

**TUGAS AKHIR**

**EVALUASI KERUSAKAN JALAN  
DENGAN METODE NAASRA**

**(Study Kasus Jl. Siliwangi Kotamadya Semarang)**



**Disusun oleh :**

**AMUNG SETIAJI**

**No. Mhs : 97 511 309**

**MUHAMMAD ARIEF ARIADI**

**No. Mhs : 97 511 323**

**Nirm : 970051013114120261**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
JOGJAKARTA**

**2003**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

EVALUASI KERUSAKAN JALAN

DENGAN METODE NAASRA

(Study Kasus Jl. Siliwangi Kotamadya Semarang)

Diajukan sebagai syarat untuk memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia

Disusun oleh :

**AMUNG SETIAJI**

No. Mhs : 97 511 309

**MUHAMMAD ARIEF ARIADI**


No. Mhs : 97 511 323


Nirm : 970051013114120261

Diperiksa dan disetujui oleh :

**Ir. Miftahul Fauziah, MT**  
Dosen Pembimbing I

**Ir. Iskandar. S, MT**  
Dosen Pembimbing II

  
Tanggal : 14. OKT. 03

  
Tanggal : 13. OKT. 03

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah.....

Dengan memanjatkan syukur Kehadirat Allah SWT

.... dan segala hormat dan penuh kasih

Dengan segenap cinta yang kumiliki, skripsi ini kupersembahkan teruntuk :

1. Allah Azza Wa Jahla Sang Raja Manusia
2. Rasulullah SAW Junjungan Semua Manusia
3. Kedua Orangtuaku tercinta
4. Kakakku dan adik-adikku serta keponakanku tersayang
5. Saudara-saudaraku yang berjuang di jalan Allah
6. Almamaterku tercinta Universitas Islam Indonesia

## MOTTO

Pengetahuan adalah cinta, cahaya dan visi.

(Hellen Keller)

Memberikan kesenangan kepada sebuah hati dengan sebuah tindakan masih lebih baik daripada seribu kepala yang menunduk berdoa.

(Gandhi)

Semua orang adalah mati kecuali yang berilmu,

Semua orang berilmu adalah tidur kecuali yang beramal,

Semua orang beramal adalah tertipu kecuali orang yang ikhlas

(Imam Ghozali)

Barangsiapa menghendaki kebahagiaan dunia maka wajib atasnya untuk mengetahui ilmunya dan barangsiapa yang menghendaki kebahagiaan hidup akhirat maka wajib baginya untuk mengetahui ilmunya dan barangsiapa menghendaki kebahagiaan keduanya maka wajib baginya untuk mengetahui ilmunya.

(Sabda Rasullullah SAW)

## **AMUNK SPECIAL THANKS**

1. Allah Yang Maha Agung atas iman dan Islam serta segala kemudahan yang telah diberikan
2. Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia keluar dari kegelapan
3. kedua orangtuaku, Bapak Margo dan Ibu Suwarti atas doa dan kasih sayang yang tak pernah putus
4. kakak-kakakku, Wahyu Hernaningsih dan Seno Aji atas dukungan
5. Adik-adikku, Andah Wijayanti dan Yulia Margawati atas semangat yang diberikan
6. Kekasihku, Ema J.S atas semangat dan senyumnya.
7. Dosen pembimbingku, Ibu Ir. Miftahul Fauziah, MT, Bapak Ir. Iskandar S, MT dan Bapak Ir. H. Moch Sigit DS,MS atas bimbingan dan waktu yang telah diberikan
8. Sahabat-sahabatku, Mc. Andi Yunista, Wijayanto Hanandoyo, Nur Pujo Nugroho, Yousep Al-Azhar, Ridawan Esny dll untuk saat-saat terindah bersama kalian dalam senang dan sedih.

9. Mitra Tugas Akhirku, Muhammad Arief Ariadi atas kerjasamanya

10. Teman-teman di “Wisma Mawar”, Maya Damayanti, Aprilia, Vita dan Ari Sistina atas saat-saat indah bersama

11. Teman-teman Teknik Sipil 97 makasih buat semuanya

## ARIEF SPECIAL THANKS

1. Allah Swt atas iman dan islam dan segala yang kudapatkan dalam hidupku.
2. Nabi Muhammad SAW yang telah membimbing manusia kejalan yang benar
3. Kedua orangtuaku atas segala dukungan baik moril maupun materil sehingga aku bisa seperti ini, terimakasih atas cinta dan kasih sayang kalian.
4. Mbakku Ika dan Masku Teguh sekeluarga terimakasih atas segalanya
5. Dosen pembimbingku, Ibu. Ir. Miftahul Fauziah, MT dan Bapak Ir. Iskandar S, MT atas bimbingan dan waktu yang telah disediakan
6. Dosen Tamuku bapak Ir. H. Moch. Sigit DS, MS atas waktunya
7. Teman – teman kontrakan Agung, ajie, budhie, bayou, boest, dan romie yang telah mengijinkan aku untuk numpang mck dan sebagainya, thanks a lot BRO!!!!
8. Team sukses semarang Andi, Tunge, Kholid, Yoseph
9. Team sepakbolaku pakem fc: walaupun sering kalah don't easy to give up. Keep on hard work suys!!!!.

10. Partner TA ku Amung Setiaji makasih atas sotonya
11. Adeku di "melati II" and her friends, *thanks for everything we've shared.*
12. Seluruh Dosenku beserta staf pengajar di UII terimakasih atas ilmu yang telah diajarkan padaku
13. Temen – temen Teknik Sipil 97 makasih ya!!



## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum wr. Wb.*

Puji syukur kehadiran Allah SWT, salawat serta salam semoga tercurah bagi junjungan kita Nabi besar Muhammad saw. Alhamdulillah berkat ridho-Nya semata, akhirnya penyusun dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul EVALUASI KERUSAKAN JALAN DENGAN METODE NAASRA (Studi Kasus Jalan Siliwangi Kotamadya Semarang).

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, telah dilakukan usaha semaksimal mungkin untuk memperoleh hasil yang sebaik-baiknya sesuai dengan kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki, berdasarkan pada buku-buku referensi dan pedoman yang ada. Mengingat keterbatasan yang ada, disadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna sehingga diperlukan kritik dan saran yang bermanfaat untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Dalam pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir ini, penulis sadar bahwa tanpa bantuan banyak pihak, penulis tidak akan dapat melaksanakan dan menyusun Laporan Tugas Akhir ini. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Widodo, MSc, PhD selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

2. Bapak Ir. H. Munadhir, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
3. Ibu Ir. Miftahul Fauziah, MT selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Ir. Iskandar S, MT selaku Dosen Pembimbing II.
5. Bapak Ir. Moch. Sigit DS, MS selaku Dosen Penguji.
6. Bapak, Ibu, kakak, adik-adikku serta semua keluarga yang selalu mendoakan kesuksesan penulis.
7. Semua pihak di lingkungan Teknik Sipil FTSP yang telah membantu proses penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Teman-teman Teknik Sipil 97 atas bantuan dan dukungannya.
9. Semua pihak yang telah membantu penyusunan Tugas Akhir ini.

Tidak ada yang dapat disampaikan selain ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan yang diberikan, semoga dapat diterima sebagai amal baik di sisi Allah dan semoga semua kebaikan yang telah diberikan mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT. Amin.

Akhirnya besar harapan penulis semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis pribadi dan bagi pembaca umumnya.

Wassalamualaikum wr. wb.

Jogjakarta, Oktober 2003

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iii
MOTTO .....	iv
PRAKATA .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
DAFTAR NOTASI .....	xiv
INTISARI .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	3
1.3 Manfaat Penelitian .....	3
1.4 Batasan masalah .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
BAB III LANDASAN TEORI .....	8
3.1 Metode Pengelompokan Secara Visual .....	13
3.1.1 Deskripsi Kerusakan .....	13

3.1.2 Metode Pengkodean .....	14
3.1.3 Metode Pelaporan Hasil Pengamatan dan Pengukuran .....	15
3.5 Metode Pengukuran Nilai RCI .....	16
BAB IV METODE PENELITIAN .....	19
4.1 Metode Penelitian .....	19
4.1.1 Alat dan Bahan .....	19
4.2 Langkah–Langkah Penelitian .....	20
4.2.1 Penelitian Visual .....	20
4.2.2 Penelitian Kerataan Jalan .....	21
BAB V HASIL PENELITIAN, ANALISIS dan PEMBAHASAN .....	25
5.1 Hasil Penelitian dan Analisis Data .....	25
5.1.1 Hasil Pengamatan Visual .....	25
5.1.2 Hasil Pemeriksaan kerataan Jalan .....	34
5.1.3 Hasil Perhitungan Kerataan Jalan .....	35
5.2 Pembahasan .....	39
5.2.1 Metode Visual NAASRA .....	39
5.2.2 Kerataan Jalan dan Nilai RCI .....	42
5.2.2.1 Nilai kerataan dan Nilai RCI arah T – B lajur kiri.....	42
5.2.2.2 Nilai kerataan dan Nilai RCI arah T – B lajur kanan ...	45
5.2.2.3 Nilai kerataan dan Nilai RCI arah B – T lajur kiri.....	48
5.2.2.4 Nilai kerataan dan Nilai RCI arah B – T lajur kanan ...	51
5.2.2.5 Nilai Kerataan dan Nilai RCI Total .....	54
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	55

6.1 Kesimpulan .....	55
6.2 Saran .....	56
DAFTAR PUSTAKA .....	58
LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Kerusakan Perkerasan Jalan Siliwangi Semarang .....	2
Gambar 1.2	Denah Lokasi Penelitian .....	5
Gambar 2.1	Struktur Perkerasan Jalan .....	9
Gambar 4.1	Bagan Alir Penelitian Visual .....	23
Gambar 4.2	Bagan Alir Penelitian Kerataan Jalan .....	24
Gambar 5.1	Grafik Kerataan Ruas Jalan Siliwangi Arah T – B lajur kiri .....	41
Gambar 5.2	Grafik Nilai RCI Ruas Jalan Siliwangi Arah T – B lajur kiri .....	42
Gambar 5.3	Grafik Kerataan Ruas Jalan Siliwangi Arah T – B lajur kanan .....	44
Gambar 5.4	Grafik Nilai RCI Ruas Jalan Siliwangi Arah T – B lajur kanan .....	45
Gambar 5.5	Grafik Kerataan Ruas Jalan Siliwangi Arah B – T lajur kiri .....	47
Gambar 5.6	Grafik Nilai RCI Ruas Jalan Siliwangi Arah B – T lajur kiri .....	48
Gambar 5.7	Grafik Kerataan Ruas Jalan Siliwangi Arah B – T lajur kanan .....	50
Gambar 5.8	Grafik Nilai RCI Ruas Jalan Siliwangi Arah B – T lajur kanan .....	51
Gambar 5.9	Grafik RCI tiap Ruas Jalan .....	52

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi Kerusakan Jalan Beraspal .....	6
Tabel 3.1	Tipe -- tipe Kerusakan dan Kodenya .....	14
Tabel 3.2	Ringkasan Simbol-Symbol dari Sifat dan Ukurannya .....	15
Tabel 3.3	Klasifikasi Standar Nilai Permukaan Jalan Aspal .....	16
Tabel 3.4	Parameter A,B,C yang Digunakan .....	17
Tabel 3.5	Standar Nilai RCI .....	17
Tabel 5.1	Jenis Kerusakan Jalan dan Ukurannya arah Timur-Barat .....	25
Tabel 5.2	Jenis Kerusakan Jalan dan Ukurannya arah Barat-Timur .....	27
Tabel 5.3	Jenis, Letak dan Tingkat kerusakan arah Timur-Barat .....	29
Tabel 5.4	Jenis, Letak dan Tingkat kerusakan arah Barat-Timur .....	31
Tabel 5.5	Jenis Kerusakan yang Dominan arah Timur-Barat .....	33
Tabel 5.6	Jenis Kerusakan yang Dominan arah Barat-Timur .....	34
Tabel 5.7	Hasil Pembacaan Kerataan dengan <i>Roughnessmeter</i> .....	34
Tabel 5.8	Nilai Kerataan Jalan Arah Timur-Barat Lajur Kiri per 100 meter Panjang Jalan .....	36
Tabel 5.9	Nilai Kerataan Jalan Arah Timur-Barat Lajur Kanan per 100 meter Panjang Jalan .....	37
Tabel 5.10	Nilai Kerataan Jalan Arah Barat-Timur Lajur Kiri per 100 meter Panjang Jalan .....	38
Tabel 5.11	Nilai Kerataan Jalan Arah Barat-Timur Lajur Kanan per 100 meter Panjang Jalan .....	39

Tabel 5.12 Hasil Kerataan dan Nilai RCI Arah Timur–Barat Lajur Kiri per 100	
Meter Panjang Jalan .....	43
Tabel 5.13 Hasil Kerataan dan Nilai RCI Arah Timur–Barat Lajur Kanan per 100	
Meter Panjang Jalan .....	46
Tabel 5.14 Hasil Kerataan dan Nilai RCI Arah Barat–Timur Lajur Kiri per 100	
Meter Panjang Jalan .....	49
Tabel 5.15 Hasil Kerataan dan Nilai RCI Arah Barat–Timur Lajur Kanan per 100	
Meter Panjang Jalan .....	52
Tabel 5.15 Nilai RCI tiap ruas Jalan .....	54



## DAFTAR LAMPIRAN

1. Peta Lokasi Kotamadia Dasrah Tingkay II Semarang
2. Surat Permohonan Penelitian Jalan
3. Surat Ijin Dinas Pekerjaan Umum Kota Semarang
4. Surat keterangan Dinas Bina Marga Wilayah Semarang
5. Daftar Photo Jenis - Jenis Kerusakan yang terjadi
6. Hasil Pembacaan *Roughnessmeter*
7. Perhitungan Rata – Rata Data *Roughnessmeter*
8. Hasil Selisih Pembacaan *Roughnessmeter*
9. Hasil Kerataan dan Nilai RCI per 100 meter Panjang Jalan
10. Kartu Peserta Tugas Akhir
11. Surat Bimbingan Tugas Akhir

## DAFTAR NOTASI

B – T Lki	Barat – Timur lajur kiri
B – T Lka	Barat – Timur lajur kanan
CIR	Calibrated International Roughness
NR	NAASRA Reading
RCI	Road Condition Index
T – B Lki	Timur – Barat lajur kiri
T – B Lka	Timur – Barat lajur kanan

## INTISARI

Jalan berperan sebagai prasarana yang memberikan kemudahan untuk memenuhi maksud tujuan pelaku perjalanan. Penelitian pada jalan Siliwangi dimaksudkan untuk mengetahui, mengelompokkan jenis dan tipe kerusakan serta untuk mengetahui tingkat kerusakan yang terjadi yang didukung dengan nilai kerataan jalan.

Dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *NAASRA* yang terdiri menjadi dua jenis meliputi pengamatan visual dan pengukuran kerataan jalan. Metode penelitian dilakukan dengan menggunakan alat yang telah dipersiapkan untuk mengukur kerusakan yang terjadi. Kerusakan yang ada diukur kemudian diambil gambarnya untuk mendukung data yang diambil dilapangan. Kerataan jalan didapatkan dengan menggunakan alat *Roughnessmeter*. Alat tersebut ditarik dengan menggunakan mobil dengan kecepatan  $\pm 32$  km/jam, hasil pembacaan odometer dikalibrasikan ke dalam *CIR* dan kemudian dihitung nilai *RCI*.

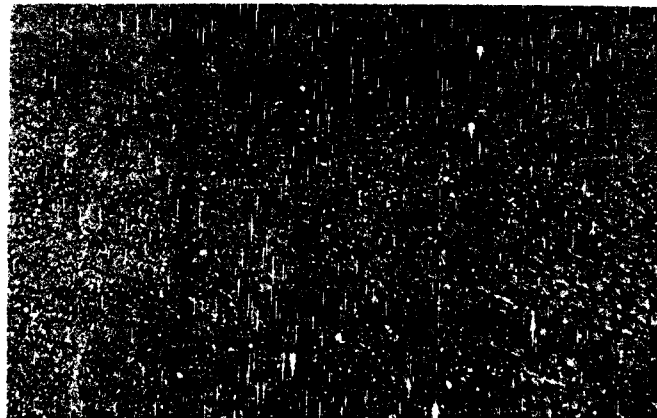
Hasil penelitian menunjukkan terdapat bermacam-macam jenis kerusakan yang terjadi disepanjang jalan Siliwangi namun kerusakan yang paling sering dijumpai adalah *Ravelling*, *Shoving*, *Flushing*, *Patching*, *Depression*, *Crocodile Crack*, dan *Longitudinal Crack*. Jalan Siliwangi yang diteliti berdasar nilai *RCI* dapat dikategorikan sangat baik walaupun terdapat kerusakan jalan yang tidak memenuhi syarat pada beberapa stasiun, sedangkan untuk nilai kerataan tiap arah Timur-Barat lajur kiri, Timur-Barat lajur kanan, Barat-Timur lajur kanan dan Barat-Timur lajur kiri yaitu 8,59; 8,58, 8,26; 8,36.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1.Latar Belakang

Jalan Siliwangi yang akan diteliti ini merupakan jalan nasional yang menghubungkan antara Semarang dan Kendal, dimana tingkat arus lalu-lintas yang melewatinya sangat tinggi. Penurunan kemampuan perkerasan jalan akan menimbulkan ketidaknyamanan dan akan mempengaruhi keamanan pengguna jalan. Kondisi jalan Siliwangi saat ini secara visual dapat terlihat terdapat kerusakan-kerusakan yang dapat mempengaruhi kenyamanan dan keamanan pengguna transportasi darat pada jalan tersebut. Pada gambar 1.1. dapat dilihat kondisi sebagian jalan Siliwangi yang telah mengalami kerusakan.



Gambar 1.1. Kerusakan Perkerasan Jalan Siliwangi Semarang

Parameter kerusakan perkerasan jalan dapat berupa *Deformations, Cracks, Edge Defects, Surface Texture, Defeciencies, Potholes*, maupun *Patches*. Untuk mengatasi kerusakan perkerasan jalan yang terjadi, maka perlu dideteksi tanda-tanda awal dari kerusakan jalan sehingga dapat diperoleh deskripsi kemerosotan lapis permukaan dan fasilitas pendukung jalan. Hal ini penting dilakukan untuk menjelaskan kondisi di lapangan, menyusun diagnosis masalah-masalah yang berhubungan dengan kerusakan perkerasan jalan serta menentukan teknik pemeliharaan yang tepat.

Banyak cara yang digunakan untuk mengetahui kerusakan yang terjadi, cara yang paling mudah yaitu dengan menggunakan cara visual yang didukung dengan mencari nilai kerataan pada jalan yang akan diteliti. Dari data visual yang diambil langsung di lapangan dan data kerataan jalan dengan menggunakan alat *NAASRA Roughmeter* yang dibuat *NAASRA (National Association of Australian State Roadway Authorities)*, untuk kemudian dianalisis dan dicari faktor-faktor penyebab kerusakan yang terjadi. Tujuan penggunaan alat tersebut agar mendapat data awal sebagai acuan dalam perawatan jalan. Alat *straight edge* digunakan untuk mendapatkan data-data kerusakan jalan secara visual sedangkan *Roughnessmeter* digunakan untuk mendapatkan nilai kerataan jalan yang tidak terlihat melalui observasi secara langsung di lapangan.

## 1.2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui dan mengelompokkan jenis, tipe kerusakan dan tingkat kerusakan jalan yang terjadi pada jalan Siliwangi.
2. Mengetahui nilai kerataan permukaan jalan dan membandingkan dengan standar nilai kerataan dari Bina Marga pada jalan Siliwangi.

## 1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk membagi informasi sebagai masukan kepada pembina jalan Nasional sehingga bisa direncanakan program pemeliharaan atau perawatan jalan, ditentukan prioritas pekerjaan yang harus dilakukan dengan perbandingan kondisi berbagai ruas jalan sehingga dapat disusun program yang efektif.

## 1.4. Batasan Masalah

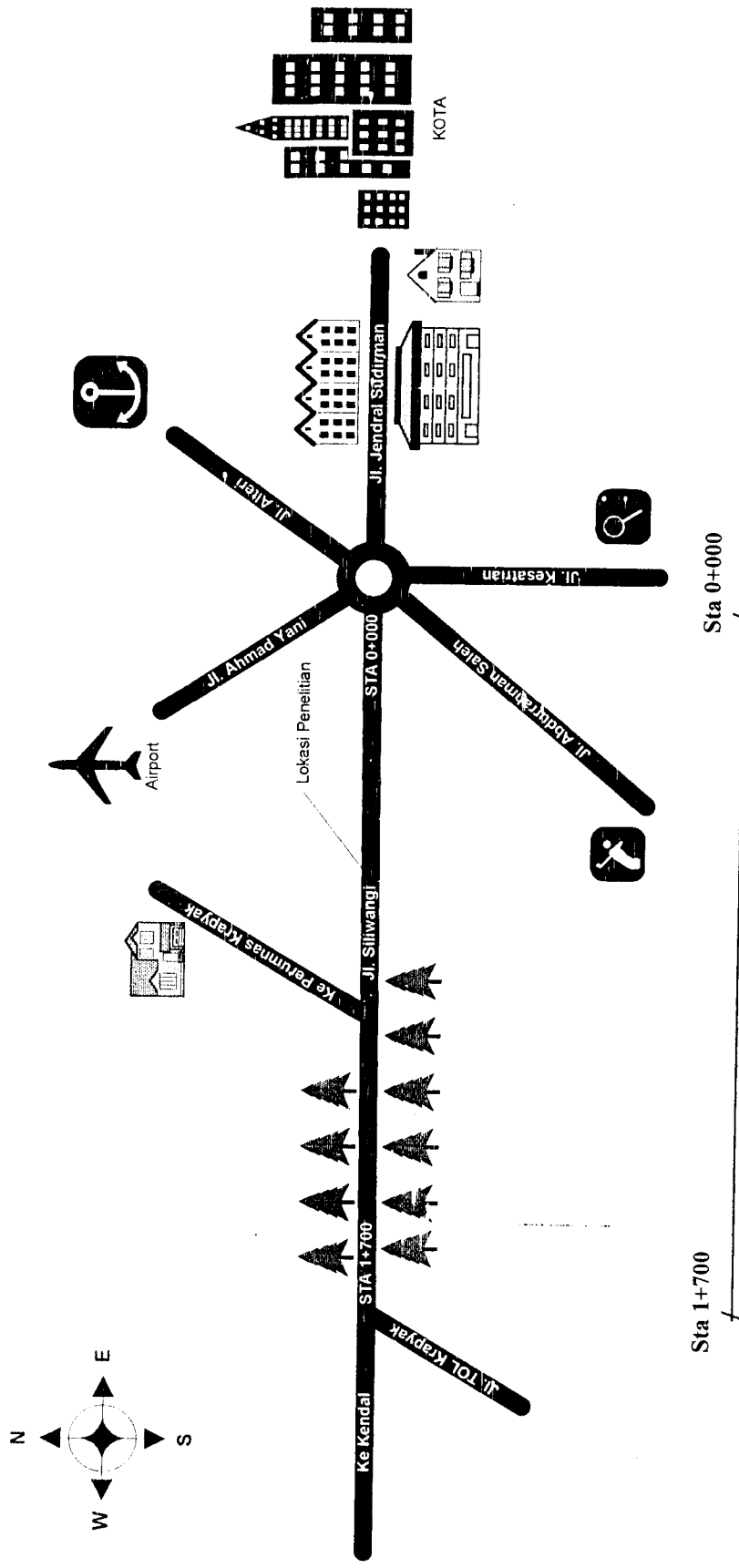
Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Jalan yang diteliti adalah jalan Siliwangi Semarang dari stasiun 0+000 – 1+700
2. Pengukuran kerusakan secara visual yang dilakukan menggunakan metode *NAASRA*.
3. Pengukuran kerataan jalan menggunakan alat *Roughmeter* yang sesuai dengan metode *NAASRA*.

4. Nilai kerataan dihitung berdasarkan nilai *RCI*, dengan menggunakan metode *NAASRA*.
5. Penelitian yang dilakukan hanya meneliti kerusakan secara fungsional.

### **1.5. Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian berada pada jaringan jalan nasional pada wilayah kota Semarang yaitu pada ruas jalan Siliwangi satasiun 0+000 - 1+700. Terdapat dua jalur pada jalan Siliwangi dengan setiap jalur memiliki tiga lajur dengan lebar lajur tiap ruas jalan adalah tiga meter. Denah lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 1.2. dibawah ini :



Sta 1+700

Panjang Jalan Siliwangi 1700 m

Sta 0+000

Gambar 1.2. Denah Lokasi Penelitian



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

Dalam laporannya, Austroads (1987), menjelaskan bahwa pada penelitian visual yang dilakukan mencakup semua perkerasan dengan *sprayed seals* dan *asphalt plant mix surfaced pavement*.

Kerusakan jalan dapat diklasifikasikan menjadi beberapa bagian, yang dapat dilihat pada table 2.1. berikut ini :

Tabel 2.1. Klasifikasi Kerusakan Jalan Beraspal

Jenis Kerusakan	Tipe Kerusakan	Ciri – Ciri kerusakan	Sifat Kerusakan
1. <i>Deformations</i>	1. <i>Corrugations</i>	Jalan bergelombang dengan panjang gelombang kurang dari 2 meter	Dapat menampung air sehingga mengurangi kenyamanan dan keamanan pengguna jalan
	2. <i>Depression</i>	Berbentuk cekungan dengan kedalaman lebih dari 2 cm	Deformasi plastis terjadi setempat dan bersifat menampung air, apabila disertai retakan kerusakan ini akan menyerapkan air
	3. <i>Rutting</i>	Berbentuk sejajar a. roda, terjadi pada lintasan roda	Dapat menampung air, jika bersama-sama retak akan menyerapkan air
	4. <i>Shoving</i>	Jalan mengembung u. numnya searah arah lalu-lintas	Deformasi plastis terjadi setempat, sering terjadi pada tempat pemberhentian kendaraan, kelandaian curam, dan pada tikungan tajam. Menampung air dan jika disertai retakan akan bersifat meresapkan air
2. <i>Cracks</i>	1. <i>Block</i>	Retak berbentuk saling bersambungan membentuk kotak dengan sudut tajam	Meresapkan air dan jika dibiarkan dapat menyebabkan terjadinya pelepasan butir

Lanjutan Tabel 2.1

Jenis Kerusakan	Tipe Kerusakan	Ciri – Ciri kerusakan	Sifat Kerusakan
	2. <i>Crescent Shaped</i>	Berbentuk seperti bulan sabit atau berbentuk seperti huruf V dengan puncak terbalik dengan arah lalu lintas	Meresapkan air dan jika dibiarkan berkembang akan terjadi pelepasan butir an berkembang menjadi lobang
	3. <i>Crocodile</i>	Retaknya saling berangkai membentuk serangkaian kotak-kotak kecil yang menyerupai kulit buaya, dengan lebar celah lebih besar atau sama dengan 3 mm	Meresapkan air dan jika dibiarkan dapat menyebabkan pelepasan butir
	4. <i>Diagonal</i>	Retaknya tidak bersambung, membentuk garis diagonal dengan arah sumbu jalan	Meresapkan air dan jika dibiarkan dapat menyebabkan pelepasan butir
	5. <i>Longitudinal</i>	Retak yang sejajar dengan as jalan, dapat berupa retak yang membentuk seri ataupun paralel, memiliki cabang yang terbatas	Meresapkan air dan jika dibiarkan dapat menyebabkan pelepasan butir
	6. <i>Meandering</i>	Retaknya tidak bersambung dengan arah yang tidak teratur	Meresapkan air dan jika dibiarkan dapat menyebabkan pelepasan butir
	7. <i>Transvere</i>	Retak yang tegak lurus dengan arah sumbu jalan	Meresapkan air dan jika dibiarkan dapat menyebabkan pelepasan butir
3. <i>Edge Defects</i>	1. <i>Edge break</i>	Bagian tepi dari jalan rusak atau tepinya tidak beraturan	Mengurangi lebar jalan, dapat mengalirkan air sehingga dapat menyebabkan erosi pada bahu jalan dan dapat meresapkan air
	2. <i>Edge Drop-off</i>	Kerusakan dengan jarak vertikal dari permukaan tanah ke permukaan jalan, tidak dianggap kerusakan jika patahnya kurang dari 10-15 mm	Mengurangi lebar jalan, dapat mengalirkan air sehingga dapat menyebabkan erosi pada bahu jalan dan dapat meresapkan air
4. <i>Surface Texture Deficiencies</i>	1. <i>Delamination</i>	Lepasnya permukaan lapisan jalan dengan area yang cukup luas	Jika dibiarkan terjadi akan menjadi lubang
	2. <i>Flushing</i>	Permukaan menjadi licin, atau berupa gundukan aspal pada permukaan jalan	Kerusakan ini bersifat meluas, pada temperatur tinggi aspal menjadi lunak
	3. <i>Polishing</i>	Umunya areanya akan terasa lebih lembut dan kadang-kadang mengkilap	Permukaan jalan menjadi lembut dan jika dibiarkan akan menjadi pelepasan butir

Lanjutan Tabel 2.1

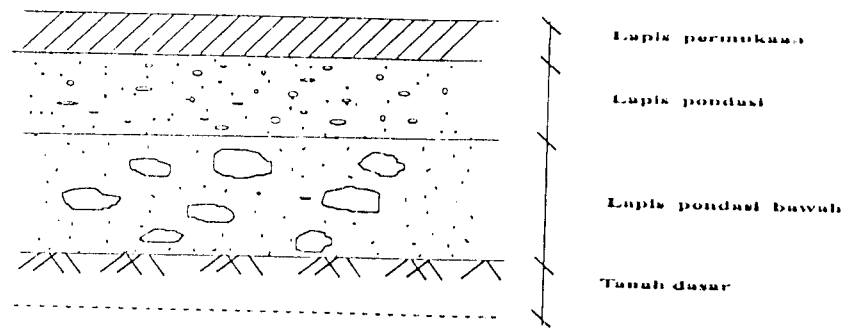
Jenis Kerusakan	Tipe Kerusakan	Ciri – Ciri kerusakan	Sifat Kerusakan
	4. <i>Ravelling</i>	Mencakup areal yang luas, hilangnya atau lepasnya butiran-butiran aspal dari jalan	Permukaan jalan menjadi kasar, menampung dan meresapkan air dapat berkembang menjadi lubang
	5. <i>Stripping</i>	Hilangnya lapisan permukaan atau bahan pengikat agregat	Meresapkan air dan jika dibiarkan terus akan berkembang menjadi lubang
5. Potholes	<i>Pothole</i>	Berbentuk mangkuk, ukuran bervariasi dari kecil sampai besar	Menampung dan meresapkan air
6. Patches	<i>Patch</i>	Area dimana lapisan asli telah rusak dan kemudian ditambal dengan aspal, berbentuk bukit-bukit yang tidak beraturan dan setempat	Menghambat pengaliran air, jika disertai retak akan meresapkan air

Sumber: Austroad, 1987 dan OECD, 1978

Perkerasan lentur (*flexible pavement*) merupakan perkerasan yang menggunakan aspal (*bitumen*) sebagai bahan pengikat. Perkerasan lentur yang terdiri dari beberapa lapisan bahan perkerasan, menunjukkan pada jenis perkerasan ini terjadi lentur akibat beban yang bekerja. Struktur perkerasan jalan terdiri dari

1. Lapis permukaan (*surface course*),
2. Lapis pondasi atas (*base course*),
3. Lapis pondasi bawah (*sub base course*), dan tanah dasar (*subgrade*).

Struktur perkerasan jalan dapat dilihat pada gambar 3.1. sebagai berikut :



Gambar 3.1. Struktur Perkerasan Jalan  
 Sumber : *Pavement Design*, Suprpto, 1972

Masing-masing mempunyai fungsi yang berbeda-beda, adapun fungsi dari masing-masing lapisan tersebut adalah sebagai berikut.

1. Lapis permukaan (*surface course*), berfungsi sebagai :
  - a. Memberikan suatu permukaan yang rata dan tidak licin,
  - b. Mendukung dan menyebabkan beban vertikal maupun horisontal/gaya geser dari beban kendaraan,
  - c. Lapisan kedap air untuk melindungi badan jalan, dan
  - d. Lapis aus.
2. Lapis pondasi atas (*base course*), berfungsi sebagai :
  - a. Lapis pendukung bagi lapis permukaan,
  - b. Pemikul beban horisontal dan vertikal, dan
  - c. Lapis pondasi bagi lapis pondasi bawah.
3. Lapis pondasi bawah (*sub base course*), berfungsi sebagai :
  - a. Menyebarkan beban roda,
  - b. Lapis peresapan,
  - c. Lapis pencegah masuknya tanah dasar ke lapis pondasi, dan

d. Lapisan pertama pada pembuatan struktur perkerasan.

#### 4. Tanah dasar (*Subgrade*)

Tanah dasar adalah permukaan tanah asli, permukaan galian atau permukaan tanah timbunan, yang dipadatkan dan merupakan permukaan tanah dasar untuk perletakan bagian-bagian perkerasan lainnya (Suprpto 1972).

Pengukuran kondisi perkerasan perlu dilakukan untuk mendapatkan kondisi perkerasan baik secara fungsional atau struktural sehingga didapatkan strategi atau langkah yang dilakukan untuk perawatan perkerasan tersebut. Pengukuran kondisi terdiri dari dua bagian yaitu destruktif dan non destruktif. Pengukuran destruktif dilakukan dengan cara melubangi jalan sehingga diketahui kondisi tiap lapis perkerasan, sedangkan pengukuran non destruktif tidak merusak perkerasan yang ada. Dalam pengukuran non destruktif beberapa kondisi perkerasan yang diukur yaitu berdasarkan kerataan jalan, kondisi kerusakan jalan, lendutan dan koefisien gesekan lapis perkerasan (OECD, 1978).

Menurut Shahin, 1994, kerataan jalan terdiri atas banyaknya gelombang acak pada panjang gelombang dan amplitude. Pengukuran kondisi non destruktif berdasarkan nilai kerataan/*Roughness* ada 3 cara yaitu *NAASRA*, *PJKI 21*, dan *PCA Roadmeter*. Dari ketiga alat pengukur kerataan/*roughness* tersebut *PKJI 21* dapat mencatat jarak dan nilai kerataan dengan ketelitian yang tinggi pada interval panjang ruas jalan 500 atau 1000 m yang ditampilkan pada layar peraga (monitor) tetapi biaya operasional alat *PKJI 21* cukup mahal sedangkan *NAASRA roughmeter*, hasil nilai kerataan cukup memuaskan dan biaya operasionalnya cukup murah. *NAASRA*

*Roughmeter* dibuat oleh *National Association of Australian State Roadway Authorities*. Alat ini merupakan salah satu alat yang digunakan untuk mengukur kerataan jalan. Alat ini terdiri dari *counter* yang berfungsi mencatat angka yang dihasilkan oleh roda, roda uji yang berjumlah delapan buah yang akan menghasilkan angka kerataan. Prinsip kerja alat ini adalah jumlah pergerakan (dalam satu arah) roda uji, dimana hasil pergerakan roda terhubung dengan kabel ke pencatat angka (*counter*) yang mencatat besarnya nilai dari pergerakan roda tersebut. Hasil dari alat ini adalah counts/km kemudian dikonversi ke *CIR* dengan satuan mm/km. Nilai *CIR* dikalibrasikan ke *RCI* (*Road Condition Index*).

*Roughnessmeter* harus dijalankan tepat pada jejak ban dengan kecepatan 50 km/jam di Australia (PATERSON et al, 1984) tetapi untuk daerah Indonesia direkomendasi dengan kecepatan 32 km/jam dikarenakan pertimbangan kondisi lalu-lintas dan buruknya kondisi jalan raya (COX & GENTLES, 1983)

*The Indonesian Road Research Institute* (DPMJ) pertamakali memperkenalkan *Roughnessmeter* ke Indonesia pada bulan Februari 1979 ketika NAASRA car meter dipasangkan kedalam sebuah mobil datsun pickup (Cox E.J, 1984)

*NAASRA Roughnessmeter* telah dipasangkan lebih lanjut kedalam lima buah mobil LUV pickup dan semua kendaraan itu digunakan pada *DPUP Management Assistance Work*, ditambah 2 mobil yang berasal dari DPMJ telah dikalibrasikan di wilayah Bandung (Furquon Affandi and Soeharso 1983)

Sebelum melakukan penelitian penting memastikan bahwa tekanan ban semua seimbang dan pada tekanan yang benar sebelum pengukuran. *Shock absorber* pada kendaraan faktor yang sangat penting yang akan mempengaruhi pengukuran kerataan dan mereka harus diperiksa dan diganti jika terdapat keraguan terhadapnya. Pengukuran baru diperlukan setelah penggantian cairan *shock absorber*. Namun demikian temperatur dapat mempengaruhi cairan *shock absorber* dan secara signifikan akan mempengaruhi pembacaan, maka dilakukan dulu pemanasan selama kurang lebih 20 – 30 menit sebelum pengukuran yang sebenarnya dilakukan. (Cox J.B, 1984)

## BAB III

### LANDASAN TEORI

#### 3.1. Metode Pengelompokan Kerusakan Secara Visual

##### 3.1.1 Deskripsi Kerusakan

Satuan yang digunakan dalam metode visual *NAASRA* sebagai berikut :

1. *Luas* ; Simbol A, dalam satuan meter persegi ( $m^2$ ) contoh : A10 maksudnya kerusakan dengan luas  $10 m^2$ ,
2. *Panjang* ; Simbol L, dalam satuan meter contoh : L30, kerusakan dengan panjang 30 meter,
3. *Persentase dari luas atau panjang* ; Simbol X, dalam persentase dari luas yang diperkirakan contoh : X25, kerusakan mencapai 25 % dari luas yang telah diperkirakan,
4. *Jumlah Kerusakan* ; Simbol N.

Untuk mempermudah dalam penulisan hasil laporan dilapangan *NAASRA* telah membuat panduan untuk pengkodean yang dapat dilihat pada tabel 3.1. sebagai berikut :



Tabel 3.1. Tipe-tipe Kerusakan dan Kodenya

(a) Mode	<i>Deformation</i> (D)	<i>Cracking</i> (C)	<i>Edge Defects</i> (E)	<i>Surface Texture</i> (S)
(b) Tipe Kerusakan	<i>Corrugation</i> DC	<i>Block</i> CB	<i>Edge Breaks</i> EB	<i>Delamination</i> SD
	<i>Depression</i> DD	<i>Cresscent</i> CC	<i>Edge Drop-Off</i> ED	<i>Flushing</i> SF
	<i>Rutting</i> DR	<i>Crocodile</i> CR		<i>Polishing</i> SP
	<i>Shoving</i> DS	<i>Diagonal</i> CD		<i>Raveling</i> SR
		<i>Longitudinal</i> CL		<i>Stripping</i> SS
		<i>Meandering</i> CM		
		<i>Transvere</i> CT		
(c) Mode lainnya	<i>Pothole</i> HO	<i>Pacth</i> PA		

Sumber: Austroad, 1987

### 3.1.2. Metode Pengkodean

Dalam metode visual *NAASRA* ini hasil dari observasi dilapangan dilaporkan dalam bentuk kode dan simbol. Adapun ringkasan kode dan simbol dapat dilihat pada tabel 3.2. di bawah ini :

Tabel 3.2. Ringkasan Simbol-Symbol dari Sifat dan Ukurannya

<b>Tipe Kerusakan</b>	<b>Ukuran</b>	<b>Deskripsi Bentuk</b>
<b><i>Deformation</i></b>		
DD,DR	Kedalaman (mm) dibawah 1,2 m	DR25
DC	Kedalaman (mm) dibawah 1,2 m/ jarak jembul (mm)	DC30/800
DS	Kedalaman (mm) dibawah 1,2	DS40
<b><i>Cracking</i></b>		
CC,CD,CM,CT	Lebar retak (mm)	CD10
CB,CR,CL	Lebar retak /jarak, besar butiran	CB15/500
<b><i>Edge Defects</i></b>		
EB	Lebar maksimum dari permukaan yang hilang (mm)	EB150
ED	Ketinggian patahan (mm)	ED60
<b><i>Surface Texture</i></b>		
SD	Ketebalan lapisan yang hilang (mm)	SD10
SF,SP,SR,SS	Tidak ada ukuran	SF,SS
<b><i>Pothole</i></b>		
HO	Kedalaman dari lubang (mm)	HO100
<b><i>Patch</i></b>		
PA	Tidak ada ukuran	PA

Sumber: Austroad, 1987

### 3.1.3. Metode Pelaporan Hasil Pengamatan dan Pengukuran

Hasil dari laporan metode visual *NASRA* akan dikelompokkan dalam kelas-kelas yang ditunjukkan pada tabel 3.3. di bawah ini :

Tabel 3.3. Klasifikasi Standar Nilai Permukaan Jalan Aspal

Kerusakan	Besaran (mm)	Batasan jarak besaran		
		Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3
DC, DR, DD	Kedalaman	0 to 10	11 to 20	> 20
DS	Kedalaman	0 to 15	15 to 40	> 40
CD, CL, CM	Lebar retak			
CR, CT		0 to 0.5	0.5 to 2.0	> 2.0
CB	Lebar retak	0 to 2	2 to 5	> 5.0
ED	Kedalaman	0 to 20	20 to 50	> 50
EB	Lebar	0 to 75	75 to 150	> 150
HO	Kedalaman	0 to 25	25 to 100	> 100

Sumber: Austroad, 1987

### 3.2. Metode Pengukuran Nilai RCI

Penghitungan dari hasil *Roughmeter* berupa counts/km kemudian dihitung untuk mendapatkan nilai CIR (*Calibrated International Roughness*). Nilai CIR dapat dihitung dengan persamaan 3.1. sebagai berikut :

$$CIR(mm/km) = A + B.NR + C.NR^2 \dots\dots\dots 3.1$$

Dengan : A, B, C adalah parameter kendaraan yang dipakai dan NR adalah nilai counts/km yang terbaca pada alat. Parameter A,B,C yang digunakan dapat dilihat pada tabel 3.4. di bawah ini :

Tabel 3.4. Parameter A,B,C yang Digunakan

Kendaraan	Parameter			Correl. Coeff	Lokasi
	A	B	C		
Holden	896	33.12	0	0.99	Jawa Tengah
Holden	72	23.46	0	1.00	Jawa Timur
Luv	354	26.8	0	0.98	Medan
Luv	1003	28.77	0	0.98	Palembang
Luv	181	22.94	0	0.96	Makassar
Luv	130	26.59	0	0.99	Jawa Barat
Luv	476	27.31	0	0.99	Eanjarماسin

Sumber: Indraswary dan Furqon, (1981)

Penelitian kerataan dilakukan menggunakan mobil penarik Toyota kijang super tahun 1994 *pick up* dengan asumsi mobil kijang tersebut mempunyai nilai-nilai parameter untuk menghitung *CIR* sama dengan mobil Holden yang dipakai di Jawa Tengah dan Jawa Timur atau mobil LUV yang dipakai di Jawa Barat.

Perhitungan nilai RCI dengan menggunakan persamaan 3.2. sebagai berikut :

$$RCI = 10,0e^{-0,000001 CIR} \dots \dots \dots 3.2$$

Dengan :

*RCI* = Road Condition Index.

*CIR* = Calibrated International Roughness

Standar dari nilai RCI dapat dilihat pada tabel 3.5. berikut ini :

Tabel 3.5. Standar Nilai RCI

<b>RCI</b>	<b>KATEGORI</b>
8-10	SANGAT BAIK
6-8	BAIK
4-6	SEDANG
2-4	JELEK
0-2	SANGAT JELEK

*Sumber : Cox dan Gentle, 1983*

Standar nilai minimum RCI yang ditetapkan oleh Bina Marga adalah 6,5.

## BAB IV

### METODE PENELITIAN

#### 4.1. Metode penelitian

Dalam metode *NASRA* dilakukan observasi langsung di lapangan dengan menggunakan alat yang dipersiapkan dan *Roughnessmeter*. Penelitian dilakukan dalam 3 tahap, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan penelitian di lapangan, dan analisis. Sebelum dilakukan penelitian diperlukan persiapan seperti alat tulis, kertas laporan, rambu, alat *straight edge*, kamera, mobil penarik, bendera, *roughnessmeter*. Pengecekan kondisi mobil penarik dan alat *Roughmeter* wajib dilakukan, pengecekan mobil penarik meliputi tekanan ban dan kondisi *speedometer*, untuk alat *Roughmeter* meliputi tekanan ban, odometer, suspensi dan pengecekan alat dapat dilakukan dengan menarik alat tersebut selama 20-30 menit untuk memanaskan ban dan kondisi suspensi, karena bagian suspensi merupakan bagian terpenting untuk mendapatkan hasil yang akurat. Penelitian dilakukan disepanjang jalan yang ada kerusakannya yang sesuai dengan kategori kerusakan yang ada dalam panduan *NASRA*.

#### 4.1.1. Alat dan Bahan

Pada penelitian ini alat dan bahan yang digunakan terdiri atas dua bagian yaitu :

1. Penelitian Visual
  - a. Satu set alat tulis yang terdiri dari : bolpoin, pensil, penghapus

- b. mata
  - c. Alat *straight edge*
  - d. Kertas laporan
  - e. Rambu jalan
  - f. Kamera
  - g. Bendera
  - h. Alat pengukur (meteran)
2. Penelitian *Roughness*
- a. Alat tulis
  - b. *Roughmeter*
  - c. Mobil penarik berupa kijang yang dilengkapi oleh odometer
  - d. Kertas laporan
  - e. Rambu dan bendera
  - f. Kamera

#### **4.2. Langkah-Langkah Penelitian**

##### **4.2.1. Penelitian visual**

Adapun langkah-langkah penelitian visual dengan metode *NAASRA* adalah sebagai berikut.

1. Dalam penelitian ini diawali dengan persiapan alat dan bahan. Penelitian visual dengan menggunakan metode *NAASRA* dengan alat yang telah dipersiapkan, Alat *straight edge* yang terdiri dari mistar dan besi

digunakan untuk mengukur kedalaman dari kerusakan yang ditemui dilapangan, yang dicatat dalam kertas laporan.

2. Kerusakan yang terlihat oleh mata diukur sesuai dengan kebutuhan (contoh : jika yang ditemukan lubang maka yang perlu diukur adalah kedalaman lubang tersebut), kemudian hasil ukuran tersebut dicatat dalam kertas laporan yang telah disediakan.
3. Hasil dari pencatatan yang didapat dilapangan kemudian dianalisis dengan metode *NAASRA*, dikelompokkan menurut jenis kerusakannya.
4. Hasil pengelompokkan diatas kemudian sesuai dngan tabel 3.3. akan didapat klasifikasi standar nilai kerusakan yang terjadi.

#### 4.2.2. Penelitian Kerataan Jalan

Adapun langkah-langkah penelitian kerataan jalan dengan metode *NAASRA* adalah sebagai berikut.

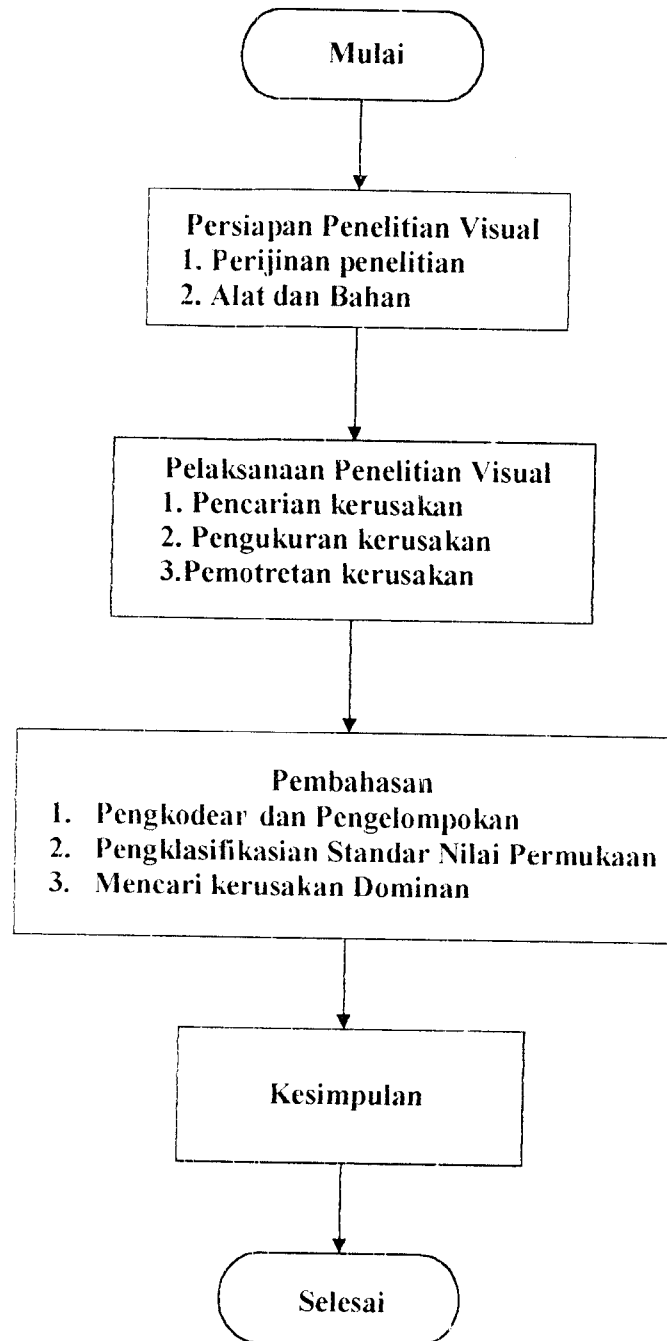
1. Alat pencatat kerataan jalan (*Roughnessmeter*) ditarik lebih dahulu selama lebih kurang 20 – 30 menit pada permukaan perkerasan sebelum dilakukan pengukuran yang sebenarnya.
2. *Roughnessmeter* ditarik dengan menggunakan kendaraan yang telah dipilih dengan memperhatikan faktor pengkalibrasian sesuai dengan tabel 3.4.
3. Alat *roughnessmeter* ditarik dengan kecepatan kurang lebih 32 km/jam, kendaraan yang menarik alat tersebut dilengkapi dengan odometer yang masih berfungsi dengan baik. Pada alat tersebut dinaikin oleh minimal dua orang laboran dengan satu orang membaca angka yang tertera pada



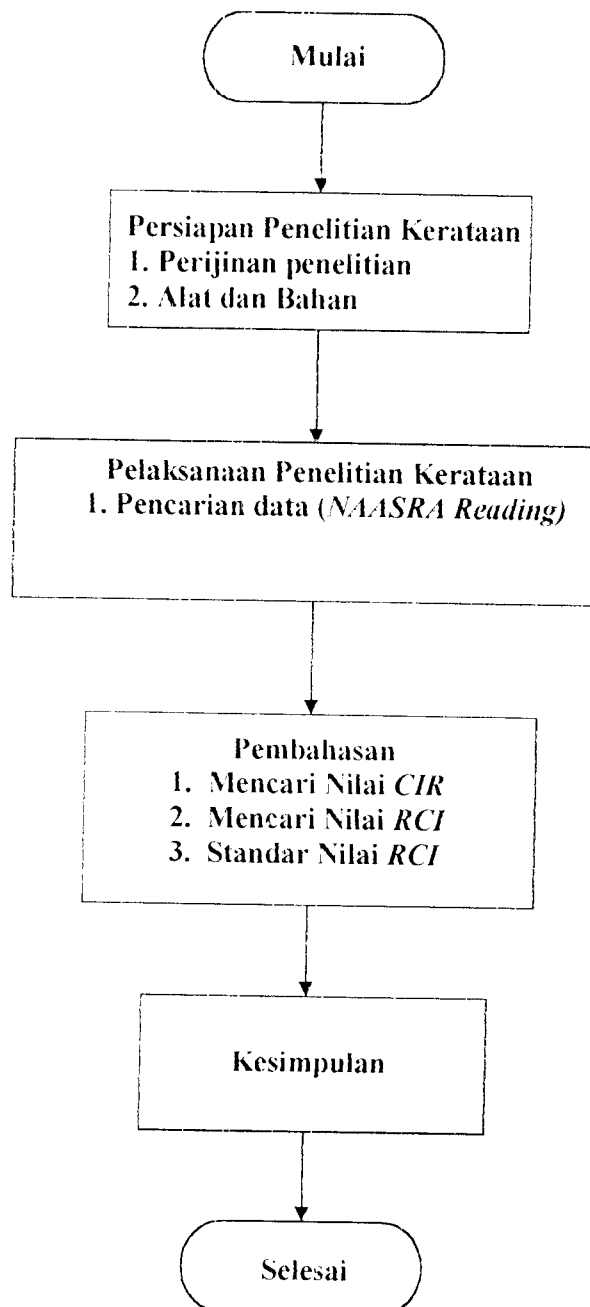
alat tersebut dan seorang lagi mencatat dalam kertas laporan yang telah dipersiapkan.

4. Hasil pencatatan tersebut kemudian dianalisis sesuai dengan metode *NAASRA*, hasil dari alat tersebut dikalibrasikan ke *CIR* (*Calibrated International Roughness*), dengan satuan mm/km kemudian *RCI* dapat dihitung setelah nilai *CIR* diketahui.

Secara rinci proses penelitian dapat dilihat pada bagan alir pada gambar 4.1. dan 4.2. di bawah ini :



Gambar 4.1. Bagan Alir Penelitian Visual



Gambar 4.2. Bagan Alir Penelitian Kerataan Jalan

## BAB V

### HASIL PENELITIAN, ANALISIS dan PEMBAHASAN

#### 5.1. Hasil Penelitian dan Analisis Data

##### 5.1.1. Hasil Pengamatan Visual

Jalan Siliwangi yang diteliti merupakan jalan nasional yang menghubungkan transportasi darat antar propinsi. Perbaikan pada jalan Siliwangi ini dilakukan terakhir kali pada tahun 1991, dari pengamatan dilapangan terlihat sudah terjadi kerusakan yang mempengaruhi kondisi jalan. Jenis kerusakan yang terjadi yang didapat melalui pengamatan visual dapat dilihat pada tabel 5.1. dan 5.2. berikut, sedangkan hasil pengamatan visual foto dapat dilihat pada lampiran 3 - 13

Tabel 5.1. Jenis kerusakan jalan dan ukurannya Timur-Barat

Stasiun (m)	Jenis Kerusakan		Ukuran	Letak Lokasi Dari Titik Awal (m)
	Type	Kode		
0+000 - 0+200	<i>Crescent</i>	CC	L = 2 mm	0+016
	<i>Depression</i>	DD	H = 4,5 cm	0+020
	<i>Ravelling</i>	SR		0+020 - 0+200
	<i>Rutting</i>	DR	H = 15 mm	0+060
	<i>Flushing</i>	SF		0+080 - 0+200
	<i>Diagonal</i>	CD	L = 1 mm	0+080
0+200 - 0+400	<i>Meandering</i>	CM	L = 2 mm	0+214
	<i>Depression</i>	DD	H = 3 cm	0+231
	<i>Flushing</i>	SF		0+200 - 0+400
	<i>Polishing</i>	SP		0+262
	<i>Patching</i>	PA		0+310 - 0+360
	<i>Longitudinal transvere</i>	CL CT	L = 2 mm L = 3 mm	0+329 0+390
0+400 - 0+600	<i>Edge Breaks</i>	EB	L = 70 mm	0+417
	<i>Flushing</i>	SF		0+430 - 0+600
	<i>Delamination</i>	SD	H = 2 mm	0+430
	<i>Ravelling</i>	SR		0+430 - 0+600
	<i>Patching</i>	PA		0+475

Lanjutan tabel 5.1.

Stasiun (m)	Jenis Kerusakan		Ukuran	Letak Lokasi Dari Titik Awal (m)
	Type	Kode		
0+600 - 0+800	<i>Delamination</i>	SD	H = 3 mm	0+500
	<i>Shoving</i>	DS	H = 3 cm	0+567 - 0+600
	<i>Longitudinal</i>	CL	L = 3 mm	0+577 - 0+579
	<i>Patching</i>	PA		0+600
	<i>Ravelling</i>	SR		0+600 - 0+800
	<i>Shoving</i>	DS	H = 14 cm	0+615
	<i>Polishing</i>	SP		0+620
	<i>Shoving</i>	DS	H = 5 cm	0+624
	<i>Longitudinal</i>	CL	L = 1,5 mm	0+675 - 0+694
	<i>Flushing</i>	SF		0+707 - 0+800
	<i>Crocodile</i>	CR	L = 4/200 mm	0+711
	<i>Pothole</i>	PO	H = 5 cm	0+775
	<i>Transvere</i>	CT	L = 3 mm	0+785
	0+800 - 1+000	<i>Rutting</i>	DR	H = 15 mm
<i>Patching</i>		PA		0+904 - 0+943
<i>Ravelling</i>		SR		0+904 - 1+000
<i>Polishing</i>		SP		0+904 - 1+000
<i>Flushing</i>		SF		1+100 - 1+200
1+000 - 1+200	<i>Shoving</i>	DS	H = 20 cm	1+102
	<i>Depression</i>	DD	H = 4 cm	1+102
	<i>Shoving</i>	DS	H = 20 cm	1+175
	<i>Transvere</i>	CT	L = 3 mm	1+176
	<i>Block</i>	CB	L = 3 / 500 mm	1+178
	<i>Shoving</i>	DS	H = 22 cm	1+246
	<i>Depression</i>	DD	H = 4 cm	1+246
1+200 - 1+400	<i>Flushing</i>	SF		1+200 - 1+258
	<i>Patching</i>	PA		1+258
	<i>Diagonal</i>	CD	L = 3 mm	1+258
	<i>Crocodile</i>	CR	L = 2 / 250 mm	1+259
	<i>Ravelling</i>	SR		1+200 - 1+400
	<i>Longitudinal</i>	CL	L = 3 mm	1+287

Lanjutan Tabel 5.1.

Stasiun (m)	Jenis Kerusakan		Ukuran	Letak Lokasi Dari Titik Awal (m)
	Type	Kode		
1+400 – 1+600	<i>Ravelling</i>	SR		1+400 – 1+600
	<i>Longitudinal</i>	CL	L = 1,5 mm	1+403 – 1+474
	<i>Crescent</i>	CC	L = 5 cm	1+411
	<i>Patching</i>	PA		1+437
	<i>Flushing</i>	SF		1+437 – 1+600
	<i>Shoving</i>	DS	H = 14 cm	1+511
	<i>Crescent</i>	CC	L = 2 mm	1+560
	<i>Crocodile</i>	CR	L = 2 / 200	1+560
1+600 – 1+700	<i>Ravelling</i>	SR		1+600 – 1+700
	<i>Depression</i>	DD	H = 5 cm	1+640

Sumber : Hasil Penelitian 2003

Tabel 5.2. Jenis Kerusakan dan Ukurannya Arah Barat-Timur

Stasiun (m)	Jenis Kerusakan		Ukuran	Letak Lokasi Dari Titik Awal (m)
	Type	Kode		
0+000 – 0+100	<i>Ravelling</i>	SR		0+000 – 0+100
0+100 – 0+300	<i>Crocodile</i>	CR	L = 1,5 / 200 mm	0+113
	<i>Depression</i>	DD	H = 4 cm	0+193 – 0+300
	<i>Shoving</i>	DS	H = 3,5 cm	0+193 – 0+300
	<i>Flushing</i>	SF		0+193 – 0+300
0+300 – 0+500	<i>Pothole</i>	PO	H = 3 cm	0+303 – 0+321
	<i>Depression</i>	DD	H = 4 cm	0+303 – 0+321
	<i>Shoving</i>	DS	H = 3 cm	0+303 – 0+321
	<i>Ravelling</i>	SR		0+300 – 0+500
	<i>Block</i>	CB	L = 3mm	0+414
	<i>Shoving</i>	DS	H = 15 cm	0+414
	<i>Stripping</i>	SS		0+424 – 0+500
	<i>Crocodile</i>	CR	L = 2 / 150 mm	0+424 – 0+500
	<i>Depression</i>	DD	H = 4 cm	0+438 – 0+488
	<i>Shoving</i>	DS	H = 3 cm	0+488 – 0+500
0+500 – 0+700	<i>Ravelling</i>	SR		0+500 – 0+700
	<i>Depression</i>	DD	H = 3,5 cm	0+504 – 0+700

Lanjutan Tabel 5.2.

Stasiun (m)	Jenis Kerusakan		Ukuran	Letak Lokasi Dari Titik Awal (m)	
	Type	Kode			
	<i>Shoving</i>	DS	H = 3 cm	0+504 - 0+700	
	<i>Flushing</i>	SF		0+548 - 0+700	
	<i>Block</i>	CB	L = 2 / 450 mm	0+583 - 0+700	
0+700 - 0+900	<i>Shoving</i>	DS	H = 35 cm	0+740	
	<i>Depression</i>	DD	H = 5 cm	0+740	
	<i>Flushing</i>	SF		0+740 - 809	
	<i>Depression</i>	DD	H = 3 cm	0+754	
	<i>Pothole</i>	PO	H = 3 cm	0+754	
	<i>Flushing</i>	SF		0+767 - 0+809	
	<i>Depression</i>	DD	H = 5 cm	0+767 - 0+809	
	<i>Shoving</i>	DS	H = 4 cm	0+767 - 0+809	
	<i>Longitudinal</i>	CL	L = 1,5 mm	0+813	
	0+900 - 1+100	<i>Ravelling</i>	SR		0+900 - 1+100
		<i>Longitudinal</i>	CL	L = 1 mm	0+912 - 0+923
		<i>Pothole</i>	PO	H = 7 cm	0+991
<i>Shoving</i>		DS	H = 28 cm	1+118	
<i>Depression</i>		DD	H = 4,5 cm	1+118	
1+100 - 1+300	<i>Ravelling</i>	SR		1+100 - 1+300	
	<i>Block</i>	CB	L = 5 / 600 mm	1+161	
	<i>Crocodile</i>	CR	L = 2 / 300 mm	1+226 - 1+250	
	<i>Shoving</i>	DS	H = 20 cm	1+266	
	<i>Depression</i>	DD	H = 3,2 cm	1+266	
	<i>Longitudinal</i>	CL	L = 1,5 mm	1+295	
	1+300 - 1+500	<i>Ravelling</i>	SR		1+300 - 1+500
<i>Depression</i>		DD	H = 2 cm	1+325 - 1+500	
<i>Shoving</i>		DS	H = 4 cm	1+325 - 1+500	
<i>Longitudinal</i>		CL	L = 1,5 mm	1+340	
1+500 - 1+700	<i>Ravelling</i>	SR		1+500 - 1+700	
	<i>Depression</i>	DD	H = 1,5 cm	1+500 - 1+650	
	<i>Shoving</i>	DS	H = 2 cm	1+501 - 1+650	
	<i>Transvere</i>	CT	L = 2 mm	1+570	
	<i>Diagonal</i>	CD	L = 1 mm	1+632	

Sumber : Hasil Penelitian 2003

Berdasarkan tabel 5.1. dan 5.2. selanjutnya dapat dianalisis dan kemudian hasil dari pengamatan kerusakan jalan yang terjadi secara visual setelah di ukur kerusakannya kemudian berdasarkan tabel 3.3. ditentukan kelas kerusakannya. adapun cara penulisan kerusakan jalan yang terjadi dapat dilihat pada contoh dibawah ini :

Contoh :

Pada stasiun 0 + 200 terdapat *Crescent Shaped Crack* dengan lebar retak 2 mm, maka akan ditulis dengan kode CC2.

Hasil lebih lengkapnya dapat dilihat pada tabel 5.3. dan 5.4. berikut ini :

Tabel 5.3. Jenis, Letak dan Tingkat Kerusakan arah Timur-Barat

Stasiun (m)	Jenis Kerusakan Dan Ukurannya	Letak Kerusakan dari Titik Awal (m)	Kelas Kerusakan	Klasifikasi
0+000 - 0+200	CC2	0+010	3	Jelek
	DD45	0+020	3	Jelek
	SR	0+020 - 0+200		
	DR15	0+060	2	Sedang
	SF	0+080 - 0+200		
0+200 - 0+400	CD1	0+080	2	Sedang
	CM2	0+214	3	Jelek
	DD30	0+231	3	Jelek
	SF	0+200 - 0+400		
	SP	0+262		
	PA	0+310 - 0+360		
	CL2	0+329	3	Jelek
	CT5	0+390	3	Jelek



Lanjutan Tabel 5.3.

Stasiun (m)	Jenis Kerusakan Dan Ukurannya	Letak Kerusakan dari Titik Awal (m)	Kelas Kerusakan	Klasifikasi		
0+400 – 0+600	EB70	0+417	1	Baik		
	SF	0+430 – 0+600				
	SD	0+430 – 0+500				
	SR	0+430 – 0+600				
0+600 – 0+800	PA	0+475				
	SD	0+500				
	DS30	0+567 – 0+600			2	Sedang
	CL3	0+577			3	Jelek
0+800 – 1+000	PA	0+600				
	SR	0+600 – 0+800				
	DS140	0+615			3	Jelek
	SP	0+620				
	DS50	0+624			3	Jelek
	CL1,5	0+675 – 0+694			2	Sedang
	SF	0+707 – 0+800				
	CR4/200	0+711			3	Jelek
	HO50	0+775			2	Sedang
	CT3	0+785			3	Jelek
1+000 – 1+200	DR15	0+844	2	Sedang		
	PA	0+904 – 0+943				
	SR	0+904 – 1+000				
	SP	0+904 – 1+000				
1+200 – 1+400	SF	1+100 – 1+200				
	DS200	1+102			3	Jelek
	DD40	1+102			3	Jelek
	DS200	1+175			3	Jelek
	CT3	1+176			3	Jelek
	CB3/500	1+178			2	Sedang

Lanjutan Tabel 5.3.

Stasiun (m)	Jenis Kerusakan Dan Ukurannya	Letak Kerusakan dari Titik Awal (m)	Kelas Kerusakan	Klasifikasi
1+200 – 1+400	DS220	1+246	3	Jelek
	DD40	1+246		
	SF	1+200 – 1+258		
	PA	1+258		
	CD3	1+258	3	Jelek
	CR2/250	1+259	2	Sedang
	SR	1+200 – 1+400		
	CL3	1+287	3	Jelek
1+400 – 1+600	SR	1+400 – 1+600		
	CL1,5	1+403 – 1+474	2	Sedang
	CC50	1+411	3	Jelek
	PA	1+437		
	SF	1+437 – 1+600		
	DS140	1+511	3	Jelek
	CC2	1+560	2	Sedang
	CR2/200	1+560	2	Sedang
1+600 – 1+700	SR	1+600 – 1+700		
	DD50	1+640	3	Jelek

Sumber : Hasil Penelitian dan Pengolahan Data 2003

Tabel 5.4. Jenis, Letak dan Tingkat Kerusakan Arah Barat-Timur

Stasiun (m)	Jenis Kerusakan Dan Ukurannya	Letak Kerusakan dari Titik Awal (m)	Kelas Kerusakan	Klasifikasi
0+000 – 0+100	SR	0+000 – 0+100		
0+100 – 0+300	CR1,5/200	0+113	2	Sedang
	DD40	0+193 – 0+300	3	Jelek
	DS35	0+193 – 0+300	2	Sedang
	SF	0+193 – 0+300		
0+300 – 0+500	HO30	0+303 – 0+321	2	Sedang
	DD40	0+303 – 0+321	2	Sedang
	DS30	0+303 – 0+321	3	Jelek

Lanjutan Tabel 5.4.

Stasiun (m)	Jenis Kerusakan Dan Ukurannya	Letak Kerusakan dari Titik Awal (m)	Kelas Kerusakan	Klasifikasi
	SR	0+300 – 0+500		
	CB3	0+414	2	Sedang
	DS150	0+414	3	Jelek
	SS	0+424 – 0+500		
	CR2/150	0+424 – 0+500	2	Sedang
	DD40	0+438 – 0+488	3	Jelek
	DS30	0+488 – 0+500	2	Sedang
0+500 – 0+700	SR	0+500 – 0+700		
	DD35	0+504 – 0+700	3	Jelek
	DS30	0+504 – 0+700	2	Sedang
	SF	0+548 – 0+700		
	CB2/450	0+583 – 0+700	1	Baik
0+700 – 0+900	DS350	0+740	3	Jelek
	DD50	0+740	3	Jelek
	SF	0+740 – 0+809		
	DD30	0+754	2	Sedang
	HO30	0+754	2	Sedang
	SF	0+767 – 0+809		
	DD50	0+767 – 0+809	3	Jelek
	DS40	0+767 – 0+809	3	Jelek
	CL1,5	0+813	2	Sedang
	0+900 – 1+100	SR	0+900 – 1+100	
CL1		0+912 – 0+923	2	Sedang
HO70		0+991	2	Sedang
DS280		1+118	3	Jelek
DD45		1+118	3	Jelek
1+100 – 1+300		SR	1+100 – 1+300	
	CB5/600	1+161	3	Jelek
	CR2/300	1+226 – 1+250	2	Sedang
	DS200	1+266	3	Jelek
	DD32	1+266	3	Jelek
	CL1,5	1+295	2	Sedang

Lanjutan tabel 5.4.

Stasiun (m)	Jenis Kerusakan Dan Ukurannya	Letak Kerusakan dari Titik Awal (m)	Kelas Kerusakan	Klasifikasi
1+300 – 1+500	SR	1+300 – 1+500		
	DD20	1+325 – 1+500	2	Sedang
	DS40	1+325 – 1+500	3	Jelek
	CL1,5	1+340	2	Sedang
1+500 – 1+700	SR	1+500 – 1+700		
	DD15	1+500 – 1+650	2	Sedang
	DS20	1+501 – 1+650	2	Sedang
	CT2	1+570	2	Sedang
	CD1	1+632	2	Sedang

Sumber : Hasil Penelitian dan Pengolahan Data 2003

Keterangan : Tidak ada ukuran kerusakan untuk jenis kerusakan cacat permukaan (SD,SF,SP,SR,SS) dan juga jembul (PA).

Untuk jenis kerusakan yang banyak dijumpai ataupun dominan sepanjang jalan Siliwangi dapat dilihat pada tabel 5.5. dan 5.6 (lampiran 26 – 29). berikut :

Tabel 5.5. Jenis kerusakan yang Dominan arah Timur-Barat

Jenis Kerusakan	Kode	Letak Kerusakan dari Titik Awal (m)
<i>Flushing</i>	SF	80 - 200, 200 - 400, 430 - 600, 707 - 800 1100 - 1200, 1200 - 1258, 1437 - 1600
<i>Ravelling</i>	SR	20 - 200, 430 - 600; 600 - 800, 904 - 1000 1200 - 1400, 1400 - 1600, 1600 - 1700
<i>Shoving</i>	DS	567 - 600, 615, 624, 1102, 1175, 1246, 1511
<i>Patching</i>	PA	310 - 350, 475, 600 904 - 943, 1258, 1437
<i>Depression</i>	DD	20, 231, 1102 1246, 1640
<i>Logitudinal</i>	CL	329, 577, 675 - 694, 1287, 1403 - 1474

Sumber : Hasil Penelitian dan Pengolahan Data 2003

Tabel 5.6. Jenis kerusakan yang Dominan arah Barat-Timur

Jenis Kerusakan	Kode	Letak Kerusakan dari Titik Awal (m)
<i>Shoving</i>	DS	193 - 300, 303 - 321, 414, 488 - 500, 504 - 700 740, 767 - 809, 1118, 1266, 1325 - 1500 1501 - 1650
<i>Depression</i>	DD	740, 754, 767 - 809, 1118, 1266, 1325 - 1500 1500 - 1650
<i>Ravelling</i>	SR	0 - 100, 300 - 500, 500 - 700, 900 - 1100 1100 - 1300, 1300 - 1500, 1500 - 1700
<i>Flushing</i>	SF	193 - 300, 548 - 700, 740 - 809
<i>Crocodile</i>	CR	113, 424 - 500, 1226 - 1250

Sumber : Hasil Penelitian dan Pengolahan Data 2003

### 5.1.2. Hasil Pemeriksaan Kerataan Jalan

Nilai RCI dapat dihitung setelah nilai counts/meter diketahui, pada jalan Siliwangi ini terdapat 4 lajur mobil dan 2 lajur motor. Penelitian kerataan jalan dilakukan terhadap lajur mobil. Hasil dari nilai alat *Roughnessmeter* dapat dilihat pada Tabel 5.7. berikut ini (hasil pembacaan awal pada lampiran 14 - 17) :

Tabel 5.7. Hasil Pembacaan Kerataan dengan *Roughnessmeter*

Lokasi		Kerataan (count/km)			
		Timur - Barat Lajur Kiri	Timur - Barat Lajur Kanan	Barat - Timur Lajur Kiri	Barat - Timur Lajur Kanan
Dari Sta	Ke Sta				
0+000	0+100	33,50	6,00	1,75	3,50
0+100	0+200	40,50	10,38	8,50	4,00
0+200	0+300	46,50	14,25	9,25	6,50
0+300	0+400	54,00	16,63	10,50	25,13
0+400	0+500	68,50	19,00	66,75	30,25
0+500	0+600	72,50	27,75	143,50	147,25
0+600	0+700	90,38	32,25	258,50	260,50
0+700	0+800	98,13	33,88	295,00	311,00
0+800	0+900	118,13	96,50	324,50	313,25

Lanjutan Tabel 5.7.

Lokasi		Kerataan (count/km)			
		Timur - Barat Lajur Kiri	Timur - Barat Lajur Kanan	Barat - Timur Lajur Kiri	Barat - Timur Lajur Kanan
Dari Sta	Ke Sta				
0+900	1+000	129,50	99,88	332,50	328,50
1+000	1+100	132,50	125,75	356,75	332,50
1+100	1+200	142,00	151,00	360,63	341,50
1+200	1+300	159,25	153,50	370,75	349,25
1+300	1+400	162,13	154,50	375,50	353,25
1+400	1+500	163,50	156,50	391,75	353,25
1+500	1+600	164,25	190,25	409,50	355,00
1+600	1+700	208,25	222,00	416,75	356,50

Sumber : Hasil Penelitian dan Pengolahan Data 2003

### 5.1.3. Hasil Perhitungan Kerataan Jalan

Nilai odometer pada Tabel 5.3, 5.4, 5.5, 5.6 tersebut dikalibrasikan ke CIR (*Calibrated International Roughness*) sesuai persamaan 3.1

$$CIR = 33.12 \times NR + 896$$

Contoh perhitungan :

Pada Sta 0+00 sampai Sta 0+100 arah Timur-Barat lajur kanan, NR = 6

$$CIR = 33,12 \times 6 + 896$$

$$= 1094,72 \text{ mm/km}$$

Kemudian nilai CIR yang didapat dimasukkan pada persamaan 3.2

$$RCI = 10,00 e^{-1,17 \times 0,0001 \times CIR}$$

$$RCI = 10,00 e^{-1,17 \times 0,0001 \times 1094,72}$$

$$= 8,80$$

Dengan :

CIR = *Calibrated International Roughness* (mm/km)

NR = nilai odometer counts/km

RCI = *Road Condition Index*

Nilai kerataan dievaluasi per 100 meter dicari selisih pembacaannya (lampiran 18 – 21) dan per ruas jalan, sehingga akan didapat kondisi kerataan secara umum. Nilai kerataan yang dihitung per 100 meter dimaksudkan agar pembina jalan dapat langsung meninjau titik yang tidak memenuhi syarat minimum yang telah ditentukan oleh Bina Marga yaitu 6,5. Hasil perhitungan nilai kerataan dan nilai RCI dapat dilihat pada tabel 5.8.sampai dengan tabel 5.11. berikut ini, (lampiran 22 - 25) :

Tabel 5.8. Nilai Kerataan Jalan Arah Timur–Barat Lajur Kiri  
Per 100 Meter Panjang Jalan

Lokasi		Nilai Kerataan (mm/km)	Nilai RCI
Dari Sta	Ke Sta		
0+000	0+100	2005,52	7,91
0+100	0+200	1127,84	8,76
0+200	0+300	1094,72	8,80
0+300	0+400	1144,40	8,75
0+400	0+500	1376,24	8,51
0+500	0+600	1028,48	8,87
0+600	0+700	1488,02	8,40
0+700	0+800	1152,68	8,74
0+800	0+900	1558,40	8,33
0+900	1+000	1272,74	8,62
1+000	1+100	995,36	8,90
1+100	1+200	1210,64	8,68
1+200	1+300	1467,32	8,42
1+300	1+400	991,22	8,90
1+400	1+500	941,54	8,96
1+500	1+600	920,84	8,98
1+600	1+700	2353,28	7,59
Total		22129,24	146,12
Rata - Rata		1301,72	8,59

Sumber : Hasil Pengolahan Data 2003

Tabel 5.9. Nilai Kerataan Jalan Arah Timur-Barat Lajur Kanan  
Per 100 Meter Panjang Jalan

Lokasi		Nilai Kerataan (mm/km)	Nilai RCI
Dari Sta	Ke Sta		
0+000	0+100	1094,72	8,80
0+100	0+200	1040,90	8,85
0+200	0+300	1024,34	8,87
0+300	0+400	974,66	8,92
0+400	0+500	974,66	8,92
0+500	0+600	1185,80	8,70
0+600	0+700	1045,04	8,85
0+700	0+800	949,82	8,95
0+800	0+900	2970,14	7,06
0+900	1+000	1007,78	8,89
1+000	1+100	1752,98	8,15
1+100	1+200	1732,28	8,17
1+200	1+300	978,80	8,92
1+300	1+400	929,12	8,97
1+400	1+500	962,24	8,94
1+500	1+600	2013,80	7,90
1+600	1+700	1947,56	7,96
Total		22584,64	145,82
Rata - Rata		1328,51	8,58

Sumber : Hasil Pengolahan Data 2003



Tabel 5.10. Nilai Kerataan Jalan Arah Timur-Barat Lajur Kiri  
Per 100 Meter Panjang Jalan

Lokasi		Nilai Kerataan (mm/km)	Nilai RCI
Dari Sta	Ke Sta		
0+000	0+100	953,96	8,94
0+100	0+200	1119,56	8,77
0+200	0+300	920,84	8,98
0+300	0+400	937,40	8,96
0+400	0+500	2759,00	7,24
0+500	0+600	3437,96	6,69
0+600	0+700	4704,80	5,77
0+700	0+800	2104,88	7,82
0+800	0+900	1873,04	8,03
0+900	1+000	1160,96	8,73
1+000	1+100	1699,16	8,20
1+100	1+200	1024,34	8,87
1+200	1+300	1231,34	8,66
1+300	1+400	1053,32	8,84
1+400	1+500	1434,20	8,46
1+500	1+600	1152,68	8,74
1+600	1+700	1136,12	8,76
Total		28703,56	140,45
Rata - Rata		1688,44	8,26

Sumber : Hasil Pengolahan Data 2003

Tabel 5.11. Nilai Kerataan Arah Barat-Timur Lajur Kanan  
Per 100 Meter Panjang Jalan

Lokasi		Nilai Kerataan (mm/km)	Nilai RCI
Dari Sta	Ke Sta		
0+000	0+100	1011,92	8,88
0+100	0+200	912,56	8,99
0+200	0+300	945,68	8,95
0+300	0+400	1512,86	8,38
0+400	0+500	1065,74	8,83
0+500	0+600	4771,04	5,72
0+600	0+700	4646,84	5,81
0+700	0+800	2568,56	7,40
0+800	0+900	970,52	8,93
0+900	1+000	1401,08	8,49
1+000	1+100	1028,48	8,87
1+100	1+200	1525,28	8,37
1+200	1+300	1152,68	8,74
1+300	1+400	1028,48	8,87
1+400	1+500	896,00	9,00
1+500	1+600	953,96	8,94
1+600	1+700	945,68	8,95
Total		27337,36	142,11
Rata - Rata		1608,12	8,36

Sumber : Hasil Pengolahan Data 2003

## 5.2. Pembahasan

### 5.2.1. Metode Visual *NAASRA*

Tabel 5.1. dan 5.2. menunjukkan jenis kerusakan yang terjadi disetiap 200 meter panjang jalan , pada tabel tersebut memperlihatkan jenis kerusakan dan kode untuk seriap jenis kerusakan. Tabel 5.3. dan 5.4. jenis kerusakan yang terjadi telah dikodekan sesuai dengan metode *NAASRA*, dan kemudian sesuai dengan tabel 3.4.

disesuaikan jenis kerusakan sehingga didapatkan klasifikasi standar nilai kerusakannya.

Dari Tabel 5.3. terlihat bahwa pada stasiun 0+600 – 0+800 terdapat variasi kerusakan yang paling banyak, sedangkan macam kerusakan yang paling sedikit terjadi terletak pada stasiun 1+600 – 1+700 dimana hanya terdapat dua jenis kerusakan yaitu *Raveling* dan *Depression*. Tabel 5.4. memperlihatkan bahwa pada stasiun 0+300 – 0+500 dan 0+700 – 0+900 memiliki kerusakan jalan dengan variasi kerusakan jalan sama banyaknya, sedangkan jenis kerusakan yang paling sedikit terjadi yaitu pada stasiun 0+000 – 0+100 dengan satu jenis kerusakan.

Tabel 5.5. dan 5.6. diatas memperlihatkan jenis kerusakan yang paling banyak terjadi disepanjang jalan Siliwangi. Dari tabel 5.5. dan 5.6. jenis kerusakan yang paling banyak terjadi baik secara kuantitas maupun kualitas adalah *flushing* (kegemukan), *ravelling* (pelepasan butir), *shoving* (sungkur) dan *depressions* (penurunan). Hampir disepanjang jalan Siliwangi terdapat kerusakan jalan jenis *raveling* yang jika dibiarkan akan menyebabkan lubang (*pothole*). Jenis kerusakan ini paling banyak ditemui pada stasiun 0+600 – 1+600, sedangkan untuk arah barat-timur paling banyak dijumpai pada stasiun 0+200 – 1+000. Kerusakan yang sering terjadi sepanjang jalan Siliwangi adalah :

a. *Ravelling* (pelepasan butir)

Kerusakan ini umumnya mencakup areal yang luas, butiran yang lepas bersifat menampung dan meresapkan air. Akibat kerusakan ini permukaan jalan menjadi kasar sehingga mengganggu kenyamanan pemakai jalan. Jika kerusakan ini dibiarkan dapat mengakibatkan terjadinya lubang. Penyebab utama kerusakan ini adalah kurangnya ikatan antar batuan karena jumlah aspal kurang, serta akibat

pelaksanaan yang kurang baik misalnya pemanasan terlalu tinggi, pemadatan kurang dan lain-lain.

b. *Shoving* (sungkur)

Kerusakan ini umumnya terjadi setempat, sering terjadi pada tempat pemberhentian kendaraan, kelandaian curam, dan pada tikungan tajam. Kerusakan ini bersifat menampung air dan jika disertai retakan akan meresapkan air. Ciri kerusakan ini adalah jalan menggebung dan umumnya searah arah lalu-lintas. Penyebab kerusakan ini yaitu kurangnya pemadatan, kurang tebalnya lapis permukaan, kurangnya penahan pada tepi lapis perkerasan.

c. *Flushing* (kegemukan)

Kerusakan ini umumnya bersifat meluas dan pada temperatur yang tinggi aspal akan menjadi lunak sehingga permukaan menjadi licin dan saat dilewati kendaraan akan menimbulkan jejak roda kendaraan. Akibat temperatur yang tinggi aspal akan menjadi lunak sehingga menyebabkan gundukan aspal pada permukaan jalan. Penyebab naiknya aspal menjadi gundukan ini disebabkan tingginya kadar aspal dan rendahnya rongga udara pada campuran dan terlalu lembeknya aspal sehingga pada suhu tinggi akan mencair.

d. *Patching* (jembul)

Kerusakan ini berbentuk bukit-bukit yang tidak teratur, dan terjadinya setempat. Selain itu kerusakan ini akan menghambat aliran air, jika disertai retakan akan bersifat mengalirkan air. Penyebab kerusakan ini adalah adanya pengembangan tanah dasar maupun pengembangan pada lapis keras.

e. *Depression* (amblas)

Kerusakan dengan cekungan lebih dari 2 cm, terjadinya setempat dan bersifat menampung air. Apabila disertai retakan akan menyerap air. Penyebab kerusakan ini antara lain kurang baiknya pelaksanaan terutama kepadatan lapis keras yang tidak seragam dan pembebanan kendaraan berat dalam waktu lama.

f. *Crocodile Crack* (retak kulit buaya)

Retaknya saling bersambungan membentuk jalinan antar retakan, retakan ini akibat pengembangan retak halus yang dibiarkan. Kerusakan ini bersifat menyerap air dan bersifat menyerap air. Penyebab kerusakan ini karena retak halus yang diisi debu dan karena kurangnya ketebalan lapis permukaan.

g. *Longitudinal Crack*

Retak dengan arah searah dengan arah lalu-lintas, dapat terjadi secara sendiri maupun secara paralel dengan cabang yang terbatas. Kerusakan ini bersifat menyerap air dan jika dibiarkan akan menyebabkan pelepasan butir. Penyebab kerusakan ini karena temperatur harian sehingga menyebabkan aspal mengeras dan lapisan permukaan yang melebar.

## 5.2.2. Kerataan Jalan dan Nilai RCI

### 5.2.2.1. Nilai Kerataan dan Nilai RCI arah Timur – Barat lajur kiri

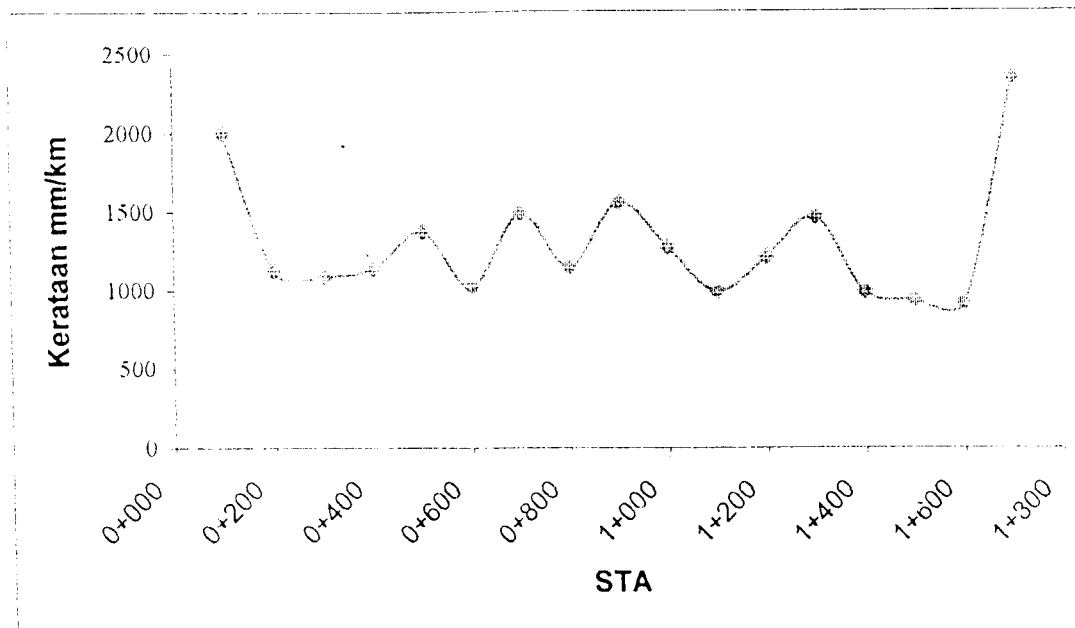
Hasil nilai kerataan dan nilai RCI pada tabel 5.8. baik per 100 meter maupun nilai kerataan dan nilai RCI secara total yang didapat melalui perhitungan dapat dikategorikan sesuai tabel 3.5. Standar nilai RCI dibawah ini :

Tabel 5.12. Hasil Kerataan dan Nilai RCI Arah Timur-Barat Lajur Kiri  
Per 100 Meter Panjang Jalan

Lokasi		Nilai Kerataan (mm/km)	Nilai RCI	Standar Nilai RCI
Dari Sta	Ke Sta			
0+000	0+100	2005,52	7,91	Baik
0+100	0+200	1127,84	8,76	Sangat Baik
0+200	0+300	1094,72	8,80	Sangat Baik
0+300	0+400	1144,40	8,75	Sangat Baik
0+400	0+500	1376,24	8,51	Sangat Baik
0+500	0+600	1028,48	8,87	Sangat Baik
0+600	0+700	1488,02	8,40	Sangat Baik
0+700	0+800	1152,68	8,74	Sangat Baik
0+800	0+900	1558,40	8,33	Sangat Baik
0+900	1+000	1272,74	8,62	Sangat Baik
1+000	1+100	995,36	8,90	Sangat Baik
1+100	1+200	1210,64	8,68	Sangat Baik
1+200	1+300	1467,32	8,42	Sangat Baik
1+300	1+400	991,22	8,90	Sangat Baik
1+400	1+500	941,54	8,96	Sangat Baik
1+500	1+600	920,84	8,98	Sangat Baik
1+600	1+700	2353,28	7,59	Baik
Total		22129,24	146,12	
Rata - Rata		1301,72	8,59	
Standar Nilai RCI Total				Sangat Baik

Sumber : Hasil Pengolahan Data 2003

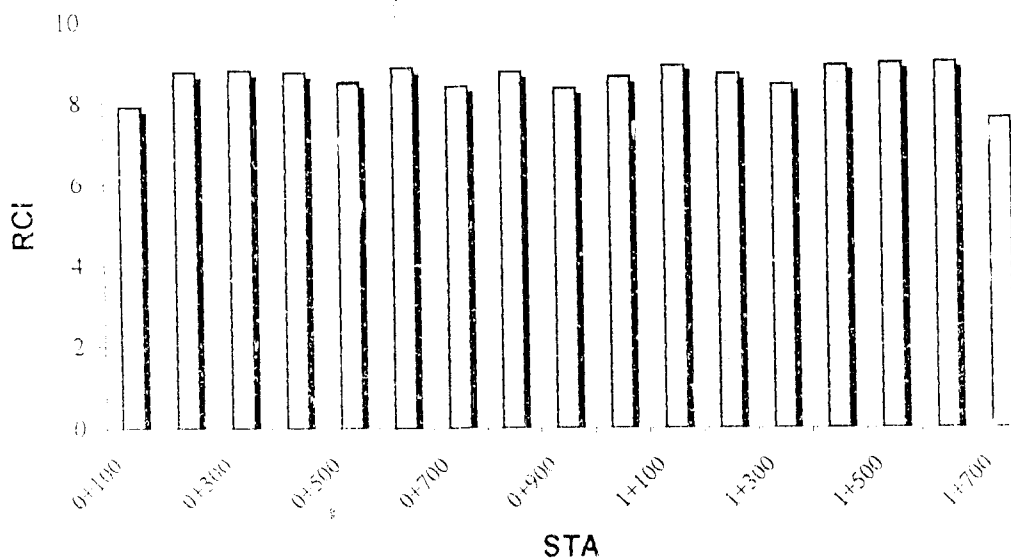
Nilai kerataan yang didapat lebih jelasnya dapat dilihat pada grafik nilai kerataan tiap stasiun pada gambar 5.1. :



Gambar 5.1. Grafik Kerataan Ruas Jalan Siliwangi Arah Timur-Barat Lajur Kiri

Sumber : Hasil Pengolahan Data, 2003

Dari grafik diatas dan juga dari tabel 5.12. terlihat bahwa jalan Siliwangi arah Timur-Barat lajur kiri memiliki nilai kerataan tinggi dengan kategori sangat baik dan masih memenuhi syarat minimum yang ditetapkan oleh Bina Marga. Jalan rusak dapat ditemukan pada Stasiun 0+100 dan pada stasiun 1+600 – 1+700 dengan kategorikan baik. Kerusakan yang terjadi dapat berupa penurunan, sungkur, maupun kegemukan, namun jalan tersebut masih memenuhi syarat yang ditetapkan oleh Bina Marga. Nilai RCI yang didapat berdasarkan hasil kerataan jalan yang diketahui dapat dilihat pada grafik nilai RCI tiap Stasiun pada gambar 5.2. :



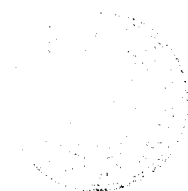
Gambar 5.2. Grafik Nilai RCI Ruas Jalan Siliwangi Arah Timur–Barat Lajur Kiri

Sumber : Hasil Pengolahan Data 2003

Dari grafik RCI diatas terlihat bahwa nilai RCI yang terjadi masih diatas syarat minimum yang ditetapkan oleh Bina Marga yaitu sebesar 6,5. Hal itu menandakan bahwa ruas jalan Siliwangi arah Timur–Barat jalur kiri mampu memberi layanan yang baik terhadap pengguna jalan, Nilai RCI yang terjadi menunjukkan jalan tersebut masuk kategori sangat baik dan memenuhi syarat Bina Marga.

#### 5.2.2.2. Nilai Kerataan dan nilai RCI arah Timur–Barat Lajur Kanan

Hasil nilai kerataan dan nilai RCI pada tabel 5.9. baik per 100 meter maupun nilai kerataan dan nilai RCI secara total yang didapat melalui perhitungan dapat dikategorikan sesuai tabel 3.5. Standar nilai RCI dibawah ini :



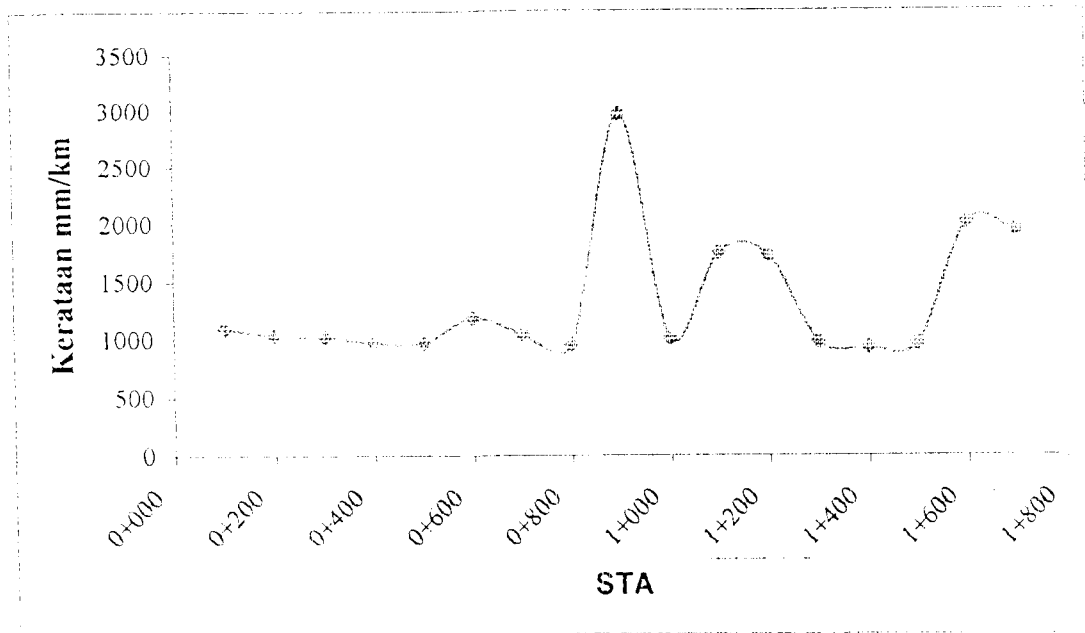


Tabel 5.13. Hasil Kerataan dan Nilai RCI Arah Timur-Barat Lajur Kanan Per 100 Meter Panjang Jalan

Lokasi		Nilai Kerataan (mm/km)	Nilai RCI	Standar Nilai RCI
Dari Sta	Ke Sta			
0+000	0+100	1094,72	8,80	Sangat Baik
0+100	0+200	1040,90	8,85	Sangat Baik
0+200	0+300	1024,34	8,87	Sangat Baik
0+300	0+400	974,66	8,92	Sangat Baik
0+400	0+500	974,66	8,92	Sangat Baik
0+500	0+600	1185,80	8,70	Sangat Baik
0+600	0+700	1045,04	8,85	Sangat Baik
0+700	0+800	949,82	8,95	Sangat Baik
0+800	0+900	2970,14	7,06	Baik
0+900	1+000	1007,78	8,89	Sangat Baik
1+000	1+100	1752,98	8,15	Sangat Baik
1+100	1+200	1732,28	8,17	Sangat Baik
1+200	1+300	978,80	8,92	Sangat Baik
1+300	1+400	929,12	8,97	Sangat Baik
1+400	1+500	962,24	8,94	Sangat Baik
1+500	1+600	2013,80	7,90	Baik
1+600	1+700	1947,56	7,96	Baik
Total		22584,64	145,82	
Rata - Rata		1328,51	8,58	
Standar Nilai RCI Total				Sangat Baik

Sumber : Hasil Pengolahan Data 2003

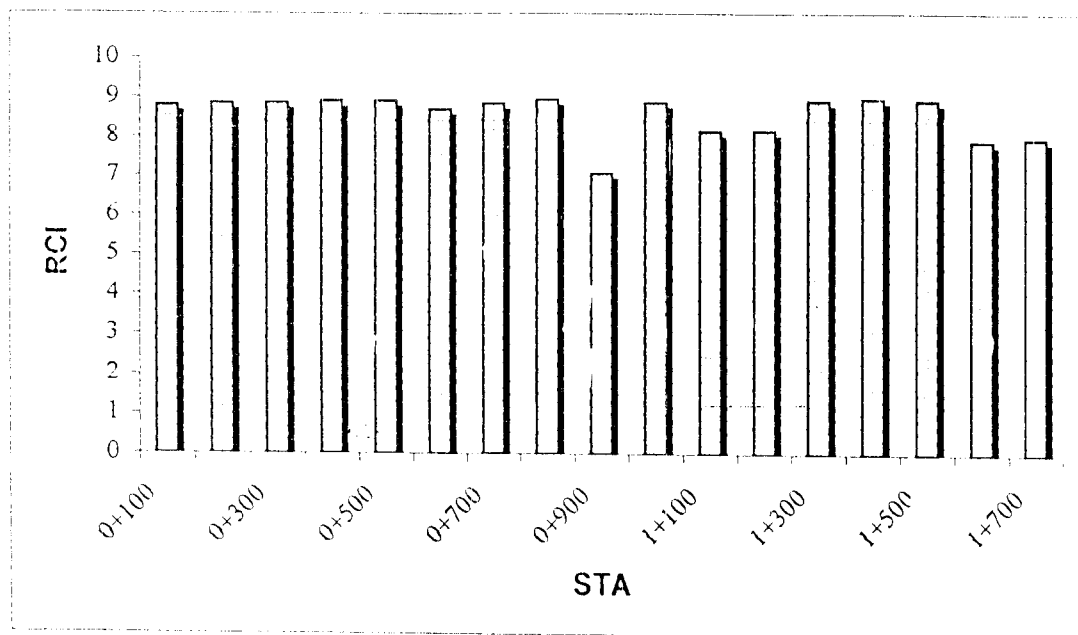
Nilai kerataan yang didapat lebih jelasnya dapat dilihat pada grafik nilai kerataan tiap stasiun pada gambar 5.3. di bawah ini :



Gambar 5.3. Grafik Kerataan Ruas Jalan Siliwangi Arah Timur–Barat Lajur Kanan

Sumber : Hasil Pengolahan Data 2003

Dari grafik diatas dan tabel 5.13. ruas jalan Siliwangi arah Timur–Barat lajur kanan memiliki pembacaan kerataan yang rendah dan secara umum dikategorikan sangat baik, artinya bahwa ruas jalan tersebut memiliki nilai kerataan yang cukup tinggi. Pembacaan kerataan yang cukup tinggi dapat ditemukan pada Stasiun 0+800 – 0+900 , Stasiun 1+500 – 1+700 dengan kategori baik, sedangkan jenis kerusakan yang terjadi dapat dilihat pada tabel 5.1. Nilai RCI yang didapat berdasarkan hasil kerataan jalan yang diketahui dapat dilihat pada grafik nilai RCI tiap Stasiun pada gambar 5.4. di bawah ini :



Gambar 5.4. Grafik Nilai RCI Ruas Jalan Siliwangi Arah Timur–Barat Lajur Kanan

Sumber : Hasil Pengolahan Data 2003

Dari grafik di atas Nilai RCI yang didapat per stasiun masih memenuhi syarat minimum Bina Marga dan secara umum masih termasuk kategori sangat baik, hanya pada Stasiun 0+800 – 0+900 dan Stasiun 1+500 – 1+700 termasuk kategori baik.

### 5.2.2.3. Nilai Kerataan dan Nilai RCI Arah Barat–Timur Lajur Kiri

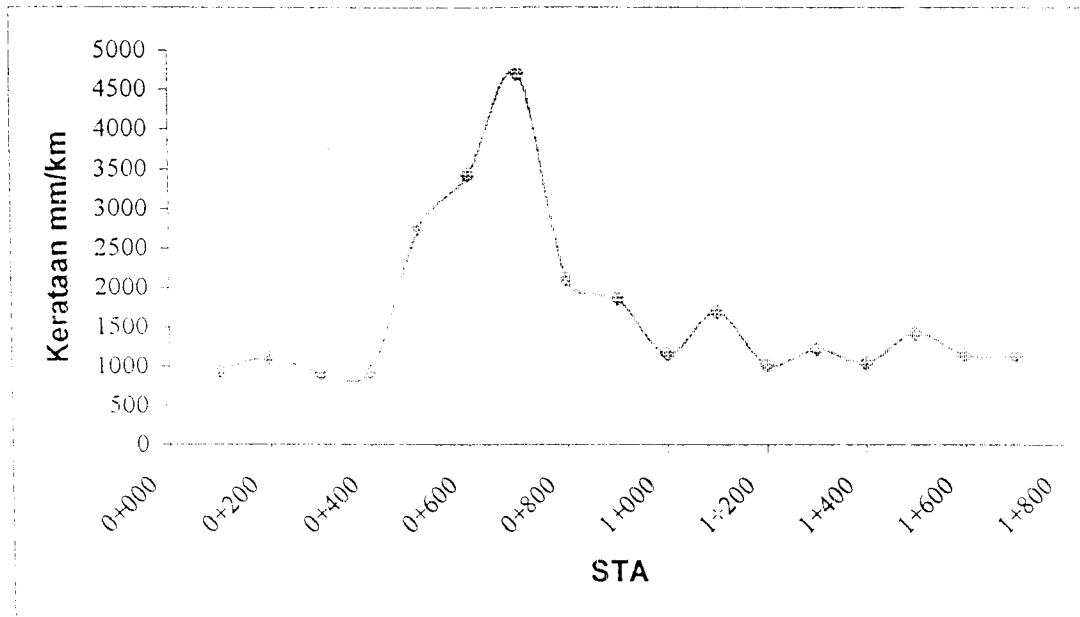
Hasil nilai kerataan dan nilai RCI pada tabel 5.10. baik per 100 meter maupun nilai kerataan dan nilai RCI secara total yang didapat melalui perhitungan dapat dikategorikan sesuai tabel 3.5. Standar nilai RCI dibawah ini :

Tabel 5.14. Hasil Kerataan dan Nilai RCI Arah Barat–Timur Lajur Kiri  
Per 100 Meter Panjang Jalan

Lokasi		Nilai Kerataan (mm/km)	Nilai RCI	Standar Nilai RCI
Dari Sta	Ke Sta			
0+000	0+100	953,96	8,94	Sangat Baik
0+100	0+200	1119,56	8,77	Sangat Baik
0+200	0+300	920,84	8,98	Sangat Baik
0+300	0+400	937,40	8,96	Sangat Baik
0+400	0+500	2759,00	7,24	Baik
0+500	0+600	3437,96	6,69	Baik
0+600	0+700	4704,80	5,77	Sedang
0+700	0+800	2104,88	7,82	Baik
0+800	0+900	1873,04	8,03	Sangat Baik
0+900	1+000	1160,96	8,73	Sangat Baik
1+000	1+100	1699,16	8,20	Sangat Baik
1+100	1+200	1024,34	8,87	Sangat Baik
1+200	1+300	1231,34	8,66	Sangat Baik
1+300	1+400	1053,32	8,84	Sangat Baik
1+400	1+500	1434,20	8,46	Sangat Baik
1+500	1+600	1152,68	8,74	Sangat Baik
1+600	1+700	1136,12	8,76	Sangat Baik
Total		28703,56	140,45	
Rata - Rata		1688,44	8,26	
Standar Nilai RCI Total				Sangat Baik

Sumber : Hasil Pengolahan Data, 2003

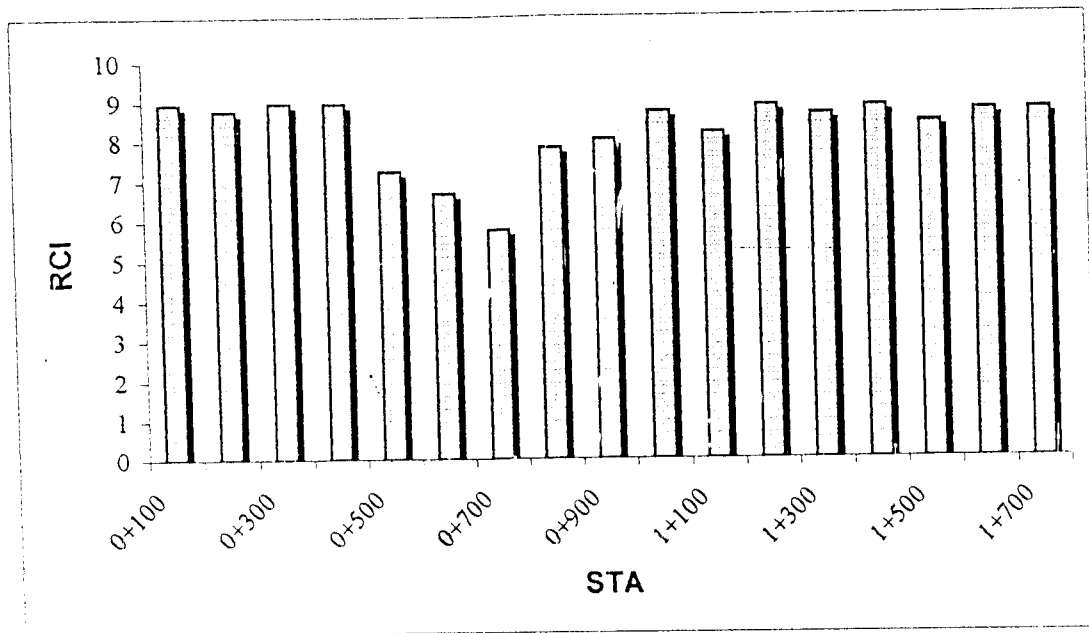
Nilai kerataan yang didapat lebih jelasnya dapat dilihat pada grafik nilai kerataan tiap stasiun pada gambar 5.5. di bawah ini :



Gambar 5.5. Grafik Kerataan Ruas Jalan Siliwangi Arah Barat-Timur Lajur Kiri

Sumber : Hasil Pengolahan Data 2003

Dari grafik diatas dan dari tabel 5.14. terlihat bahwa pada Stasiun 0+600 – 0+700 terdapat pembacaan nilai kerataan yang cukup tinggi, yang berarti jalan pada stasiun tersebut memiliki kerataan jalan yang rendah dengan kategori sedang. Secara umum jalan tersebut dikategorikan sangat baik, hanya pada stasiun 0+400 – 0+700 terdapat kerusakan dengan kategori baik dan sedang. Hal itu dapat disebabkan karena pada stasiun tersebut terdapat kerusakan jalan yang dapat dilihat pada tabel 5.2, kerusakan yang terjadi dapat diakibatkan karena beban lalu-lintas yang melewati jalan tersebut. Nilai RCI yang didapat berdasarkan hasil kerataan jalan yang diketahui dapat dilihat pada grafik nilai RCI tiap Stasiun pada gambar 5.6. di bawah ini



Gambar 5.6. Grafik Nilai RCI Ruas Jalan Siliwangi Arah Barat-Timur Lajur Kiri

Sumber : Hasil Pengolahan Data 2003

Grafik 5.6. dan tabel 5.14. memperlihatkan bahwa pada Stasiun 0+600 – 0+700 nilai RCI yang didapat melalui perhitungan seperti pada tabel 5.14. yaitu 5,77, ternyata tidak memenuhi syarat minimum Bina Marga dan dapat dikategorikan dalam klasifikasi kelas sedang.

#### 5.2.2.4. Nilai Kerataan dan Nilai RCI Arah Barat–Timur Lajur Kanan

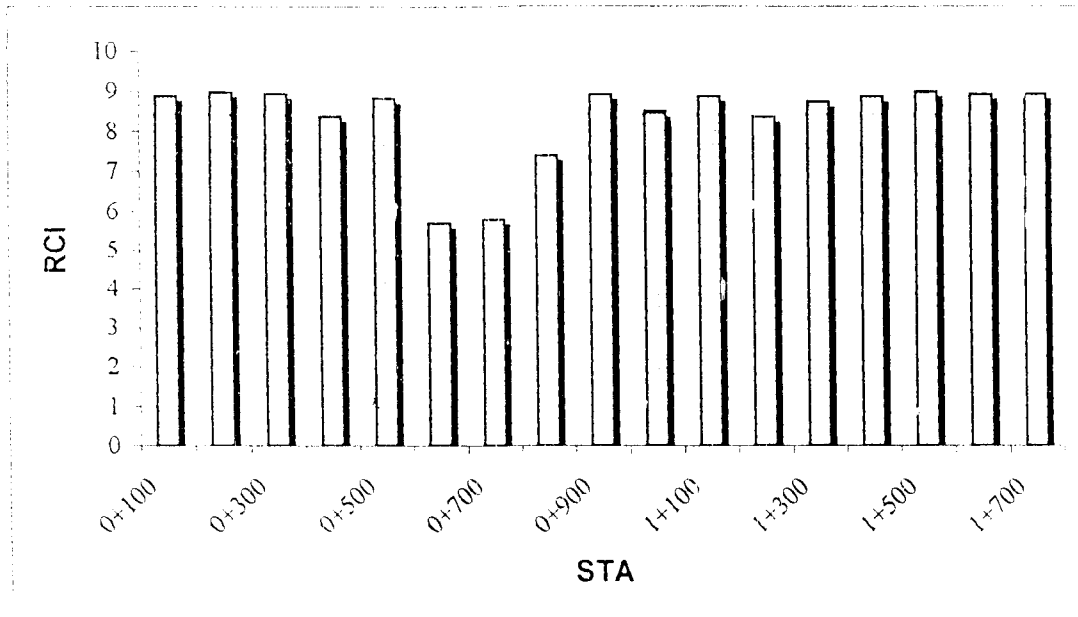
Hasil nilai kerataan dan nilai RCI pada tabel 5.11. baik per 100 meter maupun nilai kerataan dan nilai RCI secara total yang didapat melalui perhitungan dapat dikategorikan sesuai tabel 3.5. Standar nilai RCI dibawah ini :

Tabel 5.15. Hasil Kerataan dan Nilai RCI Arah Barat-Timur Lajur Kanan  
Per 100 Meter Panjang Jalan

Lokasi		Nilai Kerataan (mm/km)	Nilai RCI	Standar Nilai RCI
Dari Sta	Ke Sta			
0+000	0+100	1011,92	8,88	Sangat Baik
0+100	0+200	912,56	8,99	Sangat Baik
0+200	0+300	945,68	8,95	Sangat Baik
0+300	0+400	1512,86	8,38	Sangat Baik
0+400	0+500	1065,74	8,83	Sangat Baik
0+500	0+600	4771,04	5,72	Sedang
0+600	0+700	4646,84	5,81	Sedang
0+700	0+800	2568,56	7,40	Baik
0+800	0+900	970,52	8,93	Sangat Baik
0+900	1+000	1401,08	8,49	Sangat Baik
1+000	1+100	1028,48	8,87	Sangat Baik
1+100	1+200	1525,28	8,37	Sangat Baik
1+200	1+300	1152,68	8,74	Sangat Baik
1+300	1+400	1028,48	8,87	Sangat Baik
1+400	1+500	896,00	9,00	Sangat Baik
1+500	1+600	953,96	8,94	Sangat Baik
1+600	1+700	945,68	8,95	Sangat Baik
Total		27337,36	142,11	
Rata - Rata		1608,12	8,36	
Standar Nilai RCI Total				Sangat Baik

Sumber : Hasil Pengolahan Data 2003

Nilai kerataan yang didapat lebih jelasnya dapat dilihat pada grafik nilai kerataan tiap stasiun pada gambar 5.7. di bawah ini :



Gambar 5.8. Grafik Nilai RCI Ruas Jalan Siliwangi Arah Barat-Timur Lajur Kanan

Sumber : Hasil Pengolahan Data 2003

Dari grafik diatas nilai RCI pada ruas jalan tersebut secara umum masih sangat baik, namun pada Sta 0+500 – 0+700 terdapat kerusakan jalan yang mempengaruhi nilai RCI. Perhitungan pada tabel 5.15. menghasilkan nilai RCI 5,72 dan 5,81 yang berarti jalan pada stasiun tersebut sudah mengalami kerusakan yang cukup mengganggu pengguna jalan. *NAASRA* mengategorikan dalam kasifikasi kelas sedang untuk ruas jalan tersebut dan tidak memenuhi syarat minimum Bina Marga yaitu 6,5.

#### 5.2.2.5. Nilai Kerataan dan Nilai RCI Total

Hasil penelitian yang dilakukan menghasilkan nilai RCI seperti pada gambar 5.9. Nilai RCI total pada ruas jalan Siliwangi Timur-Barat lajur kiri, Barat-Timur lajur kanan, Barat-Timur lajur kiri dan Siliwangi Timur-Barat lajur kanan secara



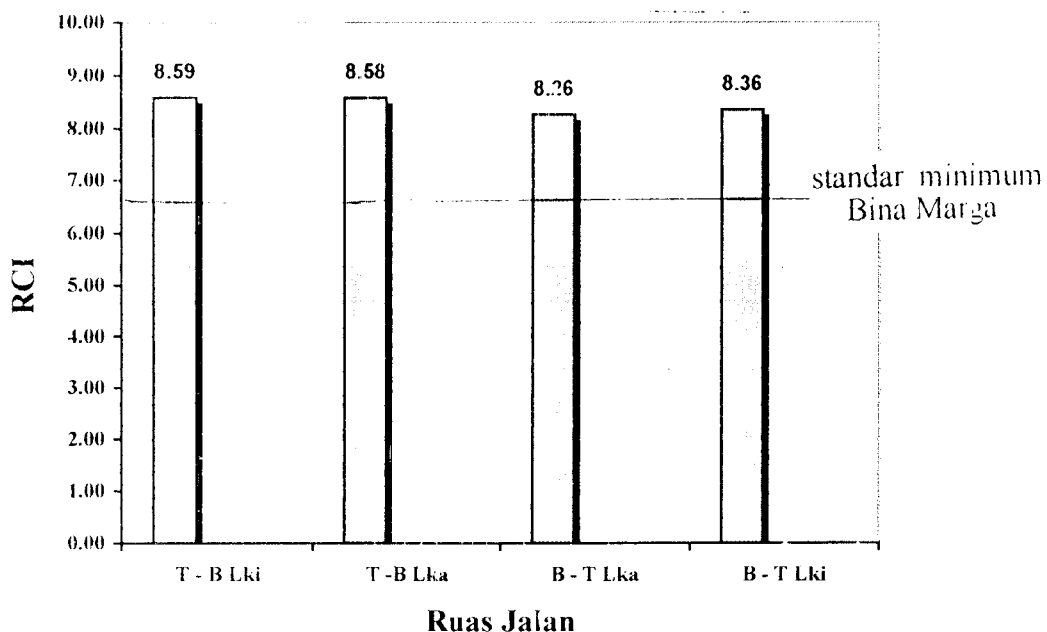
umum termasuk dalam kategori sangat baik, walaupun ada beberapa stasiun terdapat kerusakan yang cukup berarti. Bina marga menetapkan nilai RCI minimum adalah 6,5.

Nilai RCI tiap ruas jalan dapat dilihat pada tabel 5.15. berikut ini :

Siliwangi	T – B Lki	T – B Lka	B – T Lki	B – T Lka
<b>RCI</b>	8,59	8,58	8,26	8,36
<b>Kategori</b>	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik

Sumber : Hasil pengolahan data berdasarkan tabel 5.11 – 5.15

Hasil nilai RCI yang terjadi dapat dilihat pada diagram dibawah ini :



Gambar 5.9. Grafik RCI tiap Ruas Jalan  
Sumber : Hasil Penelitian 2003

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan merupakan hasil dari penelitian ini, sedangkan saran yang disampaikan dengan tujuan sebagai masukan bagi pembina jalan yang berwenang pada jalan Siliwangi.

#### 6.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian tentang kerusakan jalan dengan metode *NAASRA* pada jalan Siliwangi, dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat 18 jenis kerusakan yang terjadi disepanjang jalan Siliwangi baik arah Timur-Barat maupun Barat-Timur dengan kerusakan yang paling sering atau paling banyak dijumpai pada jalan Siliwangi arah Timur-Barat berturut-turut adalah *Flushing*, *Ravelling*, *Patching*, *Depression* dan *Longitudinal*. Kerusakan jalan yang paling banyak dijumpai pada jalan Siliwangi arah Barat-Timur berturut-turut adalah *Shoving*, *Depression*, *Ravelling*, *Flushing* dan *Crocodile*.
2. Kerusakan yang terjadi pada jalan Siliwangi arah Timur-Barat pada umumnya telah mencapai tingkat kerusakan 3 dengan klasifikasi jelek. Untuk jalan Siliwangi arah Barat-Timur kerusakan yang terjadi didominasi dengan tingkat kerusakan tingkat 2 dan 3 dengan kategori sedang dan jelek.
3. Nilai kerataan yang terbaca pada alat *Roughnessmeter* memperlihatkan pada jalan Siliwangi arah Timur-Barat secara umum masih memenuhi

syarat dengan kategori sangat baik, namun terdapat kerusakan yang jalan yang sudah tidak memenuhi syarat yaitu pada stasiun 0+000 – 0+100 dan 1+600 – 1+700 dilajur kiri dan 0+800 – 0+900 dan 1+500 – 1+700 dilajur kanan dengan kategori baik

4. Jalan Siliwangi arah Barat-Timur secara umum masih memenuhi syarat dengan kategori sangat baik, kerusakan yang terjadi pada stasiun 0+400 – 0+600 dan 0+700 – 0+800 dengan kategori baik pada stasiun 0+600 – 0+700 terdapat kerusakan yang sudah tidak memenuhi syarat yaitu pada stasiun 0+600- 0+700 dengan kategori sedang dilajur kiri. Untuk jalan Siliwangi arah Barat-Timur jalur kanan kerusakan yang terjadi pada stasiun 0+500 – 0+700 dengan kategori sedang dan pada stasiun 0+700 – 0+800 dengan kategori baik.

## 6.2. Saran

Saran yang dapat disampaikan pada penelitian ini adalah:

1. Jalan Siliwangi pada umumnya dikategorikan sangat baik dan masih memenuhi syarat, namun terdapat kerusakan jalan pada beberapa stasiun yang jika tidak ditanggulangi akan mempengaruhi kenyamanan dan keamanan pengguna jalan.
2. Perlunya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kondisi struktural jalan tersebut
3. Dalam penelitian kerataan jalan dengan menggunakan metode NAASRA agar diperhatikan hal - hal sebagai berikut seperti kendaraan yang

digunakan karena akan sangat mempengaruhi dalam proses baik dalam pembacaan kerataan maupun dalam pengkalibrasian, kondisi alat *Roughmeter* seperti tekanan ban, *shock absorber*nya dan juga lokasi penelitian yang dilakukan. Hal ini bertujuan untuk meminimalisir kesalahan yang terjadi

## DAFTAR PUSTAKA

- Austroroad, 1987, **A Guide to the Visual Assessment of Pavement Condition**, Austroroad, Sidney.
- Cox, J.B. and Gentles T.G (1983), **Measurement of Road Condition and the Introduction of NAASRA Meters Indonesia**, Discussion Paper No.9, DPUP Management Assistance Project for Java and Bali, Oktober 1984. N.D Lea & Associates.
- Direktorat Jenderal Bina Marga 1995, **Petunjuk Teknis Perencanaan dan Penyusunan Program Jalan Kabupaten**, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Furqon Affandi and Socharso D.P. (1983), **“Roughmeter Calibration Using TRRL Beam Profilometer Device”**, Report of Indonesian Road Research Inst. (DPMI)
- Indraswary dan Furqon, 1982, **Penelitian Kondisi Permukaan Jalan Dengan Roughmeter Sebagai Penunjang Perencanaan Umum dan Penangan Jalan**, Proc. First Annual Conference On Road Engineering, Bandung.
- NAASRA, 1987, **Pavement Design**, NAASRA.
- OECD, 1978, **Maintenance Techniques for Road Surfacing**, OECD Road Research Group.
- PATERSON et al.1984.
- Shahin, M.Y. 1994, **Pavement Management for Airports, Roads, Parking Lots**, Chapman & Hall, Dept. BC, One Penn Plaza, New York.
- Siprpto, 1972, **Pavement Design**.

# LAMPIRAN



# PETA RENCANA JARINGAN JALAN SAMPAI TH. 2000

## KETERANGAN

- Jaringan Jalan yang ada
  - Sungai
  - Batas kota
- Program Pelaksanaan Fisik**
- Rona Jalan Pedalaman - Cikarum, S. P. 1996
  - Rona Jalan Pedalaman - Miron, S. P. 1997
  - Rona Jalan Pedalaman - Gruk, S. P. 1997
  - Rona Jalan Ateri (Ura)
  - (Praktis) - Kaligawe, S. P. 1995
  - Rona Jalan Kaligawe - Pamulakrah, S. P. 1998
  - Rona Jalan Tol Jangli - Kaligawe, S. P. 1998

## Rencana Program Pengembangan Sampai Th. 2000

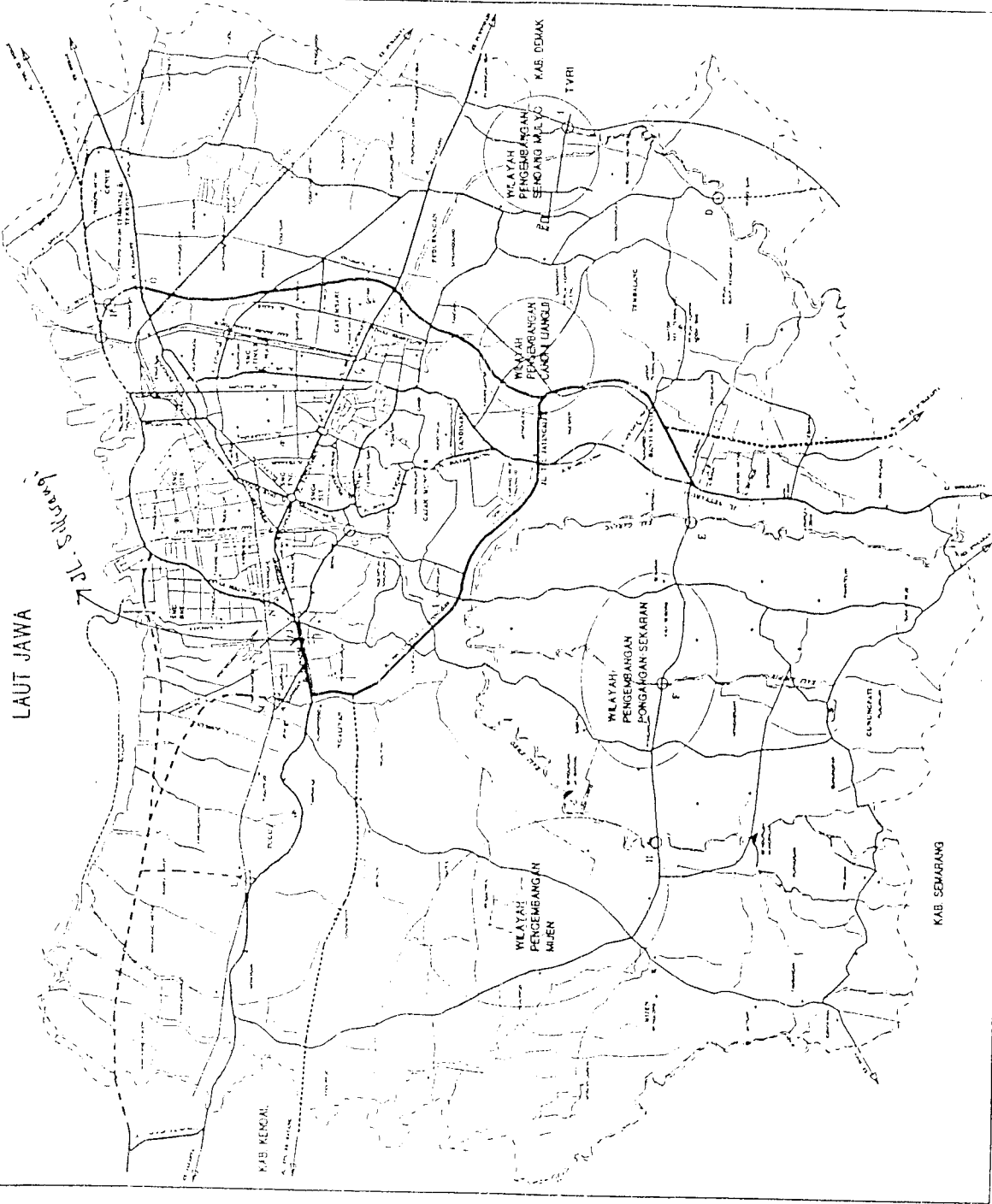
- 1) Wilayah Pengembangan Srandang Mulo
  - Rona Jalan Sambiroto - Srandangmulo - Nipang - Rorotan
- 2) Wilayah Pengembangan Landi II (Jangli)
  - Rona Jalan Jangli - Kumpang
  - Rona Jalan Jangli - Kedungmudu
  - Rona Jalan Jangli - Srengap Timur '21
  - Rona Jalan Jangli - Mangomahjo
- 3) Wilayah Pengembangan Dongengan - Srengap
  - Rona Jalan Srengap - Srengap - Pongoran (Srengap) - Mura (P. P. 1996)
- 4) Wilayah Pengembangan Njoro
  - Rona Jalan Njoro - Jreksa
- 5) Pengembangan Gruk Outer Ringroad
- 6) Pengembangan Jalan Ateri Barat
- 7) Pengembangan Jalan Tol Semarang - Blang
- 8) Pengembangan Jalan Tol Semarang - Surakarta
- 9) Pengembangan Jalan Tol Semarang - Gruk

## Penggunaan Pelengkup

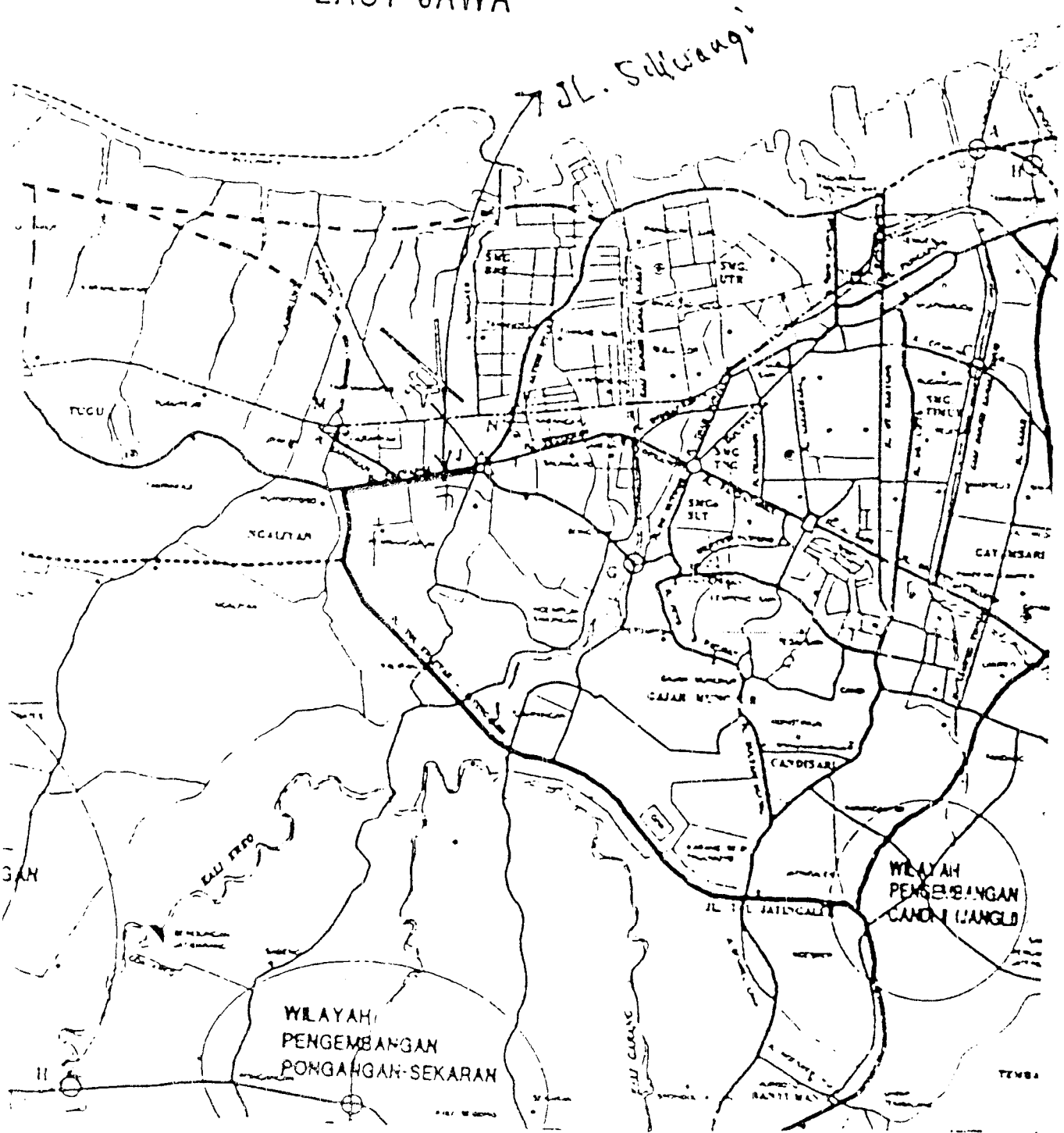
- A) Jembatan (Bujur Kiri, Timur & K. Bujur)
- B) Jembatan Atas, Srengap Th. 1996
- C) Jembatan Citarum, Srengap Th. 1997
- D) Jembatan Srandangmulo, Srengap Th. 1996
- E) Jembatan Kali Srengap, Srengap Th. 2000
- F) Jembatan Kali Karang, Srengap Th. 1996
- G) Jembatan Kali Koro, Srengap Th. 2000
- H) Jembatan Kali Pendak, Srengap Th. 2000
- I) Jembatan Kali Kudu, Srengap Th. 2000



fly over



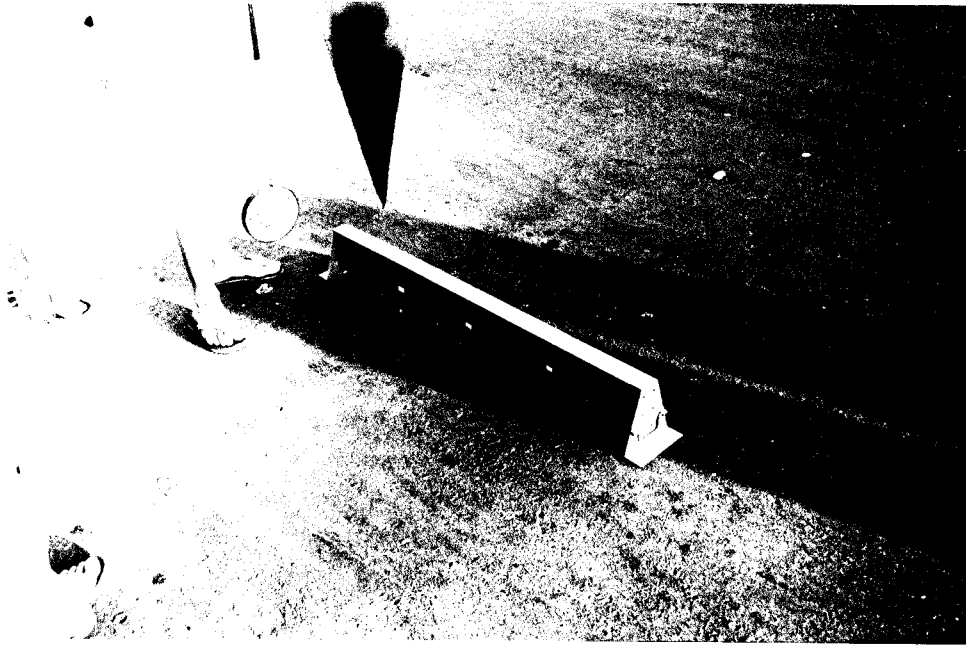
# LAUT JAWA





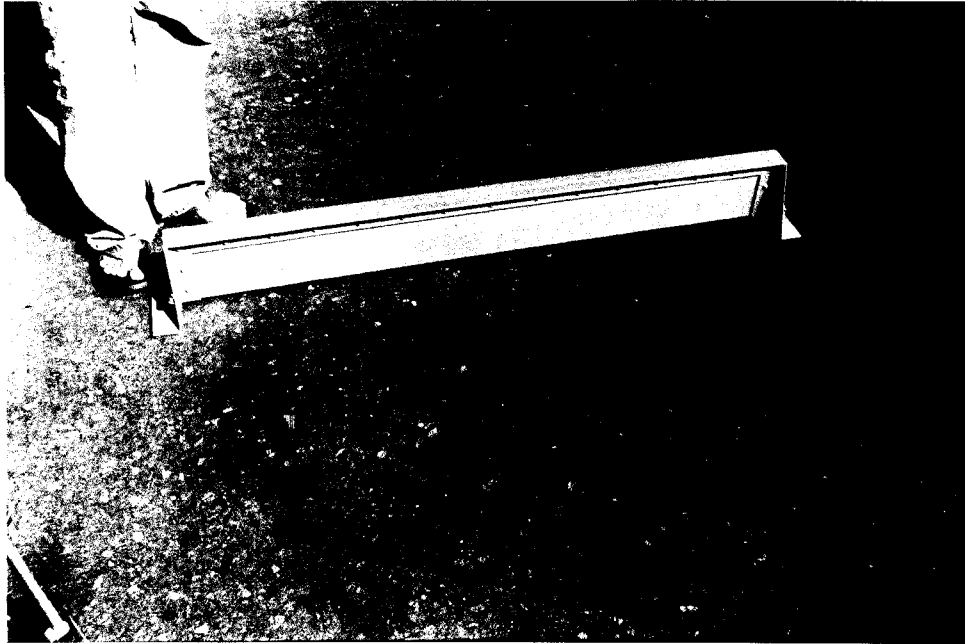
DAFTAR GAMBAR JENIS KERUSAKAN YANG TERJADI  
SEPANJANG JALAN SILIWANGI

*I. DEFORMATIONS*



*DEPRESSIONS*

DAFTAR GAMBAR JENIS KERUSAKAN YANG TERJADI  
SEPANJANG JALAN SILIWANGI



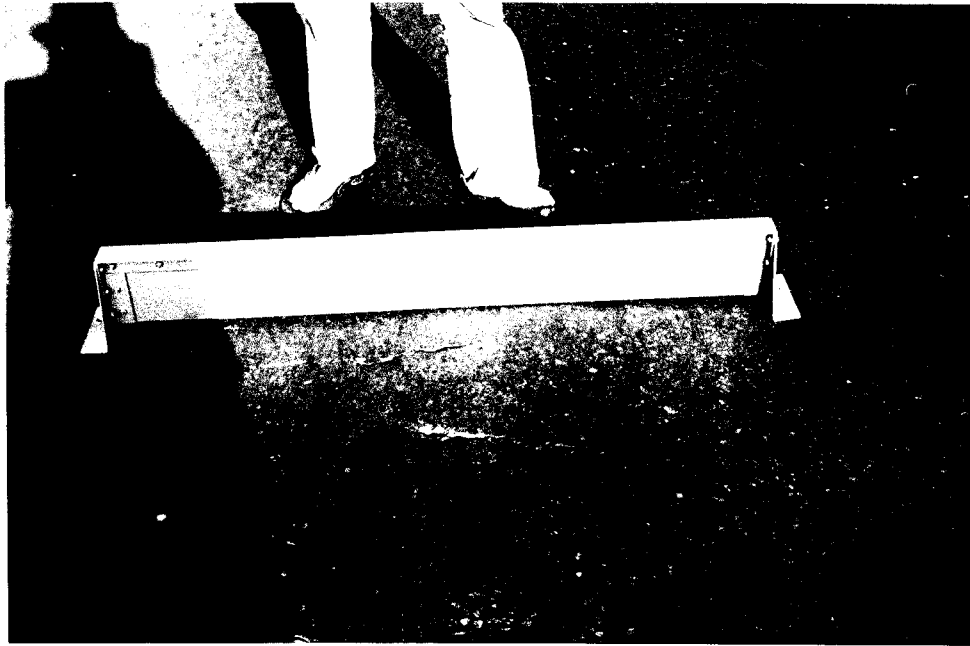
*RUTTING*



*SHOVING*

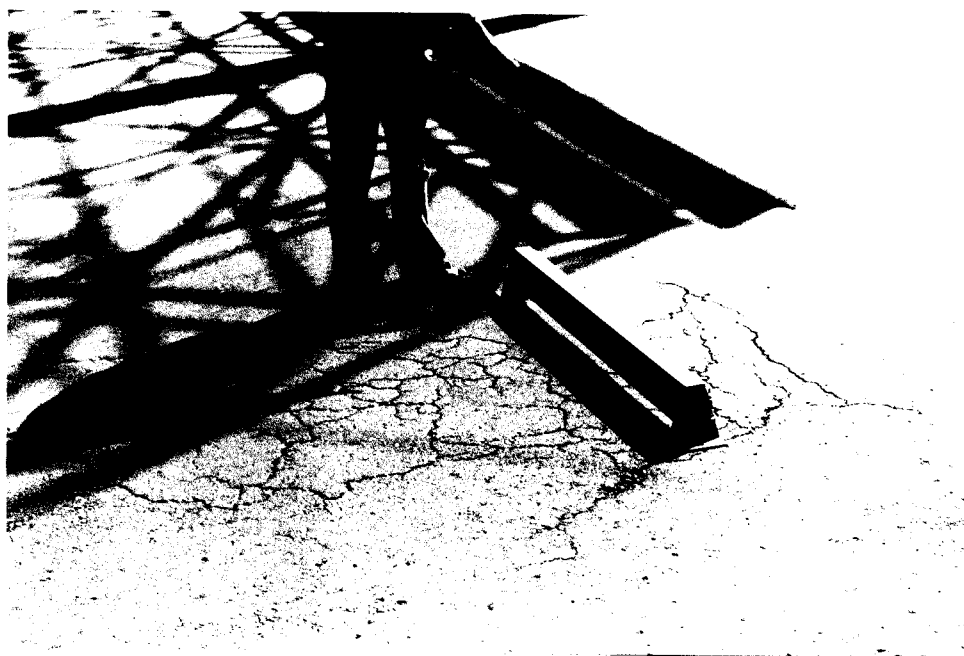
DAFTAR GAMBAR JENIS KERUSAKAN YANG TERJADI  
SEPANJANG JALAN SILIWANGI

2. *CRACKS*

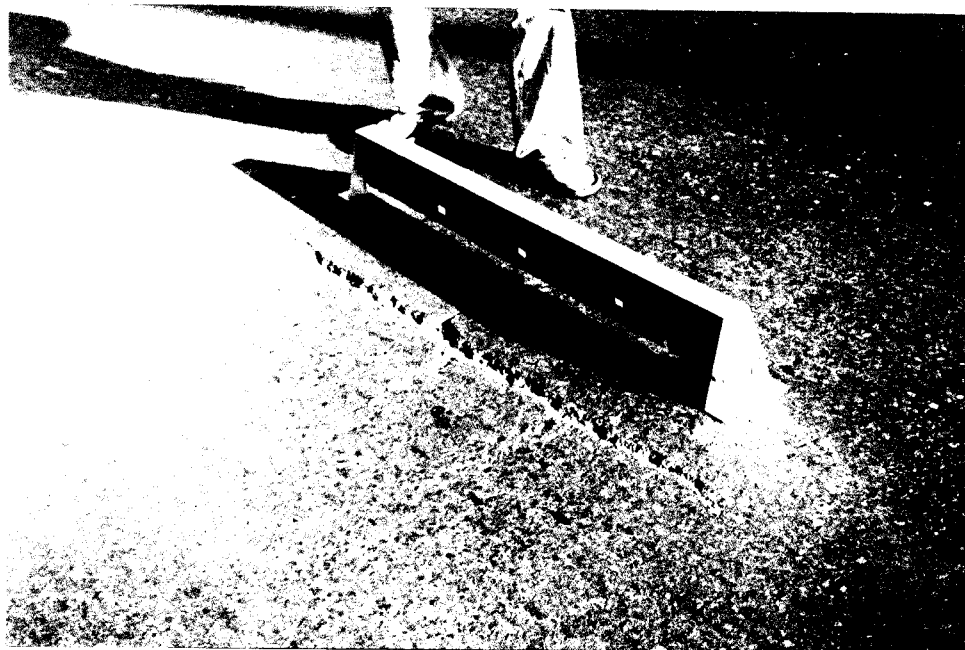


*CRESCENT SHAPED*

DAFTAR GAMBAR JENIS KERUSAKAN YANG TERJADI  
SEPANJANG JALAN SILIWANGI



*CROCODILE*



*LONGITUDINAL*

DAFTAR GAMBAR JENIS KERUSAKAN YANG TERJADI  
SEPANJANG JALAN SILIWANGI



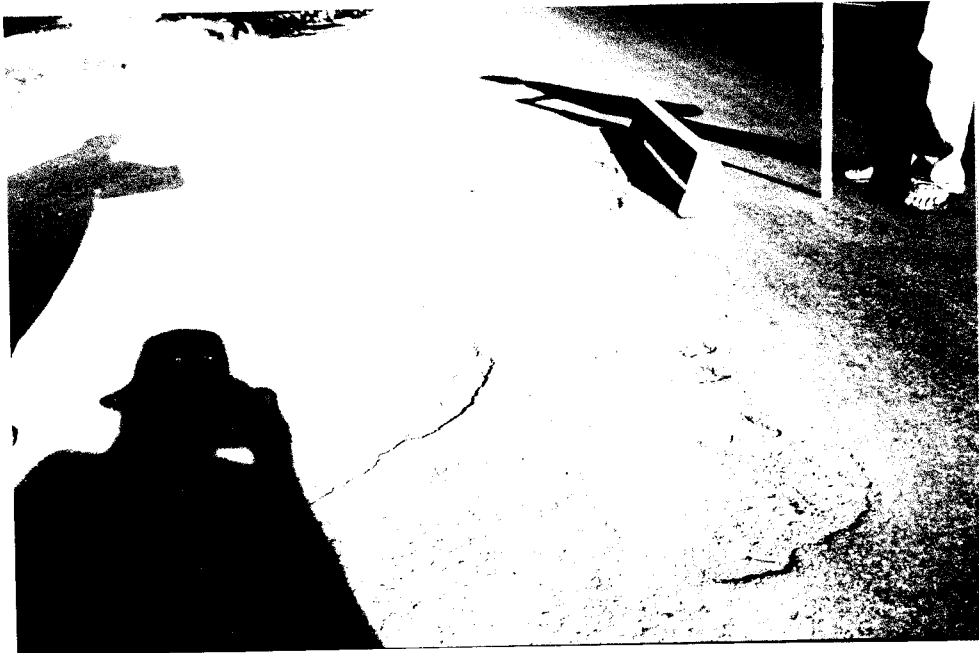
*MEANDERING*



*TRANSVERE*

DAFTAR GAMBAR JENIS KERUSAKAN YANG TERJADI  
SEPANJANG JALAN SILIWANGI

3. *EDGE DEFECT*



*EDGE BREAK*



*EDGE DROP-OFF*

DAFTAR GAMBAR JENIS KERUSAKAN YANG TERJADI  
SEPANJANG JALAN SILIWANGI

4. *SURFACE TEXTURE DEFICIENCIES*



*DELAMINATION*

DAFTAR GAMBAR JENIS KERUSAKAN YANG TERJADI  
SEPANJANG JALAN SILIWANGI



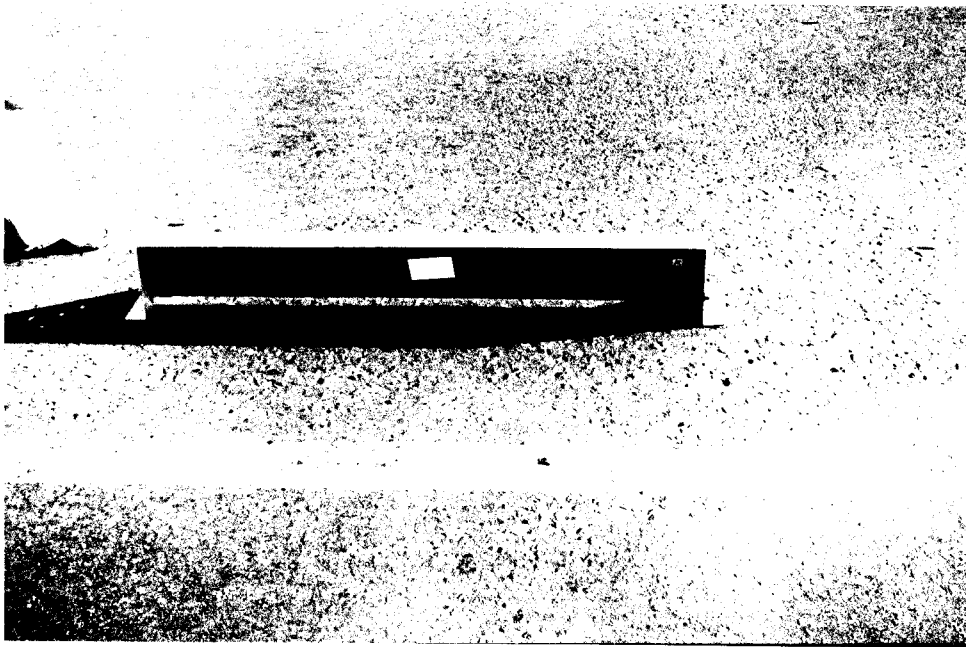
*FLUSHING*



*RAVELLING*



DAFTAR GAMBAR JENIS KERUSAKAN YANG TERJADI  
SEPANJANG JALAN SILIWANGI



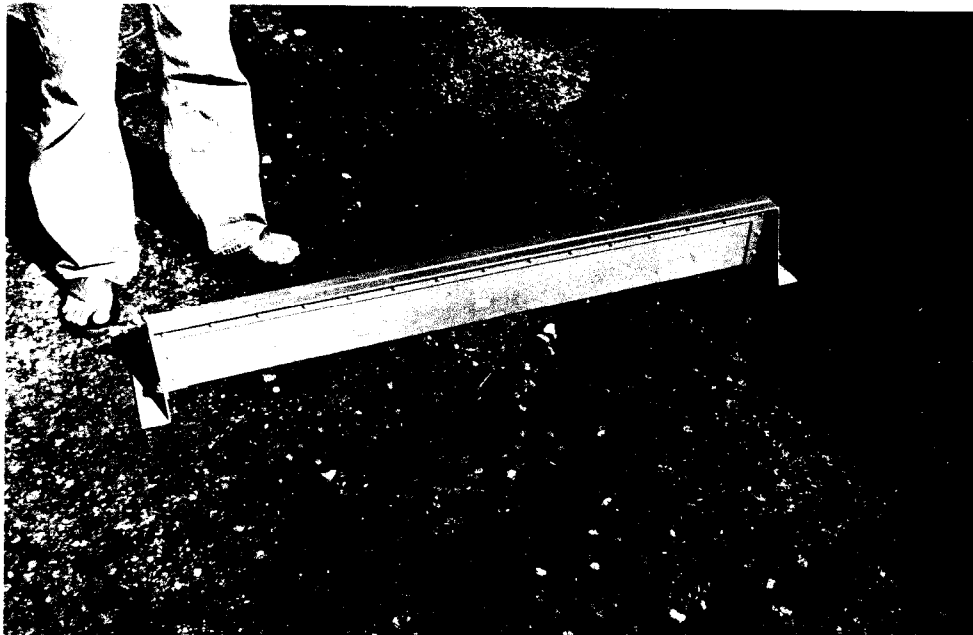
*STRIPPING*

D.

DAFTAR GAMBAR JENIS KERUSAKAN YANG TERJADI  
SEPANJANG JALAN SILIWANG

P.

5. *POTHOLES*



*POTHOLE*

## Perhitungan Rata – Rata Pembacaan Roughnessmeter

Nilai Rata – Rata Pembacaan Roughnessmeter arah Timur – Barat Lajur Kiri

LOCATION		Counter 1	Counter 2	Counter 3	Counter 4	Rata - Rata
FROM m	TO m					
0+000	0+100	44	6	59	25	33,50
0+100	0+200	46	7	80	29	40,50
0+200	0+300	53	9	93	31	46,50
0+300	0+400	59	10	111	36	54,00
0+400	0+500	72	14	138	54	69,50
0+500	0+600	76	15	140	59	72,50
0+600	0+700	91	19,5	181	70	90,38
0+700	0+800	102	28,5	189	79	99,63
0+800	0+900	115	36,5	221	100	118,13
0+900	1+000	121	42	226	129	129,50
1+000	1+100	128	44	228	130	132,50
1+100	1+200	138	48	236	146	142,00
1+200	1+300	151	52	265	169	159,25
1+300	1+400	154	54,5	271	169	162,13
1+400	1+500	157	54,5	273	169,5	163,50
1+500	1+600	158	54,5	275	169,5	164,25
1+600	1+700	179	74	340	240	208,25

Nilai Rata – Rata Pembacaan Roughnessmeter arah Timur – Barat Lajur Kanan

LOCATION		Counter 1	Counter 2	Counter 3	Counter 4	Rata - Rata
FROM m	TO m					
0+000	0+100	2	1	0	4	1,75
0+100	0+200	9	1	5	19	8,50
0+200	0+300	10	1	6	20	9,25
0+300	0+400	12	1	8	21	10,50
0+400	0+500	66	35	86	80	66,75
0+500	0+600	148	76	180	170	143,50
0+600	0+700	279	132	290	333	258,50
0+700	0+800	314	150	327	389	295,00
0+800	0+900	344	169	352	433	324,50
0+900	1+000	350	174	352	454	332,50
1+000	1+100	368	182	358	519	356,75
1+100	1+200	370	183	370	519,5	360,63
1+200	1+300	387	188	370	538	370,75
1+300	1+400	392	192	379	539	375,50
1+400	1+500	405	205	401	556	391,75
1+500	1+600	425	215	419	576	408,75
1+600	1+700	431	227	420	589	416,75

Nilai Rata – Rata Pembacaan Reughnessmeter arah Barat - Timur Lajur Kiri

LOCATION		Counter 1	Counter 2	Counter 3	Counter 4	Rata - Rata
FROM m	TO m					
0+000	0+100	4	3	7	10	6,00
0+100	0+200	7,5	7	8	19	10,38
0+200	0+300	13	14	11	19	14,25
0+300	0+400	17	15,5	15	19	16,63
0+400	0+500	20	17	19	20	19,00
0+500	0+600	30	25	26	30	27,75
0+600	0+700	33	27	30	39	32,25
0+700	0+800	35	27,5	33	40	33,88
0+800	0+900	101	61	105	119	96,50
0+900	1+000	104,5	62	113	120	99,88
1+000	1+100	122	76	136	169	125,75
1+100	1+200	145	90	166	203	151,00
1+200	1+300	145	91	169	209	153,50
1+300	1+400	146	92	171	210	154,75
1+400	1+500	152	93	171	210	156,50
1+500	1+600	181	120	204	256	190,25
1+600	1+700	207	132	260	289	222,00

Nilai Rata – Rata Pembacaan Roughnessmeter arah Barat - Timur Lajur Kanan

LOCATION		Counter 1	Counter 2	Counter 3	Counter 4	Rata - Rata
FROM m	TO m					
0+000	0+100	0	1	3	10	3,50
0+100	0+200	1	2	3	10	4,00
0+200	0+300	4	4	6	12	6,50
0+300	0+400	15	10,5	16	59	25,13
0+400	0+500	15	14	32	60	30,25
0+500	0+600	70	83	230	206	147,25
0+600	0+700	170	152	410	310	260,50
0+700	0+800	224	185	456	379	311,00
0+800	0+900	227	186	460	380	313,25
0+900	1+000	237	194	482	401	328,50
1+000	1+100	237	195	489	409	332,50
1+100	1+200	237	195	489	445	341,50
1+200	1+300	237	206	489	465	349,25
1+300	1+400	238	207	489	479	353,25
1+400	1+500	238	207	489	479	353,25
1+500	1+600	238	209	489	484	355,00
1+600	1+700	238	215	489	484	356,50

## Hasil Selisih Pembacaan Roghnessmeter arah Timur – Barat Lajur Kiri

LOKASI		PEMBACAAN	SELISIH
DARI	KE		
0+000	0+100	33,50	33,50
0+100	0+200	40,50	7,00
0+200	0+300	46,50	6,00
0+300	0+400	54,00	7,50
0+400	0+500	68,50	14,50
0+500	0+600	72,50	4,00
0+600	0+700	90,38	17,88
0+700	0+800	98,13	7,75
0+800	0+900	118,13	20,00
0+900	1+000	129,50	11,38
1+000	1+100	132,50	3,00
1+100	1+200	142,00	9,50
1+200	1+300	159,25	17,25
1+300	1+400	162,13	2,88
1+400	1+500	163,50	1,38
1+500	1+600	164,25	0,75
1+600	1+700	208,25	44,00

## Hasil Selisih Pembacaan Roghnessmeter arah Timur – Barat Lajur Kanan

LOKASI		PEMBACAAN	SELISIH
DARI	KE		
0+000	0+100	6,00	6,00
0+100	0+200	10,38	4,38
0+200	0+300	14,25	3,88
0+300	0+400	16,63	2,38
0+400	0+500	19,00	2,38
0+500	0+600	27,75	8,75
0+600	0+700	32,25	4,50
0+700	0+800	33,88	1,63
0+800	0+900	96,50	62,63
0+900	1+000	99,88	3,38
1+000	1+100	125,75	25,88
1+100	1+200	151,00	25,25
1+200	1+300	153,50	2,50
1+300	1+400	154,50	1,00
1+400	1+500	156,50	2,00
1+500	1+600	190,25	33,75
1+600	1+700	222,00	31,75



## Hasil Selisih Pembacaan Roghnessmeter arah Barat - Timur Lajur Kiri

LOKASI		PEMBACAAN	SELISIH
DARI	KE		
0+000	0+100	1,75	1,75
0+100	0+200	8,50	6,75
0+200	0+300	9,25	0,75
0+300	0+400	10,50	1,25
0+400	0+500	66,75	56,25
0+500	0+600	143,50	76,75
0+600	0+700	258,50	115,00
0+700	0+800	295,00	36,50
0+800	0+900	324,50	29,50
0+900	1+000	332,50	8,00
1+000	1+100	356,75	24,25
1+100	1+200	360,63	3,88
1+200	1+300	370,75	10,13
1+300	1+400	375,50	4,75
1+400	1+500	391,75	16,25
1+500	1+600	409,50	7,75
1+600	1+700	416,75	7,25

## Hasil Selisih Pembacaan Roghnessmeter arah Barat - Timur Lajur Kanan

LOKASI		PEMBACAAN	SELISIH
DARI	KE		
0+000	0+100	3,50	3,50
0+100	0+200	4,00	0,50
0+200	0+300	6,50	1,50
0+300	0+400	25,13	18,63
0+400	0+500	30,25	5,13
0+500	0+600	147,25	117,00
0+600	0+700	260,50	113,25
0+700	0+800	311,00	50,50
0+800	0+900	313,25	2,25
0+900	1+000	328,50	15,25
1+000	1+100	332,50	4,00
1+100	1+200	341,50	19,00
1+200	1+300	349,25	7,75
1+300	1+400	353,25	4,00
1+400	1+500	353,25	0,00
1+500	1+600	355,00	1,75
1+600	1+700	356,50	1,50

## Hasil Kerataan dan Nilai RCI arah Timur – Barat Lajur Kiri

per 100 meter Panjang Jalan

LOCATION		LAST IMPROVEMENT	FUNCTION	WILAYAH	NAASRA READING (NR/km)	STANDAR ROUGHNESS (mm/km)	RCI
FROM m	TO m						
0+000	0+100	July 1991	NASIONAL	Semarang	33,50	2005,52	7,91
0+100	0+200	July 1991	NASIONAL	Semarang	7,00	1127,84	8,76
0+200	0+300	July 1991	NASIONAL	Semarang	6,00	1094,72	8,80
0+300	0+400	July 1991	NASIONAL	Semarang	7,50	1144,40	8,75
0+400	0+500	July 1991	NASIONAL	Semarang	14,50	1376,24	8,51
0+500	0+600	July 1991	NASIONAL	Semarang	4,00	1028,48	8,87
0+600	0+700	July 1991	NASIONAL	Semarang	17,88	1488,02	8,40
0+700	0+800	July 1991	NASIONAL	Semarang	7,75	1152,68	8,74
0+800	0+900	July 1991	NASIONAL	Semarang	20,00	1558,40	8,32
0+900	1+000	July 1991	NASIONAL	Semarang	11,38	1272,74	8,62
1+000	1+100	July 1991	NASIONAL	Semarang	3,00	995,36	8,90
1+100	1+200	July 1991	NASIONAL	Semarang	9,50	1210,64	8,68
1+200	1+300	July 1991	NASIONAL	Semarang	17,25	1467,32	8,42
1+300	1+400	July 1991	NASIONAL	Semarang	2,88	991,22	8,90
1+400	1+500	July 1991	NASIONAL	Semarang	1,38	941,54	8,96
1+500	1+600	July 1991	NASIONAL	Semarang	0,75	920,84	8,98
1+600	1+700	July 1991	NASIONAL	Semarang	44,00	2353,28	7,59

Hasil Kerataan dan Nilai RCI arah Timur – Barat Lajur Kanan  
per 100 meter Panjang Jalan

LOCATION		LAST IMPROVEMENT	FUNCTION	WILAYAH	NAASRA READING (NR/km)	STANDAR ROUGHNESS (mm/km)	RCI
FROM m	TO m						
0+000	0+100	July 1991	NASIONAL	Semarang	6,00	1094,72	8,80
0+100	0+200	July 1991	NASIONAL	Semarang	4,38	1040,90	8,85
0+200	0+300	July 1991	NASIONAL	Semarang	3,88	1024,34	8,87
0+300	0+400	July 1991	NASIONAL	Semarang	2,38	974,66	8,92
0+400	0+500	July 1991	NASIONAL	Semarang	2,38	974,66	8,92
0+500	0+600	July 1991	NASIONAL	Semarang	8,75	1185,80	8,76
0+600	0+700	July 1991	NASIONAL	Semarang	4,50	1045,64	8,85
0+700	0+800	July 1991	NASIONAL	Semarang	1,63	949,82	8,95
0+800	0+900	July 1991	NASIONAL	Semarang	62,63	2970,14	7,06
0+900	1+000	July 1991	NASIONAL	Semarang	3,38	1007,78	8,89
1+000	1+100	July 1991	NASIONAL	Semarang	25,88	1752,98	8,15
1+100	1+200	July 1991	NASIONAL	Semarang	25,25	1732,28	8,17
1+200	1+300	July 1991	NASIONAL	Semarang	2,50	978,80	8,92
1+300	1+400	July 1991	NASIONAL	Semarang	1,00	929,12	8,97
1+400	1+500	July 1991	NASIONAL	Semarang	2,00	962,24	8,94
1+500	1+600	July 1991	NASIONAL	Semarang	33,75	2013,80	7,90
1+600	1+700	July 1991	NASIONAL	Semarang	31,75	1947,56	7,96

## Hasil Kerataan dan Nilai RCI arah Barat - Timur Lajur Kiri

per 100 meter Panjang Jalan

LOCATION		LAST IMPROVEMENT	FUNCTION	WILAYAH	NAASRA	STANDAR	RCI
FROM	TO				READING	ROUGHNESS	
m	m				(NR/km)	(mm/km)	
0+000	0+100	July 1991	NASIONAL	Semarang	1,75	953,96	8,94
0+100	0+200	July 1991	NASIONAL	Semarang	6,75	1119,56	8,77
0+200	0+300	July 1991	NASIONAL	Semarang	9,75	920,84	8,98
0+300	0+400	July 1991	NASIONAL	Semarang	1,25	937,40	8,96
0+400	0+500	July 1991	NASIONAL	Semarang	56,25	2759,00	7,24
0+500	0+600	July 1991	NASIONAL	Semarang	76,75	3437,96	6,69
0+600	0+700	July 1991	NASIONAL	Semarang	115,00	4704,80	5,77
0+700	0+800	July 1991	NASIONAL	Semarang	36,50	2104,88	7,82
0+800	0+900	July 1991	NASIONAL	Semarang	29,50	1873,04	8,03
0+900	1+000	July 1991	NASIONAL	Semarang	8,00	1160,96	8,73
1+000	1+100	July 1991	NASIONAL	Semarang	24,25	1699,16	8,20
1+100	1+200	July 1991	NASIONAL	Semarang	3,88	1024,34	8,87
1+200	1+300	July 1991	NASIONAL	Semarang	10,13	1231,34	8,66
1+300	1+400	July 1991	NASIONAL	Semarang	4,75	1053,32	8,84
1+400	1+500	July 1991	NASIONAL	Semarang	16,25	1434,20	8,46
1+500	1+600	July 1991	NASIONAL	Semarang	7,75	1152,68	8,74
1+600	1+700	July 1991	NASIONAL	Semarang	7,25	1136,12	8,76

Hasil Kerataan dan Nilai RCI arah Barat - Timur Lajur Kanan  
per 100 meter Panjang Jalan

LOCATION		LAST IMPROVEMENT	FUNCTION	WILAYAH	NAASRA READING (NR/km)	STANDAR ROUGHNESS (mm/km)	RCI
FROM m	TO m						
0+000	0+100	July 1991	NASIONAL	Semarang	3,50	1011,92	8,88
0+100	0+200	July 1991	NASIONAL	Semarang	0,50	912,56	8,99
0+200	0+300	July 1991	NASIONAL	Semarang	1,50	945,68	8,95
0+300	0+400	July 1991	NASIONAL	Semarang	18,63	1512,86	8,38
0+400	0+500	July 1991	NASIONAL	Semarang	5,13	1065,74	8,83
0+500	0+600	July 1991	NASIONAL	Semarang	117,00	4771,04	5,72
0+600	0+700	July 1991	NASIONAL	Semarang	113,25	4646,84	5,81
0+700	0+800	July 1991	NASIONAL	Semarang	50,50	2568,56	7,40
0+800	0+900	July 1991	NASIONAL	Semarang	2,25	970,52	8,93
0+900	1+000	July 1991	NASIONAL	Semarang	15,25	1401,03	8,49
1+000	1+100	July 1991	NASIONAL	Semarang	4,00	1028,48	8,87
1+100	1+200	July 1991	NASIONAL	Semarang	19,00	1525,28	8,37
1+200	1+300	July 1991	NASIONAL	Semarang	7,75	1152,68	8,74
1+300	1+400	July 1991	NASIONAL	Semarang	4,00	1028,48	8,87
1+400	1+500	July 1991	NASIONAL	Semarang	0,00	896,00	9,00
1+500	1+600	July 1991	NASIONAL	Semarang	1,75	953,96	8,94
1+600	1+700	July 1991	NASIONAL	Semarang	1,50	945,68	8,95

JENIS KERUSAKAN YANG DOMINAN  
ARAH TIMUR – BARAT

Stasiun	Jenis Kerusakan	Kode	Ukuran	Letak Kerusakan dari Titik Awal
400 - 600	<i>Longitudinal</i>	CL	L = 3 mm	577 - 579
600 - 800	<i>Longitudinal</i>	CL	L = 1,5 mm	675 - 694
1200 - 1400	<i>Longitudinal</i>	CL	L = 3 mm	1287
1400 - 1600	<i>Longitudinal</i>	CL	L = 1,5 mm	1403 - 1474
0 - 200	<i>Depression</i>	DD	H = 4,5 cm	20
0 - 200	<i>Depression</i>	DD	H = 3 cm	231
1000 - 1200	<i>Depression</i>	DD	H = 4 cm	1102
1200 - 1400	<i>Depression</i>	DD	H = 4 cm	1246
1600 - 1700	<i>Depression</i>	DD	H = 5 cm	1640
400 - 600	<i>Shoving</i>	DS	H = 3 cm	567 - 600
600 - 800	<i>Shoving</i>	DS	H = 14 cm	615
600 - 800	<i>Shoving</i>	DS	H = 5 cm	624
1000 - 1200	<i>Shoving</i>	DS	H = 20 cm	1102
1000 - 1200	<i>Shoving</i>	DS	H = 20 cm	1175
1200 - 1400	<i>Shoving</i>	DS	H = 22 cm	1246
1400 - 1600	<i>Shoving</i>	DS	H = 14 cm	1511
400 - 600	<i>Pacthing</i>	PA		475
600 - 800	<i>Pacthing</i>	PA		600
800 - 1000	<i>Pacthing</i>	PA		904 - 943
1200 - 1400	<i>Pacthing</i>	PA		1258
1400 - 1600	<i>Pacthing</i>	PA		1437
0 - 200	<i>Flushing</i>	SF		80 - 200
0 - 200	<i>Flushing</i>	SF		200 - 400
400 - 600	<i>Flushing</i>	SF		430 - 600
600 - 800	<i>Flushing</i>	SF		707 - 800
1000 - 1200	<i>Flushing</i>	SF		1100 - 1200
1200 - 1400	<i>Flushing</i>	SF		1200 - 1258
1400 - 1600	<i>Flushing</i>	SF		1437 - 1600

JENIS KERUSAKAN YANG DOMINAN  
ARAH TIMUR – BARAT

Stasiun	Jenis Kerusakan	Kode	Ukuran	Letak Kerusakan dari Titik Awal
0 - 200	<i>Ravelling</i>	SR		20 - 200
400 - 600	<i>Ravelling</i>	SR		430 - 600
600 - 800	<i>Ravelling</i>	SR		600 - 800
800 - 1000	<i>Ravelling</i>	SR		904 - 1000
1200 - 1400	<i>Ravelling</i>	SR		1200 - 1400
1400 - 1600	<i>Ravelling</i>	SR		1400 - 1600
1600 - 1700	<i>Ravelling</i>	SR		1600 - 1700



JENIS KERUSAKAN YANG DOMINAN  
ARAH BARAT – TIMUR

Stasiun	Jenis Kerusakan	Kode	Ukuran	Letak Kerusakan dari Titik Awal
100 - 300	<i>Crocodile</i>	CR	L = 1,5 / 200 mm	113
300 - 500	<i>Crocodile</i>	CR	L = 2 / 150 mm	424 - 500
1100 - 1300	<i>Crocodile</i>	CR	L = 2 / 300 mm	1226 - 1250
100 - 300	<i>Depression</i>	DD	H = 4 cm	193 - 300
300 - 500	<i>Depression</i>	DD	H = 4 cm	303 - 321
300 - 500	<i>Depression</i>	DD	H = 4 cm	438 - 488
500 - 700	<i>Depression</i>	DD	H = 3,5 cm	504 - 700
700 - 900	<i>Depression</i>	DD	H = 5 cm	740
700 - 900	<i>Depression</i>	DD	H = 3 cm	754
700 - 900	<i>Depression</i>	DD	H = 5 cm	767 - 809
900 - 1100	<i>Depression</i>	DD	H = 4,5 cm	1118
1100 - 1300	<i>Depression</i>	DD	H = 3,2 cm	1266
1300 - 1500	<i>Depression</i>	DD	H = 2 cm	1325 - 1500
1500 - 1700	<i>Depression</i>	DD	H = 1,5 cm	1500 - 1650
100 - 300	<i>Shoving</i>	DS	H = 3,5 cm	193 - 300
300 - 500	<i>Shoving</i>	DS	H = 3 cm	303 - 321
300 - 500	<i>Shoving</i>	DS	H = 15 cm	414
300 - 500	<i>Shoving</i>	DS	H = 3 cm	488 - 500
500 - 700	<i>Shoving</i>	DS	H = 3 cm	504 - 700
700 - 900	<i>Shoving</i>	DS	H = 35 cm	740
700 - 900	<i>Shoving</i>	DS	H = 4 cm	767 - 809
900 - 1100	<i>Shoving</i>	DS	H = 28 cm	1118
1100 - 1300	<i>Shoving</i>	DS	H = 20 cm	1266
1300 - 1500	<i>Shoving</i>	DS	H = 4 cm	1325 - 1500
1500 - 1700	<i>Shoving</i>	DS	H = 2 cm	1501 - 1650

JENIS KERUSAKAN YANG DOMINAN  
ARAH BARAT – TIMUR

Stasiun	Jenis Kerusakan	Kode	Ukuran	Letak Kerusakan dari Titik Awal
100 - 300	<i>Flushing</i>	SF		193 - 300
500 - 700	<i>Flushing</i>	SF		548 - 700
700 - 900	<i>Flushing</i>	SF		740 - 809
700 - 900	<i>Flushing</i>	SF		767 - 809
0 - 100	<i>Ravelling</i>	SR		0 - 100
300 - 500	<i>Ravelling</i>	SR		300 - 500
500 - 700	<i>Ravelling</i>	SR		500 - 700
900 - 1100	<i>Ravelling</i>	SR		900 - 1100
1100 - 1300	<i>Ravelling</i>	SR		1100 - 1300
1300 - 1500	<i>Ravelling</i>	SR		1300 - 1500
1500 - 1700	<i>Ravelling</i>	SR		1500 - 1700