



# KONDISI BAHU JALAN TERHADAP PERKERASAN DAN TINJAUAN SPESIFIKASI BAHAN

A. Tatang Dachlan,

## RINGKASAN

*Bahu jalan yang merupakan bagian dari DAMAJA (Daerah Manfaat Jalan) berfungsi sangat penting antara lain: sebagai daerah penahan landas pada saat kendaraan perlu berhenti darurat, sebagai syarat kebebasan samping, sebagai penunjang utama struktur perkerasan, sebagai penghubung melintang drainase sebelum mencapai saluran tepi, serta dalam keadaan tertentu sering digunakan sebagai tempat pejalan kaki dan perlengkapan pengatur lalu lintas.*

*Bentuk bahu, kondisi bahu dan ukuran bahu akan mempengaruhi persepsi pengemudi selama menjalankan kendaraan sehingga akan mempengaruhi kapasitas jalan.*

*Untuk mengukur sejauh mana pengaruhnya terhadap kerusakan struktur perkerasan jalan, maka dilakukan suatu penelitian terhadap bahu jalan, sedangkan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kapasitas, dilakukan perlakuan terhadap bahu jalan dengan memberikan variasi jarak rintangan terhadap tepi perkerasan sebagai simulasi lebar bahu jalan yang ada.*

*Dari hasil penilaian terhadap ruas-ruas jalan terbatas sebanyak empat lokasi tampak bahwa rata-rata perbedaan tinggi antara kedudukan tepi perkerasan jalan dengan bahu jalan mempunyai kedalaman yang sangat bervariasi. Kedudukan posisi sambungan antara tepi perkerasan dengan bahu jalan selalu diperoleh perbedaan yang lebih rendah pada bahu jalan.*

*Kerusakan bentuk sompal pada tepi perkerasan jalan disebabkan oleh perbedaan tinggi antara tepi perkerasan dengan tepi bahu jalan yang cukup besar. Kerusakan sompal yang lain disebabkan oleh kondisi perkerasan yang lemah akibat adanya kerusakan terdorong (pushing). Lokasi yang menggambarkan kerusakan bahu berbentuk ambles diakibatkan oleh kondisi setempat yang disebabkan oleh bekas galian saluran atau bekas bangunan utilitas lain yang tidak sempurna pematatannya. Kondisi kerusakan lain masih dilakukan identifikasi sehingga diperoleh hasil yang lebih jelas.*

*Dari hasil pengukuran kecepatan kendaraan dengan variasi rintangan pada bahu jalan belum mendapatkan hasil yang jelas, namun dari hasil pengukuran distribusi jejak roda menunjukkan bahwa kendaraan akan cenderung mengambil arah jalan lebih ke tengah sehingga diperkirakan dapat mengurangi kebebasan samping pada kendaraan lain dari arah yang berlawanan atau kendaraan searah yang akan menyiap.*

*Pengumpulan data tentang bahu jalan terutama untuk bahan berbutir sampai saat ini adalah merupakan hasil awal. Hasil yang lebih teruji masih memerlukan tambahan data yang lebih banyak sehingga diharapkan akan mendapatkan gambaran kinerja bahu jalan yang menggunakan bahan berbutir dengan lebih baik.*

## SUMMARY

*Road shoulder is part of right of way and very usefull such as emergency area for vehicles need to stop, for a road side clearance conditions, to support the main road structure, to connect transversal drainage to reach side-drain, and can frequently be used for pedestrian and road utilities.*

*The shape of road shoulder, condition and shoulder size will affect driver perceptions during operating their vehicle, therefore it can be affect road capacity.*

*To measure further affecting of condition to road pavement structure, the research deals with that performance of road shoulder is needed, and to identity the effect of road capacity, the research involves some trials with varied objections distance to the road edge as shoulder width simulation.*

*The result assessment of four road-links shown that the level different between widht road edge and road shoulder exists and the range of depth has a large range. The connection positions between road edge and shoulder is lower at the shoulder and it is often to frequently.*

*Deterioration such as spalling at the road edge is caused by high different level. The other road edge spalling that caused by the weak asphaltic mix as affecting of pushing. Depression location on the road shoulder is as a result of local condition that caused by excavated drainage or other utilities building and it's poor compaction. The other deteriorations on road shoulder is being identified to get a better results.*

*The result of vehicle speed measurements with varied objection on the shoulder is yet to be identified however, the result of road-path distribution shown that vehicles tend and approach to the middle of the road, therefore it may be able to reduce side clerance of others vehicle crossing or vehicles come from other direction.*

*Data collection for road shoulder mainly for granular materials up to present is an initial identifications. The examined result should need more data so that can obtain road shoulder performance illustration using granular materials as well.*

## **1. Pendahuluan**

### **1.1 Umum**

Penelitian terhadap beberapa kerusakan jalan berupa retak-retak, deformasi, alur dan lain-lain merupakan pemikiran yang mendasar karena terdapat anggapan bahwa kerusakan jalan yang terjadi adalah belum saatnya, sesuai dengan umur rencana, sesuai dengan umur rencana semula. Beberapa penelitian telah mulai dilakukan dengan meninjau lapisan-lapisan perkerasan atau bahan-bahan campuran yang diduga merupakan penyebab salah satu kerusakan, tetapi peninjauan terhadap kondisi bahu jalan belum diamati secara mendalam.

Apabila penelitian ini dapat memberikan suatu petunjuk yang memadai dalam mengidentifikasi kondisi dan fungsi bahu jalan sebagai sarana penunjang konstruksi perkerasan jalan ke arah lateral, maka penelitian ini dapat memberikan sumbangan yang berharga untuk pengendalian kondisi bahu dan perkerasan jalan, baik untuk pemeliharaan rutin maupun berkala.

### **1.2 Latar Belakang**

Bahu jalan yang merupakan bagian dari DAMAJA (Daerah Manfaat Jalan) ber-

fungsi sangat penting antara lain sebagai daerah penahan landas pada saat kendaraan perlu berhenti. Sebagai syarat kebebasan samping, sebagai penunjang utama struktur perkerasan ke arah lateral, sebagai penghubung melintang drainase sebelum mencapai saluran tepi, serta pada kondisi tertentu sebagai tempat pejalan kaki dan perlengkapan pengatur lalu lintas.

Hampir seluruh jalan kecuali jalan Tol dan beberapa jalan yang direhabilitasi memperlihatkan bentuk-bentuk, lebar dan kondisi bahu yang sangat bervariasi. Bentuk, kondisi dan ukuran bahu akan mempengaruhi persepsi pengemudi selama menjalankan kendaraan sehingga akan mempengaruhi kapasitas jalan. Sering pula dijumpai dimana sebagian masyarakat tidak menyadari fungsi bahu jalan, terbukti bahwa ada kalanya bahu jalan dipertinggi dengan bahan yang tidak memenuhi syarat serta kerap kali tidak terurus. Lemahnya pengawasan terhadap kerusakan bahu maupun perkerasan jalan yang disebabkan penggalian-penggalian pipa air, listrik, gas, kabel telepon serta pekerjaan utilitas lainnya acapkali mengundang kekece-

waan para pemakai jalan dan pengguna jasa lainnya.

Untuk mengukur sejauh mana pengaruhnya terhadap kerusakan struktur perkerasan jalan, perlu dilakukan suatu penelitian terhadap bahu jalan, sedangkan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kapasitas, perlu dilakukan perlakuan terhadap bahu jalan dengan memberikan variasi lebar bahu atau membuat rintangan yang mencerminkan fungsi lebar bahu jalan yang ada. Beberapa kondisi bahu jalan di lihat dari segi fungsi, kondisi dan kerusakan bahu jalan perlu diukur untuk keperluan para perencana dalam hal penanganan jalan.

Pada program pemeliharaan rutin dan berkala yang terencana diperlukan masukan data kondisi perkerasan termasuk kondisi bahu, kondisi drainase, volume kerusakan dan tingkat keparahan kerusakan. Penilaian secara rutin dan pengukuran yang sudah terencana dimaksudkan untuk memudahkan pada perencana. Sehingga mempunyai nilai ekonomis dalam pelaksanaan pekerjaan penanganan pemeliharaan bahu jalan.

Penelitian kondisi bahu jalan yang lebih terinci dan pengaruhnya terhadap perkerasan jalan sampai saat ini belum dilakukan di Indonesia sehingga perlu diinventarisasi data penelitian yang pernah dilakukan terhadap bahu jalan.

### 1.3 Maksud dan Tujuan

Penelitian ini dimaksudkan untuk meneliti pengaruh kondisi bahu jalan terhadap struktur perkerasan dan terhadap kapasitas pada jalan. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan gambaran umum sejauh mana hubungan kondisi bahu terhadap konstruksi jalan dan kapasitas jalan.

## 2. TINJAUAN SPESIFIKASI TEKNIK BAHU JALAN

### 2.1 Umum

Pada pelaksanaan jalan baru atau perbaikan jalan lama, pada umumnya

digunakan material berbutir lepas atau batu pecah. Bahan dapat digunakan bahan pondasi bawah sirtu (pasir batu) kelas A, B atau C.

Batu pecah kelas A dapat pula digunakan pada pelebaran jalan atau bahu jalan yang diberi lapisan kedap, sedangkan batu pecah kelas B dan C digunakan sebagai bahan bahu jalan di beri lapisan kedap.

Adapula jenis sirtu dari kelas A, B atau C dengan gradasi tertentu untuk bahan lapisan pondasi bawah, yang ada digunakan sebagai bahan bahu jalan yang tidak diberikan lapisan kedap.

Batu pecah kelas A untuk bahan pondasi bawah mempunyai nilai kepadatan yang lebih tinggi dari pada kelas B atau C. Sirtu kelas C digunakan sebagai bahan bahu jalan dengan ketentuan yang lebih rendah dari pada bahan pondasi batu pecah.

## 2.2 Ketentuan-ketentuan

Ihwal ketentuan bahan bahu jalan adalah sebagai berikut:

### 2.2.1 Bahan

#### 1) Agregat Kasar

Agregat kasar adalah yang tertahan di atas saringan 4,75 mm harus terdiri dari bahan yang keras, awet dan terdiri dari bahan batu atau kerikil dan tidak mudah pecah akibat pengaruh kering basah.

#### 2) Agregat Halus

Agregat halus adalah yang lolos saringan ukuran 4,7 mm harus terdiri dari partikel mineral halus atau pasir alam yang bersih.

#### 3) Gradasi Agregat Campuran

Bahan agregat harus bebas dari bahan organik lumpur atau tanah liat dan setelah dipadatkan harus memenuhi ketentuan-ketentuan pada tabel 1 dan mempunyai gradasi seperti pada tabel 2.

Tabel 1. Ketentuan Sifat Fisik Agregat

Uraian	Kelas A	Kelas B	Kelas C
Abrasi	0 - 50	0 - 40	0 - 50
PI	0 - 6	4 - 10	6 - 20
PI x#200	25 max	-	-
LL	0 - 35	-	-
Bahan lunak	0 - 5	-	-
CBR	80 min	35 min	-
VMA	14 min	10 min	-

Tabel 2. Gradasi Agregat

Saringan, mm	Kelas A	Kelas B	Kelas C
63	100	100	100
37,5	100	67 - 100	100
19	65 - 81	40 - 100	100
9,5	2 - 60	25 - 80	-
4,75	27 - 45	16 - 66	51 - 74
2,36	18 - 33	10 - 55	-
1,18	11 - 25	6 - 45	-
0,425	6 - 16	3 - 33	18 - 36
0,075	0 - 8	0 - 20	10 - 22

### 2.2.2 Toleransi Dimensi Bahu Jalan

#### 1). Untuk bahu jalan yang menggunakan campuran aspal:

- Untuk agregat kelas B, toleransi kerataan permukaan adalah 0 cm dan tidak boleh ada bagian yang lebih rendah dari 2 cm.
- Untuk agregat kelas A yang akan diberikan lapisan kedap, toleransi kerataan adalah tidak boleh ada bagian yang lebih tinggi atau lebih rendah dari 1 cm;
- Tebal padat tidak boleh berkurang lebih dari 1 cm daripada tebal rencana;
- Untuk permukaan yang diberi lapisan kedap maka bila diukur menggunakan mistar panjang 3 meter, bagian yang lebih rendah tidak boleh lebih dari 1 cm;

#### 2). Untuk bahu yang tidak diberi lapisan kedap.

- Permukaan yang telah dipadatkan tidak boleh kurang atau lebih tinggi dari 1,5 cm dari pada tebal rencana.

- Pada sambungan yang berbatasan antara bahu jalan dengan tepi perkerasan, tidak boleh ada bagian yang lebih tinggi atau lebih rendah dari 1 cm.
- Kemiringan melintang bahu tidak boleh lebih besar 1% dari pada kemiringan rencana 4%.

#### 3). Untuk agregat kelas C

- Tebal padat minimum tidak boleh berkurang lebih daripada 1 cm terhadap tebal pada rencana;
- Bila diukur dengan mistar panjang 3 meter maka tidak boleh terdapat permukaan yang lebih rendah lebih daripada 1 cm.
- Bila tidak ada ketentuan lain maka kemiringan melintang adalah 5% kecuali pada super elevasi.

### 2.2.3 Lebar Bahu dan Pelebaran Jalan

Pelebaran jalan hendaknya dilakukan pada salah satu tepi perkerasan untuk memudahkan pekerjaan alinemen jalan dan pembentukan lengkungan pada tikungan. Bila tidak memungkinkan maka Pembina Jalan dapat menyetujui pekerjaan pelebaran di kedua tepi, walaupun akan diperoleh lebar bahu yang tidak cukup. Untuk kedua tepi maka pekerjaan pelebaran jalan tidak boleh kurang dari 50 cm. Untuk menjamin kebebasan samping dan juga dukungan yang cukup terhadap badan jalan, maka lebar bahu jalan tidak boleh kurang dari 50 cm.

## 3. PEMBEBASAN PENELITIAN

### 3.1 Pertimbangan Umum

Pada uraian perencanaan ini dan pada awal dimulainya penelitian, telah disadari bahwa penelitian diharapkan dengan waktu satu tahun dapat menyelesaikan suatu laporan sesuai dengan proposal yang telah diajukan.

Walupun telah diketahui adanya data awal, baik dari literatur maupun laporan-laporan teknik yang berhubungan dengan bahu jalan, tetapi data yang ada tersebut harus mendukung terhadap hasil pengujian laboratorium. Data ter-

sebut akan diperoleh melalui hasil pengukuran lapangan, pengambilan contoh lapangan serta data hasil pengujian laboratorium yang teruji yang selanjutnya dianalisa untuk kemudian dievaluasi.

Pertimbangan-pertimbangan yang akan dimasukan ke dalam penelitian, disesuaikan dengan waktu dan dana yang tersedia. Variabel yang dipertimbangkan meliputi variabel pokok sebagai berikut:

- Lalu lintas harian Rata-rata
- Terrain;
- Lebar jalan.
- Lebar bahu.

### 3.2 Penyelidikan Lapangan

- Menyusun program pengukuran lapangan
- Menyusun program pengujian laboratorium;
- Penelaahan rencana dan cara pengerjaan penilaian kondisi bahu jalan;
- Mengikuti pelaksanaan pembuatan bahu jalan, penilaian kondisi dan pengukuran kerusakan bahu.
- Melakukan survai pencatatan lalu lintas dan analisa kapasitas;
- Pengambilan gambar-gambar bermacam-macam kondisi bahu jalan baik jalan lama maupun peningkatan jalan.
- Pengukuran kedudukan bahu jalan terhadap perkerasan yang ada;
- Pengambilan contoh bahan dari bahu jalan, campuran aspal, baik dari perkerasan baru maupun perkerasan lama;
- Pengujian laboratorium antara lain gradasi, ekstraksi aspal, pemulihan aspal, pengujian penetrasi dan lain-lain.
- Memeriksa hasil pengukuran lapangan;

## 4. METODA PENILAIAN KONDISI BAHU JALAN

Pengukuran dilakukan terhadap ruas-ruas jalan yang berkaitan dengan kerusakan struktur perkerasan yang sudah dan akan terjadi. Agar dapat memberikan suatu pengukuran atau penilaian secara seragam maka disusun suatu konsep cara pelaksanaan penilaian kondisi bahu dengan mengukur dan menilai tiap jenis kondisi bahu jalan yang ada.

Sasaran yang akan dicapai untuk penelitian lebih lanjut dicoba dilakukan suatu penilaian kondisi dan pengukuran kerusakan bahu jalan di beberapa ruas jalan, untuk keperluan penanganan Pemeliharaan Rutin dan Pemeliharaan Berkala.

Jenis-jenis kerusakan yang harus dicatat dicantumkan di dalam suatu formulir yang berisi mengenai posisi kerusakan, dan tinggi rendahnya kedudukan bahu terhadap tepi perkerasan. Pencatatan dilakukan pada setiap jarak antara 10 sampai 25 meter sepanjang ruas jalan.

Catatan hasil pengukuran mencantumkan hal-hal sebagai berikut :

### 1) Gerusan

- Alur terdalam akibat gerusan air permukaan arah memanjang (cm);
- Alur terdalam akibat gerusan air permukaan arah melintang (cm).

### 2) Jenis bahan bahu

- Tanah (T)
- Sirtu (S)
- Batu pecah, kerikil (B)
- Campuran aspal (C).

### 3) Kedudukan bahu/badan jalan

- Timbunan (T)
- Galian (G)
- Kemiringan memanjang (K).

### 4) Kedalaman drainase

- Terhadap tepi bahu (cm);
- Terhadap tepi perkerasan jalan (cm).

### 5) Potongan melintang bahu

- Ketinggian setiap jarak 25 meter

- terhadap tepi jalan (cm)
- Kemiringan melintang
- 6) Vegetasi**
  - Rumput dengan ketinggian (cm);
  - Alang-alang dengan ketinggian (cm)
  - Lain-lain.
- 7) Fungsi drainase**
  - Berfungsi (B);
  - Kurang berfungsi(K)
  - Tidak berfungsi, tidak efisien, ter-tahan, tergerus, mampet dll (T)
- 8) Lebar bahu (cm)**
- 9) Utilitas**
  - Tiang listrik, telepon (T);
  - Kabel listrik/telepon yang ditanam (K);
  - Saluran air minum, pembuangan (S).

## **5 SURVAI PERILAKU LALU LINTAS KENDARAAN**

Pengukuran perilaku lalu lintas kendaraan meliputi volume lalu lintas, kecepatan kendaraan dengan variasi jarak rintangan, pengukuran penyebaran jejak roda kendaraan dan perkiraan kapasitas akibat pengaruh kondisi rintangan pada bahu jalan.

### **5.1 Kecepatan kendaraan, Volume Lalu lintas dan Rintangan**

Untuk mengukur pengaruh lebar bahu terhadap arus lalu lintas tersebut maka dilakukan dua macam pencatatan, yaitu pencatatan tanpa rintangan dan pencatatan dengan rintangan. Disamping itu dilakukan pula pencatatan kecepatan terhadap variasi lebar bahu atau jarak rintangan terhadap tepi perkerasan. Bentuk rintangan berupa sepuluh buah Traffic bar berwarna merah menyala, tinggi 1,20 meter, diameter 10 cm, yang disusun berjarak masing-masing 2 meter. Jarak rintangan terhadap tepi perkerasan diambil dua macam jarak sejauh masing- masing 0 dan 1 meter ke arah luar.

Pencatatan lalu lintas dilakukan dengan

mencatat jenis-jenis kendaraan yang melewati satu titik pada satu titik pada suatu potongan ruas jalan. Jenis kendaraan yang dicatat meliputi semua jenis kendaraan mulai roda 2 ke atas.

Pencatatan kecepatan kendaraan dilakukan dengan mencatat waktu pada suatu jarak yang sudah ditentukan yang dilewati suatu kendaraan. Pencatatan kecepatan dilakukan dengan menggunakan dua alat cermin yang diletakan pada posisi tertentu di atas kaki tiga pada jarak tertentu. Teknisi sebagai pencatat dilengkapi dengan alat pencatat waktu (stop watch). Pencatatan waktu dilakukan dengan melihat bayangan kendaraan yang lewat pada cermin yang lainnya yang berarti kendaraan telah melewati jarak yang telah ditentukan; tadi. Kecepatan dihitung dengan membagi jarak tadi terhadap waktu yang telah dicatat.

Pada pengukuran ini, dilakukan pencatatan kecepatan dengan kondisi bahu jalan dipasang dengan rintangan dan tanpa rintangan.

### **5.2 Pengukuran Distribusi Jejak Roda Kendaraan**

Pencatatan dilakukan terhadap kendaraan yang menginjak atau melewati titik-titik dengan jarak tertentu yang ditandai dengan menggunakan cat di atas permukaan jalan.

Untuk mengetahui penyebaran jejak roda dengan variasi kondisi bahu, maka pada permukaan jalan diberi tanda dengan cat berupa garis dilengkapi dengan jarak dari tepi jalan setiap 10 cm. Hasil ini akan di analisa untuk mengetahui bentuk kerusakan yang diakibatkan oleh jejak roda yang melewati titik pada permukaan jalan berhubungan dengan kondisi bahu jalan yang ada.

Pengukuran dilakukan dengan lebar bahu bervariasi serta dipasang rintangan dengan dua macam keadaan sejauh 0 dan 1 meter dari tepi perkerasan beraspal ke arah luar.

### **5.3 Kapasitas Jalan**

Untuk memperoleh hasil analisa

kapasitas terhadap kondisi bahu jalan maka ditetapkan titik-titik pengukuran lalu lintas dengan kondisi bahu jalan yang bervariasi.

Analisa kondisi bahu jalan terhadap kapasitas jalan direncanakan pada lokasi yang sama dengan pengukuran kondisi, namun diperlukan jumlah titik pengukuran lalu lintas yang bervariasi.

Perhitungan kapasitas jalan tidak dilakukan untuk yang mencerminkan kemampuan maksimum jumlah kendaraan yang lewat pada jalan tersebut, namun berdasarkan reduksi kecepatan yang dipengaruhi oleh rintangan yang dipasang sebagai simulasi lebar bahu jalan yang ada. Menurunnya kecepatan akibat rintangan mencerminkan tingkat pelayanan jalan yang menurun pula.

## 6. KOMPOSISI TIM

Pada penelitian ini terlibat personil dari Bidang Teknik Jalan dan Bidang Teknik Lalu Lintas Puslitbang jalan yang sesuai dengan keahliannya masing-masing. Personil dipilih dan diatur untuk kegiatan lapangan, kegiatan laboratorium dan kegiatan analisa data.

### 6.2 Tim Pengukuran Kondisi Bahu jalan

Pengukuran kondisi bahu dan perkerasan jalan dilakukan dengan suatu tim. Tim pengukur kondisi bahu dan perkerasan jalan terdiri dari tiga orang Teknisi. Dua orang Teknisi mengukur dan mencatat profil bahu dibantu dua orang tenaga pembantu.

Teknisi yang lain satu orang mencatat kondisi daerah tepi jalan dibantu 1 orang tenaga pembantu. Dua orang Pembantu yang lain mengawasi lalu lintas sementara pengemudi dapat mengatur menempatkan kendaraannya sedemikian rupa sebagai perlindungan kepada mereka yang sedang melakukan pengukuran dan pencatatan.

Tim dilengkapi dengan peralatan untuk mencatat kondisi bahu jalan dalam suatu formulir. Di samping itu membawa pula buku catatan untuk mencatat kondisi bahu, kondisi tepi jalan, kondisi

saluran, jenis bahan bahu dan lain-lain yang diperlukan dan nantinya dipindahkan ke dalam formulir.

Selama pengukuran berlangsung maka rambu-rambu jalan seperti konus lalu lintas (traffic cone), rambu arah panah, rambu pemyempitan, rambu batas kecepatan (10 km/jam), bendera merah kuning yang semuanya diatur dipasang sesuai dengan cara penempatan yang benar.

### 6.3 Tim Survai Lalu Lintas

Tim survai lalu lintas meliputi tiga orang Teknisi untuk mencatat lalu lintas kendaraan, mencatat kecepatan dan mencatat distribusi jejak roda kendaraan dibantu oleh beberapa orang Pembantu dan pengemudi.

Tim pengukur volume lalu lintas dilengkapi dengan alat-alat tulis untuk mencatat, stop-watch dan formulir lapangan.

### 6.4 Tim Pengambilan Contoh

Tim terdiri dari dua orang Teknisi dan satu orang Pengemudi dibantu oleh beberapa tenaga non teknis lainnya. contoh yang diambil meliputi contoh tanah terganggu, agregat lapisan bahu dan lubang uji (test pits).

## 7. PENGUKURAN DATA PENELITIAN

### 7.1 Penelaahan Data

Hasil penelitian yang telah dilaksanakan oleh Bidang Teknik Lalu Lintas adalah berupa suatu pengkajian tentang pengaruh kedudukan bahu jalan, yaitu pengaruh tinggi bahu jalan yang diperkeras terhadap kapasitas jalan. Disarankan juga untuk meneliti pengaruh tinggi bahu jalan terhadap vitalitas kecelakaan lalu lintas. Data lalu lintas disusun untuk berbagai jenis kendaraan yang datanya diambil dari hasil pengukuran pada saat itu.

Tinjauan spesifikasi bahan bahu jalan yang digunakan pada proyek-proyek peningkatan jalan telah diuraikan pada bagian lain.

### 7.2 Penilaian Kondisi Bahu Jalan

Pengumpulan data kondisi bahu jalan

dilakukan sesuai konsep perencanaan yang telah diuraikan, dan diukur dengan selang jarak 25 meter.

Adapun ruas jalan yang dinilai kondisinya adalah sebagai berikut:

1. Jalan percobaan Skala Penuh Cileunyi, Sta 0.000-1.200;
2. Cirebon-Losari, Km.6000 - 10.000;
3. Tangerang-Serang, Km. 31.235 - 50.460;
4. Kopo-Soreang, Km.6.200 - 9.400.

Salah satu contoh data hasil pengukuran diberikan pada Tabel 3.

### 7.3 Pengambilan Contoh

Pengambilan contoh ditentukan setiap jarak 200 meter ditambah beberapa titik atau lokasi yang memerlukan tinjauan khusus. contoh diambil dengan penggalian atau pengeboran (bor tangan). Pekerjaan ini sekaligus melakukan lubang-uji (test pits) setiap jarak 200 meter atau jarak tertentu yang memerlukan tinjauan khusus. Pengujian daya dukung digunakan alat DCP (Dynamic Cone Penetrometer).

Contoh yang diambil adalah daerah:

1. Jalan Percobaan Skala Penuh (JPSP) Cileunyi, Sta 0.000-1.200;
2. Cirebon-Losari, Km.6000-10.000;
3. Tangerang-Serang, Km. 31.235 - 50.460;
4. Kopo-Soreang, Km.6.200-9400.

### 7.4 Pengukuran Lalu Lintas

Pengukuran lalu lintas meliputi :

- Pengukuran volume lalu lintas : ditentukan 1 lokasi yang mewakili ruas jalan tersebut. Data hasil pengukuran diberikan pada Tabel 4 s/d 5 dan Gambar 1 s/d 3.
- Pengukuran kecepatan lalu lintas dengan rintangan : ditentukan 1 lokasi pada ruas jalan tersebut yang mewakili Data hasil pengukuran disajikan pada Gambar 4 s/d 7.
- Pengukuran Distribusi jejak roda kendaraan dengan rintangan : 1 lokasi pada lokasi pengukuran kecepatan di atas. Data hasil peng-

ukuran disajikan pada gambar 8 s/d 11.

## 8. PENGUJIAN LABORATORIUM

### 8.1 Hasil Pengujian Bahan Berbutir.

Hasil pengujian bahan di laboratorium meliputi pencatatan nomor dan nama ruas jalan, tanggal pengambilan contoh, datum, Station atau kilometer, jurusan atau arah ke kota, posisi pengambilan contoh, identitas contoh, nomor contoh. Berat jenis, penyerapan air, kadar air, LL, PL, SL dan gradasi.

Data hasil pengujian laboratorium diberikan pada tabel 6, sedangkan untuk menggambarkan bahwa gradasi bahan bahu jalan telah memenuhi kriteria gradasi yang telah ditentukan maka digambarkan suatu kurva gradasi yang diberikan pada Gambar 12. Hasil pengujian tanah dasar diberikan pada Gambar 13 dan Gambar 14.

### 8.2 Pengujian campuran aspal

Hasil pengujian bahan meliputi : nomor dan nama ruas jalan, tanggal pengambilan contoh, datum station atau kilometer, jurusan atau arah ke kota, posisi pengambilan contoh, identitas contoh, nomor contoh, berat jenis agregat (kasar, halus dan pengisi) dan penyerapan air, gradasi, berat contoh untuk analisa saringan, penetrasi, titik lemek, berat jenis aspal.

## 9. ANALISA DAN EVALUASI

### 9.1 Penilaian kondisi Bahu Jalan.

Dari hasil penilaian terhadap ruas-ruas jalan tersebut, secara umum dirangkum pada Tabel 7.

untuk daerah JPSP Cileunyi, pada Tabel 3 menunjukkan bahwa tinggi bahu (kedalaman bahu) dari tepi perkerasan antara 0 sampai 9 cm, disertai kerusakan bentuk sumpal sekitar 15% dan retak tepi 12%. Kerusakan bentuk ambias relatif kecil yaitu 2%. Drainase berfungsi 84% disertai besarnya kemiringan melintang antara 2 sampai 2,9% (kuran gdari pada yang diersyaratkan yaitu 4%). Di tempat-tempat tertentu yang kedudukan bahunya lebih rendah



Tabel 3  
SURVAI PENILAIAN KONDISI BAHU JALAN

Propinsi : Jawa-Barat  
Ruas Jalan : Cileunyi-Bandung  
No. ruas : 22-0  
Km - Km : Cly,Sta.0+000 - Sta.1+150  
Bahu : Kiri arah Bandung  
Tanggal : 11 s/d 12 Sept. 1991

Km	Dalam-Alur max.(cm)						Jenis Baha						Kmrgr mmj	Potongan Melintang						Leba (m)	Vegetasi				Utilitas				Kerusakan tp Jalan				Keterangan								
	Memanjang			Melintang			Tn	Srt	Btp	Cm	Tb	Gal		i	I	Fungsi Drain		DI	Tgl.		I	I	Bah	Vegetasi				Utilitas				Kerusakan tp Jalan									
	DI	Pjg	(%)	DI	Pjg	Jm				(m)	(m)	(cm)		(%)	Bf	Kr	Td	LL	Bh		Pkr	(cm)		(cm)	(%)	Rpt	Alg	Ph	LL	Tn	Kb	Sir		Sm	Tgr	Ab	Ret	LL			
0.000	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1					-3.5	-2%					40	40.0	0.0	0.0	0%	1.90																		
0.025	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1					-5.0	-3%	1				70	75.0	-5.0	-5.0	-3%	1.70																		
0.050	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1					0.0	0%	1				85	85.0	0.0	0.0	0%	2.48																		
0.075	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1					-2.0	-1%	1				80	86.0	0.0	-6.0	-2%	2.65																		
0.100	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1					-2.5	-1%	1				47	54.0	-8.0	-7.0	-3%	2.47																		
0.125	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	0.0	0%	1				34	38.0	0.0	-4.0	-2%	2.60																		
0.150	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	0.0	0%	1				21	21.0	-3.0	0.0	0%	2.50																		
0.175	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	0.0	0%	1				24	28.0	-4.0	-4.0	-2%	2.60																		
0.200	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	-2.0	-1%	1				35	37.5	0.0	-2.5	-1%	2.25																		
0.225	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	-5.0	-3%	1				26	33.0	-3.0	-7.0	-3%	2.28																		
0.250	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	-9.5	-5%	1				30	38.0	0.0	-8.0	-4%	1.90																		
0.275	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	-11.0	-6%	1				40	53.5	-3.5	-13.5	-7%	1.90																		
0.300	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	-11.0	-6%	1				48	57.0	-3.5	-9.0	-5%	1.97																		
0.325	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	-12.0	-5%	1				42	47.0	-3.5	-5.0	-2%	2.30																		
0.350	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	-13.0	-7%	1				35	46.5	0.0	-11.5	-4%	2.60																		
0.375	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	-12.0	-6%	1				30	40.0	-6.0	-10.0	-4%	2.64																		
0.400	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	-5.0	-3%	1				33	35.0	-7.0	-2.0	-1%	2.35																		
0.425	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	-3.0	-2%	1				42	56.5	-4.0	-14.5	-7%	2.10																		
0.450	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	3.0	2%	1				0	14.0	-3.0	-14.0	-5%	2.85																		
0.475	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	11.0	6%	1				0	17.0	0.0	-17.0	-6%	2.80																		
0.500	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	10.0	5%	1				45	50.0	0.0	-5.0	-1%	4.40																		
0.525	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	6.5	3%	1				40	46.0	-3.0	-6.0	-2%	3.85																		
0.550	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	7.0	4%	1				35	41.0	-3.0	-6.0	-2%	3.50																		
0.575	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	5.0	3%	1				45	55.0	-2.5	-10.0	-5%	1.95																		
0.600	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	5.0	3%	1				30	37.0	-4.5	-7.0	-3%	2.25																		
0.625	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	0.0	0%	1				30	38.0	0.0	-8.0	-3%	2.75																		
0.650	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	-7.5	-4%	1				35	38.0	0.0	-3.0	-1%	3.00																		
0.675	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	-10.0	-5%	1				47	47.0	-2.0	0.0	0%	3.60																		
0.700	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	-9.5	-5%	1				57	59.5	-8.5	-2.5	-1%	3.40																		
0.725	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	-8.5	-4%	1				65	78.0	-4.0	-13.0	-4%	3.10																		
0.750	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	-5.0	-3%	1				60	69.0	-3.0	-9.0	-3%	3.45																		
0.775	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	-6.0	-3%	1				65	68.5	-5.0	-3.5	-1%	3.90																		
0.900	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	-2.0	-1%	1				95	99.5	-5.5	-4.5	-2%	2.75																		
0.825	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	3.0	2%	1				50	57.5	-3.0	-7.5	-3%	2.75																		
0.850	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	4.0	2%	1				45	48.0	-3.0	-3.0	-1%	2.55																		
0.875	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	0.0	0%	1				60	60.0	-2.0	0.0	0%	2.52																		
0.900	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	0.0	0%	1				40	40.0	0.0	0.0	0%	2.52																		
0.925	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	-3.0	-2%	1				60	62.5	-2.0	-2.5	-1%	2.55																		
0.950	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	0.0	0%	1				0	3.0	-4.0	-3.0	-1%	2.70																		
0.975	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	-3.0	-2%	1				0	12.0	0.0	-12.0	-5%	2.30																		
1.000	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	0.0	0%	1				0	0.0	0.0	0.0	0%	5.00																		
1.025	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	0.0	0%	1				0	0.0	0.0	0.0	0%	4.50																		
1.050	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	0.0	0%	1				0	0.0	0.0	0.0	0%	5.80																		
1.075	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	0.0	0%	1				48	58.0	-5.0	-10.0	-4%	2.32																		
1.100	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	0.0	0%	1				50	50.0	-3.5	0.0	0%	2.65																		
1.125	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	0.0	0%	1				45	51.0	0.0	-6.0	-2%	2.75																		
1.150	0	0.00	0%	0	0.00	0%	1				1	-3.0	-2%	1				47	51.0	-3.0	-4.0	-2%	2.15																		
Total		47	47	47	47	47	0	47	0	0	15	32	47	47	40	0	7	0	47	47	47	47	47	47	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Rata-rata		0	0	0	0	0	ERR	1	ERR	ERR	1	1	(2.12)	-1.1%	1	ERR	1	ERR	39	45	(3)	(6)	-2.3%	3	ERR	ERR	ERR	1	ERR	ERR	ERR	0	ERR	ERR	ERR	0	ERR	ERR	ERR	ERR	
Std		0	0	0	0	0	ERR	0																																	

**Tabel 4**

**VOLUME LALU-LINTAS**

Pos : 02  
 Lokasi : Rancaekek-Cicalengka  
 Hari, Tanggal : Sabtu, 14-3-1991  
 Arah : Rancaekek

fn:volgab

WAKTU JAM	JENIS KENDARAAN								Total Kend.	Total ESA
	MP	Bus	M Bus	M Truk	T2-As	T3-As	Gdg	Spm		
09.00-10.00	238	37	45	14	96	3	2	70	627	
10.00-11.00	287	32	32	18	72	13	1	66	609	
11.00-12.00	268	30	34	21	73	5	3	66	592	
12.00-13.00	308	29	34	19	66	3	2	84	609	
13.00-14.00	320	31	28	20	72	3	0	85	625	
14.00-15.00	356	36	30	13	70	8	0	70	662	
15.00-16.00	399	25	37	22	58	4	0	71	687	
16.00-17.00	469	26	35	13	69	4	1	121	760	
JUMLAH	2645	246	275	140	576	43	9	633	5171	5E+03
RATA-RATA	331	31	34	18	72	5	1	79	646	

**Tabel 5 a**

**VOLUME LALU-LINTAS**

Pos : 02  
 Lokasi : Cirebon-Losari  
 Hari, Tanggal : Senin, 16-3-1991  
 Arah : Cirebon

WAKTU JAM	JENIS KENDARAAN								Total Kend.	Total ESA
	MP	Bus	M Bus	M Truk	T2-As	T3-As	Gdg	Spm		
09.00-10.00	92	48	38	4	41	8	20	52	434	
10.00-11.00	107	59	30	4	63	7	36	27	489	
11.00-12.00	87	40	31	9	50	3	31	32	413	
12.00-13.00	132	29	32	1	65	4	56	24	470	
13.00-14.00	119	18	28	2	45	9	52	24	390	
14.00-15.00	123	13	36	1	67	10	54	29	450	
15.00-16.00	117	8	33	0	86	26	77	25	499	
16.00-17.00	135	13	28	4	87	31	52	30	512	
JUMLAH	912	228	256	25	504	98	378	243	3657	7E+03
RATA-RATA	114	29	32	3	63	12	47	30	457	

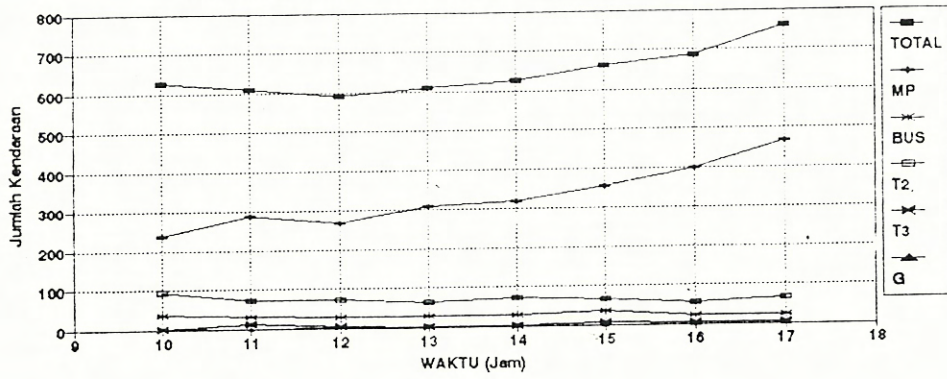
**Tabel 5 b**

**VOLUME LALU-LINTAS**

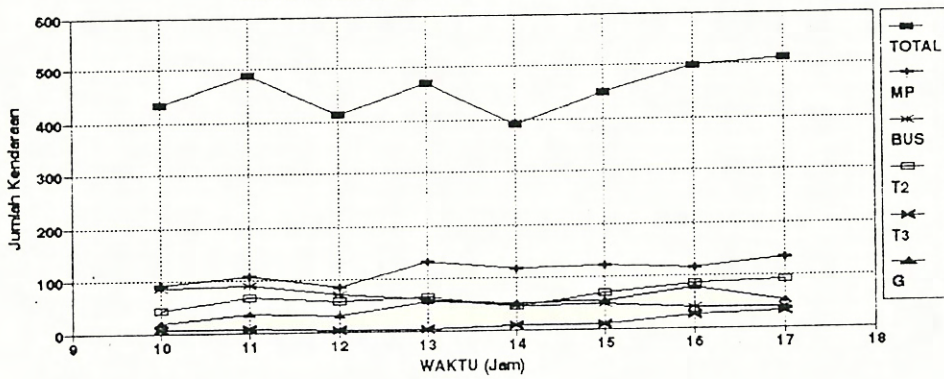
Pos : 01  
 Lokasi : Kopo-Soreang  
 Hari, Tanggal : Senin, 16 Maret 1991  
 Arah : Kopo

WAKTU JAM	JENIS KENDARAAN								Total Kend.	Total ESA
	MP	Bus	M Bus	M Truk	T2-As	T3-As	Gdg	Spm		
09.00-10.00	243	6	0	4	26	1	0	113	429	
10.00-11.00	266	7	0	8	28	0	0	114	466	
11.00-12.00	292	6	0	9	30	0	0	103	485	
12.00-13.00	293	6	0	11	49	0	0	129	554	
13.00-14.00	307	8	1	8	22	0	0	109	494	
14.00-15.00	286	9	0	13	31	0	0	94	486	
15.00-16.00	320	8	0	20	30	0	0	119	555	
16.00-17.00	292	7	2	11	27	0	0	103	489	
JUMLAH	2299	57	3	84	243	1	0	884	3958	2E+03
RATA-RATA	287	7	0	11	30	0	0	111	495	

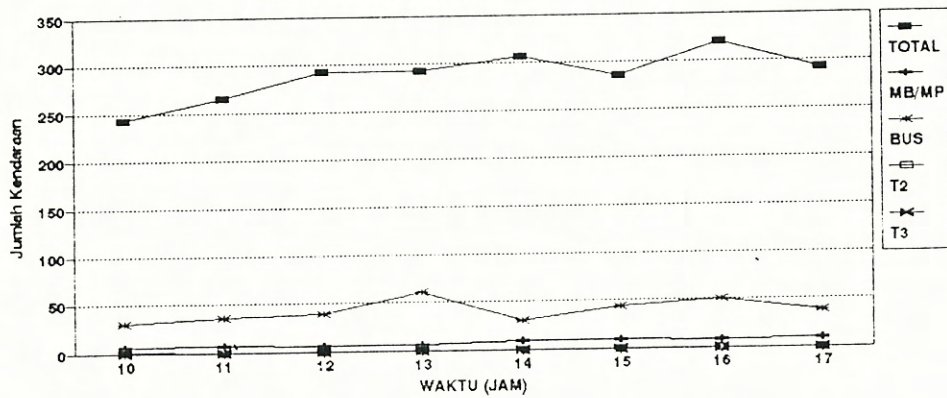
Gambar 1  
KURVA LALU LINTAS RANCAEKEK-CICALENGA



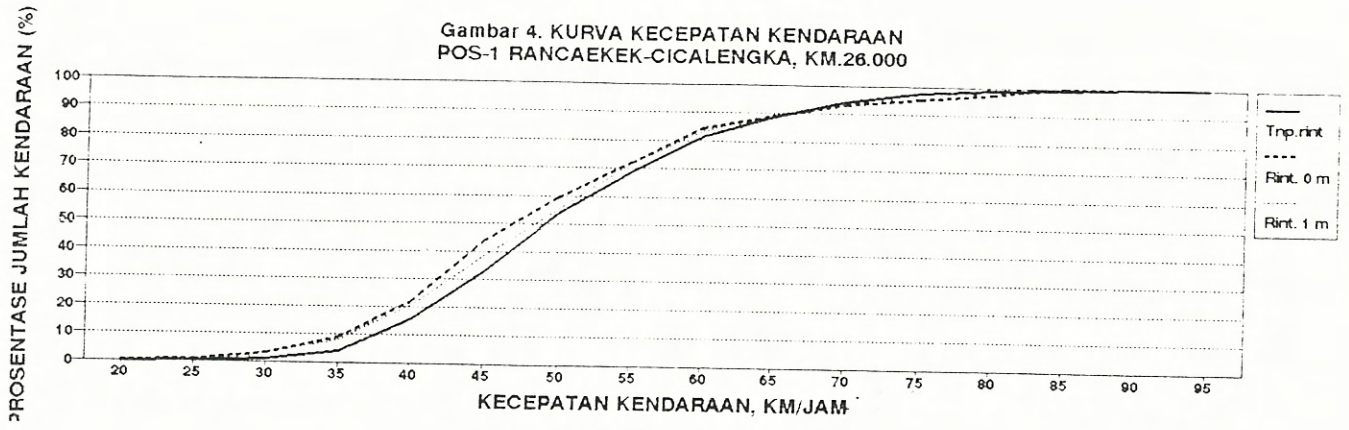
Gambar 2  
KURVA LALU LINTAS CIREBON-LOSARI



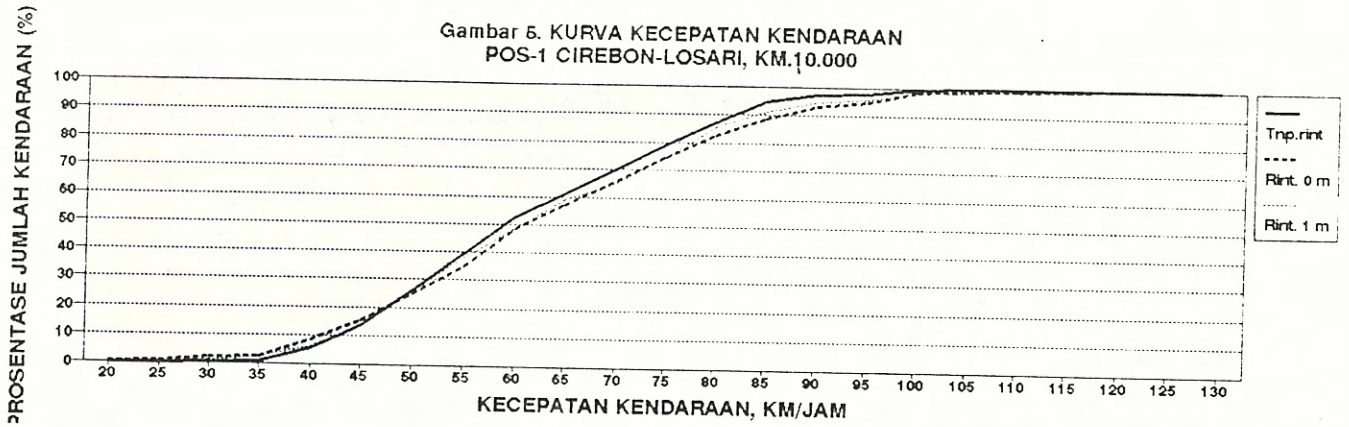
Gambar 3  
KURVA LALU LINTAS KOPO-SOREANG



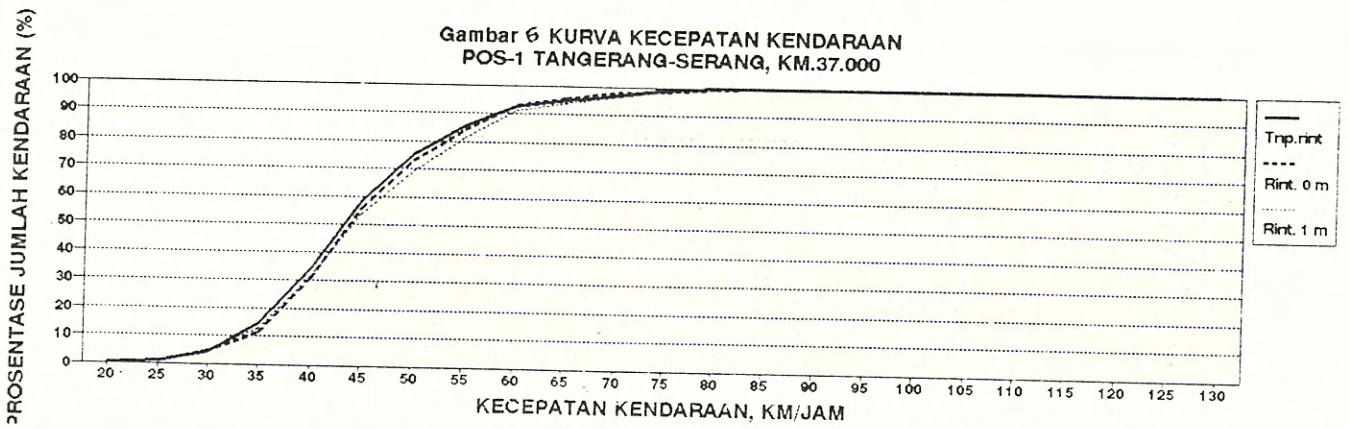
Gambar 4. KURVA KECEPATAN KENDARAAN  
POS-1 RANCAEKEK-CICALENGKA, KM.28.000



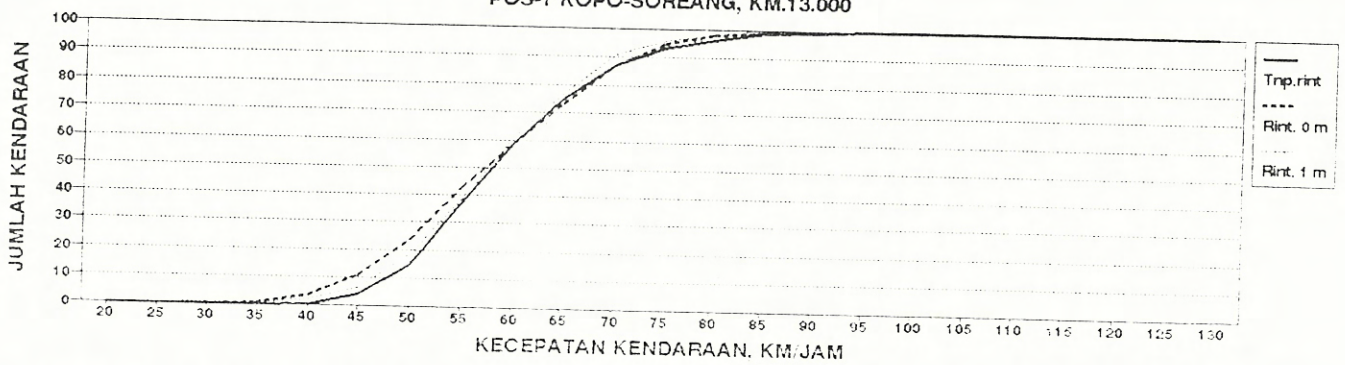
Gambar 5. KURVA KECEPATAN KENDARAAN  
POS-1 CIREBON-LOSARI, KM.10.000



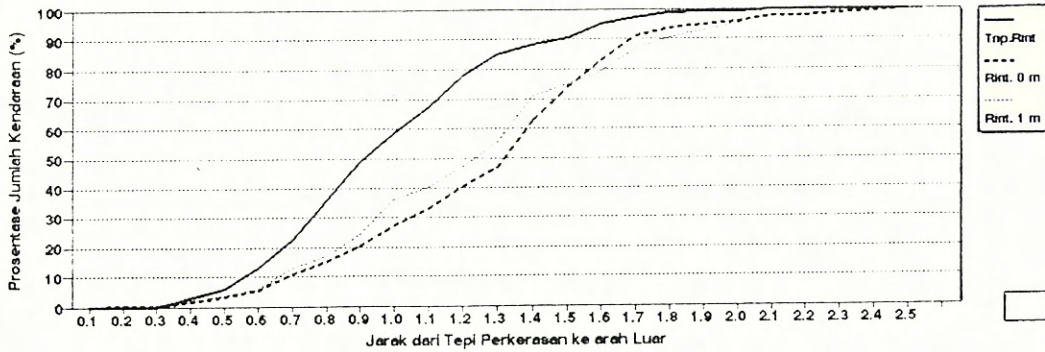
Gambar 6. KURVA KECEPATAN KENDARAAN  
POS-1 TANGERANG-SERANG, KM.37.000



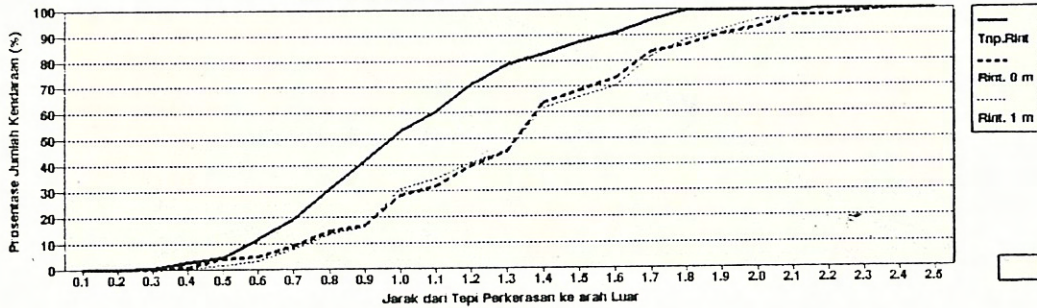
Gambar 7. KURVA KECEPATAN KENDARAAN  
POS-1 KOPO-SOREANG, KM.13.000



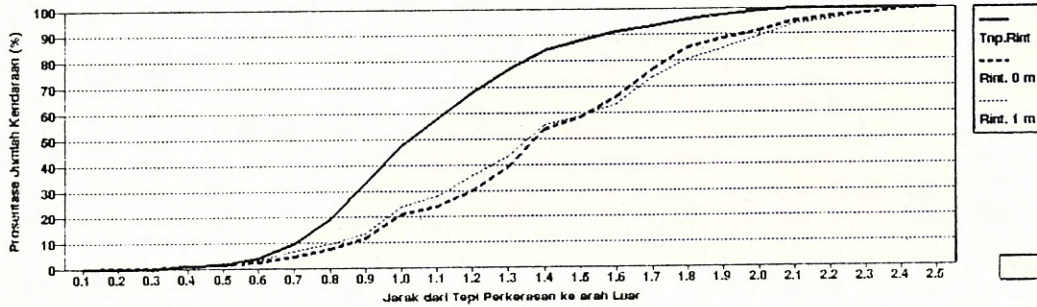
Gambar 8. KURVA JEJAK RODA KENDARAAN  
Pos-1, Rancaekek-Cicalengka, Km.26.000



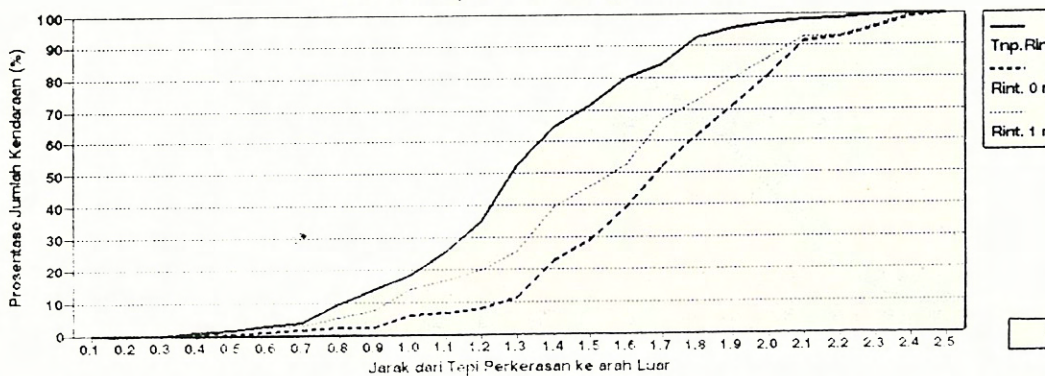
Gambar 9. KURVA JEJAK RODA KENDARAAN  
Pos-1, Cirebon-Losari, Km.10.000



Gambar 10. KURVA JEJAK RODA KENDARAAN  
Pos-1, Tangerang-Serang, Km.37.000

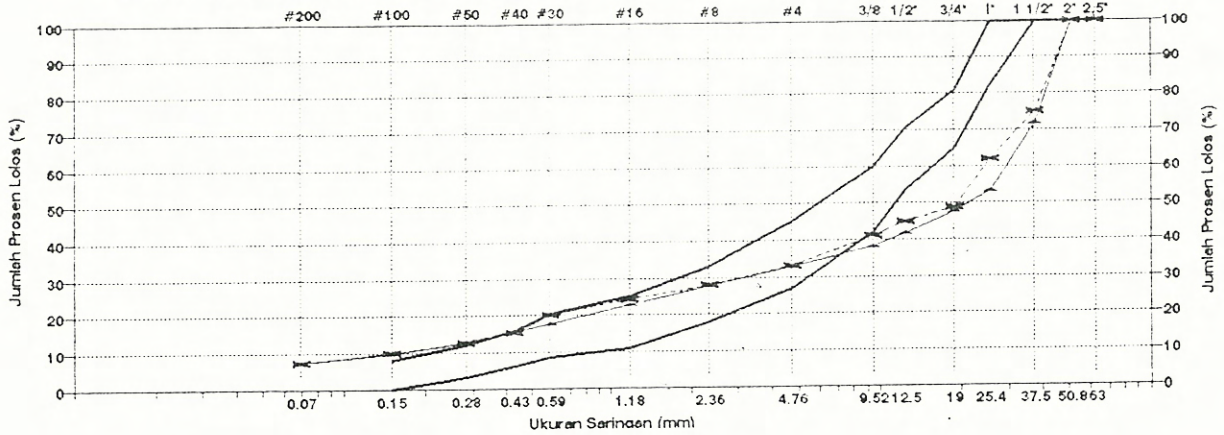


Gambar 11. KURVA JEJAK RODA KENDARAAN  
Pos-1, Kopo-Soreang, Km.13.000

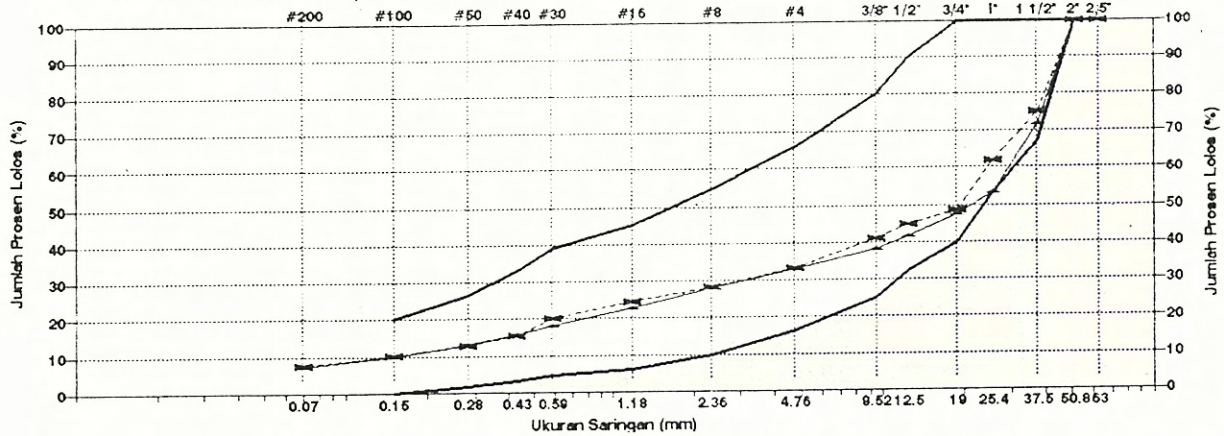




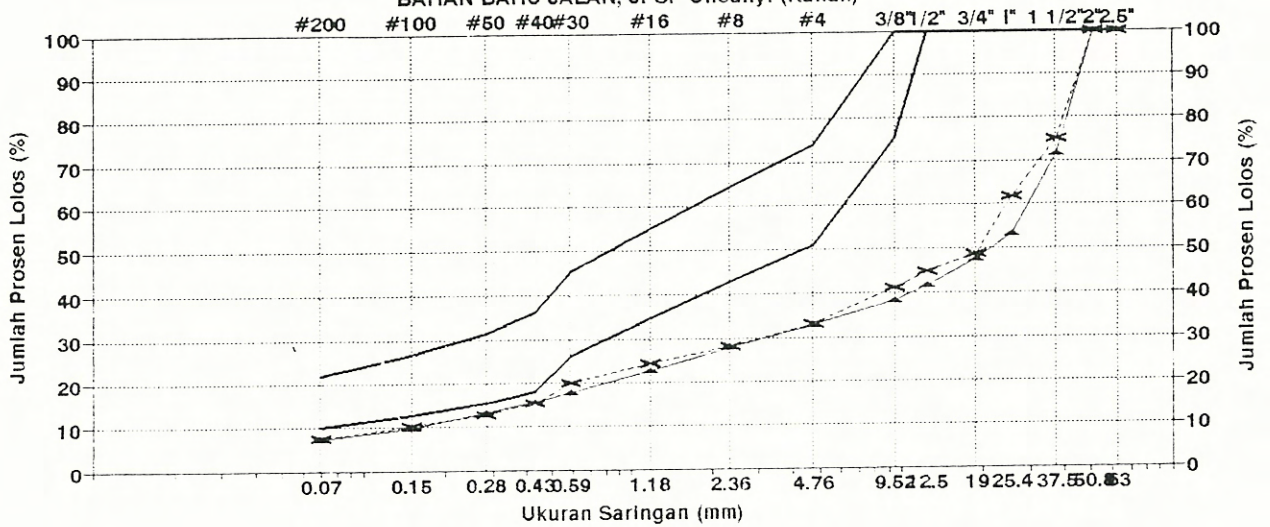
Gambar 12-1 KURVA GRADASI "A"  
BAHAN BAHU JALAN, JPSP Cileunyi (Kanan)



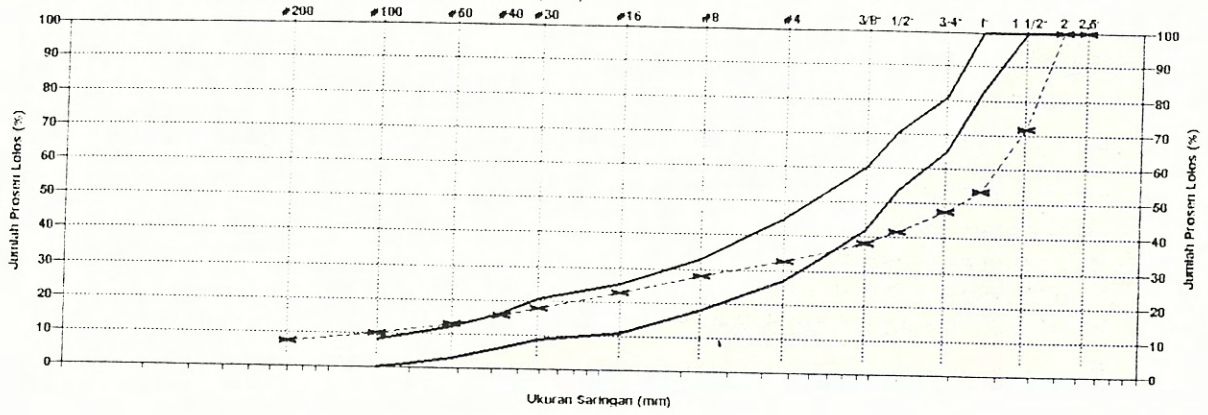
Gambar 12-2 KURVA GRADASI "B"  
BAHAN BAHU JALAN, JPSP Cileunyi (Kanan)



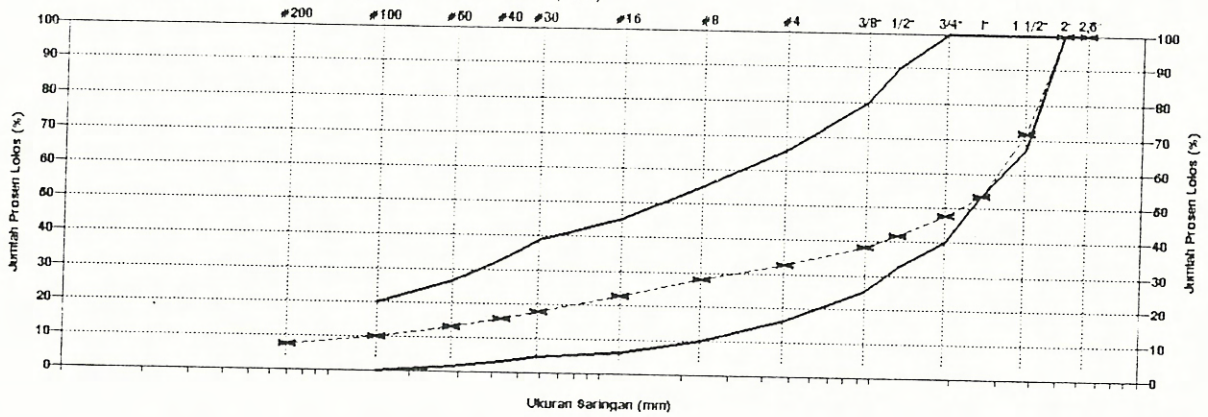
Gambar 12-3 KURVA GRADASI "C"  
BAHAN BAHU JALAN, JPSP Cileunyi (Kanan)



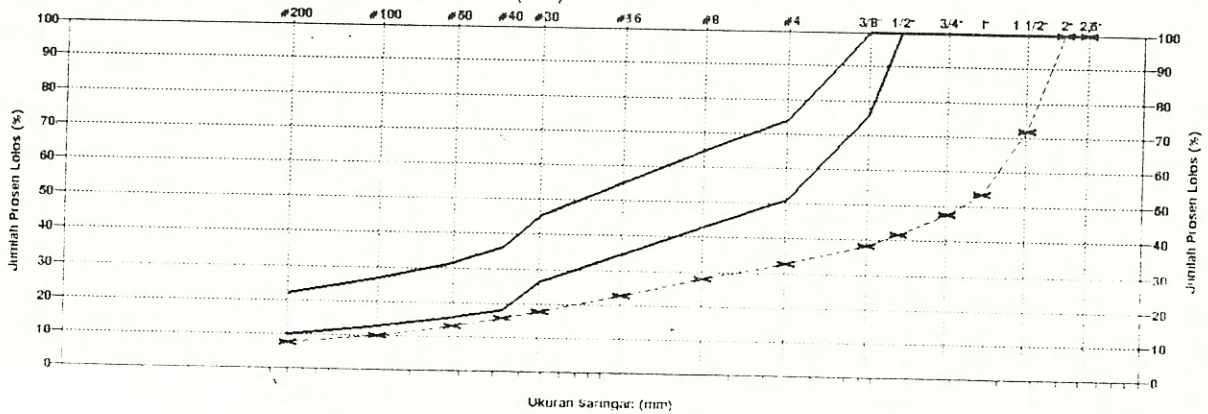
Gambar 12-4 KURVA GRADASI "A"  
BAHAN BAHU JALAN, KOPO-SOREANG (Kiri)



Gambar 12-5 KURVA GRADASI "B"  
BAHAN BAHU JALAN, KOPO-SOREANG (Kiri)

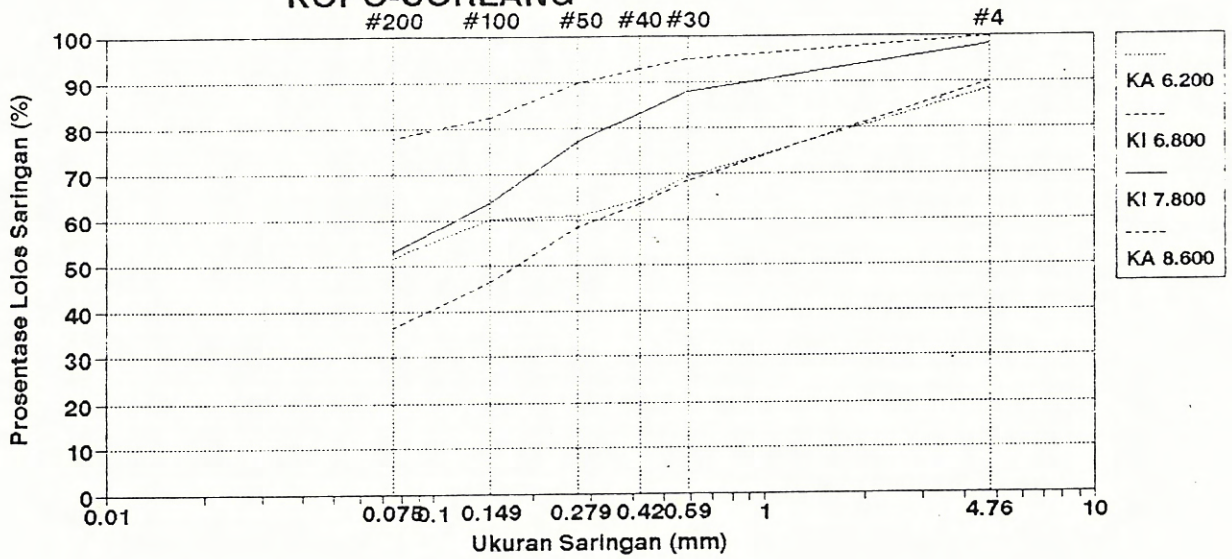


Gambar 12-6 KURVA GRADASI "C"  
BAHAN BAHU JALAN, KOPO-SOREANG (Kiri)

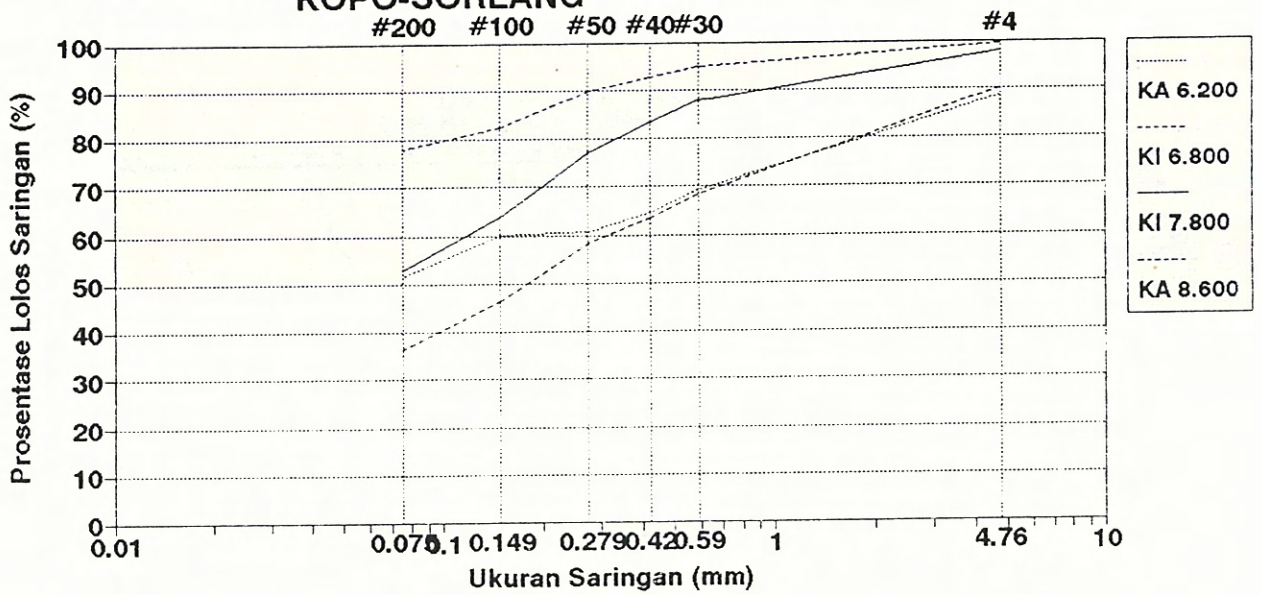




**Gambar 13. KURVA GRADASI TANAH DASAR  
KOPO-SOREANG**



**Gambar 14. KURVA GRADASI TANAH DASAR  
KOPO-SOREANG**



mencapai 9 cm, sudah harus dilapis lagi dengan sirtu agar diperoleh kedudukan bahu yang sama terhadap tepi perkerasan dan sesuai dengan persyaratan. Kerusakan alur bukan berarti tidak ada namun persentasenya relatif sangat kecil. Daya dukung bahu jalan relatif cukup tinggi berkisar antara 37% sampai 100%, kecuali pada Sta.0+200 (kiri) terdapat nilai CBR relatif rendah yaitu sekitar 4% pada kedalaman sampai 20 cm.

Untuk ruas jalan Cirebon-Losari menunjukkan perbedaan kedalaman bahu sampai 17 cm, serta di daerah dekat jembatan kedalaman bahu mencapai 28 cm. Kemiringan melintang bahu jalan sulit diukur karena keadaan kedalaman bahu dari tepi perkerasan jalan yang ada relatif rendah. Kondisi semacam ini paling sedikit akan mempengaruhi persepsi pengemudi secara otomatis untuk mengarahkan arah kendaraannya bergeser lebih ke tengah daripada jalur yang normal. Demikian pula di beberapa tempat terdapat kedudukan bahu jalan

yang lebih tinggi dari tepi perkerasan jalan sampai mencapai 36 cm. Jalan yang diselidiki ini 90% terdapat di daerah timbunan dengan nilai CBR bahu jalan antara 24% sampai 100%.

Untuk daerah penelitian di ruas jalan Kopo-Soreang terdapat kedudukan bahu antara 0 sampai 18 cm disertai kerusakan bentuk ambles dan terdorong 6%. Kerusakan bentuk retak relatif kecil 1% . Nilai CBR bahu jalan mempunyai nilai antara 25 sampai dengan 100%, tetapi mempunyai variasi dengan rentang yang lebar. Satu lokasi pada km.7+000 mempunyai nilai CBR 12% pada kedalaman 30 cm.

## 9.2 Data Kecepatan Lalu Lintas

Pada percobaan pengukuran kecepatan kendaraan yang dilengkapi dengan rintangan Gambar 4 s/d Gambar 7 menunjukkan bahwa terdapat pengurangan nilai kecepatan antara 4 sampai 7% pada rintangan 0 m dari tepi perkerasan. Untuk lokasi jarak rintangan sampai 1 meter menunjukkan pengurangan yang tidak berarti.

**Tabel 7**  
**Rangkuman Data Kinerja Kondisi Bahu Jalan**  
**Untuk Beberapa Lokasi di Jawa Barat**

No.	Uraian	Jalur	Citeunyi	Crb-Lsr	Kopo-Srg	Tang-Srg
1	Lebar Bahu (m)	Ki	1.7 - 3	1.1 - 4.7	0.1 - 5	1 - 5
		Ka	1.7 - 3	1.1 - 4.7	0.3 - 5.3	1 - 5
2	Alur Memanjang (cm)	Ki	0	1-25	0 - 25	1 - 40
		Ka	0	1-25	0 - 25	1 - 40
3	Alur Melintang	Ki	0	0	0	5 - 25
		Ka	0	0	7 s/d -7	5 - 25.
4	Bahan/%	Ki	Sirtu/100	Sirtu/100	Sirtu/92	Sirtu/82
		Ka	Sirtu/100	Sirtu/100	Sirtu/91	Sirtu/82
5	Terain (%)	Ki	30/T/70 G	90/T/10 G	36 T/ 64 G	99T
		Ka	30/T/70 G	90/T/10 G	25 T/ 70 G	99T
6	Drainase (%)	Ki	84 F	80 F	65 F	22
		Ka	80 F	90 F	54 F	22
7	Kemiringan Melintang (%)	Ki	-2.3/86	+5.8/ 671	1.0	2.9
		Ka	-2.9/64		-8 s/d +5	2.9
8	Tinggi Bahu (cm)	Ki	+0 s/d -9	0 s/d - 28	0 s/d -18	1 - 9
		Ka	+0 s/d -7	0 s/d - 17	24 s/d 1	1 - 9
9	Kerusakan Sompal,%	Ki	2	0	1	2
		Ka	5	0	1	2
10	Terdorong,%	Ki	2	0	1	2
		Ka	2	0	6	2
11	Ambles,%	Ki	2	0	1	2
		Ka	1	0	6	2
12	Retak,%	Ki	1	0	1	2
		Ka	2	0	7	2

Untuk lokasi Rancaekek-Cicalengka, sulit diduga terutama untuk kendaraan Truk dan Bus hampir tidak menunjukkan pengaruh akibat Pemasangan rintangan. Lihat Gambar 4.

Lokasi daerah Cirebon-Losari rata-rata menunjukkan pengurangan kecepatan dengan cukup nyata akibat rintangan 0 m. Pada rintangan sejauh 1 meter dari tepi perkerasan jalan tidak menunjukkan perubahannya kecepatan. Lihat Gambar 5.

Lokasi Tangerang-Serang seperti terlihat pada Gambar 6 menunjukkan bahwa kedua rintangan tidak mempengaruhi kecepatan sama sekali.

Demikian pula untuk lokasi Kopo-Soreang walaupun terdapat perubahan kecepatan kendaraan namun besarnya relatif tidak berarti.

Dari hasil pengukuran tersebut di atas maka perlu dipertimbangkan jenis rintangan yang lebih mencerminkan kondisi daerah bahu, jarak rintangan pada tepi perkerasan dan waktu pencatatan pada malam hari sehingga diperoleh perbedaan kecepatan yang lebih baik.

### **9.3 Penyebaran Jejak Roda Kendaraan dan Kapasitas Jalan**

Penyebaran jejak roda kendaraan akibat rintangan menunjukkan pergeseran antara 15 s/d 30% daripada jarak roda tepi luar dalam keadaan normal seperti terlihat pada Gambar 8 s/d Gambar 11. Kedua macam jarak rintangan menunjukkan pergeseran jarak roda yang hampir sama, kecuali lokasi Cirebon-Losari dengan lebar perkerasan 7 meter, menunjukkan pergeseran jejak roda sampai  $\pm 40\%$  (lihat Gambar 9).

Dari hasil analisa ini dapat diduga bahwa kendaraan akan cenderung mengambil arah jalan lebih ke tengah sehingga diperkirakan dapat mengurangi kebebasan samping pada kendaraan lain dari arah yang berlawanan atau kendaraan searah yang akan menyiap. Walaupun data kecepatan tidak menunjukkan perubahan yang berarti, namun secara logis akan menghambat laju lalu lintas kendaraan sehingga akan mengurangi kapasitas jalan.

## **9.4 Hasil Pengujian Bahan**

### **9.4.1 Bahan Berbutir**

Hasil pengujian dengan analisa saringan untuk bahan bahu yang diambil dari lokasi-lokasi Kopo-Soreang dan Tangerang-Serang menunjukkan bahwa secara umum gradasi agregatnya termasuk kelas B dimana distribusi penyebaran gradasi seluruhnya terpenuhi dalam rentang yang disyaratkan, lihat Gambar 5.

Dari pengujian sifat-sifat bahan seperti ditunjukkan pada tabel 6, menunjukkan bahwa mutu bahan untuk kedua tempat tersebut memenuhi syarat bahan dengan rentang nilai keausan agregat (Abrasi) antara 20 sampai dengan 25. Namun demikian hasil pengujian dengan alat DCP menunjukkan nilai CBR rata-rata dari seluruh pengujian yang memenuhi syarat hanya setengahnya. Secara umum lapisan di bawah permukaan bahu dengan kedalaman antara 20 sampai dengan 70 cm mempunyai nilai CBR antara 4,3 sampai dengan 40%.

Pengumpulan data pada bahan berbutir ini adalah merupakan hasil awal. Hasil yang lebih teruji masih memerlukan tambahan data yang lebih banyak sehingga diharapkan akan mendapatkan gambaran kinerja.

### **9.4.2 Campuran Aspal**

Pengambilan contoh untuk bahu jalan yang menggunakan pengikat aspal diambil dari beberapa tempat masih dalam pengujian laboratorium. Data hasil pengujian yang ada belum mencukupi untuk dilakukan suatu analisa. Pada penelitian lanjutan maka data hasil pengujian akan dievaluasi dengan data yang diambil dari lokasi lain.

## **KESIMPULAN**

Dari hasil analisa dan evaluasi, maka diambil kesimpulan pokok sebagai berikut :

### **1. Gambaran Kondisi Bahu jalan.**

Dari hasil penilaian terhadap ruas-ruas jalan terbatas sebanyak empat lokasi tampak bahwa rata-rata perbedaan tinggi antara Kedudukan tepi

perkerasan jalan dengan bahu mempunyai kedalaman yang sangat bervariasi. kedudukan jalan yang sebidang dengan bahu jalan tidak mencerminkan jumlah yang berarti sehingga posisi sambungan antara tepi perkerasan dengan bahu jalan selalu diperoleh perbedaan yang lebih rendah pada bahu jalan.

Kerusakan bentuk sompal disebabkan oleh perbedaan tinggi tepi perkerasan jalan dengan tepi bahu untuk daerah Tangerang-Serang dan JPS Cileunyi. Kerusakan sompal yang lain disebabkan oleh kondisi perkerasan yang lemah akibat adanya kerusakan terdorong (pushing).

Kondisi kerusakan lain masih dilakukan identifikasi sehingga diperoleh hasil yang lebih jelas.

Lokasi yang menggambarkan kerusakan bahu berbentuk ambles diakibatkan oleh kondisi setempat yang disebabkan oleh bekas galian saluran atau bekas bangunan utilitas lain yang tidak sempurna pematatannya.

Kondisi drainase jalan terburuk terlihat pada lokasi Kopo-Soreang dimana kondisi drainase yang berfungsi hanya setengahnya dari panjang daerah yang telah diselidiki.

Kemiringan melintang jalan pada JPSP Cileunyi menunjukkan kemiringan yang relatif masih kurang (2,3 - 2,9%) sehingga perlu dilakukan pembentukan kembali.

Secara umum, formulir pencatatan data penilaian kondisi bahu jalan masih akan dikembangkan sehingga akan diperoleh gambaran kondisi bahu jalan dengan lebih baik.

## 2. Perilaku Lalu Lintas Kendaraan.

Volume lalu lintas kendaraan tertinggi berdasarkan hasil pencatatan terbatas selama 8 jam adalah lokasi Rancaekek-Cicalengka di mana mobil penumpang mencapai 55% dari jumlah kendaraan yang dicatat. Kondisi lalu lintas terberat adalah Tangerang-Serang disusul Cirebon-Losari di mana kendaraan dengan beban dan ukuran besar mencapai 30 %.

Pada percobaan pengukuran kecepatan kendaraan yang dilengkapi dengan rintangan menunjukkan bahwa terdapat pengurangan nilai kecepatan antara 4 sampai 7% pada rintangan 0 m dari tepi perkerasan. Untuk lokasi jarak rintangan sampai 1 meter menunjukkan pengurangan yang tidak terlalu besar.

Untuk lokasi Rancaekek-Cicalengka, sulit diduga terutama untuk kendaraan Truk dan bus hampir tidak menunjukkan pengaruh akibat pemasangan dua macam rintangan.

Lokasi daerah Cirebon-Losari rata-rata menunjukkan pengurangan kecepatan dengan cukup nyata akibat rintangan 0 meter..

Lokasi Tangerang-Serang menunjukkan bahwa kedua rintangan tidak mempengaruhi kecepatan sama sekali.

Demikian pula untuk lokasi Kopo-Soreang walaupun terdapat perubahan kecepatan kendaraan namun besarnya relatif tidak berarti.

Dari hasil pengukuran tersebut di atas maka perlu dipertimbangkan jenis rintangan yang lebih mencerminkan kondisi daerah bahu, jarak rintangan pada tepi perkerasan, waktu pencatatan pada malam hari sehingga diperoleh perbedaan kecepatan yang lebih baik.

Penyebaran jejak roda kendaraan akibat rintangan menunjukkan pergeseran antara 15% s/d 30 % daripada jarak jejak roda tepi luar dalam keadaan normal. Kedua macam jarak rintangan menunjukkan pergeseran jarak roda yang hampir sama, kecuali lokasi Cirebon-Losari dengan lebar perkerasan 7 meter, menunjukkan pergeseran jejak roda sampai 40% .

Dari hasil analisa ini diperkirakan bahwa kendaraan akan cenderung mengambil arah jalan lebih ke tengah sehingga diperkirakan dapat mengurangi kebebasan samping pada kendaraan lain dari arah yang berlawanan atau kendaraan searah yang akan menyiap.

## 3. Hasil Pengujian Bahan

Hasil pengujian dengan analisa saringan untuk seluruh lokasi yang diambil

menunjukkan bahwa secara umum gradasi agregatnya termasuk Klas B dimana distribusi penyebaran gradasi seluruhnya terpenuhi dalam rentang yang disyaratkan, lihat gambar 5. 4. 2

Dari pengujian sifat-sifat bahan seperti ini menunjukkan bahwa mutu bahan untuk lokasi-lokasi tersebut memenuhi syarat bahan dengan rentang nilai keausan agregat (Abrasi) antara 20 sampai dengan 25. namun demikian hasil pengujian dengan alat DCP menunjukkan nilai CBR lapisan di bawah permukaan bahu dengan kedalaman antara 20 sampai dengan 70 cm mempunyai nilai CBR antara 4,3 sampai dengan 40%

#### **11. USULAN PENGKAJIAN SPESIFIKASI BAHAN BERBUTIR UNTUK BAHU JALAN**

Bila dilihat dari tiga Spesifikasi bahan agregat yang digunakan, maka tidak satupun contoh yang telah diuji termasuk agregat klas A dan C. Hampir semua contoh yang diuji rata-rata

masuk kedalam gradasi agregat klas B. Hal ini dimungkinkan karena batas-batas gradasi yang diberikan pada kedua gradasi tersebut di atas. Untuk itu perlu dilakukan suatu studi untuk meninjau batas-batas spesifikasi untuk gradasi klas B pada penelitian lebih lanjut.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

1. BIPRAN, CENTRAL DESIGN OFFICE, October 1989, Guidelines for Routine Collection of Design Data, Road Betterment and Maintenance Projects.
2. CDO, July 1987, Spesifikasi, Volume 3.
3. CQCMU, December 1988. Lapis Pondasi dan Pondasi Bawah, Manual Supervisi Lapangan untuk kontrak Pemeliharaan Jalan.
4. TRRL Overseas Road Note 1, Maintenance for District Engineer.

*Penulis:*

*Ir.A. Tatang Dachlan, Ajun Peneliti Muda Bidang Teknik Jalan, Sarjana S-1 Sipil ITS.*