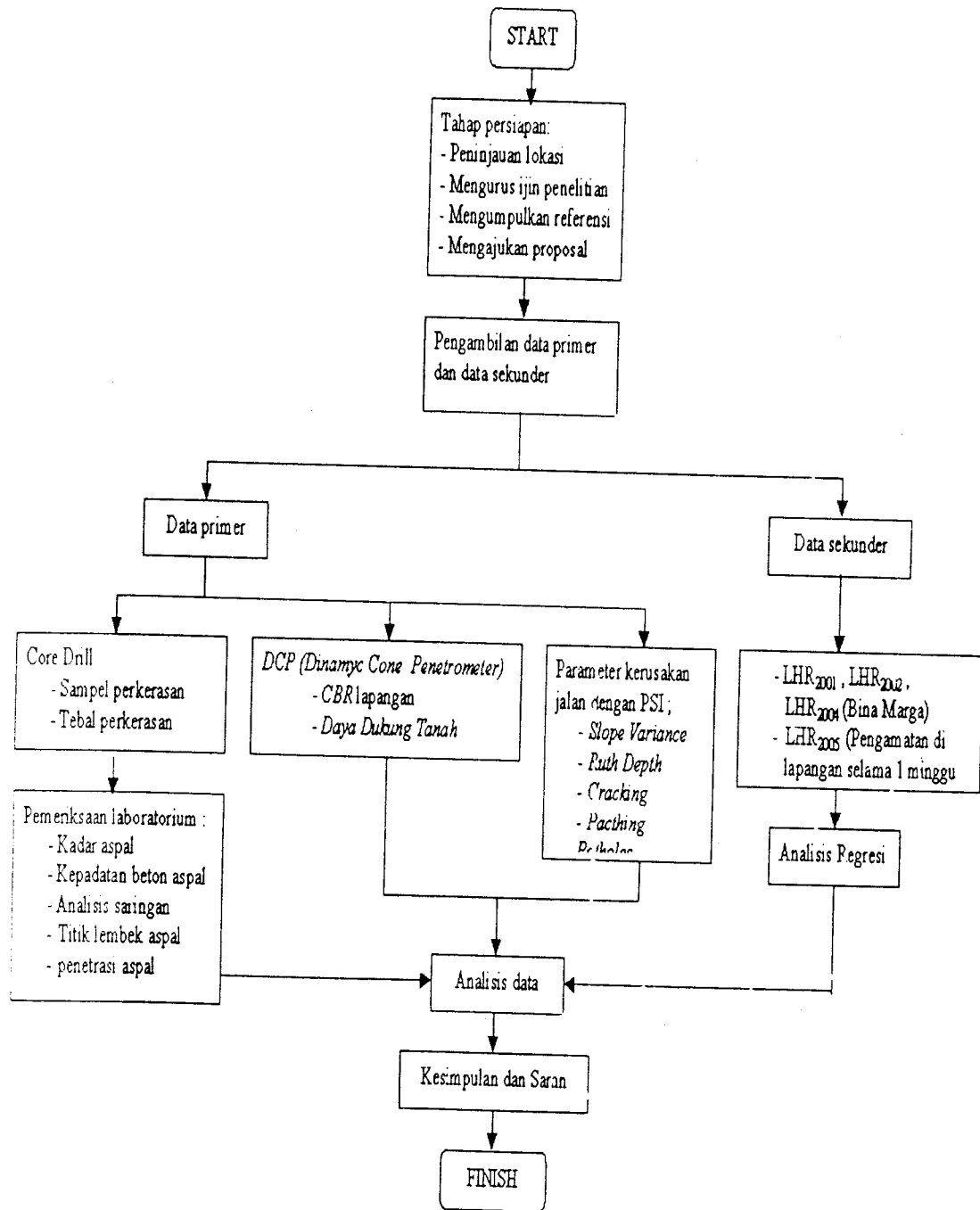
No	Lapisan	Kondisi	Nilai
1.	Lapis Pondasi Bawah	Indeks plastisitas (plasticity index = PI) < 6	90 – 100 %
2.	Lapis Pondasi Bawah	Indeks plastisitas (plasticity index = PI) ≥ 6	70 – 90 %

Sumber : Metoda Analisis Komponen, Bina Marga, 1987

BAB IV

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan *AASHTO* 1962 untuk penelitian tingkat kerusakan perkerasan lentur, serta Metode Analisa Komponen 1987 untuk perencanaan lapis tambahan (*overlay*). Dalam penelitian dilapangan diantaranya mengambil sampel struktur perkerasan lentur dengan alat *core drill* untuk mengetahui tebal struktur perkerasan, mengambil nilai *CBR* lapangan dengan menggunakan *DCP* (*Dinamyc Cone Penetrometer*), dan mengambil nilai lalu lintas harian rata-rata dan data-data lain yang dianggap perlu. Program kerja penelitian ini dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 : Bagan Alur Penelitian

Proses penelitian dilaksanakan dalam beberapa tahapan, yaitu :

4.1 Tahap Persiapan

1. Peninjauan lokasi.

Peninjauan lokasi adalah melihat kondisi tempat penelitian secara visual, diantaranya adalah mengambil gambar jenis kerusakan perkerasan lentur, dan menentukan titik-titik segmen atau panjang jalan yang akan diadakan penelitian

2. Mengurus ijin penelitian.

Dalam penelitian ini dilakukan dibawah ijin Dinas Pekerjaan Umum Daerah Purworejo Jawa Tengah, Dinas Lalu lintas Jalan Daerah Purworejo Jawa Tengah. Dan ijin dari Dinas Pekerjaan Umum Tingkat Pusat Propinsi Jawa Tengah di Semarang.

3. Mengumpulkan referensi.

Data referensi diantaranya dari penelitian terdahulu dan buku-buku ilmiah yang diterbitkan oleh suatu instansi. Sedangkan data-data yang dianggap perlu diambil dari pihak yang berkaitan seperti Dinas Pekerjaan Umum Tingkat Pusat Propinsi Jawa Tengah di Semarang.

4. Mengajukan proposal.

Mengajukan Proposal merupakan bagian dalam pelaksanaan penelitian, karena dalam penelitian harus tercantum tujuan, manfaat, dan metode pelaksanaan yang harus disetujui oleh dosen pembimbing.

4.2. Tahap Pekerjaan Lapangan

4.2.1 Mengambil Sampel Perkerasan Lentur dengan Alat *Core Drill*.

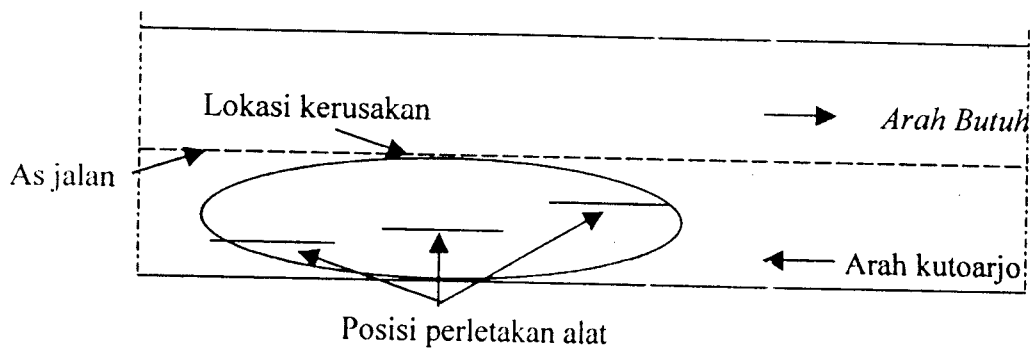
Sampel diambil dalam setiap segmen panjang jalan, minimal 1 sampel setiap 200 meter. Pengambilan sampel pada titik kerusakan maupun pada titik yang tidak terdapat kerusakan. Prosedur kerja dalam pengambilan sampel tersebut sebagai berikut :

1. Meletakkan alat *core drill* pada tempat yang di tentukan.
2. Menghidupkan mesin bor dengan menarik tali.
3. Mengalirkan air dengan selang agar bor tidak terlalu panas dan sampel mudah diambil.
4. Mengebor aspal, menurunkan pipa bor kebawah dengan memutar tuas pemutar searah jarum jam.
5. Apabila mesin bor sudah bergoyang dengan cukup keras atau pipa bor tidak bisa lebih masuk lagi pengeboran dihentikan dengan menarik pipa bor keatas yaitu tuas diputar berlawanan jarum jam.
6. Mengambil sampel dari dalam pipa dengan mengetuk-ngetuk pipa dengan berhati-hati, agar sampel jatuh.
7. Kain lap untuk menghilangkan air dalam lubang bekas pengeboran.
8. Menutup bekas lubang dengan aspal yang telah dicetak sesuai lubang dengan kebutuhan secukupnya.
9. Jangka sorong untuk mengukur tebal sampel.

4.2.2 Pengukuran Tingkat Kerusakan Perkerasan Lentur Menggunakan nilai *PSI* metode *AASHTO* 1962 :

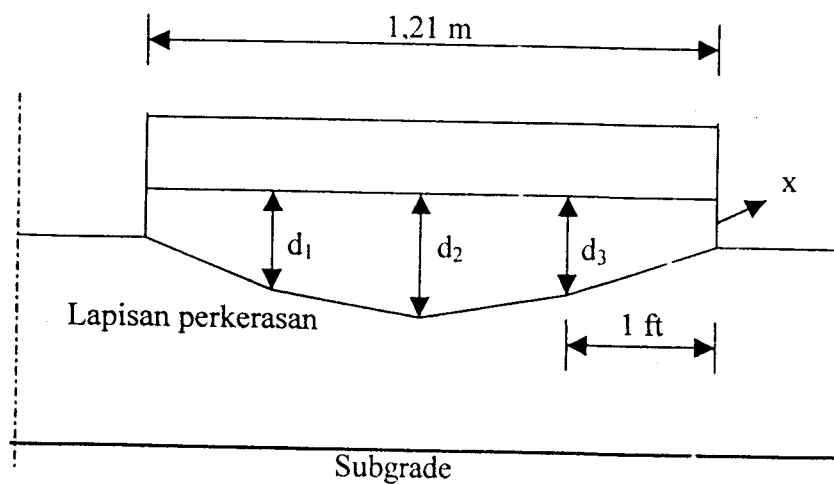
1. Mengukur dan menghitung parameter *slope variance* dengan urutan pekerjaan sebagai berikut:

1). Alat diletakkan pada lokasi kerusakan berupa gelombang arah memanjang badan jalan, seperti pada gambar 4.2



Gambar 4.2 Posisi perletakan alat ukur *straight edge*

2) Lakukan pengukuran dengan interval 1 feet sepanjang badan alat ukur *straight edge*, seperti pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 : Pengukuran *Slope Variance*

dimana:

x = Tinggi kaki pada *straight edge*

$d_{1,2,3}$ = Kedalaman gelombang diukur terhadap

badan *straight edge*.

- 3). Setiap data pengukuran dicatat dan dimasukkan dalam tabel perhitungan *slope variance* kolom 2, seperti pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Tabel pengukuran *slope variance* dilapangan.

No	Kedalaman (cm)	d-x (inchi)	Xi (%)	Xi ² (%)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
Jumlah			$\sum Xi \%$	$\sum Xi^2 \%$

dimana :

x = Tinggi kaki pada *straight edge*.

- 4). Nilai Xi % , kolom 4 didapat dari persamaan 4.1 :

$$Xi = \left(\frac{Ya}{12} \right) \times 100\% \dots\dots\dots(4.1)$$

dimana :

Ya = Selisih pembacaan kedalaman gelombang (inchi).

- 5) Dari data tiap lokasi kerusakan didapat nilai $\sum Xi \%$ dan $\sum Xi^2 \%$ kemudian dicari nilai *slope variance* (SV) seperti persamaan 4.2 :

$$SV = \frac{1}{n-1} \left[\sum_{i=1}^{i=n} x_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^{i=n} x_i \right)^2 \right] \dots\dots\dots(4.2)$$

dimana :

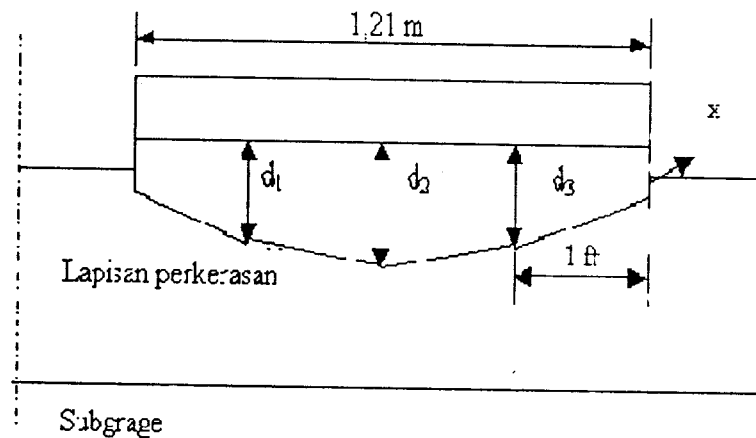
x = Kemiringan relatif antara 2 titik sejarak 1 ft

memanjang badan jalan dalam suatu persen.

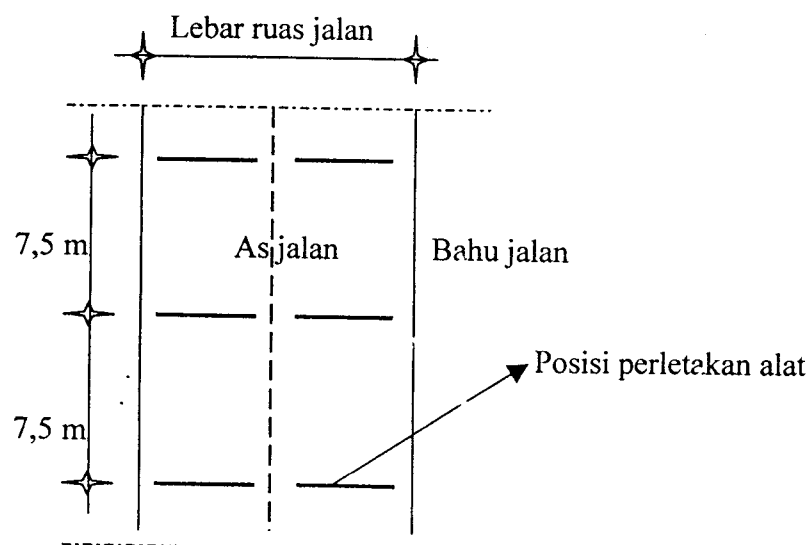
n = Jumlah data pengamatan sepanjang ruas jalan.

2. Mengukur dan menghitung parameter *ruth depth* dengan urutan pekerjaan pengukuran sebagai berikut :

1) Alat diletakkan posisi melintang badan jalan, diukur kedalaman alur pada setiap segmen jalan atau tiap terlihat secara visual ada kerusakan berupa alur, seperti pada gambar 4.4 dan gambar 4.5 :



Gambar 4.4 : Pengukuran *Ruth Depth* dengan menggunakan alat ukur *Straight edge*



Gambar 4.5: Perletakan alat pada pengukuran *ruth depth* (tampak atas badan jalan).



3). Titik selanjutnya, dengan cara sama didapat nilai kemudian dimasukkan kolom 2, kemudian nilai rata-rata masing-masing stasiun diambil rata-ratanya kembali, kolom 4 seperti pada tabel 4.2 :

Tabel 4.2 Tabel pengukuran *ruth depth* dilapangan.

No	Kedalaman d (cm)	d-x (x = 1,37 cm)	d (inchi)
1			
2			
3			
4			
5			
			Rata-rata d

3. Menghitung *Cracking*.

Luasan *cracking* dihitung menggunakan meteran dalam luasan retak (ft²) setiap (1000 ft²) luas jalan, menggunakan persamaan 4.3 dan persamaan 4.4. dibawah ini.

$$\text{Luas } cracking \text{ (ft}^2\text{)} = \text{panjang } cracking \times \text{lebar } cracking \dots(4.3)$$

$$\text{Nilai } cracking = \left(\frac{\text{luas } cracking}{1000 \text{ ft}^2} \right) \dots\dots\dots(4.4)$$

Data pengukuran dilapangan dari nilai *cracking* dimasukkan dalam kolom 3 seperti terlihat pada tabel 4.3. Setelah didapat nilai *cracking* dari setiap lokasi kemudian dicari nilai rata-rata *cracking* :

Tabel 4.3 Tabel pengukuran *cracking* di lapangan

No	Stasiun	Nilai <i>Cracking</i>
1		
2		
		Rata-rata nilai <i>cracking</i>

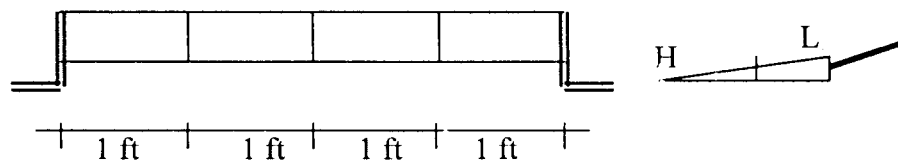
Satu set
kg. ujun
pada gan

4. Menghitung *Patching Potholes*.

Patching potholes diukur menggunakan meteran seperti halnya mengukur pada luasan kerusakan *cracking*. Luasan *patching potholes* dihitung dalam (ft^2) setiap (1000 ft^2) luas jalan. Perhitungan *patching potholes* sama dengan perhitungan *cracking*.

4.2.3 Prosedur Pengukuran dilapangan Menggunakan Alat *Straight Edge*

- i. Pasang rambu-rambu lalu-lintas agar tidak mengganggu jalannya pengujian.
2. Ukur lebar ruas jalan yang akan diperiksa.
3. Pasang alat (*straight edge*) pada posisi tegak lurus, kontrol dengan *water pass*. Apabila kondisi jalan naik turun maka tidak usah di kontrol dengan *water pass*.
4. Setelah langkah no 3 siap maka diukur kedalaman alur dengan mistar pengukur berjarak 30 cm pada *straight edge*, terlihat pada gambar 4.6.



Gambar 4.6: Perletakan alat *straight edge*

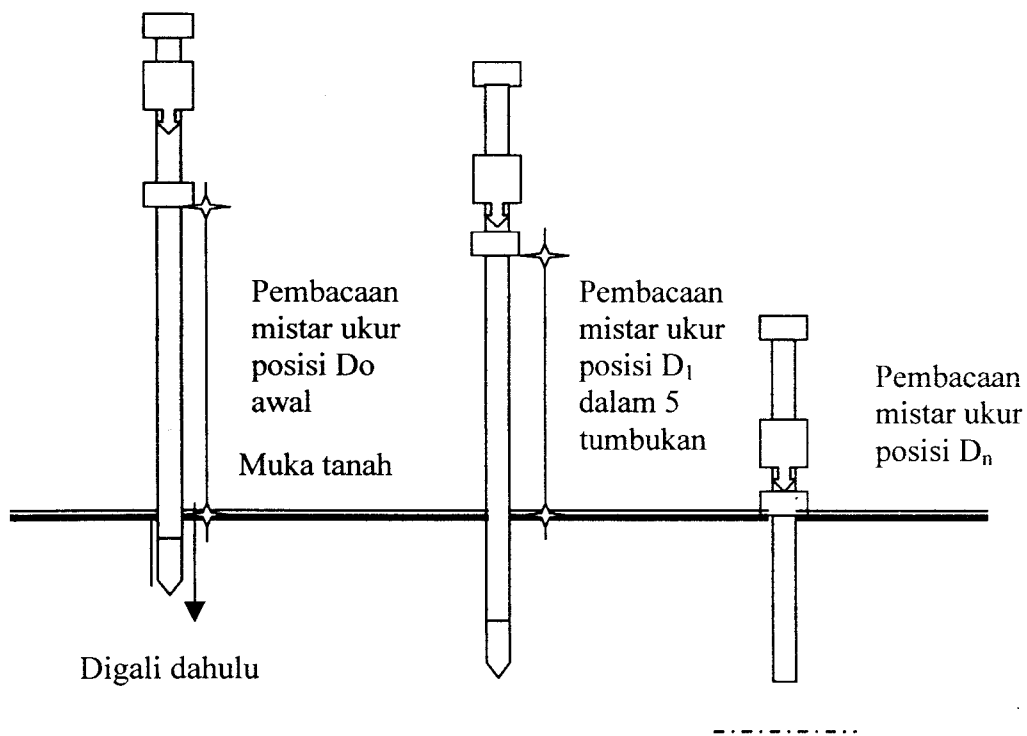
5. Catatan hasil pengukurannya di masukkan pada lembar yang tersedia.
6. Ulangi langkah no.1 sampai dengan no. 4 untuk titik-titik yang lain.

4.2.4 Pemeriksaan *CBR* Lapangan dengan *Dinamyc Cone Penetrometer*

Pemeriksaan ini untuk mengetahui harga *CBR* subgrade lapangan pada lokasi penelitian, dengan peralatan dan prosedur pengukuran sebagai berikut :

Gan
Jalannya p
Ada dua
DCP, yait
1). Mengu
2). Mengl
ada peneliti
keadaan tan

1. Posisi permulaan D_0 diukur ketinggian mistar ukur, untuk posisi penunjukkan mistar ukur (D_1) yaitu setelah dilakukan 5 tumbukan penetrasi, nilai tersebut dicatat dalam (kolom 2 lembar pengukuran DCP lampiran 4). Untuk tumbukan selanjutnya dilakukan pembacaan pada mistar ukur ($D_n + 1$), seperti pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 Pengukuran *CBR* lapangan menggunakan *DCP*

2. Kolom ke-3 pada blanko (penetrasi-mm) yaitu selisih antara nilai D_1 dan D_0 ($1 = 2,3,4,\dots,n$).
3. Kolom ke-4 pada blanko adalah nilai penetrabilitas skala penetrometer (SPP) yaitu nilai yang menyatakan mudah tidaknya melakukan penetrasi ke dalam tanah dinyatakan dalam cm/1 tumbukan.

5. Korelasi nilai *CBR* diperoleh menggunakan kertas transparan yang menggambarkan nilai *CBR* (lampiran 4) kertas transparan digeser-geser dengan menjaga sumbu grafik pada kedua gambar sejajar, sehingga diperoleh garis kumulatif tumbukan berimpit dengan salah satu garis pada kertas transparan. Nilai yang ditunjukkan oleh garis tersebut merupakan nilai *CBR* lapangan. Kemudian ditarik garis yang menyinggung grafik tersebut, garis singgung itulah didapat nilai *CBR* lapangan pada lokasi pengujian.

4.2.5 Menghitung Volume Lalu lintas.

Perhitungan volume lalu lintas dengan alat (*hand tally counte*) atau dengan cara manual, dilakukan dalam waktu 7 x 24 jam terdiri dari 4 regu dengan pembagian waktu tiap regu 6 jam per hari. Yaitu sebagai berikut: Regu I jam 00:00 – 06:00, Regu II jam 06:00 – 12:00, Regu III jam 12:00 – 18:00, dan Regu IV jam 18:00 – 24:00.

4.3 Tahap Pengujian Laboratorium

Pengujian laboratorium dilakukan di laboratorium jalan raya Universitas Islam Indonesia. Diantaranya melakukan pemeriksaan sebagai berikut:

4.3.1 Pemeriksaan Kepadatan Beton Aspal

Pemeriksaan ini untuk mengetahui kepadatan beton aspal dari sample yang diambil dengan alat *core drill*, dengan langkah penelitian yaitu :

1. Alat yang digunakan :
 - 1). Keranjang kawat.
 - 2). Kain lap.

- 3). Tempat air dengan bentuk bundar dan kapasitas yang sesuai untuk perendaman sampel.
 - 4). Timbangan kapasitas 5 kg dengan ketelitian 0,1 gram yang dilengkapi dengan alat penggantung keranjang.
2. Benda uji :
- Benda uji beton aspal berasal dari hasil *core drill* di lapangan.
3. Jalannya penelitian :
- 1). Benda uji beton aspal dari hasil *core drill* dipotong dengan ketebalan \pm 5 cm.
 - 2). Benda uji yang telah dipotong kemudian ditimbang dalam keadaan kering.
 - 3). Benda uji direndam selama 24 jam dalam air suhu kamar.
 - 4). Setelah 24 jam benda uji diletakkan dalam keranjang, kemudian ditimbang dalam air. Diukur suhu air untuk penyesuaian perhitungan pada suhu standar 25⁰ C.
 - 5). Benda uji dikeluarkan dari air lalu dilap dengan kain penyerap sampai permukaan kering (SSD) lalu ditimbang.
 - 7). Menghitung besarnya volume beton aspal, yaitu selisih berat benda uji dalam keadaan SSD dengan berat benda uji dalam air.
 - 8). Menghitung besarnya kepadatan beton aspal, yaitu dengan membagi berat benda uji dalam keadaan kering dengan besarnya volume benda uji.

4.3.2 Pemeriksaan Ekstraksi Beton Aspal

Pemeriksaan ini untuk menentukan kadar aspal yang ada dalam campuran bahan perkerasan.

1. Alat yang digunakan :

- 1). Mesin ekstraktor lengkap dengan peralatannya,
- 2). Kertas filter berbentuk bundar, berfungsi sebagai penyaring mineral,
- 3). Loyang, skop kecil, kain lap, dan kuas.

2. Bahan yang digunakan

- 1). TCE
- 2). Bensin

3. Benda uji :

Benda uji dari hasil *core drill* berbentuk silinder dengan ukuran diameter 10 cm dan telah dipisahkan antar agregatnya.

4. Jalannya penelitian :

- 1). Benda uji (campuran aspal hasil *core drill*) dipanaskan dalam oven dengan suhu 110° C.
- 2). Sampel yang ada ditimbang sebelum dilakukan ekstraksi.
- 3). Bowl ekstraktor ditimbang, kemudian bahan uji dimasukkan ke dalam *bowl ekstraktor* yang sudah ditimbang dan dipasang dalam alat ekstraktor.
- 4). Bensin secukupnya dimasukkan kedalam bowl sampai semua benda uji terendam, kemudian didiamkan selama 10 menit, lalu diputar sampai bensin yang ada di *bowl* ekstraktor keluar semua.

- 5). Pekerjaan no. 4 diatas diulangi sampai bensin yang keluar dari ekstraktor warnanya jernih.
- 6). Setelah jernih sampel dikeluarkan dari *bowl* ekstraktor kemudian dipindahkan kedalam loyang dan dikeringkan dengan oven bersuhu 110° C, begitu pula dengan kertas filternya.
- 7). Setelah kering kemudian sampel beserta filternya ditimbang.

4.3.3 Analisis Saringan

Pemeriksaan ini untuk menentukan penibagian butir (gradasi) agregat kasar dengan menggunakan saringan.

1. Alat yang digunakan :

- 1). Timbangan dengan ketelitian 0,1 gram.
- 2). Satu set saringan yang sesuai dengan data perencanaan, yaitu ukuran 1", $\frac{3}{4}$ ", $\frac{1}{2}$ ", $\frac{3}{8}$ ", no. 4, no.10, no.40, no. 80,no.200, PAN.
- 3). Mesin pengguncang saringan.
- 4). Loyang, kuas, sikat, sendok, dan plastik seberat 0,68 gram

2. Benda uji

Benda uji didapat dari hasil ekstrasi setiap stasiun.

3. Jalannya penelitian :

- 1). Benda uji dari masing-masing sampel dikeluarkan dari oven dan ditimbang.
- 2). Saringan disusun dengan urutan nomornya dan dibersihkan sebelum dipakai.
- 3). Benda uji dituang kedalam saringan yang paling atas kemudian saringan ditutup.

- 4). Diguncang dengan mesin pengguncang selama 15 menit.
- 5). Benda uji yang tertahan pada masing-masing saringan diambil dan dimasukkan kedalam plastik kemudian ditimbang.
- 6). Hasil dari penimbangan dikurangi berat plastik yang digunakan sebagai pembungkus.
- 7). Pekerjaan diatas diulangi untuk benda uji yang lain.

4.3.4 Pemeriksaan Penetrasi

Pemeriksaan ini untuk mengetahui nilai penetrasi dari aspal yang akan diteliti.

1. Alat yang digunakan

- 1). Mesin Penetrasi yang dapat menggerakkan pemegang jarum naik turun tanpa gesekan dan dapat mengukur penetrasi sampai 0,1 mm.
- 2). Pemegang jarum sebesar $47,5 \pm 0,05$ gram yang dapat dilepas dengan mudah dari alat penetrasi peneraan.
- 3). Pemberat jarum dari $50 \pm 0,05$ gram yang dipergunakan untuk pengukuran penetrasi seberat 100 gram.
- 4). Cawan contoh terbuat dari logam atau gelas berbentuk silinder dengan dasar rata dengan diameter 35 mm dan diameter luar 55 mm dengan tinggi 40 mm.
- 5). Bak perendam berupa gelas berisi air 400 ml
- 6). *Stop watch*
- 7). Termometer

2. Benda Uji

Aspal yang telah diambil dari hasil penyulingan TCE dituang kedalam cawan contoh sebanyak 2 sampel.

3. Jalannya penelitian

- 1). Cawan contoh berisi bitumen aspal dimasukkan kedalam bak perendam yang diatur suhunya 25°C selama 1 – 1,5 jam.
- 2). Jarum penetrasi dibersihkan dan dipasang pada keadaan rata permukaan bitumen yang akan diperiksa dengan bantuan senter.
- 3). Jarum arloji penetrometer ditaruh pada angka nol.
- 4). Jarum penetrasi dilepas dari gengaman mesin penetrasi sehingga jarum penetrasi dapat jatuh bebas dihitung waktunya selama 5 detik dengan menggunakan *stop watch*.
- 5). Jarum penetrasi dihentikan dan dibaca angkanya pada arloji.
- 6). Langkah tersebut diatas diulang pada tempat yang berlainan yaitu tengah dan pinggir dengan ketentuan berjarak 10 mm dari dinding cawan contoh.

4.3.5 Pemeriksaan Titik Lembek Aspal

Pemeriksaan ini untuk mengetahui titik lembek dari aspal yang akan diteliti.

1. Alat yang digunakan

- 1). *Termometer*
- 2). Cincin kuningan
- 3). Bola baja berdiameter 9,53 mm, 3,45 gram
- 4). *Beker glass* yang tahan panas dengan diameter 8,5 cm dan tinggi sekurang-kurangnya 12 cm

- 5). Alat pengarah bola baja
- 6). Dudukan benda uji
- 7). Penjepit
- 8). Kompor panas dan perlengkapannya

2. Benda Uji

Aspal yang telah diambil dari hasil penyulingan TCE contoh sebanyak 2 sampel.

3. Jalannya penelitian

- 1). Contoh aspal dipanaskan perlahan-lahan dan diaduk terus-menerus hingga cair merata, pengadukan dan pemanasan dilakukan dengan perlahan-lahan agar gelembung udara tidak masuk. Suhu pemanasan tidak melebihi 111°C . Sesudah cair merata dituangkan ke dalam cincin yang sudah diolesi larutan gliserin dan bedak, kemudian didiamkan selama 1 s/d 2 jam.
- 2). Setelah dingin, sampel yang ada dicincin diratakan dengan memakai spatula yang telah dipanaskan, kemudian didiamkan lagi sampai keadaan dingin.
- 3). *Beker glass* diisi dengan air suling dengan suhu $(5\pm 1)^{\circ}\text{C}$ sebanyak antara 101,6 ml s/d 108 ml, untuk mencapai suhu rendah ditambah es.
- 4). Benda uji dipasang dan diatur dudukannya lalu diletakkan pengarah bola baja di atasnya, kemudian dimasukkan seluruh peralatan ke dalam *beker glass*.
- 5). *Termometer* dipasang pada tempatnya, jarak permukaan pelat dasar dengan benda uji diatur hingga mencapai 24,5 mm.

- 6). *Beker glass* dipanaskan hingga suhunya menjadi 5°C permenit.
- 7). Saat bola baja menyentuh pelat dasar dicatat suhunya, suhu tersebut merupakan titik lembek aspal.

4.4. Tahap Analisis Data

Analisis data dilakukan terhadap data sekunder dari data lapangan, analisis data tersebut diantaranya :

4.4.1 Volume Lalu lintas

Untuk satu minggu studi lalu lintas dapat digunakan sebagai suatu perkiraan *ADT* (*Average Daily Traffic*) pada bulan itu, seperti persamaan 3.4 :

$$ADT = \Sigma \text{ kendaraan hari pengamatan} / \Sigma \text{ hari pengamatan}$$

ADT untuk masing-masing bulan dalam satu tahun, digunakan untuk mencari faktor hari dan faktor bulan yang dikalibrasi untuk memperoleh suatu estimasi *AADT* (*Average Annual Daily Traffic*) dengan persamaan 3.5 :

$$AADT \text{ (Annual Average Daily Traffic)} = v_{24} \times DF \times MF$$

Sedangkan *DF* (*Daily Factor*) dihitung dengan persamaan 3.6 :

$$DF_n = ADT / \text{volume hari yang diamati.}$$

Untuk *MF* (*Monthly Factor*) dihitung dengan persamaan 3.7 :

$$MF = \Sigma \text{ kendaraan 1 tahun} / ADT \text{ bulan yang diamati.}$$

Maka nilai *AADT* (masing-masing jenis kendaraan) tersebut untuk perencanaan *overlay*.

4.4.2. Perhitungan Pertumbuhan Lalu lintas Menggunakan Metode Regresi

Perhitungan pertumbuhan lalu lintas ini menggunakan metode regresi program *microsoft excel*, dengan langkah sebagai berikut :

1. Tentukan nilai-nilai dari peubah tidak bebas yaitu nilai dari tahun pada setiap tahun sebagai x atau (sumbu x) dengan satuan tahun.
2. Tentukan nilai-nilai dari peubah bebas yaitu nilai lalu lintas yang mempunyai nilai-nilai lalu lintas harian rata-rata sebagai y atau (sumbu y) dengan satuan tiap jenis kendaraan.
3. Tentukan nilai peubah bebas dan tidak bebas yang disajikan kedalam tabel *excel*.
4. Jalankan program grafik linear dan non linear dengan memasukkan nilai-nilai dari peubah tersebut.
5. Tentukan persamaan yang akan dipakai dalam menentukan LHR tahun berikutnya dengan menggunakan perbandingan arah garis dari beberapa garis yang ada untuk sebagian kendaraan tertentu dimana pertumbuhan lalu lintasnya mendekati kebenaran. atau membandingkan nilai R yang mendekati angka 1.
6. Setelah persamaan ditentukan atau dipilih, masukkan nilai x (tahun) yang menunjukkan dari nilai y (kendaraan) kedalam persamaan tersebut.
7. Didapat nilai y (LHR) pada tahun yang dikehendaki.

4.5 Tahap Penyusunan Laporan

Penyusunan laporan dilakukan setelah penelitian dilapangan dan dilaboratorium selesai, dengan tahapan yaitu :

1. Tahap analisis data.
2. Tahap perhitungan dan pembahasan.
3. Tahap kesimpulan dan saran.

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian yang dilakukan di lapangan dan di laboratorium diantaranya : penghitungan nilai *Persent Serviceability Indexs (PSI)*, ekstrasi aspal, analisis saringan, penetrasi dan titik lembek aspal, pemeriksaan *CBR* tanah dasar dengan *DCP*. Perhitungan parameter-parameter tersebut berguna untuk mengetahui tingkat kerusakan jalan.

5.1 Hasil Penelitian

5.1.1 Menghitung Nilai *Persent Serviceability Indexs (PSI)*

Menurut *AASHTO Road Test 1962* nilai *PSI* dihitung dengan mengetahui parameter-parameter kerusakan jalan yaitu : *Slope Variance (SV)*, *Ruth Depth (RD)*, *Cracking (C)*, *Patching Potholes (P)*, dengan hasil sebagai berikut :

1. Menghitung Parameter *Slope Variance (SV)*.

Setelah pengukuran di lapangan ada 17 lokasi gelombang arah memanjang, dimana setiap lokasi dilakukan minimal tiga kali penempatan alat *Straight Edge* untuk mengukur kedalaman gelombang arah memanjang yang dapat dilihat pada lampiran 1.1 sampai dengan lampiran 1.6. Berikut contoh perhitungan *Slope Variance* pada lokasi pertama yang disajikan pada tabel 5.1 :

Tabel 5.1 Perhitungan *Slope Variance* lokasi 1 (stasiun 63 + 823)

No	Kedalaman (cm)	d-x (inchi)	Xi (%)	Xi ² (%)
1	2,5	0,445	3,708	13,750
2	1,13	0,095	2,917	8,507
3	1,45	0,032	0,525	0,276
4	2,5	0,445	3,442	11,845
5	2,4	0,406	0,325	0,106
6	1,6	0,091	2,625	6,891
7	1,3	0,28	1,575	2,481
8	2,2	0,227	0,392	0,153
9	3	0,642	2,625	6,891
Jumlah			18,134	50,9

Sumber: Hasil pengukuran pada lokasi penelitian tanggal
7 maret –13 maret 2005

Dengan cara yang sama data dari 17 lokasi kerusakan didapat nilai $\sum Xi$ % dan $\sum Xi^2$ % dengan persamaan 3.2 secara keseluruhan dapat dilihat pada lampiran 1.7 sampai dengan lampiran 1.10, didapat nilai $\sum Xi$ % = 808,934 dan $\sum Xi^2$ % = 6700,925 kemudian dicari nilai *SV*, dengan persamaan 3.1:

$$SV = \frac{1}{n-1} \left[\sum_{i=1}^{i=n} x_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^{i=n} x_i \right)^2 \right]$$

$$SV = \frac{1}{156-1} \left[\sum_{i=1}^{i=156} x_i^2 - \frac{1}{156} \left(\sum_{i=1}^{i=156} x_i \right)^2 \right]$$

$$SV = \frac{1}{156-1} \left[6700,925 - \frac{1}{156} (808,934)^2 \right]$$

$$SV = \frac{1}{156-1} [6700,925 - 4194,707]$$

$$SV = \frac{1}{156-1} [2506,25] = 16,17 \%$$

2. Menghitung Parameter *Ruth Depth* (RD)

Nilai *Ruth Depth* dicari dengan mengukur kedalaman gelombang arah melintang dengan jarak 7,5 m panjang jalan, gambar dapat dilihat pada lampiran 8.1 gambar 2, untuk contoh perhitungan *Ruth Depth* pada lokasi 1, stasiun 63 + 800 sebagai berikut :

Lajur arah Kutoarjo-Prembun, ($x = 1,37$ cm)

Pembacaan 1 = 1,9 pembacaan 2 = 2,2 pembacaan 3 = 1,9
 pembacaan 4 = 2,0 pembacaan 5 = 2,0 pembacaan 6 = 1,9
 jumlah $11,9 / 6 = 1,9833 - 1,37 = 0,6133$

Lajur arah Prembun-Kutoarjo, ($x = 1,37$ cm)

pembacaan 1 = 1,8 pembacaan 2 = 1,9 pembacaan 3 = 2,0
 pembacaan 4 = 2,1 pembacaan 5 = 2,0 pembacaan 6 = 1,8
 jumlah $11,6 / 6 = 1,9333 - 1,37 = 0,563$

$0,6133 + 0,563 = 1,1763 / 2 = 0,588$ cm \cong 0.1661 inch.

Data dari masing-masing stasiun diambil rata-ratanya, kemudian direkapitulasi kedalam tabel 5.2, dengan hasil keseluruhan pada lampiran 2.1 sampai dengan lampiran 2.4, contoh perhitungan sebagai berikut :

Tabel. 5.2 Contoh perhitungan *Ruth Depth*

No	Kedalaman D (cm)	D-x (cm)	D (inchi)
1	1,958	0,588	0,1661
2	1,891	0,521	0,1471
3	2,067	0,697	0,1969
4	1,85	0,48	0,1356
5	1,9	0,53	0,1497
Rata -Rata			0,1591

Sumber: Hasil pengukuran pada lokasi penelitian tanggal 7 maret - 13 maret 2005

Dari data pengukuran dilapangan didapat nilai *Ruth Depth* rata-rata sebesar 0,498.

2. Menghitung *Cracking*

Gambar pengukuran *Cracking* di lapangan dapat dilihat pada lampiran 8.2 gambar 1, yang didapat 6 lokasi keretakan diukur terhadap 1000 ft² luas jalan, sedangkan lebar jalan diketahui 7,5 m didapat dari data pada lampiran 6.2, sehingga dicari panjang jalan untuk luas setiap 1000 ft² dengan perhitungan sebagai berikut :

$$1 \text{ feet} = 0,304 \text{ meter}$$

$$\text{lebar jalan } 7,5 \text{ meter} = 23,026 \text{ feet}$$

$$\text{panjang jalan setiap } 1000 \text{ ft}^2 = \left(\frac{1000}{23,026} \right) = 43,429 \text{ feet} = 13,160 \text{ meter.}$$

Pengukuran di lapangan setiap stasiun didapat hasil sebagai berikut :

1. Stasiun 63 + 800

$$\text{Panjang retak} = 4 \text{ meter} = 13,158 \text{ ft}$$

$$\text{Lebar retak} = 4 \text{ meter} = 13,158 \text{ ft}$$

$$\text{Luas retak} = 13,158 \times 13,158 = 173,130 \text{ ft}^2$$

$$\text{Nilai } Cracking \left(\frac{173,130}{1000} \right) = 0,173$$

2. Stasiun 64 + 500

$$\text{Panjang retak} = 8 \text{ meter} = 26,316 \text{ ft}$$

$$\text{Lebar retak} = 6 \text{ meter} = 19,737 \text{ ft}$$

$$\text{Luas retak} = 26,316 \times 19,737 = 519,399 \text{ ft}^2$$

$$\text{Nilai } Cracking \left(\frac{519,399}{1000} \right) = 0,519$$

3. Stasiun 64 + 800

$$\text{Panjang retak} = 15 \text{ meter} = 49,342 \text{ ft}$$

$$\begin{aligned} \text{Lebar retak} &= 3 \text{ meter} = 9,868 \text{ ft} \\ \text{Luas retak} &= 49,342 \times 9,868 = 486,928 \text{ ft}^2 \\ \text{Nilai Cracking} &\left(\frac{486,928}{1000} \right) = 0,487 \end{aligned}$$

4. Stasiun 64 + 675

$$\begin{aligned} \text{Panjang retak} &= 33 \text{ meter} = 108,553 \text{ ft} \\ \text{Lebar retak} &= 2 \text{ meter} = 6,579 \text{ ft} \\ \text{Luas retak} &= 108,553 \times 6,579 = 714,164 \text{ ft}^2 \\ \text{Nilai Cracking} &\left(\frac{714,164}{1000} \right) = 0,714 \end{aligned}$$

5. Stasiun 65 + 300

$$\begin{aligned} \text{Panjang retak} &= 28 \text{ meter} = 92,105 \text{ ft} \\ \text{Lebar retak} &= 1,4 \text{ meter} = 4,605 \text{ ft} \\ \text{Luas retak} &= 92,105 \times 4,605 = 424,167 \text{ ft}^2 \\ \text{Nilai Cracking} &\left(\frac{424,167}{1000} \right) = 0,424 \end{aligned}$$

6. Stasiun 65 + 540

$$\begin{aligned} \text{Panjang retak} &= 17 \text{ meter} = 55,921 \text{ ft} \\ \text{Lebar retak} &= 2 \text{ meter} = 6,579 \text{ ft} \\ \text{Luas retak} &= 55,921 \times 6,579 = 367,9 \text{ ft}^2 \\ \text{Nilai Cracking} &\left(\frac{367,9}{1000} \right) = 0,367 \end{aligned}$$

Dari 6 lokasi keretakan kemudian direkapitulasi dalam tabel 5.3 :

Tabel. 5.3 Nilai rata-rata *Cracking*

No	Stasiun	Nilai <i>Cracking</i>
1	63 + 800	0,173
2	64 + 500	0,519
3	64 + 800	0,487
4	64 + 675	0,714
5	65 + 300	0,424
6	65 + 540	0,367
Rata-rata		0,4473

Sumber: Hasil pengukuran pada lokasi penelitian tanggal 7 maret – 13 maret 2005

Maka dari pengukuran di lokasi didapat nilai rata-rata *Cracking (C)* sebesar 0,4473.

2. Menghitung *Patching Potholes* (lubang)

Gambar pengukuran lubang di lapangan dapat dilihat pada lampiran 8.2 gambar 2, yang didapat 2 lokasi lubang diukur terhadap 1000 ft² luas jalan, sedangkan lebar jalan diketahui 7,5 m didapat dari data pada lampiran 6.2, sehingga dicari panjang jalan untuk luas setiap 1000 ft² dengan perhitungan sebagai berikut :

$$1 \text{ feet} = 0,304 \text{ meter}$$

$$\text{lebar jalan } 7,5 \text{ meter} = 23,026 \text{ feet}$$

$$\text{panjang jalan setiap } 1000 \text{ ft}^2 = \left(\frac{1000}{24,671} \right) = 43,429 \text{ feet} = 13,160 \text{ m.}$$

Dari pengukuran di lokasi didapat hasil sebagai berikut :

1. Stasiun 64 + 600

$$\text{Panjang lubang} = 0,45 \text{ meter} = 1,480 \text{ ft}$$

$$\text{Lebar lubang} = 0,35 \text{ meter} = 1,151 \text{ ft}$$

$$\text{Luas lubang} = 1,480 \times 1,151 = 1,704 \text{ ft}^2$$

$$\text{Nilai } \textit{Patching Potholes} = \left(\frac{1,704}{1000} \right) = 0,0017$$

2. Stasiun 64 + 680

$$\text{Panjang lubang} = 0,5 \text{ meter} = 1,645 \text{ ft}$$

$$\text{Lebar lubang} = 0,15 \text{ meter} = 0,495 \text{ ft}$$

$$\text{Luas lubang} = 0,495 \times 1,645 = 0,814 \text{ ft}^2$$

$$\text{Nilai } \textit{Patching Potholes} = \left(\frac{0,814}{1000} \right) = 0,0008$$

Dari 2 lokasi tersebut kemudian direkapitulasi dalam tabel 5.4 :

Tabel. 5.4 Nilai rata-rata *Patching Potholes*

No	Stasiun	Nilai <i>Patching potholes</i>
1	64 + 600	0,0017
2	64 + 680	0,0008
Rata-rata		0,00125

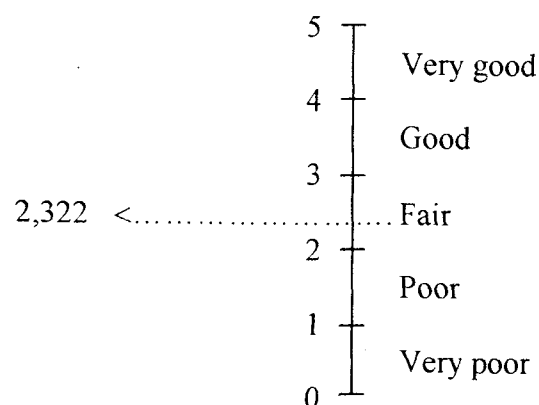
Sumber: Hasil pengukuran pada lokasi penelitian tanggal 7 maret – 13 maret 2005

Di lokasi penelitian didapat rata-rata *Patching Potholes* (P) 0,00125.

Setelah didapat nilai-nilai dari keempat parameter kerusakan jalan tersebut maka nilai *PSI* dapat dicari dengan persamaan 3.3 :

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai } PSI &= 5,03 - 1,91 \log (1 + SV) - 1,38 RD^2 - 0,01 (C + P)^{0,5} \\
 &= 5,03 - 1,91 \log (1 + 16,17) - 1,38 0,498^2 - 0,01 (0,4473 \\
 &\quad + 0,00125)^{0,5} \\
 &= 5,03 - 2,3584 - 0,3422 - 0,007 \\
 &= 2,3224
 \end{aligned}$$

Setelah didapat nilai $PSI = 2,3224$ maka dicari penggolongan dari tingkat kerusakan jalan menggunakan nilai skalatis 3.1 halaman 19, yang disajikan dalam nilai skalatis 5.1 :



Nilai Skalatis 5.1 :Present serviceability rating form used in the WASHO road test.

Maka pada ruas jalan Kutoarjo – Butuh tingkat kerusakan jalan masih dalam kondisi fair atau sedang

5.1.2 Ekstrasi Beton Aspal

Pemeriksaan ekstrasi beton aspal sampel didapat dari hasil pengambilan sampel menggunakan alat bantu *Core Drill* dilapangan dimana gambarnya dapat dilihat pada lampiran 8.1 gambar 1. Pada pengambilan sampel terdapat juga sampel yang rusak atau hancur sehingga tidak bisa dilakukan pemeriksaan ekstrasi beton aspal dimana gambar pengambilan sampel yang rusak dapat dilihat pada lampiran 8.4 gambar 1. Hasil dari pemeriksaan beton aspal pada tabel 5.5 :

Tabel 5.5 Hasil uji ekstrasi beton aspal

No	Stasiun	Kadar aspal (%)			
		Lapisan 1	Lapisan 2	Lapisan 3	Lapisan 4
1	63 + 800 R	8,01	0	0	0
2	64 + 100 R	6,209	6,402	10,37	0
3	64 + 400 R	9,979	4,692	0	0
4	64 + 600 R	6,638	6,69	0	0
5	64 + 800 L	7,911	7,261	6,504	0
6	65 + 200 R	6,792	6,702	6,458	8,601
7	65 + 400 R	7,928	7,63	0	0
8	65 + 600 R	5,968	6,961	9,27	0
9	65 + 985 R	7,6	4,96	9,64	0
Rata – rata		7,4483	6,163	8,4276	8,601

Sumber: Hasil pemeriksaan laboratorium tanggal 28 februari – 5 maret 2005

Penelitian di laboratorium didapat nilai rata-rata kadar aspal yang tinggi dimana melebihi kadar aspal menurut Bina Marga antara 4,3–7,0 %.

5.1.3 Analisis Saringan

Analisis saringan menggunakan saringan ukuran 1", ¾", ½", 3/8", no.4, no.10, no.40, no.80, no.200, dan PAN, untuk menentukan pembagian butir agregat dengan hasil pada lampiran 3.1 sampai lampiran 3.23, hasil rekapitulasi analisis saringan pada tabel 5.6 sampai tabel 5.8 :

Tabel 5.6 Hasil analisis saringan agregat setelah diekstrasi untuk lapisan pertama

Nomor saringan	Hasil penelitian (% lolos) saringan											Rata - rata
	Stasiun 63 + 800 R	Stasiun 64 + 100 R	Stasiun 64 + 400 R	Stasiun 64 + 600 R	Stasiun 64 + 800 L	Stasiun 65 + 200 R	Stasiun 65 + 400 R	Stasiun 65 + 600 R	Stasiun 65 + 895 R			
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)	(k)		
1"	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
¾"	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
½"	92.62	89.01	77.78	84.41	86.67	91.84	84.46	95.88	85.31	86.92		
3/8"	85.49	84.86	67.25	76.66	78.86	79.8	75.68	87.55	72.03	77.84		
no. 4	63.28	65.96	47.98	55.68	63.13	54.14	57.5	63.59	54.28	57.76		
no.10	52.89	48.1	34.58	34.09	46.24	31.57	36.63	50.15	43.74	40.64		
no.40	46.4	38.08	23.82	15.01	28.23	14.64	19.36	41.45	35.26	30.73		
no.80	18.04	17.06	12.23	7.89	10.64	8.79	10.39	16.92	11.1	11.88		
no.200	3.05	2.68	2.34	2.4	2.82	3.4	4.35	2.61	1.65	2.78		

Sumber: Hasil pemeriksaan laboratorium tanggal 28 februari – 5 maret 2005

Tabel.5.7 Hasil analisis saringan agregat setelah diekstraksi untuk lapisan kedua

Nomor saringan	Hasil penelitian (% lolos) saringan											Rata - rata
	Stasiun	Stasiun	Stasiun	Stasiun	Stasiun	Stasiun	Stasiun	Stasiun	Stasiun	Stasiun	Stasiun	
	63 + 800	64 + 100	64 + 400	64 + 600	64 + 800	65 + 200	65 + 400	65 + 600	65 + 895			
	R	R	R	R	L	R	R	R	R			
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)	(k)		
1"	0	100	100	100	97.87	100	100	100	100	100	66.43	
¾"	0	91.96	86.05	100	90.36	100	100	98.73	78.43	60.61		
½"	0	74.94	63.45	90.25	76.89	85.71	94.21	79.39	69.36	49.97		
3/8"	0	65.62	55.76	79.62	70.93	80.87	84.6	65.81	61.07	44.45		
no. 4	0	50.86	40.67	69.19	52.69	64.94	69.28	48.42	43.92	35.5		
no.10	0	35.26	28.11	55.13	36.84	51.13	56.19	33.93	31.14	24.05		
no.40	0	16.06	13.84	33.52	20.57	38.2	29.63	18.57	15.66	13.66		
no.80	0	7.24	6.04	11.36	9.24	14.08	11.54	8.18	6.15	5.66		
no.200	0	2.55	2.21	3.08	2.37	2.02	2.51	2.53	1.79	1.47		

Sumber: Hasil pemeriksaan laboratorium tanggal 28 februari - 5 maret 2005

Tabel.5.8 Hasil analisis saringan agregat setelah diekstrasi untuk lapisan ketiga

Nomor saringan	Hasil penelitian (% lolos) saringan											Rata - rata
	Stasiun	Stasiun	Stasiun	Stasiun	Stasiun	Stasiun	Stasiun	Stasiun	Stasiun	Stasiun	Stasiun	
	63+800	64 +100	64 +400	64 +600	64 +800	65 +200	65+400	65 +600	65 +895			
	R	R	R	R	L	R	R	R	R			
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)	(k)		
1"	0	100	0	0	96.18	100	0	100	100	55.13		
¾"	0	78.78	0	0	87.77	96.75	0	98.73	77.04	48.78		
½"	0	74.77	0	0	63.65	66.73	0	74.39	38.16	35.3		
3/8"	0	60.98	0	0	51.91	59.34	0	65.81	30.31	29.82		
no. 4	0	46.79	0	0	25.08	45.59	0	48.42	22.09	22		
no.10	0	29.51	0	0	23.81	29.12	0	33.93	15.8	14.69		
no.40	0	15.44	0	0	11.84	15.33	0	18.57	7.09	7.59		
no.80	0	9.51	0	0	6	10.08	0	8.18	2.84	4.07		
no.200	0	4.39	0	0	1.75	2.59	0	2.53	0.74	1.33		

Sumber: Hasil pemeriksaan laboratorium tanggal 28 februari – 5 maret 2005

Pada pemeriksaan analisis saringan diatas didapat hasil uji laboratorium yang diduga masuk dalam spesifikasi *HRS* karena lebih cenderung masuk dalam spesifikasi *HRS*, seperti pada tabel 5.9 :

Tabel 5.9 Persentase lolos saringan rata-rata terhadap spesifikasi HRS

Nomor Saringan	Hasil penelitian (% lolos) saringan											Rata-rata	Spesifikasi HRS
	Stasiun	Stasiun	Stasiun	Stasiun	Stasiun	Stasiun	Stasiun	Stasiun	Stasiun	Stasiun	Stasiun		
	63+800	64+100	64+400	64+600	64+800	65+200	65+400	65+600	65+895				
	R	R	R	R	L	R	R	R	R				
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)	(k)	(l)		
1"	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100/100		
¾"	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100/100		
½"	92,62	89,01	84,1	86,67	86,67	92,06	84,46	95,88	85,31	87,55	80/100		
3/8"	85,49	84,86	76,66	78,86	78,86	80,23	75,68	87,55	72,03	78,69	58/82		
no. 4	63,28	65,96	55,68	63,13	63,13	58,33	57,5	63,59	54,28	58,39	50/60		
no.10	52,89	48,1	34,09	46,24	46,24	48,82	36,63	50,15	43,74	42	48/60		
no.40	46,4	38,08	15,01	28,23	28,23	24,01	19,36	41,45	35,26	29,14	15/60		
no.80	18,04	17,06	7,89	10,64	10,64	13,60	10,39	16,92	11,1	12,56	5/35		
no.200	3,05	2,68	2,4	2,82	2,82	3,44	4,35	2,61	1,65	2,81	2/8		

Sumber: Hasil pemeriksaan laboratorium tanggal 28 februari – 5 maret 2005

3. Sungkur (*shoving*)

Sungkur ditandai dengan deformasi plastis yang terjadi setempat dimana terdapat kendaraan sering berhenti, penyebabnya aspal yang di gunakan berpenetrasi tinggi atau terlalu banyak agregat halus.

4. Amblas (*grade depressions*)

Amblas dapat terdeteksi dengan melihat adanya genangan air yang dapat meresap kedalam lapisan perkerasan yang akhirnya menimbulkan lubang, penyebabnya adalah pelaksanaan perkerasannya yang kurang baik, ataupun terjadi penurunan sebagian perkerasan yang diakibatkan tanah dasar.

5. Jembul (*upheaval*)

Jembul dapat dideteksi dengan munculnya permukaan setempat, penyebabnya pengembangan tanah dasar pada tanah dasar *expansip*. Umumnya terjadi setempat, dengan atau tanpa retak, pada gambar 2.6.



Gambar 2.6: Jembul (*upheaval*).

Sumber : Lokasi Penelitian 2005

Terlihat pada stasiun 63 + 800, 64 + 100, 64 + 600, 64 + 800 dan, 65 + 600 terjadi degradasi agregat pada saringan ukuran 3/8" dan saringan no 4. Hal tersebut diduga pada stasiun 63 + 800 dan stasiun 64 - 100 adalah daerah simpang bersinyal dimana terdapat kendaraan berat seperti bus, truck dan trailer yang berhenti. Sedangkan degradasi yang terjadi pada stasiun 64 + 600 dan 64 + 800 diduga karena pada daerah tersebut tempat aktivitas pasar dan pengisian bahan bakar sehingga terdapat pemberhentian kendaraan-kendaraan berat, yang mengakibatkan terjadinya degradasi pada agregat terhadap bitumen.

Besarnya persentase fraksi agregat kasar, agregat halus dan filler dapat ditentukan dari hasil analisis saringan, dengan ketentuan :

1. Fraksi agregat kasar adalah persentase berat dari campuran material keseluruhan yang tertahan pada saringan no.8 atau 2,36 mm.
2. Fraksi agregat halus adalah persentase berat dari campuran material keseluruhan yang lolos saringan no 8 atau 2,36 mm dan tertahan pada saringan no. 200 atau 0,075 mm
3. Fraksi bahan pengisi (filler) adalah berat dari campuran material keseluruhan yang lolos saringan no. 200 atau 0,075 mm.

Besarnya nilai masing-masing fraksi agregat dapat dilihat pada tabel 5.10 :

Tabel 5.10 Fraksi agregat

Fraksi agregat	Stasiun 63 + 800		Stasiun 64 + 100		Stasiun 64 + 400		Stasiun 64 + 600		Stasiun 64 + 800		Stasiun 65 + 200		Stasiun 65 + 400		Stasiun 65 + 600		Stasiun 65 + 895		Rata-rata (%)
	R		R		R		R		L		R		R		R		R		
Kasar	47,11		51,9		65,42		65,91		53,76		68,43		63,37		49,85		56,26		58,00111
Halus	49,84		45,42		32,24		31,69		43,42		28,17		32,28		47,54		42,09		39,18778
Filler	3,05		2,68		2,34		2,4		2,82		3,4		4,35		2,61		1,65		2,811111

Sumber: Hasil pemeriksaan laboratorium tanggal 28 Februari – 5 Maret 2005

5.1.4 Kepadatan Beton Aspal

Pemeriksaan kepadatan beton aspal dilakukan di laboratorium Jalan Raya Universitas Islam Indonesia, dengan hasil pemeriksaan kepadatan beton aspal dari sembilan sampel benda uji dapat dilihat pada lampiran 3.24, kemudian diambil nilai rata-rata kepadatan beton aspal dari sembilan benda uji tersebut yang disajikan pada tabel 5.11 :

Tabel 5.11 Hasil pemeriksaan kepadatan beton aspal

No. Sta	Tebal (cm)	Berat (gram)			Volume D = C-B (cc)	Bulk A/D (gr/cc)
		Kering (A)	Dalam air (B)	SSD (C)		
64 + 100 R	5	2426	1414	2436	1022	2,373777
64 + 400 R	5	2286	1350	2291	941	2,42933
64 + 800 L	5	3226	1854	3239	1385	2,329242
65 + 200 R	5	2757	1565	2770	1205	2,287967
65 + 600 R	5	2225	1275	2236	961	2,315297
65 + 985 R	5	2133	1251	2143	892	2,391256
Kepadatan rata – rata						2,35448

Sumber: Hasil pemeriksaan laboratorium tanggal 28 februari – 5 maret 2005

Untuk lapisan HRS nilai kepadatan yang disyaratkan oleh Bina Marga sebesar 2,323, sedangkan nilai kepadatan beton aspal pada lokasi penelitian rata-rata sebesar 2,35448 gr/cc, yang melebihi spesifikasi Bina Marga.

5.1.5 Kualitas Aspal

Pengujian kualitas aspal dilakukan pemeriksaan dilaboratorium dengan penetrasi aspal dan titik lembek aspal, dengan hasil pada lampiran 3.25 dan lampiran

3.26, untuk mengetahui tingkat kekerasan aspal. Hasil pemeriksaan penetrasi aspal dapat dilihat pada tabel 5.12 dan titik lembek aspal pada tabel 5.13 :

Tabel 5.12 Hasil penetrasi aspal

No	Penetrasi	Penetrasi
	Cawan I	Cawan II
1	10	11
2	10	14
3	14	12
4	13	14
5	12	13
Rata-rata	11,8	12,8
	12,3	

Sumber: Hasil pemeriksaan laboratorium tanggal 28 februari - 5 maret 2005

Tabel 5.13 Titik Lembek Aspal

No	Suhu yang diamati ($^{\circ}\text{C}$)	
	Sampel ring 1	Sampel ring 2
1	73,5	74
Rata-rata	73,75	

Sumber: Hasil pemeriksaan laboratorium tanggal 28 februari - 5 maret 2005

5.1.6 Pemeriksaan *CBR* lapangan tanah dasar dengan *DCP*

Pemeriksaan *CBR* lapangan tanah dasar dengan *DCP* untuk menentukan nilai *CBR* lapangan tanah dasar secara langsung sebagai dasar perencanaan lapis tambahan (*overlay*). Gambar dari pemeriksaan *DCP* dilokas: penelitian dapat dilihat pada lampiran 8.3, sedangkan nilai pengukuran *CBR* lapangan pada lampiran 4.1 sampai dengan lampiran 4.5.

Nilai dari pengukuran dilapangan dinyatakan dengan *SPP (Penetrabilitas Skala Penetrometer)*. Untuk mengetahui mudah tidaknya penetrasi kedalam tanah dinyatakan dalam cm/tumbukan, berikut contoh perhitungan :

1. Stasiun 64 + 100

hasil dari 5 tumbukan pertama :

$$A = 5 \text{ tumbukan} ; D_0 = 0 ; D_1 = 8$$

$$\Delta D = D_1 - D_0 = 8 - 0 = 8 \text{ cm}$$

$$SPP = \Delta D / A = 8 / 5 = 1,6 \text{ cm}$$

hasil dari 5 tumbukan kedua :

$$A = 5 \text{ tumbukan} ; D_1 = 8 ; D_2 = 15$$

$$\Delta D = D_2 - D_1 = 15 - 8 = 7 \text{ cm}$$

$$SPP = \Delta D / A = 7 / 5 = 1,4 \text{ cm}$$

hasil dari 5 tumbukan ketiga :

$$A = 5 \text{ tumbukan} ; D_2 = 15 ; D_3 = 25$$

$$\Delta D = D_3 - D_2 = 25 - 15 = 10 \text{ cm}$$

$$SPP = \Delta D / A = 10 / 5 = 2 \text{ cm}$$

demikian seterusnya.

Kedalaman penetrasi setiap 5 tumbukan sedangkan untuk menentukan nilai CBR lapangan menggunakan korelasi antara nilai CBR lapangan dengan kertas transparan pada lampiran 4.7. Kertas transparan tersebut digeser-geser dengan tetap menjaga sumbu grafik pada gambar kedua sejajar, sehingga diperoleh garis kumulatif tumbukan yang berimpit dengan salah satu garis pada kertas transparan. Setelah didapat salah satu gambar grafik hubungan antara kumulatif pukulan dan kedalaman penetrasi, selanjutnya ditarik garis yang menyinggung grafik tersebut. Dari garis singgung itulah diperoleh nilai CBR lapangan.

Pada stasiun 64+100 setelah dicari dengan cara diatas diperoleh nilai *CBR* lapangan sebesar 15,7 %. Untuk mendapatkan nilai *CBR* lapangan pada stasiun berikutnya menggunakan cara yang sama. Setelah didapat nilai *CBR* dari masing-masing stasiun kemudian dimasukkan dalam tabel 5.14 :

Tabel 5.14 Harga *CBR* lapangan masing-masing stasiun.

No	Stasiun pengambilan sampel	Nilai <i>CBR</i> pada bahu jalan (%)	Nilai <i>CBR</i> pada pengambil: sampel (%)
1	63 + 800	45	-
2	64 + 100	4	15,7
3	64 + 400	14,5	-
4	64 + 600	4,5	-
5	64 + 800	30,4	15
6	65 + 200	4,8	22,5
7	65 + 400	6,2	-
8	65 + 600	8,8	20,9
9	65 + 985	5	20,4

Sumber: Hasil pengukuran pada lokasi Penelitian tanggal 26 februari 2005.

Nilai *CBR* yang dipakai adalah nilai *CBR* pada lokasi pengambilan sampel karena pada lokasi tersebut merupakan tempat lapisan perkerasan, kemudian dicari persentase jumlah yang sama atau lebih besar, seperti pada tabel 5.15 :

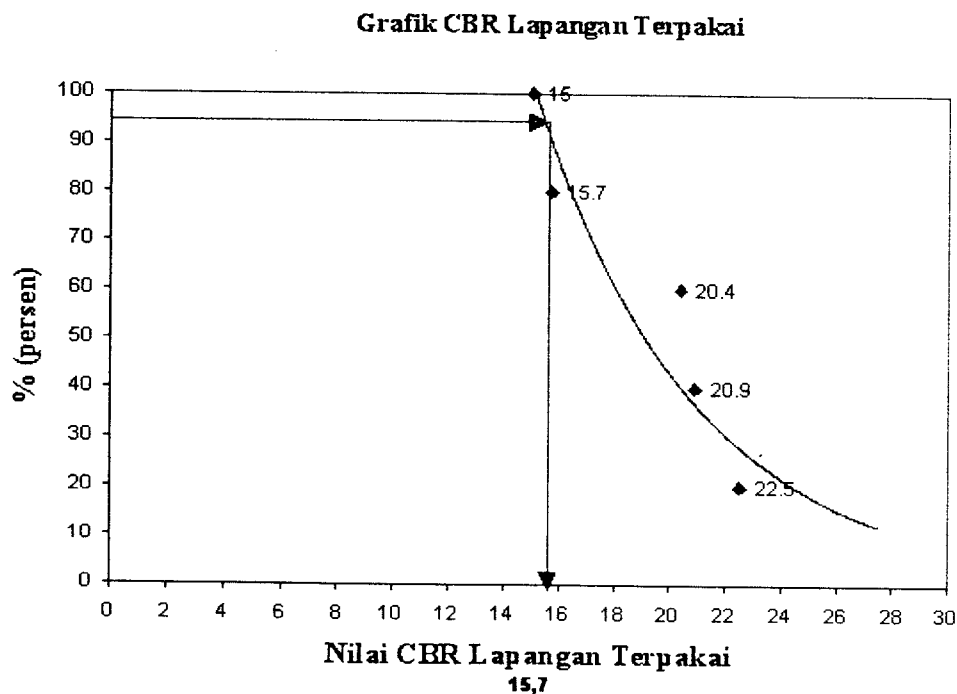
Tabel 5.15 Perhitungan harga *CBR* terpakai

No	Stasiun	Harga <i>CBR</i> pada pengambilan sampel (%)	Jumlah yang sama atau lebih besar	Persen (%) yang sama atau lebih besar
1	64 + 800	15	5	$5/5 \times 100\% = 100\%$
2	64 + 100	15,7	4	$4/5 \times 100\% = 80\%$
3	65 + 985	20,4	3	$3/5 \times 100\% = 60\%$

No	Stasiun	Harga <i>CBR</i> pada pengambilan sampel (%)	Jumlah yang sama atau lebih besar	Persen (%) yang sama atau lebih besar
4	65 + 600	20,9	2	$2/5 \times 100\% = 40\%$
5	65 + 200	22,5	1	$1/5 \times 100\% = 20\%$

Sumber: Hasil perhitungan pada lokasi Penelitian. tanggal 26 februari 2005

Untuk mencari *CBR* terpakai menggunakan grafik 5.2 :



Grafik 5.2 : Nilai CBR Lapangan Terpakai

Setelah didapat *CBR* terpakai sebesar 15,7 kemudian mencari nilai *DDT* dengan korelasi hubungan antara *CBR* dengan *DDT* pada lampiran 4.6 yang didapat nilai *DDT* sebesar 6,8.

5.1.7 Evaluasi nilai *PSI* terhadap Spesifikasinya

Nilai *PSI* didapat 2,322 sedangkan spesifikasi dari *PSI* berkisar antara 0–5 yang menunjukkan tingkat kerusakannya mulai dari yang terendah. Sehingga disimpulkan bahwa tingkat kerusakan pada ruas jalan Kutoarjo–Butuh sudah

menunjukkan gejala kerusakan sedang. Selain peninjauan dengan nilai *PSI* juga dilakukan peninjauan dengan nilai *DDT* yang didapat dari penelitian *CBR* lapangan, menggunakan *DCP (Dynamic Cone Penetrometer)* dengan hasil nilai *DDT* yang rendah, sehingga penanggulangan yang mungkin dengan *overlay*, karena pengukuran *PSI* menunjukkan kondisi kerusakan perkerasan permukaan.

5.1.8 Perencanaan Lapis Tambahan (*Overlay*) Tahap I Untuk Masa Layan 2005-2010, dengan Metode Analisa Komponen 1987

Dalam menentukan tebal lapis perkerasan menggunakan metode yang disyaratkan oleh Bina Marga yaitu Metode Analisa Komponen 1987.

1. Data Lalu lintas

Data lalu lintas untuk perencanaan lapis tambahan diperoleh dari pihak Bina Marga dan juga pengamatan di lapangan. Data LHR dari pihak Bina Marga diantaranya LHR tahun 2001, 2002, dan tahun 2004 yang dapat dilihat dalam lampiran 6.3 sampai dengan lampiran 6.6 yang disajikan dalam tabel 5.16 sampai dengan tabel 5.18 :

Tabel 5.16 Lalu lintas harian rata-rata tahun 2001

No	Golongan Kendaraan	LHR 2001 (kendaraan)
1	Spd motor, sekuter, spd roda tiga.	3720
2	Sedan, jeep, station wagon.	2308
3	Oplet, pick up, suburban, combi.	2780
4	Mikro truck, mobil hantaran.	1912
5	Bus.	1365
6	Truck 2 sumbu.	1638
7	Truck 3 sumbu, lebih, gandengan, trailer.	1055

Sumber: Bina Marga (Semarang)

Tabel 5.17 Lalu lintas harian rata-rata tahun 2002

No	Golongan Kendaraan	LHR 2002 (kendaraan)
1	Spd motor, sekuter, spd roda tiga.	4307
2	Sedan, jeep, station wagon.	2441
3	Oplet, pick up, suburban, combi.	2588
4	Mikro truck, mobil hantaran.	1937
5	Bus.	2217
6	Truck 2 sumbu.	1535
7	Truck 3 sumbu, lebih, gandengan, trailer.	1285

Sumber: Bina Marga (Semarang)

Tabel 5.18 Lalu lintas harian rata-rata tahun 2004

No	Golongan Kendaraan	LHR 2004 (kendaraan)
1	Spd motor, sekuter, spd roda tiga.	5123
2	Sedan, jeep, station wagon.	2825
3	Oplet, pick up, suburban, combi.	2543
4	Mikro truck, mobil hantaran.	1798
5	Bus.	1867
6	Truck 2 sumbu.	1742
7	Truck 3 sumbu, lebih, gandengan, trailer.	961

Sumber: Bina Marga (Semarang)

Untuk pengamatan di lapangan diperoleh LHR selama 1 minggu pada bulan maret 2005 yang dapat dilihat dalam lampiran 5.1 sampai dengan lampiran 5.14, yang direkapitulasi dalam tabel 5.19 :

Tabel 5.19 Pengamatan lalu lintas harian rata-rata tahun 2005

No	Golongan Kendaraan	LHR 2005 (kendaraan)
1	Spd motor, sekuter, spd roda tiga.	5003
2	Sedan, jeep, station wagon.	2887

No	Golongan Kendaraan	LHR 2005 (kendaraan)
3	Oplet, pick up, suburban, combi.	2574
4	Mikro truck, mobil hantaran.	1866
5	Bus.	1844
6	Truck 2 sumbu.	1829
7	Truck 3 sumbu, lebih, gandengan, trailer.	969

Sumber: pengamatan dilokasi penelitian tanggal 7 maret 2005 sampai 13 maret 2005

Untuk perencanaan *overlay* data LHR pengamatan dilapangan selama satu minggu dijadikan kedalam bentuk LHR selama 1 tahun 2005 dengan mencari nilai *AADT (Average Annual Daily Traffic)* untuk setiap golongan kendaraan.

Contoh perhitungan LHR_{2005} golongan kendaraan sepeda motor, sekuter, sepeda roda tiga.

Tabel 5.20 : Perhitungan LHR_{2005} golongan kendaraan spd motor, sekuter, dan spd roda tiga.

No	Hari	Volume (kendaraan)	Faktor harian
1	Senin	4106	$5003 / 4106 = 1,22$
2	Selasa	5390	$5003 / 5390 = 0,93$
3	Rabu	5518	$5003 / 5518 = 0,91$
4	Kamis	4973	$5003 / 4973 = 1,01$
5	Jum'at	4777	$5003 / 4777 = 1,05$
6	Sabtu	5051	$5003 / 5051 = 0,99$
7	Minggu	5204	$5003 / 5204 = 0,96$
Total		35019 (kendaraan)	7,07
Rata-rata = <i>ADT</i>		5003 (kendaraan/hari)	$DF = 1,01$

Sumber: pengamatan dilokasi penelitian tanggal 7 maret 2005 sampai 13 maret 2005

Berikut keterangan hitungan pada tabel :

1. Mencari nilai *ADT (Average Daily Traffic)* dengan persamaan 3.4 :

$$ADT = \Sigma \text{ kendaraan hari pengamatan} / \Sigma \text{ hari pengamatan}$$

$$ADT = \frac{35019(\text{kendaraan})}{7(\text{hari})}$$

$$ADT = 5003 \text{ kendaraan/hari}$$

2. Mencari nilai *DF* (*Daily Factor*) misalkan *DF* untuk hari senin dengan persamaan 3.6 :

$$DF = ADT / \text{volume satu hari yang diamati}$$

$$DF \text{ senin} = \frac{5003(\text{kendaraan/hari})}{4106(\text{kendaraan})}$$

$$DF \text{ senin} = 1,22$$

Untuk hari-hari yang lain dengan cara yang sama didapat nilai *DF* kemudian dari nilai *DF* masing-masing hari tersebut diambil nilai rata-ratanya.

3. Mencari nilai *MF* (*Monthly Factor*) dengan persamaan 3.7. untuk faktor bulan atau *MF* (*Monthly Faktor*) semua jenis golongan kendaraan dianggap 1 (satu), yang seharusnya faktor bulan kurang dari 1 atau lebih dari 1 dikarenakan data yang ada hanya bulan Maret atau data pada bulan-bulan tahun 2005 tidak ada.
4. Mencari nilai *AADT* (*Average Annual Daily Traffic*) dengan persamaan 3.5 :

$$AADT = V_{24} \times DF \times MF$$

$$\begin{aligned} AADT_{2005} (LHR_{2005}) &= 5003 (\text{kendaraan/hari}) \times 1,01 \times 1 \\ &= 5054 \text{ kendaraan/hari.} \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama untuk golongan kendaraan yang lain dicari nilai *ADT*, *DF*, *MF*, dan *AADT* (*LHR*₂₀₀₅) seperti terangkum dalam tabel 5.21 sampai dengan tabel 5.26 :

Tabel 21 : Perhitungan LHR₂₀₀₅ golongan kendaraan sedan, jeep, station wagon.

No	Hari	Volume (kendaraan)	Faktor Harian
1	Senin	3294	$2887 / 3294 = 0,88$
2	Selasa	2927	$2887 / 2927 = 0,99$
3	Rabu	3310	$2887 / 3310 = 0,87$
4	Kamis	2703	$2887 / 2703 = 1,07$
5	Jum'at	2909	$2887 / 2909 = 0,99$
6	Sabtu	2752	$2887 / 2752 = 1,05$
7	Minggu	2302	$2887 / 2302 = 1,26$
Total		20204 (kendaraan)	7,11
Rata-rata = <i>ADT</i>		2887 (kendaraan/hari)	<i>DF</i> = 1,016

Sumber: pengamatan dilokasi penelitian tanggal 7 maret 2005 sampai 13 maret 2005

$$AADT_{2005} (LHR_{2005}) = 2887 \times 1,016 \times 1 = 2933 \text{ kendaraan / hari}$$

Tabel 22 : Perhitungan LHR₂₀₀₅ golongan kendaraan oplet, pick up, suburban, combi.

No	Hari	Volume (kendaraan)	Faktor Harian
1	Senin	2760	$2574 / 2760 = 0,93$
2	Selasa	2534	$2574 / 2534 = 1,01$
3	Rabu	3091	$2574 / 3091 = 0,83$
4	Kamis	2322	$2574 / 2322 = 1,11$
5	Jum'at	2270	$2574 / 2270 = 1,13$
6	Sabtu	2629	$2574 / 2629 = 0,98$
7	Minggu	2402	$2574 / 2402 = 1,07$
Total		18015 (kendaraan)	7,06
Rata-rata = <i>ADT</i>		2574 (kendaraan/hari)	<i>DF</i> = 1,009

Sumber: pengamatan dilokasi penelitian tanggal 7 maret 2005 sampai 13 maret 2005

$$AADT_{2005} (LHR_{2005}) = 2574 \times 1,009 \times 1 = 2597 \text{ kendaraan / hari}$$

Tabel 23 : Perhitungan LHR 2005 golongan kendaraan mikro truck, mobil hantaran.

No	Hari	Volume (kendaraan)	Faktor Harian
1	Senin	2121	$1866 / 2121 = 0,88$
2	Selasa	1747	$1866 / 1747 = 1,07$
3	Rabu	2206	$1866 / 2206 = 0,85$
4	Kamis	1774	$1866 / 1774 = 1,05$
5	Jum'at	2128	$1866 / 2128 = 0,88$
6	Sabtu	1595	$1866 / 1595 = 1,17$
7	Minggu	1484	$1866 / 1484 = 1,26$
Total		13062 (kendaraan)	7,16
Rata-rata = <i>ADT</i>		1866 (kendaraan/hari)	<i>DF</i> = 1,023

Sumber: pengamatan dilokasi penelitian tanggal 7 maret 2005 sampai 13 maret 2005

$$AADT_{2005} (LHR_{2005}) = 1866 \times 1,023 \times 1 = 1909 \text{ kendaraan / hari}$$

Tabel 24 : Perhitungan LHR 2005 golongan kendaraan bus.

No	Hari	Volume (kendaraan)	Faktor Harian
1	Senin	2191	$1844 / 2191 = 0,84$
2	Selasa	1824	$1844 / 1824 = 1,01$
3	Rabu	1764	$1844 / 1764 = 1,05$
4	Kamis	1929	$1844 / 1929 = 0,96$
5	Jum'at	1696	$1844 / 1696 = 1,09$
6	Sabtu	1976	$1844 / 1976 = 0,93$
7	Minggu	1521	$1844 / 1521 = 1,21$
Total		12908 (kendaraan)	7,09
Rata-rata = <i>ADT</i>		1844 (kendaraan/hari)	<i>DF</i> = 1,013

Sumber: pengamatan dilokasi penelitian tanggal 7 maret 2005 sampai 13 maret 2005

$$AADT_{2005} (LHR_{2005}) = 1844 \times 1,013 \times 1 = 1868 \text{ kendaraan / hari}$$

Tabel 25 : Perhitungan LHR₂₀₀₅ golongan kendaraan Truck 2 sumbu.

No	Hari	Volume (kendaraan)	Faktor Harian
1	Senin	1935	$1829 / 1935 = 0,95$
2	Selasa	1960	$1829 / 1960 = 0,93$
3	Rabu	2210	$1829 / 2210 = 0,83$
4	Kamis	1958	$1829 / 1958 = 0,93$
5	Jum'at	1597	$1829 / 1597 = 1,15$
6	Sabtu	1656	$1829 / 1656 = 1,10$
7	Minggu	1479	$1829 / 1479 = 1,24$
Total		12802 (kendaraan)	7,13
Rata-rata = <i>ADT</i>		1829 (kendaraan/hari)	<i>DF</i> = 1,019

Sumber: pengamatan dilokasi penelitian tanggal 7 maret 2005 sampai 13 maret 2005

$$AADT_{2005} (LHR_{2005}) = 1829 \times 1.019 \times 1 = 1863 \text{ kendaraan / hari}$$

Tabel 26 : Perhitungan LHR₂₀₀₅ golongan kendaraan truck 3 sumbu, lebih, gandengan, trailer.

No	Hari	Volume (kendaraan)	Faktor Harian
1	Senin	802	$969 / 802 = 1,21$
2	Selasa	1063	$969 / 1063 = 0,91$
3	Rabu	1174	$969 / 1174 = 0,83$
4	Kamis	978	$969 / 978 = 0,99$
5	Jum'at	900	$969 / 900 = 1,08$
6	Sabtu	865	$969 / 865 = 1,12$
7	Minggu	991	$969 / 991 = 0,98$
Total		6780 (kendaraan)	7,12
Rata-rata = <i>ADT</i>		969 (kendaraan/hari)	<i>DF</i> = 1,017

Sumber: pengamatan dilokasi penelitian tanggal 7 maret 2005 sampai 13 maret 2005

$$AADT_{2005} (LHR_{2005}) = 969 \times 1.017 \times 1 = 986 \text{ kendaraan / hari}$$

Setelah didapat nilai *AADT* untuk masing-masing jenis golongan kendaraan kemudian direkapitulasi seperti dalam tabel 5.27 :

Tabel 5.27 Rekapitulasi nilai LHR tahun 2005 masing-masing golongan kendaraan

No	Golongan Kendaraan	LHR ₂₀₀₅ (kendaraan)
1	Spd motor, sekuter, spd roda tiga.	5054
2	Sedan, jeep, station wagon.	2933
3	Oplet, pick up, suburban, combi.	2597
4	Mikro truck, mobil hantaran.	1909
5	Bus.	1868
6	Truck 2 sumbu.	1863
7	Truck 3 sumbu, lebih, gandengan, trailer.	986

Sumber: pengamatan dilokasi penelitian tanggal 7 maret 2005 sampai 15 maret 2005

Setelah didapat nilai LHR₂₀₀₅, kemudian dicari nilai LHR₂₀₁₀ dan LHR₂₀₁₅ untuk setiap golongan kendaraan dengan menggunakan analisis regresi linear dan non linear. Dari hasil analisis regresi untuk setiap golongan kendaraan tersebut didapat beberapa persamaan analisis regresi seperti pada tabel 5.28 sampai 5.34 menurut golongan kendaraan. Kemudian dari beberapa persamaan analisis regresi tersebut diambil persamaan yang mewakili. Sedangkan untuk nilai *out put* dan gambar grafik regresi dapat dilihat pada lampiran 7.1 sampai dengan lampiran 7.14, sesuai golongan kendaraannya.

Tabel 5.28: Persamaan analisis regresi untuk jenis kendaraan sepeda motor

Regresi	Persamaan	R ²	R
Linier	$Y = 348,4x - 693294$	0,9125	0,9552
Polynomial	$Y = -109,33x^2 + 438338x - 4E+08$	0,9933	0,9966

Sumber : Hasil analisis 2005

Untuk golongan kendaraan sepeda motor, sekuter, sepeda roda tiga menggunakan persamaan regresi linear $Y = 348,4 x - 693294$ yang seharusnya menggunakan persamaan regresi non linear dimana nilai R² yang lebih mendekati 1. Hal ini diambil karena dirasa lebih mendekati kebenaran dimana

kendaraan sepeda motor merupakan transportasi perseorangan yang lebih cenderung meningkat untuk setiap tahunnya.

Tabel 5.29 : Persamaan analisis regresi untuk jenis kendaraan sedan, jeep, station wagon

Regresi	Persamaan	R ²	R
Linier	$Y = 163,4x - 324663$	0,9918	0,9959
Polynomial	$Y = -4,1667x^2 + 16855x - 2E+07$	0,9924	0,9962

Sumber : Hasil analisis 2005

Untuk golongan kendaraan sedan, jeep, dan station wagon, menggunakan persamaan regresi polynomial $Y = -4,1667x^2 + 16855x - 2E+07$ dimana R² mendekati 1.

Tabel 5.30 : Persamaan analisis regresi untuk jenis kendaraan opelet, pick up, subur ban, dan combi

Regresi	Persamaan	R ²	R
Linier	$Y = -41,1x + 84950$	0,5137	0,7167
Polynomial	$Y = 41x^2 - 164287x + 2E+08$	0,9737	0,9868

Sumber : Hasil analisis 2005

Untuk golongan kendaraan opelet, pick up, suburban, dan combi, menggunakan persamaan regresi polynomial $Y = 41x^2 - 164287x + 2E+08$ dimana R² mendekati 1.

Tabel 5.31 : Persamaan analisis regresi untuk jenis kendaraan mikro truk, mobil hantaran

Regresi	Persamaan	R ²	R
Linier	$Y = -14,5x + 30933$	0,1826	0,4273
Polynomial	$Y = 14,333x^2 - 57434x + 6E+07$	0,3432	0,5858

Sumber : Hasil analisis 2005

Untuk golongan kendaraan mikro truck, dan mobil hantaran, menggunakan persamaan regresi polynomial $Y = 14,333x^2 - 57434x + 6E+07$ dimana R² mendekati 1.

Tabel 5.32 : Persamaan analisis regresi untuk jenis kendaraan bus

Regresi	Persamaan	R ²	R
Linier	$Y = 65,6x - 129568$	0,1167	0,3416
Polynomial	$Y = -141,83x^2 + 568250x - 6E+08$	0,6076	0,7795

Sumber : Hasil analisis 2005

LHR golongan kendaraan bus menggunakan persamaan regresi linear $Y = 65,6x - 129568$ yang seharusnya menggunakan persamaan regresi polynomial dimana nilai R² lebih mendekati nilai 1. Hal ini diambil karena dirasa lebih mendekati kebenaran dimana bus merupakan transportasi umum antar propinsi.

Tabel 5.33 : Persamaan analisis regresi untuk jenis kendaraan truk 2 sumbu

Regresi	Persamaan	R ²	R
Linier	$Y = 65,7x - 129903$	0,7281	0,8533
Polynomial	$Y = -34,167x^2 + 136825x - 1E+08$	0,9397	0,9694

Sumber : Hasil analisis 2005

Untuk golongan kendaraan truck 2 sumbu menggunakan persamaan regresi polynomial $Y = -34,167x^2 + 136825x - 1E + 08$ dimana R² mendekati 1.

Tabel 5.34 : Persamaan analisis regresi untuk jenis kendaraan truk 3 sumbu, lebih, gandengan, dan trailer

Regresi	Persamaan	R ²	R
Linier	$Y = -46,2x + 93610$	0,3265	0,5714
Polynomial	$Y = -34,167x^2 + 136825x - 1E+08$	0,4872	0,6980

Sumber : Hasil analisis 2005

Untuk golongan kendaraan truck 3 sumbu, lebih, gandengan, trailer menggunakan persamaan regresi linear $Y = -46,2x + 93610$ yang seharusnya menggunakan persamaan regresi polynomial dimana nilai R² yang lebih mendekati nilai 1. Hal ini diambil karena dirasa lebih mendekati kebenaran dimana truck dengan tonase besar merupakan transportasi barang antar propinsi yang lebih cenderung tetap ataupun menurun untuk setiap tahunnya yang tidak

terlalu ekstrim. Walaupun demikian nanti pada akhirnya mungkin jalan tersebut tidak berlaku bagi kendaraan dengan tonase besar seperti halnya truck semi trailer.

Setelah didapat persamaan yang mewakili kemudian dihitung nilai LHR_{2010} dan LHR_{2015} untuk setiap golongan kendaraan sebagai berikut :

1. Golongan kendaraan sepeda motor, sekuter, sepeda roda tiga :

$$LHR_{2010},$$

$$x = 10$$

$$y = 481,8 x + 3346,5$$

$$y = 481,8 \cdot 10 + 3346,5$$

$$y = 8157,5$$

$$LHR_{2010} = 8157,5 \cong 8158 \text{ kendaraan / hari}$$

$$LHR_{2015},$$

$$x = 15$$

$$y = 481,8 x + 3346,5$$

$$y = 481,8 \cdot 15 + 3346,5$$

$$y = 10573,5$$

$$LHR_{2015} = 10573,5 \cong 10574 \text{ kendaraan / hari}$$

2. Golongan kendaraan sedan, jeep, dan station wagon :

$$LHR_{2010},$$

$$x = 10$$

$$y = -4,1667x^2 + 16855x - 2E+07$$

$$y = -4,1667 \cdot 10^2 + 16855 \cdot 10 - 2E+07$$

$$y = 350,41$$

$$LHR_{2010} = 350,41 \cong 3502 \text{ kendaraan / hari}$$

$$LHR_{2015},$$

$$x = 15$$

$$y = -4,1667x^2 + 16855x - 2E+07$$

$$y = -4,1667 \cdot 15^2 + 16855 \cdot 15 - 2E+07$$

$$v = 4007,98$$

$$\text{LHR}_{2015} = 4007,98 \cong 4008 \text{ kendaraan / hari}$$

3. Golongan kendaraan opelet, pick up, suburban, dan combi :

$$\text{LHR}_{2010},$$

$$x = 10$$

$$y = 41x^2 - 164287x + 2E + 08$$

$$y = 41 \cdot 10^2 - 164287 \cdot 10 + 2E + 08$$

$$y = 4308,65$$

$$\text{LHR}_{2010} = 4308,65 \cong 4309 \text{ kendaraan / hari}$$

$$\text{LHR}_{2015},$$

$$x = 15$$

$$y = 41x^2 - 164287x + 2E + 08$$

$$y = 41 \cdot 15^2 - 164287 \cdot 15 + 2E + 08$$

$$y = 7977,76$$

$$\text{LHR}_{2015} = 7977,76 \cong 7978 \text{ kendaraan / hari}$$

4. Golongan kendaraan mikro truck, dan mobil hantaran :

$$\text{LHR}_{2010},$$

$$x = 10$$

$$y = 14,333 x^2 - 57434x + 6E + 07$$

$$y = 14,333 \cdot 10^2 + 6E + 07$$

$$y = 2354,97$$

$$\text{LHR}_{2010} = 2354,97 \cong 2355 \text{ kendaraan / hari}$$

$$\text{LHR}_{2015},$$

$$x = 15$$

$$y = 14,333 x^2 - 57434x + 6E + 07$$

$$y = 14,333 \cdot 15^2 + 6E + 07$$

$$y = 3872,63$$

$$\text{LHR}_{2015} = 3872,63 \cong 3873 \text{ kendaraan / hari}$$

5. Golongan kendaraan bus :

$$\text{LHR}_{2010},$$

$$x = 10$$

$$y = 65,6x - 129568$$

$$y = 65,6 \cdot 10 - 129568$$

$$y = 2386,18$$

$$\text{LHR}_{2010} = 2386,18 \cong 2387 \text{ kendaraan / hari}$$

$$\text{LHR}_{2015},$$

$$x = 15$$

$$y = 65,6x - 129568$$

$$y = 65,6 \cdot 15 - 129568$$

$$y = 2682,46$$

$$\text{LHR}_{2015} = 2682,46 \cong 2683 \text{ kendaraan / hari}$$

6. Golongan kendaraan truck 2 sumbu :

$$\text{LHR}_{2010},$$

$$X = 10$$

$$y = -34,167X^2 + 136825X - 1E+08$$

$$y = -34,167 \cdot 10^2 + 136825 \cdot 10 - 1E+08$$

$$y = 3885,77$$

$$\text{LHR}_{2010} = 3885,77 \cong 3886 \text{ kendaraan / hari}$$

$$\text{LHR}_{2015},$$

$$X = 15$$

$$y = -34,167X^2 + 136825X - 1E+08$$

$$y = -34,167 \cdot 15^2 + 136825 \cdot 15 - 1E+08$$

$$y = 7825,18$$

$$\text{LHR}_{2015} = 7825,18 \cong 7826 \text{ kendaraan / hari}$$

7. Golongan kendaraan truck 3 sumbu :

$$\text{LHR}_{2010},$$

$$x = 10$$

$$y = -46,2x + 93610$$

$$y = -46,2 \cdot 10 + 93610$$

$$y = 748$$

LHR 2010 = 748 kendaraan / hari

LHR 2015,

$$x = 15$$

$$y = -46,2x + 93610$$

$$y = -46,2 \cdot 15 + 93610$$

$$y = 517$$

LHR 2015 = 517 kendaraan / hari

Untuk rekapitulasi hasil perhitungan nilai LHR₂₀₁₀ dan LHR₂₀₁₅ dapat dilihat pada tabel 5.35 :

Tabel 5.35 Rekapitulasi lalu lintas harian rata-rata tahun 2010 dan 2015

No	Golongan Kendaraan	LHR 2010 (kendaraan)	LHR 2015 (kendaraan)
1	Spd motor, sekuter, spd roda tiga.	8158	10574
2	Sedan, jeep, Station wagon.	3502	4008
3	Oplet, pick up, suburban, combi.	4309	7978
4	Mikro truck, mobil hantaran.	2355	3873
5	Bus.	2387	2683
6	Truck 2 sumbu.	3886	7826
7	Truck 3 sumbu, lebih, gandengan, trailer.	748	517

Sumber : Hasil analisis 2005

2. Angka Ekuivalen (E) beban sumbu kendaraan

Angka Ekuivalen dihitung dengan distribusi beban sumbu berbagai jenis kendaraan sesuai dengan tabel 3.4, dengan hasil :

1). Kendaraan ringan beban 2 ton (50% as depan+50% as belakang)

$$E = \left[\frac{2 \times 0,5}{8,16} \right]^4 + \left[\frac{2 \times 0,5}{8,16} \right]^4 = 0,0005$$

- 2). Opelet, pick up, suburban, combi, 4 ton (50% as depan+50% as belakang)

$$E = \left[\frac{4 \times 0,5}{8,16} \right]^4 + \left[\frac{4 \times 0,5}{8,16} \right]^4 = 0,0072$$

- 3). Mikro truck, mobil hantaran 5 ton (50% as depan+50% as belakang)

$$E = \left[\frac{5 \times 0,5}{8,16} \right]^4 + \left[\frac{5 \times 0,5}{8,16} \right]^4 = 0,0176$$

- 4). Bus beban 9 ton (34% as depan+66% as belakang)

$$E = \left[\frac{9 \times 0,34}{8,16} \right]^4 + \left[\frac{9 \times 0,66}{8,16} \right]^4 = 0,3006$$

- 5). Truk 2 as 13 ton (25% as depan+75% as belakang)

$$E = \left[\frac{13 \times 0,25}{8,16} \right]^4 + \left[\frac{13 \times 0,75}{8,16} \right]^4 = 2,0635$$

- 6). Truk 3 as, gandeng, semi trailer 31,4 ton (25% as depan+3x25% as belakang))

$$E = \left[\frac{31,4 \times 0,25}{8,16} \right]^4 + \left[\frac{31,4 \times 0,25}{8,16} \right]^4 + \left[\frac{31,4 \times 0,25}{8,16} \right]^4 + \left[\frac{31,4 \times 0,25}{8,16} \right]^4 = 3,426$$

3. Faktor Koefisien Distribusi Kendaraan (C)

Ruas jalan kutoarjo – butuh mempunyai 2 lajur dan 2 arah, menurut tabel

3.2 dan tabel 3.3 koefisien distribusi kendaraan mempunyai nilai $C = 0,50$.

4. Umur Rencana (UR)

Umur rencana selama 5 tahun.

5. Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP)

Lintas ekuivalen permulaan dihitung menggunakan persamaan 3.21, berdasar LHR_{2005} , nilai (C) distribusi kendaraan, dan nilai (E) angka ekuivalen, yang hasilnya disajikan pada tabel 5.36 :

Tabel 5.36 Perhitungan lintas ekuivalen permulaan tahun 2005.

No	Golongan kendaraan	LHR ₂₀₀₅ (kendaraan)	Nilai (C) ^{*)}	Nilai (E) ^{*)}	LEP tahun 2005
1	Spd motor, sekuter, spd roda tiga.	5054	0,5	0,0002	0,5054
2	Sedan, jeep, station wagon.	2933	0,5	0,0005	0,7333
3	Oplet, pick up, suburban, combi.	2597	0,5	0,0072	9,3492
4	Mikro truck, mobil hantaran.	1909	0,5	0,0176	16,7992
5	Bus.	1868	0,5	0,3006	280,7604
6	Truck 2 sumbu.	1863	0,5	2,0635	1922,1503
7	Truck 3 sumbu, lebih, gandengan, trailer.	986	0,5	3,426	1689,018
Jumlah					3919,316

Sumber : Hasil analisis 2005

*) Sumber: Metode Analisis Komponen, Bina Marga 1987

6. Lintas Ekuivalen Akhir (LEA)

Lintas ekuivalen akhir dihitung dengan persamaan 3.22, dan LHR_{2010} yang disajikan dalam tabel 5.37 :

Tabel 5.37 Perhitungan lintas ekuivalen akhir tahun 2010

No	Golongan kendaraan	LHR ₂₀₁₀ (kendaraan)	Nilai (C)*	Nilai (E)*	LEA tahun 2010
1	Spd motor, sekuter, spd roda tiga.	8158	0,5	0,0002	0,7087
2	Sedan, jeep, Station wagon.	3502	0,5	0,0005	0,8755
3	Oplet, pick up, suburban, combi.	4309	0,5	0,0072	15,512
4	Mikro truck, mobil hantaran.	2355	0,5	0,0176	20,724
5	Bus.	2387	0,5	0,3006	358,766
6	Truck 2 sumbu.	3886	0,5	2,0635	4009,38
7	Truck 3 sumbu, lebih, gandengan, trailer.	748	0,5	3,426	1382,39
Jumlah					5772,854

Sumber : Hasil analisis 2005

*) Sumber: Metode Analisis Komponen, Bina Marga 1987

7. Lintas Ekuivalen Tengah (LET)

Lintas ekuivalen tengah dihitung menggunakan persamaan 3.23, berdasar parameter LEP_{2005} , dan nilai LEA_{2010} dengan hasil :

$$LET = \left[\frac{3919,316 + 5772,854}{2} \right] = 4846,085$$

8. Faktor Penyesuaian (FP)

Faktor penyesuaian dihitung menggunakan persamaan 3.25 dengan hasil

$$FP = 5/10 = 0,5$$

9. Lintas Ekuivalen Rencana (LER)

Lintas ekuivalen rencana dihitung menggunakan persamaan 3.24 dengan hasil :

$$\text{LER} = 4846,085 \times 0,5 = 2423,043$$

10. Faktor Regional (FR)

Faktor regional dicari menggunakan tabel 3.4 berdasar parameter curah hujan, kelandaian jalan, dan % kendaraan berat. Untuk nilai iklim hujan didaerah penelitian diasumsikan lebih kecil dari 900 mm/tahun, untuk kelandaian jalan secara visual dinilai lebih kecil dari 6%, dilihat dari hasil LHR₂₀₀₅, % kendaraan berat lebih besar dari 30%, sehingga didapat nilai FR = 1,5.

11. Indeks Permukaan

Indeks permukaan ditentukan berdasar kerataan atau kehalusan serta kekokohan permukaan berdasar hasil perhitungan *PSI (Persent Serviceability Indeks)* dengan nilai = 2,322 yang menyatakan kondisi permukaan tingkat kerusakan sedang. Sehingga nilai IP dapat ditentukan sebesar 2,0 yang menyatakan tingkat pelayanan rendah bagi jalan yang masih mantap.

12. Indeks Permukaan Pada Awal Umur Rencana (IPo)

Untuk menentukan indeks permukaan pada awal umur rencana berdasar jenis lapis permukaan. Pada lokasi penelitian diduga menggunakan jenis lapis permukaan laston yang mempunyai nilai IPo seperti pada tabel 3.5 yaitu 3,9 – 3,5.

13. Menentukan Indeks Tebal Perkerasan

Untuk mendapatkan nilai ITP menggunakan nomogram seperti pada lampiran 4.8 berdasarkan parameter LER, FR, DDT, IPo, dan Ipt yang telah diketahui nilai-nilainya pada perhitungan diatas. Sehingga didapat nilai $\overline{\text{ITP}}_{\text{grafik}} = 8,7$.

14. Menentukan Koefisien Kekuatan Relatif Bahar.

Dalam menentukan koefisien kekuatan relatif bahan menggunakan tabel 3.7, karena tidak diketahui jenis lapis perkerasannya dari pihak Bina Marga setempat maka diduga menggunakan jenis bahan laston untuk lapis permukaan, laston atas untuk *sub base*, dan untuk *base course*. Sehingga didapat nilai $a_1 = 0,35$ / $a_2 = 0,26$ / $a_3 = 0,12$.

15. Menentukan Nilai kondisi Perkerasan jalan

Dalam menentukan nilai kondisi perkerasan jalan menggunakan tabel 3.8, dinilai secara visual dan dengan hasil nilai $PSI = 2,322$ yang menyatakan kondisi tingkat kerusakan sedang maka didapat nilai kondisi perkerasan jalan sebagai berikut:

Lapis permukaan kondisi 59 % yang menyatakan retak sedang beberapa deformasi pada jalur roda pada dasarnya masih menunjukkan kestabilan.

Lapis pondasi kondisi 59 % yang menyatakan retak sedang, pada dasarnya masih menunjukkan kestabilan.

16. Menentukan Tebal Lapis Perkerasan *Existing*

Dalam menentukan tebal lapis perkerasan *existing* dilakukan pengukuran terhadap sampel dari hasil *core drill* di lapangan, dimana gambar pengambilan sampel pada lampiran 8.1 gambar 8.1.1. Hasil pengukuran tebal masing-masing lapisan dapat dilihat pada tabel 5.22 :

Tabel 5.38 :Existing pavement tahun 2005

No	Jenis lapisan	Tebal d_1 (cm)	Kekuatan (%)*)	Koefisien kekuatan relatif bahan (a)*)	ITP ₂₀₀₅ (a1xd1)
1	Lapis permukaan (HRS)	3,2	59	0,35	0,6608
2	Lapis pondasi atas (ATB)	5,6	59	0,35	1,1564
3	Lapis pondasi atas	7,1	100	0,26	1,846
4	Lapis pondasi bawah	10	100	0,12	1,2
Jumlah					4,8632

Sumber : Hasil analisis 2005

*) Sumber: Metode Analisis Komponen, Bina Marga 1987

17. Menentukan Tebal Lapis Tambahan

$$ITP_{existing} = 4,8632$$

$$ITP_{diperlukan} = ITP_{grafik} - ITP_{2005}$$

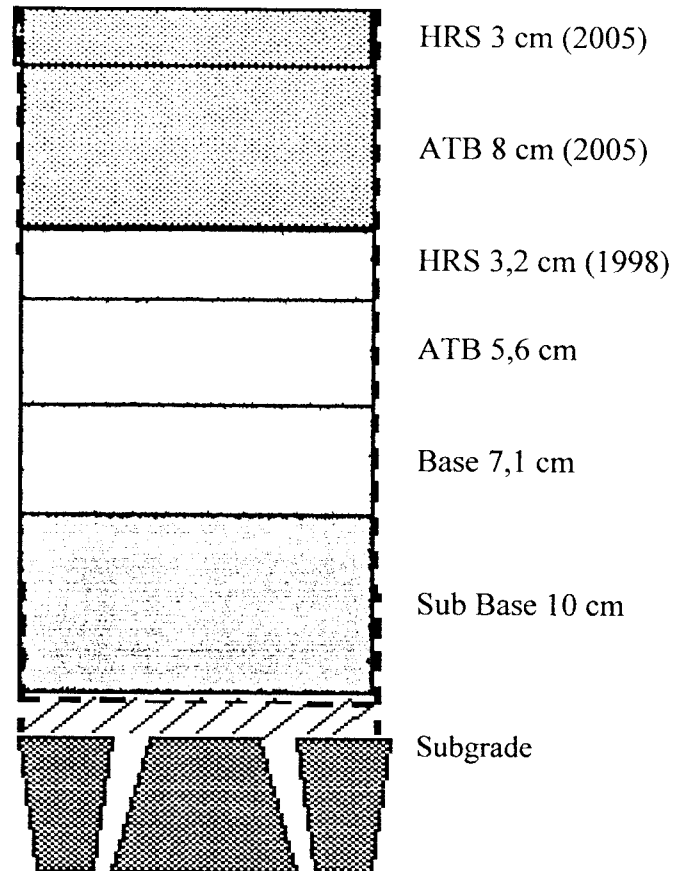
$$= 8,7 - 4,8632 = 3,8368$$

Maka *overlay* yang dibutuhkan

$$3,8368 = 0,35 \times d_1$$

$$d_1 = \left[\frac{3,8368}{0,35} \right] = 10,96 \text{ cm} \cong 11 \text{ cm}$$

Maka pada ruas jalan Kutoarjo – Butuh memerlukan *overlay* setebal 11 cm pada masa layan 2005 sampai 2010. Maka pelaksanaan *overlay* dibagi dalam 2 tahap pekerjaan yaitu tahap pertama 8 cm menggunakan ATB dan tahap kedua 3 cm menggunakan HRS. Dengan susunan lapisan perkerasan seperti dalam gambar 5.1 :



Gambar 5.1 Susunan rencana lapis perkerasan masa layan 2005 – 2010

5.1.9 Perencanaan Lapis Tambahan *Overlay* Tahap 2 Untuk Masa Layan 2010 – 2015 Dengan Metode Analisa Komponen 1987

Untuk nilai kondisi masing-masing lapis perkerasan serta koefisien kekuatan relatif bahan pada tahun 2010 dapat dilihat pada tabel 5.39 :

Tabel 5.39 : Existing pavement tahun 2010

No	Jenis lapisan	Tebal d1 (cm)	Kekuatan (%) [*]	Koefisien kekuatan relatif bahan (a) [*]	ITP ₂₀₀₅ (a1 x d1)
1	Lapis permukaan (HRS) 2010	3	70	0,35	0,735
2	Lapis pondasi atas (ATB) 2010	8	70	0,35	1,96
3	Lapis permukaan (HRS)	3,2	59	0,35	0,6608
4	Lapis pondasi atas	5,6	59	0,35	1,1564

No	Jenis lapisan	Tebal d1 (cm)	Kekuatan (%)*)	Koefisien kekuatan relatif bahan (a)*)	ITP ₂₀₀₅ (a1 x d1)
5	Lapis pondasi atas	7,1	100	0,26	1,846
6	Lapis pondasi bawah	10	100	0,12	1,2
Jumlah					7,5582

Sumber : Hasil analisis 2005

*) Sumber: Metode Analisis Komponen, Bina Marga 1987

Untuk komponen atau parameter-parameter yang diperlukan dalam perencanaan lapis tambahan masa layan 2010 sampai 2015 dapat dilihat pada tabel 5.40

Tabel 5.40 Komponen dan parameter perencanaan lapis tambahan masa layan 2010-2015

Faktor regional	CBR (%)	DDT	Ip ₀	IP ₁
1,5	15,7	6,8	3,9	2,0

Sumber : Hasil analisis 2005

Sedangkan untuk nilai LEP₂₀₁₀ dan LEA₂₀₁₅ dihitung dengan hasil pada tabel 5.41:

Tabel 5.41 Perhitungan LEP₂₀₁₀ dan LEA₂₀₁₅

Jenis	Nilai (E)*)	Nilai (C)*)	LHR ₂₀₁₀ (Kend)	LEP ₂₀₁₀	LHR ₂₀₁₅ (Kend)	LEA ₂₀₁₅
Spd motor, sekuter, spd roda tiga.	0,0002	0,5	8158	0,7087	10574	0,8814
Sedan, jeep, Station wagon.	0,0005	0,5	3502	0,8755	4008	1,002
Oplet, pick up, surbuban, combi.	0,0072	0,5	4309	15,512	7978	28,721
Mikro truck, mobil hantaran.	0,0176	0,5	2355	20,724	3873	34,082

Jenis	Nilai (E)*)	Nilai (C)*)	LHR ₂₀₁₀ (Kend)	LEP ₂₀₁₀	LHR ₂₀₁₅ (Kend)	LEA ₂₀₁₅
Bus.	0,3006	0,5	2387	358,766	2683	403,255
Truck 2 sumbu.	2,0635	0,5	3886	4009,38	7826	8074,48
Truck 3 sumbu, lebih, gandengan, Semi trailer.	3,426	0,5	748	1382,39	517	1092,89
Jumlah				5772,854		9635,31

Sumber : Hasil analisis 2005

*) Sumber: Metode Analisis Komponen, Bina Marga 1987

Menghitung tebal lapis tambahan (*overlay*) tahap II periode 2010-2015

$$\begin{aligned} \text{LET} &= (5772,854 + 9635,311)/2 \\ &= 7711,835 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LER} &= 7711,835 \times 0,5 \\ &= 3855,9 \cong 3856 \end{aligned}$$

$$\text{ITP}_{\text{grafik}} = 9,5$$

$$\text{ITP}_{\text{existing}} = 7,5582$$

$$\begin{aligned} \text{ITP}_{\text{diperlukan}} &= \text{ITP}_{\text{grafik}} - \text{ITP}_{2005} \\ &= 9,5 - 7,5582 = 1,9418 \end{aligned}$$

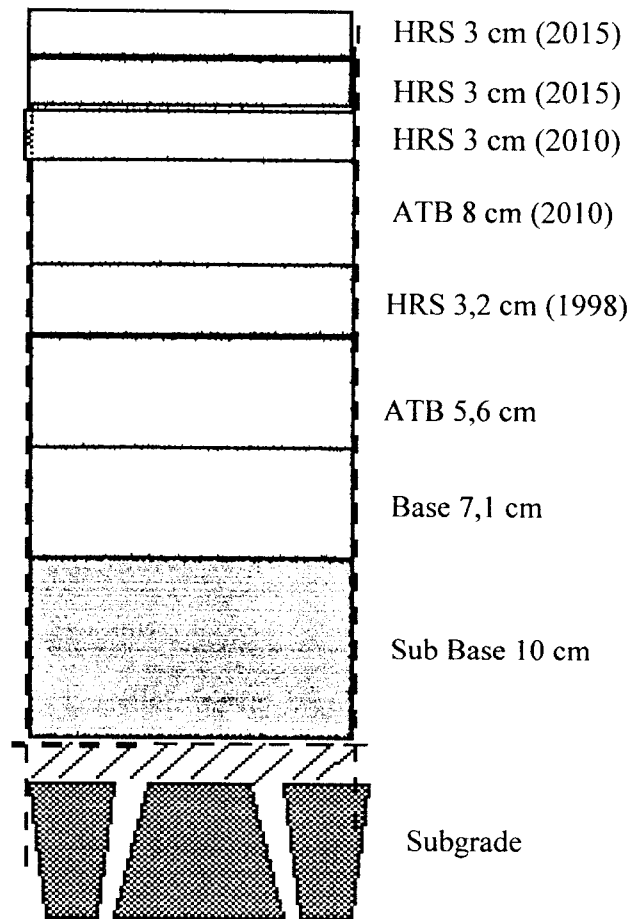
Maka *overlay* yang dibutuhkan :

$$1,9418 = 0,35 \times d1$$

$$d1 = \left[\frac{1,9418}{0,35} \right]$$

$$= 5,548 \text{ cm} \cong 6 \text{ cm}$$

Overlay untuk masa layan 2010 sampai 2015 setebal 6 cm, dan direncanakan dengan 2 tahap pekerjaan yaitu masing-masing 3 cm menggunakan HRS dengan susunan perkerasan pada gambar 5.2:



Gambar 5.2 Susunan rencana lapis perkerasan masa layan 2010–2015

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian di lapangan dan di laboratorium serta pembahasan terhadap hasil penelitian, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut ini:

1. Nilai tingkat kerusakan perkerasan lentur yang dinyatakan dengan nilai *PSI* didapat 2,32. Menurut *AASHTO* 1962 artinya ruas jalan yang diteliti sudah mengalami penurunan nilai kinerja namun masih dalam kondisi "*fair*". Meskipun demikian jalan yang diteliti memerlukan perhatian khusus untuk segera diadakan "*maintenance and rehabilitation*" yaitu dengan cara *overlay* agar perkerasan tidak cepat mencapai tingkat kerusakan yang lebih parah sehingga perkerasan dapat kembali mencapai kondisi *good* atau *very good*.
2. Berdasar hasil analisis saringan didapat persentase lolos saringan yang diduga masuk dalam spesifikasi *HRS*.
3. Kadar aspal lapangan rata-rata didapat, untuk lapisan pertama 7,4483 % untuk lapisan kedua 6,163 %, untuk lapisan ketiga 8,4276 %, dan untuk lapisan keempat 8,601 %, sehingga disimpulkan kadar aspal pada lokasi penelitian memiliki kadar aspal yang cukup tinggi bila dibandingkan dengan persyaratan Bina Marga yang berkisar antara 4,3 – 7 %.

4. Terjadi degradasi agregat pada beberapa stasiun, degradasi agregat yang terbesar terjadi pada saringan nomor 3/8" pada stasiun 65 + 600, hal ini menyebabkan terjadinya *bleeding dan rutting*.
5. Kerusakan yang terjadi pada ruas jalan tersebut dimungkinkan karena saat periode *overlay* sebelumnya tahun 1998 hingga saat sekarang belum diadakan *overlay* kembali dan hanya dilakukan *overlay* setebal 3,5 cm pada tahun 1998 yang sudah terdeformasi menjadi 3,2 cm.
6. Setelah dilakukan perhitungan tebal *overlay* untuk masa layan tahun 2005-2010 didapat setebal 11 cm yang dibagi menjadi 2 tahap pekerjaan *overlay* yaitu ATB 8 cm dan HRS 3 cm.
7. Untuk *overlay* masa layan 2010-2015 didapat setebal 6 cm dibagi menjadi 2 tahap pekerjaan dengan masing-masing tahap pekerjaan menggunakan HRS 3 cm.

6.2 Saran-Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka peneliti menyarankan :

1. Segera diadakan *overlay* untuk masa layan selanjutnya (5 tahun), untuk mencegah terjadinya kerusakan yang lebih parah.
2. Pelaksanaan kontrol dengan jembatan timbang terhadap beban gandar kendaraan yang melintasi pada ruas jalan harus lebih intensif.

PENUTUP

Puji syukur Alhamdulillah penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisis Tingkat Kerusakan Perkerasan Lentur dan Pemecahannya Pada Ruas Jalan Kutoarjo-Butuh”.

Pada penelitian ini penyusun mencoba untuk menganalisa kerusakan pada ruas jalan tersebut sehingga bisa digunakan sebagai suatu pertimbangan dalam melakukan perbaikan dimasa yang akan datang. Kerusakan yang terdapat pada ruas jalan tersebut cukup bervariasi sehingga penelitian lebih lanjut dilihat dari segi yang berbeda dapat terus dilanjutkan.

Penyusun mengharapkan, semoga penelitian ini dapat berguna untuk menambah pengetahuan terutama bagi penyusun sendiri dan para pembaca sekalian.

Akhirnya penyusun mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila pada penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan. Kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan guna penyempurnaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO, 1986, *AASHTO Guide for Design of Pavement Structure*, USA.
- Anonim, 2000, *Panduan Praktikum Jalan Raya X, Laboratorium Jalan Raya*. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.(Tidak dipublikasikan).
- Andreas D., 2000, *Evaluasi Tingkat Kerusakan Perkerasan Lentur Ruas Jalan MT Haryono dan Mayjend Sutoyo Tahun 2002 dan Pemecahannya*, Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.(Tidak dipublikasikan).
- The Asphalt Institute, 1983, *Asphalt Techonogi and Contruction Practice, Educational Series No. 1 (ES-1), Second Edition* The Asphalt Institute USA.
- Bina Marga, 1983, *Manual Pemeliharaan Jalan No.03 MN B 1983*, Badan Penerbit Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Bina Marga, 1983, *Petunjuk Pelaksanaan Lapis Beton Untuk Jalan Raya. 13/PT/B/1983*, Badan Penerbit Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Bina Marga, 1987, *Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen. SKBI.1.2.3.26.1987.UDC.625.73 (02)*. Badan Penerbit Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Draper N., 1992. *Analisis Regresi Linier*, Edisi Kedua, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Mustofa Z., 1985, *Pengantar Statistik Terapan Untuk Ekonomi*, Bagian Penerbitan Fakultas Ekonomi, Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.
- Purwo S ., 1996, *Teknik Jalan Raya*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Syarif U., 2000, *Evaluasi Kerusakan Perkerasan Lentur Jalan KH Ahmad Dahlan 2000*, Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.(Tidak dipublikasikan).
- Suprpto, 1980, *Pavement Design*, Lembaga Kesejahteraan Senat Mahasiswa Fakultas Teknik Sipil . Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.
- Tamin O.Z., 2003, *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, Edisi Kesatu, Departemen Teknik Sipil, ITB, Bandung.
- Triatmodjo B., 1992, *Metode Numerik*, Fakultas Teknik, Universitas Gajah Mada, Jogjakarta.

William. R. Mc Shane, 1993, *Traffic Engineering*, Prentice Hall Polytechnic Series in Transportation.

Wahyono S., 2001, *Analisis Tebal Lapis Keras Jalan Yogyakarta-Prambanan Hingga Tahun 2010 Paska Peningkatan Pada Tahun 2001*. Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia.(Tidak dipublikasikan).



KARTU PESERTA TUGAS AKHIR

NO	N A M A	NO.MHS.	BID.STUDI
1.	Dendy Fauzi	99 511 006	Teknik Sipil
2.	Agus Priyanto	99 511 364	Teknik Sipil

JUDUL TUGAS AKHIR

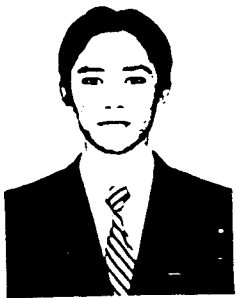
Peninjauan dan perencanaan ulang struktur perkerasan lentur dengan metode Bina Marga (Studi Kasus Kutoarjo - Butuh)

PERIODE KE : IV (Juni 04 -Nop.04)
TAHUN : 2003 - 2004

No.	Kegiatan	Bulan Ke :					
		JUN.	JUL.	AGT.	SEP.	OKT.	NOP
1	Pendaftaran	■					
2	Penentuan Dosen Pembimbing	■					
3	Pembuatan Proposal		■				
4	Seminar Proposal		■	■			
5	Konsultasi Penyusunan TA.			■	■	■	
6	Sidang - Sidang					■	■
7	Pendadaran						■

Dosen Pembimbing I : Moch.Sigit DS,Ir,H,MS

Dosen Pembimbing II : Subarkah,Ir,MT



Jogjakarta , 24.Agustus.2004
a.n. Dekan

Ir.H.Munadhir, MS

Catatan :

- Seminar : _____
- Sidang : _____
- Pendadaran : _____

Diperpanjang 8/d Akhir Mei 2005

16/05/04

AL

2

darang

1/03

1/04

1/05

1/06

Perbaikan

1/07

Perbaikan

1/08

Perbaikan

1/09

Perbaikan

1/10

Perbaikan

1/11

Perbaikan

1/12

Perbaikan

1/01

Perbaikan

1/02

Perbaikan

LAMPIRAN 1

Lampiran 1.1

Perhitungan Slope Variance masing-masing Stasiun

Lokasi 1 (stasiun 63 + 823) tinggi kaki straight edge $x = 1.37$ cm

No	Kedalaman (cm)	(d-X) inchi	Xi (%)	Xi ² %
1	2.5	0.445	3.708	13.749
2	1.13	-0.095	2.917	8.509
3	1.45	0.032	0.525	0.276
4	2.5	0.445	3.442	11.847
5	2.4	0.406	0.325	0.106
6	1.6	0.091	2.625	6.891
7	1.3	-0.28	1.575	2.481
8	2.2	0.327	0.392	0.154
9	3.0	0.642	2.625	6.891

Lokasi 2 (stasiun 63 +988) tinggi kaki straight edge $x = 1.37$ cm

No	Kedalaman (cm)	(d-x) inchi	Xi (%)	Xi ² %
1	2.5	0.445	3.708	13.749
2	1.7	0.130	2.625	6.891
3	1.7	0.130	0.000	0
4	3.0	0.642	4.267	18.201
5	5.0	1.429	6.558	43.007
6	1.5	0.051	11.483	131.859
7	2.4	0.406	2.958	8.750
8	2.2	0.327	0.658	0.433
9	1.7	0.130	1.642	2.700

Lokasi 3 (stasiun 64 + 138) tinggi kaki straight edge $x = 1.37$ cm

No	Kedalaman (cm)	(d-x) inchi	Xi (%)	Xi ² %
1	1.54	0.067	0.558	0.312
2	2.53	0.457	3.250	10.563
3	1.73	0.142	2.625	6.891
4	2.54	0.461	2.658	7.065
5	2.45	0.425	0.300	0.09
6	1.55	0.070	2.958	8.750
7	1.64	0.106	0.300	0.09
8	3.45	0.818	5.933	35.201
9	1.5	0.051	6.392	40.858

Lampiran i.2

Lokasi 4 (stasiun 64 + 363) tinggi kaki straight edge $x = 1.37$ cm

No	Kedalaman (cm)	(d-x) inchi	Xi (%)	Xi ² %
1	1.0	-0.147	1.214	1.474
2	2.24	0.343	1.633	2.667
3	1.43	0.142	1.675	2.806
4	1.72	0.138	0.033	0.001
5	3.43	0.811	5.608	31.450
6	1.52	0.059	6.267	39.275
7	3.34	0.776	5.975	35.701
8	2.25	0.347	3.575	12.781
9	2.23	0.339	0.067	0.005

Lokasi 5 (stasiun 64 + 468) tinggi kaki straight edge $x = 1.37$ cm

No	Kedalaman (cm)	(d-x) inchi	Xi (%)	Xi ² %
1	1.5	0.051	0.427	0.182
2	4.42	1.200	9.575	91.681
3	4.76	1.335	1.125	1.266
4	1.72	0.137	9.983	99.661
5	2.55	0.464	2.725	7.426
6	1.64	0.106	2.983	8.898
7	1.72	0.137	0.258	0.067
8	3.41	0.803	5.550	30.802
9	1.3	-0.027	6.467	41.822

Lokasi 6 (stasiun 64 + 500) tinggi kaki straight edge $x = 1.37$ cm

No	Kedalaman (cm)	(d-x) inchi	Xi (%)	Xi ² %
1	1.5	0.051	0.427	0.182
2	2.85	0.582	4.425	19.581
3	3.73	0.929	2.892	8.364
4	2.55	0.465	3.867	14.954
5	6.3	1.941	12.300	151.29
6	4.45	1.213	6.067	36.808
7	6.0	1.822	5.075	25.756
8	4.9	1.389	3.608	13.018
9	2.35	0.385	8.367	70.007

Lampiran 1.3

Lokasi 7 (stasiun 64 + 600) tinggi kaki straight edge x = 1.37 cm

No	Kedalaman (cm)	(d-x) inchi	Xi (%)	Xi ² %
1	2.3	0.366	3.051	9.309
2	3.55	0.858	4.100	16.81
3	1.4	0.0118	7.052	49.731
4	3.7	0.917	7.543	56.897
5	2.55	0.465	3.767	14.191
6	1.82	0.177	2.400	5.76
7	1.81	0.173	0.033	0.001
8	4.3	1.153	8.167	66.700
9	2.4	0.406	6.225	38.751

Lokasi 8 (stasiun 64 + 675) tinggi kaki straight edge x = 1.37 cm

No	Kedalaman (cm)	(d-x) inchi	Xi (%)	Xi ² %
1	2.55	0.465	3.872	14.992
2	4.3	1.153	5.733	32.867
3	2.55	0.465	5.733	32.867
4	3.2	0.720	2.125	4.515
5	5.7	1.704	8.200	67.24
6	3.4	0.799	7.542	56.882
7	6.2	1.901	9.183	84.327
8	3.5	0.838	8.858	78.464
9	2.4	0.406	3.600	12.96

Lokasi 9 (stasiun 64 + 728) tinggi kaki straight edge x = 1.37 cm

No	Kedalaman (cm)	(d-x) inch:	Xi (%)	Xi ² %
1	2.43	0.417	3.478	12.097
2	3.7	0.917	4.167	17.364
3	2.35	0.385	4.433	19.651
4	2.5	0.445	0.500	0.25
5	5.5	1.626	9.842	96.865
6	5.5	1.626	0.000	0
7	3.4	0.799	6.892	47.500
8	5.7	1.704	7.542	56.882
9	2.43	0.417	10.725	115.026

Lokasi 10 (stasiun 64 + 780) tinggi kaki straight edge $x = 1.37$ cm

No	Kedalaman (cm)	(d-x) inchi	Xi (%)	Xi ² %
1	3.5	0.838	6.988	48.832
2	2.35	0.385	3.775	14.251
3	6.4	1.980	13.292	176.677
4	6.5	2.019	0.325	0.106
5	2.55	0.465	12.950	167.703
6	6.5	2.019	12.950	167.703
7	2.41	0.409	13.417	180.016
8	5.8	1.744	11.125	123.766
9	4.5	1.232	4.267	18.207

Lokasi 11 (stasiun 64 + 890) tinggi kaki straight edge $x = 1.37$ cm

No	Kedalaman (cm)	(d-x) inchi	Xi (%)	Xi ² %
1	2.52	0.453	3.773	14.236
2	3.81	0.961	4.233	17.918
3	2.32	0.374	4.892	23.932
4	3.32	0.767	3.275	10.726
5	1.82	0.177	4.917	24.177
6	6.9	2.177	16.667	277.789
7	2.24	0.343	15.283	233.571
8	5.8	1.744	11.675	136.306
9	3.2	0.720	8.533	72.812

Lokasi 12 (stasiun 64 + 950) tinggi kaki straight edge $x = 1.37$ cm

No	Kedalaman (cm)	(d-x) inchi	Xi (%)	Xi ² %
1	2.24	0.343	2.854	8.145
2	5.2	1.508	9.708	94.245
3	2.35	0.385	9.358	87.572
4	6.5	2.019	13.617	185.423
5	4.5	1.232	6.558	43.007
6	3.0	0.642	4.917	24.177
7	2.5	0.445	1.642	2.696
8	3.5	0.838	3.275	10.726
9	2.0	0.63	1.733	3.003

Lampiran 1.5

Lokasi 13 (stasiun 64 + 995) tinggi kaki straight edge x = 1.37 cm

No	Kedalaman (cm)	(d-x) inchi	Xi (%)	Xi ² %
1	3.72	0.925	7.709	59.429
2	3.8	0.957	0.267	0.071
3	1.0	-0.145	6.767	45.793
4	1.0	-0.145	0.000	0
5	2.5	0.445	2.500	6.25
6	2.0	0.63	1.542	2.378
7	4.7	1.311	5.675	32.206
8	4.5	1.232	0.658	0.433
9	1.5	0.051	9.842	96.865

Lokasi 14 (stasiun 65 + 330) tinggi kaki straight edge x = 1.37 cm

No	Kedalaman (cm)	(d-x) inchi	Xi (%)	Xi ² %
1	2.38	0.398	3.314	10.983
2	4.65	1.291	7.442	55.383
3	3.57	0.866	3.542	12.546
4	3.67	0.905	0.325	0.106
5	5.63	1.677	6.433	41.383
6	3.45	0.819	7.150	51.123
7	6.35	1.960	9.508	90.402
8	6.56	2.043	0.692	0.479
9	3.83	0.969	8.950	80.103
10	2.36	0.389	4.833	23.358
11	6.75	2.118	14.408	207.590
12	2.57	0.473	13.708	187.909

Lokasi 15 (stasiun 65 + 540) tinggi kaki straight edge x = 1.37 cm

No	Kedalaman (cm)	(d-x) inchi	Xi (%)	Xi ² %
1	2.57	0.473	3.937	15.500
2	3.45	0.819	2.883	8.312
3	2.55	0.465	2.950	8.703
4	4.75	1.331	7.217	52.085
5	7.86	2.555	10.200	104.04
6	3.35	0.779	14.800	219.04
7	2.2	0.327	3.767	14.190
8	5.5	1.626	10.825	117.181
9	2.5	0.445	9.842	96.865

Lampiran 1.6

Lokasi 16 (stasiun 65 + 660) tinggi kaki straight edge x = 1.37 cm

No	Kedalaman (cm)	(d-x) inchi	Xi (%)	Xi ² %
1	2.23	0.338	2.822	7.964
2	3.37	0.787	3.742	14.002
3	1.62	0.098	5.742	32.971
4	1.45	0.0314	0.555	0.308
5	3.31	0.763	6.097	37.173
6	3.57	0.866	0.858	0.736
7	1.57	0.078	6.567	43.125
8	3.15	0.700	5.183	26.863
9	1.8	0.169	4.425	19.580

Lokasi 17 (stasiun 65 + 840) tinggi kaki straight edge x = 1.37 cm

No	Kedalaman (cm)	(d-x) inchi	Xi (%)	Xi ² %
1	2.4	0.406	3.379	11.417
2	2.51	0.449	0.358	0.128
3	2.45	0.406	0.358	0.128
4	4.5	1.232	6.883	47.376
5	3.4	0.799	3.608	13.018
6	2.7	0.524	2.292	5.253
7	1.55	0.071	3.775	14.250
8	6.7	2.098	16.892	285.340
9	2.5	0.445	13.775	189.751

REKAPITULASI PERHITUNGAN X_i % dan X_i^2 % (Slope Variance)

No	X_i %	X_i^2 %
1	3.708	13.749
2	2.917	8.509
3	0.525	0.276
4	3.442	11.847
5	0.325	0.106
6	2.625	6.891
7	1.575	2.481
8	0.392	0.154
9	2.625	6.891
10	3.708	13.749
11	2.625	6.891
12	0.000	0
13	4.267	18.201
14	6.558	43.007
15	11.483	131.859
16	2.958	8.750
17	0.658	0.433
18	1.642	2.700
19	0.558	0.312
20	3.250	10.563
21	2.625	6.891
22	2.658	7.065
23	0.300	0.09
24	2.958	8.750
25	0.300	0.09
26	5.933	35.201
27	6.392	40.858
28	1.214	1.474
29	1.633	2.667
30	1.675	2.806
31	0.033	0.001
32	5.608	31.450
33	6.267	39.275
34	5.975	35.701
35	3.575	12.781
36	0.067	0.005
37	0.427	0.182
38	9.575	91.681
39	1.125	1.266
40	9.983	99.661

REKAPITULASI PERHITUNGAN X_i % dan X_i^2 % (Slope Variance)

No	X_i %	X_i^2 %
41	2.725	7.426
42	2.983	8.898
43	0.258	0.067
44	5.550	30.802
45	6.467	41.822
46	0.427	0.182
47	4.425	19.581
48	2.892	8.364
49	3.867	14.954
50	12.300	151.29
51	6.067	36.808
52	5.075	25.756
53	3.608	13.018
54	8.367	70.007
55	3.051	9.309
56	4.100	16.81
57	7.052	49.731
58	7.543	56.897
59	3.767	14.191
60	2.400	5.76
61	0.033	0.001
62	8.167	66.700
63	6.225	38.751
64	3.872	14.992
65	5.733	32.867
66	5.733	32.867
67	2.125	4.515
68	8.200	67.24
69	7.542	56.882
70	9.183	84.327
71	8.858	78.464
72	3.600	12.96
73	3.478	12.097
74	4.167	17.364
75	4.433	19.651
76	0.500	0.25
77	9.842	96.865
78	0.000	0
79	6.892	47.500
80	7.542	56.882

REKAPITULASI PERHITUNGAN X_i % dan X_i^2 % (Slope Variance)

No	X_i %	X_i^2 %
121	0.325	0.106
122	6.433	41.383
123	7.150	51.123
124	9.508	90.402
125	0.692	0.479
126	8.950	80.103
127	4.833	23.358
128	14.408	207.590
129	13.708	187.909
130	3.937	15.500
131	2.883	8.312
132	2.950	8.703
133	7.217	52.085
134	10.200	104.04
135	14.800	219.04
136	3.767	14.190
137	10.825	117.181
138	9.842	96.865
139	2.822	7.964
140	3.742	14.002
141	5.742	32.971
142	0.555	0.308
143	6.097	37.173
144	0.858	0.736
145	6.567	43.125
146	5.183	26.863
147	4.425	19.580
148	3.379	11.417
149	0.358	0.128
150	0.358	0.128
151	6.883	47.376
152	3.608	13.018
153	2.292	5.253
154	3.775	14.250
155	16.892	285.340
156	13.775	189.751
JUMLAH	808.934	6700.925

LAMPIRAN 2

Rekapitulasi perhitungan *ruth depth* 2 lajur
dengan jarak antar stasiun 7,5 meter

Tinggi kaki *sraight edge* $x = 1,37$ cm, 1 inchi = 3,54 cm

No Sta	Kedalaman (cm)	d-x (cm)	d (inchi)	No Sta	Kedalaman (cm)	d-x (cm)	d (inchi)
1	1.958	0.588	0.166	37	1.856	0.486	0.137
2	1.891	0.521	0.147	38	1.934	0.564	0.159
3	2.067	0.697	0.197	39	1.987	0.617	0.174
4	1.85	0.48	0.136	40	1.927	0.557	0.157
5	1.9	0.53	0.150	41	1.837	0.467	0.132
6	1.833	0.465	0.131	42	2.452	1.082	0.306
7	1.667	0.297	0.084	43	2.523	1.153	0.326
8	1.783	0.413	0.117	44	2.352	0.982	0.277
9	1.783	0.413	0.117	45	2.652	1.282	0.362
10	1.908	0.533	0.152	46	1.556	0.186	0.053
11	1.912	0.542	0.153	47	3.73	2.36	0.667
12	1.992	0.622	0.176	48	3.13	1.76	0.497
13	1.08	0.29	0.082	49	3.73	2.36	0.667
14	1.83	0.46	0.130	50	1.507	0.137	0.039
15	1.742	0.372	0.105	51	1.358	0.012	0.003
16	1.817	0.447	0.126	52	1.692	0.322	0.091
17	1.85	0.48	0.136	53	2.522	1.152	0.325
18	1.725	0.355	0.100	54	2.512	1.142	0.323
19	1.665	0.295	0.083	55	1.543	0.173	0.049
20	1.445	0.075	0.021	56	1.14	0.23	0.065
21	1.654	0.284	0.080	57	1.1	0.27	0.076
22	1.665	0.295	0.083	58	1.527	0.157	0.044
23	1.725	0.355	0.100	59	1.545	0.175	0.049
24	1.8	0.43	0.121	60	1.656	0.286	0.081
25	4.325	2.955	0.835	61	2.53	1.16	0.328
26	1.8	0.43	0.121	62	2.521	1.151	0.325
27	1.839	0.469	0.132	63	2.522	1.152	0.325
28	1.977	0.607	0.171	64	2.766	1.396	0.394
29	1.903	0.533	0.151	65	1.98	0.61	0.172
30	1.834	0.464	0.131	66	1.853	0.483	0.136
31	1.571	0.201	0.057	67	1.5	0.13	0.037
32	1.508	0.138	0.039	68	1.231	0.139	0.039
33	1.764	0.394	0.111	69	1.2	0.17	0.048
34	1.962	0.592	0.167	70	1.566	0.196	0.055
35	1.835	0.465	0.131	71	1.835	0.465	0.131
36	1.705	0.335	0.095	72	1.751	0.381	0.108

Rekapitulasi perhitungan *ruth depth* 2 lajur
dengan jarak antar stasiun 7,5 meter

Tinggi kaki *sraight edge* $x = 1,37$ cm, 1 inchi = 3,54 cm

No Sta	Kedalaman (cm)	d-x (cm)	d (inchi)	No Sta	Kedalaman (cm)	d-x (cm)	d (inchi)
73	2.735	1.365	0.386	109	3.256	1.886	0.533
74	2.822	1.452	0.410	110	4.253	2.883	0.814
75	1.865	0.495	0.140	111	1.325	0.045	0.013
76	1.837	0.467	0.132	112	1.254	0.116	0.033
77	1.972	0.602	0.170	113	1.665	0.295	0.083
78	4.71	3.34	0.944	114	1.67	0.3	0.085
79	1.972	0.602	0.170	115	2.37	1	0.282
80	1.865	0.495	0.140	116	1.31	0.06	0.017
81	1.783	0.413	0.117	117	4.155	2.785	0.787
82	1.783	0.413	0.117	118	2.651	1.281	0.362
83	1.833	0.463	0.131	119	4.01	2.64	0.746
84	1.9	0.53	0.150	120	1.13	0.24	0.068
85	1.667	0.297	0.084	121	1.32	0.05	0.014
86	1.908	0.538	0.152	122	1.57	0.2	0.056
87	1.683	0.313	0.088	123	1.67	0.3	0.085
88	1.817	0.447	0.126	124	1.63	0.26	0.073
89	1.85	0.48	0.136	125	2.45	1.08	0.305
90	1.809	0.439	0.124	126	3.35	1.98	0.559
91	3.21	1.84	0.520	127	1.65	0.28	0.079
92	3.523	2.153	0.608	128	2.54	1.17	0.331
93	1.683	0.313	0.088	129	1.665	0.295	0.083
94	1.971	0.601	0.170	130	1.725	0.355	0.100
95	3.875	2.505	0.708	131	1.445	0.075	0.021
96	3.75	2.38	0.672	132	4.654	3.284	0.928
97	1.912	0.542	0.153	133	1.35	0.02	0.006
98	1.742	0.372	0.105	134	1.125	0.245	0.069
99	1.781	0.411	0.116	135	2.66	1.29	0.364
100	1.566	0.196	0.055	136	2.67	1.3	0.367
101	1.54	0.17	0.048	137	1.37	0	0.000
102	1.386	0.016	0.005	138	1.31	0.06	0.017
103	1.527	0.157	0.044	139	1.151	0.219	0.062
104	1.566	0.196	0.055	140	1.651	0.281	0.079
105	1.873	0.503	0.142	141	1.01	0.36	0.102
106	2.274	0.904	0.255	142	1.13	0.24	0.068
107	2.225	0.855	0.242	143	2.765	1.395	0.394
108	2.351	0.981	0.277	144	2.32	0.95	0.268

Rekapiulasi perhitungan *ruth depth* 2 lajur
dengan jarak antar stasiun 7,5 meter

Tinggi kaki *sraight edge* $x = 1,37$ cm, 1 inchi = 3,54 cm

No Sta	Kedalaman (cm)	d-x (cm)	d (inchi)	No Sta	Kedalaman (cm)	d-x (cm)	d (inchi)
145	2.215	0.845	0.239	182	1.225	0.145	0.041
146	1.21	0.16	0.045	183	1.665	0.295	0.083
147	1.256	0.114	0.032	184	1.67	0.3	0.085
148	1.255	0.117	0.033	185	1.37	0	0.000
149	1.325	0.045	0.013	186	1.31	0.06	0.017
150	1.254	0.116	0.033	187	1.151	0.219	0.062
151	3.595	2.225	0.629	188	1.651	0.281	0.079
152	4.65	3.28	0.927	189	1.01	0.36	0.102
153	4.57	3.2	0.904	190	2.13	0.76	0.215
154	3.67	2.3	0.650	191	2.765	1.395	0.394
155	1.63	0.26	0.073	192	2.32	0.95	0.268
156	2.45	1.08	0.305	193	1.215	0.155	0.044
157	2.35	0.98	0.277	194	1.21	0.16	0.045
158	1.65	0.28	0.079	195	2.256	0.886	0.250
159	1.54	0.17	0.048	196	1.253	0.117	0.033
160	1.665	0.295	0.083	197	2.325	0.955	0.270
161	1.725	0.355	0.100	198	1.254	0.116	0.033
162	1.445	0.075	0.021	199	1.65	0.28	0.079
163	1.654	0.284	0.080	200	1.45	0.08	0.023
164	1.35	0.02	0.006	201	1.256	0.114	0.032
165	1.125	0.245	0.069	202	1.357	0.013	0.004
166	1.225	0.145	0.041	203	1.059	0.311	0.088
167	4.52	3.15	0.890	204	1.245	0.125	0.035
168	4.65	3.28	0.927	205	1.982	0.612	0.173
169	3.57	2.2	0.621	206	1.75	0.38	0.107
170	1.35	0.02	0.006	207	1.85	0.48	0.136
171	1.95	0.58	0.164	208	2.293	0.923	0.261
172	2.55	1.18	0.333	209	2.339	0.969	0.274
173	1.8	0.43	0.121	210	1.928	0.558	0.158
174	1.54	0.17	0.048	211	3.791	2.421	0.684
175	1.55	0.18	0.051	212	4.284	2.914	0.823
176	2.665	1.295	0.366	213	4.662	3.292	0.930
177	2.725	1.355	0.383	214	2.77	1.4	0.395
178	1.445	0.075	0.021	215	1.392	0.022	0.006
179	1.654	0.284	0.080	216	1.943	0.573	0.162
180	1.35	0.02	0.006	217	1.847	0.477	0.135
181	1.125	0.845	0.239	218	1.883	0.145	0.041

Rekapitulasi perhitungan *ruth depth* 2 lajur
dengan jarak antar stasiun 7,5 meter

Tinggi kaki *sraight edge* $x = 1,37$ cm, 1 inchi = 3,54 cm

No Sta	Kedalaman (cm)	d-x (cm)	d (inchi)	No Sta	Kedalaman (cm)	d-x (cm)	d (inchi)
219	1.984	0.614	0.173	256	1.463	0.093	0.026
220	4.254	2.884	0.815	257	1.536	0.166	0.047
221	1.248	0.122	0.034	258	1.677	0.307	0.087
222	1.229	0.141	0.040	259	1.932	0.562	0.159
223	1.284	0.086	0.024	260	1.921	0.551	0.156
224	1.083	0.287	0.081	261	1.943	0.573	0.162
225	1.957	0.587	0.166	262	1.872	0.502	0.142
226	3.291	1.921	0.543	263	1.783	0.413	0.117
227	1.187	0.183	0.052	264	1.881	0.511	0.144
228	1.22	0.15	0.042	265	1.772	0.402	0.114
229	1.85	0.48	0.136	266	1.72	0.35	0.099
230	1.916	0.546	0.154	267	2.383	1.013	0.286
231	2.592	1.222	0.345	268	2.434	1.064	0.301
232	2.436	1.066	0.301	269	2.34	0.97	0.274
233	2.31	0.94	0.266	270	2.48	1.11	0.314
234	2.12	0.75	0.212	271	3.775	2.405	0.679
235	1.664	0.294	0.083	272	3.884	2.514	0.710
236	1.374	0.004	0.001	273	3.991	2.621	0.740
237	1.323	0.047	0.013	274	2.772	1.402	0.396
238	3.133	1.763	0.498	275	2.68	1.31	0.370
239	1.682	0.312	0.088	Total Rata-rata			77.72
240	1.073	0.297	0.084				0.498
241	3.144	1.774	0.501				
242	3.757	2.387	0.674				
243	2.363	0.993	0.281				
244	2.221	0.851	0.240				
245	1.234	0.136	0.038				
246	2.285	0.915	0.258				
247	1.295	0.075	0.021				
248	1.307	0.063	0.018				
249	1.218	0.152	0.043				
250	1.597	0.227	0.064				
251	1.686	0.316	0.089				
252	1.574	0.204	0.058				
253	1.673	0.303	0.086				
254	1.451	0.081	0.023				
255	1.464	0.614	0.173				

LAMPIRAN 3



LABORATORIUM JALAN RAYA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII
 JL. Kaliurang Km.14,4 Telp 95330 Yogyakarta 55585

HASIL EKSTRASI

CONTOH DIAMBIL TANGGAL : 4 Maret 2005
 JAM PENGAMBILAN : 10.00 WIB
 DIAMBIL OLEH : Dendy & Agus
 NOMOR CONTOH : 1

No. Sampel		
12.	Berat Bowl Extrator	= 1 Lap pertama
13.	Berat Aspal Beton	= 1050 gram
14.	Berat Bowl Extetor + Berat Aspal Beton	= 433 gram
15.	Berat agregat yang terekstrasi	= 1487 gram
16.	Berat Filter bersih	= 399 gram
17.	Berat Filter bersih + Mineral	= 10 gram
18.	Berat mineral pada filter (6 – 5)	= 12 gram
19.	Berat loyang kosong	= 2 gram
20.	Berat loyang kosong + endapan	= 232 gram
21.	Berat endapan (9 – 8)	= 233 gram
22.	Kadar aspal $\frac{2 - (4 + 7 + 10)}{2} \times 100\%$	= 1 gram
		= 7,159 %

EKSTRASI HASIL DEGRADASI											
UKURAN SARINGAN		1"	¾"	1/2"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 80	#200	Pan
KUMU LATIF	BERAT TERTAHAN (gr)	0	0	29,56	28,57	88,99	41,65	25,99	113,63	60,06	11,2
	% TERTAHAN	0	0	7,38	7,13	22,21	10,39	6,49	28,49	14,99	3,05
	% LEWAT	100	100	92,49	85,49	63,28	52,89	46,4	18,04	3,05	0
JOB MIX FORMULA											
SPESIFIKASI (%)		100/100	97/100	80/100	58/82	50/60	48/60	15/60	5/35	2/8	

Mengetahui

Yogyakarta, 4 Maret 2005

Kepala Lab. Jalan Raya FTSP UII

Peneliti :

(Ir. Iskandar S, MT)

1. Dendy Fauzi :

2. Agus Priyanto :



LABORATORIUM JALAN RAYA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII
 JL. Kaliurang Km.14,4 Telp 95330 Yogyakarta 55585

HASIL EKSTRASI

CONTOH DIAMBIL TANGGAL : 4 Maret 2005
 JAM PENGAMBILAN : 10.00 WIB
 DIAMBIL OLEH : Dendy & Agus
 NOMOR CONTOH : 2

No. Sampel		= 2 Lap pertama
1.	Berat Bowl Extrator	= 1050 gram
2.	Berat Aspal Beton	= 612 gram
3.	Berat Bowl Extetor + Berat Aspal Beton	= 1122 gram
4.	Berat agregat yang terekstrasi	= 565 gram
5.	Berat Filter bersih	= 10 gram
6.	Berat Filter bersih + Mineral	= 12 gram
7.	Berat mineral pada filter (6 – 5)	= 2 gram
8.	Berat loyang kosong	= 98 gram
9.	Berat loyang kosong + endapan	= 102 gram
10.	Berat endapan (9 – 8)	= 4 gram
11.	Kadar aspal $\frac{2 - (4 + 7 + 10)}{2} \times 100\%$	= 6,209 %

EKSTRASI HASIL DEGRADASI											
UKURAN SARINGAN		1"	¾"	1/2"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 30	# 200	Pan
LATIF	BERAT TERTAHAN (gr)	0	0	62,25	23,5	107	101,1	55,7	119,6	81,4	15,55
	% TERTAHAN	0	0	10,99	4,15	18,90	17,86	10,02	21,02	14,38	2,68
	% LEWAT	100	100	89,01	84,86	65,96	48,1	38,08	17,06	2,68	0
JOB MIX FORMULA											
SPESIFIKASI (%)		100/100	97/100	80/100	58/82	50/60	48/60	15/60	5/35	2/8	

Mengetahui

Yogyakarta, 4 Maret 2005

Kepala Lab. Jalan Raya FTSP UII

Peneliti :

(Ir. Iskandar S, MT)

1. Dendy Fauzi :

2. Agus Priyanto :



LABORATORIUM JALAN RAYA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII
 JL. Kaliurang Km.14,4 Telp 95330 Yogyakarta 55585

HASIL EKSTRASI

CONTOH DIAMBIL TANGGAL : 4 Maret 2005
 JAM PENGAMBILAN : 10.00 WIB
 DIAMBIL OLEH : Dendy & Agus
 NOMOR CONTOH : 2

No. Sampel						
1.	Berat Bowl Extrator				= 2 Lap kedua	
2.	Berat Aspal Beton				= 1050 gram	
3.	Berat Bowl Extetor + Berat Aspal Beton				= 1437 gram	
4.	Berat agregat yang terekstrasi				= 2487 gram	
5.	Berat Filter bersih				= 1337 gram	
6.	Berat Filter bersih + Mineral				= 10 gram	
7.	Berat mineral pada filter (6 – 5)				= 12 gram	
8.	Berat loyang kosong				= 2 gram	
9.	Berat loyang kosong + endapan				= 98 gram	
10.	Berat endapan (9 – 8)				= 104 gram	
11.	Kadar aspal $\frac{2 - (4 + 7 + 10)}{2} \times 100\%$				= 6 gram	
					= 6,402 %	

EKSTRASI HASIL DEGRADASI											
UKURAN SARINGAN		1"	3/4"	1/2"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 80	#200	Pan
LATIF	BERAT TERTAHAN (gr)	0	107,3	227,25	124,4	197,1	208,3	256,4	117,8	62,8	33,99
	% TERTAHAN	0	8,04	17,02	9,32	14,76	15,60	19,20	8,82	4,69	2,55
	% LEWAT	100	91,96	76,94	65,62	50,86	35,26	16,06	7,24	2,55	0
JOB MIX FORMULA											
SPESIFIKASI (%)		100/100	97/100	80/100	58/82	50/60	48/60	15/60	5/35	2/8	

Mengetahui

Yogyakarta, 4 Maret 2005

Kepala Lab. Jalan Raya FTSP UII

Peneliti :

(Ir. Iskandar S, MT)

1. Dendy Fauzi :

2. Agus Priyanto :



LABORATORIUM JALAN RAYA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII
 JL. Kaliurang Km.14,4 Telp 95330 Yogyakarta 55585

HASIL EKSTRASI

CONTOH DIAMBIL TANGGAL : 4 Maret 2005
 JAM PENGAMBILAN : 10.00 WIB
 DIAMBIL OLEH : Dendy & Agus
 NOMOR CONTOH : 2

No. Sampel		
1.	Berat Bowl Extrator	= 2 Lap ketiga
2.	Berat Aspal Beton	= 1050 gram
3.	Berat Bowl Extetor + Berat Aspal Beton	= 268 gram
4.	Berat agregat yang terekstrasi	= 1332 gram
5.	Berat Filter bersih	= 245 gram
6.	Berat Filter bersih + Mineral	= 10 gram
7.	Berat mineral pada filter (6 – 5)	= 12 gram
8.	Berat loyang kosong	= 2 gram
9.	Berat loyang kosong + endapan	= 75 gram
10.	Berat endapan (9 – 8)	= 78 gram
11.	Kadar aspal $2 - \frac{(4 + 7 + 10)}{2} \times 100\%$	= 3 gram
		= 6,716 %

EKSTRASI HASIL DEGRADASI											
UKURAN SARINGAN		1"	3/4"	1/2"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 80	#200	Pan
LATIF	BERAT TERTAHAN (gr)	0	55,5	10,5	13	60,2	45,2	36,8	15,5	13,4	11,5
	% TERTAHAN	0	21,22	4,01	4,97	23,01	17,28	14,07	5,93	5,12	4,39
	% LEWAT	100	78,78	74,77	60,98	46,79	29,51	15,44	9,51	4,39	0
JOB MIX FORMULA											
SPESIFIKASI (%)		100/100	97/100	80/100	58,82	50/60	46/60	15/60	5/35	2/8	

Mengetahui

Yogyakarta, 4 Maret 2005

Kepala Lab. Jalan Raya FTSP UII

Peneliti :

(Ir. Iskandar S, MT)

1. Dendy Fauzi :

2. Agus Priyanto :



LABORATORIUM JALAN RAYA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII
JL. Kaliurang Km.14,4 Telp 95330 Yogyakarta 55585

HASIL EKSTRASI

CONTOH DIAMBIL TANGGAL : 4 Maret 2005
 JAM PENGAMBILAN : 10.00 WIB
 DIAMBIL OLEH : Dendy & Agus
 NOMOR CONTOH : 3

No. Sampel		
1.	Berat Bowl Extrator	= 3 Lap pertama = 1050 gram
2.	Berat Aspal Beton	= 451 gram
3.	Berat Bowl Extetor + Berat Aspal Beton	= 1521 gram
4.	Berat agregat yang terekstrasi	= 422 gram
5.	Berat Filter bersih	= 10 gram
6.	Berat Filter bersih + Mineral	= 11 gram
7.	Berat mineral pada filter (6 – 5)	= 1 gram
8.	Berat loyang kosong	= 235 gram
9.	Berat loyang kosong + endapan	= 236 gram
10.	Berat endapan (9 – 8)	= 1 gram
11.	Kadar aspal $\frac{2 - (4 + 7 + 10)}{2} \times 100\%$	= 6,43 %

EKSTRASI HASIL DEGRADASI											
UKURAN SARINGAN	1"	3/4"	1/2"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 80	#200	Pan	
LATIF	BERAT TERTAHAN (gr)	0	0	83,7	49,4	71,25	51,5	55,35	58,9	41,7	9,8
	% TERTAHAN	0	0	19,85	11,17	16,89	12,21	13,13	13,97	9,89	2,32
	% LEWAT	100	100	80,15	68,43	51,53	39,31	26,18	12,21	2,32	0
JOB MIX FORMULA											
SPEKIFIKASI (%)	100/100	97/100	80/100	58/82	50/60	48/60	15/60	5/35	2/8		

Mengetahui

Yogyakarta, 4 Maret 2005


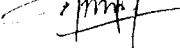
Kepala Lab. Jalan Raya FTSP UII

Peneliti :

(Ir. Iskandar S, MT)

1. Dendy Fauzi :

2. Agus Priyanto :



LABORATORIUM JALAN RAYA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII
 JL. Kaliurang Km.14,4 Telp 95330 Yogyakarta 55585

HASIL EKSTRASI

CONTOH DIAMBIL TANGGAL : 4 Maret 2005
 JAM PENGAMBILAN : 10.00 WIB
 DIAMBIL OLEH : Dendy & Agus
 NOMOR CONTOH : 3

No. Sampel		
1.	Berat Bowl Extrator	= 3 Lap kedua
2.	Berat Aspal Beton	= 1050 gram
3.	Berat Bowl Extetor + Berat Aspal Beton	= 1087 gram
4.	Berat agregat yang terekstrasi	= 2137 gram
5.	Berat Filter bersih	= 1030 gram
6.	Berat Filter bersih + Mineral	= 10 gram
7.	Berat mineral pada filter (6 – 5)	= 11 gram
8.	Berat loyang kosong	= 1 gram
9.	Berat loyang kosong + endapan	= 78 gram
10.	Berat endapan (9 – 8)	= 83 gram
11.	Berat endapan (9 – 8)	= 5 gram
	Kadar aspal $\frac{2 - (4 + 7 + 10)}{2} \times 100\%$	= 4,692 %

EKSTRASI HASIL DEGRADASI											
UKURAN SARINGAN		1"	3/4"	1/2"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 80	#200	Pan
LATIF	BERAT TERTAHAN (gr)	0	150,95	230,95	78,6	154,25	128,3	145,8	71,25	3,83	22,6
	% TERTAHAN	0	13,95	22,60	7,69	15,09	12,56	14,27	6,97	3,83	2,21
	% LEWAT	100	86,05	63,45	55,76	40,67	28,11	13,84	6,84	2,21	0
JOB MIX FORMULA											
SPESIFIKASI (%)		100/100	97/100	80/100	58/82	50/60	48/60	15/60	5/35	2/8	

Mengetahui

Yogyakarta, 4 Maret 2005

Kepala Lab. Jalan Raya FTSP UII

Peneliti :

(Ir. Iskandar S, MT)

1. Dendy Fauzi :

2. Agus Priyanto :



LABORATORIUM JALAN RAYA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII
 JL. Kaliurang Km.14,4 Telp 95330 Yogyakarta 55585

HASIL EKSTRASI

CONTOH DIAMBIL TANGGAL : 4 Maret 2005
 JAM PENGAMBILAN : 10.00 WIB
 DIAMBIL OLEH : Dendy & Agus
 NOMOR CONTOH : 4

No. Sampel		
1.	Berat Bowl Extrator	= 4 Lap pertama
2.	Berat Aspal Beton	= 1050 gram
3.	Berat Bowl Extetor + Berat Aspal Beton	= 467 gram
4.	Berat agregat yang terekstrasi	= 1517 gram
5.	Berat Filter bersih	= 425 gram
6.	Berat Filter bersih + Mineral	= 10 gram
7.	Berat mineral pada filter (6 – 5)	= 12 gram
8.	Berat loyang kosong	= 2 gram
9.	Berat loyang kosong + endapan	= 98 gram
10.	Berat endapan (9 – 8)	= 107 gram
11.	Kadar aspal $\frac{2 - (4 + 7 + 10)}{2} \times 100\%$	= 9 gram
		= 6,64%

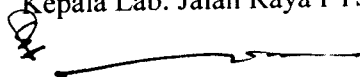
EKSTRASI HASIL DEGRADASI											
UKURAN SARINGAN		1"	3/4"	1/2"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 80	#200	Pan
LATIF	BERAT TERTAHAN (gr)	0	0	26,15	12,9	119	120,6	80,95	30,2	23,2	10,15
	% TERTAHAN	0	0	6,18	3,05	28,12	28,50	19,13	7,14	5,48	2,4
	% LEWAT	100	100	93,82	90,77	62,65	34,15	15,02	7,88	2,4	0
JOB MIX FORMULA											
SPESIFIKASI (%)		100/100	97/100	80/100	58/82	50/60	48/60	15/60	5/35	2/8	

Mengetahui


Yogyakarta, 4 Maret 2005

Kepala Lab. Jalan Raya FTSP UII

Peneliti :



(Ir. Iskandar S, MT)

1. Dendy Fauzi : 

2. Agus Priyanto : 



LABORATORIUM JALAN RAYA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII
 JL. Kaliurang Km.14,4 Telp 95330 Yogyakarta 55585

HASIL EKSTRASI

CONTOH DIAMBIL TANGGAL : 4 Maret 2005
 JAM PENGAMBILAN : 10.00 WIB
 DIAMBIL OLEH : Dendy & Agus
 NOMOR CONTOH : 5

No. Sampel		
1.	Berat Bowl Extrator	= 5 Lap pertama = 1050 gram
2.	Berat Aspal Beton	= 986 gram
3.	Berat Bowl Extetor + Berat Aspal Beton	= 2036 gram
4.	Berat agregat yang terekstrasi	= 897 gram
5.	Berat Filter bersih	= 12 gram
6.	Berat Filter bersih + Mineral	= 14 gram
7.	Berat mineral pada filter (6 – 5)	= 2 gram
8.	Berat loyang kosong	= 228 gram
9.	Berat loyang kosong + endapan	= 237 gram
10.	Berat endapan (9 – 8)	= 9 gram
11.	Kadar aspal $\frac{2 - (4 + 7 + 10)}{2} \times 100\%$	= 7,911 %

EKSTRASI HASIL DEGRADASI											
UKURAN SARINGAN	1"	¾"	1/2"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 80	# 200	Pan	
LATIF	BERAT TERTAHAN (gr)	0	0	119,65	70,1	141,2	151,7	161,7	157,9	70,25	25,3
	% TERTAHAN	0	0	13,33	7,81	15,73	16,89	18,01	17,59	7,82	2,82
	% LEWAT	100	100	86,67	78,86	63,13	46,24	28,23	10,64	2,82	0
JOB MIX FORMULA											
SPEKIFIKASI (%)	100/100	97/100	80/100	58/82	50/60	48/60	15/60	5/35	2/8		

Mengetahui

Yogyakarta, 4 Maret 2005

Kepala Lab. Jalan Raya FTSP UII

Peneliti :

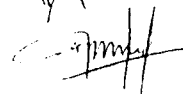


(Ir. Iskandar S, MT)

1. Dendy Fauzi :

2. Agus Priyanto :







LABORATORIUM JALAN RAYA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII
 JL. Kaliurang Km.14,4 Telp 95330 Yogyakarta 55585

HASIL EKSTRASI

CONTOH DIAMBIL TANGGAL : 4 Maret 2005
 JAM PENGAMBILAN : 10.00 WIB
 DIAMBIL OLEH : Dendy & Agus
 NOMOR CONTOH : 5

No. Sampel		
1.	Berat Bowl Extrator	= 5 Lap kedua = 1050 gram
2.	Berat Aspal Beton	= 1143 gram
3.	Berat Bowl Extetor + Berat Aspal Beton	= 2193 gram
4.	Berat agregat yang terekstrasi	= 1042 gram
5.	Berat Filter bersih	= 12 gram
6.	Berat Filter bersih + Mineral	= 13 gram
7.	Berat mineral pada filter (6 – 5)	= 1 gram
8.	Berat loyang kosong	= 223 gram
9.	Berat loyang kosong + endapan	= 240 gram
10.	Berat endapan (9 – 8)	= 7 gram
11.	Kadar aspal $\frac{2 - (4 + 7 + 10)}{2} \times 100\%$	= 7,261 %

EKSTRASI HASIL DEGRADASI											
UKURAN SARINGAN		1"	3/4"	1/2"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 80	#200	Par
LATIF	BERAT TERTAHAN (gr)	22,16	78,18	140,31	62,05	189,97	165,12	169,42	118,05	71,6	24,69
	% TERTAHAN	2,13	7,51	13,47	5,96	18,24	15,85	16,27	11,33	6,87	2,37
	% LEWAT	97,87	90,36	76,89	70,93	52,69	36,84	20,57	9,24	2,37	0
JOB MIX FORMULA											
SPESIFIKASI (%)		100/100	97/100	80/100	58/82	50/60	48/60	15/60	5/35	2/8	

Mengetahui

Yogyakarta, 4 Maret 2005

Kepala Lab. Jalan Raya FTSP UII

Peneliti :

(Ir. Iskandar S, MT)

1. Dendy Fauzi :

2. Agus Priyanto :



LABORATORIUM JALAN RAYA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII
 JL. Kaliurang Km.14,4 Telp 95330 Yogyakarta 55585

HASIL EKSTRAKSI

CONTOH DIAMBIL TANGGAL : 4 Maret 2005
 JAM PENGAMBILAN : 10.00 WIB
 DIAMBIL OLEH : Dendy & Agus
 NOMOR CONTOH : 5

No. Sampel	= 5 Lap ketiga
12. Berat Bowl Extrator	= 1050 gram
13. Berat Aspal Beton	= 1030 gram
14. Berat Bowl Extetor + Berat Aspal Beton	= 1080 gram
15. Berat agregat yang terekstrasi	= 939 gram
16. Berat Filter bersih	= 12 gram
17. Berat Filter bersih + Mineral	= 13 gram
18. Berat mineral pada filter (6 – 5)	= 1 gram
19. Berat loyang kosong	= 100 gram
20. Berat loyang kosong + endapan	= 123 gram
21. Berat endapan (9 – 8)	= 23 gram
22. Kadar aspal $\frac{2 - (4 + 7 + 10)}{2} \times 100\%$	= 6,504 %

EKSTRAKSI HASIL DEGRADASI										
UKURAN SARINGAN	1"	3/4"	1/2"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 80	# 200	Pan
BERAT TERTAHAN (gr)	35,82	78,81	226,04	110	157,73	105,73	112,15	54,76	39,85	16,32
% TERTAHAN	3,82	8,41	24,12	11,74	16,83	11,27	11,97	5,84	4,25	1,75
% LEWAT	96,18	87,77	63,65	51,91	35,08	23,81	11,84	6	1,75	0
JOB MIX FORMULA										
SPEKIFIKASI (%)	100/100	97/100	80/100	58/82	50/60	48/60	15/60	5/35	2/8	

Mengetahui

Yogyakarta, 4 Maret 2005

Kepala Lab. Jalan Raya FTSP UII

Peneliti :

(Ir. Iskandar S, MT)

1. Dendy Fauzi :

2. Agus Priyanto :



LABORATORIUM JALAN RAYA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII
JL. Kaliurang Km.14,4 Telp 95330 Yogyakarta 55585

HASIL EKSTRAKSI

CONTOH DIAMBIL TANGGAL : 4 Maret 2005
 JAM PENGAMBILAN : 10.00 WIB
 DIAMBIL OLEH : Dendy & Agus
 NOMOR CONTOH : 6

No. Sampel		= 6 Lap pertama
1.	Berat Bowl Extrator	= 1050 gram
2.	Berat Aspal Beton	= 530 gram
3.	Berat Bowl Extetor + Berat Aspal Beton	= 1594 gram
4.	Berat agregat yang terekstrasi	= 483 gram
5.	Berat Filter bersih	= 9,5 gram
6.	Berat Filter bersih + Mineral	= 12,5 gram
7.	Berat mineral pada filter (6 – 5)	= 3 gram
8.	Berat loyang kosong	= 232 gram
9.	Berat loyang kosong + endapan	= 240 gram
10.	Berat endapan (9 – 8)	= 8 gram
11.	Kadar aspal $2 - \frac{(4 + 7 + 10)}{2} \times 100\%$	= 6,792 %

2

EKSTRAKSI HASIL DEGRADASI											
UKURAN SARINGAN	1"	¾"	1/2"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 80	#200	Pan	
LATIF	BERAT TERTAHAN (gr)	0	0	38,4	57,1	105,85	45,9	119,7	50,25	49	16,4
	% TERTAHAN	0	0	7,96	11,83	21,9	9,51	24,81	10,41	10,16	3,44
	% LEWAT	100	100	92,06	80,23	58,33	48,82	24,01	13,60	3,44	0
JOB MIX FORMULA											
	SPEKIFIKASI (%)	100/100	97/100	80/100	58/82	50/60	48/60	15/60	5/35	2/8	

Mengetahui

Yogyakarta, 4 Maret 2005

Kepala Lab. Jalan Raya FTSP UII

Peneliti :

(Ir. Iskandar S, MT)

1. Dendy Fauzi :

2. Agus Priyanto :



LABORATORIUM JALAN RAYA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII
JL. Kaliurang Km.14,4 Telp 95330 Yogyakarta 55585

HASIL EKSTRASI

CONTOH DIAMBIL TANGGAL : 4 Maret 2005
 JAM PENGAMBILAN : 10.00 WIB
 DIAMBIL OLEH : Dendy & Agus
 NOMOR CONTOH : 6

No. Sampel		
1.	Berat Bowl Extrator	= 6 Lap kedua
2.	Berat Aspal Beton	= 1050 gram
3.	Berat Bowl Extetor + Berat Aspal Beton	= 552 gram
4.	Berat agregat yang terekstrasi	= 1602 gram
5.	Berat Filter bersih	= 507 gram
6.	Berat Filter bersih + Mineral	= 12 gram
7.	Berat mineral pada filter (6 – 5)	= 14 gram
8.	Berat loyang kosong	= 2 gram
9.	Berat loyang kosong + endapan	= 94 gram
10.	Berat endapan (9 – 8)	= 100 gram
11.	Kadar aspal $2 - \frac{(4 + 7 + 10)}{2} \times 100\%$	= 6 gram
		= 6,702 %

2

EKSTRASI HASIL DEGRADASI

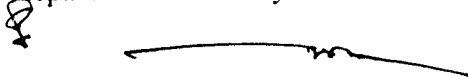
	UKURAN SARINGAN	1"	3/4"	1/2"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 80	# 200	Pan
LATIF	BERAT TERTAHAN (gr)	0	0	72,57	24,57	80,85	70,09	65,65	122,45	61,2	10,25
	% TERTAHAN	0	0	14,29	4,84	15,93	13,81	12,93	24,12	12,06	2,02
	% LEWAT	100	100	85,71	80,87	64,94	51,13	38,2	14,08	2,02	0
JOB MIX FORMULA											
SPESIFIKASI (%)											
		100/100	97/100	80/100	58/82	50/60	48/60	15/60	5/35	2/8	

Mengetahui


Yogyakarta, 4 Maret 2005

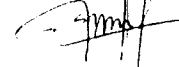
Kepala Lab. Jalan Raya FTSP UII

Peneliti :



(Ir Iskandar S, MT)

1. Dendy Fauzi : 

2. Agus Priyanto : 



LABORATORIUM JALAN RAYA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII
JL. Kaliurang Km.14,4 Telp 95330 Yogyakarta 55585

HASIL EKSTRASI

CONTOH DIAMBIL TANGGAL : 4 Maret 2005
 JAM PENGAMBILAN : 10.00WIB
 DIAMBIL OLEH : Dendy & Agus
 NOMOR CONTOH : 6

No. Sampel		= 6 Lap ketiga
12. Berat Bowl Extrator		= 1050 gram
13. Berat Aspal Beton		= 1378 gram
14. Berat Bowl Extetor + Berat Aspal Beton		= 2428 gram
15. Berat agregat yang terekstrasi		= 1272 gram
16. Berat Filter bersih		= 11 gram
17. Berat Filter bersih + Mineral		= 14 gram
18. Berat mineral pada filter (6 – 5)		= 3 gram
19. Berat loyang kosong		= 79 gram
20. Berat loyang kosong + endapan		= 93 gram
21. Berat endapan (9 – 8)		= 14 gram
22. Kadar aspal $\frac{2 - (4 + 7 + 10)}{2} \times 100\%$		= 6,458 %

EKSTRASI HASIL DEGRADASI											
UKURAN SARINGAN		1"	¾"	1/2"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 80	#200	Pan
LATIF	BERAT TERTAHAN (gr)	0	41,25	381,5	93,9	174,7	179,6	198,15	153,4	95,2	33,02
	% TERTAHAN	0	3,25	30,02	7,39	13,75	13,87	15,59	10,07	7,49	2,59
	% LEWAT	100	96,75	66,73	59,34	48,79	35,59	20	10,07	2,59	0
JOB MIX FORMULA											
SPESIFIKASI (%)		100/100	97/100	80/100	58/62	50/60	48/60	15/60	5/35	2/8	

Mengetahui

Yogyakarta, 4 Maret 2005

Kepala Lab. Jalan Raya FTSP UII

Peneliti :

(Ir. Iskandar S, MT)

1. Dendy Fauzi :

2. Agus Priyanto :



LABORATORIUM JALAN RAYA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII
JL. Kaliurang Km.14,4 Telp 95330 Yogyakarta 55585

HASIL EKSTRASI

CONTOH DIAMBIL TANGGAL : 4 Maret 2005
 JAM PENGAMBILAN : 10.00 WIB
 DIAMBIL OLEH : Dendy & Agus
 NOMOR CONTOH : 6

No. Sampel		
1.	Berat Bowl Extrator	= 6 Lap keempat = 1050 gram
2.	Berat Aspal Beton	= 151 gram
3.	Berat Bowl Extetor + Berat Aspal Beton	= 1201 gram
4.	Berat agregat yang terekstrasi	= 124 gram
5.	Berat Filter bersih	= 10 gram
6.	Berat Filter bersih + Mineral	= 12 gram
7.	Berat mineral pada filter (6 – 5)	= 2 gram
8.	Berat loyang kosong	= 98 gram
9.	Berat loyang kosong + endapan	= 110 gram
10.	Berat endapan (9 – 8)	= 12 gram
11.	Kadar aspal $\frac{2 - (4 + 7 + 10)}{2} \times 100\%$	= 8,601 %


EKSTRASI HASIL DEGRADASI											
UKURAN SARINGAN	1"	3/4"	1/2"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 80	# 200	Pan	
LATIF	BERAT TERTAHAN (gr)	0	0	0	13,72	20,04	15,68	19,33	21,67	21,12	13,05
	% TERTAHAN	0	0	0	11,01	16,08	12,58	15,51	17,37	16,95	10,48
	% LEWAT	100	100	100	88,99	72,91	60,33	44,82	27,43	10,48	0
JOB MIX FORMULA											
SPEKIFIKASI (%)	100/100	97/100	80/100	58/82	50/60	48/60	15/60	5/35	2/8		

Mengetahui


Yogyakarta, 4 Maret 2005


Kepala Lab. Jalan Raya FTSP UII

Pereliti :



(Ir. Iskandar S, MT)

1. Dendy Fauzi : 

2. Agus Priyanto : 



LABORATORIUM JALAN RAYA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII
 JL. Kaliurang Km.14,4 Telp 95330 Yogyakarta 55585

HASIL EKSTRAKSI

CONTOH DIAMBIL TANGGAL : 4 Maret 2005
 JAM PENGAMBILAN : 10.00 WIB
 DIAMBIL OLEH : Dendy & Agus
 NOMOR CONTOH : 7

No. Sampel		
1.	Berat Bowl Extrator	= 1050 gram
2.	Berat Aspal Beton	= 719 gram
3.	Berat Bowl Extetor + Berat Aspal Beton	= 1769 gram
4.	Berat agregat yang terekstrasi	= 654 gram
5.	Berat Filter bersih	= 10 gram
6.	Berat Filter bersih + Mineral	= 11 gram
7.	Berat mineral pada filter (6 – 5)	= 1 gram
8.	Berat loyang kosong	= 223 gram
9.	Berat loyang kosong + endapan	= 230 gram
10.	Berat endapan (9 – 8)	= 7 gram
11.	Kadar aspal $\frac{2 - (4 + 7 + 10)}{2} \times 100\%$	= 7,93 %

EKSTRAKSI HASIL DEGRADASI											
UKURAN SARINGAN		1"	3/4"	1/2"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 80	# 200	Pan
KUMU LATIF	BERAT BERTAHAN (gr)	0	0	101,49	57,35	118,74	136,28	125,81	45,52	39,45	28,4
	% TERTAHAN	0	0	15,54	8,78	18,18	20,27	19,27	6,97	6,04	4,35
	% LEWAT	100	100	84,46	75,68	57,5	36,63	17,36	10,39	4,35	0
JOB MIX FORMULA											
SPESIFIKASI (%)		100/100	97/100	80/100	58/82	50/60	48/60	15/60	5/35	2/8	


Mengetahui

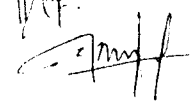
Yogyakarta, 4 Maret 2005

Kepala Lab. Jalan Raya FTSP UII

Peneliti :

(Ir. Iskandar S, MT)

1. Dendy Fauzi : 

2. Agus Priyanto : 



LABORATORIUM JALAN RAYA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII
 Jl. Kaliurang Km.14,4 Telp 95330 Yogyakarta 55585

HASIL EKSTRASI

CONTOH DIAMBIL TANGGAL : 4 Maret 2005
 JAM PENGAMBILAN : 10.00 WIB
 DIAMBIL OLEH : Dendy & Agus
 NOMOR CONTOH : 7

No. Sampel		
1.	Berat Bowl Extrator	= 7 Lap kedua = 1050 gram
2.	Berat Aspal Beton	= 612 gram
3.	Berat Bowl Extetor + Berat Aspal Beton	= 1662 gram
4.	Berat agregat yang terekstrasi	= 561 gram
5.	Berat Filter bersih	= 10 gram
6.	Berat Filter bersih + Mineral	= 13 gram
7.	Berat mineral pada filter (6 – 5)	= 3 gram
8.	Berat loyang kosong	= 178 gram
9.	Berat loyang kosong + endapan	= 179 gram
10.	Berat endapan (9 – 8)	= 1 gram
11.	Kadar aspal $\frac{2 - (4 + 7 + 10)}{2} \times 100\%$	= 7,68 %

EKSTRASI HASIL DEGRADASI											
UKURAN SARINGAN		1"	3/4"	1/2"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 80	#200	Pan
KUMU LATIF	BERAT TERTAHAN (gr)	0	0	35,21	58,34	93,05	79,48	161,24	109,86	54,88	15,12
	% TERTAHAN	0	0	5,79	9,61	15,32	13,09	26,56	18,09	9,04	2,51
	% LEWAT	100	100	94,21	84,6	69,28	56,19	29,63	11,54	2,51	0
JOB MIX FORMULA											
SPESIFIKASI (%)		100/100	97/100	80/100	58/82	50/60	48/60	15/60	5/35	2/8	

Mengetahui

Yogyakarta, 4 Maret 2005

Kepala Lab. Jalan Raya FTSP UII

Peneliti :

(Ir. Iskandar S, MT)

1. Dendy Fauzi :

2. Agus Priyanto :



LABORATORIUM JALAN RAYA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII
 JL. Kaliurang Km.14,4 Telp 95330 Yogyakarta 55585

HASIL EKSTRASI

CONTOH DIAMBIL TANGGAL : 4 Maret 2005
 JAM PENGAMBILAN : 10.00WIB
 DIAMBIL OLEH : Dendy & Agus
 NOMOR CONTOH : 8

No. Sampel		
1.	Berat Bowl Extrator	= 8 Lap pertama = 1050 gram
2.	Berat Aspal Beton	= 377 gram
3.	Berat Bowl Extetor + Berat Aspal Beton	= 1427 gram
4.	Berat agregat yang terekstrasi	= 347 gram
5.	Berat Filter bersih	= 10 gram
6.	Berat Filter bersih + Mineral	= 12,5 gram
7.	Berat mineral pada filter (6 – 5)	= 2,5 gram
8.	Berat loyang kosong	= 79 gram
9.	Berat loyang kosong + endapan	= 84 gram
10.	Berat endapan (9 – 8)	= 5 gram
11.	Kadar aspal $\frac{2 - (4 + 7 + 10)}{2} \times 100\%$	= 5,968 %

EKSTRASI HASIL DEGRADASI											
UKURAN SARINGAN		1"	3/4"	1/2"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 80	# 200	Pan
KUMU LATIF	BERAT TERTAHAN (gr)	0	0	14,35	29	83,4	46,8	30,3	85,4	49,8	9,05
	% TERTAHAN	0	0	4,12	8,33	23,96	13,44	8,70	24,53	14,31	2,61
	% LEWAT	100	100	95,88	87,55	63,59	50,15	41,45	16,92	2,61	0
JOB MIX FORMULA											
SPESIFIKASI (%)		100/100	97/100	80/100	58/82	50/60	48/60	15/60	5/35	2/8	

Mengetahui


Yogyakarta, 4 Maret 2005

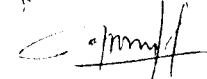
Kepala Lab. Jalan Raya FTSP UII

Peneliti :



(Ir. Iskandar S, MI)

1. Dendy Fauzi : 

2. Agus Priyanto : 



LABORATORIUM JALAN RAYA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII
JL. Kaliurang Km.14,4 Telp 95330 Yogyakarta 55585

HASIL EKSTRAKSI

CONTOH DIAMBIL TANGGAL : 4 Maret 2005
 JAM PENGAMBILAN : 10.00 WIB
 DIAMBIL OLEH : Dendy & Agus
 NOMOR CONTOH : 8

No. Sampei		= 8 Lap kedua
1.	Berat Bowl Extrator	= 1050 gram
2.	Berat Aspal Beton	= 1020 gram
3.	Berat Bowl Extetor + Berat Aspal Beton	= 2070 gram
4.	Berat agregat yang terekstrasi	= 946 gram
5.	Berat Filter bersih	= 10 gram
6.	Berat Filter bersih + Mineral	= 12 gram
7.	Berat mineral pada filter (6 – 5)	= 2 gram
8.	Berat loyang kosong	= 75 gram
9.	Berat loyang kosong + endapan	= 76 gram
10.	Berat endapan (9 – 8)	= 1 gram
11.	Kadar aspal $\frac{2 - (4 + 7 + 10)}{2} \times 100\%$	= 6,961%

EKSTRAKSI HASIL DEGRADASI											
U:KURAN SARINGAN		1"	3/4"	1/2"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 80	#200	Pan
KUMU LATIF	BERAT TERTAHAN (gr)	0	12	230,5	81,3	164,65	137,2	145,5	98,4	53,5	24
	% TERTAHAN	0	1,27	24,34	8,58	17,39	14,49	15,36	10,39	5,65	2,53
	% LEWAT	100	98,73	74,39	65,81	48,42	33,93	18,57	8,18	2,53	0
JOB MIX FORMULA											
SPESIFIKASI (%)		100/100	97/100	80/100	58/82	50/60	48/60	15/60	5/35	2/8	

Mengetahui

Yogyakarta, 4 Maret 2005

Kepala Lab. Jalan Raya FTSP UII

Peneliti :

(Ir. Iskandar S, MT)

1. Dendy Fauzi :

2. Agus Priyanto :



LABORATORIUM JALAN RAYA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII
 Jl. Kaliurang Km.14,4 Telp 95330 Yogyakarta 55585

HASIL EKSTRASI

CONTOH DIAMBIL TANGGAL : 4 Maret 2005
 JAM PENGAMBILAN : 10.00 WIB
 DIAMBIL OLEH : Dendy & Agus
 NOMOR CONTOH : 8

No. Sampel	
1. Berat Bowl Extrator	= 8 Lap ketiga
2. Berat Aspal Beton	= 1050 gram
3. Berat Bowl Extetor + Berat Aspal Beton	= 723 gram
4. Berat agregat yang terekstrasi	= 1773 gram
5. Berat Filter bersih	= 641gram
6. Berat Filter bersih + Mineral	= 12 gram
7. Berat mineral pada filter (6 – 5)	= 14 gram
8. Berat loyang kosong	= 2 gram
9. Berat loyang kosong + endapan	= 228 gram
10. Berat endapan (9 – 8)	= 241 gram
11. Kadar aspal $\frac{2 - (4 + 7 + 10)}{2} \times 100\%$	= 13 gram
	= 9,27 %

EKSTRASI HASIL DEGRADASI											
UKURAN SARINGAN		1"	3/4"	1/2"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 80	# 200	Pan
KUMU LATIF	BERAT TERTAHAN (gr)	0	24,78	150,03	75,45	108,4	72,2	99,35	83,63	39,06	18,6
	% TERTAHAN	0	3,84	19,36	11,68	16,78	11,18	15,38	12,95	6,05	2,78
	% LEWAT	100	96,16	76,8	65,12	48,34	37,16	21,78	8,83	2,78	0
JOB MIX FORMULA											
SPESIFIKASI (%)		100/100	97/100	80/100	58/82	50/60	48/60	15/60	5/35	2/8	

Mengetahui

Yogyakarta, 4 Maret 2005

Kepala Lab. Jalan Raya FTSP UII

Peneliti :

(Ir. Iskandar S, MT)

1. Dendy Fauzi :

2. Agus Priyanto :



LABORATORIUM JALAN RAYA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII
 JL. Kaliurang Km.14,4 Telp 95330 Yogyakarta 55585

HASIL EKSTRAKSI

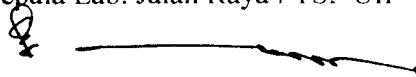
CONTOH DIAMBIL TANGGAL : 4 Maret 2005
 JAM PENGAMBILAN : 10.00 WIB
 DIAMBIL OLEH : Dendy & Agus
 NOMOR CONTOH : 9

No. Sampel		
1.	Berat Bowl Extrator	= 1051 gram
2.	Berat Aspal Beton	= 471 gram
3.	Berat Bowl Extrator + Berat Aspal Beton	= 1521 gram
4.	Berat agregat yang terekstrasi	= 428 gram
5.	Berat Filter bersih	= 12 gram
6.	Berat Filter bersih + Mineral	= 14 gram
7.	Berat mineral pada filter (6 – 5)	= 2 gram
8.	Berat loyang kosong	= 73 gram
9.	Berat loyang kosong + endapan	= 78 gram
10.	Berat endapan (9 – 8)	= 5 gram
11.	Kadar aspal $\frac{2 - (4 + 7 + 10)}{2} \times 100\%$	= 7,64 %

EKSTRAKSI HASIL DEGRADASI											
UKURAN SARINGAN		1"	3/4"	1/2"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 80	# 200	Pan
KUMU LATIF	BERAT TERTAHAN (gr)	0	0	62,4	56,4	75,4	44,78	36	102,6	40,15	7
	% TERTAHAN	0	0	14,69	13,28	17,75	10,54	8,48	24,16	9,45	1,65
	% LEWAT	100	100	85,31	72,03	54,28	43,74	35,26	11,1	1,65	0
JCB MIX FORMULA											
SPESIFIKASI %		100/100	97/100	80/100	58/82	50/60	48/60	15/60	5/35	2/8	

Mengetahui


Kepala Lab. Jalan Raya FTSP UII



(Ir. Iskandar S, MT)

Yogyakarta, 4 Maret 2005

Peneliti :

1. Dendy Fauzi : 

2. Agus Priyanto : 



LABORATORIUM JALAN RAYA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII
 JL. Kaliurang Km.14,4 Telp 95330 Yogyakarta 55585

HASIL EKSTRAKSI

CONTOH DIAMBIL TANGGAL : 4 Maret 2005
 JAM PENGAMBILAN : 10.00 WIB
 DIAMBIL OLEH : Dendy & Agus
 NOMOR CONTOH : 9

No. Sampel		= 9 Lap kedua
1.	Berat Bowl Extrator	= 1050 gram
2.	Berat Aspal Beton	= 1251 gram
3.	Berat Bowl Extetor + Berat Aspal Beton	= 2301 gram
4.	Berat agregat yang terekstrasi	= 1178 gram
5.	Berat Filter bersih	= 11 gram
6.	Berat Filter bersih + Mineral	= 13 gram
7.	Berat mineral pada filter (6 – 5)	= 2 gram
8.	Berat loyang kosong	= 228 gram
9.	Berat loyang kosong + endapan	= 237 gram
10.	Berat endapan (9 – 8)	= 9 gram
11.	Kadar aspal $\frac{2 - (4 + 7 + 10)}{2} \times 100\%$	= 4,96 %

EKSTRAKSI HASIL DEGRADASI											
UKURAN SARINGAN		1"	3/4"	1/2"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 80	#200	Pan
KUMU LATIF	BERAT TERTAHAN (gr)	0	254,27	106,9	97,71	202,17	150,6	182,5	112	51,48	21,2
	% TERTAHAN	0	21,57	9,07	8,29	17,15	12,77	15,48	9,50	4,37	1,79
	% LEWAT	100	78,43	69,36	61,07	43,92	31,14	15,66	6,16	1,79	0
JOB MIX FORMULA											
SPESIFIKASI (%)		100/100	97/100	80/100	58/82	50/60	48/60	15/60	5/35	2/8	

Mengetahui

Yogyakarta, 4 Maret 2005

Kepala Lab. Jalan Raya FTSP UII

Peneliti :

(Ir. Iskandar S, MT)

1. Dendy Fauzi :

2. Agus Priyanto :



LABORATORIUM JALAN RAYA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII
JL. Kaliurang Km.14,4 Telp 95330 Yogyakarta 55585

HASIL EKSTRAKSI

CONTOH DIAMBIL TANGGAL : 4 Maret 2005
 JAM PENGAMBILAN : 10.00 WIB
 DIAMBIL OLEH : Dendy & Agus
 NOMOR CONTOH : 9

No. Sampel		= 9 Lap ketiga
1.	Berat Bowl Extrator	= 1050 gram
2.	Berat Aspal Beton	= 363 gram
3.	Berat Bowl Extetor + Berat Aspal Beton	= 1413 gram
4.	Berat agregat yang terekstrasi	= 325 gram
5.	Berat Filter bersih	= 12 gram
6.	Berat Filter bersih + Mineral	= 13 gram
7.	Berat mineral pada filter (6 – 5)	= 1 gram
8.	Berat loyang kosong	= 78 gram
9.	Berat loyang kosong + endapan	= 80 gram
10.	Berat endapan (9 – 8)	= 2 gram
11.	Kadar aspal $2 - \frac{(4 + 7 + 10)}{2} \times 100\%$	= 9,64 %

2

EKSTRAKSI HASIL DEGRADASI											
UKURAN SARIANGAN		1"	3/4"	1/2"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 80	#200	Pan
KUMU LATIF	BERAT TERTAHAN (gr)	0	74,9	126,8	25,6	26,8	20,5	28,4	13,85	6,85	2,45
	% TERTAHAN	0	22,96	38,88	7,85	8,22	6,29	8,71	4,25	2,10	0,74
	% LEWAT	100	77,04	38,16	30,31	22,09	15,8	7,09	2,84	0,74	0
JOB MIX FORMULA											
SPESIFIKASI (%)		100/100	97/100	80/100	58/82	50/60	48/60	15/60	5/35	2/8	

Mengetahui

Yogyakarta, 4 Maret 2005

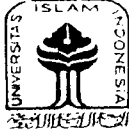
Kepala Lab. Jalan Raya FTSP UII

Peneliti :

(Ir. Iskandar S, MT)

1. Dendy Fauzi :

2. Agus Priyanto :



LABORATORIUM JALAN RAYA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII
JL. Kaliurang Km.14,4 Telp 95330 Yogyakarta 55585

Pemeriksaan Kepadatan Beton Aspal

No. Sta	Tebal (cm)	Berat (gram)			Volume D=C-B (cc)	Bulk A/Dan (gr/cc)
		Kering (A)	Dalam air (B)	SSD (C)		
64 + 100 R	5	2426	1414	2436	1022	2,373777
64 + 400 R	5	2286	1350	2291	941	2,42933
64 + 860 L	5	3226	1854	3239	1385	2,329242
65 + 200 R	5	2757	1565	2770	1205	2,287967
65 + 600 R	5	2225	1275	2236	961	2,315297
65 + 985 R	5	2133	1251	2143	892	2,391256
Kepadatan rata – rata						2,35448

Mengetahui


Kepala Lab. Jalan Raya FTSP UII

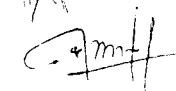


(Ir. Iskandar S, MT)

Yogyakarta, 4 Maret 2005

Peneliti :

1. Dendy Fauzi 

2. Agus Priyanto : 



LABORATORIUM JALAN RAYA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII
JL. Kaliurang Km.14,4 Telp 95330 Yogyakarta 55585

PEMERIKSAAN PENETRASI ASPHAL

CONTOH DARI :
 JENIS CONTOH :
 DIPERIKSA OLEH : Dendy & Agus
 DIPERIKSA TANGGAL : 5 Maret 2005

PEMANASAN SAMPEL	PEMBACAAN SUHU	PEMBACAAN WAKTU
MULAI PEMANASAN	30 ⁰ C	11:00 WIB
SELESAI PEMANASAN	100 ⁰ C	11:30 WIB
DIDIAMKAN PADA SUHU RUANG		
MULAI	100 ⁰ C	11:45 WIB
SELESAI	25 ⁰ C	12:45 WIB
DIRENDAM AIR DENGAN SUHU (25 ⁰ C)		
MULAI	25 ⁰ C	12:45 WIB
SELESAI	25 ⁰ C	13:45 WIB
DIPERIKSA		
MULAI	25 ⁰ C	13:45 WIB
SELESAI	25 ⁰ C	14:00 WIB

HASIL PENGAMATAN

NO	CAWAN (I)	CAWAN (II)	SKET HASIL PEMERIKSAAN
1	10	11	
2	10	14	
3	14	12	
4	13	14	
5	12	13	

Mengetahui

Yogyakarta, 5 Maret 2005

Kepala Lab. Jalan Raya FTSP UII

Peneliti :

(Ir. Iskandar S, MT)

1. Dendy Fauzy :

2. Agus Priyanto :



LABORATORIUM JALAN RAYA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII
JL. Kaliurang Km.14,4 Telp 95330 Yogyakarta 55585

PEMERIKSAAN TITIK LEMBEK ASPHAL

CONTOH DARI :
 JENIS CONTOH :
 DIPERIKSA OLEH : Dendy & Agus
 DIPERIKSA TANGGAL : 5 Maret 2005

PEMANASAN SAMPEL	PEMBACAAN SUHU	PEMBACAAN WAKTU
MULAI PEMANASAN	30 ⁰ C	11:00 WIB
SELESAI PEMANASAN	100 ⁰ C	11:30 WIB
DIDIAMKAN PADA SUHU RUANG		
MULAI	100 ⁰ C	12:45 WIB
SELESAI	30 ⁰ C	13:45 WIB
DIPERIKSA		
MULAI	30 ⁰ C	14:00 WIB
SELESAI	25 ⁰ C	14:15 WIB

HASIL PENGAMATAN

NO	SUHU YANG DIAMATI	WAKTU (DETIK)		TITIK LEMBEK	
		I	II	I	II
1	5	1,45	1,45	73,5 ⁰ C	74 ⁰ C
2	10	1,45	1,45		
3	15	3,54	3,54		
4	20	5,30	5,30		
5	25	6,51	6,51		
6	30	7,37	7,37		
7	35	7,57	7,57		
8	40	8,57	8,57		
9	45	9,43	9,43		
10	50	10,20	10,20		
11	55	10,55	10,55		
12	60	11,30	11,30		
13	65	12,15	12,15		
14	70	13,05	13,05		
15	75	13,30	13,30		

Mengetahui

Yogyakarta, 5 Maret 2005

Kepala Lab. Jalan Raya FTSP UII

Peneliti :

(Ir. Iskandar S, MT)

1. Dendy Fauzi : *DEF.*

2. Agus Priyanto : *AGUS*

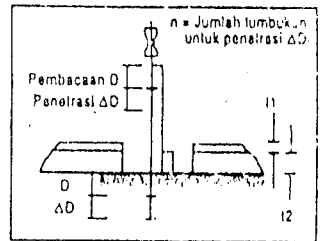
LAMPIRAN 4



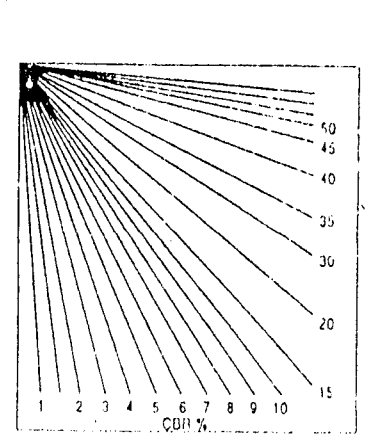
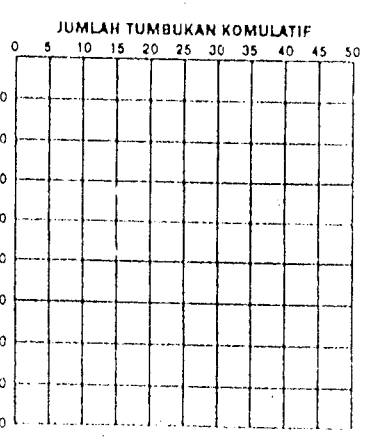
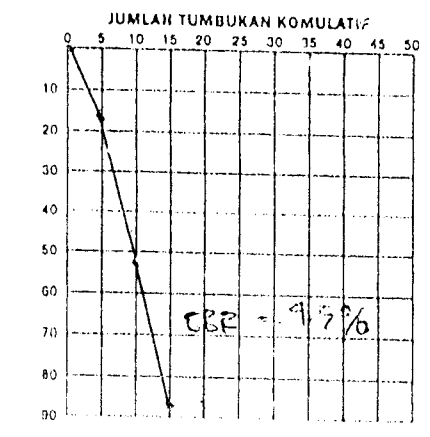
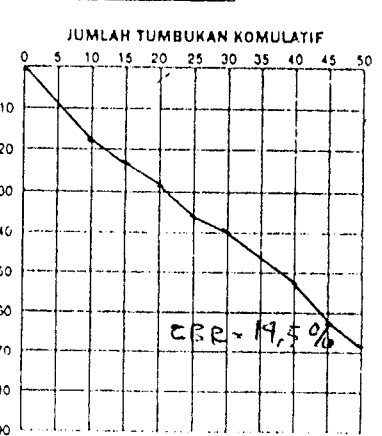
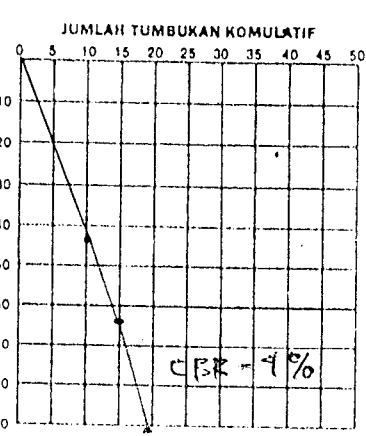
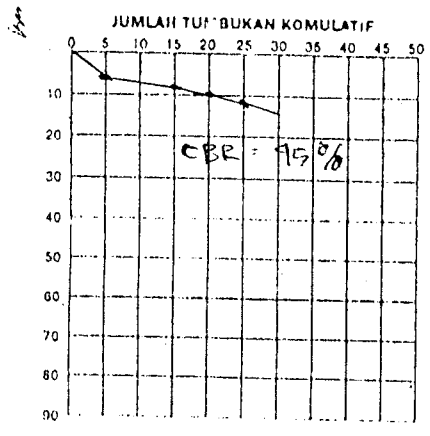
LABORATORIUM JALAN RAYA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UIH
 Jl. Sekeloa Selatan 1, Yogyakarta 55585

SCALA DYNAMIC CONE PENETROMETER TEST

NO. RUAS : PROPINSI : Jawa Tengah
 NAMA RUAS : Karanga - Butuh (kanan)
 RRO/DBM :
 DIUJI OLEH : TANGGAL PENGUJIAN : 26 10 21 2005



Kanan				Kanan				Kanan				Kanan			
KM 63 + 800				KM 64 + 100				KM 64 + 400				KM 64 + 600			
STUKTURAL NO.				STUKTURAL NO.				STUKTURAL NO.				STUKTURAL NO.			
TYPE	t (cm)	n	$\frac{\Delta D}{2.54}$	TYPE	t (cm)	n	$\frac{\Delta D}{2.54}$	TYPE	t (cm)	n	$\frac{\Delta D}{2.54}$	TYPE	t (cm)	n	$\frac{\Delta D}{2.54}$
A	D	ΔD	SPP	A	D	ΔD	SPP	A	D	ΔD	SPP	A	D	ΔD	SPP
5	3	3	0.6	5	21	21	4.2	5	10	10	2	5	18	18	
5	7	1	0.8	5	41	23	4.6	5	17	7	1.4	5	51	33	
5	9	2	0.4	5	62	23	4.6	5	23	6	1.2	5	82	36	
5	10	1	0.2	5	82	25	5.0	5	29	6	1.2	5	0		
5	11	1	0.2	1	0	0		5	35	6	1.2				
5	13	2	0.4					5	40	5	1.0				
								5	45	5	1.0				
								5	53	8	1.6				
								5	62	9	1.8				
								5	69	7	1.4				

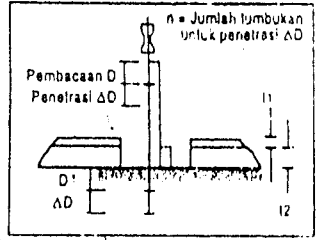




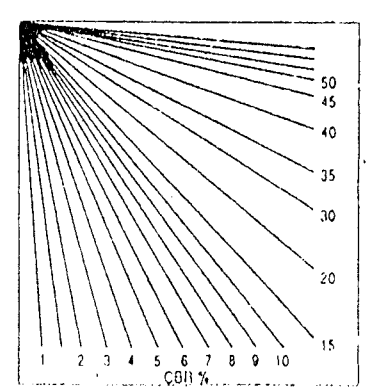
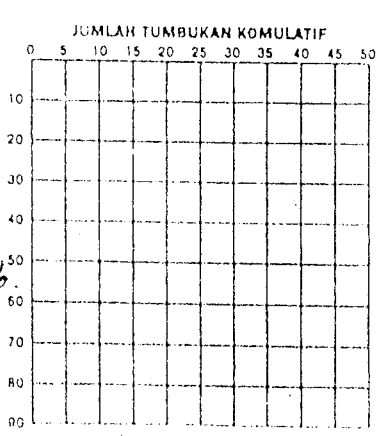
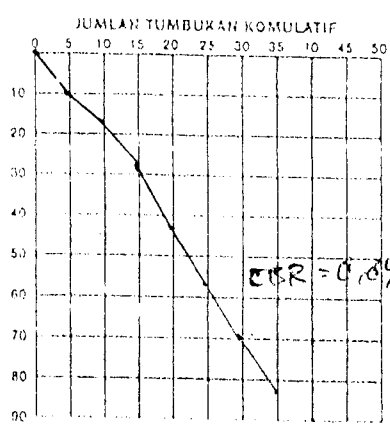
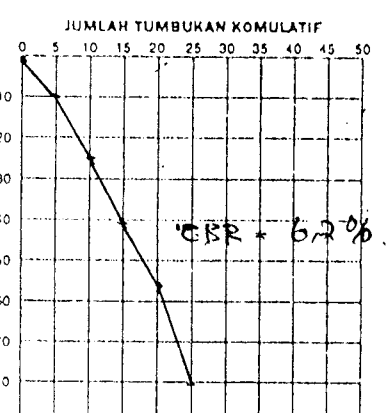
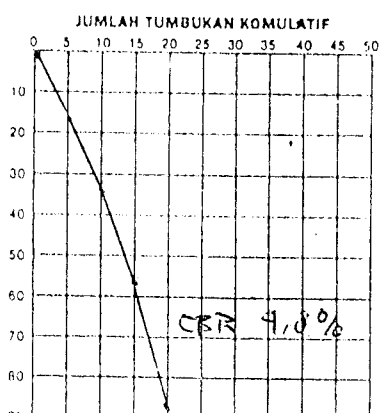
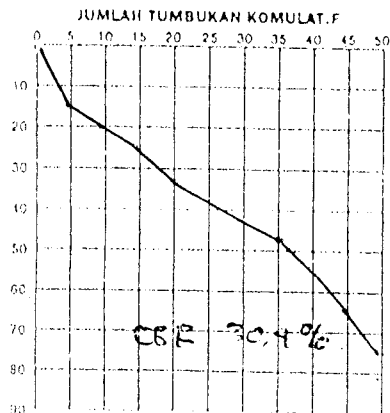
LABORATORIUM JALAN RAYA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII
 Jl. Kaliurang Km.14,4 Telp 95330 Yogyakarta 55585

SCALA DYNAMIC CONE PENETROMETER TEST

NO. RUAS : PROPINSI : Jawa Tengah
 NAMA RUAS : Kutoarjo - Bicitah
 RBO / DBM :
 DIUJI OLEH : TANGGAL PENGUJIAN : 26/02/2005



kiri				kanan				kanan				kanan			
KM <u>64 + 000</u>				KM <u>65 + 200</u>				KM <u>67 + 400</u>				KM <u>69 + 600</u>			
STRUKTURAL NO.				STRUKTURAL NO.				STRUKTURAL NO.				STRUKTURAL NO.			
TYPE	l (cm)	■	$\frac{M \cdot H}{2.54}$	TYPE	l (cm)	■	$\frac{M \cdot H}{2.54}$	TYPE	l (cm)	■	$\frac{M \cdot H}{2.54}$	TYPE	l (cm)	■	$\frac{M \cdot H}{2.54}$
A	D	ΔD	SPP	A	D	ΔD	SPP	A	D	ΔD	SPP	A	D	ΔD	SPP
5	15	15	3.0	5	18	18	3.6	5	10	10	2.0	5	10	10	2.0
5	20	5	1.0	5	34	16	3.2	5	26	16	3.2	5	18	8	1.6
5	24	4	0.8	5	58	24	4.8	5	40	14	2.8	5	30.9	12.9	2.6
5	32	8	1.6	5	88	30	6.0	5	56	16	3.2	5	45.9	15	3.0
5	37	5	1.0	5	0			5	81	21	4.2	5	57	11.5	2.3
5	43	6	1.2					5	101	20	4.0	5	69	12	2.4
5	45	2	0.4									5	84	15	3.0
5	53	8	1.6												
5	62	9	1.8												
5	75	13	2.6												
5	85	10	2.0												

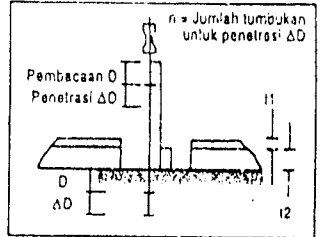




LABORATORIUM JALAN RAYA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII
 Jl. Kaliurang Km.14,4 Telp 95330 Yogyakarta 55585

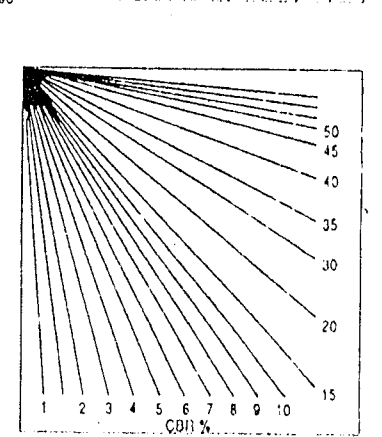
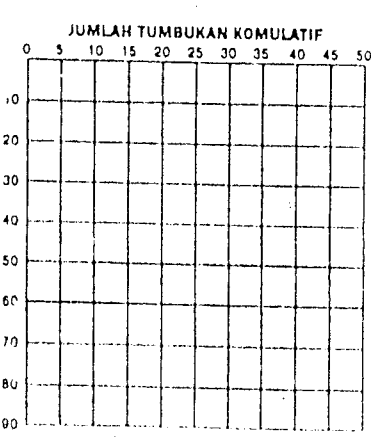
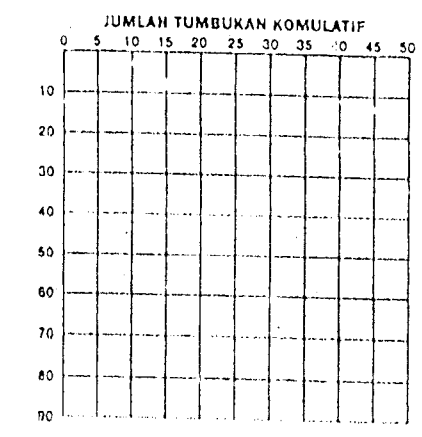
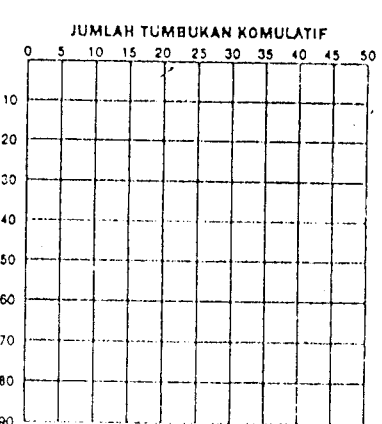
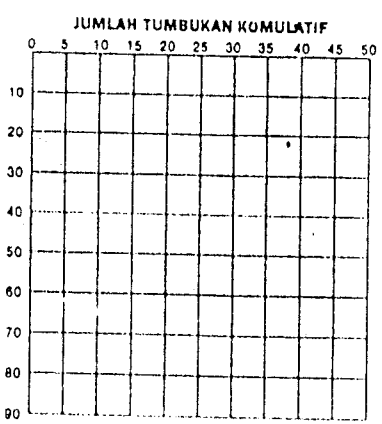
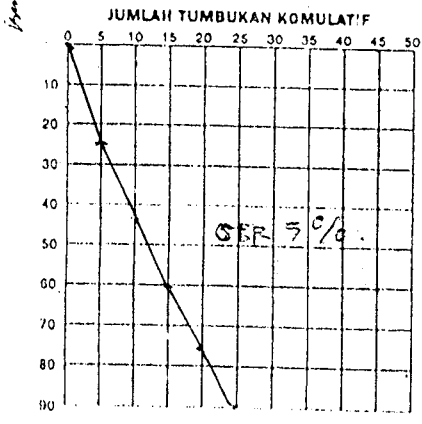
SCALA DYNAMIC CONE PENETROMETER TEST

NC. RUAS : PROPINSI : Jawa Tengah
 NAMA RUAS : Kutamo Buruh
 RBO/DBM :
 DIUJI OLEH : TANGGAL PENGUJIAN : 26 / 02 / 2005



Kanan

KM 65 + 985				KM +				KM +				KM +			
STRUKTURAL NO.				STRUKTURAL NO.				STRUKTURAL NO.				STRUKTURAL NO.			
TYPE	t (cm)	a	$\frac{a \cdot t}{2.54}$	TYPE	t (cm)	a	$\frac{a \cdot t}{2.54}$	TYPE	t (cm)	a	$\frac{a \cdot t}{2.54}$	TYPE	t (cm)	a	$\frac{a \cdot t}{2.54}$
STRUKTURAL NO.				STRUKTURAL NO.				STRUKTURAL NO.				STRUKTURAL NO.			
A	D	ΔD	SPP	A	D	ΔD	SPP	A	D	ΔD	SPP	A	D	ΔD	SPP
5	27	27	5.4												
5	42	15	3.0												
5	60	18	3.6												
5	28	18	6												
5	90	12	7.4												





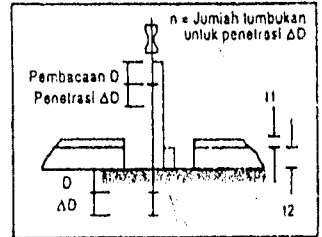
LABORATORIUM JALAN RAYA

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII
Jl. Kaliurang Km.14,4 Telp 95330 Yogyakarta 55585

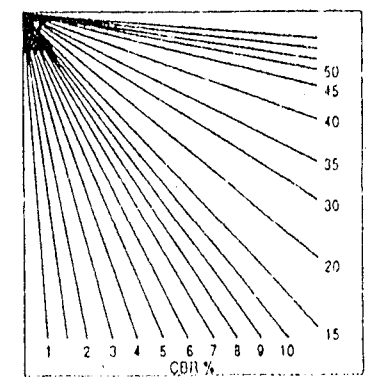
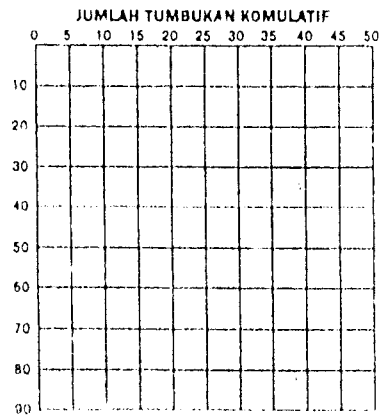
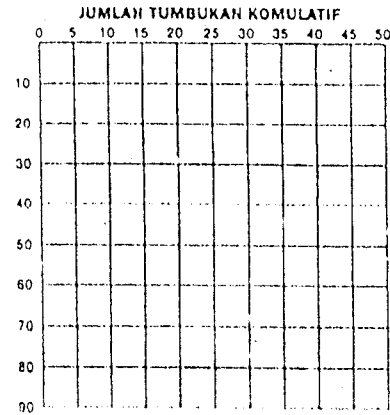
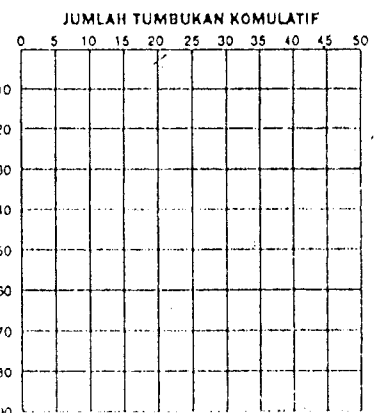
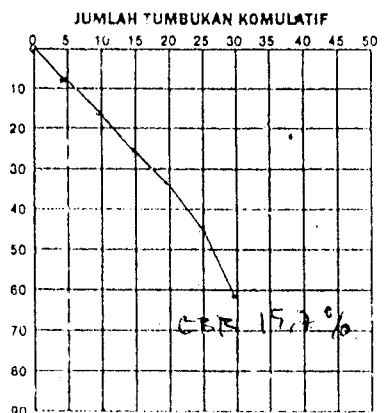
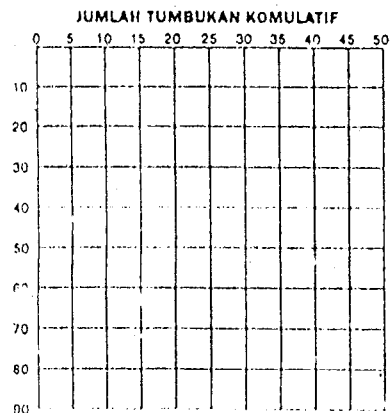
SCALA DYNAMIC CONE PENETROMETER TEST

NO. RUAS	:	PROPINSI	: Jawa Tengah
NAMA RUAS	: Kumbang - Baruh		
RBO/DBM	:	Cada Pengambilan Sampel	
DIUJI OLEH	:	TANGGAL PENGUJIAN	: 26 10 2005

Kahan



KM 69 + 100				KM 65 + 905			
STRUKTURAL NO.		STRUKTURAL NO.		STRUKTURAL NO.		STRUKTURAL NO.	
TYPE	l (cm)	a	$\frac{\Delta D}{2.54}$	TYPE	l (cm)	a	$\frac{\Delta D}{2.54}$

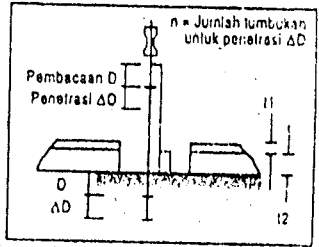




LABORATORIUM JALAN RAYA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII
 JL. Kaliurang Km.14,4 Telp 95330 Yogyakarta 55585

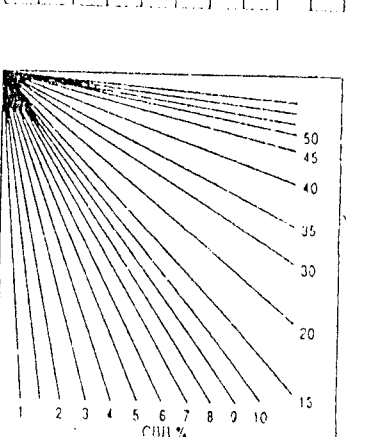
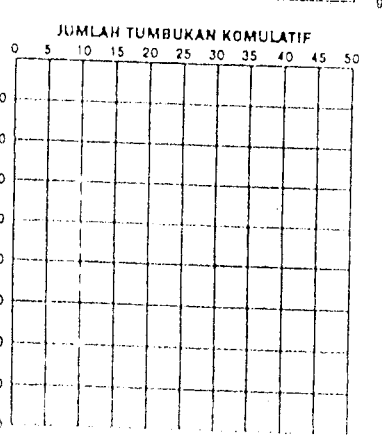
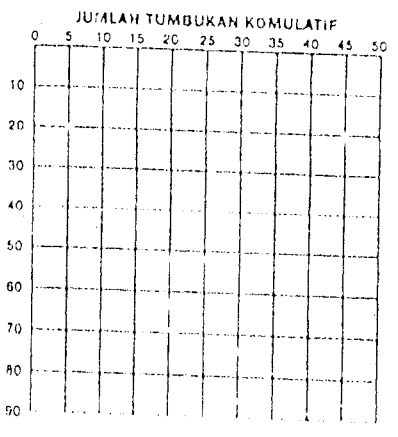
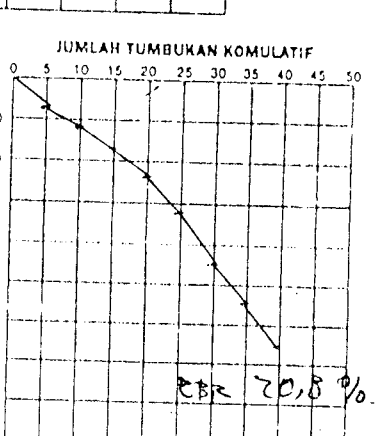
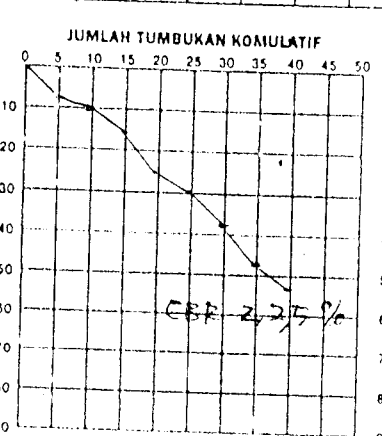
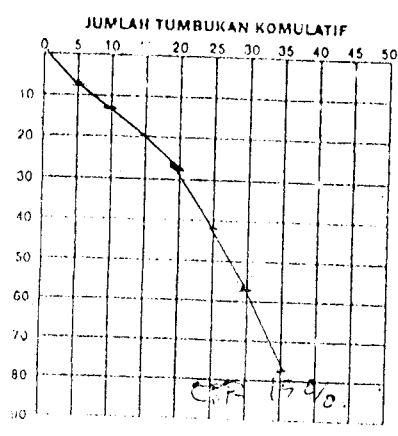
SCALA DYNAMIC CONE PENETROMETER TEST

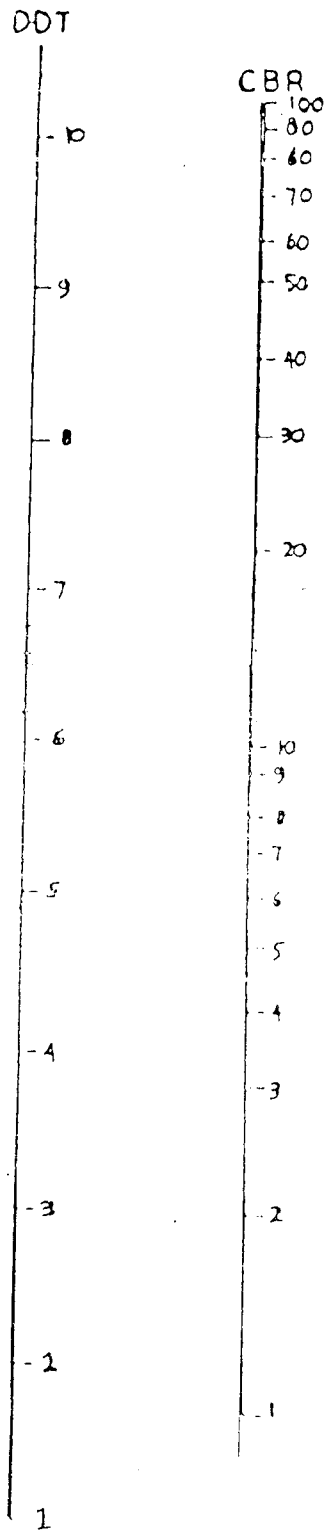
NO. RUAS : PROPINSI : Jawa Tengah
 NAMA RUAS : Kudungo - Burih
 980/DBM : (pada Pengambilan Sampel)
 DIUJI OLEH : TANGGAL PENGUJIAN : 26/02/2005



Kiri				Kanan				Kanan			
KM 64 + 800				KM 65 + 200				KM 65 + 600			
STRUKTURAL NO.				STRUKTURAL NO.				STRUKTURAL NO.			
TYPE	l (cm)	n	$\frac{H_1}{2.54}$	TYPE	l (cm)	n	$\frac{H_1}{2.54}$	TYPE	l (cm)	n	$\frac{H_1}{2.54}$

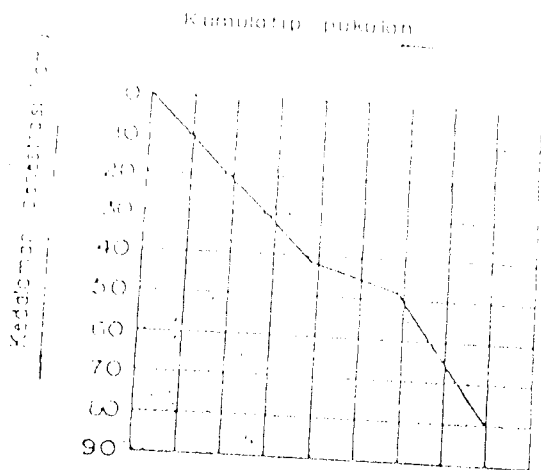
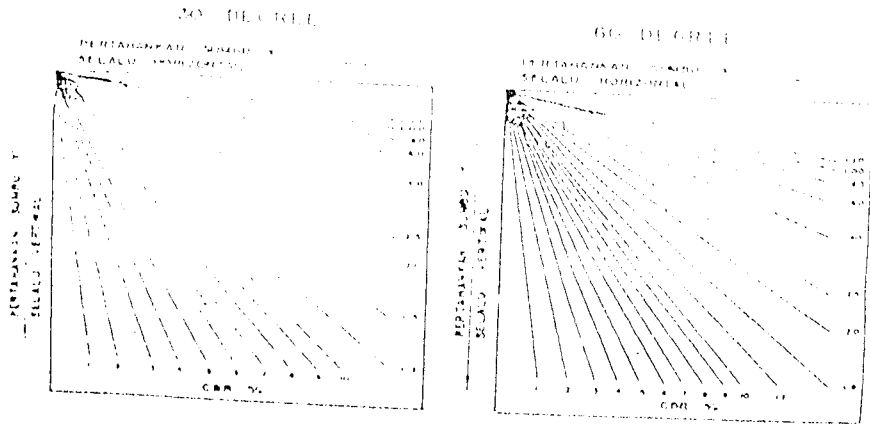
STRUKTURAL NO.				STRUKTURAL NO.				STRUKTURAL NO.				STRUKTURAL NO.			
A	D	ΔD	SPP	A	D	ΔD	SPP	A	D	ΔD	SPP	A	D	ΔD	SPP
5	7	7	1,4	5	5	5	1					5	6	6	1,2
5	13	6	1,2	5	10	5	1					5	11	5	1
5	20	7	1,4	5	16	6	1,2					5	17	6	1,2
5	29	8	1,8	5	24	8	1,6					5	23	6	1,2
5	42	13	2,6	5	30	6	1,2					5	31	8	1,6
5	59	17	3,4	5	37	7	1,4					5	48	9	3
5	74	20	4	5	47	10	2					5	55	9	1,8
				5	53	16	3,2					5	60	13	2,6

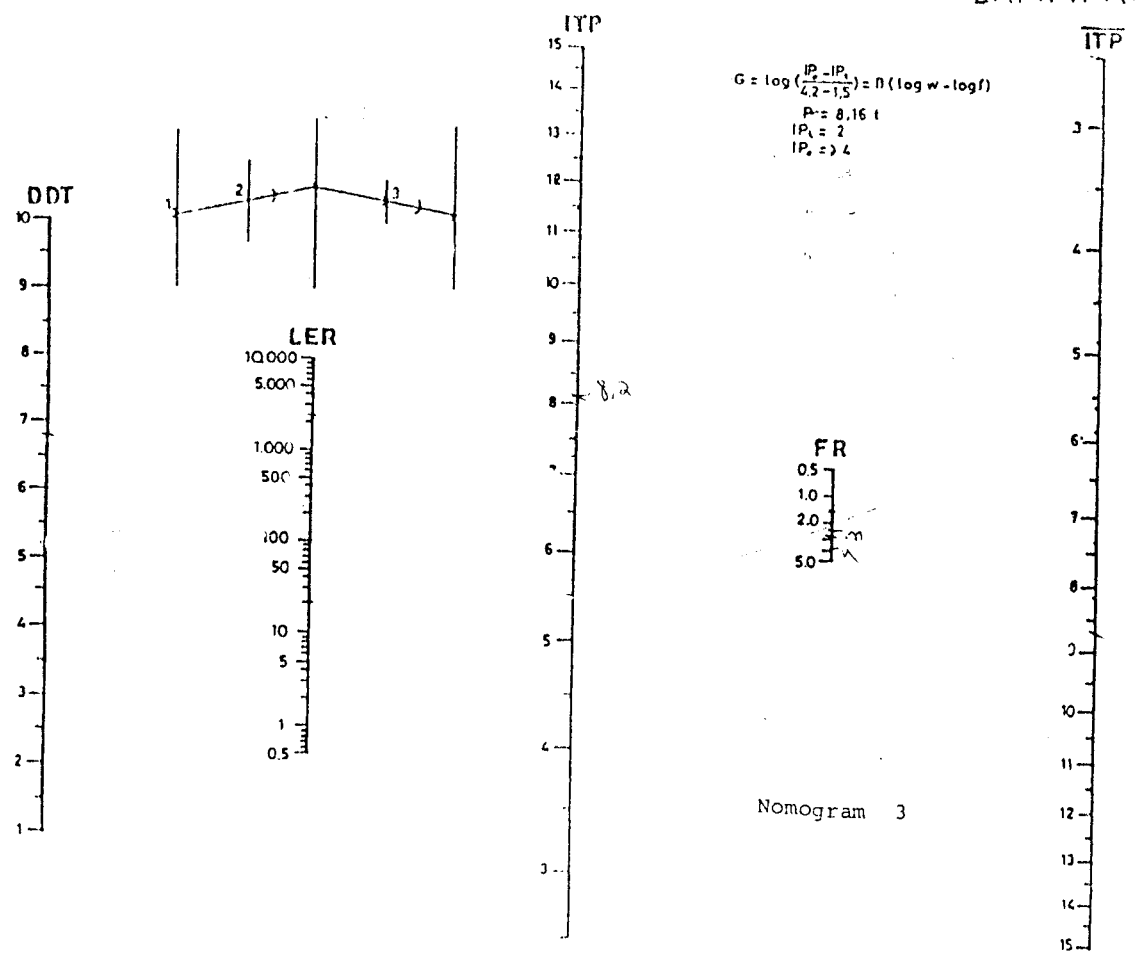




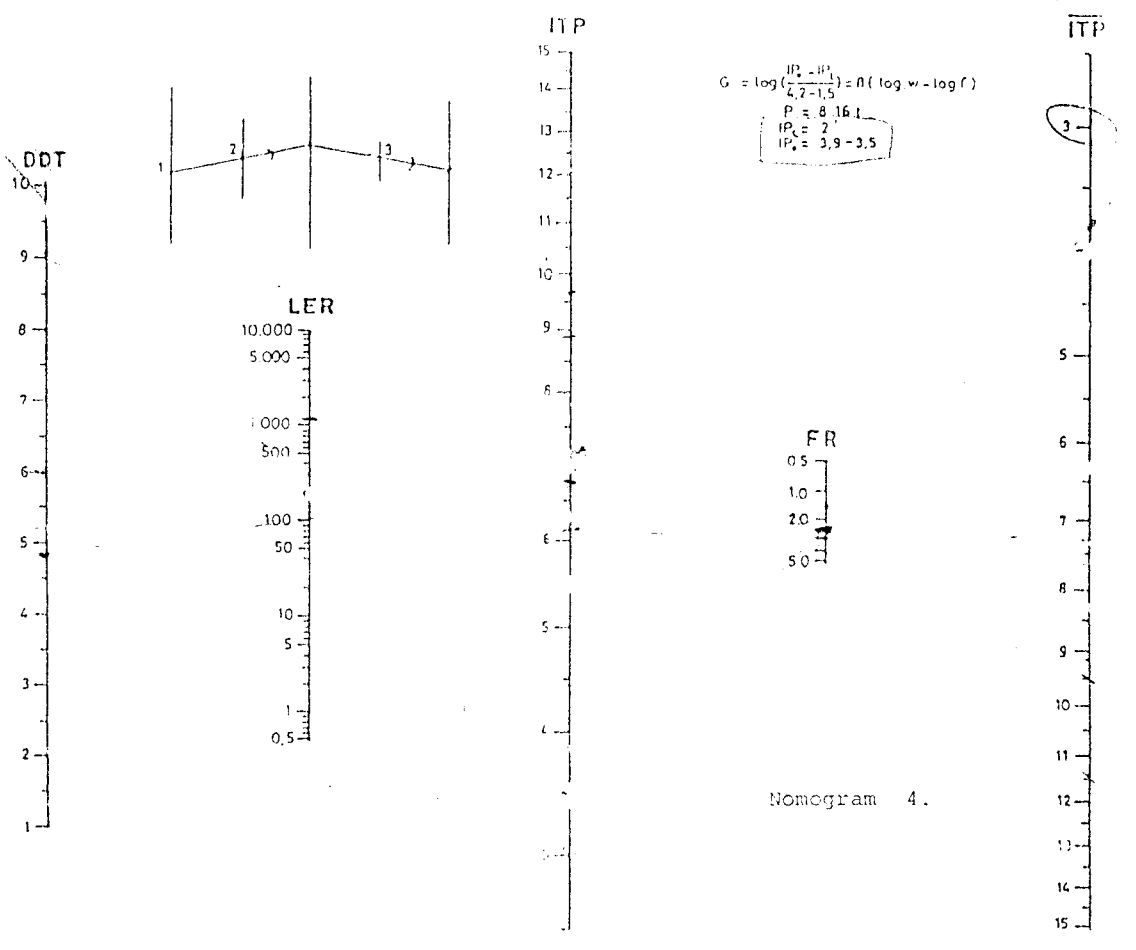
Gambar
KORELASI DDT DAN CBR

Catatan : Hubungan nilai CBR dengan garis mendatar
kesebelah kiri diperoleh nilai DDT.





Lampiran 1 (3)



Lampiran 1 (3)

LAMPIRAN 5

FORMULIR HIMPUNAN PERHITUNGAN LALU LINTAS

Hari / Tanggal : Senin / 07 Maret 2005												
Arah : Kutoarjo - Premban												
Goiongan	1	2	3	4	5a	5b	6a.	6b	7a	7b	7c	8
Pukul	Sepeda Motor, skuter, dan kendaraan roda tiga	Sedan, Jeep, dan Station Wagon	Opel, Pick-up- opel, Suburban, Combi dan Minibus	Pick-up, Micro Truk dan Mobil Hantaran	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Ringan 2 sumbu Truk Besar 2 Sumbu	Truk 3 Sumbu	Truk Gandengan	Truk Semi Trailer	Kendaraan Tidak Bermotor	
06-07	158	61	40	17	40	29	11	13	4	-	-	
07-08	210	64	45	20	58	20	17	5	3	2	-	
08-09	223	82	38	21	28	24	18	11	2	-	-	
09-10	144	91	42	22	42	18	29	5	4	-	-	
10-11	199	73	54	23	31	17	18	9	6	3	-	
11-12	200	78	58	26	38	26	18	16	7	3	1	
12-13	243	61	71	27	29	23	27	19	14	4	-	
13-14	183	58	125	28	36	27	28	14	14	15	3	
14-15	155	63	100	28	47	29	30	10	9	18	2	
15-16	124	64	82	28	43	43	32	13	14	9	-	
16-17	171	52	90	28	35	17	17	12	18	10	4	
17-18	123	66	28	29	20	18	30	7	11	7	-	
18-19	20	66	50	29	10	22	18	9	10	6	-	
19-20	24	45	58	29	8	24	16	8	9	9	-	
20-21	67	58	70	28	6	31	10	15	5	12	1	
21-22	55	50	67	22	4	25	19	8	36	12	-	
22-23	39	30	38	41	2	17	41	34	21	16	-	
23-24	46	35	36	31	8	10	37	29	20	3	6	
24-01	42	63	26	31	3	8	38	21	19	-	1	
01-02	32	33	18	21	6	26	38	35	16	3	1	
02-03	15	52	7	34	13	18	21	35	10	1	-	
03-04	20	26	14	43	13	7	26	31	8	6	1	
04-05	59	57	48	41	26	21	34	24	5	1	-	
05-06	59	86	36	26	32	38	33	21	3	1	1	
Jumlah	2607	1457	1219	1006	488	535	611	404	253	141	24	
E	60002	62005	62005	62005	62005	62005	62005	62005	62005	62005	62005	
Catatan												

C = 0,5.

FORMULIR HIMPUNAN PERHITUNGAN LALU LINTAS

Hari / Tanggal : Senin / 07 Maret 2005												
Arah : Prembun - Kutoarjo												
Golongan	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8
Pakul	Sepeda Motor, skuter, dan kendaraan roda tiga	Sedan, Jeep, dan Station Wagon	Oplet, Pick-up, opeler, Suburban, Combi dan Minibus	Pick-up, Micro Truk dan Mobil Hantaran	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Ringan 2 sumbu Truk sedang	2 Sumbu	Truk 3 Sumbu	Truk Gandengan	Truk Semi Trailer	Kendaraan Tidak Bermotor
06-07	156	53	70	45	61	28	10	9	5	4	3	
07-08	152	76	101	60	57	22	18	13	4	1	1	
08-09	162	75	105	42	37	23	17	11	3	2	-	
09-10	140	80	89	51	40	19	28	9	5	3	2	
10-11	191	76	74	60	37	16	19	4	5	5	-	
11-12	182	82	95	45	27	25	17	7	8	7	3	
12-13	173	82	50	42	35	24	25	10	13	6	1	
13-14	114	83	57	70	42	28	29	17	13	3	-	
14-15	132	106	70	75	43	30	29	14	8	1	1	
15-16	141	122	90	88	37	42	33	13	13	4	-	
16-17	183	97	87	79	20	18	16	17	17	6	2	
17-18	163	99	98	86	19	14	31	10	12	4	3	
18-19	137	102	83	47	7	23	17	7	11	2	-	
19-20	119	88	116	61	6	23	16	4	10	1	4	
20-21	82	75	58	36	9	32	15	9	4	3	2	
21-22	74	69	67	48	3	24	21	16	27	3	1	
22-23	42	88	43	36	12	8	18	21	24	2	-	
23-24	27	92	29	29	4	11	30	24	19	3	-	
24-01	21	73	35	27	2	7	36	32	23	1	5	
01-02	32	66	19	19	6	27	37	42	15	4	2	
02-03	19	57	22	18	1	17	39	30	7	5	1	
03-04	36	41	18	23	5	8	19	23	9	6	-	
04-05	37	21	17	7	21	22	24	19	10	2	2	
05-06	82	39	36	21	42	36	33	13	5	3	-	
Jumlah	2597	1837	1541	1115	641	527	543	374	270	81	33	

Catatan

FORMULIR HIMPUNAN PERHITUNGAN LALU LINTAS

Hari / Tanggal : Rabu / 09 Maret 2005												
Arah : Kutoarjo - Prembun												
Golongan	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8
Pukul	Sepeda Motor, skuter, dan kendaraan roda tiga	Sedan, Jeep, dan Station Wagon	Opelet, Pick-up- opelet, Suburban, Combi dan Mibus	Pick-up, Micro Truk dan Mobil Hantaran	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Ringan 2 sumbu truk sedang	2 Sumbu	Truk 3 Sumbu	Truk Gandengan	Truk Semi Trailer	Kendaraan Tidak Bermotor
06-07	160	53	70	45	6	33	22	15	11	4	2	
07-08	163	76	101	60	8	27	14	12	14	15	2	
08-09	182	75	105	42	7	28	22	13	12	12	2	
09-10	150	80	89	51	8	29	33	30	13	13	2	
10-11	196	76	74	60	21	15	34	26	12	12	2	
11-12	97	32	95	45	20	22	10	15	6	2	1	
12-13	120	82	56	42	37	13	17	20	11	3	1	
13-14	96	83	57	70	44	20	23	25	7	10	1	
14-15	228	166	70	75	53	29	56	8	16	6	1	
15-16	200	122	96	88	35	39	41	18	23	14	3	
16-17	173	97	87	79	8	44	32	27	26	23	8	
17-18	186	99	98	86	8	47	33	23	22	13	2	
18-19	160	103	83	42	4	53	32	11	15	6	1	
19-20	117	88	116	57	3	29	48	54	27	23	2	
20-21	53	75	58	16	3	29	16	6	13	3	2	
21-22	86	64	67	18	12	12	28	26	18	28	1	
22-23	62	66	70	25	15	25	30	20	15	25	1	
23-24	50	58	55	31	7	14	34	21	15	11		
24-01	15	11	12	30	8	13	27	32	21	7		
01-02	27	45	17	21	6	17	20	27	17	15		
02-03	44	34	35	24	4	10	25	23	13	9	2	
03-04	33	27	30	21	1	16	22	6	11	10		
04-05	51	44	56	25	13	19	32	12	24	15	-	
05-06	87	62	77	43	14	24	15	20	14	8	1	
Jumlah	2766	1737	1734	1141	390	617	724	470	360	287	38	
Catatan												

FORMULIR HIMPUNAN PERHITUNGAN LALU LINTAS

Hari / Tanggal : Kamis / 10 Maret 2005												
Arah : Prembun - Kutoarjo												
Golongan	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8
Pukul	Sepeda Motor, skuter, dan kendaraan roda tiga	S-dan, Jeep, dan Station Wagon	Opelet, Pick-up- opelet, Suburban, Combi dan Miribus	Pick-up, Micro Truk dan Mobil Hantaran	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Ringan 2 sumbu	Truk sedang 2 Sumbu	Truk 3 Sumbu	Truk Gandengan	Truk Semi Trailer	Kendaraan Tidak Bermotor
06-07	127	85	45	28	34	14	11	21	12	3	-	
07-08	183	109	37	17	56	18	19	4	16	4	-	
08-09	192	59	52	40	38	17	22	13	19	2	1	
09-10	142	84	53	38	40	13	24	9	17	7	3	
10-11	101	72	48	30	29	12	15	12	24	2	1	
11-12	142	139	50	38	38	11	17	14	29	4	4	
12-13	97	140	49	34	28	19	23	17	27	6	1	
13-14	123	47	74	51	36	26	25	13	15	9	2	
14-15	143	52	82	34	47	19	23	12	16	12	-	
15-16	182	51	101	52	52	24	32	9	17	7	-	
16-17	196	37	104	56	42	14	27	6	10	6	-	
17-18	171	56	92	47	22	12	33	7	5	3	-	
18-19	106	49	55	43	11	10	19	5	3	-	2	
19-20	82	47	44	47	7	29	21	10	4	1	5	
20-21	103	36	36	23	7	23	33	13	7	2	4	
21-22	83	27	28	23	4	13	42	27	20	-	-	
22-23	62	40	30	33	4	10	31	29	27	4	1	
23-24	42	32	34	42	9	7	27	37	26	5	5	
24-01	53	19	27	47	4	9	19	34	29	7	1	
01-02	47	20	18	39	5	10	15	34	13	4	1	
02-03	41	18	23	18	1	6	19	26	29	2	3	
03-04	31	37	10	16	2	5	21	10	17	9	1	
04-05	29	29	24	43	9	29	9	19	14	10	3	
05-06	43	46	43	41	0	30	17	20	10	8	-	
Jumlah	2521	1331	1153	880	525	380	544	401	306	117	36	
Catatan												

FORMULIR HIMPUNAN PERHITUNGAN LALU LINTAS

Hari / Tanggal : Sabtu / 12 Maret 2005												
Arah : Kutoarjo - Prembun												
Golongan	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8
Pukul	Sepeda Motor, skuter, dan kendaraan roda tiga	Sedan, Jeep, dan Station Wagon	Oplet, Pick-up, opellet, Suburban, Combi dan Minibus	Pick-up, Micro Truk dan Mobil Hantaran	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Ringan 2 sumbu	Truk Berat 2 Sumbu	Truk 3 Sumbu	Truk Gandengan	Truk Semi Trailer	Kendaraan Tidak Bermotor
06-07	192	51	42	22	37	17	13	7	2	3	1	
07-08	202	52	46	22	46	19	19	2	1	2	2	
08-09	212	59	44	44	38	32	24	3	3	-	-	
09-10	159	63	68	50	37	35	16	3	4	5	1	
10-11	196	63	73	59	24	23	14	7	10	-	-	
11-12	210	70	72	42	41	22	23	10	14	1	1	
12-13	241	66	56	41	13	15	22	6	9	4	-	
13-14	163	82	79	61	30	28	27	10	8	2	2	
14-15	135	67	61	41	18	25	27	31	16	1	-	
15-16	138	75	92	45	19	27	27	24	7	-	-	
16-17	156	63	93	42	18	19	31	5	18	3	-	
17-18	86	64	87	31	17	60	16	15	29	1	2	
18-19	87	55	62	26	15	24	12	7	12	4	4	
19-20	74	53	70	20	13	36	11	22	31	8	1	
20-21	42	72	42	34	20	31	13	21	22	21	5	
21-22	53	71	71	34	12	21	18	10	18	19	3	
22-23	21	56	63	27	4	13	21	16	15	16	1	
23-24	49	40	41	25	5	22	31	18	19	27	1	
24-01	17	51	55	35	3	10	35	22	14	9	-	
01-02	30	53	42	27	2	13	39	17	7	5	2	
02-03	82	32	27	17	7	12	42	12	6	3	-	
03-04	92	41	22	41	9	21	32	9	9	-	-	
04-05	141	56	31	33	13	36	7	10	4	2	-	
05-06	160	52	27	26	22	37	10	9	1	-	-	
Jumlah	2758	1407	1366	345	463	598	530	296	274	136	26	
Catatan												

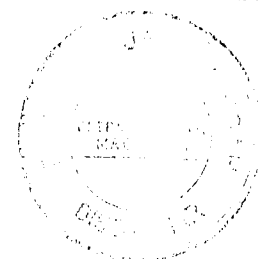
FORMULIR HIMPUNAN PERHITUNGAN LALU LINTAS

Hari / Tanggal : Sabtu / 12 Maret 2005												
Arah : Prembun - Kutoarjo												
Golongan	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8
Pukul	Sepeda Motor, skuter, dan kendaraan roda tiga	Sedan, Jeep, dan Station Wagon	Opelet, Pick-up-opelet, Suburban, Combi dan Minibus	Pick-up, Micro Truk dan Mobil Hantaran	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Ringan 2 sumbu	Truk 2 Sumbu	Truk 3 Sumbu	Truk Gandengan	Truk Semi Trailer	Kendaraan Tidak Bermotor
06-07	161	51	42	23	38	18	13	4	2	-	-	
07-08	191	52	46	21	47	16	21	8	4	-	1	
08-09	201	59	47	51	38	34	24	3	3	2	-	
09-10	167	61	57	45	39	31	19	8	4	1	-	
10-11	127	68	79	43	42	21	16	4	11	3	2	
11-12	148	64	51	60	25	24	25	4	14	5	1	
12-13	197	80	53	62	29	29	22	3	10	4	-	
13-14	174	64	62	42	14	14	29	10	12	7	3	
14-15	163	72	81	46	18	26	30	21	16	9	1	
15-16	152	59	92	42	17	26	32	33	19	8	1	
16-17	89	61	80	32	3	41	17	31	22	5	-	
17-18	73	49	71	43	6	18	11	27	16	2	1	
18-19	69	51	79	27	4	24	14	24	19	2	3	
19-20	52	69	52	35	2	35	30	13	14	-	1	
20-21	49	59	56	28	4	33	19	10	17	3	2	
21-22	42	45	58	21	3	32	31	7	21	1	1	
22-23	30	49	61	27	5	12	28	9	24	-	-	
23-24	22	51	42	31	10	16	24	12	12	-	1	
24-01	19	32	36	26	9	28	30	13	11	2	2	
01-02	20	44	27	26	6	12	27	9	9	1	1	
02-03	21	55	19	19	3	11	18	8	12	9	1	
03-04	29	53	21	27	13	24	33	10	14	12	-	
04-05	39	44	29	34	27	17	22	7	8	19	-	
05-06	58	48	22	26	29	37	11	6	6	7	-	
Jumlah	2293	1345	1263	750	336	579	546	284	300	102	27	
Catatan												

LAMPIRAN 6

DAFTAR ISI
REKAPITULASI PERHITUNGAN LALU LINTAS

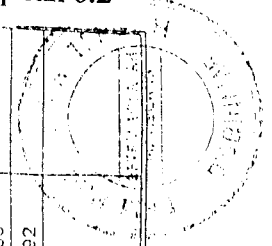
NO	Daerah Pungmat	Jalan Jurusan	Lokasi Km + Hm	No. Pos	Klas	Lembar Helai
1	PURWOREJO	Purworejo - Karangnongko	53 + 000	030	B	4
		Purworejo - Sibeleg	56 + 000	140	C	2
2	KUTOARJO	Kutoarjo - Purworejo	50 + 000	063	B	4
		Kutoarjo - Prembun	60 + 000	060	B	4
3	MARON	Maron - Salaman	28 + 000	078	C	2
		Maron - Purworejo	39 + 000	079	C	2
		Maron - Kepil	43 + 000	064	C	2
4	BRUNO	Kutoarjo - Kepil	68 + 000	062	C	2
5	PREMBUN	Prembun - Selokromo	84 + 800	058	C	2
6	KEBUMEN	Prembun - Kebumen	79 + 000	057	B	4
7	GOMBONG	Kebumen - Gombong	103 + 400	050	B	4
		Sempor - Ketileng	116 + 000	136	C	2
		Gembong - Sempor	110 + 000	122	C	2



DATA LEBAR, JENIS PERMUKAAN, LMR, KEPADATAN DAN UMUR KONSTRUKSI JALAN NASIONAL DAJ PROPINSI
PADA WILAYAH KERJA BALAI PELAKSANA TEKNIS BINA MARGA WILAYAH MAGELANG

Status : Triwulan II, 30 Juni 2003

No. URUT	NOMOR RUAS	NAMA RUAS	PANJANG Km	STATUS / FUNGSI	KELAS JALAN	LEBAR m	JENIS PERMUKAAN	LHR smp	KEPADATAN (V/c)	UMUR KONSTRUKSI tahun
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
PROPINSI : (24) JAWA TENGAH JALAN NASIONAL										
1	011	PRINGSURAT - BAWEN (KDT)	9,209	NA	IIIA	7,00		7,703	2,790	
2	013	SECANG - PRINGSURAT	4,759	NA	IIIA	7,10		14,991	2,987	
3	014	MAGELANG - SECANG	5,072	NA	IIIA	9,00		23,327	3,282	
4	014	JL. A. YANI	5,038	NA	IIIA	10,00		20,434	4,758	
5	014	JL. ELO SURABAYAN	2,660	NA	IIIA	12,00		13,619	2,592	
6	014	JL. CA'YUK MERTOYUDAN	2,600	NA	IIIA	11,30		16,420	4,758	
7	016	MAGELANG - KEPREKAN	8,362	NA	II	9,00		24,325	2,842	
8	016	JL. PEMUDA (MAGELANG)	0,800	NA	II	12,00		14,766	3,774	
9	016	JL. JENDRAL SUDIRMAN (MAGELANG)	2,400	NA	II	9,50		21,929	3,774	
10	017	KEPREKAN - SALAM	12,250	NA	II	9,00		24,420	4,020	
11	050	KEBUMEN - SUNTU (KDS)	30,521	NA	IIIA	7,00		9,021	2,266	
12	050	LINGKAR SELATAN KEBUMEN	9,041	NA	IIIA	7,00		2,916	2,692	
13	057	PREMBUN - KEBUMEN	16,800	NA	IIIA	7,00		8,318	2,347	
14	060	KUTOARJ - PREMBUN	12,620	NA	IIIA	7,00		11,057	2,298	
15	063	PURWOREJO - KUTOARJ	11,690	NA	IIIA	8,00		10,456	5,742	
16	066	PARAKAN - BATAS KAB. WONOSOBO (KDT)	11,460	NK1	IIIA	6,00		6,937	2,299	
17	067	PARAKAN - PERTIGAAN BULU	1,130	NK1	IIIA	8,00		12,045	2,339	
18	069	KEDU - PERTIGAAN BULU	4,870	NK1	IIIA	6,00		6,662	2,398	
19	071	TEMANGGUNG - KEDU	5,950	NK1	IIIA	7,00		7,290	2,398	
20	072	KRANGGAN - TEMANGGUNG	5,820	NK1	IIIA	8,70		13,016	2,398	
21	074	SECANG - KRANGGAN	5,760	NK1	IIIA	7,00		8,172	1,505	
22	080	PURWOREJO - KARANGSILO-GKO	19,890	NA	II	7,00		2,916	2,692	
JUMLAH			189,320							



PERHITUNGAN LALU LINTAS (SMP DAN MBT)
DINAS BINA MARGA PROPINSI
JAWA TENGAH TAHUN. 2004

**DATA PERHITUNGAN LALU LINTAS TAHUN 2001 (LANJUTAN.....)
JAWAN NASIONAL DAN PROPINSI DINAS BINA MARGA PROP. JAWA TENGAH**

NO	NAMA RUAS	KLAS/ NO POS	GOLONGAN KENDARAAN								LHK	
			1	2	3	4	5	6	7	8	(MBT)	(TOTAL)
62	BOJONEgara - KEMAMEN	5 047	4.305	1.238	2.287	1.447	985	1.701	261	227	7.929	12.662
63	BURANGMANGUN - KEMAMEN	5 049	6.632	1.676	2.864	1.399	1.179	1.799	679	2.500	9.794	18.926
64	BOJONEgara - KEMAMEN	5 048	3.188	1.205	2.572	999	728	687	511	73	6.707	9.089
65	BOJONEgara - KEMAMEN	5 050	6.341	1.866	2.294	2.412	723	401	650	1.063	7.946	15.251
66	BANPURING - KEMAMEN	6 350	2.504	1.000	2.615	1.055	1.102	1.360	989	298	8.021	11.123
67	BANPURING - KEMAMEN	6 351	211	754	1.405	703	42	595	212	144	3.692	4.048
68	BOJONEgara - KEMAMEN	6 352	2.124	609	1.131	676	7	476	135	821	3.034	5.973
69	BOJONEgara - KEMAMEN	6 352	3.099	576	1.756	834	104	352	67	839	3.680	7.628
70	BOJONEgara - KEMAMEN	6 352	4.289	1.030	2.325	1.133	631	819	316	897	6.804	11.780
71	BOJONEgara - KEMAMEN	6 351	2.504	1.209	1.678	916	540	1.189	92	2.303	8.124	17.498
72	BOJONEgara - KEMAMEN	6 355	1.977	1.140	1.736	1.054	526	910	165	172	5.831	13.115
73	BOJONEgara - KEMAMEN	6 356	2.257	1.419	1.323	1.226	406	909	66	32	5.509	7.797
74	BOJONEgara - KEMAMEN	4 997	5.341	2.080	1.689	1.625	737	1.300	647	1.378	8.318	15.290
75	BOJONEgara - KEMAMEN	6 375	1.319	104	385	447	40	31	4	795	1.017	3.315
76	BOJONEgara - KEMAMEN	6 368	3.930	1.516	2.788	1.314	540	871	67	34	7.094	11.106
77	BOJONEgara - KEMAMEN	6 381	5.742	3.673	3.140	2.245	386	1.309	126	192	10.929	16.884
78	BOJONEgara - KEMAMEN	6 357	1.181	99	354	264	0	0	0	315	738	2.234
79	BOJONEgara - KEMAMEN	6 363	7.620	3.481	2.079	1.756	756	1.782	602	1.043	10.456	19.099
80	BOJONEgara - KEMAMEN	6 364	980	171	300	223	1	392	22	2	1.118	2.118
81	BOJONEgara - KEMAMEN	6 383	2.473	837	1.619	500	4	881	59	34	3.900	7.406
82	BOJONEgara - KEMAMEN	6 386	1.633	1.860	2.141	1.130	304	568	44	0	5.650	9.323
83	BOJONEgara - KEMAMEN	6 387	8.979	3.768	5.697	2.542	421	1.139	39	967	12.405	22.351
84	BOJONEgara - KEMAMEN	6 388	2.921	792	870	1.111	40	53	24	84	2.690	5.736
85	BOJONEgara - KEMAMEN	6 370	3.499	1.007	1.622	952	10	393	23	21	4.008	7.493
86	BOJONEgara - KEMAMEN	6 371	1.136	830	3.058	2.020	590	736	51	33	7.290	11.449
87	BOJONEgara - KEMAMEN	6 385	1.028	1.700	208	935	0	300	2	36	3.244	5.409
88	BOJONEgara - KEMAMEN	4 075	6.378	1.849	4.204	1.319	938	575	166	961	9.033	18.392
89	BOJONEgara - KEMAMEN	6 376	2.612	774	2.387	699	329	444	7	190	4.639	8.441
90	BOJONEgara - KEMAMEN	6 377	2.987	606	996	310	182	393	27	878	2.300	7.336
91	BOJONEgara - KEMAMEN	6 379	3.417	1.149	1.315	1.337	449	806	256	161	5.511	9.119
92	BOJONEgara - KEMAMEN	6 379	2.143	897	1.079	736	346	652	177	15	3.922	5.003
93	BOJONEgara - KEMAMEN	6 380	1.412	1.049	312	422	218	639	79	221	2.859	5.215
94	BOJONEgara - KEMAMEN	6 381	4.101	3.521	3.282	2.807	2.360	3.236	3.143	2.522	18.499	25.172
95	BOJONEgara - KEMAMEN	6 382	14.858	2.859	3.092	1.829	3.19	846	374	4.573	9.210	20.841
96	BOJONEgara - KEMAMEN	4 024	3.901	567	240	420	272	408	12	813	1.918	6.833
97	BOJONEgara - KEMAMEN	6 385	3.732	456	1.155	814	357	917	100	668	3.799	8.198
98	BOJONEgara - KEMAMEN	6 385	3.620	1.317	936	2.203	419	312	72	1.273	5.178	10.072

CATATAN :

- 1. MOBIL, BUS, DAN TRUK
- 2. SEPEDA MOTOR, BEMER, SEPEDA KIMBIANG DAN RODA 3 (TIGA)
- 3. OPLET, PICK UP, SUBURBAN, COMBI, DAN MINIBUS
- 4. MIKRO TRUK DAN MOBIL HANTAIAN
- 5. BUKLAH
- 6. TRAILER BEMER
- 7. TRAILER, BEMER, GANDERAN DAN TRAILER
- 8. KENDARAAN TIDAK RE-MOTOR

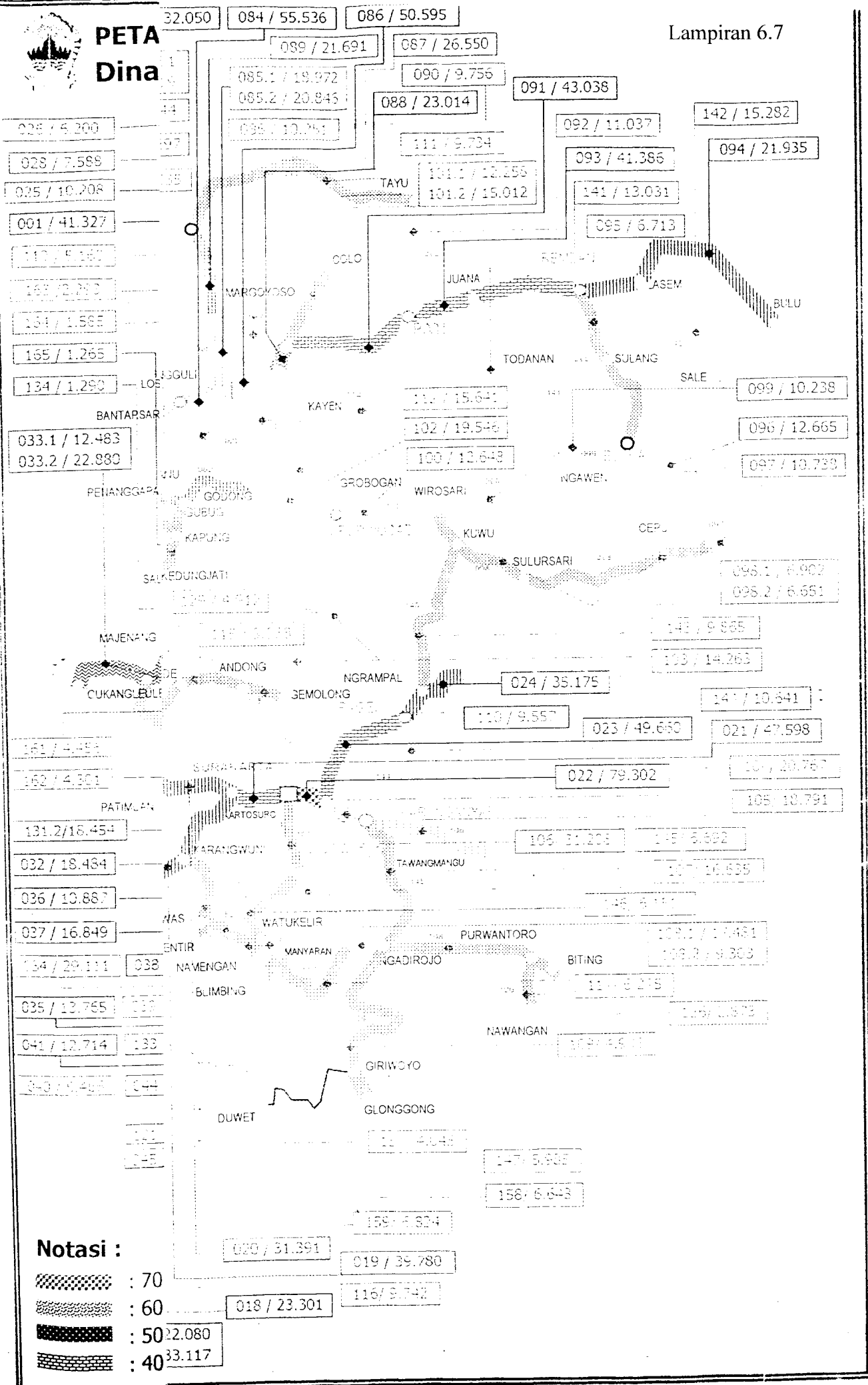
PERHITUNGAN POS LALU - ANTAS TH. 2002 DALAM MOBIL, E ; TRUK (MBT)
DINAS BINA MARGA PROPINSI JAWA TENGAH

NO	NAMA RUAS	No Ruas	Klas/No	GOLONGAN KENDARAAN																	MBT Gol	Total MBT diru SMP: MBT Ms-2 Indek	Total SHP Geris 8 Ms-2 Indek
				1	2	3	4	5a	5b	6	7a	7b	7c	8									
61	PATIKRAJA - PURWOKERTO	044	B.044	0,25	1,155	2,312	1,855	320	143	277	156	3	3	7	549	6,555	14,950	6,367	10,250				
62	SOKARAJA - PURWOKERTO	045	A.045	9,884	3,777	5,400	2,130	2,033	434	1,431	127	81	19	1,875					2,113				
63	KALIGRI - PATIKRAJA	046	C.046	1,901	708	579	454	106	0	564	143	3	9	912					6,507				
64	KALIGRI - SOKARAJA	047	B.047	5,542	1,650	2,883	8,130	1,187	304	1,122	52	53	9	1,183					21,379				
65	BANYUWAS - KALIGRI	048	B.048	6,157	1,952	2,643	2,171	1,407	298	1,056	50	45	6	1,127					14,388				
66	BANYUWAS - SUNTU	049	C.049	3,722	1,699	3,038	1,637	492	448	543	237	24	2	81					7,341				
67	REBUMEN - SUNTU	050	B.050	5,625	2,321	2,004	1,536	595	802	1,579	558	234	157	689					17,784				
68	REBUMEN - PUNTU	050	B.050	4,507	2,037	2,821	1,460	1,005	380	1,301	716	162	77	514					13,042				
69	BANYUWAS - KLAMPONG	051	C.051	2,573	1,137	1,613	3,956	533	83	730	148	24	1	308					9,417				
70	BANYUWAS - KLAMPONG	051	C.051	2,573	1,137	1,613	3,956	533	83	730	148	24	1	308					9,417				
71	SOKARAJA - PURBALINGGA	052	B.052	6,255	1,843	2,472	1,993	750	261	1,701	401	51	22	1,174					15,350				
72	SOKARAJA - PURBALINGGA	052	B.052	5,147	1,923	2,995	1,921	1,414	280	756	55	93	14	263					11,025				
73	PURBALINGGA - BOBOTSAPI	053	B.053	8,528	1,382	3,954	2,837	938	22	378	149	39	3	4,330					39,406				
74	KLAMPONG - PURBALINGGA	054	C.054	9,279	1,958	2,143	5,972	791	86	1,591	117	33	7	2,122					10,554				
75	KLAMPONG - BANJARNEGARA	055	C.055	2,438	1,620	2,405	1,459	578	56	1,189	201	16	10	315					6,245				
76	BANJARNEGARA - SELOKROMO	056	C.056	3,413	1,942	2,772	2,276	1,95	70	897	138	11	0	157					7,497				
77	SELOKROMO - BANJARNEGARA	056	C.056	3,051	1,953	3,052	2,083	3,14	173	1,403	138	4	0	110					7,544				
78	IPREMBUN - REBUMEN	057	A.057	5,483	1,573	1,593	1,470	970	640	1,708	493	230	51	1,650					8,929				
79	PREMBUN - SELOKROMO	058	C.058	1,497	155	340	1,324	119	51	343	3	0	0	851					2,040				
80	PREMBUN - SELOKROMO	058	C.058	1,605	396	537	390	1,14	102	284	19	0	0	22					1,862				
81	WINDOSORO - SELOKROMO	059	B.059	5,668	1,676	3,711	1,934	3,11	436	1,570	147	6	2	134					9,733				
82	KUTGARJO - PREMBUN	060	B.060	4,007	2,441	2,196	1,237	1,025	1,182	1,535	672	459	154	1,075					11,503				
83	KERTEK - WINDOSORO	061	B.061	6,998	1,637	3,846	2,970	240	274	2,089	310	0	5	179					13,269				
84	KUTGARJO - KEPIL	062	C.062	791	135	286	959	0	134	142	0	0	0	366					1,697				
85	KUTGARJO - KEPIL	062	C.062	957	29	503	397	0	0	0	0	0	0	341					931				
86	PURWOREJO - KUTOARJO	063	B.063	7,134	2,932	2,687	1,791	325	911	1,752	362	240	71	958					11,324				
87	MARON - KEPIL	064	C.064	1,056	231	304	279	157	7	174	34	4	7	34					1,497				
88	MARON - KEPIL	064	C.064	817	98	408	403	1	2	119	15	2	0	28					1,048				
89	KERTEK - KEPIL	065	C.065	3,674	119	1,855	5,159	18	6	1,512	70	25	20	75					8,784				
90	PARAKAN - KERTEK	066	C.066	4,279	1,790	2,525	2,966	724	114	1,014	92	0	0	68					9,025				
91	PARAKAN - KERTEK	066	C.066	3,323	2,041	3,372	1,657	104	254	1,275	118	0	31	60					8,952				



PETA Dina

Lampiran 6.7



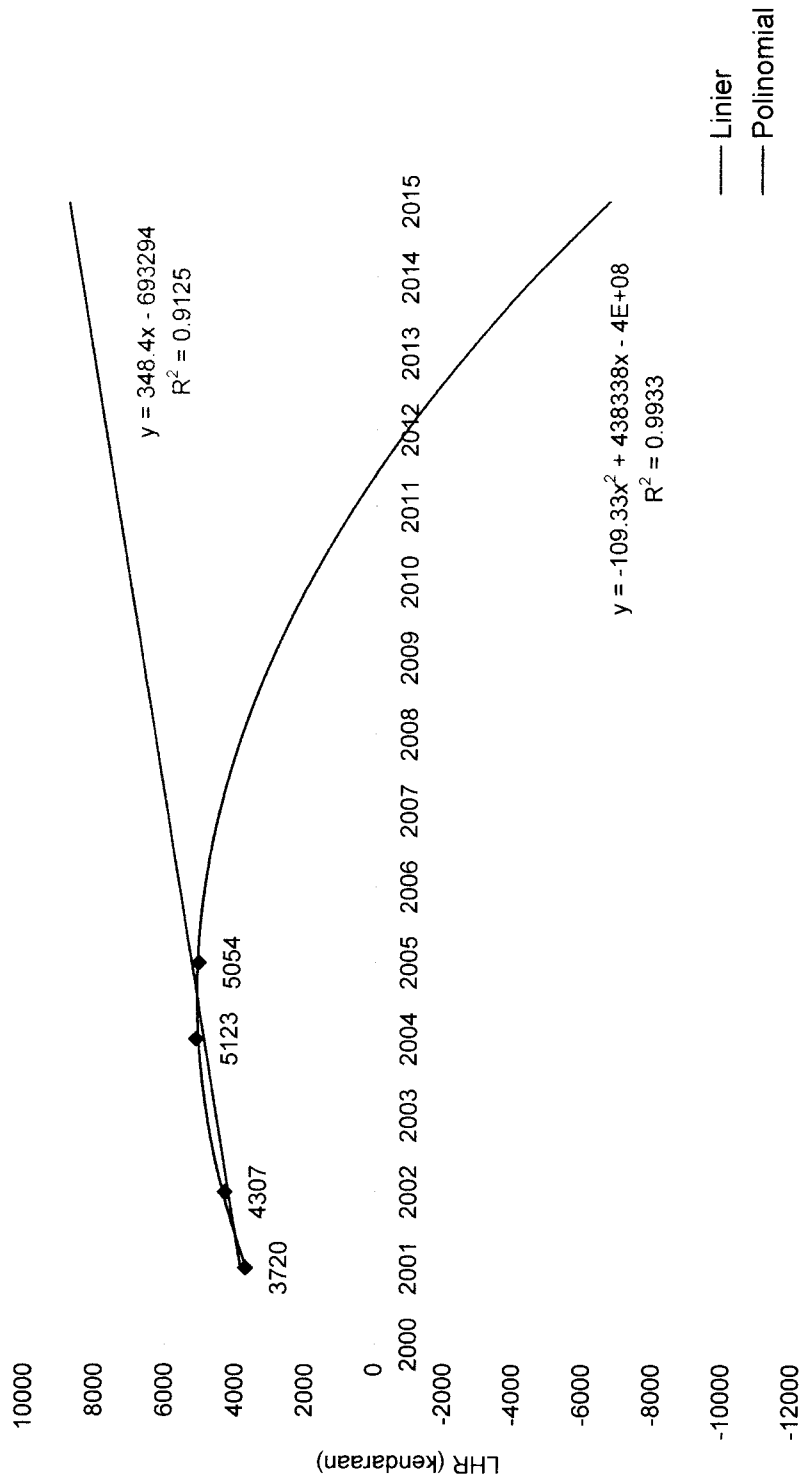
- 028 / 6.200
- 028 / 7.588
- 025 / 10.208
- 001 / 41.327
- 110 / 9.180
- 168 / 2.740
- 131 / 1.585
- 165 / 1.265
- 134 / 1.290
- 033.1 / 12.483
- 033.2 / 22.880
- 161 / 4.451
- 162 / 4.301
- 131.2 / 18.454
- 032 / 18.484
- 036 / 10.887
- 037 / 16.849
- 134 / 29.111
- 035 / 13.765
- 041 / 12.714
- 038 / 11.468
- 044 / 11.468
- 020 / 31.391
- 018 / 23.301

Notasi :

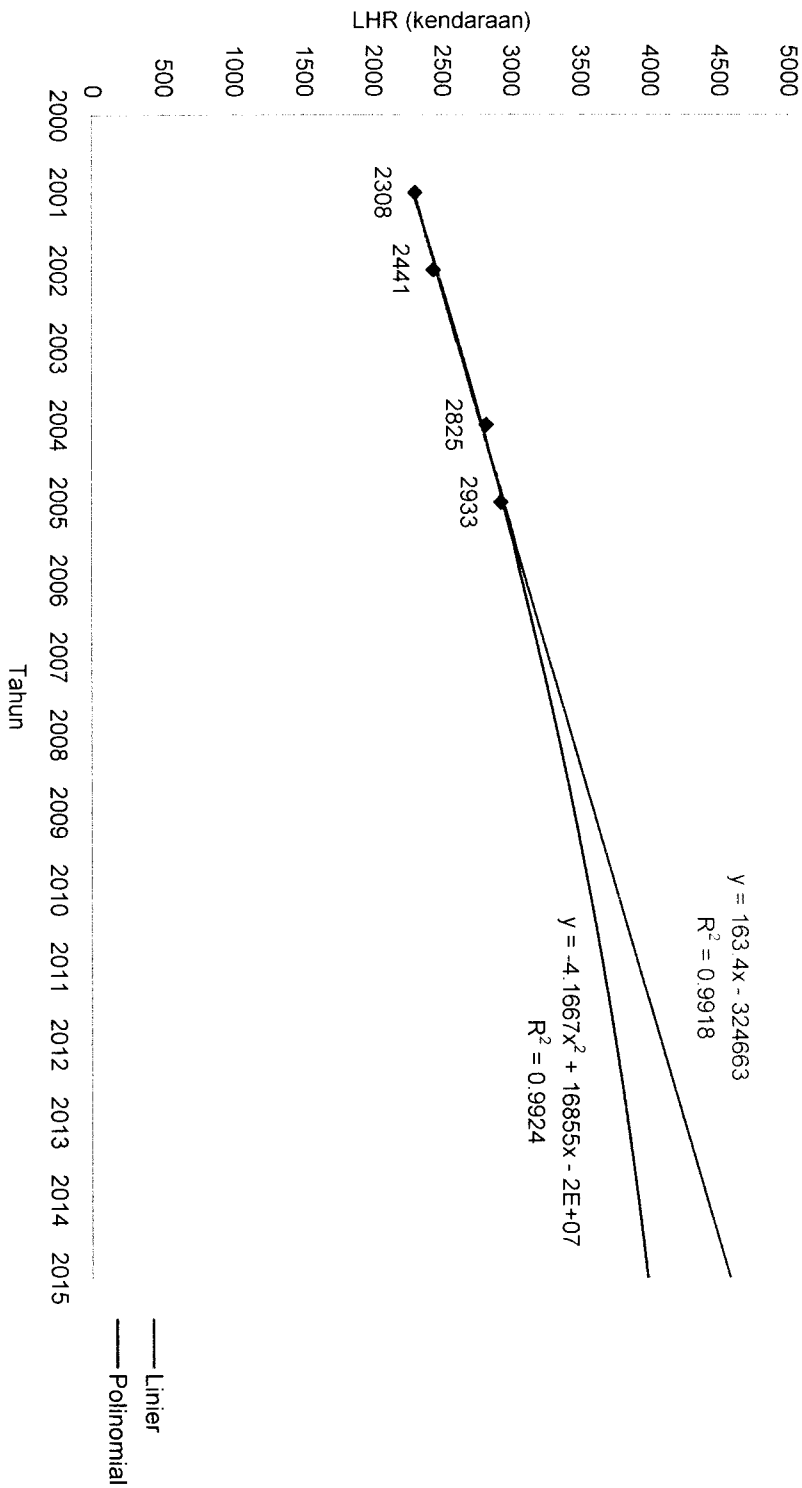
- : 70
- : 60
- : 50
- : 40

22.080
33.117

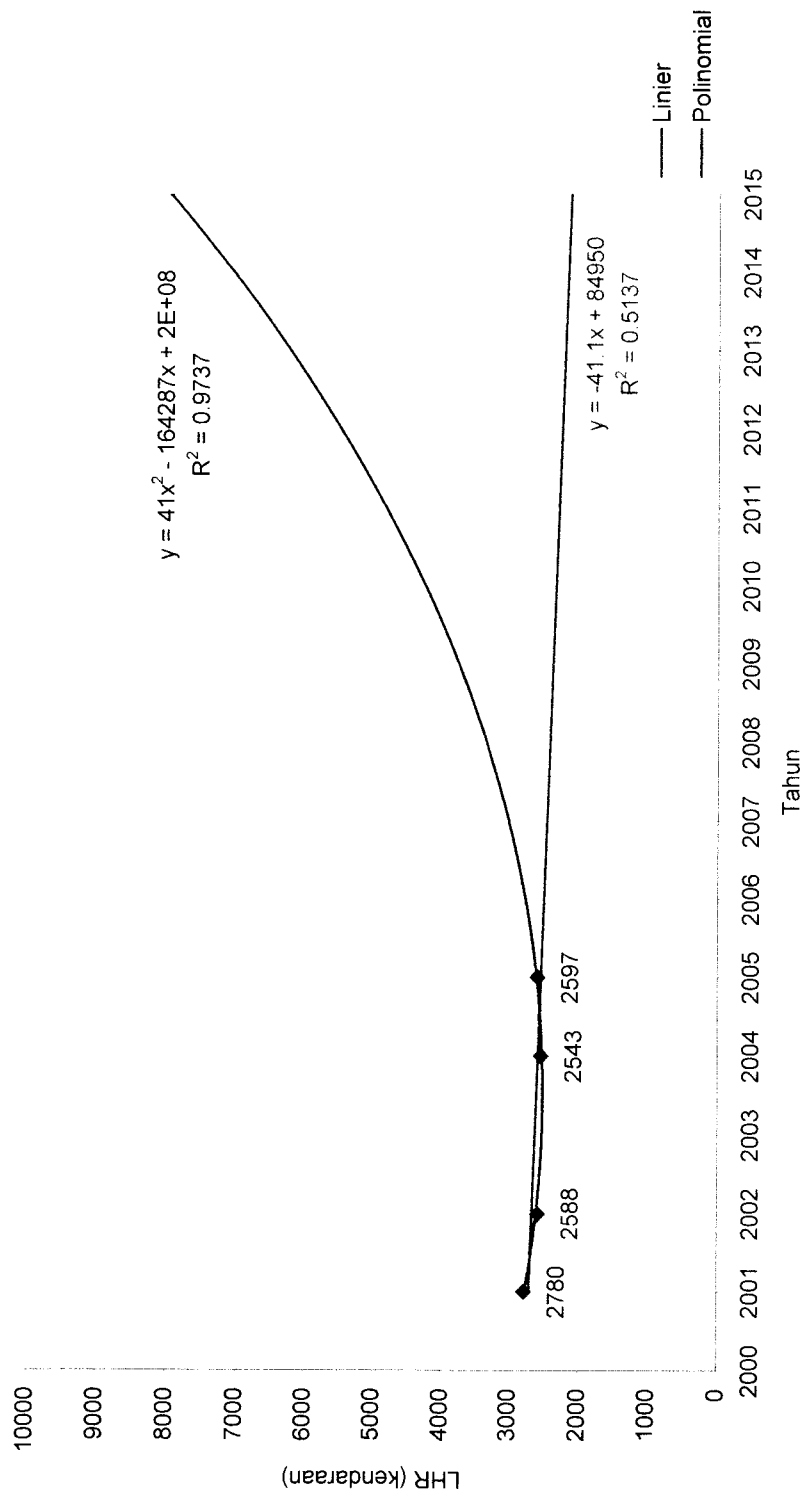
LAMPIRAN 7



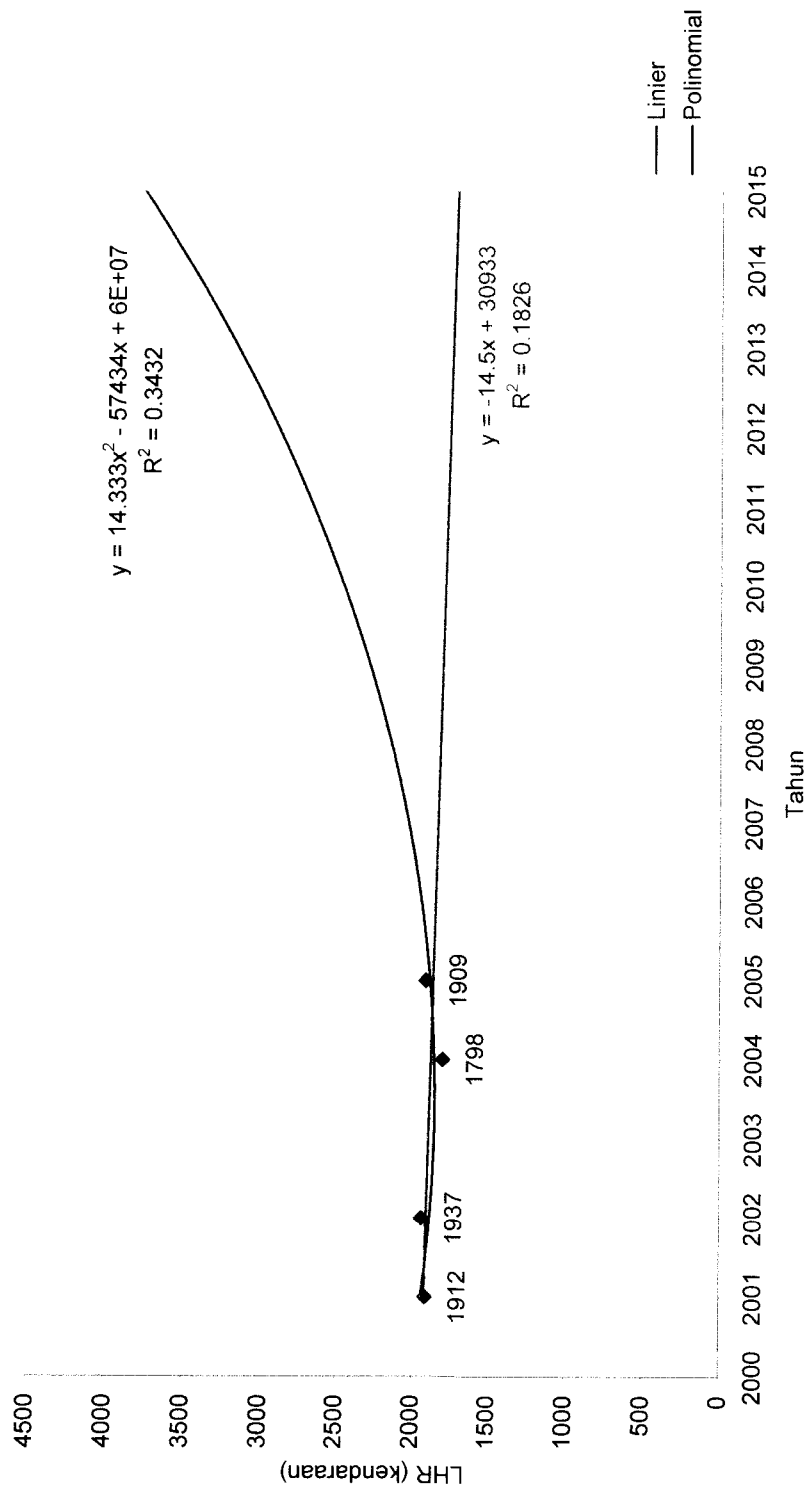
Gambar 7.1: Grafik regresi golongan kendaraan sepeda motor, sekuter, sepeda roda tiga.



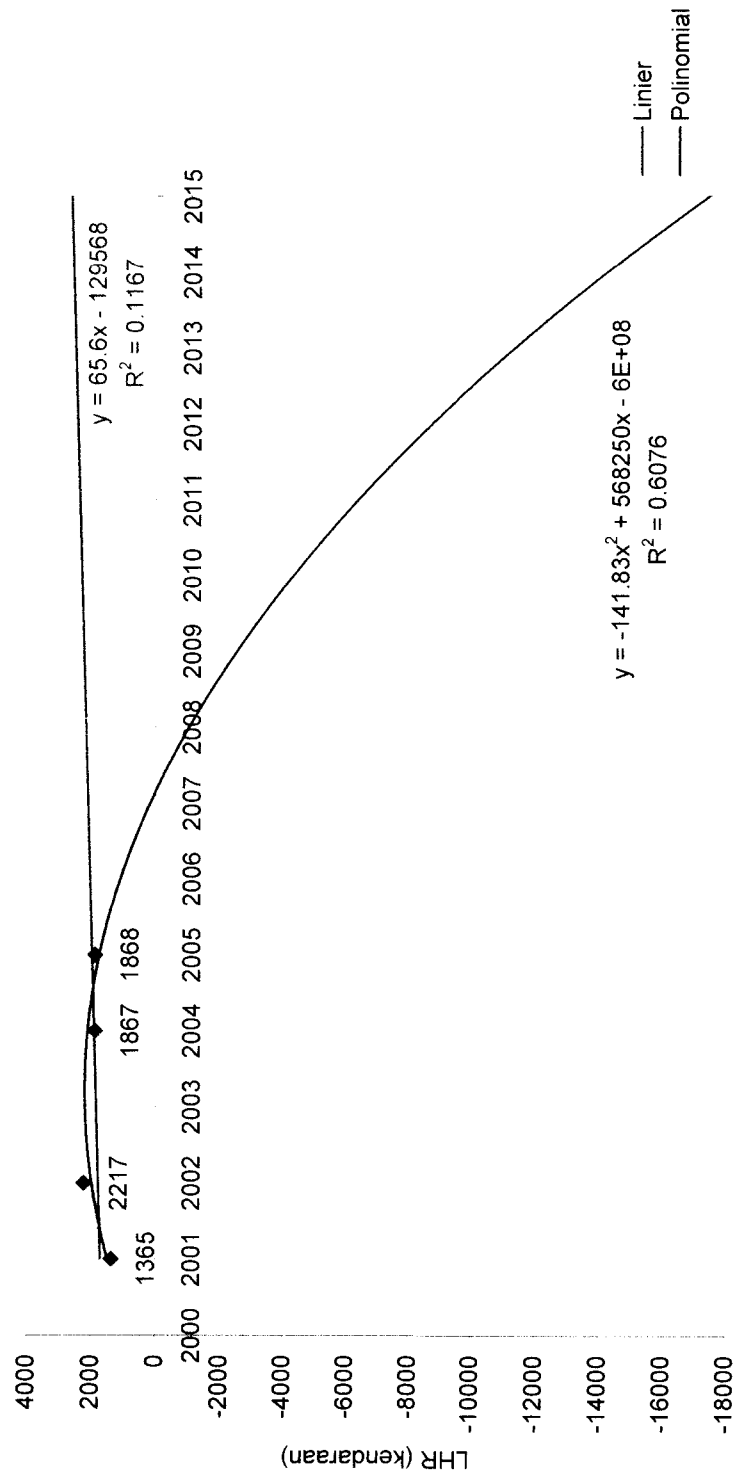
Gambar 7.2: Grafik regresi golongan kendaraan sedan, jeep, station wagon



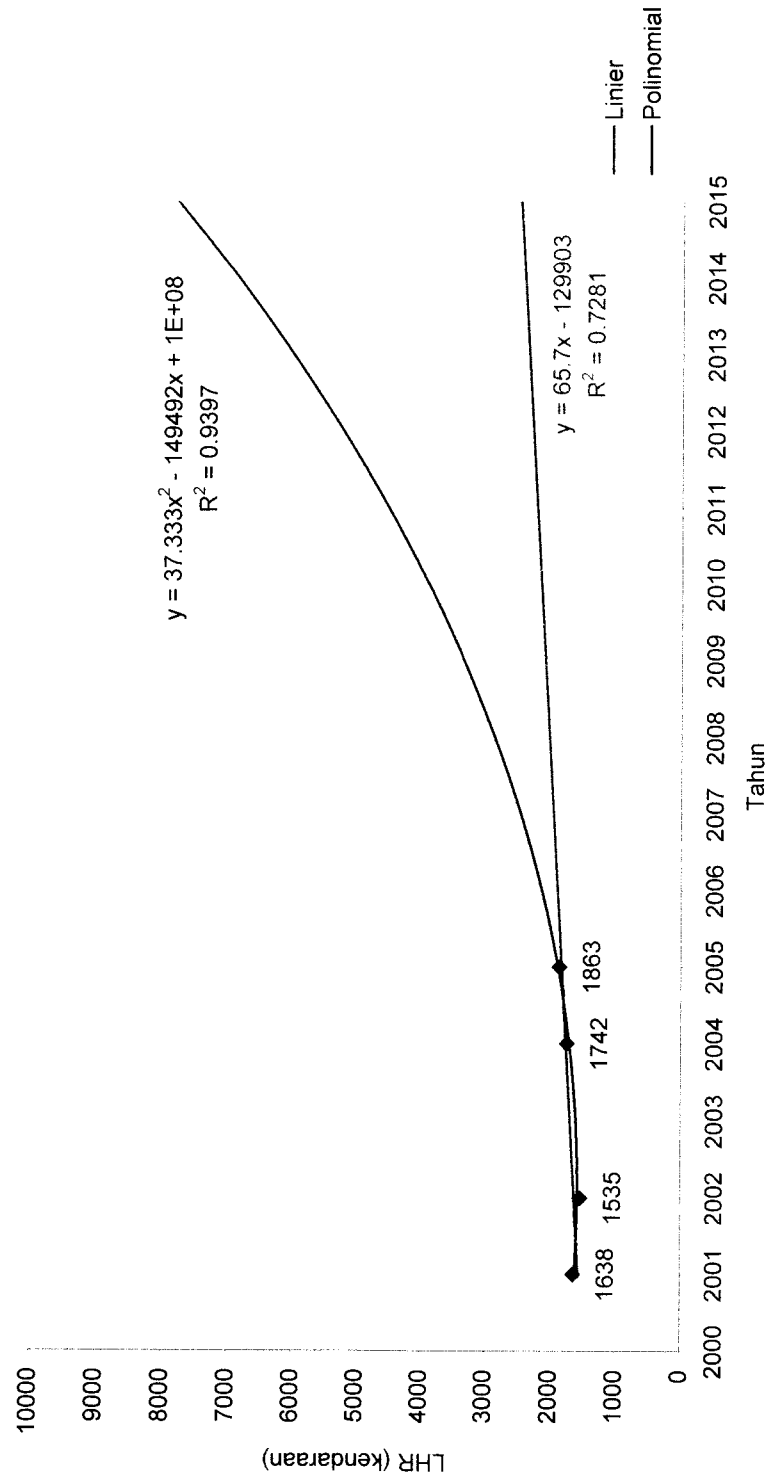
Gambar 7.3: Grafik regresi golongan kendaraan opelet, pick up, suburban, combi.



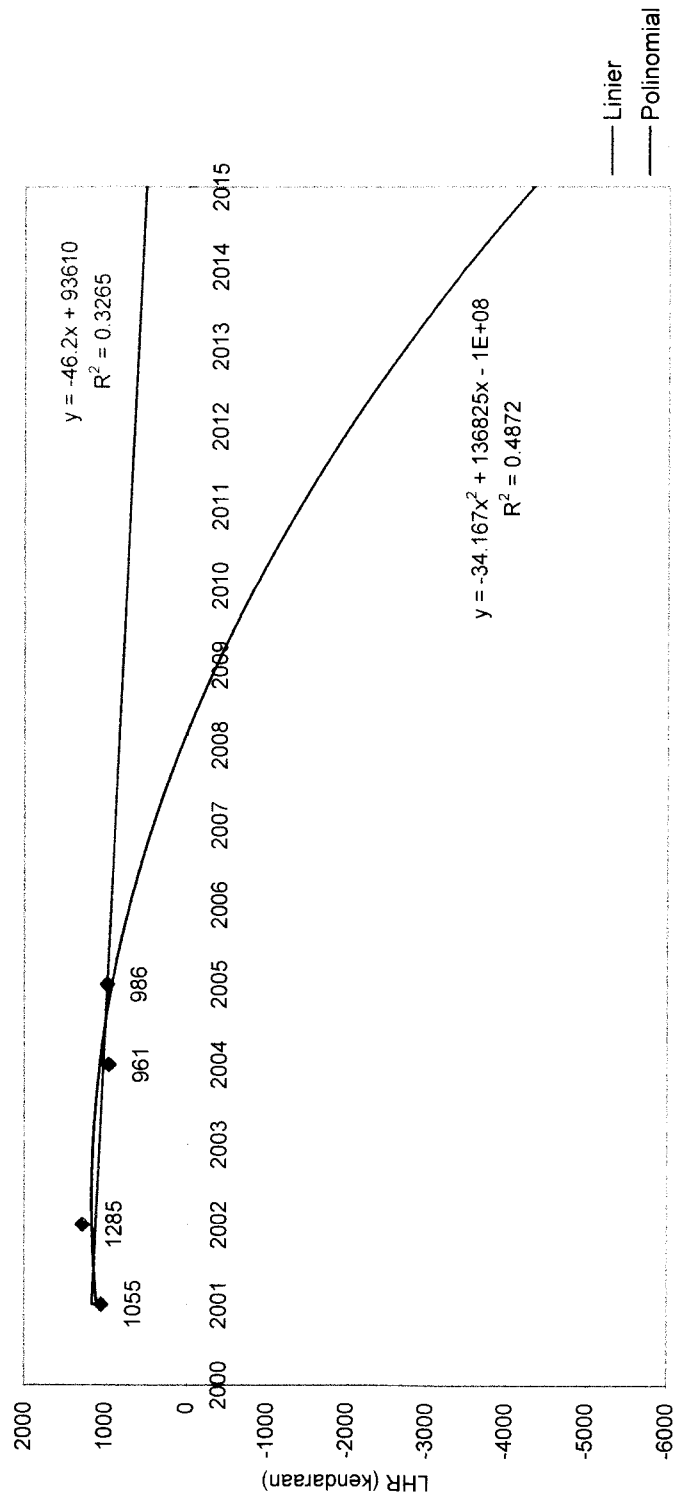
Gambar 7.4: Grafik regresi golongan kendaraan mikro truck, mobil hantaran.



Tahun
Gambar 7.5: grafik regresi golongan kendaraan bus.



Gambar 7.6: Grafik regresi golongan kendaraan truck 2 sumbu



Gambar 7.7: Grafik regresi golongan kendaraan truck 3 sumbu, lebih, gandengan, dan trailer.

Tabel 7.1 Out put regression statistics golongan kendaraan sepeda motor, sekuter, dan sepeda roda tiga.

SUMMARY OUTPUT									
Regression Statistics									
Multiple R	0.96								
R Square	0.91								
Adjusted R Square	0.87								
Standard Error	241.31								
Observations	4.00								
ANOVA									
	df	SS	MS	F	Significance F				
Regression	1.00	1213825.60	1213825.60	20.84	0.04				
Residual	2.00	116464.40	58232.20						
Total	3.00	1330290.00							
		Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%	
Intercept	-693294.20	152849.03	-4.54	0.05	-1350950.9	-35627.4	-1350950.9	-35637.45	
X Variable 1	348.40	76.31	4.57	0.04	20.06	676.74	20.06	676.74	

Tabel 7.2 Out put regression statistics golongan kendaraan sedan, jeep, station wagon..

SUMMARY OUTPUT									
Regression Statistics									
Multiple R	0.995903								
R Square	0.991823								
Adjusted R Square	0.987735								
Standard Error	33.17492								
Observations	4								
ANOVA									
	df	SS	MS	F	Significance F				
Regression	1	266995.6	266995.6	242.5965	0.004097				
Residual	2	2201.15	1100.575						
Total	3	269196.8							
		Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%	
Intercept	-324663	21013.14	-15.4505	0.004163	-415076	-234251	-415076	-234251	
X Variable 1	163.4	1049083	15.57551	0.004097	1182616	2085384	1182616	2085384	

Tabel 7.3 Out put regression statistics golongan kendaraan opelet, pick up, suburban, combi.

SUMMARY OUTPUT										
Regression Statistics										
Multiple R	0.716698									
R Square	0.513656									
Adjusted R Square	0.270484									
Standard Error	89.42567									
Observations	4									
ANOVA										
	df	SS	MS	F	Significance F					
Regression	1	16892.1	16892.1	2.112318	0.283302					
Residual	2	15993.9	7996.95							
Total	3	32886								
	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%		
Intercept	84950.3	56642.61	1.49976	0.272448	-158763	328664	-158763	328664		
X Variable 1	-41.1	26.27888	1.45338	0.283302	-162.774	80.57428	-162.774	80.57428		

Tabel 7.4 Out put regression statistics golongan kendaraan mikro truck. mobil hantaran.

SUMMARY OUTPUT									
Regression Statistics									
Multiple R	0.427322								
R Square	0.182604								
Adjusted R Square	-0.22609								
Standard Error	68.59847								
Observations	4								
ANOVA									
	df	SS	MS	F	Significance F				
Regression	1	2102.5	2102.5	0.446794	0.572678				
Residual	2	9411.5	4705.75						
Total	3	11514							
	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%	
Intercept	30932.5	43450.57	0.711901	0.550366	-156020	217885.4	-156020	217885.4	
X Variable 1	-14.5	21.69274	-0.66843	0.572678	-107.836	78.8364	-107.836	78.8364	

Tabel 7.5 Out put regression statistics golongan kendaraan bus.

SUMMARY OUTPUT									
Regression Statistics									
Multiple R	0.34159								
R Square	0.116684								
Adjusted R Square	-0.32497								
Standard Error	403.5909								
Observations	4								
ANOVA									
	df	SS	MS	F	Significance F				
Regression	1	43033.6	43033.6	0.264195	0.65841				
Residual	2	325771.2	162885.6						
Total	3	368804.8							
	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%	
Intercept	-129568	255636.2	-0.50684	0.662621	-1229482	970347.1	-1229482	970347.1	
X Variable 1	65.6	127.6266	0.513999	0.65841	-483.533	614.7335	-483.533	614.7335	

Tabel 7.6 Out put regression statistics golongan kendaraan truck 2 sumbu.

SUMMARY OUTPUT										
Regression Statistics										
Multiple R	0.853312									
R Square	0.728141									
Adjusted R Square	0.592211									
Standard Error	89.76664									
Observations	4									
ANOVA										
	df	SS	MS	F	P-value	t Stat	Significance F	Lower 95%	Upper 95%	
Regression	1	43164.9	43164.9	5.356743	0.149713	-2.28466	0.146688	-374546	114740.3	Lower 95.0%
Residual	2	16116.1	8058.05							Upper 95.0%
Total	3	59281								
Coefficients										
		Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%		Lower 95.0%	Upper 95.0%	
Intercept	-129903	56858.59	-2.28466	0.149713	-374546	114740.3		-374546	114740.3	
X Variable 1	65.7	28.3867	2.314464	0.146688	-56.4382	187.8382		-56.4382	187.8382	

Tabel 7.7 Out put regression statistics golongan kendaraan truck 3 sumbu. lebih, gandengan, traile:

SUMMARY OUTPUT									
Regression Statistics									
Multiple R	0.571396								
R Square	0.326493								
Adjusted R Square	-0.01026								
Standard Error	148.3751								
Observations	4								
ANOVA									
	df	SS	MS	F	Significance F				
Regression	1	21344.4	21344.4	0.969531	0.428604				
Residual	2	44030.35	22015.17						
Total	3	65374.75							
	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%	
Intercept	93610.35	93981.45	0.996051	0.424173	-310759	497980.2	-310759	497980.2	
X Variable 1	-46.2	46.92033	-0.98465	0.428604	-248.082	155.682	-248.082	155.682	

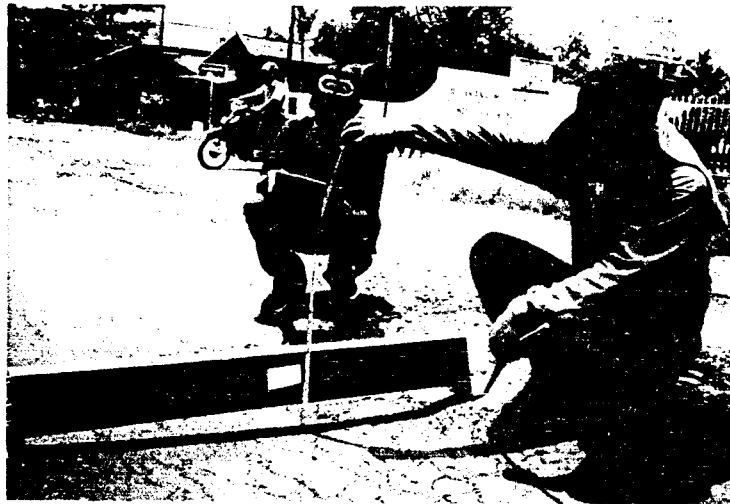
LAMPIRAN 8



Gambar 1 : Pengambilan sampel dengan alat *core drill*.



Gambar 2 : Pengukuran *rut depth* dengan alat *straight edge*.



Gambar 1 : Pengukuran retak (*cracking*) dengan alat *straight edge*.



Gambar 2 : Pengukuran lubang (*patching potholes*) dilapangan.



gambilan sampel



Gambar 1 : Pengukuran *CBR* lapangan menggunakan *DCP* pada bahu jalan.



Gambar 2 : Pengukuran *CBR* lapangan menggunakan *DCP* pada pengambilan sampel.