

## RPE – 04 : SURVAI KONDISI JALAN DAN JEMBATAN

Merepresentasikan Kode / Judul Unit Kompetensi  
Kode : INA.5211.113.01.04.07 Judul :  
Melakukan Survai Kondisi Jalan Dan Koordinasi  
Pengumpulan Data Jembatan Untuk Keperluan  
Planning Dan Programming

# PELATIHAN AHLI PERENCANAAN UMUM JALAN (*ROAD PLANNING ENGINEER*)



2007



**DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM**

BADAN PEMBINAAN KONSTRUKSI DAN SUMBER DAYA MANUSIA  
PUSAT PEMBINAAN KOMPETENSI DAN PELATIHAN KONSTRUKSI

## KATA PENGANTAR

Pengembangan Sumber Daya Manusia di bidang Jasa Konstruksi bertujuan untuk meningkatkan kompetensi sesuai bidang kerjanya, agar mereka mampu berkompetisi dalam memperebutkan pasar kerja. Berbagai upaya dapat ditempuh, baik melalui pendidikan formal, pelatihan secara berjenjang sampai pada tingkat pemagangan di lokasi proyek atau kombinasi antara pelatihan dan pemagangan, sehingga tenaga kerja mampu mewujudkan standar kinerja yang dipersyaratkan ditempat kerja.

Untuk meningkatkan kompetensi tersebut, Pusat Pembinaan Kompetensi dan Pelatihan Konstruksi yang merupakan salah satu institusi pemerintah yang ditugasi untuk melakukan pembinaan kompetensi, secara bertahap menyusun standar-standar kompetensi kerja yang diperlukan oleh masyarakat jasa konstruksi. Kegiatan penyediaan kompetensi kerja tersebut dimulai dengan analisis kompetensi dengan rangkaian dalam rangka menyusun suatu standar kompetensi kerja yang dapat digunakan untuk mengukur kompetensi tenaga kerja di bidang Jasa Konstruksi yang bertugas sesuai jabatan kerjanya sebagaimana dituntut dalam Undang-Undang No. 18 tahun 1999, tentang Jasa Konstruksi dan peraturan pelaksanaannya.

Sebagai alat untuk mengukur kompetensi tersebut, disusun dan dibakukan dalam bentuk SKKNI (Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia) yang unit-unit kompetensinya dikembangkan berdasarkan pola RMCS (Regional Model Competency Standard). Dari standar kompetensi tersebut, pengembangan dilanjutkan menyusun Standar Latih Kompetensi, Materi Uji Kompetensi, serta Materi Pelatihan yang berbasis kompetensi.

Modul / Materi Pelatihan : RPE 04 : Survai Kondisi Jalan Dan Jembatan dengan elemen-elemen kompetensi terdiri dari :

1. Melakukan survai kondisi jalan , daya dukung jalan, ketidak ratan permukaan jalan.
2. Melakukan survai geometri jalan.
3. Melakukan koordinasi pengumpulan data jembatan

Uraian penjelasan bab per bab dan pencakupan materi latih ini merupakan representasi dari elemen-elemen kompetensi tersebut, sedangkan setiap elemen kompetensi dianalisis kriteria unjuk kerjanya sehingga materi latih ini secara keseluruhan merupakan penjelasan dan penjabaran dari setiap kriteria unjuk kerja untuk menjawab tuntutan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dipersyaratkan pada indikator-indikator kinerja/ keberhasilan yang diinginkan dari setiap KUK (Kriteria Unjuk Kerja) dari masing-masing elemen kompetensinya.

Modul ini merupakan salah satu sarana dasar yang digunakan dalam pelatihan sebagai upaya meningkatkan kompetensi seorang pemangku jabatan kerja seperti tersebut diatas, sehingga masih diperlukan materi-materi lainnya untuk mencapai kompetensi yang dipersyaratkan setiap jabatan kerja.

Disisi lain, modul ini sudah barang tentu masih terdapat kekurangan dan keterbatasan, sehingga diperlukan adanya perbaikan disana sini dan kepada semua pihak kiranya kami mohon sumbangan saran demi penyempurnaan kedepan.

Jakarta, Oktober 2007

KEPALA PUSAT PEMBINAAN  
KOMPETENSI DAN PELATIHAN KONSTRUKSI

**Ir. DJOKO SUBARKAH, Dipl.HE**  
NIP. : 110016435

## PRAKATA

Modul ini berisi uraian tentang apa yang harus dilakukan oleh seorang road planning engineer dalam pekerjaan penanganan jaringan jalan. Seorang road planning engineer harus dapat merencanakan penanganan untuk jaringan jalan termasuk pembiayaan tiap ruas jalan.

Pertumbuhan jaringan jalan seringkali tidak mampu berpacu dengan pertumbuhan kendaraan, terutama sekali kendaraan pribadi sehingga menimbulkan kemacetan lalu lintas pada daerah-daerah tertentu. Seringkali dijumpai kemacetan lalu lintas terutama sekali pada waktu-waktu sibuk yang menunjukkan bahwa volume lalu lintas telah melampaui kapasitas jaringan jalan.

Perkembangan ekonomi dan industri yang cepat disertai pertumbuhan penduduk yang tinggi menyebabkan dua masalah. Yang pertama meningkatkan kebutuhan kendaraan baik kendaraan niaga, umum, maupun pribadi. Pendapatan daerah yang meningkat, cenderung meningkatkan kebutuhan jumlah kepemilikan kendaraan. Yang kedua akan meningkatkan kebutuhan jalan untuk perjalanan. Dalam memenuhi kebutuhan lalu lintas ditemui kesulitan khususnya di kota-kota lama, karena jalan-jalan yang sudah ada, pada umumnya sempit dan disekitarnya sudah berdiri bangunan-bangunan industri, serta pertumbuhan penduduk muncul, karena pusat kegiatan bisnis dan industri ada di tengah kota, sehingga pengaturan kembali peruntukan lahan yang baru menjadi sulit.

Jadi seorang *road planning engineer* harus melakukan pemutakhiran data dasar jaringan jalan untuk memperkirakan kebutuhan pendanaan penanganan jaringan jalan, hal tersebut dapat dicapai dengan melakukan updating data lalu-lintas dengan melaksanakan survai atau koordinasi pengambilan data lalu-lintas termasuk lingkungan. Selanjutnya dari hasil rekayasa lalu-lintas dapat memprakirakan jumlah ekuivalen beban sumbu standar serta melakukan evaluasi kinerja lalu-lintas.

Kami menyadari bahwa modul ini masih jauh dari sempurna baik ditinjau dari segi materi, sistematika penulisan maupun tata bahasanya. Untuk itu kami mengharapkan kritik dan saran dari para peserta dan pembaca semua, dalam rangka penyempurnaan modul ini.

Demikian modul ini dipersiapkan untuk membekali seorang AHLI PERENCANA UMUM JALAN ( *Road Planning Engineer* ) dengan pengetahuan yang berkaitan ; mudah-mudahan modul ini dapat bermanfaat bagi yang memerlukannya.

Jakarta, Oktober 2007

Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>PRAKATA</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>SPESIFIKASI PELATIHAN</b> .....	vi
A. Tujuan Pelatihan.....	vi
B. Tujuan Pembelajaran.....	vi
<b>PANDUAN PEMBELAJARAN</b> .....	vii
A. Kualifikasi Pengajar/ Instruktur .....	vii
B. Penjelasan Singkat Modul .....	vii
C. Proses Pembelajaran .....	viii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1-1
1.1 Umum .....	1-1
1.2 Ringkasan Modul .....	1-2
1.3 Batasan/ Rentang Variabel .....	1-3
1.4 Panduan Penilaian .....	1-4
1.5 Sumber Daya Pembelajaran .....	1-8
<b>BAB 2 SURVAI KONDISI JALAN JALAN, DAYA DUKUNG JALAN DAN KETIDAK RATAAN JALAN</b> .....	2-1
2.1 Umum .....	2-1
2.2 Survai Kondisi Perkerasan, Bahu Jalan Dan Kondisi Saluran .....	2-1
2.3 Survai Daya Dukung Perkerasan Jalan .....	2-15
2.4 Survai Ketidakrataan Permukaan Jalan / Kekasaran Jalan .....	2-36
RANGKUMAN .....	2-50
LATIHAN/ PENILAIAN MANDIRI .....	2-51
<b>BAB 3 SURVAI GEOMETRI JALAN</b> .....	3-1
3.1 Umum .....	3-1
3.2 Alinyemen Horizontal .....	3-1
3.3 Alinyemen Vertical .....	3-16
3.4 Potongan (Penampang) Melintang Jalan.....	3-30
3.5 Penyaringan Amdal Pada Tahap Perencanaan Umum .....	3-37
RANGKUMAN .....	3-42
LATIHAN/ PENILAIAN MANDIRI .....	3-45

<b>BAB 4 KOORDINASI PENGUMPULAN DATA JEMBATAN</b> .....	4-1
4.1 Umum .....	4-1
4.2 Koordinasi Data Inventarisasi Jembatan .....	4-1
4.3 Koordinasi Data Pemeriksaan Detail Jembatan.....	4-6
4.4 Koordinasi Untuk Menentukan Jenis Penanganan Jembatan .....	4-8
RANGKUMAN .....	4-23
LATIHAN/ PENILAIAN MANDIRI .....	4-25

**KUNCI JAWABAN PENILAIAN MANDIRI****DAFTAR PUSTAKA****LAMPIRAN**

## SPESIFIKASI PELATIHAN

### A. Tujuan Pelatihan

- **Tujuan Umum Pelatihan**

Setelah selesai mengikuti pelatihan peserta diharapkan mampu :

Melaksanakan pekerjaan perencanaan umum penanganan jaringan jalan berdasarkan standar perencanaan umum jalan yang telah ditetapkan

- **Tujuan Khusus Pelatihan**

Setelah selesai mengikuti pelatihan peserta mampu :

1. Menerapkan ketentuan tentang UUK (Undang Undang Jasa Konstruksi)
2. Melakukan pemutahiran data dasar jaringan jalan.
3. Melakukan survai lalu-lintas untuk keperluan *planning* dan *programming*.
4. Melakukan survai kondisi jalan dan koordinasi pengumpulan data jembatan untuk keperluan *planning* dan *programming* penanganan jalan.
5. Membuat analisis jaringan jalan dengan menggunakan prinsip-prinsip teknik dan ekonomi.
6. Membuat laporan perencanaan umum penanganan jaringan jalan .

### B. Tujuan Pembelajaran

Judul Materi / Modul : **Survai Kondisi Jalan dan Jembatan**, mempresentasikan unit kompetensi : **Melakukan survai kondisi jalan dan koordinasi pengumpulan data jembatan untuk keperluan planning dan programming.**

- **Tujuan Pembelajaran**

Mampu melaksanakan survai kondisi jalan dan koordinasi pengumpulan data jembatan untuk keperluan planning dan programming.

- **Kriteria Penilaian :**

1. Kemampuan dalam menetapkan besaran nilai kondisi jalan, daya dukung jalan dan ketidak rataan permukaan jalan.
2. Kemampuan dalam melakukan survai geometri jalan.
3. Kemampuan dalam menerapkan koordinasi pengumpulan data jembatan.

## PANDUAN PEMBELAJARAN

### A. Kualifikasi Pengajar / Instruktur

- Instruktur harus mampu mengajar, dibuktikan dengan sertifikat TOT (Training of Trainer) atau sejenisnya.
- Menguasai substansi teknis yang diajarkan secara mendalam.
- Konsisten mengacu SKKNI dan SLK
- Pembelajaran modul-modulnya disertai dengan inovasi dan improvisasi yang relevan dengan metodologi yang tepat.

### B. Penjelasan Singkat Modul

Modul-modul yang akan diuraikan :

No.	Kode	Judul Modul
1.	RPE – 01	UUJK, Sistem Manajemen K3 Dan Sistem Manajemen Lingkungan.
2.	RPE – 02	Pemutakhiran Data Dasar Jaringan Jalan
3.	RPE – 03	Survai Lalu Lintas
4.	RPE – 04	Survai Kondisi Jalan Dan Jembatan
5.	RPE – 05	Analisis Jaringan Jalan Berdasarkan Prinsip-Prinsip Teknik Dan Ekonomi
6.	RPE – 06	Laporan Perencanaan Umum Penanganan Jaringan Jalan.

Sedangkan modul yang akan diuraikan dalam :

- Seri / Judul : RPE – 04 / Survai Kondisi Jalan dan Jembatan
- Deskripsi Modul : Survai Kondisi Jalan dan Jembatan salah satu modul yang direncanakan untuk membekali Ahli Perencanaan Umum Jalan (Road Planning Engineer) dengan pengetahuan pemahaman terhadap metode survai lalu-lintas, prakiraan volume lalu-lintas, prakiraan jumlah ekuivalen beban sumbu standar dan evaluasi kinerja lalu lintas.



<b>C. Proses Pembelajaran</b>		
<b>Kegiatan Instruktur</b>	<b>Kegiatan Peserta</b>	<b>Pendukung</b>
<p>1. Ceramah Pembukaan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan Tujuan Pembelajaran.</li> <li>• Merangsang motivasi peserta dengan pertanyaan atau pengalaman melakukan survai dan penggunaan data lalu lintas.</li> </ul> <p>Waktu : 5 menit.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengikuti penjelasan</li> <li>• Mengajukan pertanyaan apabila kurang jelas.</li> </ul>	OHT – 1
<p>2. Penjelasan Bab 1 : Pendahuluan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul ini merepresentasikan unit kompetensi.</li> <li>• Umum</li> <li>• Survai kondisi jalan dan jembatan</li> <li>• Batasan/ Rentang variabel.</li> <li>• Penduan Penilaian</li> <li>• Panduan Pembelajaran</li> </ul> <p>Waktu : 20 menit</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengikuti penjelasan instruktur dengan tekun dan aktif.</li> <li>• Mencatat hal-hal penting.</li> <li>• Mengajukan pertanyaan bila perlu.</li> </ul>	OHT – 2
<p>3. Penjelasan Bab 2 :Survai lalu-lintas dan lingkungan untuk keperluan planning dan programming.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tujuan dan lingkup survai lalu-lintas</li> <li>• Lokasi survai lalu-lintas dan lingkungan</li> <li>• Pelaksanaan survai inventarisasi jaringan jalan.</li> <li>• Lokasi dan jumlah pos perhitungan lalu-lintas .</li> </ul> <p>Waktu : 45 menit.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengikuti penjelasan instruktur dengan tekun dan aktif.</li> <li>• Mencatat hal-hal penting.</li> <li>• Mengajukan pertanyaan bila perlu.</li> </ul>	OHT – 3

<p>4. Penjelasan Bab 3 : Prakiraaan jumlah kumulatif ekivalen beban sumbu standar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konfigurasi sumbu kendaraan.</li> <li>• Pencacahan jumlah kendaraan berdasarkan golongan kendaraan.</li> <li>• Perhitungan jumlah kumulatif ekivalen beban sumbu standar.</li> </ul> <p>Waktu : 45 menit.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengikuti penjelasan instruktur dengan tekun dan aktif.</li> <li>• Mencatat hal-hal penting.</li> <li>• Mengajukan pertanyaan bila diperlukan.</li> </ul>	OHT – 4
<p>5. Penjelasan Bab 4 :Evaluasi Kinerja Lalu lintas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluasi kapasitas jalan.</li> <li>• Evaluasi kecepatan kendaraan pada ruas jalan.</li> <li>• Evaluasi derajat kejenuhan untuk ruas jalan.</li> </ul> <p>Waktu : 60 menit</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengikuti penjelasan instruktur dengan tekun dan aktif.</li> <li>• Mencatat hal-hal penting.</li> <li>• Mengajukan pertanyaan bila perlu.</li> </ul>	OHT – 5
<p>6. Rangkuman dan penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rangkuman</li> <li>• Tanya jawab</li> <li>• Penutup</li> </ul> <p>Waktu : 60 menit</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengikuti penjelasan instruktur dengan tekun dan aktif.</li> <li>• Mencatat hal-hal penting.</li> <li>• Mengajukan pertanyaan bila perlu.</li> </ul>	OHT – 5

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Umum

Modul RPE – 04 : Melakukan survai kondisi jalan dan koordinasi pengumpulan data jembatan untuk keperluan *planning* dan *programming* penanganan jalan merepresentasikan salah satu unit kompetensi dari program pelatihan Ahli Perencanaan Umum Jalan (*Road Planning Engineer*)

Sebagai salah satu unsur, maka pembahasannya selalu memperhatikan unsur-unsur lainnya, sehingga terjamin keterpaduan dan saling mengisi tetapi tidak terjadi tumpang tindih (*overlap*) terhadap unit-unit kompetensi lainnya yang direpresentasikan sebagai modul-modul yang relevan.

Adapun Unit Kompetensi untuk mendukung kinerja efektif yang dipersyaratkan sebagai Ahli Perencanaan Umum Jalan adalah :

NO.	Kode Unit	Judul Unit Kompetensi
<b>I.</b>	<b>KOMPETENSI UMUM</b>	
1.	INA.5211.113.01.01.07	Menerapkan ketentuan Undang-undang Jasa Konstruksi (UUJK)
<b>II.</b>	<b>KOMPETENSI INTI</b>	
1.	INA.5211.113.01.02.07	Melakukan pemutakhiran data dasar jaringan jalan.
2.	INA.5211.113.01.03.07	Melakukan survai lalu lintas untuk keperluan <i>planning</i> dan <i>programming</i> penanganan jalan.
3.	INA.5211.113.01.04.07	Melakukan survai data kondisi jalan dan koordinasi pengumpulan data jembatan untuk keperluan <i>planning</i> dan <i>programming</i> penanganan jalan.
4.	INA.5211.113.01.05.07	Membuat analisis jaringan jalan dengan menggunakan prinsip-prinsip teknik dan ekonomi untuk keperluan <i>planning</i> dan <i>programming</i> penanganan jalan.
5.	INA.5211.113.01.06.07	Membuat laporan Perencanaan Umum Jaringan Jalan
<b>III.</b>	<b>KOMPETENSI PILIHAN</b>	-

## 1.2 Ringkasan Modul

Ringkasan modul ini disusun konsisten dengan Unit Kompetensi dan terdiri dari judul unit, deskripsi unit, elemen kompetensi dan KUK (Kriteria Unjuk Kerja) dengan uraian sebagai berikut :

### A. Modul Unit Kompetensi

Modul Unit Kompetensi yang akan disusun adalah sebagai berikut :

<b>KODE UNIT</b>	: INA.5211.113.01.04.07
<b>JUDUL UNIT</b>	: Melakukan survai data kondisi jalan dan koordinasi pengumpulan data jembatan untuk keperluan <i>planning</i> dan <i>programming</i> penanganan jalan.
<b>DESKRIPSI UNIT</b>	: Unit kompetensi ini mencakup pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang diperlukan untuk melakukan survai data kondisi jalan dan koordinasi pengumpulan data jembatan untuk keperluan <i>planning</i> dan <i>programming</i> penanganan jalan.

### B. Elemen Kompetensi dan KUK (Kriteria Unjuk Kerja)

Elemen Kompetensi dan KUK (Kriteria Unjuk Kerja) terdiri dari :

1. Elemen Kompetensi : Melakukan survai kondisi jalan, daya dukung jalan dan ketidakrataan permukaan jalan : **Bab 2** Survai kondisi jalan, daya dukung jalan dan ketidakrataan permukaan jalan.

Uraian rinci KUK (Kriteria Unjuk Kerja) adalah sebagai berikut :

- 1.1 Survai kondisi perkerasan, bahu jalan dan kondisi saluran dilaksanakan sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum.
  - 1.2 Survai daya dukung jalan dilaksanakan sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum.
  - 1.3 Survai ketidakrataan permukaan jalan dilaksanakan sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum.
2. Elemen Kompetensi : Melakukan Survai geometri jalan: **Bab 3** Survai geometri jalan.

Uraian rinci KUK (Kriteria Unjuk Kerja) adalah sebagai berikut :

- 2.1 Survai alinyemen horizontal jalan dilaksanakan sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum.
  - 2.2 Survai alinyemen vertikal jalan dilaksanakan sesuai dengan perencanaan umum.
  - 2.3 Survai potongan melintang jalan dilaksanakan sesuai dengan perencanaan umum .
3. Elemen Kompetensi : Melakukan koordinasi pengumpulan data jembatan :
- Bab 4** Koordinasi pengumpulan Data Jembatan, Uraian rinci KUK (Kriteria Unjuk Kerja) adalah sebagai berikut :
- 3.1 Koordinasi data inventarisasi jembatan dilakukan sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum.
  - 3.2 Koordinasi data survai detail jembatan dilakukan sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum
  - 3.3 Koordinasi untuk menentukan jenis penanganan jembatan dilaksanakan sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum.

Penulisan dan uraian rinci modul selalu konsisten mengacu kepada masing-masing Elemen Kompetensi, KUK (Kriteria Unjuk Kerja), dan analisis IUK (Indikator Kinerja / Keberhasilan).

IUK (Indikator Unjuk Kerja / Keberhasilan) adalah dasar dari tolok ukur penilaian, sehingga modul pelatihan berbasis kompetensi perlu menguraikan secara rinci pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang mendukung terwujudnya IUK, dan dapat dipergunakan untuk melatih tenaga kerja dengan hasil yang jelas, lugas dan terukur.

### 1.3 Batasan / Rentang Variabel

Batasan / rentang variabel adalah ruang lingkup atau situasi dimana KUK (Kriteria Unjuk Kerja) dapat diterapkan. Mendefinisikan situasi dari unit kompetensi dan memberikan informasi lebih jauh tentang tingkat otonomi perlengkapan dan materi yang mungkin digunakan dan mengacu kepada syarat-syarat yang ditetapkan termasuk peraturan dan produk atau jasa yang dihasilkan.

### 1.3.1 Batasan / Rentang Variabel Unit Kompetensi

Batasan / rentang variabel untuk unit kompetensi ini adalah sebagai berikut :

1. Kompetensi ini diterapkan dalam satuan kerja berkelompok;
2. Tersedia data kondisi jalan, daya dukung dan ketetidak rataan jalan untuk menentukan perkiraan penanganan jaringan jalan untuk keperluan *planning* dan *programming*;
3. Tersedia data data jembatan untuk dapat menentukan jenis kerusakan dan cara menangani sehingga dapat menentukan strategi penangananan jembatan.

### 1.3.2 Batasan / Rentang Variabel Pelaksanaan Pelatihan

Batasan / rentang variabel untuk pelaksanaan pelatihan adalah sebagai berikut :

1. Seleksi calon peserta dievaluasi dengan kompetensi prasyarat yang tertuang dalam SLK (Standar Latih Kompetensi) dan apabila terjadi kondisi peserta kurang memenuhi syarat, maka proses dan waktu pelaksanaan latihan disesuaikan dengan kondisi peserta, namun tetap mengacu kepada tercapainya tujuan pelatihan dan tujuan pembelajaran;
2. Persiapan pelaksanaan pelatihan termasuk prasarana dan sarana sudah mantap;
3. Proses pembelajaran teori dan praktek dilaksanakan hingga tercapainya kompetensi minimal yang dipersyaratkan;
4. Penilaian dan evaluasi hasil pembelajaran didukung juga dengan batasan / rentang variabel yang dipersyaratkan dalam unit kompetensi.

## 1.4 Panduan Penilaian

Untuk membantu menginterpretasikan dan menilai unit kompetensi dengan menghususkan petunjuk nyata yang perlu dikumpulkan untuk memperagakan kompetensi sesuai tingkat kecakapan yang digambarkan dalam setiap kriteria unjuk kerja yang meliputi :

- Pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan untuk seseorang dinyatakan kompeten pada tingkatan tertentu.
- Ruang lingkup pengujian menyatakan dimana, bagaimana dan dengan metode apa pengujian seharusnya dilakukan.

- Aspek penting dari pengujian menjelaskan hal-hal pokok dari pengujian dan kunci pokok yang perlu dilihat pada waktu pengujian.

#### 1.4.1 Acuan Penilaian berdasarkan SKKNI

Adapun acuan untuk melakukan penilaian yang tertuang dalam SKKNI adalah sebagai berikut :

##### A. Pengetahuan, Keterampilan, dan Sikap Kerja

Pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja untuk mendemonstrasikan unit kompetensi ini terdiri dari :

1. Pemahaman terhadap metode survai survai kondisi jalan, daya dukung jalan dan ketidakrataan permukaan jalan, geometri jalan, koordinasi pengumpulan data jembatan.
2. Penerapan data dan informasi tersebut butir 1 untuk keperluan perencanaan umum (*planning & programming*)
3. Cermat, teliti, tekun, obyektif, dan konsisten dalam melakukan pengumpulan data lalu lintas untuk digunakan dalam perencanaan umum (*planning & programming*).

##### B. Konteks Penilaian

Konteks Penilaian terdiri dari :

1. Unit ini dapat dinilai di dalam maupun di luar tempat kerja yang menyangkut pengetahuan teori
2. Penilaian harus mencakup aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja / perilaku.
3. Unit ini harus didukung oleh serangkaian metode untuk menilai pengetahuan dan keterampilan yang ditetapkan dalam Materi Uji Kompetensi (MUK).

##### C. Aspek Penilaian

Aspek penting penilaian terdiri dari :

1. Ketelitian dan kecermatan dalam memahami dan menggunakan data-data utama yang diperlukan untuk penyiapan perencanaan umum jalan
2. Kemampuan melakukan validasi terhadap data-data yang telah dikumpulkan oleh para petugas lapangan untuk digunakan dalam perencanaan umum jalan;

#### **1.4.2 Kualifikasi Penilai**

Kualifikasi penilai terdiri dari :

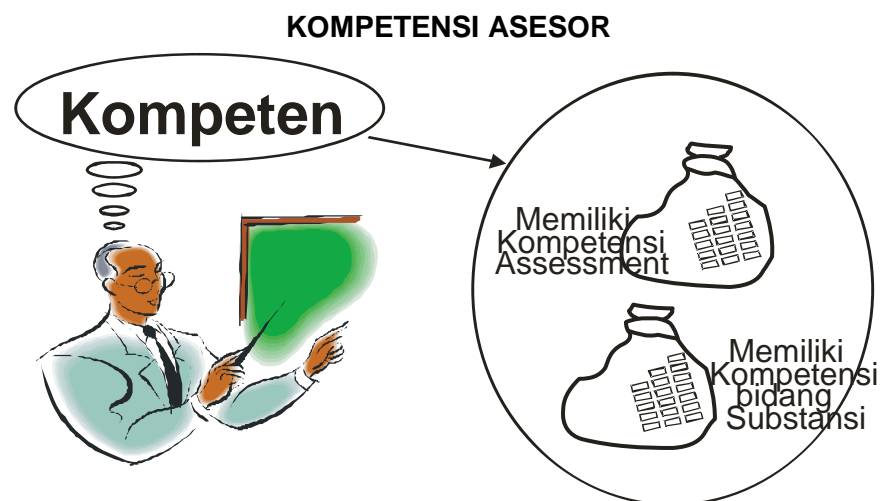
1. Penilai harus kompeten paling tidak tentang unit-unit kompetensi sebagai assesor (penilai) antara lain :
  - merencanakan penilaian,
  - melaksanakan penilaian, dan
  - mengkaji ulang / review penilaianserta dibuktikan dengan sertifikat assesor.
2. Penilai juga harus kompeten tentang teknis substansi dari unit-unit yang akan didemonstrasikan dan bila ada syarat-syarat industri perusahaan lainnya muncul, penilai bisa disyaratkan untuk :
  - Mengetahui praktek-praktek / kebiasaan industri / perusahaan yang ada sekarang dalam pekerjaan atau peranan yang kinerjanya sedang dinilai.
  - Mempraktekkan kecakapan inter-personal seperlunya yang diperlukan dalam proses penilaian.
3. Apabila terjadi kondisi Penilai (assesor) kurang menguasai substansi teknis, maka dapat mengambil langkah untuk menggunakan penilai yang memenuhi syarat dari berbagai konteks tempat kerja dan lembaga, industri, atau perusahaan. Opsi-opsi tersebut termasuk :
  - Penilai di tempat kerja yang kompeten teknis substansial yang relevan dan dituntut memiliki pengetahuan tentang praktek-praktek / kebiasaan industri / perusahaan yang ada sekarang.
  - Suatu panel penilai yang didalamnya termasuk paling sedikit satu orang yang kompeten dalam kompetensi substansial yang relevan.



- Pengawas tempat kerja dengan kompetensi dan pengalaman substansial yang relevan yang disarankan oleh penilai eksternal yang kompeten menurut standar penilai.
- Opsi-opsi ini memang memerlukan sumber daya dan khususnya penyediaan dana yang lebih besar (mahal).

Ikhtisar (gambaran umum) tentang proses untuk mengembangkan sumber daya penilaian berdasar pada Standar Kompetensi Kerja (SKK) perlu dipertimbangkan untuk mengembangkan mekanisme pada proses tersebut.

Sumber daya penilaian harus divalidasi untuk menjamin bahwa penilai dapat mengumpulkan informasi yang cukup, valid dan terpercaya untuk membuat keputusan penilaian berdasar standar kompetensi.



### 1.4.3 Penilaian Mandiri

Penilaian mandiri merupakan suatu upaya untuk mengukur kapasitas kemampuan peserta pelatihan terhadap penguasaan substansi materi pelatihan yang sudah dibahas dalam proses pembelajaran teori maupun praktek.

Penguasaan substansi materi diukur dengan IUK (Indikator Unjuk Kerja / Keberhasilan) dari masing-masing KUK (Kriteria Unjuk Kerja), dimana IUK merupakan hasil analisis dari setiap KUK yang dipergunakan untuk menyusun kurikulum silabus pelatihan.

Bentuk penilaian mandiri antara lain :

**A. Pertanyaan dan Kunci Jawaban**

Pertanyaan adalah ukuran kemampuan apa saja yang telah dikuasai untuk mewujudkan KUK (Kriteria Unjuk Kerja), dan dilengkapi dengan Kunci Jawaban sebagai IUK (Indikator Unjuk Kerja / Keberhasilan) dari masing-masing KUK (Kriteria Unjuk Kerja).

**B. Tingkat Keberhasilan Peserta Pelatihan**

Dari penilaian mandiri akan terungkap tingkat keberhasilan peserta pelatihan dalam mengikuti proses pembelajaran.

Apabila tingkat keberhasilan peserta rendah, perlu evaluasi terhadap :

1. Peserta pelatihan, terutama tentang pemenuhan kompetensi prasyarat dan ketekunan serta kemampuan mengikuti proses pembelajaran.
2. Materi / modul pelatihan, apakah sudah mengikuti dan konsisten mengacu kepada Unit Kompetensi, Elemen Kompetensi, KUK (Kriteria Unjuk Kerja), maupun IUK (Indikator Unjuk Kerja / Keberhasilan)
3. Instruktur / fasilitator, apakah konsisten dengan materi / modul yang sudah valid mengacu kepada Unit Kompetensi beserta unsur-unsurnya yang diwajibkan untuk dibahas dengan metodologi yang tepat.
4. Mungkin juga karena penyelenggaraan pelatihannya atau sebab lain.

**1.5 Sumber Daya Pembelajaran**

Sumber daya pembelajaran terdiri dari :

**A. Sumber daya pembelajaran teori :**

- OHT dan OHP (Over Head Projector) atau LCD dan Lap top.
- Ruang kelas lengkap dengan fasilitasnya.
- Materi pembelajaran.

**B. Sumber daya pembelajaran praktek :**

- PC, lap top atau kalkulator bagi yang tidak familiar dengan komputer.
- Alat tulis, kertas dan lain-lain yang diperlukan untuk membantu peserta pelatihan dalam menghitung dan merencanakan bangunan atas jembatan.

**C. Tenaga kepelatihan, instruktur, assesor, dan tenaga pendukung penyelenggaraan yang betul-betul kompeten.**

## **BAB 2**

### **SURVAI KONDISI JALAN JALAN, DAYA DUKUNG JALAN DAN KETIDAK RATAAN JALAN**

#### **2.1 UMUM**

Survai kondisi jalan merupakan survai rutin tahunan yang akan memberikan data kondisi jalan yang selanjutnya akan dipakai sebagai database dalam menentukan kebutuhan program program penanganan jalan. Dalam pelaksanaan pengambilan data diperlukan beberapa macam survai dari yang bersifat manual sampai menggunakan peralatan yang menggunakan computer. Pada pelaksanaan survai harus dipahami pengisian formulir agar dalam pengisian dapat direpresentasikan dengan teliti dan benar.

Sebelum melaksanakan survai data lapangan perlu dilaksanakan training agar didapatkan pengambilan data yang benar. Survai tersebut adalah survai kondisi perkerasan jalan, bahu jalan dan kondisi saluran.

#### **2.2 Survai Kondisi Perkerasan, Bahu Jalan Dan Kondisi Saluran**

##### **2.2.1 Survai Kondisi Jalan (Road Condition Survey/ RCS)**

Survai ini adalah bagian dari survai rutin tahunan untuk keseluruhan jaringan jalan dan hendaknya dilakukan pada musim panas.

Satu formulir RCS digunakan untuk tiap bagian jalan yang di survai baik itu antara patok Km atau titik referensi data.

Formulir ini agar diisi dengan hati-hati agar setiap bagian jalan yang disurvei dapat direpresentasikan dengan akurat.

Hal ini sangat penting karena formulir RDC ini akan memberikan data kondisi jalan yang selanjutnya dipakai oleh database di pusat dalam menentukan kebutuhan program-program pemeliharaan dan peningkatan. Formulir yang dipergunakan Formulir IRMS-04a-RCS-aspal , Formulir IRMS-04b-RCS-tanah.

### 2.2.2 Prosedur Pelaksanaan

Sebelum memulai survai, para petugas survai sudah harus mengenali dengan baik item-item yang termasuk dalam survai yang dijelaskan dibawah ini agar item-item tersebut dapat dikenali dengan mudah dan cepat.

Sebelum memulai survai, petugas survai juga sudah harus memiliki formulir yang sesuai bagi jalan yang akan disurvei.

Survai dimulai dari patok Km atau titik referensi jalan lainnya pada jalan yang akan disurvei dan kemudian berkendara maju dengan perlahan (< 20 km/jam) ke arah titik referensi (patok KM) berikutnya dengan mengamati berbagai kondisi jalan yang dilalui. Pada titik-titik tertentu yang sudah dipilih sebelumnya, yang mewakili bagian jalan yang sedang disurvei, petugas turun dari kendaraan dan berjalan sejauh 100 m dan mengawasi kondisi jalan tersebut dari dekat dengan lebih teliti yang sebelumnya tidak kelihatan bila dilakukan dari dalam kendaraan yang bergerak. Setelah 100 m petugas dapat kembali masuk ke kendaraan dan melanjutkan survai sampai ke akhir jalan.

Di akhir setiap bagian jalan yang disurvei, petugas survai harus mengisi formulir survai kondisi jalan (RCS) dengan memberikan tanda cek (√) pada kodak yang mengindikasikan kondisi rata-rata atau kondisi yang mendominasi bagi setiap item yang disurvei.

Seluruh item yang berada dalam formulir berlaku untuk jarak antara patok Km atau titik referensi lainnya.

Hanya satu kotak yang diberikan tanda cek untuk setiap item pelaporan kondisi jalan. Untuk Kerusakan Sampang, Trotoar, Bahu Jalan, Saluran Sampang, masing-masing satu kotak di beri tanda cek untuk masing-masing sisi jalan.

Setiap jenis kondisi tidak perlu dinilai dengan mengadakan pengukuran tetapi cukup dengan estimasi ukuran, kedalaman dan persentasi luas.

Apabila item yang disurvei tidak ada atau tidak sesuai dengan pilihan yang diberikan dalam lembaran survai maka kotak "None" (Tidak Ada) supaya dipilih.

Untuk bagian jalan yang dipisahkan oleh pembagi jalan (median), formulir survai yang terpisah harus diisi untuk masing-masing jalur jalan.

Apabila suatu bagian / seksi jalan sudah selesai disurvei, dan hasilnya sudah di catat di dalam formulir survai kondisi jalan, petugas survai melanjutkan

survai ke bagian / seksi jalan berikutnya sampai seluruh bagian jalan yang berada dalam ruas jalan tertentu selesai disurvei dan formulir survai kondisi jalan telah seluruhnya terisi. Formulir IRMS-04a-RCS-aspal, agar digunakan untuk survai kondisi jalan-jalan yang beraspal dan formulir Formulir IRMS-04a-RCS-tanah, digunakan untuk survai jalan-jalan yang tidak beraspal.

### 2.2.3 Deskripsi Item Kondisi Jalan, Beraspal

Pada bagian ini akan dijelaskan tentang ragam kondisi jalan mulai dari permukaan perkerasan, bahu jalan, saluran samping sampai ke trotoar yang akan diamati selama survai. Para petugas survai sudah harus membaca dan mempelajari deskripsi ini sebelum memulai survai.

#### 1. Tekstur Permukaan Jalan

##### - **Tekstur rapat**

Permukaan jalan yang mulus dan rata seperti pada jalan dengan material yang baru seperti ATB, HRS or AC. Batu-batu kecil dapat terlihat dari permukaan tetapi tertanam dengan baik dan rata dalam lapisan permukaan.

##### - **Tekstur kasar**

Permukaan jalan tampak kasar dengan batu-batu dari berbagai ukuran yang menonjol keluar dari lapisan permukaan. Pada umumnya tekstur ini dimiliki oleh jenis lapisan "Penetration Macadam".

#### 2. Kondisi Permukaan Jalan

##### - **Baik**

Permukaan jalan yang rata tanpa ada kerusakan ataupun penurunan.

##### - **"Fatty"**

Permukaan jalan yang kelihatan licin dan mengkilap tanpa ada batu yang terlihat. Bila cuaca menjadi panas, maka permukaan seperti ini akan menjadi lembek dan lengket.

##### - **Butiran Lepas ("Ravelling")**

Permukaan jalan yang berakibat dari hilangnya pingkat bitumen pada jalan sehingga agregat menjadi lepas.

- **Disintegrasi**

Pada permukaan yang ter-disintegrasi ini, pengikat bitumen sudah hampir hilang sama sekali, sehingga permukaan jalan penuh dengan batu berbagai ukuran secara sepiantas akan kelihatan seperti jalan kerikil dengan hanya beberapa lokasi kecil yang masih berbitumen.

### **3. Penurunan Permukaan Jalan**

Penurunan pada permukaan jalan termasuk permukaan yang bergelombang secara melintang yang biasanya terjadi secara acak. Persentasi dari total area permukaan jalan yang terpengaruh dapat diperkirakan.

### **4 Penambalan**

Penambalan adalah area yang tak teratur bentuknya pada permukaan jalan dimana tadinya terdapat lubang, penurunan atau retakan tetapi sudah diperbaiki dengan matrial beraspal, batu atau agregat lainnya. Persentasi total area penambalan supaya diperkirakan.

### **5 Jenis-jenis Retakan**

- **Melintang**

Retakan dengan arah melintang jalan yang berbentuk tidak menentu dengan panjang yang berbeda-beda pada permukaan jalan.

- **Memanjang**

Bentuknya sama dengan retakan melintang diatas, tetapi arahnya memanjang mengikuti arah garis tengah jalan. Retakan memanjang ini biasanya ditemui bersamaan dengan adanya kerusakan tepi jalan.

- **Struktural**

Retakan struktural membentuk garis-garis yang berjarak rapat yang saling bersambungan yang berarah memanjang biasanya terjadi pada daerah penurunan permukaan jalan atau jalur bekas roda.

- **Buaya**

Retakan ini dikatakan buaya karena pola retakan yang tertutup dan saling berhubungan ini berbentuk seperti kulit buaya.

## 6 Lebar Retakan

Periksa dan tandai pada formulir, lebar retakan yang paling banyak ditemui pada permukaan jalan yang sedang disurvei. Lebar retakan dikategorikan menjadi:

- Halus < 1 mm.
- Medium 1 - 3 mm.
- Lebar > 3 mm.

## 7 Area Retakan

Presentasi dari total area permukaan jalan yang retak dapat diperkirakan kemudian tandai kotak yang sesuai pada formulir survai.

Catatan :Jika tidak ada retakan yang terlihat, tandai kotak "Tidak Ada" ("*None*") pada JENIS RETAKAN, LEBAR RETAKAN dan AREA RETAKAN.

## 8 Jumlah Lubang

Jumlah lubang yang ada pada suatu bagian jalan yang disurvei agar diperkirakan dan dicatat di dalam lembaran survai.

## 9 Ukuran Lubang

Rata-rata dari ukuran lubang yang paling sering ditemui pada bagian jalan yang sedang di survai agar diperkirakan sesuai dengan karakteristik umum berikut:

- Kecil - Berdiameter kurang dari atau sama dengan 0.5m.
- Besar - Berdiameter lebih dari 0.5m.

## 10 Bekas Roda

Sesuai dengan namanya, kondisi seperti ini terjadi karena adanya penurunan permukaan jalan pada daerah yang sering dilalui oleh bekas roda kendaraan. Kemungkinan akan ditemui banyak bekas roda yang berjarak pendek tetapi hanya bekas roda yang bersambungan tanpa putus sepanjang 50m atau lebih yang akan dicatat. Bekas roda juga harus dilihat kedalamannya sesuai dengan kategori berikut :

- kedalaman < 1 cm
- kedalaman antara 1 - 3 cm

- kedalaman > 3 cm

Untuk jalan berlalulintas rendah, dimana kendaraan dari kedua arah dapat menggunakan keseluruhan lebar jalan sehingga tidak ada bekas roda, maka kerusakan “bekas roda” dapat terbentuk secara acak dalam bentuk gundukan pada jalan.

### 11. Kerusakan Tepi Jalan

- **Minor**

Tepi jalan mulai patah dengan memperlihatkan lapisan dasar, agregat kasar dan batuan lepas.

- **Parah**

Perkerasan dekat dengan tepi jalan ikut patah dengan retakan yang jelas terlihat dan daerah tepi jalan sudah patah dan terpisah.

Kerusakan semacam ini pada umumnya terjadi sepanjang daerah bahu jalan yang tidak kuat yang telah terkikis oleh erosi dibawah perkerasan.

### 12. Kondisi Bahu Jalan

Bahu jalan didefinisikan sebagai daerah yang bersebelahan dengan perkerasan jalan yang dapat digunakan kendaraan bermotor untuk berhenti atau parkir, atau digunakan oleh kendaraan tak bermotor atau pejalan kaki. Bahu jalan bisa saja termasuk daerah antara tepi perkerasan sampai ke saluran samping atau antara tepi perkerasan sampai ke bagian atas atau bawah dari urukan atau potongan jika tidak ada saluran samping.

- **Tanpa Bahu Jalan**

Tidak ada bahu jalan atau lebar bahu jalan kurang dari 50 cm.

- **Mulus**

Area bahu jalan memiliki permukaan yang mulus dan datar tanpa ada kerusakan / erosi.

- **Rusak Ringan / Erosi**

Bahu jalan mengalami kerusakan ringan atau erosi yang dapat menampung air jika hujan dan mulai membuatnya sukar dilalui oleh pejalan kaki atau yang bersepeda.



- **Rusak Berat / Erosi**

Keadaan bahu jalan yang sudah tidak berbentuk dengan kerusakan dan lobang yang sangat dalam. Bahu jalan sama sekali tidak bisa digunakan oleh orang yang bersepeda dan pejalan kaki harus sangat berhati-hati bila melaluinya.

### 13. Ketinggian Bahu Jalan

Menggambarkan ketinggian awal bahu jalan dibandingkan dengan ketinggian tepi jalan.

- **Lebih Tinggi dari permukaan jalan**

Permukaan bahu jalan lebih tinggi dari perkerasan jalan yang berhubungan dengannya.

- **Sama rata**

Permukaan bahu jalan sejajar dengan perkerasan.

- **Dibawah permukaan jalan**

Permukaan bahu jalan berada kurang dari 10 cm dibawah tinggi perkerasan.

- **> 10 cm dibawah permukaan jalan**

Permukaan bahu jalan berada lebih dari 10 cm dibawah tinggi perkerasan.

### 14. Kondisi Saluran Samping

- **Tidak Ada**

Tidak ada saluran samping yang dapat menampung dan menyalurkan air jika hujan pada permukaan dan bahu jalan.

- **Lancar**

Saluran samping yang ada dalamnya sekurang-kurangnya 30 cm, tak tersumbat, dan dibersihkan dengan teratur kelihatan dengan mengalirnya air didalam saluran dengan lancar.

- **Tersumbat**

Air dari permukaan jalan atau yang didalam saluran samping tidak bergerak karena saluran tersumbat oleh rumput, sampah, batu atau kotoran lainnya.

- **Erosi**

Bagian dasar dan sisi dari saluran samping telah terkikis erosi sehingga terdapat lubang yang dalam. Saluran yang dibangun dengan semen, atau batu bata atau aspal dapat terkikis erosi juga bila dalam saluran terdapat patahan. Erosi seperti ini biasanya terjadi pada jalan yang terjal pada sisi dimana terdapat potongan atau sisi berbukit.

## **15. Kerusakan Lereng**

Kerusakan lereng yang diamati termasuk lereng yang longsor atau bergeser sampai menutupi badan jalan atau bahu jalan. Pencatatan dilakukan setiap terjadinya longsor sepanjang jalan dengan menandai kotak yang sesuai.

### **2.2.4. Deskripsi Item Kondisi Jalan, Tidak Beraspal**

Pada bagian ini akan dijelaskan tentang beragam kondisi jalan mulai dari permukaan perkerasan, bahu jalan, saluran samping yang akan diamati selama survai pada jalan yang tidak beraspal.

Para petugas survai sudah harus membaca dan mempelajari deskripsi ini sebelum memulai survai.

#### **1. Kemiringan Permukaan Perkerasan**

Kemiringan permukaan jalan diperkirakan secara visual.

#### **2. Penurunan Permukaan Jalan**

Penurunan pada permukaan jalan termasuk permukaan yang bergelombang secara melintang yang biasanya terjadi secara acak. Persentasi dari total area permukaan jalan yang terpengaruh dapat diperkirakan.

#### **3. Erosi Permukaan Jalan**

Erosi permukaan jalan adalah area permukaan jalan yang sudah terkikis oleh erosi.

#### 4. Ukuran Batu / Kerikil

Ukuran batu yang dominan yang ditemukan di permukaan jalan mengindikasikan jenis material yang digunakan untuk konstruksi jalan tersebut.

- Ukuran batu < 1 cm : ukuran batu terbesar adalah 1 cm.
- Ukuran batu 1 - 5 cm : ukuran batu terbesar lebih dari 1 cm dan kurang dari 5 cm.
- Ukuran batu > 5 cm : ukuran batu terbesar lebih dari 5 cm

*Indeterminate* berarti tidak dimungkinkannya untuk mengidentifikasi ukuran batu yang mendominasi.

#### 5. Kedalaman

Adalah kedalaman material agregat yang digunakan sebagai lapisan “base” pada jalan.

#### 6. Distribusi

Ketebalan material agregat yang digunakan selama konstruksi mungkin tidak seragam sepanjang potongan melintang jalan.

#### 7. Jumlah Lubang

Jumlah lubang yang ada pada suatu bagian jalan yang disurvei agar diperkirakan dan dicatat di dalam lembaran survei.

#### 8. Ukuran Lubang

Rata-rata dari ukuran lubang yang paling sering ditemui pada bagian jalan yang sedang di survei agar diperkirakan sesuai dengan karakteristik umum berikut :

- Kecil - Berdiameter kurang dari atau sama dengan 0.5m.
- Besar - Berdiameter lebih dari 0.5m.
- Dangkal - Berkedalaman kurang dari atau sama dengan 5 cm.
- Dalam - Berkedalaman lebih dari 5 cm

#### 9. Bekas Roda

Sesuai dengan namanya, kondisi seperti ini terjadi karena adanya penurunan permukaan jalan pada daerah yang sering dilalui oleh bekas roda kendaraan.

Kemungkinan akan ditemui banyak bekas roda yang berjarak pendek tetapi hanya bekas roda yang bersambungan tanpa putus sepanjang 50 m atau lebih yang akan dicatat. Bekas roda juga harus dilihat kedalamannya sesuai dengan kategori berikut :

- kedalaman < 1 cm
- kedalaman antara 1 - 3 cm
- kedalaman > 3 cm

Untuk jalan berlalulintas rendah, dimana kendaraan dari kedua arah dapat menggunakan keseluruhan lebar jalan sehingga tidak ada bekas roda, maka kerusakan “bekas roda” dapat terbentuk secara acak dalam bentuk gundukan pada jalan.

#### **10. Korugasi (Gelombang)**

Gelombang (korugasi) pada jalan atau yang nampak seperti efek “papan cucian” atau gelombang-gelombang kecil dengan arah melintang sepanjang jalan, biasanya ditemui pada jalan yang berpermukaan tanah.

#### **11. Kondisi Bahu Jalan**

Bahu jalan didefinisikan sebagai daerah yang bersebelahan dengan perkerasan jalan yang dapat digunakan kendaraan bermotor untuk berhenti atau parkir, atau digunakan oleh kendaraan tak bermotor atau pejalan kaki. Bahu jalan bisa saja termasuk daerah antara tepi perkerasan sampai ke saluran samping atau antara tepi perkerasan sampai ke bagian atas atau bawah dari urukan atau potongan jika tidak ada saluran samping.

##### **- Tanpa Bahu Jalan**

Tidak ada bahu jalan atau lebar bahu jalan kurang dari 50 cm.

##### **- Mulus**

Area bahu jalan memiliki permukaan yang mulus dan datar tanpa ada kerusakan atau erosi.

##### **- Rusak Ringan / Erosi**

Bahu jalan mengalami kerusakan ringan atau erosi yang dapat menampung air jika hujan dan mulai membuatnya sukar dilalui oleh pejalan kaki atau yang bersepeda.

- **Rusak Berat / Erosi**

Keadaan bahu jalan yang sudah tidak berbentuk dengan kerusakan dan lobang yang sangat dalam. Bahu jalan sama sekali tidak bisa digunakan oleh orang yang bersepeda dan pejalan kaki harus sangat berhati-hati bila melaluinya.

## 12. Ketinggian Bahu Jalan

Menggambarkan ketinggian awal bahu jalan dibandingkan dengan ketinggian tepi jalan.

- **Lebih Tinggi dari permukaan jalan**

Permukaan bahu jalan lebih tinggi dari perkerasan jalan yang berhubungan dengannya.

- **Sama rata**

Permukaan bahu jalan sejajar dengan perkerasan.

- **Dibawah permukaan jalan**

Permukaan bahu jalan berada kurang dari 10 cm dibawah tinggi perkerasan.

- **> 10 cm dibawah permukaan jalan**

Permukaan bahu jalan berada lebih dari 10 cm dibawah tinggi perkerasan.

## 13. Kondisi Saluran Samping

- **Tidak Ada**

Tidak ada saluran samping yang dapat menampung dan menyalurkan air jika hujan pada permukaan dan bahu jalan.

- **Lancar**

Saluran samping yang ada dalamnya sekurang-kurangnya 30 cm, tak tersumbat, dan dibersihkan dengan teratur kelihatan dengan mengalirnya air didalam saluran dengan lancar.

- **Tersumbat**

Air dari permukaan jalan atau yang didalam saluran samping tidak

bergerak karena saluran tersumbat oleh rumput, sampah, batu atau kotoran lainnya.

- **Erosi**

Bagian dasar dan sisi dari saluran samping telah terkikis erosi sehingga terdapat lubang yang dalam. Saluran yang dibangun dengan semen, atau batu bata atau aspal dapat terkikis erosi juga bila dalam saluran terdapat patahan. Erosi seperti ini biasanya terjadi pada jalan yang terjal pada sisi dimana terdapat potongan atau sisi berbukit.

#### 14. Kerusakan Lereng

Kerusakan lereng yang diamati termasuk lereng yang longsor atau bergeser sampai menutupi badan jalan atau bahu jalan. Pencatatan dilakukan setiap terjadinya longsor sepanjang jalan dengan menandai kotak yang sesuai.

#### 15. Trotoar

Trotoar biasanya hanya didapati pada sisi jalan-jalan di daerah perkotaan atau di sisi jalan antar kota yang melalui desa atau kota kecil lainnya. Dimana ada trotoar, maka tepi jalan dinaikan dengan diberikan “kerb” dan trotoar bisa saja di beri tutup seperti aspal atau konblok atau hanya tanah.

- **Tidak ada**

Bila tidak ada trotoar. Pilih kotak ini untuk jalan-jalan antar kota pada umumnya.

- **Aman**

Ada trotoar dan dapat digunakan dengan aman oleh para pejalan kaki.

- **Berbahaya**

Ada trotoar namun berbahaya untuk digunakan oleh pejalan kaki dengan kondisi yang ada sekarang dikarenakan oleh erosi, lubang, galian, tumpukan material dll.

### 2.2.5. Prosedur survai untuk jembatan kecil / gorong-gorong dan drainase

Survai tahunan sebaiknya dilakukan untuk mendata kondisi sistim drainase dan jembatan yang berukuran kecil (bentangannya kurang dari 10 m) dan gorong-gorong yang ada di dalam jaringan jalan.

Ada tiga jenis survai yang dibahas disini ketiganya berhubungan dengan bagaimana menjaga air agar tidak masuk dalam struktur jalan dan pentingnya akurasi pengamatan dan perhatian akan detail bila mulai mengisi formulir survai.

#### 1. Prosedur Pengujian

Survai jembatan kecil, gorong-gorong dan sistem drainase ini hendaknya dilakukan pada saat musim hujan sehingga para petugas survai dapat mengamati bagaimana ketiga struktur tersebut berfungsi saat dilalui air.

Bila merasa diperlukan, petugas survai dapat mengambil gambar untuk membantu menjelaskan pencatatan yang dilakukan selama survai. Setidaknya ambil dua gambar dari tiap-tiap jembatan untuk diikutsertakan didalam laporan. Salah satu foto menunjukkan abutment jembatan sedangkan yang lainnya memperlihatkan lantai jembatan tersebut.

#### 2. Jembatan Kecil

Jembatan berukuran kecil : yang mempunyai bentangan kurang dari 10 m.

Jenis dan kondisi dari dek, pegangan samping, abutment dan fondasi dari jembatan agar dicatat pada formulir IRMS BR 1 begitu juga dengan rekomendasi yang dibutuhkan agar jembatan tersebut dapat terus dipakai dengan aman selama perkiraan umur perkerasan jalan. Formulir yang digunakan adalah Form IRMS BR 1.

#### 3. Gorong-gorong

Kondisi dari seluruh gorong-gorong yang ada dicatat pada formulir IRMS CUL 1 dan kebutuhan akan gorong-gorong baru dicatat lokasi dan ukurannya pada formulir yang sama.

Jika ditemukan pepohonan yang padat disisi jalan, perhatikan baik-baik keadaan sekitar sebelum memutuskan dibutuhkan atau tidak untuk memasang gorong-gorong baru. Periksa titik-titik rendah pada tepi jalan atau pada bagian timbunan.

Perhatikan secara khusus saluran masuknya air ke gorong-gorong, apakah dinding-dindingnya sudah diberikan tembok penahan. (Form IRMS CUL 1)

Kondisi gorong-gorong dan jalan keluar-masuknya air dicatat dengan menggunakan kode-kode berikut ini :

- 1 - Lancar
- 2 - Tersumbat
- 3 - Longsor
- 4 - Ter-erosi

Tipe gorong-gorong yang dicatat adalah sebagai berikut :

- O - Pipa
- B - Satu Kotak
- DB - Dua Kotak

Lapisan tanah yang berada diatas gorong-gorong harus diperhatikan dan dicatat dengan ketelitian sampai 10 cm.

Lantai dasar dari gorong-gorong diperhatikan juga untuk melihat indikasi adanya retakan untuk mengantisipasi kemungkinan ketahanan terhadap kelebihan beban.

Apabila petugas merasa perlu adanya pemasangan gorong-gorong yang baru, perkirakan ukuran dan jumlah yang diperlukan kemudian catat pada formulir survai.

Lakukan *crsosscheck* dengan penyelenggara pemeliharaan setempat untuk mendapatkan informasi daerah genangan / banjir yang bisa mengindikasikan lokasi diperlukannya pemasangan gorong-gorong.

#### 4. Saluran Samping / Selokan

Survai ini harus mencakup seluruh panjang jalan. Bila tidak ada saluran samping pada daerah tertentu, harap diindikasikan di dalam formulir survai, lengkap dengan penjelasan yang dibutuhkan atau setidaknya saluran samping di daerah tersebut.

Pencatatan survai ini mengikuti aturan kode berikut :



- 1 - Tanah dan terbuka
- 2 - Semen / Bata dan terbuka
- 3 - Irigasi
- 4 - Semen / Bata dan Tertutup
- 5 - Tidak Ada

Saluran samping di sisi kiri dan kanan jalan agar dicatat di tempat yang berbeda pada formulir survai yang sama.

Kemiringan seksi tersebut agar juga diperiksa dengan cepat menggunakan “level” dan penggaris.

Kebutuhan untuk membersihkan, menggali ulang atau membentuk ulang bentuk saluran yang ada harus juga diindikasikan di dalam formulir survey

(Form IRMS SD 1)

## **2.3. Survai Daya Dukung Perkerasan Jalan**

### **2.3.1 Umum**

Data yang akurat tentang daya dukung perkerasan adalah masukan terpenting untuk menjalankan Integrated Road Management System (IRMS) milik Bina Marga dan menentukan jenis pemeliharaan jalan dan/atau peningkatan yang dibutuhkan serta besar biayanya.

Jenis pengukuran yang berbeda, seperti Benkelman Beam (BB), Falling Weight Deflectometer (FWD), Dynamic Cone Penetrometer (DCP) dan CBR, semuanya memberikan informasi daya dukung perkerasan. Sangat penting memilih jenis pengukuran yang benar. Untuk mengetahui daya dukung perkerasan yang ada, sebaiknya menggunakan peralatan tes Benkelman Beam atau Falling Weight Deflectometer, karena pengukuran tersebut cepat dan langsung menunjukkan daya dukung perkerasan.

Tujuan pengukuran lendutan adalah untuk mengetahui daya dukung perkerasan guna menetapkan kekuatan dan jenis pekerjaan penanganan yang dibutuhkan untuk dilakukan.

### 2.3.2. Test Lendutan dengan menggunakan Benkelman Beam

#### a. Pendahuluan

Semua jalan beraspal seharusnya di tes dengan menggunakan Benkelman Beam. Tes ini dapat juga dilakukan pada jalan ber-aspal yang rusak berat asalkan lapis perkerasan tidak lunak dan/atau hancur. Jika saat melakukan tes pada beberapa tempat terdapat lapisan yang lunak dan/atau hancur, hal ini harus dicatat di formulir tes. Jika memungkinkan, lendutan tetap harus diukur di tempat. Perlu dilakukan tes tambahan pada 10 s/d 20 meter dari tempat yang rusak.

Prosedur standar tes lendutan dilakukan pada jejak roda luar. Jika karena beberapa sebab, tes harus dilakukan berlawanan arus lalu-lintas, tes tetap harus dilakukan pada jejak roda luar (jejak roda yang dekat dengan tepi perkerasan).

Pada beberapa proyek, diperlukan nilai lendutan di kedua jejak roda, yaitu jejak roda luar dan dalam. Untuk itu, diperlukan 2 peralatan BB dan 2 tim surveyor untuk satu truk, agar mempercepat pengukuran.

Pencatatan Kalibrasi Harian, Formulir IRMS-07a-BB-Cal1, harus telah lengkap pada tiap mengawali hari dan selama survai, kapanpun truk pergerakan ke lokasi baru. **Data detail dari alat BB dan berat truk, sangat penting untuk penafsiran data di kemudian hari.**

IRMS-07c-BB-Survai, Tes Lendutan Balik, berisi informasi lokasi tes. Formulir ini harus selalu menjadi satu dengan formulir IRMS BB1.

- Posisi tiap lokasi tes telah dicatat sebelumnya pada formulir IRMS-07a-BB-Cal1. Posisi truk harus sedekat mungkin dengan tempat tes.
- Tidak perlu diukur jarak dari tepi perkerasan. Biasanya posisi truk di dalam lajur arus lalu-lintas.
- Catat kondisi cuaca saat dilakukan pengukuran, apakah langit cerah, mendung atau hujan dan apakah suhu panas atau dingin.
- Catat apakah permukaan perkerasan ber-aspal atau ber-butir dan apakah permukaan perkerasan rata, retak atau berlubang dan/atau lunak.
- Catat tinggi muka air tanah, apakah rendah, tinggi atau sangat tinggi

### 2.3.3. Prosedure Tes dengan alat Benkelman Beam

#### a. Kebutuhan Peralatan

##### 1) Truk

Truk yang digunakan adalah truk dua sumbu dengan roda belakang rangkap. Tidak perlu menggunakan roda standar. Truk harus dapat berjalan dengan aman dan dapat diandalkan untuk mengangkut beban minimal 8.2 ton di belakang pada jalan curam dan tidak rata yang ditemui selama survai. Rem, rem tangan, motor dan lampu harus dalam kondisi prima. *Tripmeter* yang presisi juga sangat berguna.

##### 2) Pengukur Tekanan dan Pompa Ban

Sebuah pengukur tekanan dan satu cadangannya harus telah dikalibrasi di laboratorium, sebelum tiap dilakukan survai. Pengukur tekanan ban harus mempunyai ketelitian  $0.2 \text{ kg/cm}^2$  (2.5 psi) atau lebih kecil.

Sebuah pompa ban yang mampu memompa ban setidaknya  $5.6 \text{ kg/cm}^2$  (80 psi) harus dibawa.

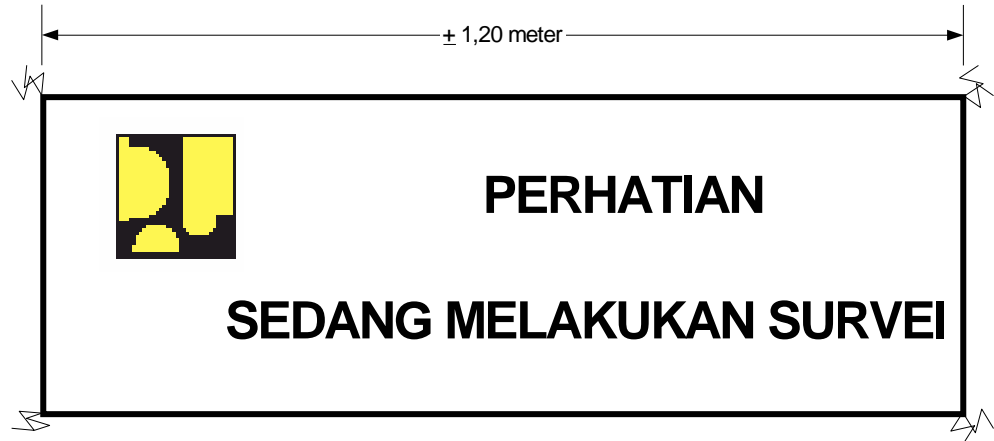
##### 3) Timbangan Truk

Satu set timbangan yang mampu mengukur beban pada sumbu belakang truk harus dibawa saat survai. Timbangan tersebut harus telah dikalibrasi dengan menggunakan mesin pengetes beton atau peralatan lain yang sesuai, sesaat sebelum tiap survai dilakukan (timbangan dongkrak hidraulik ditunjukkan pada Gambar 5b). Saat kalibrasi, beban tes yang telah ditentukan ditimbang (baca tekanan bila menggunakan timbangan dongkrak hidraulik). Nilai pada bacaan timbangan saat tes beban, harus tepat terbaca 4.10 ton, kemudian dicatat pada Formulir IRMS BB1 sebagai faktor kalibrasi pada B3.

##### 4) Keselamatan

Untuk menjaga keselamatan tim yang melakukan survai, khususnya pada jalan dengan volume lalu-lintas tinggi, tindakan pencegahan berikut harus dilakukan:

Tanda dari kain atau plywood, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1, harus dipasang di bak belakang truk.



Dua petugas dengan membawa bendera, satu di depan dan satu di belakang, untuk mengatur arus lalu-lintas dan melindungi tim pengukur.

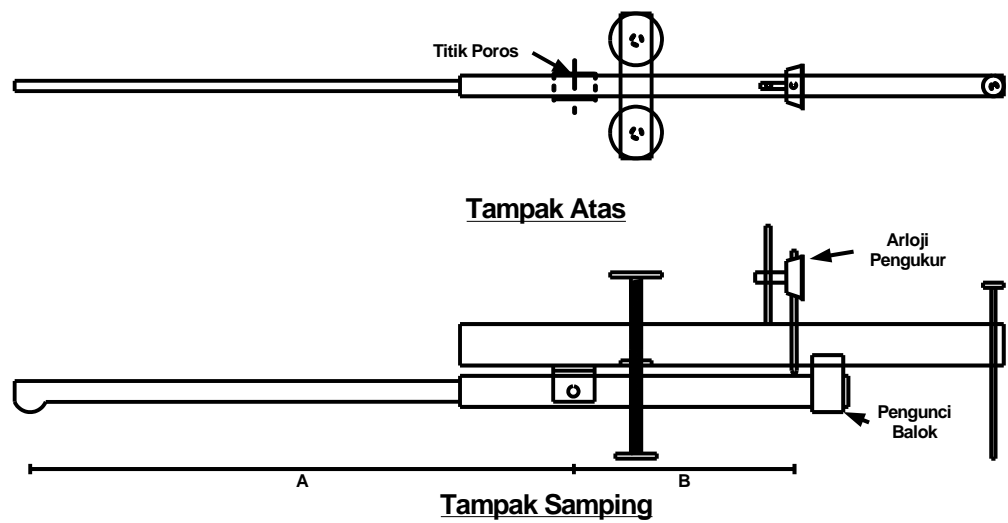
##### 5) **Benkelman Beam**

Alat Benkelman Beam ditunjukkan pada Gambar 2.1. Sebelum digunakan untuk survai, dimensi A dan B harus dicatat pada formulir IRMS-07a-BB-Ca11 untuk tiap alat bersama nomor Benkelman Beam.

Tumpuan poros balok dan arloji pengukur harus bebas bergerak tanpa gesekan atau mengambang. Semua peralatan harus kokoh, kaku, rigid dan tidak goyang.

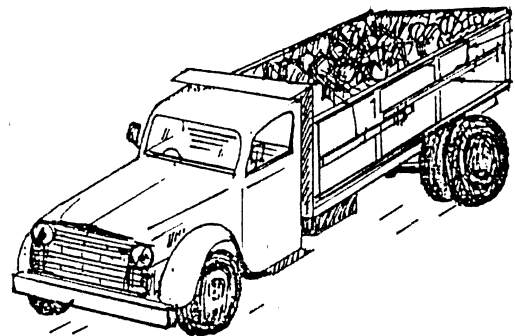
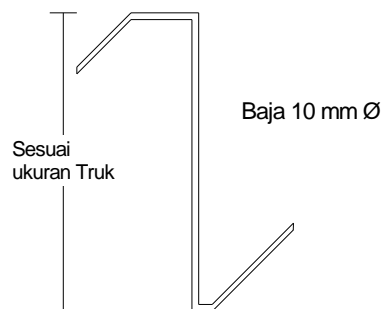
Arloji pengukur harus mempunyai ketelitian 0.01mm atau 0.001 inci. Lebih baik menggunakan arloji pengukur dengan skala terbalik (berlawanan arah jarum jam).

Balok harus ditopang oleh pengunci, untuk mengamankan balok selama perjalanan. Diperlukan sebuah alat penggetar dekat titik poros.

**Gamba 2-1 Benkelman Beam**

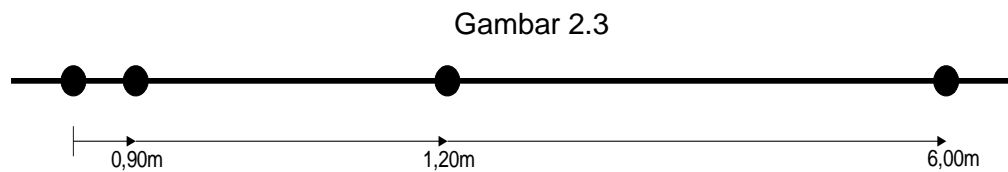
Satu set alat penggantung dan peralatan untuk memasang dan mengatur balok harus dibawa.

Truk harus dilengkapi dengan peralatan yang sesuai untuk membawa peralatan BB (hanya untuk antar titik pengukuran). Gambar 2.2 menunjukkan sebuah peralatan penggantung peralatan BB. Sebelum berjalan pada kecepatan penuh, Benkelman Beam dibongkar dan dikemas dengan benar.

**Gamabar 2-2. Peralatan penggantung Benkelman Beam**

**6) Pita Ukur dan Penanda Perkerasan**

- 1 kapur, cat atau cara lain untuk menandai perkerasan.
- 2 sebuah pita ukur 10 meter.
- 3 buat garis dengan jarak 40 cm, 2.40 meter dan 6.0 meter, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.3.

**7) Formulir Survai**

Formulir survai seharusnya dilengkapi dengan kode titik referensi dan Offset yang dicatat dari lapangan. Jika formulir pengukuran, karena suatu sebab tertentu tidak dilengkapi dengan persediaan formulir yang cukup dari Kode Titik Referensi dan Offset yang dicatat dari lapangan atau formulir IRMS-07a-BB-Cal1 dan IRMS-07c-BB-survai kosong, minimal harus dilakukan survai sehari penuh.

**8) Perlengkapan Tambahan**

Jika dibutuhkan, lendutan di kiri dan kanan diukur bersamaan, dengan menggunakan 2 tim surveyor, 2 alat BB dan 2 set peralatan yang dicantumkan pada butir 1.6 di atas.

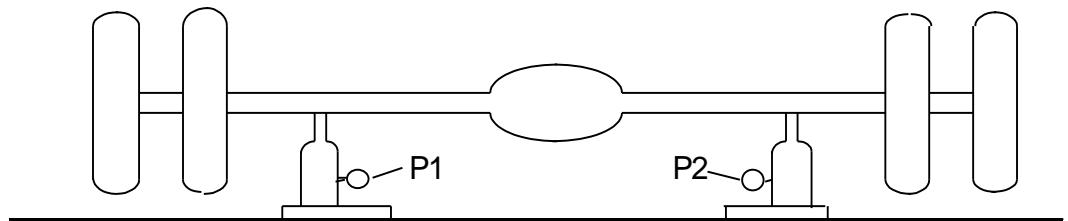
Catatan: Selisih "A" dari kedua balok tersebut, seharusnya tidak lebih dari 2cm.

**9) Sapu-lidi untuk Menyapu Perkerasan****b. Pembebanan dan Penimbangan Truk**

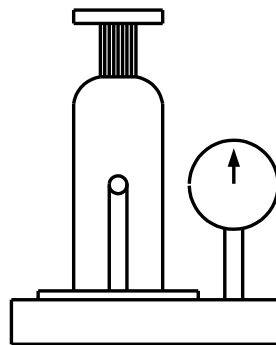
- 1) Truk harus dibebani sehingga berat sumbu belakang sekitar 8.2 ton  $\pm$  0.2 ton. Beban harus matap, sehingga tidak dapat bergerak dan harus tidak menyerap air. Balok beton atau batu-bata, cukup mantap, aspal atau batu kali yang bersih yang ditata dengan tangan. Tidak disarankan menggunakan pasir, tanah dan batu-pecah.

- 2) B Gambar 2.4 menggambarkan prosedur penimbangan dengan menggunakan timbangan dongkrak hidrolik.

**Gambar 2.4.** : Penggunaan Timbangan Dongkrak Hidraulik untuk Menimbang Beban Sumbu



a. Prosedur Penimbangan



b. Timbangan Dongkrak Hidraulik

Truk harus parkir di permukaan yang keras dan sedatar mungkin. Juga boleh di puncak jalan yang cembung. Dongkrak dipasang sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.3-3. Dongkrak dinaikkan sampai roda kira-kira 0.5 cm di atas permukaan jalan. Tekanan "P1" dan "P2" dicatat. Prosedur untuk menghitung beban sumbu dan mengoreksi bacaan lendutan ada pada formulir IRMS-07a-BB-Cal1

**c. Memeriksa Ukuran Benkelman dan Arloji Pengukur**

- 1) Pada awal survey, dimensi tiap Benkelman Beam diukur dengan ketelitian 1mm, dan dicatat pada Formulir IRMS-07a-BB-Cal1.
- 2) Arloji pengukur diperiksa, apakah telah dikalibrasi dalam inci atau mm.
- 3) Pada beberapa arloji pengukur yang terdapat pada Benkelman Beam, ada yang telah dimodifikasi untuk membaca pergerakan ganda. Periksalah, dengan cara mengunci balok dan menempatkan benda yang mempunyai ketebalan tertentu (sekitar 5mm) dibawah arloji pengukur.
- 4) Faktor pengali arloji pengukur dihitung dan dicatat pada Formulir IRMS-07a-BB-Cal1 di kolom C3.
- 5) Akhirnya, periksa faktor DGM dengan meletakkan benda yang mempunyai ketebalan tertentu dibawah ujung pengukur dan periksalah apakah bacaan arloji pengukur dikalikan dengan faktor DGM faktor menunjukkan ketebalan benda tersebut.

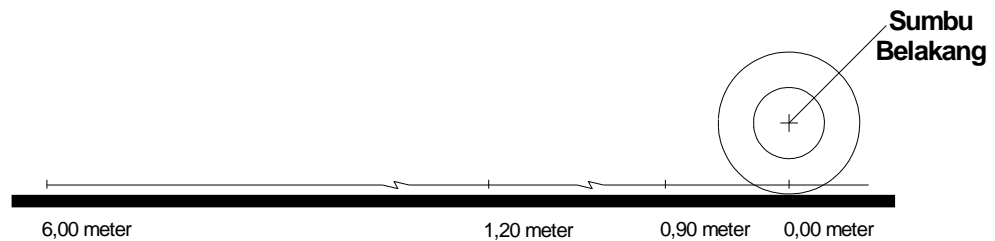
**d. Prosedur Pengukuran Lendutan**

- 1) Setiap hari truk tiba di tempat survai:
  1. **Periksa beban sumbu.** Pastikan beratnya antara  $8.2 \pm 1$  ton, kemudian catat;
  2. **Periksa tekanan ban 80 psi** ( $5.6 \text{ kg/cm}^2$ ).  
Catat pada Formulir IRMS-07a-BB-Cal1 dengan lengkap
- 2) Truk harus dijalankan pada arah dan lajur yang sama, umumnya sesuai dengan arah arus lalu-lintas. Jika karena suatu sebab tertentu, pengukuran harus dilakukan pada arah yang berlawanan dengan arus lalu-lintas, pengukuran harus dilakukan pada jejak roda luar (Jejak roda yang dekat dengan tepi perkerasan).
- 3) Hentikan truk di tempat pengukuran dan catat semua data yang dibutuhkan pada formulir IRMS-07c-BB-Survai. Jika ada kotoran di atas perkerasan, harus di bersihkan dengan sapu, sebelum menempatkan posisi truk.



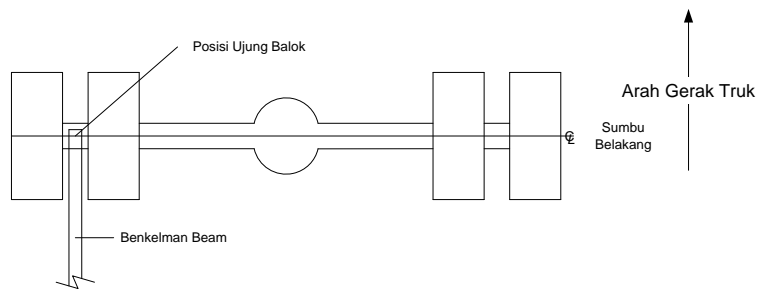
- 4) Gunakan pita-ukur atau *marked string-line*, tandai perkerasan pada titik 0cm, 40cm, 2.40m dan 6.0 m di depan posisi sumbu belakang.

**Gambar 2.5. Penandaan Perkerasan untuk Posisi Pembacaan Lendutan**



- 5) Siapkan peralatan Benkelman Beam. Periksa apakah arloji pengukur dapat bergerak dengan bebas dan halus.
- 6) Letakkan peralatan BB dibelakang truk dengan ujung balok tepat berada dibawah sumbu antara dua roda.

**Gambar 2.6. Tampak Atas: Posisi Ujung Benkelman Beam**



- 7) Pasang pengunci balok pada posisi mengunci.
- 8) Hidupkan vibrator jika ada, atau ketuk balok perlahan diantara titik poros dan arloji pengukur. Nol-kan jarum arloji pengukur.  
N.B. dilakukan pembacaan skala yang kasar pada semua pengukuran, jangan bersandar pada jumlah putaran jarum. Jika arloji pengukur mempunyai skala terbalik (berlawanan arah jarum jam), skala tersebut digunakan.
- 9) Gerakkan truk perlahan-lahan kedepan dan berhenti bila sumbu truk di atas tanda 40 cm  $\pm$  5 cm. Ketuk balok atau gunakan vibrator

dan catat bacaan arloji pengukur. Catat posisi dan bacaan arloji pengukur.

- 10) Gerakkan truk perlahan-lahan kedepan dan berhenti bila sumbu truk di atas tanda 2.40 meter  $\pm$  10 cm. Baca dan catat bacaan arloji pengukur seperti sebelumnya.
- 11) Gerakkan truk perlahan-lahan kedepan dan berhenti bila sumbu truk di atas tanda 6.0 meter marking. Baca dan catat bacaan arloji pengukur seperti sebelumnya.
- 12) Balok dikunci kembali, Benkelman Beam diangkat dan digantung.
- 13) Teruskan pada titik pengukuran berikutnya.

Jarak titik pengukuran berikutnya sama dengan besarnya offset yang tertera pada formulir IRMS-07c-BB-Survei, atau jika titik pengukuran berikutnya adalah titik referensi dan jarak ke titik referensi kurang-lebih sama dengan besarnya offset, maka "reset" odometer di titik referensi. Jarak ke titik pengukuran berikutnya dapat diukur dengan salah satu cara berikut:

1. *Tripmeter* pada truk, baik yang ada pada truk, jika skalanya 0.1 km atau *external tripmeter* yang dipasang pada truk.
2. Pita ukur (50m atau 100m).
3. Seutas tali (atau sejenisnya) dimana jarak antara dua simpul adalah 200m.
4. Menggunakan peralatan dari kendaraan lain atau sepeda-motor dengan tripmeter yang mempunyai skala minimal 0.1 km atau external tripmeter yang dipasang.

#### e. Sistem Referensi

Seksi ini menjelaskan bagaimana pemeriksaan lendutan dilakukan berdasarkan Sistem Referensi Nasional :

Diasumsikan bahwa :

- \* Pemeriksaan dilakukan setiap 200 m.  
(interval pemeriksaan lainnya bisa 100 m atau 600 m tergantung jenis proyek dimana data lendutan akan digunakan)
- \* Titik awal ruas jalan ada di km 11.30

Pemeriksaan pertama selalu dilakukan pada titik awal ruas, dalam contoh ini km 11.30 (sama dengan km pos 1130 dan *offset* 0 pada formulir survey)

Dengan nilai *offset* 200 m., maka pemeriksaan berikutnya dilakukan pada km 11.50 (km pos 1130 *offset* 200), berikutnya pada km 11.70 (km pos 1130, *offset* 400) dan titik terakhir pada kilometer ini pada km 11.90 (km pos 1130, *offset* 600). Titik pemeriksaan berikutnya adalah km pos 12.00, *offset* 0 lalu dilanjutkan dengan interval yang sama.

Jika jarak diantara km pos tidak tepat 1000 m dan truk tidak dilengkapi dengan tripmeter, maka selalu ingat untuk me"reset" tripmeter pada titik referensi. Jika truk dilengkapi dengan tripmeter maka jarak didalam kolom pertama pada formulir data memberikan jarak yang akurat dari titik awal ke titik pemeriksaan dan dapat digunakan sebagai pengganti referensi km pos dan *offset*-nya.

Pemeriksaan pertama dilakukan pada titik awal ruas jalan.

Nilai *offset* adalah jarak dari titik awal ke titik pemeriksaan. Nilai *offset* pada titik referensi selalu 0.

Titik pemeriksaan terakhir sama dengan titik akhir ruas jalan, yang juga merupakan titik referensi terakhir pada formulir survey.

Prosedur pemeriksaan ini sesuai dengan sistem data titik referensi yang digunakan pada pangkalan data IRMS, dan akan mempermudah bagi para *engineer*, teknisi dan operator untuk meminimalkan kesalahan-kesalahan dan kesalahan data yang dapat terjadi pada saat informasi disampaikan diantara grup-grup pelaksana yang berbeda.

Pemeriksaan dilakukan pada ruas jalan dimana formulir data yang diberikan belum terisi harus mengikuti metode yang sama seperti di jelaskan diatas

#### **f. Perubahan Musim dan Lingkungan Berkaitan dengan Lendutan**

Lendutan paling besar terjadi pada akhir musim hujan, yang merupakan waktu yang lebih dipilih untuk melakukan survai.

Mungkin saja diperlukan koreksi akibat lingkungan dari lendutan yang didata pada musim panas. Faktor koreksi lingkungan ini bervariasi dari tahun ke tahun dan tergantung pada intensitas hujan dan durasi musim dingin dan panas.

Faktor Koreksi Musim/Lingkungan (FKM/L) untuk pemeriksaan lendutan dilakukan pada akhir musim hujan adalah 1.0. Jika dalam suatu perencanaan yang buruk pemeriksaan harus dilakukan pada musim

kering/panas, maka nilai lendutan harus dikalikan FKM/L sampai mencapai nilai 1.15 tergantung seberapa terlambatnya pemeriksaan lendutan dilakukan dalam musim panas. Pembacaan yang dilakukan pada awal musim kering atau hujan harus menggunakan FKM/L antara 1.0 dan 1.15. Jika muka air tanah tinggi (misal pada daerah irigasi), maka nilai FMK/L tidak boleh melenahi 1.0, walaupun pemeriksaan dilakukan pada musim kering. Angka dengan nilai kurang dari 1.0 dan dan tidak kurang dari 0.9 dapat digunakan jika ada kepastian bahwa drainase akan ditingkatkan dalam pekerjaan proyek.

Belum ada studi jangka panjang yang dilakukan untuk mendapatkan nilai FMK/L untuk setiap bulan berdasarkan jumlah hujan dan lokasi, sampai nilai FMK/L seperti ini didapat direkomendasikan jangan melakukan koreksi terhadap nilai lendutan.

## A. Prosedur Pemeriksaan Dynamic Cone Penetrometer

### Pendahuluan

Seksi ini menjelaskan prosedur untuk melaksanakan pemeriksaan evaluasi daya dukung tanah menggunakan Dynamic Cone Penetrometer.

Pemeriksaan ini menghasilkan catatan menerus dari daya dukung tanah sampai kedalaman 90 cm dibawah permukaan. Lapisan perkerasan yang ada harus disingkirkan sebelum pemerikasan dilakukan

Pemeriksaan dilakukan dengan mencatat jumlah tumbukan dan tinggi penetrasi yang dihasilkan menembusnya kerucut besi kedalam tanah akibat beban tumbukan. Kemudian dengan menggunakan korelasi grafik, bacaan *penetrometer* dikonversi menjadi nilai CBR ekuivalen.

## B. Pemeriksaan Dynamic Cone Penetrometer

### (Formulir IRMS-08-DCP)

- a. Nilai CBR tanah digunakan pada seksi jalan dimana pemeriksaan Benkelman Beam tidak dapat dilakukan atau dimana nilai kerataan IRI > 12.
- b. Pemeriksaan Dynamic Cone Penetrometer (DCP) perlu dilakukan pada interval 200 m secara bersilangan, tergantung homogenitas material tanah sepanjang jalan. Pemeriksan harus dilakukan pada jalur roda kendaraan yang terdekat dengan bahu kiri atau kanan jalan (bukan di bahu jalan). Material perkerasan

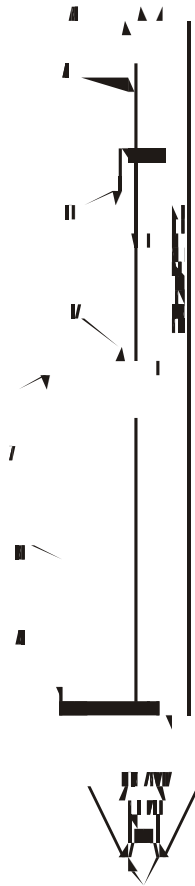
- yang ada pada setiap titik DCP harus digali sebelum pemeriksaan dilakukan, kemudian dibuat catatan mengenai kedalaman dan kondisi struktur dari perkerasan tersebut. Pemeriksaan DCP paling sedikit harus dilakukan sampai kedalaman 90 cm. dibawah permukaan tanah.
- c. Data pemeriksaan DCP pada setiap titik pemeriksaan harus dicatat pada formulir IRMS DCP 1 dan setelah bacaan penetrometer dikonversi menjadi nilai CBR hasilnya dimasukkan ke Pangkalan Data IRMS.
  - d. Segera setelah pemeriksaan DCP selesai, semua lubang galian hasil pemeriksaan DCP harus diurug dan dipadatkan kembali kemudian diberi lapis penutup.
  - e. Lebar perkerasan, kondisi perkerasan, data pemeriksaan galian (test pit) dan kondisi tinggi muka air tanah harus diperiksa dan dicatat pada formulir pemeriksaan DCP sama seperti yang dilakukan pada pemeriksaan Benkelman Beam.

### C. Perlengkapan

- a. Dynamic cone penetrometer standar (kerucut  $30^{\circ}$  atau  $60^{\circ}$ ), alat DCP dengan kerucut seperti dapat dilihat pada gambar terlampir, terdiri dari :
  - 1) Palu pemberat dengan berat 9.07 kg (20 lb) menghantam bantalan besi dibawah (*anvil*) dengan tinggi jatuh 50.8cm (20 inch) pada batangan berdiameter 16mm (5/8 inch).
  - 2) Batangan baja berdiameter 16mm (5/8 inch) berujung baja diperkeras luas  $1.61 \text{ cm}^2$  ( $1/2 \text{ in}^2$ .) bersudut dalam  $30^{\circ}$ .
- b. Penggaris (100 cm) atau pita ukur dengan alat pengunci.
- c. Formulir standar IRMS-08-DCP (contoh terlampir).

### D. Prosedur Pemeriksaan

- a. Satu orang mengoperasikan penetrometer, dan satu orang lainnya mengukur dengan penggaris atau pita ukur dan mencatat nilai penetrasi pada setiap seri pukulan.



- b. Gunakan palu untuk menancapkan ujung kerucut sedikit dibawah permukaan tanah sampai mencapai diameter terbesarnya. Ini adalah posisi awal pemeriksaan. Penggaris ditempatkan diatas permukaan dengan ujung atas melalui lubang penunjuk pada penyangga yang disatukan dengan bantalan (*anvil*). Jika menggunakan pita ukur, diulur dan dikunci dengan ujung pita ukur diletakkan berdekatan dengan bagian bawah baut *anvil*.
- c. Jika pita ukur digunakan, ujung pita ukur digeser ke satu sisi tanpa menggerakkan posisi badan pita ukur di atas tanah, dan pemeriksaan dapat dimulai.
- d. Penetrometer dibenamkan oleh hantaman jatuhnya palu pemberat. Penetrasi kerucut kedalam tanah dicatat setelah setiap satu seri pukulan. Cara yang normal jika tanah yang diperiksa cukup keras (penetrasi kurang dari kira-kira 1.0 cm/pukulan), harus diberlakukan 5 pukulan dalam 1 seri untuk satu pembacaan.

Untuk tanah sangat lembek, pembacaan dilakukan pada setiap pukulan. Normalnya jumlah pukulan yang dipakai untuk satu seri pembacaan disesuaikan dengan tingkat penetrasinya.

- e. Dengan menggunakan penggaris atau pita ukur, kedalam terbenamnya ujung kerucut dibawah posisi awal pemeriksaan, dan setelah setiap pukulan atau seri pukulan dicatat dalam cm.

- f. Penetrometer ditarik keluar dari tanah dengan cara pukulan palu kearah atas pada Baut Penahan (*Stop Nut*) (lihat Gambar terlampir).
- g. Cara pemukulan keatas untuk menarik alat keluar dari tanah, setelah waktu yang, dapat menyebabkan memanjangnya batang baja, oleh karena itu untuk mempertahankan tinggi jatuh tetap 50.8 cm, tinggi jatuh palu harus diperiksa secara berkala dan jika perlu posisi Baut Penahan diatur kembali.

#### **E. Estimasi Konfigurasi Lapisan dan CBR Ekuivalen**

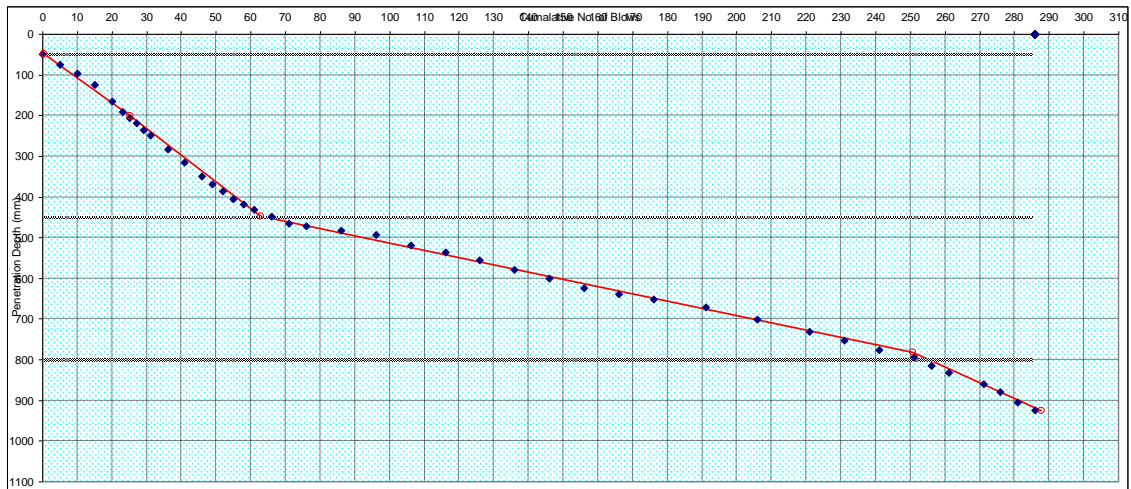
(Formulir IRMS-08-DCP)

- a. Setelah setiap grup pukulan, catat kedalaman total penetrasi menurut jumlah total pukulan yang dilakukan (tidak termasuk pukulan untuk membenamkan ujung kerucut).
- b. Di kantor masukkan data kedalam pangkalan data dan nilai CBR akan secara otomatis dihitung untuk setiap titik.  
Sebuah lembaran lengkap dilampirkan sebagai petunjuk)

#### **F. Hasil-hasil Interpretasi**

Interpretasi dari hasil pemeriksaan DCP yang tercatat pada formulir IRMS DCP, dapat dilakukan dengan cara plot langsung dengan tulisan tangan seperti terlihat pada Gambar atau diproses dengan komputer.

Gambar 2.7 memperlihatkan tipikal hasil. Batas antara lapisan-lapisan dapat dengan mudah diketahui dengan adanya pergantian tingkat penetrasi. Ketebalan lapisan biasanya bisa mencapai 10 mm.

**Gambar 2.7 Jumlah Pukulan vs Kedalaman**

IBRD telah membuat hubungan umum antara CBR dengan DCP seperti berikut ini

Hubungan untuk kerucut  $60^\circ$  :

$$\text{Log}_{10}(\text{CBR}) = 2.8135 - 1.313 * \text{Log}_{10}(\text{mm/blow})$$

Hubungan untuk kerucut  $30^\circ$

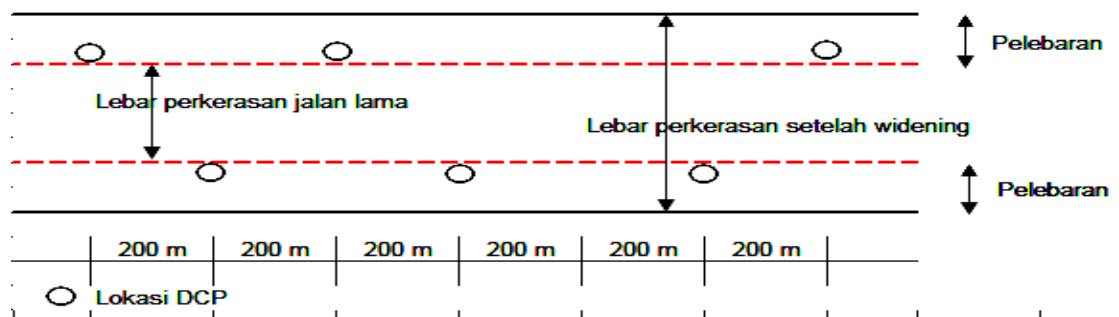
$$\text{Log}_{10}(\text{CBR}) = 1.352 - 1.125 * \text{Log}_{10}(\text{mm/blow})$$

## G. Lokasi Pengujian dengan alat DCP

Lokasi pengujian dengan alat DCP ditentukan sebagai berikut:

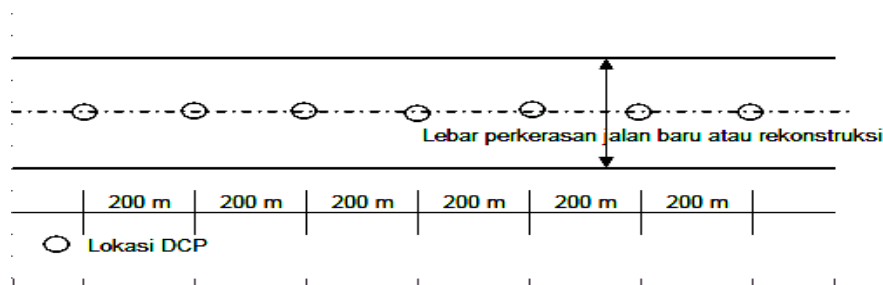
### A. Betterment dengan widening

Tepi luar perkerasan lama, posisi DCP tidak mengganggu perkerasan lama





## B. Pembangunan jalan baru atau rekonstruksi



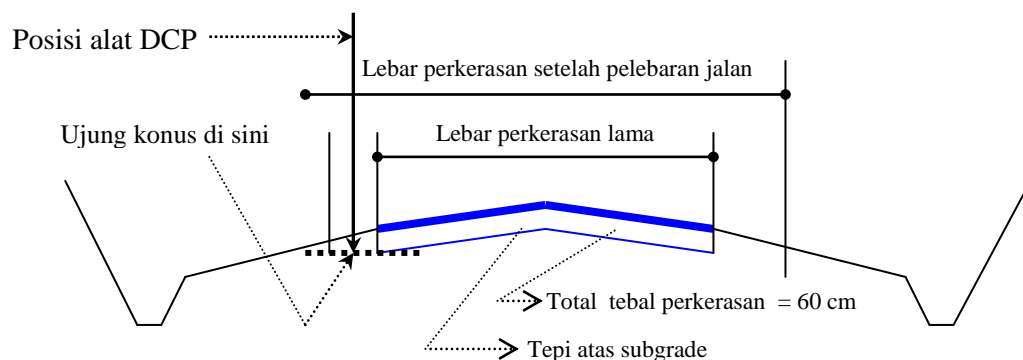
## H. Contoh Perhitungan Cbr Lapangan Dengan Alat Dcp

Berikut ini diberikan contoh perhitungan CBR lapangan dengan alat DCP untuk memudahkan petugas lapangan

### 1. Menghitung CBR Lapangan pada Pelebaran Jalan

Diketahui jalan dengan lebar perkerasan 5.00 meter dengan bahu jalan dikiri-kanan perkerasan jalan masing-masing 2.00 meter. Direncanakan perkerasan jalan akan dilebarkan menjadi 7.00 meter sehingga nantinya masih akan mempunyai bahu jalan di kiri-kanan perkerasan jalan masing-masing = 1.00 meter. Perkerasan jalan lama terdiri dari surface, base dan sub base yang total tebalnya = 60 cm.

Untuk merencanakan jenis dan tebal lapis perkerasan jalan di "bagian pelebaran jalan" akan digunakan data CBR lapangan yang diperoleh dari pengolahan hasil test DCP. Kegiatan test DCP dimulai dengan menggali tanah mulai dari tepi perkerasan kearah luar bahu jalan, ukuran galian diameter 20 cm, sampai kedalaman 60 cm sehingga tepat sama dengan posisi tepi atas subgrade. Dalam contoh ini digunakan alat DCP 60° cone diletakkan dalam posisi tegak lurus subgrade, pada kedalaman 600 mm, setelah permukaan tanah dibersihkan



**Gambar 1.**  
**Potongan Melintang**  
**Pelebaran Jalan**

Hasil test DCP kemudian dicatat dan diolah, contoh pengolahannya menggunakan tabel-tabel berikut:

Tabel 2-1 Perhitungan DN, CBR dan Penentuan Lapis-lapis Tanah Dasar

$$\text{Log}_{10}(\text{CBR}) = 2.48 - 1.057 \log_{10} \text{DN}$$

No	Jumlah Tumbukan	Kumulatif Tumbukan (blows)	Depth (mm)	Kumulatif Penetrasi (mm)	DN (mm)/blows	CBR (%)	Lapis-lapis Tanah Dasar
1	0	0	600	0	-	-	h <sub>1</sub> = 180 mm
2	1	1	620	20	20	12.7	
3	1	2	640	40	20	12.7	
4	1	3	660	60	20	12.7	
5	1	4	680	80	20	12.7	
6	1	5	700	100	20	12.7	
7	1	6	720	120	20	12.7	
8	1	7	740	140	20	12.7	
9	1	8	760	160	20	12.7	
10	1	9	780	180	20	12.7	
11	1	10	805	205	25	10.1	h <sub>2</sub> = 190 mm
12	1	11	830	230	25	10.1	
13	1	12	855	255	25	10.1	
14	1	13	880	280	25	10.1	
15	1	14	910	310	30	8.3	
16	1	15	940	340	30	8.3	
17	1	16	970	370	30	8.3	
18	1	17	1030	430	60	4.0	h <sub>3</sub> = 630 mm
19	1	18	1080	480	50	4.8	
20	1	19	1140	540	60	4.0	
21	1	20	1200	600	60	4.0	
22	1	21	1260	660	60	4.0	
23	1	22	1320	720	60	4.0	
24	1	23	1380	780	60	4.0	
25	1	24	1420	820	40	6.1	
26	1	25	1480	880	60	4.0	

No	Jumlah Tumbukan	Kumulatif Tumbukan (blows)	Depth (mm)	Kumulatif Penetrasi (mm)	DN (mm)/blows	CBR (%)	Lapis-lapis Tanah Dasar
27	1	26	1520	920	40	6.1	
28	1	27	1560	960	40	6.1	
29	1	28	1600	1000	40	6.1	

Pencatatan data lapangan dilakukan dengan menggunakan formulir yang telah disediakan, kemudian berdasarkan data tersebut, di kantor diolah menggunakan rumus-rumus empiris yang lazim digunakan untuk menetapkan CBR berdasarkan hasil test DCP.

Dalam contoh 1 digunakan standar 1 seri tumbukan mencakup jumlah tumbukan = 1 tumbukan, setiap seri tumbukan secara berurutan dicatat nomornya (1, 2, 3 dan seterusnya) serta kedalaman penetrasinya dalam mm. Dari data lapangan akan dapat dihitung kumulatif tumbukan (blows) dan kumulatif penetrasi dimulai dengan angka 0 pada baris nomor 1.

Pada kolom selanjutnya diisikan DN = penetrasi : jumlah tumbukan dinyatakan dalam mm/blows. Baris-baris yang menunjukkan angka DN yang sama memberikan jenis lapisan tanah yang bearing capacity-nya sama.

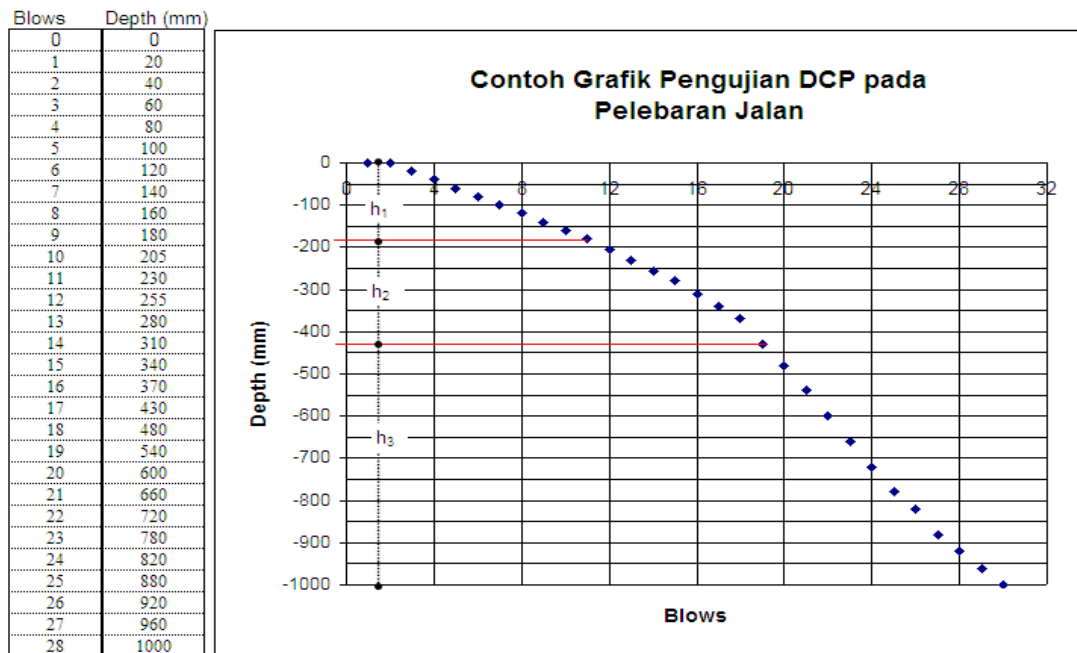
Pada tabel di atas, perhitungan CBR untuk setiap posisi ujung konus diperoleh dari tabel sebagai berikut:

Tabel 2-2 Perhitungan CBR  
 $\text{Log}_{10}(\text{CBR}) = 2.48 - 1.057 \text{Log}_{10} \text{DN}$

No.	Konstanta	DN	Log DN	1.057*Log DN	Log CBR = 2.48-1.057*Log DN	CBR %
1	-	-	-	-	-	-
2	2.48	20	1.3010	1.3752	1.1048	12.7
3	2.48	20	1.3010	1.3752	1.1048	12.7
4	2.48	20	1.3010	1.3752	1.1048	12.7
5	2.48	20	1.3010	1.3752	1.1048	12.7
6	2.48	20	1.3010	1.3752	1.1048	12.7
7	2.48	20	1.3010	1.3752	1.1048	12.7
8	2.48	20	1.3010	1.3752	1.1048	12.7
9	2.48	20	1.3010	1.3752	1.1048	12.7
10	2.48	20	1.3010	1.3752	1.1048	12.7

No.	Konstanta	DN	Log DN	$1.057 \cdot \text{Log DN}$	$\text{Log CBR} = 2.48 - 1.057 \cdot \text{Log DN}$	CBR %
11	2.48	25	1.3979	1.4776	1.0024	10.1
12	2.48	25	1.3979	1.4776	1.0024	10.1
13	2.48	25	1.3979	1.4776	1.0024	10.1
14	2.48	25	1.3979	1.4776	1.0024	10.1
15	2.48	30	1.4771	1.5613	0.9187	8.3
16	2.48	30	1.4771	1.5613	0.9187	8.3
17	2.48	30	1.4771	1.5613	0.9187	8.3
18	2.48	60	1.7782	1.8795	0.6005	4.0
19	2.48	50	1.6990	1.7958	0.6842	4.8
20	2.48	60	1.7782	1.8795	0.6005	4.0
21	2.48	60	1.7782	1.8795	0.6005	4.0
22	2.48	60	1.7782	1.8795	0.6005	4.0
23	2.48	60	1.7782	1.8795	0.6005	4.0
24	2.48	60	1.7782	1.8795	0.6005	4.0
25	2.48	40	1.6021	1.6934	0.7866	6.1
26	2.48	60	1.7782	1.8795	0.6005	4.0
27	2.48	40	1.6021	1.6934	0.7866	6.1
28	2.48	40	1.6021	1.6934	0.7866	6.1
29	2.48	40	1.6021	1.6934	0.7866	6.1

Hasil pengolahan data lapangan yang menunjukkan korelasi antara tumbukan dan penetrasi akan memberikan gambaran berapa lapis tanah yang ada pada tanah dasar sampai kedalaman 1.00 m. Dalam tabel di atas diberikan gambaran contoh tanah dasar yang datanya diambil dengan DCP 60° cone, dianggap mempunyai 3 lapis tanah untuk kedalaman sampai dengan 1 meter, terdiri dari lapis I tebal  $h_1 = 18$  cm, lapis II tebal  $h_2 = 19$  cm, dan lapis III tebal  $h_3 = 63$  cm.



**Gambar 2-4 Contoh Grafik Pengujian DCP pada Pelebaran Jalan**

Dalam tabel 2-2 di atas, untuk contoh hasil test DCP pada satu titik uji DCP diperoleh 28 angka CBR. Pertanyaannya sekarang ialah, berapa CBR yang dianggap mewakili 28 angka CBR tersebut? Untuk 1 titik uji DCP harus ditentukan 1 harga CBR yang diperhitungkan sebagai hasil akhir dari test DCP tersebut. Ada 2 langkah yang harus ditempuh yaitu:

- Pertama, harus dihitung terlebih dahulu CBR untuk masing-masing lapis yang membentuk tanah dasar dengan tebal total 100 cm.
- Kedua, gunakan rumus yang telah dijelaskan dalam butir 1.4 untuk menghitung CBR yang mewakili

Perhitungan CBR masing-masing lapis adalah sebagai berikut:

Layer	Depth mm	Blow count	No. of blows	DN mm/blow	Layer Log CBR	Layer CBR (%)
1	180	9	9	20	1.1048113	12.7
2	190	16	7	27.14	0.9646261	9.2
3	630	28	12	52.50	0.6617916	4.6

Rumus yang digunakan:  $\text{Log}_{10}(\text{CBR}) = 2.48 - 1.057 \text{Log}_{10} \text{DN}$

Perhitungan CBR mewakili

$$CBR_{mewakili} = \left[ \frac{h_1 \cdot CBR_1^{1/3} + h_2 \cdot CBR_2^{1/3} + h_3 \cdot CBR_3^{1/3} + \dots + h_n \cdot CBR_n^{1/3}}{h_1 + h_2 + h_3 + \dots + h_n} \right]^3$$

$$CBR_{mewakili} = \left[ \frac{18 \cdot (12.7)^{1/3} + 19 \cdot (9.2)^{1/3} + 63 \cdot (4.6)^{1/3}}{18 + 19 + 63} \right]^3 = 7.72\%$$

Jadi CBR mewakili = 7.72%

**2.4 Survai Ketidakrataan Permukaan Jalan / Kekasaran Jalan****2.4.1. Umum**

Kekasaran jalan mempengaruhi kecepatan rusaknya kendaraan dan kualitas berkendara. Kekasaran yang tinggi mempercepat ausnya onderdil-onderdil kendaraan dan mempengaruhi keamanan, kenyamanan dan kecepatan berkendara.

Survai ini agar dilakukan setiap tahun agar pengelola jaringan jalan dapat melakukan pemeliharaan sebelum tingkat kekasaran melebihi batas untuk dapat di tangani dengan tindakan pencegahan pemeliharaan sehingga jalan tidak dapat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan.

Kekasaran diukur dengan menggunakan Indeks Kekasaran International, atau "International Roughness Index" (IRI).

Informasi data kekasaran yang akurat merupakan masukan yang sangat diperlukan oleh Modul Analisa Jaringan, atau "Network Analysis Module" yang ada pada Inter-Urban Road Management System (IRMS).

Tujuan dari bagian ini adalah untuk menjelaskan secara ringkas namun jelas tentang cara melaksanakan survai kekasaran jalan (IRI). Ketelitian dalam mengisi formulir survai agar selalu dijaga selama survai.

Formulir formulir yang digunakan :

(Formulir IRMS-05a-NAASRA-Cal)

(Formulir IRMS-05b-Dipstick)

(Formulir IRMS-05c-NAASRA)

(Formulir IRMS-05d-RCI)

### 2.4.2 Prosedur Pelaksanaan

Prosedur pengujian berikut ini berdasarkan alat pengukur NAASRA meter yang sudah umum digunakan di Indonesia untuk mengukur kekasaran jalan. Alat pengukur kekasaran yang lain seperti ROMDAS juga dapat digunakan, untuk pengoperasiannya dapat mengikuti petunjuk manufaktur yang diberikan dan gambaran umum yang diberikan berikut ini untuk alat NAASRA meter.

### 2.4.3 Peralatan

Alat pengukur kekasaran dipasang di bagian belakang mobil standar tepat diatas pertengahan sumbu roda belakang.

Dasar dari cara kerja alat ini adalah mengukur pergerakan total arah vertikal dari sumbu roda belakang relatif terhadap badan mobil selama berjalan dengan kecepatan yang telah ditentukan yaitu 32 km/jam (30-35 km/jam). Kecepatan survai yang lain dapat digunakan tergantung untuk kecepatan mana alat tersebut dikalibrasikan.

Berikut ini adalah alat-alat yang dibutuhkan untuk pengujian survai kekasaran:

1. Untuk mobil, boleh jenis mobil apa saja asalkan beroda empat dan ringan serta berpengerak roda belakang. Selama pengujian berlangsung, bila menggunakan mobil ber-pengerak 4 roda (4 wheel drive), mobil agar digerakan hanya oleh pengerak roda belakang, golongan mobil berikut dapat dipergunakan:

mobil ber-pengerak 4 roda (4 wheel drive), mobil agar digerakan hanya oleh pengerak roda belakang, golongan mobil berikut dapat dipergunakan:

- Station Wagon
- Jeep atau 4 wheel drive yang sejenis
- Van
- Truk Pick-up dengan pelindung pada bak belakang untuk melindungi alat.

2. Pengukur kekasaran: Dengan alat ukur NAASRA
3. Pemberat sebanyak 2x50 kg yang diletakan tepat diatas sumbu roda belakang dan simetris diantara kedua roda belakang. Pemberat tersebut dapat berupa kantong pasir atau semen.

4. Formulir Survai.
5. Odometer yang dapat di-reset ke nol dan dikalibrasi bersamaan dengan mobil survai seperti yang dijelaskan pada.
6. Alat pengukuran profil jalan secara longitudinal dapat berupa; “dipstick profiler”, “ARRB walking profiler” atau “TRRL Beam Profiler”.
7. Pengukur tekanan ban.

#### **2.4.4 Kondisi kendaraan dan persiapan**

- a. Setidaknya sebelum survai dimulai, kondisi mobil survai sudah harus diperiksa dan memenuhi persyaratan minimum berikut ini:
  - Mobil dapat beroperasi dengan penggerak roda belakang.
  - Mobil dilengkapi dengan peredam guncangan (“double function/heavy duty shock absorbers”) yang berkondisi baik. Jika mobil hanya memiliki “shock absorbers” biasa maka harus diganti dengan yang mampu meredam guncangan lebih (“heavy duty”).
  - Memiliki per (“spring”) yang kuat dan sebaiknya yang berbentuk spiral tanpa ada retakan atau kerusakan lainnya.
  - Seluruh roda, termasuk yang cadangan harus sama, baik bentuk maupun mereknya dengan tekanan 27 psi.
  - Semua roda diperkirakan harus mampu digunakan sampai selesai survai dengan kondisi duri pada ban yang seragam tanpa ada benjolan atau daerah tanpa duri.
  - Semua roda harus seimbang.
  - Tandai posisi ban dan roda sedemikian rupa sehingga bila diperlukan untuk mengganti ban, posisinya tetap sama.
- b. Mobil harus memiliki bahan bakar dan oli yang mencukupi untuk memenuhi jadwal survei selama sehari penuh.

#### **2.4.5 Pemasangan alat**

- Alat dipasang tepat diatas sumbu roda belakang mobil dan dihubungkan ke kotak “differential”-nya mobil melalui kabel yang dijalankan melewati lubang yang di bor pada lantai mobil. Kabel hanya dalam keadaan terhubung bila sedang dilakukannya survai, hal ini dilakukan untuk mencegah cepat aus-nya alat pengukur.



- Hubungkan odometer melalui kabel odometer dengan menggunakan penghubung berbentuk "T" atau seperti yang dinstruksikan oleh manual dari manufaktur alat.
- Alat pengukur dan Odometer agar diatur sedemikian rupa sehingga memudahkan petugas survai untuk membaca hasil survai.

#### **2.4.6 Korelasi alat pengukur kekasaran dengan profil kekasaran jalan**

Korelasi keduanya dihubungkan dengan analisa regresi.

Persamaan korelasi didapat dengan menentukan jalur percobaan kemudian mengukur profil jalur tersebut dan menjalankan kendaraan survai pada jalur yang sama.

#### **2.4.7 Jalur Percobaan (Trial Section)**

(Formulir IRMS-05a-NAASRA-Cal)

1. Dapat dilakukan pada jalan yang akan disurvei ataupun jalan lain.
2. Sekurang-kurangnya 6 jalur percobaan harus ditentukan, dibedakan berdasarkan kondisi kekasaran permukaan jalan dari yang mulus sampai yang kasar. Tingkat kekasaran sepanjang jalur percobaan itu sendiri harus tidak jauh berbeda.
3. Panjang jalur harus 300m ditambah 2 x 50m dan berlokasi pada jalan yang datar dan lurus.
4. Awal dan akhir dari jalur harus ditandai dengan cat dan/atau bendera.
5. Antara tanda awal dan akhir, sekitar 40 sampai 60 cm dari tepi perkerasan jalan, gambarkan garis lurus dengan kapur (jalur roda sebelah luar).
6. Pengukuran profil kekasaran mengikuti garis kapur tadi.
7. Pengukuran profil kekasaran dapat dilakukan dengan "Spirit Level Meter (Rod and Level)", Dipstick profiler atau TRRL Beam Profiler.
8. Hasil pengukuran profil dicatat pada formulir IRMS-05a-NAASRA-Cal.

#### **2.4.8 Mengukur profil kekasaran dengan "Spirit Level (Rod and Level)"**

1. Tujuannya adalah untuk mendapatkan profil kekasaran sepanjang garis yang digambar dengan kapur antara titik awal sampai akhir sepanjang jalur percobaan.

2. Hasil yang dicatat adalah perbedaan ketinggian antara titik dimana pengukuran pertama dilakukan dengan titik kedua, titik kedua dengan titik ketiga dan seterusnya sampai ke akhir jalur, dengan jarak 0.5m antara titik sepanjang garis yang ditandai dengan kapur. Perbedaan tersebut bisa positif (+) atau negatif (-).
3. Batangan penyambung harus ditandai dalam centimeter, dan pengukur tinggi harus mampu mengukur dengan tingkat ketelitian sampai ke milimeter terdekat.
4. Catat jarak dan bacaan ketinggian pada formulir IRMS-05b-Dipstick.  
(Lihat Formulir Formulir IRMS RO2)

#### **2.4.9 Mengukur profile kekasaran dengan “Dipstick profiler”**

Memiliki tujuan yang sama seperti pada item 9.2.7.1, yaitu mengukur profil kekasaran jalan sepanjang garis yang ditandai dengan kapur. Alat “Dipstick” yang diterangkan disini adalah “Face Dipstick” seperti yang diperlihatkan pada. Alat ini merupakan alat yang bekerja secara elektronik untuk mengukur perbedaan ketinggian antara dua titik (kaki) yang terpisah dengan jarak 12 inci. Perbedaan itu sendiri diukur dengan tingkat ketelitian 1/1000 inci secara digital pada setiap ujung “dipstick”.

1. Sebelum memulai survai periksa kondisi baterai dan alat “dipstick” untuk memastikan jika kedua kakinya sama rata.  
Pada lokasi yang rata seperti permukaan meja, atur alat tersebut dengan menandai posisi kaki-kakinya pada meja.  
Nyalakan alat dengan menarik tombol/tuas keluar kemudian ke atas atau ke bawah. Pada posisi tuas ke atas akan memberikan bacaan pada alat.  
Tahan pada posisi vertikal dan baca perbedaan ketinggian.  
Putar alat 180 derajat, dengan menggantikan posisi kaki-kaki dan sekali lagi baca perbedaan ketinggian.  
Jika bacaan yang diperoleh tidak sama, longgarkan baut pada kaki-kaki dan putar ke atas atau ke bawah kira-kira setengah dari perbedaan itu tadi.  
Hasil kalibrasi hanya dapat diterima selama perbedaan yang diperoleh tidak lebih dari 2/1000 inci.
2. Bawa “dipstick” ke jalur pengujian. Letakan alat tersebut pada salah satu ujung jalur yang sudah ditandai kemudian nyalakan.

3. Catat nilai perbedaan ketinggian antara titik pertama pada lokasi awal dimana jalur pengujian dimulai dengan titik kedua, kemudian perbedaan antara titik kedua dan titik ketiga dan seterusnya sampai ke titik terakhir pada jalur. Perbedaan tersebut bisa positif (+) atau negatif (-) dan dibaca pada alat "Dipstick profiler".
4. Hasil bacaan dicatat pada formulir IRMS-05b-Dipstick.  
(Formulir IRMS-05b-Dipstick)

#### **2.4.10 Pengujian Alat Ukur Kekasaran jalan pada Jalur Pengujian**

1. Untuk mobil seperti yang dijelaskan pada seksi 2.4.3 (1)
2. Mobil dikendarai pada masing-masing kecepatan berikut; 20 / 30 / 40 / 50 km/jam dari titik awal sampai akhir.
3. Hanya pengendara dan teknisi/petugas survai yang boleh berada didalam mobil selamam survai.
4. Pengujian dilakukan sebanyak 2 kali untuk masing-masing tingkat kecepatan diatas dengan roda kiri belakang diposisikan pada garis yang sudah ditandai dengan kapur. Operator mengatur sehingga bacaan pada alat pengukur kembalimenjadi kosong (nol) sebelum survai dimulai, nyalakan alat pada awal sampai ke akhir jalur. Hentikan alat, baca dan catat hasilnya.  
Alat di atur kembali menjadi nol untuk setiap pengujian. Catat hasilnya pada formulir IRMS-05a-NAASRA-Cal. Operator dapat menghitung nilai hasil survai untuk jalur pengujian dengan mengurangi bacaan akhir dengan bacaan awal untuk setiap pengujian. Nilai rata-rata dari kedua hasil tes itulah yang diambil sebagai nilai kekasaran jalan yang sebenarnya. Hasil ini merupakan hasil hitungan hanya untuk Jalur Pengujian bukan untuk hitungan per kilometer.
5. Jika hasil dari kedua pengujian berbeda jauh, periksa kondisi mobil survai, dan ulangi langkah ke-4 di atas sampai mendapatkan hasil yang hanya sedikit berbeda. Catat semua hasil pengujian pada formulir IRMS-05a-NAASRA-Cal.

#### 2.4.11. Persamaan Korelasi

Setelah memproses seluruh data yang diperoleh, persamaan korelasi untuk setiap tingkat kecepatan dapat diperoleh/dihitung dengan menggunakan "Microsoft Excel Spreadsheet".

Persamaan Korelasi ini hanya berlaku untuk alat pengukuran kekasaran jalan jenis tertentu yang digunakan dengan mobil yang sama yang dipakai untuk mengkalibrasi alat.

Jika menggunakan alat pengukur/mobil yang lain, proses kalibrasi harus diulang kembali dengan mengikuti prosedur diatas.

#### 2.4.12 Implementasi pada Survai Kekasaran Jalan

Setelah dikalibrasi pada jalur pengujian, survai dapat dimulai dengan mengikuti aturan-aturan berikut ini:

1. Mobil dikendarai dengan kecepatan antara 20 s/d 60 km/jam, usahakan untuk berkendara selurus mungkin.
2. Catat hasilnya pada formulir IRMS-05a-NAASRA-Cal, untuk tiap Km.
3. Harus menggunakan Patok Km yang sama untuk referensi, dengan Patok yang diberikan dari hasil survai Data Titik Referensi.
4. Sebelum memulai survai, kolom Patok Km (survai dari dan ke) pada formulir IRMS-05a-NAASRA-Cal sudah harus diisi dengan data titik referensi dan jarak, dengan mengingat:
  - A. Jarak antara titik-titik referensi di dalam formulir harus merupakan jarak yang tertera pada Odometer dari formulir Data Titik Referensi.
  - B. Selama survai, tidak perlu lagi untuk mencatat bacaan pada Haldameter.

Jika titik referensi yang digunakan adalah "Tanda dengan Cat" (paint mark), pencatatannya pada formulir ditandai dengan " \* " untuk membedakannya dengan Patok Km yang biasa.

5. Pencatatan dilakukan begitu roda depan melalui titik referensi.
6. Hanya pengendara dan teknisi/petugas survai yang boleh berada didalam mobil selamam survai.
7. Sebelum survai dimulai, mobil survai agar dibawa berkeliling 10 menit untuk memanaskan cairan hidrolik pada peredam getaran (shock absorber).

### 2.4.13 Pelaporan

Laporan yang diberikan berupa lembaran survai yang sudah terisi seperti yang diperlihatkan sebagai panduan pengisian formulir survai dibagian akhir dokumn ini. Periksa lagi isi formulir sebelum menyerahkannya pada atasan.

Pemberian Laporan:

- Laporan diberikan kepada pihak-pihak yang sudah ditentukan.
- Laporan agar diberikan bila sudah lengkap dan tepat pada waktunya .

### 2.4.14 Tanggung Jawab Petugas

Untuk mendapatkan hasil yang baik, lakukan pembagian tanggung jawab sebagai berikut:

- a. Tanggung-jawab Pengendara mobil
  1. Untuk mengendarai mobil dengan mulus selama survai.
  2. Menjaga agar mobil berada di sisi kiri jalan sedapat mungkin dengan pengecualian bila ingin melewati kendaraan didepan tetapi kecepatannya harus tetap antara 20-60 km/jam.
  3. Memberitahu teknisi/petugas survai sebelum mencapai titik referensi agar teknisi dapat melakukan pencatatan.
- b. Tanggung-jawab Teknisi/Petugas Survai
  1. Melakukan “reset” atau mengatur kembali ke nol, alat pengukur dan Odometer di awal pengukuran suatu jalan.
  2. Memperhatikan odometer dan memperingatkan pengendara kurang lebih 50m sebelum encapai suatu titik referensi.
  3. Mencatat hasil pengukuran kekasaran untuk setiap 1 km, mulai dari awal suatu titik referensi sampai ke titik referensi yang terakhir pada jalan yang disurvei.
  4. Jika survai diberhentikan ditengah jalan, lanjutkan kembali dengan dimulai dari titik referensi yang terakhir dicatat.

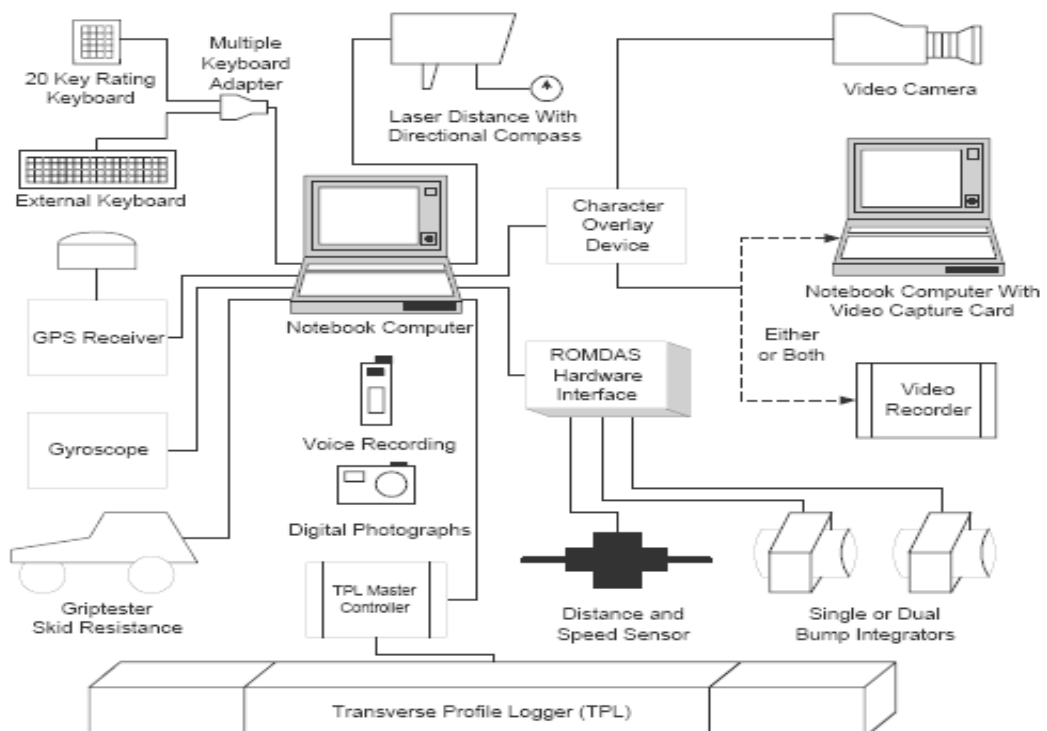
Jangan menggunakan alat pengukur kekasaran ini pada jalan tanah, kerikil, Telford dan jalan-jalan yang rusak berat dengan perkiraan hitungan (count) > 400 count/km.

### 2.4.15. Pengukuran Kekasaran Jalan dengan alat ukur ROAD MEASUREMENT DATA ACQUISITION SYSTEM (ROMDAS)

a. Alat ukur ROMDAS ini dapat untuk pengumpulan data antara lain :

- Mengukur kekasaran permukaan jalan (*roughness*) : sesuai / terkait dengan lingkup pekerjaan ini.
- Kondisi dan inventarisasi jalan secara visual : sesuai / terkait dengan lingkup pekerjaan ini.
- Kedalaman *ruting* : sesuai / terkait dengan lingkup pekerjaan ini.
- *Crossfall* : sesuai / terkait dengan lingkup pekerjaan ini.
- *Video logging*
- *GPS centerline*
- *Travel time*
- *Traffic volume* : sesuai / terkait dengan lingkup pekerjaan ini.
- *Skid resistance*
- *Digital photographs* : sesuai / terkait dengan lingkup pekerjaan ini.
- *Voice recording*

Romdas system digambarkan seperti pada Gambar 2.8



Gambar 2.8 : ROMDAS system

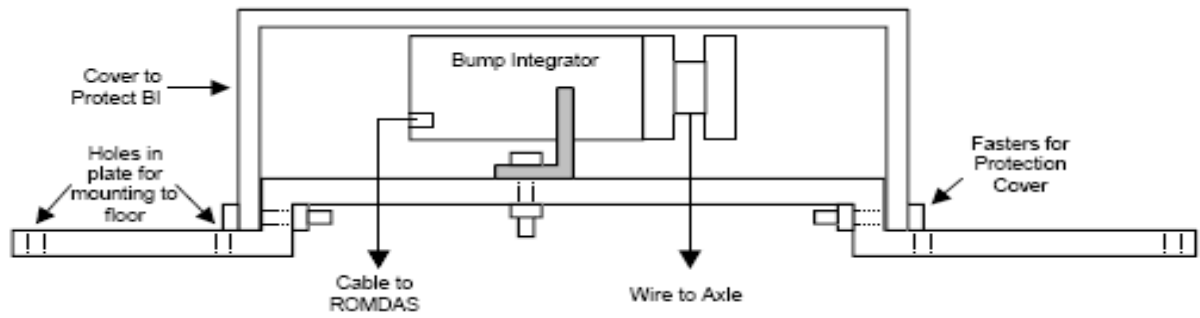
Romdas Bump Integrator (BI) seperti pada Gambar 2.9, dan.2.10



Gambar 2.9 : Bump Integrator

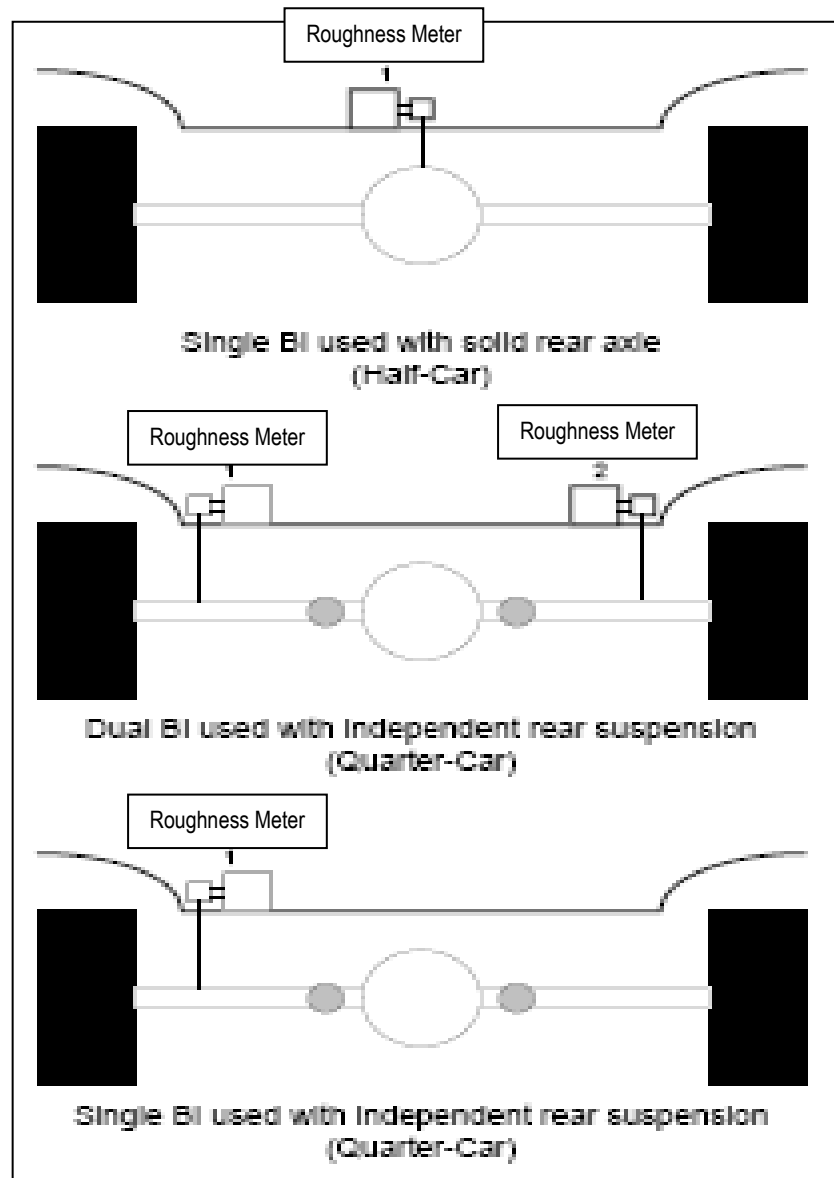


Gambar 2.10 : Bump Integrator



Gambar 2.11 : Bump Integrator terpasang

Pemasangan roughness meter seperti pada Gambar 2.12



Gambar2.12 Penempatan roughness meter



alibrasi *Transverse Profile Logger* (TPL) seperti pada Gambar 2.13 dan kendaraan untuk survai Romdas seperti pada Gambar 2.14



Gambar2.13 : Kalibrasi TPL.



Gambar.2.14 : Kendaraan survai Romdas

**b Korelasi BI dengan RMSD :**

$$BI = 472 + 1437 (RMSD) + 225 (RMSD)^2$$

**Korelasi IRI dengan BI :**

$$IRI = 0,0032 BI^{0,89} \times 1,28$$

dimana : BI = Bump Integrator (mm/km)  
 RMSD = Akar rata-rata kwadrat deviasi  
 IRI = International Roughness Index

**Korelasi IRI dengan RMSD :**

$$IRI = 0,0032 \times [ 472 + 1437 (RMSD) + 225 (RMSD)^2 ]^{0,89} \times 1,28$$

**Korelasi RCI dengan IRI :**

$$RCI = 10 \text{ EXP } (1)^{-0,094 \text{ IRI}}$$

dimana : RCI = Road Condition Index ( 0 – 10 )  
 EXP (1) = Bilangan e = 2,718281828182.....

**2.4.16 Road Condition Index (RCI)**

Road Condition Pada bagian jalan yang tidak memungkinkan untuk menggunakan alat pengukur otomatis, kondisi permukaan jalan dapat dinilai secara visual dengan menggunakan Index (RCI) dengan cara berkendara sepanjang jalan tersebut dengan kecepatan 30 - 35 km/jam, Formulir yang digunakan adalah Formulir IRMS-05d-RCI

Panduan berikut ini dapat digunakan dalam memperkirakan kekasaran suatu permukaan jalan:

**Tablel 2.4 Road Condition Index (RCI)**

RCI	Kondisi Visual Permukaan Perkerasan	Jenis Permukaan Perkerasan
8 - 10	Sangat mulus dan rata	Lapisan hot mix baru dikerjakan
7 - 8	Sangat baik, umumnya mulus	Hot mix setelah beberapa tahun
6 - 7	Baik	Lapisan tipis hot-mix yang sudah lama, NACAS atau LASBUTAG baru
5 - 6	Sedang, Sangat sedikit atau tidak ada lubang tetapi permukaan agak tidak rata	PenMac atau NACAS baru, LASBUTAG setelah 2 tahun
4 - 5	Buruk, terkadang berlubang, permukaan tidak rata	PM setelah 2 tahun, NACAS lama
3 - 4	Hancur, bergelombang, banyak lubang	PM atau NACAS lama, kerikil yang tak terpelihara
2 - 3	Hancur sekali, banyak lubang dan area dimana perkerasaan sudah hancur	Semua jenis perkerasaan yang tak terawat untuk kurun waktu yang lama
2	Tidak terlewati kecuali dengan 4WD	Semua jenis perkerasaan yang perawatannya sudah diabaikan

Survai dapat dilakukan oleh setidaknya 3 insinyur/teknisi yang sudah berpengalaman.

Gunakan kendaraan yang dapat menampung 4 orang dengan nyaman.

Kendaraan survai berkondisi baik dengan keempat roda yang seimbang begitu juga dengan sitem suspensinya agar diperiksa secara keseluruhan sebelum survai dilakukan.

Mobil diarahkan ke jalan yang akan disurvei. Kualitas berkendara ditentukan oleh masing-masing petugas/teknisi survai untuk setiap km jalan. Bacaan dicatat dalam formulir **IRMS-05d-RCI**.

Bila survai telah selesai, ambil nilai rata-rata dari ketiga hasil bacaan dengan pembulatan satu angka desimal.

## RANGKUMAN

1. Survai kondisi jalan merupakan survai rutin tahunan yang akan memberikan data kondisi jalan yang selanjutnya akan dipakai sebagai database dalam menentukan kebutuhan program program penanganan jalan
2. Pada pelaksanaan survai harus dipahami pengisian formulir agar dalam pengisian dapat direpresentasikan dengan teliti dan benar.
3. Survai kondisi jalan akan memberikan data kondisi jalan yang selanjutnya dipakai oleh database di pusat dalam menentukan kebutuhan program-program pemeliharaan dan peningkatan.
4. Survai dimulai dari patok Km atau titik referensi jalan lainnya pada jalan yang akan disurvei dan kemudian berkendara maju dengan perlahan (< 20 km/jam) ke arah titik referensi (patok KM) berikutnya dengan mengamati berbagai kondisi jalan yang dilalui.
5. Di akhir setiap bagian jalan yang disurvei, petugas survai harus mengisi formulir survai kondisi jalan (RCS) dengan memberikan tanda cek (√) pada kodak yang mengindikasikan kondisi rata-rata atau kondisi yang mendominasi bagi setiap item yang disurvei.
6. Pengamatan survai dari seluruh ragam kondisi jalan mulai dari permukaan perkerasan, bahu jalan, saluran samping sampai ke trotoar yang akan diamati selama survai.
7. Jenis pengukuran yang berbeda beda seperti Benkelman Beam (BB), Falling Weight Deflectometer (FWD), Dynamic Cone Penetrometer (DCP) dan CBR, semuanya memberikan informasi daya dukung perkerasan.
8. Untuk pengukuran ketidakrataan permukaan jalan (roughness) alat ukur yang digunakan adalah NAASRA dan Road Measurement Data Acquisition System (ROMDAS)

**LATIHAN / PENILAIAN MANDIRI**

Latihan atau penilaian mandiri menjadi sangat penting untuk mengukur diri atas tercapainya tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh para pengajar/ instruktur, maka pertanyaan dibawah perlu dijawab secara cermat, tepat dan terukur, serta jujur.

**Kode/ Judul Unit Kompetensi :**

INA.5211.113.01.04.07.: Melakukan survai data kondisi jalan dan koordinasi pengumpulan data jembatan untuk keperluan *planning* dan *programming* penanganan jalan.

No.	Elemen Kompetensi/ KUK (Kriteria Unjuk Kerja)	Pertanyaan :	Jawaban :		
			Ya	Tdk.	Apabila "ya" sebutkan butir-butir kemampuan anda.
1	Melakukan survai kondisi jalan, daya dukung jalan dan ketidakrataan permukaan jalan  1.1 Survai kondisi perkerasan, bahu jalan dan kondisi saluran dilaksanakan sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum.  1.2 Survai daya dukung jalan dilaksanakan sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum.  1.3 Survai ketidakrataan permukaan jalan dilaksanakan sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum	1.1 Apakah anda mampu melakukan survai kondisi perkerasan, bahu jalan dan kondisi saluran sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum ?  1.2 Apakah anda mampu melakukan survai daya dukung jalan sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum ?  1.3 Apakah anda mampu melakukan survai ketidakrataan permukaan jalan sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum.			a..... b..... c.....  a..... b..... c.....  a..... b..... c.....

## **BAB 3**

### **SURVAI GEOMETRI JALAN**

#### **3.1 Umum**

Mengenal prinsip dasar geometrik jalan ini adalah untuk mendapatkan masukan dalam melaksanakan desain geometrik jalan guna menghasilkan geometrik jalan yang memberikan kelancaran, keselamatan, murah, ekonomis dan berwawasan lingkungan bagi pemakai jalan. Topografi merupakan faktor penting dalam menentukan lokasi jalan dan pada umumnya mempengaruhi alinyemen dan standard perencanaan Geometrik Jalan seperti landai jalan, jarak pandang, penampang melintang, dan lain-lainnya. Jadi tujuandari pengenalan perencanaan geometrik jalan adalah bila jalan menghasilkan infra struktur yang aman, efisiensi pelayanan arus lalu lintas dan mengoptimumkan tingkat biaya pelaksanaan. Konstruksi jalan dikatakan baik bila mempunyai ruang ,bentuk dan ukuran yang dapat memberikan rasa aman bagi pemakai jalan.

Elemen dari geometrik jalan yang sangat berpengaruh adalah : Alinyemen horizontal / trase jalan, Alinyemen Vertikal/ penampang memanjang jalan dan penampang melintang Jalan diharapkan koordinasi yang baik antara anyemen horizontal dan vertikal memberikan keamanan dan kenyamanan kepada pemakai jalan hal tersebut harus diketahui oleh seorang Road Planning Engineer.

#### **3.2 Alinyemen Horizontal**

Alinyemen horizontal adalah proyeksi sumbu jalan pada bidang horizontal, alinyemen horizontal dikenal juga dengan nama situasi jalan atau trase jalan. Alinyemen horizontal terdiri dari garis-garis lurus yang dihubungkan dengan garis lengkung, garis lengkung tersebut dapat terdiri dari busur lingkaran ditambah busur peralihan atau busur peralihan saja dan busur lingkaran.

Pengertian dari alinyemen horizontal adalah :

- Alinyemen Horizontal terdiri atas bagian lurus dan bagian lengkung yang disebut juga tikungan.

- Desain Geometrik Jalan pada bagian lengkung dimaksud untuk mengimbangi gaya sentrifugal yang diterima oleh kendaraan yang berjalan pada kecepatan rencana ( $V_R$ ).
- Untuk keselamatan pemakai jalan, jarak pandang dan daerah bebas samping jalan harus diperhitungkan.
- Untuk alinyemen horizontal pada jalan perkotaan harus diatur sedemikian rupa tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan teknik saja, tetapi juga untuk menyediakan tempat yang cukup bagi lalu lintas dari pemakai jalan.

Alinyemen horizontal yang ideal adalah apabila berupa garis lurus, dalam pengertian geometri berupa tangen. Akan tetapi pada suatu ruas jalan tidak selalu berada di daerah datar namun juga terletak pada daerah perbukitan atau daerah pegunungan. Ini berarti bahwa trase jalan mempunyai kemungkinan berupa garis lurus (tangen), tikungan, atau kombinasi tikungan dengan garis lurus.

### 3.2.1 Panjang Bagian Lurus

Untuk mendapatkan alinyemen horizontal yang memenuhi syarat dan memberi rasa aman dan nyaman, maka lengkung yang terlampau tajam dan kombinasi lengkung yang tidak baik akan mengurangi kapasitas jalan dan kenyamanan serta keamanan pemakai jalan. Guna mencapai tujuan tersebut diatas, maka perlu diperhatikan panjang bagian lurus dengan mempertimbangkan faktor keselamatan pemakai jalan. Ditinjau dari segi kelelahan pengemudi, maka panjang maksimum bagian jalan yang lurus harus ditempuh dalam waktu tidak lebih dari 2,5 menit sesuai dengan kecepatan rencana.

Panjang bagian lurus dapat dilihat pada tabel 3.1 dibawah ini.

**Tabel 3.1 Panjang Bagian Lurus Maksimum**

Fungsi	Panjang Bagian Lurus Maximum (m)		
	Datar	Perbukitan	Pegunungan
Arteri	3.000	2.500	2.000
Kolektor	2.000	1.750	1.500

Faktor utama yang menentukan di dalam perencanaan alinyemen horizontal dan alinyemen vertikal jalan adalah **kecepatan rencana**, yang ketentuannya mengacu pada kedua standar perencanaan geometrik yaitu : Ada 2 (dua) referensi utama yang dapat dijadikan acuan dalam perencanaan geometrik yaitu:

- Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No. 038/T/BM/1997, Direktorat Jenderal Bina Marga – September 1997
- Standar Perencanaan Geometrik Untuk Jalan Perkotaan, Direktorat Jenderal Bina Marga pada bulan Maret 1997.

### Kecepatan Rencana

Kecepatan rencana,  $V_R$ , pada suatu ruas jalan adalah kecepatan yang dipilih sebagai dasar perencanaan geometrik jalan yang memungkinkan kendaraan-kendaraan bergerak dengan aman dan nyaman dalam kondisi cuaca yang cerah, lalu lintas yang lengang, dan pengaruh samping jalan yang tidak berarti.

$V_R$  untuk masing masing fungsi jalan dapat ditetapkan dari Tabel 3.2

Untuk kondisi medan yang sulit,  $V_R$  suatu segmen jalan dapat diturunkan dengan syarat bahwa penurunan tersebut tidak lebih dari 20 km/jam.

Tabel 3.2 Kecepatan Rencana,  $V_R$ , sesuai klasifikasi fungsi dan klasifikasi medan jalan

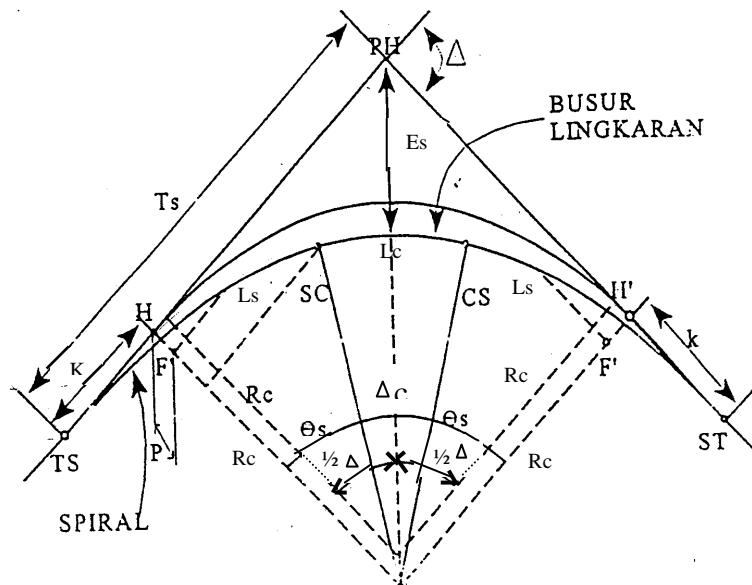
Fungsi	Kecepatan Rencana, $V_R$ , km/jam		
	Datar	Bukit	Pegunungan
Arteri	70- 120	60-80	40-70
Kolektor	60-90	50-60	30-50
Lokal	40-70	30-50	20-30

### 3.2.3 Bentuk-bentuk dan Elemen-elemen Tikungan

#### A. Spiral – Circle - Spiral

Lengkung spiral merupakan peralihan dari bagian lurus ke bagian circle, yang panjangnya diperhitungkan dengan mempertimbangkan bahwa perubahan gaya sentrifugal dari NOL (pada bagian lurus)





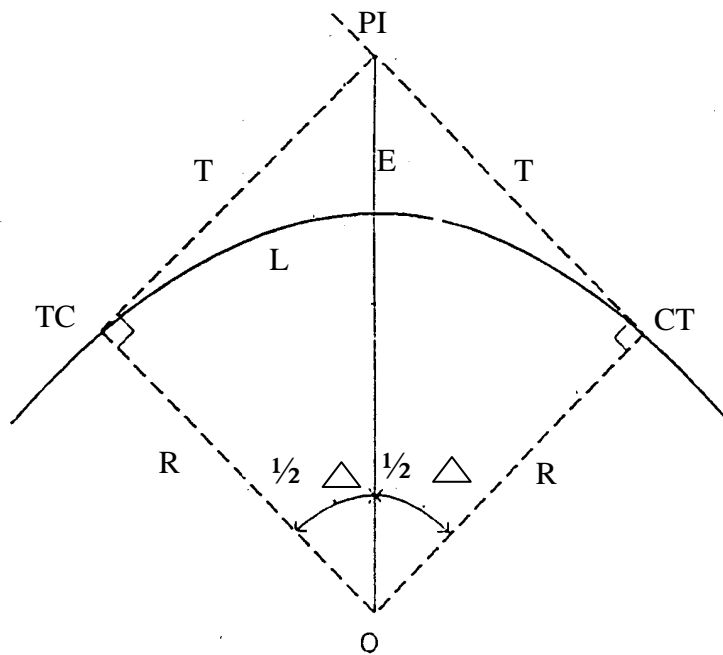
**Gambar 3.1 Bentuk Spiral – Circle – Spiral**

Adapun jari-jari yang diambil untuk tikungan spiral-circle-spiral haruslah sesuai dengan kecepatan rencana dan tidak mengakibatkan adanya kemiringan tikungan yang melebihi harga maximum yang ditentukan yaitu :

- Kemiringan maximum jalan luar kota = 10 %
- Kemiringan maximum jalan perkotaan, type I = 10%, type II = 6 %.

#### B. Full Circle

Bentuk tikungan ini (Gambar 3.2) digunakan pada tikungan yang mempunyai jari-jari besar dan sudut tangen yang relatif kecil. Adapun batasan yang biasa dipakai di Indonesia dimana diperbolehkan menggunakan bentuk circle adalah seperti tabel 3.3 dibawah ini.



Gambar 3.2 Bentuk Full Circle

## a. Untuk jalan antar kota

Kecepatan Rencana (km/jam)	Jari-jari Tikungan Minimum (m)
120	600
100	370
80	210
60	110
50	80
40	50
30	30
20	15

**b. Untuk pada Jalan Perkotaan**

Kecepatan Rencana (km/jam)	Jari-jari Tikungan Minimum (m)
100	700
80	400
60	200
50	150
40	100
30	65
20	30

Untuk tikungan yang jari-jarinya lebih kecil dari harga diatas, maka bentuk tikungan yang dipakai Spiral-Circle-Spiral. Dari Gambar 3.2 di atas didapat rumus untuk bentuk circle, seperti keterangan dibawah ini :

- PI = Nomor stasiun (point of intersection)  
R = Jari-jari (ditetapkan) dalam meter  
 $\Delta$  = Sudut tangent (diukur dari gambar trace) dalam derajat  
Tc = Tangent Circle  
Ct = Circle Tangent  
T = Jarak antara TC dan PI (dihitung) dalam meter  
L = Panjang bagian tikungan (dihitung) dalam meter  
E = Jarak PI ke lengkung peralihan (dihitung) dalam meter

**C. Spiral-spiral**

Bentuk tikungan Spiral - Spiral dipergunakan pada tikungan yang tajam. Adapun rumus-rumusnya semua sama seperti rumus-rumus untuk bentuk tikungan Spiral-Circle-Spiral, hanya yang perlu diingat bahwa :

$$\Delta_c = 0 \rightarrow \Delta = 2\theta_s$$

$$L_c = 0 \rightarrow L = 2L_s$$

$$L_s = \frac{2\pi R}{360} 2\theta_s \rightarrow L = \frac{\theta_s \cdot R_c}{3 \cdot 648}$$

Harga =  $K = K^* \cdot L_s$  dan  $P = P^* \cdot L_s$  dan

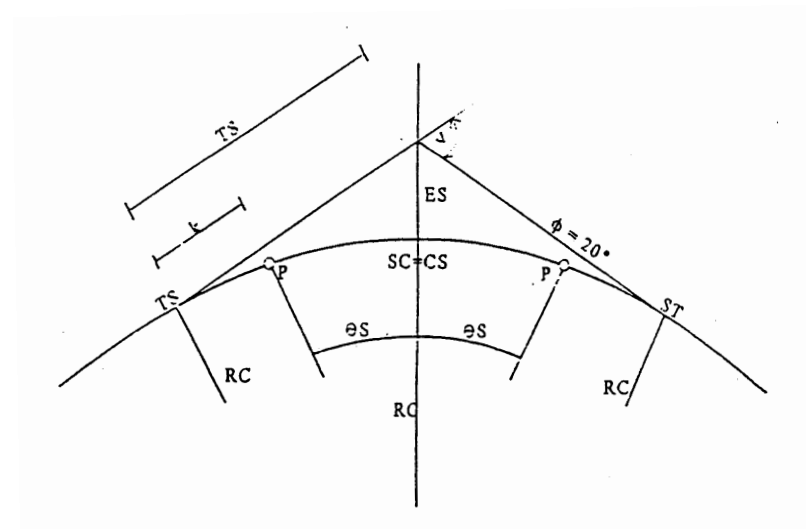
Dengan mengambil harga  $P^*$  dan  $K^*$  dari tabel Qs untuk  $L_s = 1$

Selanjutnya:

$$T_s = (Rc + P) \operatorname{tg} \frac{1}{2} \Delta + K$$

$$E_s = (Rc + P) \operatorname{sec} \frac{1}{2} \Delta - Rc$$

Memperjelas rumus tersebut diatas dapat dilihat gambar 3.3 tikungan Spiral-Spiral dibawah ini :



**Gambar 3.3 Bentuk Spiral – Spiral**

#### D. Superelevasi

Nilai superelevasi yang tinggi mengurangi gaya geser kesamping dan menjadikan pengendalian pada tikungan lebih nyaman. Tetapi, batas praktis berlaku untuk itu. Ketika bergerak perlahan mengitari suatu tikungan dengan superelevasi tinggi, maka bekerja gaya negatif ke samping dan kendaraan dipertahankan pada lintasan yang tepat hanya jika pengendara mengendarakannya ke sebelah atas lereng atau berlawanan dengan arah lengkung mendatar. Nilai pendekatan untuk tingkat superelevasi maksimum adalah 10%.

Jari-jari tikungan minimum yang tidak membutuhkan superelevasi ditunjukkan pada tabel 3.4 di bawah ini. Jari-jari ini juga berdasarkan pada rumus Jari-jari Tikungan, dengan kemiringan melintang  $i = -0,02$ , dan faktor gesekan kesamping  $f = 0,035$ . Untuk menjamin kenyamanan melintang yang berlawanan, maka memerlukan faktor  $f$  yang kecil sebagaimana diatas.

Superelevasi diberikan berdasarkan kecepatan rencana dan jari-jari lengkungan, seperti pada tabel berikut :

**Tabel 3.4 Jari-jari Tikungan Minimum untuk kemiringan melintang normal tanpa superelevasi**

Kecepatan Rencana (km/jam)	Jari-jari Minimum (m)
60	220
50	150
40	100
30	55
20	25

Untuk jalan perkotaan, jari-jari minimum untuk jalan-jalan dengan kemiringan normal tanpa superelevasi adalah seperti pada tabel 3.5.

**Tabel 3.5 Jari-jari minimum untuk bagian jalan dengan kemiringan normal tanpa superlevasi**

Kecepatan Rencana (km/jam)	Jari-jari minimum pada kemiringan normal (m)
100	$i = 2,0\%$ 5000
80	3500
60	2000
50	1300
40	800
30	500
20	200

### E. Jari-jari Tikungan

Jari-jari lengkung minimum untuk kecepatan rencana yang berlainan, seperti diperlihatkan pada **tabel 3.6**, didasarkan pada superelevasi maksimum dan gesekan sisi dengan rumus :

$$R = V^2 / 127(f + e)$$

Ditandai bahwa :

- R = Jari-jari minimum (m)
- V = Kecepatan (km/jam) = kecepatan rencana
- f = Koefisien gesekan sisi (koefisien gesekan diantara ban dan permukaan jalan melawan geseran)
- e = Superelevasi ( % )

Hasil penelaahan luar negeri menunjukkan bahwa nilai maksimum faktor gesekan sisi "f" adalah 0,4 sampai 0,8 untuk perkerasan aspal. Secara teoritis, kecepatan laju di tikungan dapat ditingkatkan sampai "f" mencapai batas maksimumnya. Tetapi, kecepatan laju yang tinggi di tikungan menimbulkan gaya sentrifugal yang besar pada pengemudi. Merupakan kecenderungan yang umum bagi pengendara, untuk mengurangi gaya sentrifugal yang bekerja pada mereka dan untuk mempertahankan kenyamanan dan keamanan dalam mengendara, pengendara mengurangi kecepatannya. Jari-jari minimum untuk kecepatan rencana yang bersangkutan ditunjukkan pada **tabel 3.6**, ditentukan oleh nilai "f" yang direkomendasikan, yang berkisar antara 0,14 sampai 0,24 demi kenyamanan dalam mengendara. Nilai Superelevasi yang diperkirakan untuk jari-jari minimum adalah 10% untuk kecepatan rencana 40 sampai 80 km/jam, dan 8% untuk kecepatan rencana 30 sampai 20 km/jam

Harus diingat bahwa jari-jari tersebut diatas bukanlah harga jari-jari yang diinginkan tetapi adalah nilai kritis untuk kenyamanan mengendara dan keselamatan. Perlu diusahakan agar jari-jari lengkung dibuat lebih besar untuk setiap Desain Jalan. Harus diingat juga bahwa suatu tikungan tajam tidak diadakan mendadak sesudah bagian jalan yang lurus. Jika mendekati tikungan yang tajam, lebih baik bagian jalan yang lurus diubah secara bertahap.

Untuk jalan perkotaan adalah seperti tabel 3.7 di bawah ini:

**Tabel 3.7 Jari-jari Minimum**

Kecepatan Rencana (km/kam)	Jari-jari Minimum (m)	
	Jalan Type I	Jalan Type II
100	380	460
80	230	280
60	120	150
50	80	100
40	-	60
30	-	30
20	-	15

Jari-jari tikungan minimum jalan perkotaan sebaiknya disesuaikan dengan tabel 3.8 dibawah ini, dan apabila terdapat keterbatasan pada perencanaan alinyemen yang ekstrim, maka digunakan tabel 3.7 di atas dengan menerapkan unsur keamanan dan kenyamanan.

**Tabel 3.8 Jari-jari Tikungan yang disarankan**

Kecepatan Rencana (km/jam)	Jari-jari minimum yang disarankan (m)
100	700
80	400
60	200
50	150
40	100
30	65
20	30

**Tabel 3.9 Jari-jari Minimum tikungan yang tidak memerlukan bagian peralihan**

Kecepatan Rencana (km/jam)	Jari-jari (m)
120	2500
100	1500
80	900
60	500
50	350
40	250
30	130
20	60

#### F. Panjang Lengkung Minimum

Untuk menjamin kelancaran mengemudi, tikungan harus cukup panjang sehingga diperlukan waktu 6 detik atau lebih untuk melintasinya. Panjang lengkung minimum (tabel 3.10) dengan jari-jari minimum seperti yang diperlihatkan pada tabel 3.2-8 didasarkan atas rumus berikut:

$$L = t * v$$

- L = panjang lengkung (m)  
 t = waktu tempuh (detik) = 6  
 v = kecepatan (m/detik) = kecepatan rencana

**Tabel 3.10 Panjang Lengkungan Minimum**

Kecepatan Rencana (km/jam)	120	100	80	60	50	40	30	20
Panjang Lengkung Minimum (m)	200	170	140	100	80	70	50	40



Untuk jalan perkotaan, panjang tikungan minimum untuk sudut 7 derajat, dipergunakan panjang tikungan minimum pada kolom kedua pada tabel 3.11 di bawah ini, dan bila ada kendala-kendala yang tidak dapat dihindari, seperti keadaan topografi atau terbatasnya ruang kerja pada daerah desain maka panjang tikungan dapat dikurangi sesuai harga yang dinyatakan pada tabel 3.11 kolom ketiga.

**Tabel 3.11 Panjang Tikungan Minimum**

Kecepatan Rencana (km/jam)	Panjang Tikungan Minimum (m)	
	Standard	Keadan terpaksa
100	1200/a	170
80	1000/a	140
60	700/a	100
50	600/a	80
40	500/a	70
30	350/a	50
20	280/a	40

Catatan : a = sudut perpotongan (derajat), dimana jika = 2 derajat, untuk perhitungan pada kolom kedua diambil a = 2

### G. Lengkung Peralihan

Sebaiknya lengkung peralihan dipasang pada bagian awal, diujung dan di titik balik pada lengkung untuk menjamin perubahan yang tidak mendadak jari-jari lengkung, superelevasi dan pelebaran. Lengkung Clothoide umumnya dipakai untuk lengkung peralihan. Guna menjamin kelancaran mengendara, panjang minimum lengkung peralihan yang ditunjukkan pada tabel 3.12. dibawah ini adalah setara dengan waktu tempuh 3 detik. Panjangnya dihitung lewat rumus dibawah ini.

$$L = v * t = (v / 3,6) * t$$

L = panjang minimum lengkung peralihan (m)

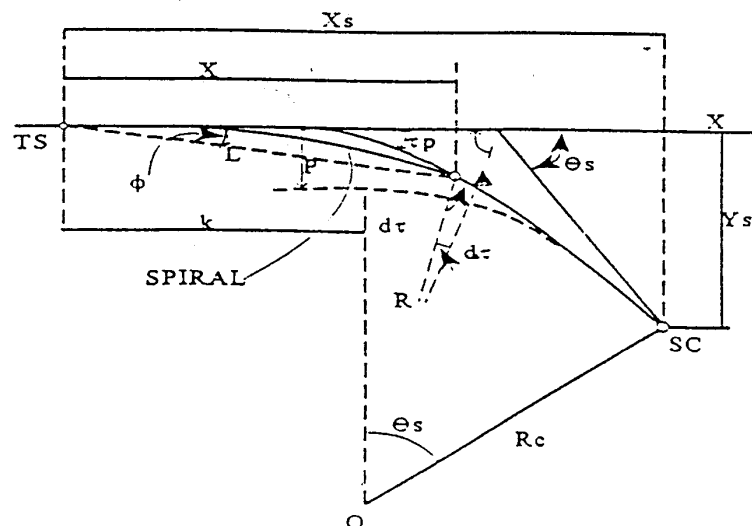
V = kecepatan rencana(km/jam)

$T$  = waktu tempuh = 3 detik

Lengkung dengan jari-jari besar seperti yang diperlihatkan pada tabel 3.12. dibawah ini tidak memerlukan peralihan. Jika lengkung peralihan dipasang, alinyemen mendatar bergeser dari garis singgung kesuatu lengkungan (gambar). Nilai pergeseran tergantung pada panjang lengkung peralihan dan jari-jari lengkung. Panjang lengkung peralihan minimum, sebagaimana disinggung diatas, ditentukan berdasarkan kecepatan rencana; nilai pergeseran minimum untuk masing-masing kecepatan rencana ditentukan oleh jari-jari lengkung. Jika jari-jari lengkung sedemikian besarnya sehingga pergeseran kecil, pergeseran dapat diadakan di dalam lebar jalur, maka pergeseran itu adalah seperti dibawah, dan jari-jari minimum yang tidak memerlukan lengkung peralihan (dengan pergeseran sebesar 0,20 m) ditunjukkan pada tabel. 3.13.

$$P = (1/24) \times (L^2 / R)$$

- $P$  = nilai pergeseran (m)  
 $L$  = panjang lengkung peralihan (m)  
 $R$  = jari-jari lengkung (m)



**Gambar 3.4 Pergeseran Lengkung Peralihan**

Tabel 3.12 Panjang Minimum lengkung peralihan

<b>Kecepatan Rencana (km/jam)</b>	120	100	80	60	50	40	30	20
<b>Panjang Lengkung Minimum Peralihan (m)</b>	100	85	70	50	40	35	25	20

Tabel 3.13 Jari-jari Minimum yang tidak memerlukan lengkung peralihan

<b>Kecepatan Rencana (km/jam)</b>	120	100	80	60	50	40	30	20
<b>Jari-jari Lengkung (m)</b>	2500	1500	900	500	350	250	130	60

Untuk jalan perkotaan, kemiringan tepi jalur lalu lintas waktu beralih dari penampang normal ke penampang superelevasi tidak boleh melebihi nilai yang ditunjukkan pada tabel 3.14 di bawah ini.

**Tabel 3.14 Kemiringan permukaan relatif maksimum antara tepi dan as jalan dengan perkerasan 2 jalur**

<b>Kecepatan Rencana (km/jam)</b>	<b>Kemiringan Relatif</b>
100	1/225
80	1/200
60	1/175
50	1/150
40	1/125
30	1/100
20	1/75

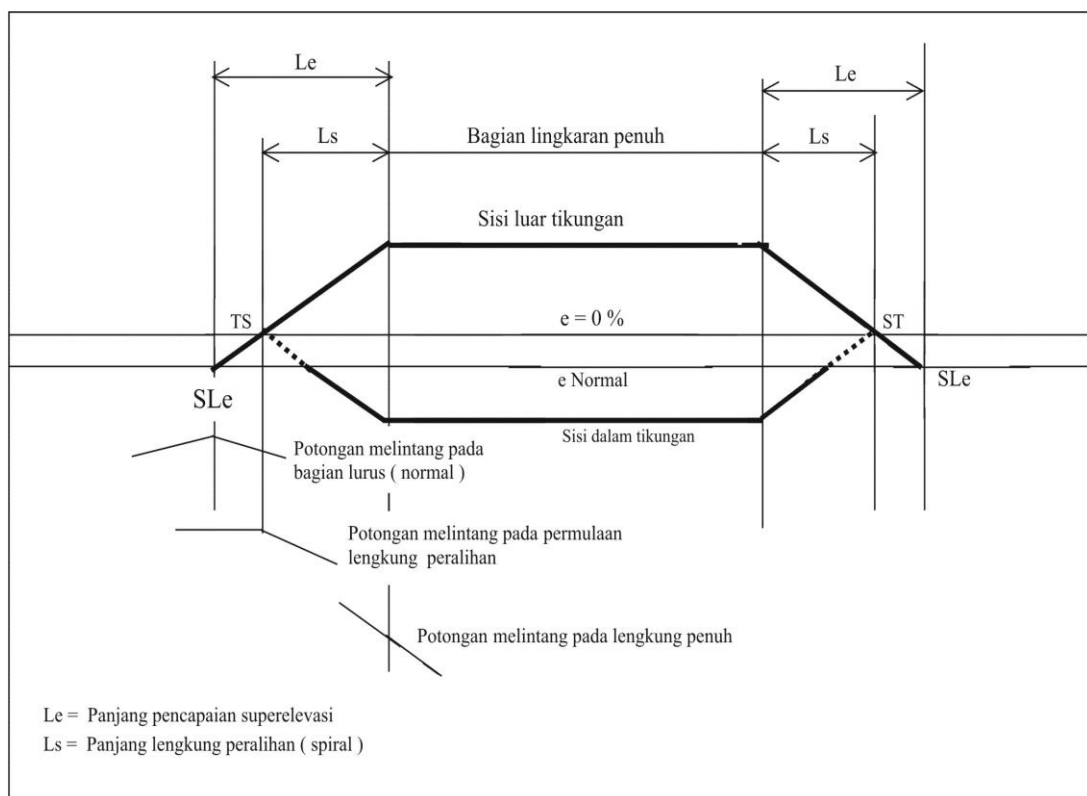
## H. Pencapaian Superelevasi

Superelevasi dicapai secara bertahap dari kemiringan melintang normal pada bagian jalan yang lurus sampai ke kemiringan penuh (superelevasi) pada bagian lengkung.

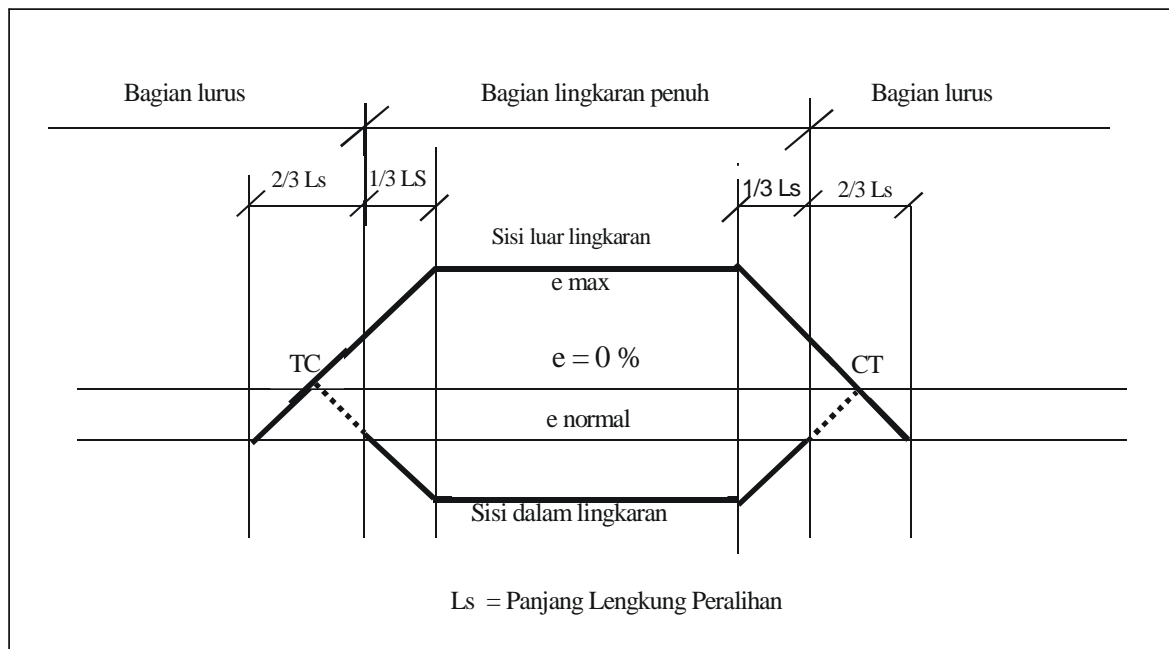
Pada tikungan SCS, pencapaian superelevasi dilakukan secara linear (lihat gambar 3.5), diawali dari bentuk normal sampai awal lengkung peralihan (TS) yang berbentuk sebelah datar sebelah miring pada bagian lurus jalan, lalu dilanjutkan sampai superelevasi penuh pada akhir bagian lengkung peralihan (SC).

Pada tikungan fC, pencapaian superelevasi dilakukan secara linear ( lihat gambar 2-7) diawali dari bagian lurus sepanjang  $2/3 L_s$  sampai dengan bagian lingkaran penuh sepanjang  $1/3$  bagian panjang  $L_s$ .

Pada tikungan S-S, pencapaian superelevasi seluruhnya dilakukan pada bagian spiral.



**Gambar 3.5 Metode pencapaian superelevasi pada tikungan tipe SCS**



**Gambar 3.6 Metode pencapaian superelevasi pada tikungan tipe fC**

#### I. Pelebaran Tikungan

Jalan kendaraan pada tikungan perlu diperlebar untuk menyesuaikan dengan lintasan lengkung yang ditempuh kendaraan. Pelebaran pada tikungan dimaksud untuk mempertahankan konsistensi Geometrik Jalan agar kondisi operasional lalu lintas di tikungan sama dengan di bagian lurus.

Pelebaran jalan ditikungan harus mempertimbangkan :

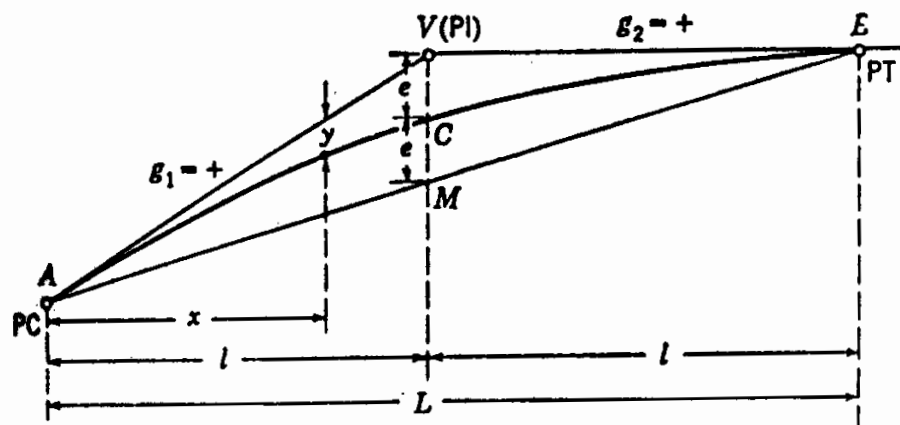
- i. Kesulitan pengemudi untuk menempatkan kendaraan tetap pada lajunya.
- ii. Penambahan lebar (ruang) lajur yang dipakai saat kendaraan melakukan gerakan melingkar. Dalam segala hal pelebaran di tikungan harus memenuhi gerak perputaran kendaraan rencana sedemikian sehingga proyeksi kendaraan tetap pada lajunya.

Pelebaran di tikungan ditentukan oleh radius belok kendaraan rencana dan besarnya ditetapkan sesuai ketentuan yang ada dalam perencanaan geometrik. Pelebaran yang lebih kecil dari 0.6 meter dapat diabaikan.

### 3.3 Alinyemen Vertikal

Alinyemen Vertikal (Propil Memanjang), adalah bidang tegak yang melalui as jalan atau proyeksi tegak lurus bidang gambar. Propil ini menggambarkan tinggi rendahnya jalan terhadap muka tanah asli. Alinyemen vertikal terdiri atas bagian landai vertikal

dan lengkung vertikal dan bila ditinjau dari titik awal perencanaan, bagian landai vertikal dapat berupa landai positif (tanjakan) atau landai negatif (turunan) atau landai nol (datar). Bagian lengkung vertikal dapat berupa lengkung cekung dan lengkung cembung. Kalau pada alinyemen horizontal yang merupakan bagian KRITIS adalah lengkung horizontal (bagian tikungan), maka pada alinyemen vertikal yang merupakan bagian KRITIS justru pada bagian yang lurus. Dibawah ini diberikan gambar lengkung vertikal



**Gambar 3.7** Lengkung vertikal parabola

### 3.3.1 Kelandaian Maksimum

Pada umumnya hampir semua mobil penumpang dapat mengatasi kelandaian 9 sampai 10 persen tanpa kehilangan kecepatan berarti, pengaruh kelandaian pada kecepatan truk agak nyata. Untuk menentukan kelandaian maksimum, kemampuan menanjak sebuah truk bermuatan maupun biaya konstruksi harus diperhitungkan. Tabel III.1. menunjukkan kelandaian maksimum. Untuk kasus biasa, kelandaian diperbolehkan mengikuti nilai-nilai yang ditunjukkan pada tabel tersebut. Bila anggaran tidak dapat menampung biaya untuk mendapatkan kelandaian maksimum sepanjang suatu bagian jalan yang pendek, maka kelandaian pada bagian itu dapat dinaikkan sampai nilai kelandaian maksimum mutlak.

Patokan untuk kelandaian maksimum yang diperlihatkan pada tabel dibawah ini, ialah bahwa sebuah kendaraan dimungkinkan bergerak terus tanpa kehilangan kecepatan yang berarti pada tanjakan. Untuk jarak yang cukup jauh, patokan tersebut

- Didasarkan pada kecepatan truk yang bermuatan penuh yang mampu bergerak dengan penurunan kecepatan tidak lebih dari separoh kecepatan semula tanpa menggunakan gigi rendah.
- Dalam menanjak, truk yang bermuatan penuh dapat melakukan pergerakan dengan waktu perjalanan tidak lebih dari satu menit.

**Tabel 3.15 Kelandaian Maksimum**

Kecepatan Rencana (km/jam)	120	110	100	80	60	50	40	< 40
Kelandaian Maksimum (%)	3	3	4	5	8	9	10	10

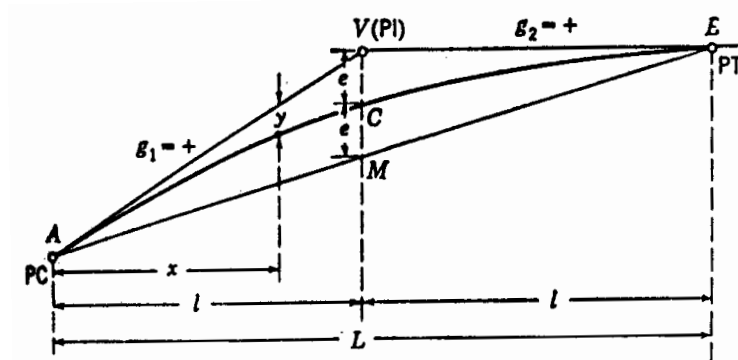
Harus ada suatu batas untuk panjang kelandaian yang tidak melebihi kemampuan maksimum, ditandai bahwa kecepatan sebuah truk bermuatan penuh akan lebih rendah dari separoh kecepatan rencana atau jika gigi **rendah** terpaksa dipakai. Keadaan kritis demikian tidak boleh berlangsung terlalu lama dan ditetapkan tidak lebih dari **satu (1)** menit. Panjang kritis tersebut dapat dilihat pada tabel 3.16 dibawah ini.

**Tabel 3.16 Panjang Kritis (m)**

Kecepatan Pada awal tanjakan (km/jam)	Kelandaian (%)						
	4	5	6	7	8	9	10
80	630 m	460 m	360 m	270 m	230 m	230 m	200 m
60	320 m	210 m	160 m	120 m	110 m	90 m	80 m

### 3.3.2 Lengkung vertikal

Pada setiap penggantian landai harus dibuat lengkung vertikal yang memenuhi keamanan dan kenyamanan. Adapun lengkung vertikal yang digunakan adalah lengkung parabola sederhana seperti gambar 3-8 di bawah ini.



Gambar 3.8 Lengkung parabola sederhana

Rumus Parabola :

$$y = \frac{1}{2}ax^2 + bx + c$$

$$\frac{dy}{dx} = ax + b \quad \text{atau} \quad rx + c \quad (a)$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = a = r \text{ (constan)} \quad (b)$$

$$\text{Untuk } x = 0, \frac{dy}{dx} = g_1 \xrightarrow{(a)} g_1 = c \quad (c)$$

$$\text{Untuk } x = L, \frac{dy}{dx} = g_2 \xrightarrow{(a)} g_2 = c \quad (d)$$



Dari persamaan c dan d didapat  $g_2 = r L + g_1$

$$r = \frac{g_2 - g_1}{L} \quad (e)$$

Maka persamaan (a) menjadi :

$$\frac{dy}{dx} = \left( \frac{g_2 - g_1}{L} \right) x + g_1 \quad (f)$$

$$y = \left( \frac{g_2 - g_1}{L} \right) \frac{x^2}{2} + g_1 x + c^*$$

Hasil integrasi (f) didapat :

Untuk  $y = 0$ ;  $x = 0$  sehingga  $c^* = 0$ , sehingga :

$$y = \left( \frac{g_2 - g_1}{L} \right) \frac{x^2}{2} + g_1 x$$

Hasil akhir yang didapat sebagai berikut :

$$Y = - \left( \frac{g_1 - g_2}{L} \right) \frac{X^2}{2}$$

Lengkung vertikal diatas disebut lengkung vertikal cembung, sehingga mempunyai tanda **MINUS** (-) dimuka persamaan. Adapun untuk lengkung vertikal cekung akan mempunyai tanda **PLUS** (+), maka persamaan umum dari lengkung vertikal adalah:

$$Y = \pm \left[ \frac{g_1 - g_2}{L} \right] X^2$$

Untuk menyerap guncangan dan untuk menjamin jarak pandangan henti, lengkung vertikal harus disediakan pada setiap lokasi dimana kelandaian berubah.

Dari buku Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota terbitan Direktorat Jenderal Bina Marga Departemen PU.

Panjang minimum lengkung vertikal ditentukan dengan rumus

$$L = AY$$

$$L = \frac{S^2}{405}$$

dimana :

- L = Panjang lengkung vertikal (m)
- A = Perbedaan grade (m)
- Jh = Jarak pandang henti (m)
- Y = Faktor penampilan kenyamanan, didasarkan pada fungsi obyek 10 cm dan fungsi mata 120 cm
- S = Jarak pandang henti

Jika jarak pandang henti lebih kecil dari panjang lengkung vertikal cembung, panjang lengkung vertikal ditetapkan dengan rumus :

$$L = AY$$

$$L = \frac{S^2}{405}$$

Jika jarak pandang henti lebih besar dari panjang lengkung vertikal cekung, maka panjang lengkung vertikal ditetapkan dengan rumus :

$$L = 2S - \frac{405}{A}$$

Dimana: L = Jarak pandangan  
Y = Ditentukan sesuai tabel seperti tabel 3-17 di bawah ini.

**Tabel 3.17 Penentuan Faktor Penampilan Kenyamanan (Y)**

Kecepatan Rencana km/jam)	Faktor Penampilan Kenyamanan (Y)
< 40	1,5
40 –60	3
> 60	8

Dengan berdasar pada penampilan, kenyamanan dan jarak pandang dapat ditentukan langsung panjang lengkung vertikal seperti tabel 3.18 di bawah ini

**Tabel 3.19 Panjang Minimum Lengkung Vertikal**

Kecepatan Rencana (km/jam)	Perbedaan Kelandaian Memanjang (%)	Panjang Lengkung (m)
< 40	1	20-30
40 –60	0.6	40-50
> 60	0.4	80-150

Untuk jalan perkotaan dengan dasar pada panjang pergerakan selama 3 detik dapat digunakan Nilai pada tabel 3.20 seperti di bawah ini.

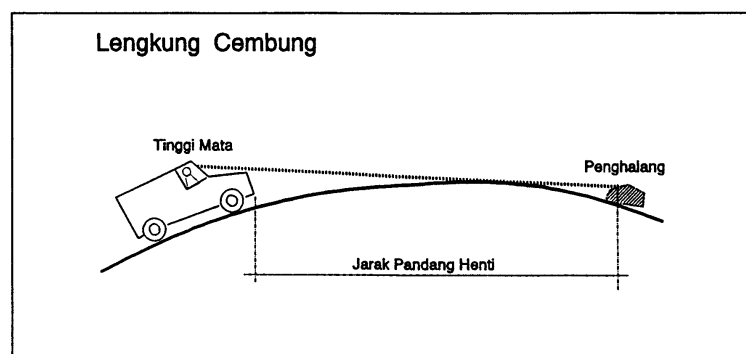
**Tabel 3.20 Panjang Minimum Lengkung Vertikal**

Kecepatan Rencana ( km/jam )	Panjang Minimum Lengkung Vertikal ( m )
100	85
80	70
60	50
50	40
40	35
30	25
20	20

### A. Lengkung Vertikal Cembung

Bentuk persamaan umum lengkung vertikal cembung adalah :

$$Y = \pm \left( \frac{g_2 - g_1}{2L} \right) v^2$$



**Gambar 3.9 Lengkung Vertikal Cembung**

Dan dari gambar 3.9 lengkung parabola sederhana didapat :

$E_v$  = Penyimpangan dari titik potong kedua tangen ke lengkungan vertikal (disini  $y = E_v$  untuk  $x = \frac{1}{2} L$ )

$A$  = Perbedaan aljabar kedua tangen =  $g_2 - g_1$

$L$  = Panjang lengkung vertikal cembung, adapun panjang minimumnya

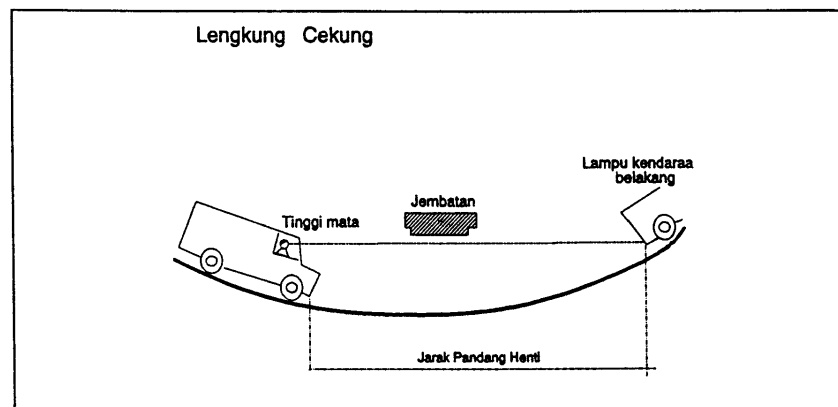
berdasarkan :

- syarat pandangan henti
- syarat pandangan menyiap

Rumusan untuk lengkung vertikal cembung :  $y = E_v = \left( \frac{AL}{8} \right)$

dan  $A = g_2 - g_1$

## B. Lengkung Vertikal Cekung



Gambar 3.10 Lengkung vertikal cekung

Sesuai dengan (analog) penjelasan **butir a** di atas hanya panjang lengkung vertikal cekung (lihat gambar 3.10) ditentukan berdasarkan jarak pandangan pada waktu malam dengan syarat bahwa pada alinyemen vertikal tidak selalu dibuat lengkungan dengan jarak pandang menyiap, bergantung medan dan klasifikasi jalan.

Untuk menentukan kerja  $A = g_2 - g_1$  dipakai 2 (dua) cara yaitu :

- Bila % ikut serta dihitung, maka rumus seperti diatas :

$$y = E_v = \frac{A \cdot L}{8}$$

$$A = g_2 - g_1$$

- Bila % sudah dimasukkan dalam rumus, maka rumus menjadi :

$$y = E_v = -\left(\frac{g_2 - g_1}{800}\right)L$$

#### D. Jari-jari Lengkung Vertikal

Untuk perencanaan pada Geometrik Jalan perkotaan dengan mempertimbangkan kenyamanan dan keamanan pengemudi, pemakaian standar jari-jari minimum dalam merencanakan dibatasi oleh masalah-masalah pelik, maka sebagai ganti standar jari-jari minimum diambil dari tabel 3.20 di bawah ini.

**Tabel 3.21 Rencana Jari-jari Minimum Lengkung Vertikal**

Kecepatan Rencana (km/jam)	Lengkung Cembung & Cekung	Standar Minimum (m)	Rencana Jari-jari Minimum Lengkung Vertikal (m)
100	Cembung	6.500	10.000
	Cekung	3.000	4.500
80	Cembung	3.000	4.500
	Cekung	2.000	3.000
60	Cembung	1.400	2.000
	Cekung	1.000	1.500
50	Cembung	800	1.200
	Cekung	700	1.000

Kecepatan Rencana (km/jam)	Lengkung Cembung & Cekung	Standar Minimum (m)	Rencana Jari-jari Minimum Lengkung Vertikal (m)
40	Cembung	450	700
	Cekung	450	700
30	Cembung	250	400
	Cekung	250	400
20	Cembung	100	200
	Cekung	100	200

### 3.3.3 Jalur Pendakian

Jalur pendakian bertujuan untuk menampung truk bermuatan berat atau kendaraan lain yang lebih lambat agar supaya kendaraan lain dapat mendahului kendaraan yang lebih lambat itu tanpa menggunakan jalur lawan.

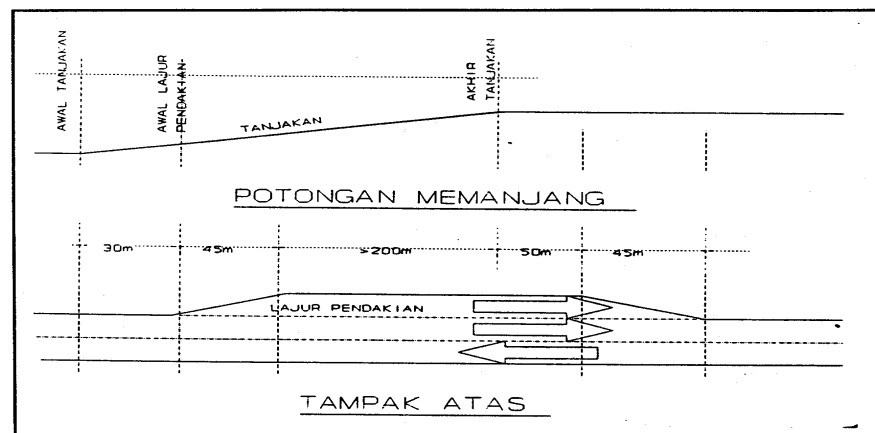
Jalur pendakian harus disediakan pada ruas jalan raya yang mempunyai kelandaian tinggi dan menerus, dan pada saat yang bersamaan mempunyai lalu lintas yang padat. Kriteria yang diusulkan untuk menyediakan jalur pendakian adalah :

- Jalan arteri atau jalan kolektor
- Apabila panjang kritis terlampaui, jalan memiliki VLHR > 15.000 SMP/perhari, dan persentase truk > 15 %

Kriteria ini diterapkan secara longgar atau ketat tergantung pada keadaan dilapangan.

Lebar lajur pendakian adalah sama dengan lajur utama, dan panjang lajur pendakian harus 200 m atau lebih. Kedua ujung jalur harus berakhir seperti terlihat dalam gambar 3.11

Jalur pendakian dimulai 30 meter dari awal perubahan kelandaian dengan serongan sepanjang 45 meter dan berakhir 50 meter Sesudah puncak kelandaian dengan serongan sepanjang 45 meter seperti terlihat pada gambar 3.11 dibawah ini.



**Gambar 3.11 Lajur Pendakian Tipikal**

### 3.3.4 Koordinasi Alinyemen

Alinyemen vertikal, alinyemen horizontal, dan potongan melintang jalan adalah elemen-elemen jalan sebagai keluaran perencanaan harus dikoordinasikan sedemikian sehingga menghasilkan suatu bentuk yang baik dalam arti memudahkan pengemudi mengemudikan kendaraannya dengan aman dan nyaman. Bentuk kesatuan ketiga elemen jalan tersebut diharapkan dapat memberikan kesan atau petunjuk kepada pengemudi akan bentuk jalan yang akan dilalui di depannya sehingga pengemudi dapat melakukan antisipasi lebih awal.

Koordinasi alinyemen vertikal dan alinyemen horizontal harus memenuhi ketentuan sebagai berikut :

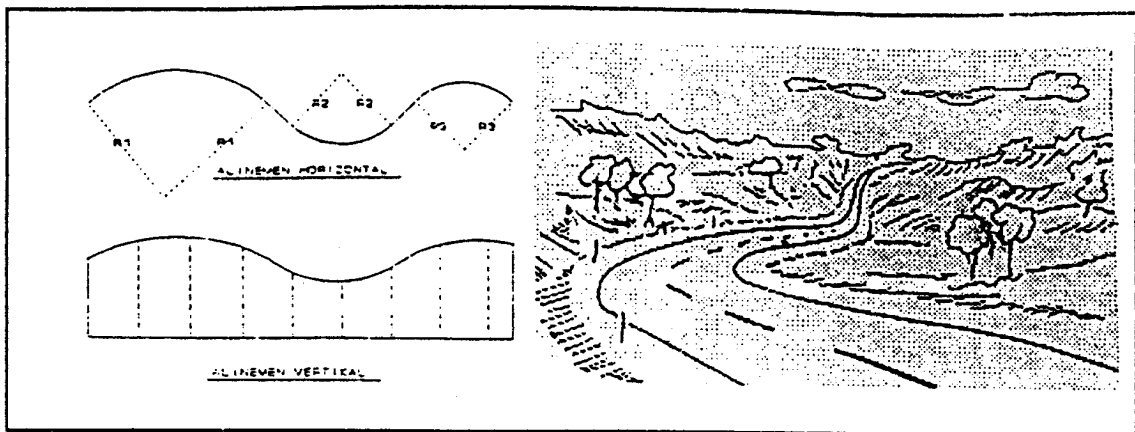
- Alinyemen horizontal sebaiknya berhimpit dengan alinyemen vertikal, dan secara ideal alinyemen horizontal lebih panjang sedikit melingkupi alinyemen vertikal;
- Tikungan yang tajam pada bagian bawah lengkung vertikal cekung atau pada bagian atas lengkung vertikal cembung harus dihindarkan;
- Lengkung vertikal cekung pada kelandaian jalan yang lurus dan panjang harus dihindarkan;



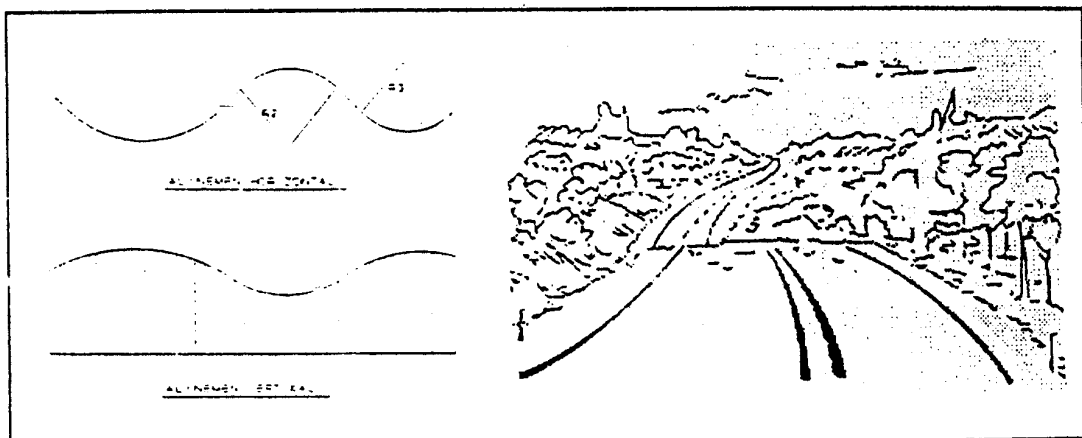
d. Dua atau lebih lengkung vertikal dalam satu lengkung horizontal harus dihindarkan; dan

Tikungan yang tajam di antar 2 bagian jalan yang lurus dan panjang harus dihindarkan.

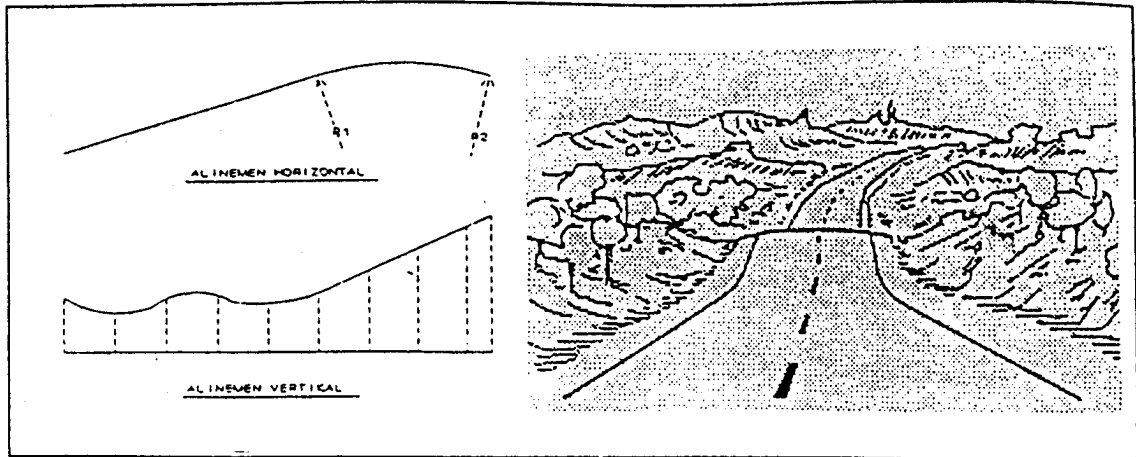
Sebagai ilustrasi, gambar 3.12 sampai dengan gambar 3.14. menampilkan contoh-contoh koordinasi alinyemen yang ideal dan harus dihindarkan.



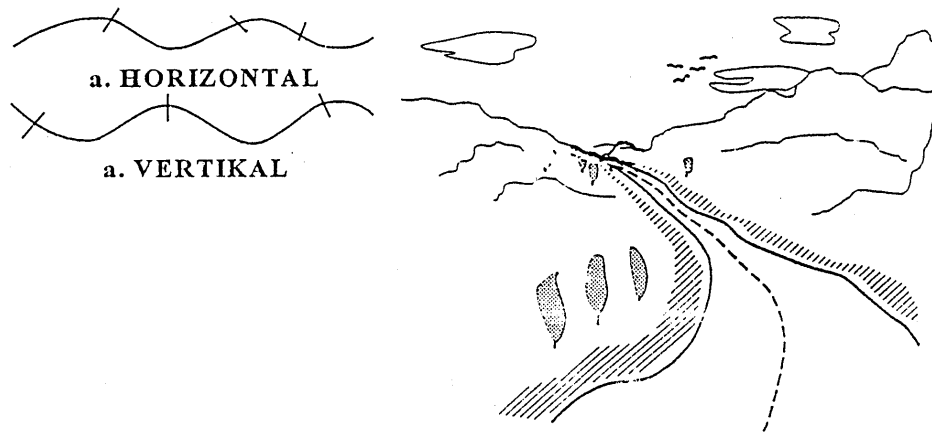
**Gambar3.12 Koordinasi yang ideal antara alinyemen horizontal dan alinyemen vertikal yang berhimpit**



**Gambar 3.13 Koordinasi yang harus dihindarkan, dimana alinyemen vertikal menghalangi pandangan pengemudi pada saat mulai memasuki tikungan pertama.**



**Gambar 3.14. Koordinasi yang harus dihindarkan, di mana pada bagian yang lurus pandangan pengemudi terhalang oleh puncak alinyemen vertikal sehingga pengemudi sulit memperkirakan arah alinyemen dibalik puncak tersebut**



### 3.4. Potongan (Penampang) Melintang Jalan

#### 3.4.1 Komposisi penampang melintang

Penampang Melintang jalan terdiri atas bagian-bagian sebagai berikut :

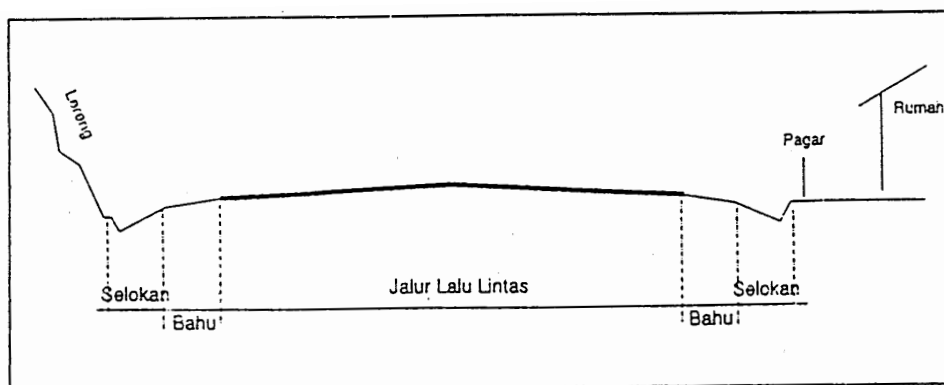
##### A. Untuk Jalan Perkotaan:

- Jalur Lalu Lintas (Traveled way)
- Median
- Bahu Jalan (shoulder)
- Trotoir (Side walk)
- Jalur Pepohonan/hijau (Planted strip)
- Jalur Pembatas (Frontage Road)
- Batas Luar Jalan (Outer Separation)

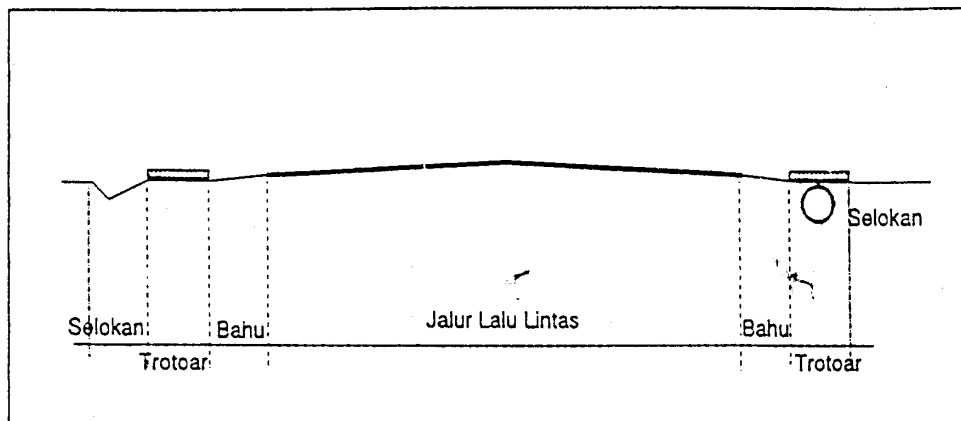
##### B. Untuk Jalan Luar Kota:

- Jalur Lalu Lintas
- Median dan Jalur Tepian (kalau ada)
- Bahu jalan
- Jalur pejalan kaki
- Selokan
- Lereng

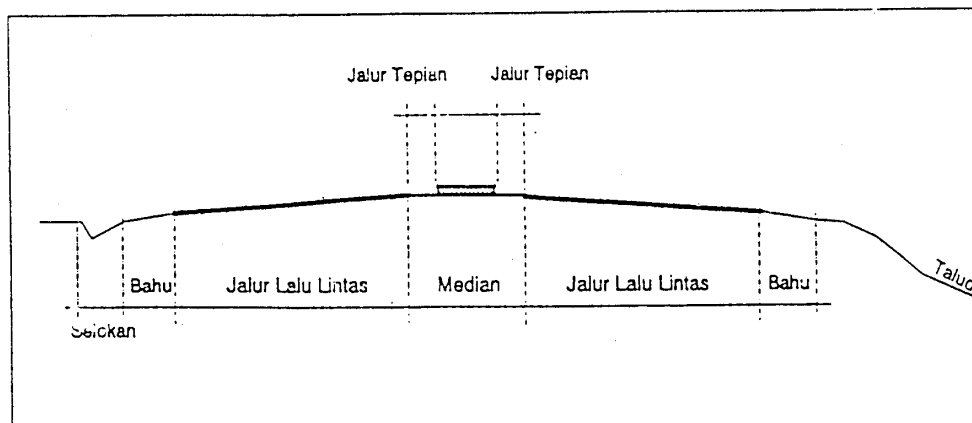
Untuk lebih memperjelas bagian-bagian jalan lihat gambar dibawah ini,



**Gambar 3.15 Penampang Melintang Jalan tipikal**



**Gambar 3.16 Penampang Melintang Jalan tipikal yang dilengkapi trotoar**



**Gambar 3.17 Penampang Melintang Jalan tipikal yang dilengkapi median.**

### 3.4.2 Jalur Lalu- lintas

Jalur lalu lintas adalah bagian jalan yang dipergunakan untuk lalu lintas kendaraan yang secara fisik berupa perkerasan jalan. Batas jalur lalu lintas dapat berupa :

- Median
- Bahu Jalan
- Trotoar
- Pulau jalan
- Separator

Jalur lalu lintas dapat terdiri dari beberapa lajur dan jumlah lajur lalu lintas dapat terdiri dari beberapa tipe seperti gambar IV.6. s/d gambar IV.8.dibawah ini .

Tipe lajur lalu lintas adalah :

- 1 jalur – 2 lajur – 2 arah (2/2 UD)
- 1 jalur – 2 lajur – 1 arah (2/1 UD)
- 2 jalur – 4 lajur – 2 arah (4/2 D)
- 2 jalur – n lajur – 2 arah (n/2 D)
- 4 jalur – n lajur – 2 arah (4/n/2 D)

dimana: n = Jumlah lajur  
UD = Tidak terbagi  
D = Terbagi

### 3.4.3 Lebar Jalur

Lebar jalur sangat ditentukan oleh jumlah dan lebar lajur peruntukannya, lebar jalur minimum adalah 4,5 m, yang memungkinkan 2 kendaraan kecil saling berpapasan. Untuk papasan 2 kendaraan besar yang terjadi sewaktu waktu dapat menggunakan bahu jalan.

Lajur adalah bagian jalur lalu lintas yang dibatasi oleh marka jalan, memiliki lebar yang cukup untuk dilewati suatu kendaraan bermotor sesuai kendaraan rencana.

Lebar lajur tergantung pada kecepatan dan kendaraan rencana, yang dalam hal ini dinyatakan dengan fungsi jalan.

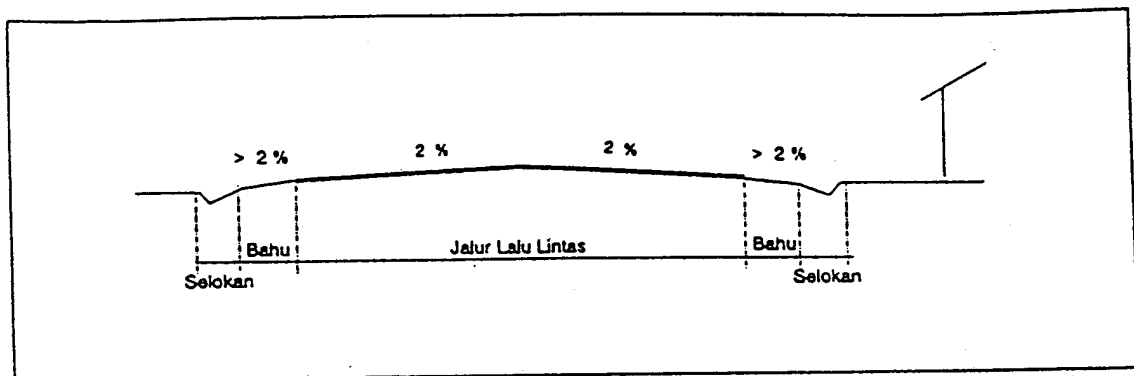
Jumlah lajur ditetapkan dengan mengacu kepada MKJI berdasarkan tingkat kinerja yang direncanakan, di mana untuk suatu ruas jalan dinyatakan oleh nilai rasio antara volume terhadap kapasitas yang nilainya tidak lebih 0,80.

Untuk kelancaran drainase permukaan, lajur lalu lintas pada alinyemen lurus memerlukan kemiringan melintang normal sebagai berikut ( lihat gambar 3.18).

- (1). 2-3 % untuk perkerasan aspal dan perkerasan beton
- (2). 4-5 % untuk perkerasan kerikil

FUNGSI	LEBAR LAJUR IDEAL (m)
Arteri	3,75 3,50
Kolektor	3,00
Lokal	3,00

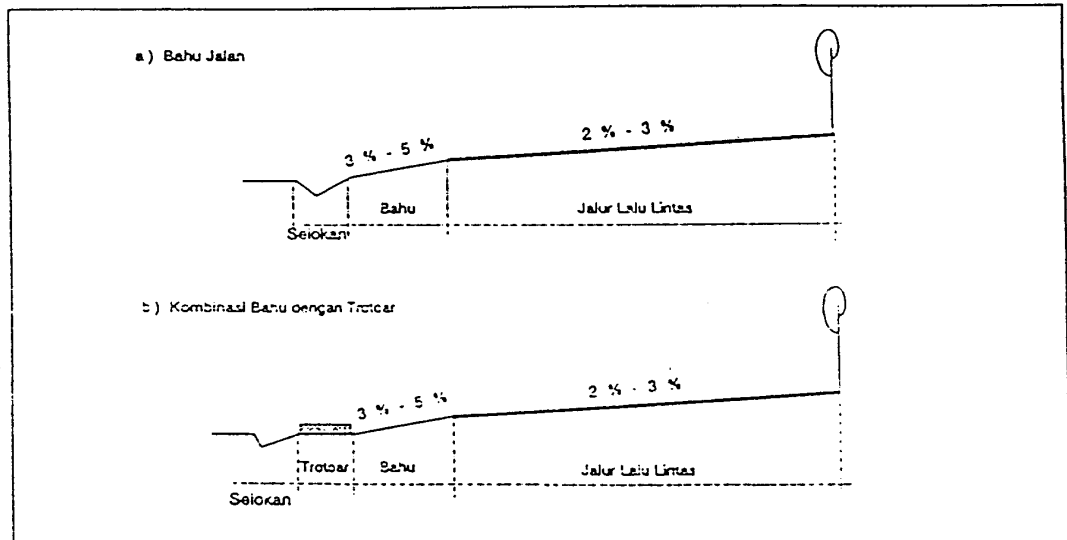
Tabel 3.22 Lebar Lajur Jalan Ideal



Gambar 3.18. Kemiringan Melintang Jalan Normal

#### 3.4.4 Bahu Jalan

Fungsi utama bahu jalan adalah untuk melindungi bagian utama jalan, berfungsi sebagai tempat parkir, menyediakan ruang bebas samping bagi lalu lintas, meningkatkan jarak pandang pada tikungan dan berfungsi sebagai trotoar dalam hal belum tersedianya trotoar.



**Gambar 3.19 Bahu Jalan.**

### 3.4.5 Median

Jalan raya yang memuat 4 – lajur atau lebih harus mempunyai median. Fungsi Median adalah untuk memisahkan dua jurusan arus lalu lintas demi keamanan, dengan demikian memungkinkan kecepatan yang tinggi; guna membatasi belokan U agar arus lalu lintas lancar; untuk membentuk lajur belok kanan pada persimpangan dan untuk mengurangi sorotan lampu. Manfaat lainnya dari Median adalah untuk :

- Ruang tempat tunggu penyeberangan jalan
- Penempatan fasilitas jalan
- Tempat prasarana kerja sementara
- Penghijauan
- Tempat berhenti darurat (jika cukup luas)
- Cadangan lajur (jika cukup luas)

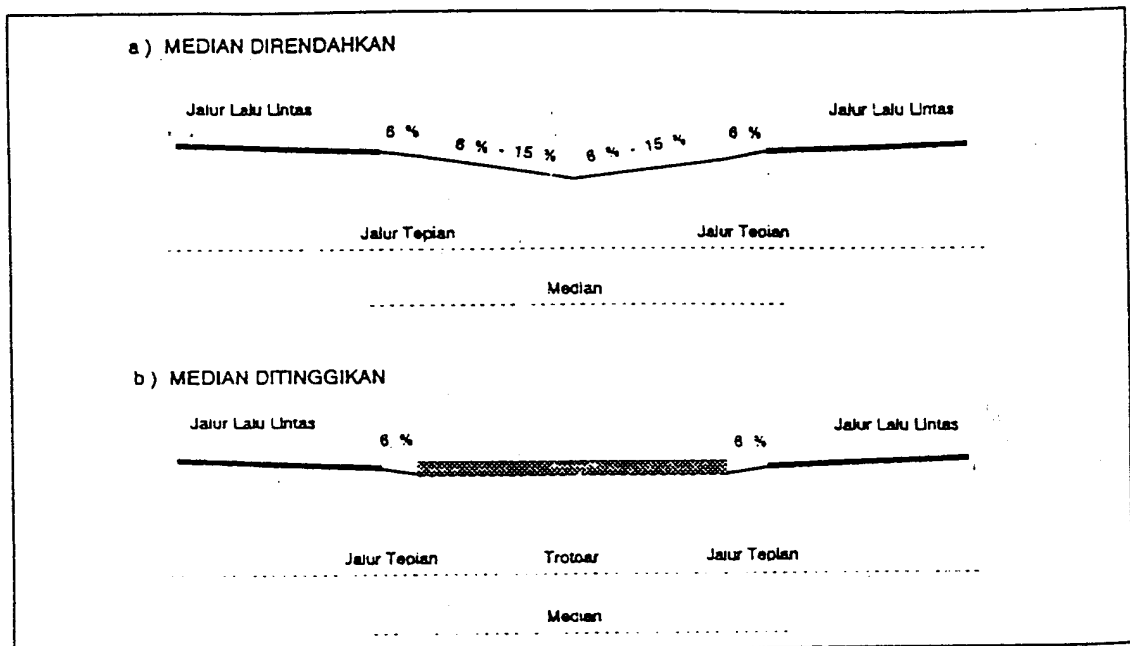
Median dapat dibedakan atas :

- Median direndahkan, terdiri atas jalur tepian dan bangunan pemisah yang direndahkan.
- Median ditinggikan, terdiri atas jalur tepian dan bangunan pemisah jalur yang ditinggikan.

Lebar minimum median terdiri atas jalur tepian selebar 0,25-0,50 meter

**Tabel 3.23 Lebar Minimum Median Menurut Letaknya**

Bentuk Median	Lebar Minimum (m)
Median Ditinggikan	2,0
Median direndahkan	7,0



**Gambar 3.20 Median direndahkan dan ditinggikan**

### 3.4.6 Bagian Bagian Jalan

Bagian-bagian jalan meliputi ruang manfaat jalan, ruang milik jalan, dan ruang pengawasan jalan.

#### A. Ruang Manfaat Jalan (Rumaja)

Ruang Manfaat Jalan meliputi badan jalan, saluran tepi jalan, dan ambang pengamanannya. Badan jalan meliputi jalur lalu lintas, dengan atau tanpa jalur pemisah dan bahu jalan.



## B. Ruang Milik Jalan (Rumija)

Ruang Milik Jalan merupakan ruang sepanjang jalan yang dibatasi oleh lebar dan tinggi tertentu yang dikuasai oleh Pembina Jalan dengan suatu hak tertentu.

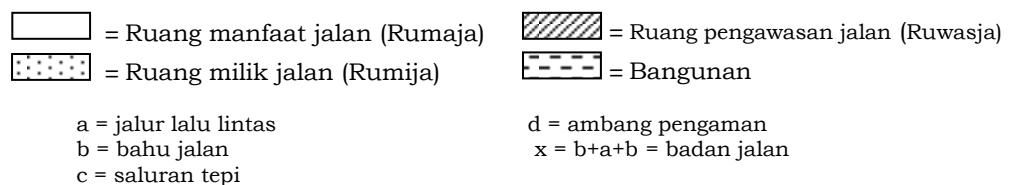
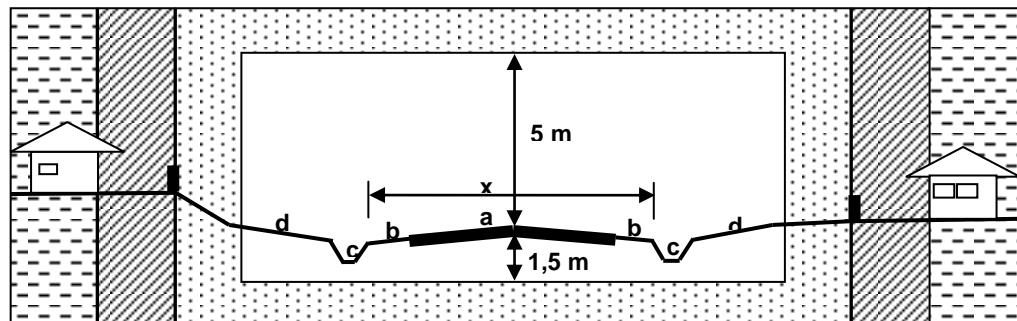
Biasanya pada jarak tiap 1 km dipasang patok DMJ berwarna kuning.

Sejalur tanah tertentu diluar Daerah Manfaat Jalan tetapi di dalam Daerah Milik Jalan dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan keluasan keamanan penggunaan jalan antara lain untuk keperluan pelebaran Daerah Manfaat Jalan dikemudian hari.

## C. Ruang Pengawasan Jalan (Ruwasja)

Daerah Pengawasan Jalan adalah sejalur tanah tertentu yang terletak di luar Daerah Milik Jalan, yang penggunaannya diawasi oleh Pembina Jalan, dengan maksud agar tidak mengganggu pandangan pengemudi dan konstruksi bangunan jalan, dalam hal tidak cukup luasnya Daerah milik Jalan.

## D. Bagian-bagian jalan dapat digambarkan sebagai berikut:



### 3.4.7 Mengenal Dampak Lingkungan pada Geometrik Jalan

Dalam rangka upaya mewujudkan azas pembangunan yang berkelanjutan, manajemen lingkungan mempunyai kedudukan yang penting dan strategis. Pertimbangan lingkungan harus diterapkan dalam seluruh tahapan siklus

proyek pembangunan, mulai dari tahap perencanaan umum, studi kelayakan, perencanaan teknis, pra-konstruksi, konstruksi sampai ke tahap operasi dan pemeliharaan.

Kelayakan lingkungan pada kegiatan “Geometrik Jalan” dalam siklus proyek dapat dimulai pada tahap perencanaan umum, namun akan lebih jelas dan baik lagi jika dilaksanakan pada tahap perencanaan, karena pada tahap tersebut telah diketahui secara jelas kondisi dilapangan yang ada seperti dokumen AMDAL, UKL/UPL, peta pendukung dan lain-lain .

Pengelolaan Lingkungan Hidup, lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan daya, keadaan dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi kelangsungan prikehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain.

Pembangunan jalan yang dimaksud untuk memajukan kesejahteraan serta kebahagiaan hidup bangsa, baik untuk generasi sekarang maupun yang akan datang. Karena kegiatan pembangunan jalan pada dasarnya akan menimbulkan perubahan (dampak) terhadap lingkungan, maka pelaksanaan pembangunan yang berwawasan lingkungan harus didukung oleh peraturan yang jelas serta prosedur dan organisasi untuk menunjang pelaksanaannya

### **3.5 Penyaringan Amdal Pada Tahap Perencanaan Umum**

Siklus proyek jalan diawali dengan perencanaan umum berupa perumusan gagasan usulan proyek baik berupa program pembangunan jalan baru atau kegiatan peningkatan ruas jalan yang telah ada menurut skala prioritas, prakiraan biaya proyek, serta rencana jadwal pelaksanaan dan pendanaannya.

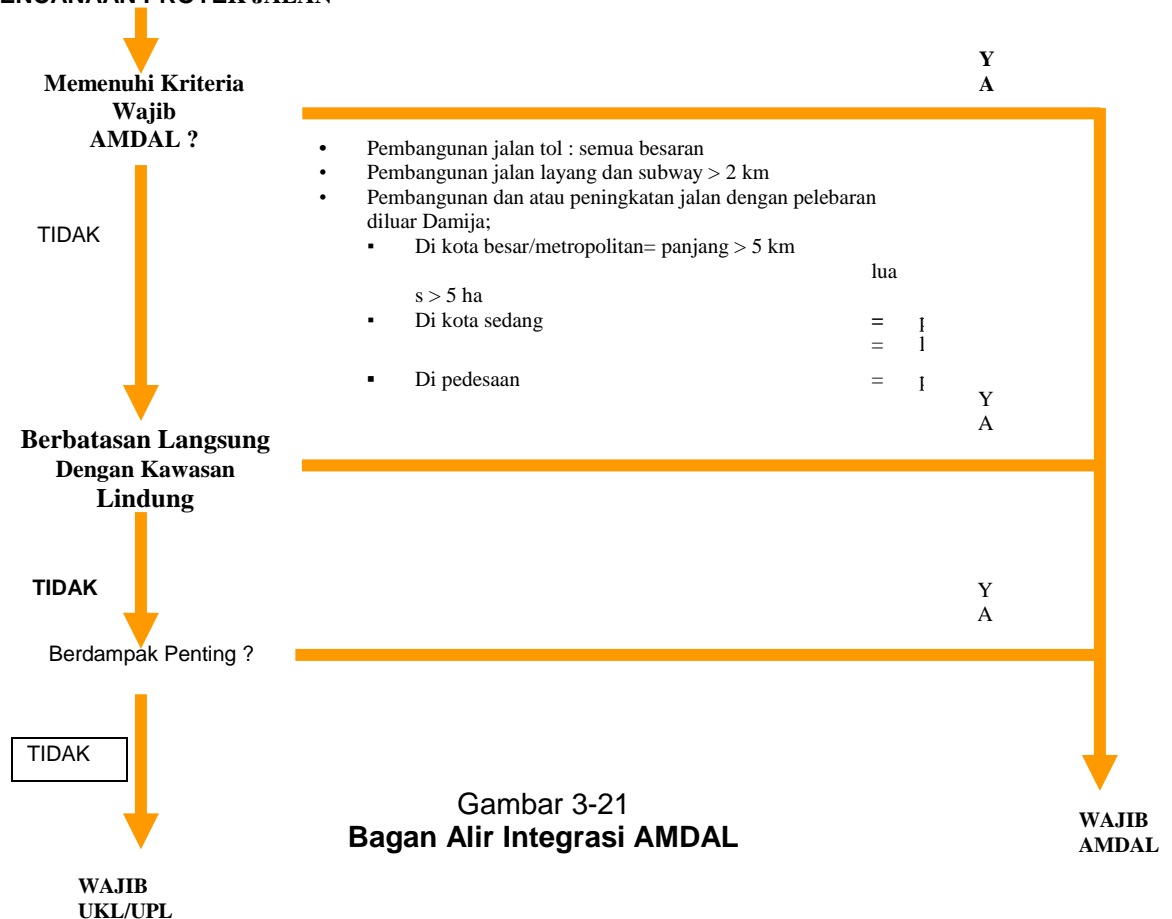
Walaupun pada tahap awal belum ada kegiatan fisik dilapangan yang dapat menimbulkan perubahan lingkungan, pemrakarsa (unit pelaksana kegiatan/proyek perencanaan umum) sedini mungkin harus mulai mempertimbangkan potensi dampak penting terutama dampak negatif yang mungkin terjadi, melalui proses penyaringan AMDAL untuk mengidentifikasi langkah-langkah penanganan masalah lingkungan yang harus dilaksanakan pada tahap kegiatan berikutnya. Tata laksana dari prosedur penyaringan secara rinci tercantum dalam dokumen prosedur penyaringan AMDAL, dan UKL/UPL proyek jalan.

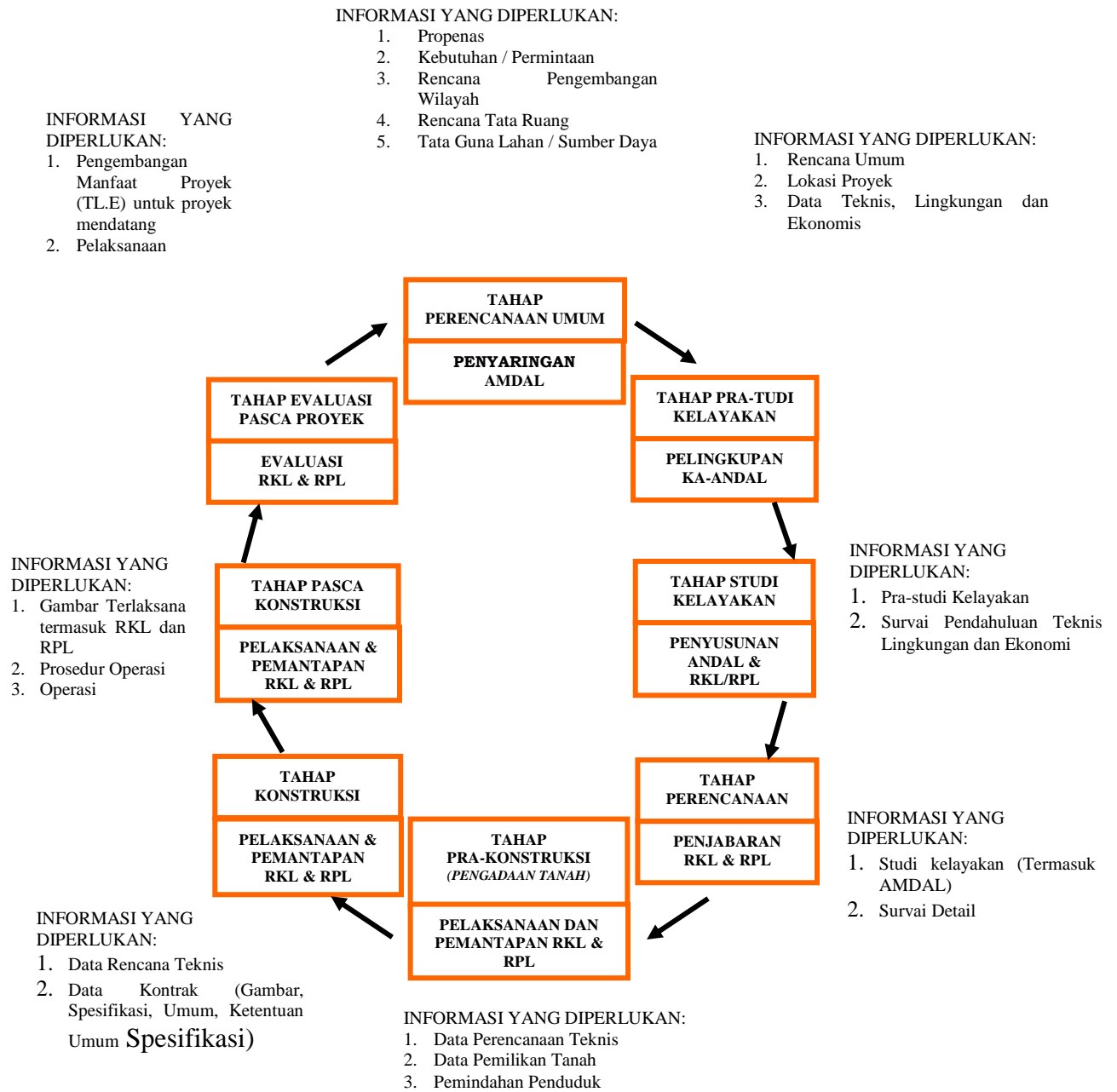
**Dasar Pertimbangan dan Kriteria :**

Wajib AMDAL	Bangkitan Lalu lintas, Dampak Kebisingan, Getaran, Emisi yang tinggi, gangguan visual dan dampak sosial.
Wajib UKL/ UPL	Bangkitan lalu lintas sedang, Dampak Kebisingan, Getaran, Emisi Sedang, Gangguan Visual dan Dampak Sosial Sedang.

Prosedur penyaringan ini dimaksudkan untuk memberikan arahan kepada Pemrakarsa dan Unit Penyelenggara AMDAL agar proses penyaringan AMDAL dan UKL/UPL proyek jalan terlaksana secara baku, sesuai dengan peraturan yang berlaku, dan diperoleh hasil secara konsisten dan cukup akurat.

Adapun tujuan penyaringan adalah untuk mengidentifikasi sedini mungkin dampak lingkungan yang mungkin terjadi akibat rencana kegiatan proyek dan menetapkan tindak lanjut penerapan pertimbangan lingkungan agar pelaksanaan AMDAL dan UKL/UPL efektif dan efisien.

**PERENCANAAN PROYEK JALAN**



Gambar 3.22 Bagan Alir Integrasi AMDAL

### 1. Rekomendasi Dokumen Lingkungan

Apabila rencana usaha dan/atau kegiatan termasuk dalam kategori wajib dilengkapi dokumen AMDAL, maka perlu dilakukan pelingkupan dampak penting dan kemudian penyusunan Kerangka Acuan ANDAL untuk alinyemen terpilih. Pelingkupan dan penyusunan KA ANDAL dapat dilaksanakan dengan bantuan Konsultan Pelaksana

pra studi kelayakan, dengan mengacu pada Kep. Kepala Bapedal No. 9 / 2000 tentang Pedoman Penyusunan ANDAL.

Pelingkupan dampak penting (yang sekaligus berfungsi sebagai penyaringan ANDAL tahap kedua) dimaksudkan untuk mengidentifikasi (secara hipotesis) jenis-jenis dampak penting potensial dan sekaligus mengevaluasi apakah dampak penting tersebut secara teknologi telah dapat dikelola atau belum.

Pelingkupan merupakan bagian paling penting dalam penyusunan kerangka acuan ANDAL, karena hal itu akan menentukan

- Isu pokok lingkungan (dampak besar dan penting) yang harus dikaji;
- Lingkup wilayah studi berdasarkan pertimbangan;
  - Batas proyek;
  - Batas ekologi;
  - Batas sosial; dan
  - Batas administratif.

Apabila seluruh dampak penting tersebut secara teknologi telah dapat dikelola, maka proyek tersebut dapat diusulkan untuk tidak dilengkapi AMDAL, tapi cukup UKL/UPL saja. Tapi kalau semua atau sebagian dampak penting tersebut belum dapat dikelola sehingga perlu dilakukan pengkajian yang mendalam, maka langkah selanjutnya adalah penyusunan Kerangka Acuan ANDAL yang akan digunakan sebagai arahan untuk pelaksanaan pengkajian lingkungan yang lebih cermat dan mendalam pada tahap kegiatan proyek selanjutnya yaitu studi kelayakan

Apabila rencana kegiatan proyek wajib dilengkapi dokumen UKL/UPL, pemrakarsa perlu menyiapkan Kerangka Acuan yang akan digunakan sebagai arahan untuk penyusunan dokumen UKL/UPL untuk alinyemen terpilih

Secara teknis, Kerangka Acuan ANDAL atau UKL/UPL harus terpadu dengan Kerangka Acuan Studi Kelayakan dan harus disusun tersendiri dan KA ANDAL harus diajukan kepada Komisi Penilaian AMDAL untuk mendapatkan masukan/ketetapan dari komisi tersebut.

Kesimpulan dan rekomendasi yang diperoleh dari hasil studi ANDAL atau penyusunan UKL/UPL yang disajikan dalam dokumen RKL/RPL atau UKL/UPL adalah merupakan

arahan manajemen lingkungan yang harus dilaksanakan oleh pemrakarsa atau pengelola proyek pada tahap-tahap perencanaan teknis, pra konstruksi, konstruksi dan pasca konstruksi. Rumusan RKL/RPL atau UKL/UPL tidak hanya bersifat **konseptional** tapi harus bersifat **teknis-operasional** dalam arti cukup jelas mencakup unsur-unsur jenis dan besaran kegiatan, lokasi, cara pelaksanaan dan perkiraan biaya pelaksanaan. Rumusan ini mengacu kepada Keputusan Kepala Bapedal No. 9/2000 tentang Penyusunan ANDAL, dimana **penyusunan RKL – RPL** termasuk di dalamnya.

## 2. Jenis Komponen Lingkungan yang Potensial akan Terkena DAMPAK

Komponen lingkungan yang harus ditelaah meliputi:

- Komponen lingkungan yang diperkirakan terkena dampak, dan
- Komponen lingkungan yang dapat mempengaruhi proyek.

Komponen-komponen lingkungan yang harus ditelaah, sesuai dengan isu lingkungan yang ada yang harus dianalisis, dengan pengelompokan sebagai berikut:

- Komponen Lingkungan Geofisik-Kimia;
- Komponen Lingkungan Biologi;
- Komponen Lingkungan Sosial-Ekonomi-Budaya;
- Komponen Prasarana dan Sarana Umum.

## RANGKUMAN

- Alinyemen horizontal adalah proyeksi sumbu jalan pada bidang horizontal, alinyemen horizontal dikenal juga dengan nama situasi jalan atau trase jalan.
- Kendaraan yang bergerak pada lengkung horizontal akan mengalami gaya sentrifugal.
- Gaya sentrifugal tersebut diimbangi oleh gaya gesekan antara ban dan muka jalan dan komponen berat kendaraan akibat dibuatnya super elevasi (kemiringan melintang jalan di tikungan).
- Faktor utama yang menentukan di dalam perencanaan alinyemen horizontal dan alinyemen vertikal jalan adalah kecepatan rencana
- Rumus umum pada lengkung horizontal adalah :

$$e + f = \frac{V^2}{127R}$$

- Koefisien gesekan dan superelevasi mempunyai nilai maksimum
- Lengkung horizontal tertajam adalah lengkung dengan radius minimum yang dapat dibuat untuk satu kecepatan rencana, satu nilai superelevasi maksimum, dan satu nilai koefisien gesekan maksimum.
- Besarnya superelevasi dan gaya gesekan yang dibutuhkan untuk mengimbangi gaya sentrifugal yang timbul pada lengkung dengan radius antara R minimum dan R tak berhingga ditentukan oleh metoda pendistribusian yang dipergunakan
- Gambar distribusi antara e dan D adalah gambar yang menunjukkan besarnya superelevasi yang dibutuhkan untuk setiap derajat lengkung (atau radius ) yang dipilih pada satu kecepatan rencana dan satu nilai superelevasi maksimum.
- Gambar distribusi antara f dan D adalah gambar yang menunjukkan besarnya koefisien gesekan melintang yang dibutuhkan untuk setiap derajat lengkung (atau radius ) yang dipilih pada satu kecepatan rencana dan satu nilai superelevasi maksimum.
- Kemiringan melintang normal pada jalan lurus dibutuhkan untuk kebutuhan drainase jalan.
- Terdapat batasan dimana pada suatu lengkung horizontal dengan R tertentu, kemiringan melintang normal dapat dipergunakan atau pada batas mana super elevasi mulai dibutuhkan.

- Nilai superelevasi yang tinggi mengurangi gaya geser kesamping dan menjadikan pengendalian pada tikungan lebih nyaman, tetapi batas praktis berlaku untuk itu.
- Superelevasi dicapai secara bertahap dari kemiringan melintang normal pada bagian jalan yang lurus sampai ke kemiringan penuh (superelevasi) pada bagian lengkung
- Pelebaran pada tikungan dimaksud untuk mempertahankan konsistensi Geometrik Jalan agar kondisi operasional lalu lintas di tikungan sama dengan di bagian lurus.
- Lengkung peralihan dipasang pada bagian awal, diujung dan di titik balik pada lengkung untuk menjamin perubahan yang tidak mendadak jari-jari lengkung, superelevasi dan pelebaran.
- Alinyemen Vertikal (Propil Memanjang), adalah bidang tegak yang melalui as jalan atau proyeksi tegak lurus bidang gambar
- Pada umumnya hampir semua mobil penumpang dapat mengatasi kelandaian 9 sampai 10 persen tanpa kehilangan kecepatan berarti, pengaruh kelandaian pada kecepatan truk agak nyata. Untuk menentukan kelandaian maksimum, kemampuan menanjak sebuah truk bermuatan maupun biaya konstruksi harus diperhitungkan.
- Jalur pendakian bertujuan untuk menampung truk bermuatan berat atau kendaraan lain yang lebih lambat agar supaya kendaraan lain dapat mendahului kendaraan yang lebih lambat itu tanpa menggunakan jalur lawan.
- Alinyemen vertikal, alinyemen horizontal, dan potongan melintang jalan adalah elemen-elemen jalan sebagai keluaran perencanaan harus dikoordinasikan sedemikian sehingga menghasilkan suatu bentuk yang baik dalam arti memudahkan pengendara mengemudikan kendaraannya dengan aman dan nyaman
- Penampang Melintang jalan terdiri atas bagian-bagian, Jalur Lalu Lintas, median, bahu jalan, jalur pembatas, dan batas luar jalan.
- Lebar jalur sangat ditentukan oleh jumlah dan lebar lajur peruntukannya, lebar jalur minimum adalah 4,5 m, yang memungkinkan 2 kendaraan kecil saling berpapasan. Untuk papasan 2 kendaraan besar yang terjadi sewaktu waktu dapat menggunakan bahu jalan
- Fungsi utama bahu jalan adalah untuk melindungi bagian utama jalan, berfungsi sebagai tempat parkir, menyediakan ruang bebas samping bagi lalu lintas, meningkatkan jarak pandang pada tikungan dan berfungsi sebagai trotoar dalam hal belum tersedianya trotoar



- Fungsi Median adalah untuk memisahkan dua jurusan arus lalu lintas demi keamanan, dengan demikian memungkinkan kecepatan yang tinggi; guna membatasi belokan U agar arus lalu lintas lancar; untuk membentuk lajur belok kanan pada persimpangan dan untuk mengurangi sorotan lampu.
- Bagian-bagian jalan meliputi ruang manfaat jalan, ruang milik jalan, dan ruang pengawasan jalan.
- Kelayakan lingkungan pada kegiatan “Geometrik Jalan” dalam siklus proyek dapat dimulai pada tahap perencanaan umum, namun akan lebih jelas dan baik lagi jika dilaksanakan pada tahap perencanaan, karena pada tahap tersebut telah diketahui secara jelas kondisi dilapangan yang ada seperti dokumen AMDAL, UKL/UPL, peta pendukung dan lain-lain
- Walaupun pada tahap awal belum ada kegiatan fisik dilapangan yang dapat menimbulkan perubahan lingkungan, pemrakarsa sedini mungkin harus mulai mempertimbangkan potensi dampak penting terutama dampak negatif yang mungkin terjadi, melalui proses penyaringan AMDAL
- Kesimpulan dan rekomendasi yang diperoleh dari hasil studi ANDAL atau penyusunan UKL/UPL yang disajikan dalam dokumen RKL/RPL atau UKL/UPL adalah merupakan arahan manajemen lingkungan yang harus dilaksanakan oleh pemrakarsa atau pengelola proyek pada tahap-tahap perencanaan teknis, pra konstruksi, konstruksi dan pasca konstruksi.

**LATIHAN / PENILAIAN MANDIRI**

Latihan atau penilaian mandiri menjadi sangat penting untuk mengukur diri atas tercapainya tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh para pengajar/ instruktur, maka pertanyaan dibawah perlu dijawab secara cermat, tepat dan terukur, serta jujur.

**Kode/ Judul Unit Kompetensi :**

INA.5211.113.01.04.07.: Melakukan survai data kondisi jalan dan koordinasi pengumpulan data jembatan untuk keperluan *planning* dan *programming* penanganan jalan.

No.	Elemen Kompetensi/ KUK (Kriteria Unjuk Kerja)	Pertanyaan :	Jawaban :		
			Ya	Tdk.	Apabila "ya" sebutkan butir-butir kemampuan anda.
1	Melakukan survai kondisi jalan, daya dukung jalan dan ketidakrataan permukaan jalan	Sudah dibuat pada Bab 2			
2.	Melakukan Survai geometri jalan . 2.1 Survai alinyemen horizontal jalan dilaksanakan sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum  2.2 Survai alinyemen vertikal jalan dilaksanakan sesuai dengan perencanaan umum.  2.3 Survai potongan melintang jalan dilaksanakan sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum	2.1 Apakah anda mampu melakukan survai alinyemen horizontal jalan dilaksanakan sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum ?  2.2 Apakah anda mampu melakukan survai alinyemen vertikal jalan dilaksanakan sesuai dengan perencanaan umum ?  2.3 Apakah anda mampu melakukan survai potongan melintang jalan sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum ?			a..... b..... c.....  a..... b..... c.....  a..... b..... c.....

## **BAB 4**

### **KOORDINASI PENGUMPULAN DATA JEMBATAN**

#### **4.1. Umum**

Bab ini menjelaskan koordinasi untuk pengumpulan dan penggunaan data inventarisasi jembatan yang prinsip atau tata cara koordinasinya. Fokus tulisan ini dengan demikian dibatasi pada substansi inti yang harus difahami oleh Road Planning Engineer agar dapat melakukan koordinasi dengan para pihak terkait berdasarkan batasan-batasan teknis dalam rangka pengumpulan dan penggunaan data jembatan. Koordinasi pengumpulan dan penggunaan data jembatan yang ditulis dalam modul ini menjelaskan:

- Koordinasi data inventarisasi jembatan
- Koordinasi data survai detail jembatan
- Koordinasi menentukan jenis kerusakan dan penanganan jembatan

Data jembatan dikumpulkan dari berbagai jenis pemeriksaan yang berbeda dalam skala dan intensitas, frekuensi dan secara sifat masing masing elemen atau pemeriksaan secara inventarisasi maupun detail. Pemeriksaan inventarisasi adalah pengumpulan data dasar administrasi, geometri, material, dan data-data tambahan lainnya pada setiap jembatan, termasuk lokasi jembatan, panjang bentang dan jenis konstruksi untuk setiap bentang. Pemeriksaan Inventarisasi dilakukan pada saat awal diperlukan untuk keperluan mendaftarkan setiap jembatan kedalam database selanjudnya data di skringing dan proses secara ekonomi guna mendapatkan ranking program penanganan pekerjaan jembatan, yang melalui koordinasi penentuan jenis kerusakan dan penanganannya untuk penyelenggara jalan dan jembatan.

#### **4.2. Koordinasi Data Inventarisasi Jembatan**

Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk mendapatkan koordinasi data inventarisasi secara umum mengenai kondisi jembatan yang ditinjau.

##### **4.2.1 Pemeriksaan Jembatan**

Pemeriksaan jembatan adalah salah satu komponen informasi manajemen jembatan yang penting, hal ini merupakan sesuatu yang pokok dalam hal hubungan antara keadaan jembatan yang ada dengan rencana pemeliharaan

atau peningkatan dalam waktu mendatang yang nantinya akan berbubungan dengan penyediaan anggaran.

Pemeriksaan jembatan ini dimaksud untuk meyakinkan bahwa jembatan masih berfungsi secara aman dan perlunya dilakukan tindakan tertentu guna pemeliharaan dan perbaikan secara berkala.

Pemeriksaan jembatan mempunyai beberapa tujuan yang spesifik yaitu :

- Memeriksa keamanan jembatan pada saat layanan
- Menjaga terhadap ditutupnya jembatan
- Mencatat kondisi jembatan pada saat tersebut
- Menyediakan informasi mengenai dasar data jembatan.

Pemeriksaan dari awal sejak jembatan tersebut masih baru dan berkelanjutan selama umur jembatan. Sangat penting artinya bahwa data yang dikumpulkan betul-betul merupakan data yang mutakhir, akurat dan lengkap sehingga hasil yang dikeluarkan betul-betul dapat dipercaya.

Pekerjaan pemeriksaan mengumpulkan data-data sebagai berikut:

- Detail secara administrasi seperti nama jembatan, Nomor jembatan dan Tahun pembangunannya.
- Semua dimensi jembatan seperti panjang total dan jumlah bentang.
- Dimensi, jenis konstruksi, dan kondisi komponen-komponen utama setiap bentang jembatan secara individual.
- Data pendukung lainnya

#### **4.2.2 Pemeriksaan Inventarisasi**

Pemeriksaan Inventarisasi dilakukan pada saat awal diperlukan untuk keperluan mendaftarkan setiap jembatan kedalam database. Pemeriksaan inventarisasi juga dilaksanakan jika pada jembatan yang tertinggal pada waktu data base dibuat . Selanjutnya untuk jembatan baru yang belum pernah dicatat harus dilaksanakan inventarisasi. Perlintasan Kereta Api, penyeberangan sungai, gorong-gorong dan lokasi dimana terdapat penyeberangan ferri juga diperiksa dan didaftar.

Pemeriksaan inventarisasi adalah pengumpulan data dasar administrasi, geometri, material, dan data-data tambahan lainnya pada setiap jembatan,

termasuk lokasi jembatan, panjang bentang dan jenis konstruksi untuk setiap bentang. Kondisi secara keseluruhan diberikan kepada komponen-komponen utama bangunan atas dan bangunan bawah jembatan.

#### 4.2.3 Prosedur untuk memperbaharui data inventarisasi

Setiap jembatan yang telah dilakukan Pemeriksaan Rutin, pada bagian data inventarisasi jembatan, seperti tercakup pada "Formulir Pemeriksaan Jembatan" pertama-tama harus dicek dan diperbaiki.

Untuk setiap data yang ada pada "Formulir Pemeriksaan" harus dicek dan diperiksa ulang informasi hasil cetakan komputer, dimulai dari kiri hingga sebelah kanan formulir.

Koreksi harus dibuat di lembar formulir dengan mencoret data yang salah dan tuliskan data yang betul dengan balpoint merah. Data yang betul tidak boleh ditulis ulang karena :

- Akan dapat membuat kesalahan baru
- Koreksi data komputer yang lebih cepat lulus dan lebih akurat bila menggunakan formulir hasil cetakan komputer inventarisasi yang sudah diubah datanya daripada anda mengisi formasi inventarisasi yang kosong dengan tulisan tangan.

Kode yang digunakan dalam formulir pemeriksaan jembatan adalah sebagai berikut :

1. Nomor : Nomor jembatan sesuai dengan urutan arah ruas dan sesuai dengan "sistem referensi jembatan" pada singkatan buku petunjuk. Gunakan "Nomor tambahan" untuk memasukkan tambahan jembatan.
2. Nama : Nama Jembatan
3. Lokasi dari : Tiga huruf kode untuk kota dan ruas asal. Kode ini harus sama seperti yang digunakan dalam IRMS.  
Contoh BDG = Bandung .
4. Lokasi KM : Jarak terdekat dari kota asal untuk kepala jembatan 1 adalah 0,1 Km.
5. Tahun bang : Tahun dibangunnya jembatan

- 
6. Nomor bent : Nomor bentang jembatan sesuai dengan arah ruas, contoh bentang 1 adalah bentang yang terdekat dengan kota asal.
7. Panjang : Panjang tiap bentang diukur dalam meter dengan ketelitian 0,1 meter.  
Lihat diagram pada singkatan buku petunjuk.
8. Lebar : Lebar jembatan dalam meter. Ukurlah sampai ketelitian 0,1 meter dari kerb sebelah dalam.  
Lihat diagram pada singkatan buku petunjuk.
9. Trot : Total lebar trotoir sebelah kanan dan kiri jembatan diukur dengan ketelitian 0,1 meter.  
Lihat diagram pada singkatan buku petunjuk.
10. Tinggi bebas : Tinggi ruang bebas adalah jarak vertikal antara permukaan jalan dengan penghalang yang terletak di bagian atas jembatan diukur dengan ketelitian 0,1 meter.  
Komputer akan mencetak nilai "default" dari 0,0 meter jembatan tersebut tidak mempunyai penghalang vertikal.
11. BA tipe : Tipe bangunan atas terdiri dari huruf kode : Huruf pertama = Kode tipe struktur bangunan atas (kolom A)
- Huruf kedua = Kode bahan (kolom B)
  - Huruf ketiga = Kode asal bangunan atas (kolom C)
- Contoh : GTI = Gelagar Beton bertulang Indonesia
- Untuk kode-kode lihat kolom A, B dan C pada Kode-kode laporan inventarisasi jembatan yang terdapat pada buku atau laporan inventarisasi jembatan.
12. Lant tipe : Tipe lantaiterdiri atas 2 huruf :
- Huruf pertama = kode bahan untuk lantai jembatan (kolom A)

- Huruf kedua = kode bahan untuk permukaan lantai jembatan (Kolom B)

Contoh : TA = Beton bertulang , Aspal

Untuk kode-kode lihat kolom B pada Kode-kode laporan inventarisasi jalan.

13. (--Abutment 1 --) : Hanya berlaku untuk kepala jembatan a saja.
- Tanda \* pada cetakan komputer yang terlihat pada bentang 2, 3 dst karena kepala jembatan 1 tidak terdapat pada bentang ini .
14. Pilar / Abutment 2 : Berlaku untuk kepala jembatan 2, bila jembatan terdiri dari bentang (tanpa pilar), atau berlaku untuk sebuah pilar atau lebih bila jembatan mempunyai bentang lebih dari satu dan yang terakhir adalah kepala jembatan 2.
15. (Pondasi) Tipe : Tipe pondasi merupakan 2 kode huruf yang terdapat pada kolom D pada kode-kode Laporan Inventarisasi jembatan.
- Contoh : TU = Tiang Ulir
- Umumnya tipe pondasi tidak dapat ditentukan di lapangan.
- Apabila tidak terdapat informasi, maka kolom ini dikosongkan saja.
16. (Pondasi) Bhn : Bahan pondasi merupakan kode yang terdiri atas satu atau dua huruf yang terdapat pada kolom B pada kode-kode Laporan Inventarisasi jembatan. Apabila hanya ada 1 bahan maka hanya digunakan satu huruf saja.
- Contoh B = Baja
- Apabila tidak terdapat informasi, maka kolom ini dikosongkan saja.
17. (Bng Bwh) Tipe : Tipe Bangunan Bawah merupakan kode satu atau dua huruf yang terdapat pada kolom E pada kode-kode

Laporan Inventarisasi jembatan. Apabila hanya ada 1 jenis bahan digunakan satu huruf saja.

Contoh B = Bangunan Bawah tipe Dinding Penuh

18. (Bng Bwh) Bhn : Bahan bangunan Bawah adalah kode satu atau dua huruf yang terdapat pada kolom B pada kode-kode Laporan Inventarisasi jembatan.

### **4.3 Koordinasi Data Pemeriksaan Detail Jembatan**

Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk mendapatkan koordinasi data secara umum mengenai kondisi jembatan yang ditinjau.

#### **4.3.1 Pemeriksaan Detail**

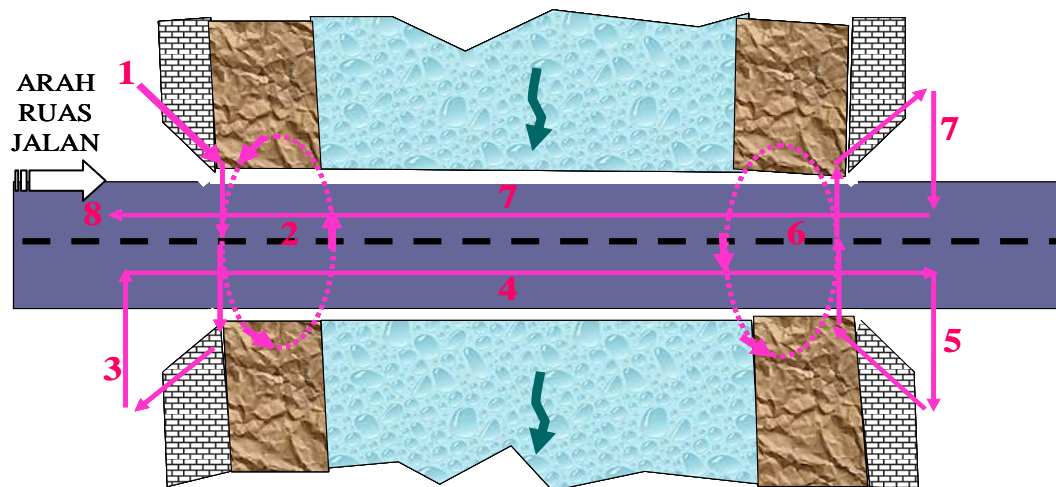
Pemeriksaan detail dilakukan untuk mengetahui kondisi jembatan dan elemennya guna mempersiapkan strategi penanganan untuk setiap individual jembatan dan membuat urutan prioritas jembatan sesuai dengan jenis penanganannya.

Pemeriksaan detail dilakukan paling sedikit dalam lima tahun atau interval yang lebih pendek tergantung pada kondisi jembatan. Pemeriksaan detail juga dilakukan setelah dilaksanakan pekerjaan rehabilitasi atau pekerjaan perbaikan besar jembatan, guna mencatat datayang baru, dan setelah dilaksanakan konstruksi jembatan baru, untuk mendaftarkan kedalam data base dan mencatatnya dalam format pemeriksaan detail.

Untuk melaksanakan pemeriksaan detail ,struktur jembatan dibagi dalam suatu hierarki elemen jembatan. Hierargi elemen jembatan ini dibagi menjadi 5 level elemen. Level tertinggi adalah level 1, yaitu jembatan itu sendiri secara keseluruhan dari level yang paling rendah adlah level 5 yaitu individual elemen dengan lokasinya yang tertentu seperti tebing sebelah kanan, tiang pancang ke-3 pada pilar ke2 dan sebagainya.



### 4.3.2 Prosedur pemeriksaan detail jembatan



Gambar.4.1

#### 1. Cara penilaian elemen jembatan

##### A. Penilaian kerusakan pada elemen

##### 1). Kekuatan terhadap struktur (S)

- Tidak berbahaya : 0
- Berbahaya : 1

##### 2). Tingkat kerusakannya (R)

- Tidak parah : 0
- Parah : 1

##### 3). Volume perkembangannya (K)

- < 50 % thd elemen ditinjau : 0
- > 50 % thd elemen ditinjau : 1

##### B. Penilaian terhadap fungsi elemen (F)

- Elemen berfungsi sesuai persyaratan : 0
- Elemen tidak berfungsi sesuai persyaratan : 1

##### C. Penilaian pengaruh kerusakan pada elemen lain atau pemakai jembatan (P)

- Tidak ada pengaruh terhadap elemen lain : 0
- Ada pengaruh pada elemen lain : 1

Nilai kondisi jembatan adalah penjumlahan atas  $A + B + C$  dengan nilai skala antara 0 s/d 5.

Penilaian pada level 4 harus diikuti penilaian pada level diatasnya yaitu level 3, dst.

## 2. Penilaian kondisi jembatan

- **Penilaian kondisi elemen**
  - 0 : Baik sekali
  - 1 : Rusak ringan
  - 2 : Rusak sedang
  - 3 : Rusak berat
  - 4 : Kondisi kritis
  - 5 : Runtuh / tidak berfungsi
- **Penilaian terhadap muatan**
  - 0 : Aman untuk semua muatan
  - 2 : Aman dengan pembatasan
  - 5 : Tidak aman
- **Penilaian kondisi lalu-lintas**
  - 0 : Jembatan lebar, longgar
  - 5 : Jembatan sempit

Pemeriksaan detail menata semua kerusakan yang berarti pada elemen jembatan dan ditandai dengan nilai kondisi yang setiap elemen , kelompok elemen dan komponen utama jembatan. Nilai kondisi untuk jembatan secara keseluruhan didapat dari nilai kondisi setiap jembatan

### 4.4 Koordinasi Untuk Menentukan Jenis Penanganan Jembatan

Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk mendapatkan koordinasi data secara umum mengenai kondisi jembatan dan untuk mendapatkan informasi mengenai existing jembatan yang terdapat pada ruas jalan yang ditinjau.

Hasil koordinasi pengambilan data harus didiskusikan untuk mendapat persetujuan dari penyelenggara jalan dan jembatan yang nantinya akan dipakai sebagai panduan

kegiatan selanjutnya. Proses pengambilan data atau inventarisasi harus menggunakan format standar / mengacu pada Sistem Manajemen Jembatan.

#### 4.4.1 Skrining dan ranking jembatan

Salah satu program dalam sistem informasi manajemen jembatan adalah modul skrining dan ranking jembatan secara teknis, yang menggunakan data dari hasil pemeriksaan untuk merekomendasi jenis penanganan untuk setiap jembatan. Rekomendasi penanganan yang dihasilkan hanya merupakan suatu usulan dan harus diteliti kembali sebelum dilakukan pelaksanaan pekerjaan sebab skrining disini merupakan suatu data ekstrim. Untuk jenis pekerjaan yang besar, usulan penanganan harus diperkuat dengan pemeriksaan khusus atau jenis pemeriksaan lapangan lainnya dan data harus diperiksa guna meyakinkan bahwa data tersebut merupakan data dasar ketepatannya.

Pada proses skrining dapat diidentifikasi bahwa jembatan berada dalam kondisi jelek dan kapasitasnya tidak cukup untuk lalu-lintas yang ada atau muatannya dan ranking secara teknis akan membuat urutan prioritas, tergantung pada kriterianya dan tingkat kepentingan ruas jalan dalam suatu jaringan . Jembatan jembatan yang berada pada urutan atas adalah jembatan yang memerlukan penanganan yang terdahulu.

Setelah skrining, data selanjutnya diproses secara ekonomi guna mendapatkan ranking program pekerjaan jembatan. Jadi data hasil pemeriksaan merupakan suatu data yang penting sekali bagi pembuat keputusan untuk penyelenggara jalan dan jembatan mendatang.

##### a. Kriteria skrining secara umum

**Tabel 4.1**

PARAMETER	NILAI	KATEGORI	PENANGANAN INDIKATIF
KONDISI	0 - 2 3 4 - 5	BAIK - RUSAK RINGAN RUSAK BERAT KRITIS & RUNTUH	PEMEL RUTIN - REHAB REHABILITASI PENGANTIAN
LALU LINTAS	0 5	CUKUP LEBAR TERLALU SEMPIT	PEMELIHARAAN RUTIN REHAB - DUPLIKASI
BEBAN MUATAN	0 3 - 5	CUKUP KUAT TDK MEMENUHI STANDAR	PEMELIHARAAN RUTIN REHAB - PENGGANTIAN

#### 4.4.2. Integrasi pendanaan program jalan & jembatan

Tabel 4.2

PROGRAM JALAN PADA RUAS	LEBAR JEMBATAN	PENDANAAN UTK PEKERJAAN JEMBATAN		
		PEMELIHARAAN RUTIN	REHABILITASI JEMBATAN	PENGGANTIAN JEMBATAN
PEMELIHARAAN RUTIN	< 6 M 6 - 20 M > 20 M	JALAN JALAN JALAN	JALAN JEMBATAN JEMBATAN	JALAN JEMBATAN JEMBATAN
REHABILITASI/ PEM BERKALA	< 6 M 6 - 20 M > 20 M	JALAN JALAN JALAN	JALAN JEMBATAN JEMBATAN	JALAN JEMBATAN JEMBATAN
PENINGKATAN	< 6 M 6 - 20 M > 20 M	JALAN JALAN JALAN	JALAN JALAN JEMBATAN	JALAN JALAN JEMBATAN

##### a. Hubungan lebar jembatan & jumlah LHR (lalu-lintas)

Tabel 4.3

LEBAR JEMBATAN	LHR	STANDARD KEBIJAKAN
< 3 M	< 2.000	TERLALU SEMPIT
3 - 4.5 M	2.000 - 3.000	TERLALU SEMPIT
4.5 - 6 M	3.000 - 6.000	TERLALU SEMPIT
6 M - 7 M	6.000 - 8.000	TERLALU SEMPIT
7 - 14 M	8.000 - 20.000	TERLAU SEMPIT
> 14 M	>20.000	DAPAT DITERIMA

#### 4.4.3 Jenis Kerusakan dan Cara Penanganan

**Tabel 4.4 : Bangunan atas jembatan, jenis kerusakan dan cara penanganan**

No.	Jenis kerusakan	Bentuk / kelakuan	Cara penanganan
1.	Tumpuan kurang berfungsi.	Keluar dari alinyemen/kedudukan.	Bersihkan dan berikan minyak/gemuk lebih banyak pada tumpuan gelinding.
2.	Tumpuan gelinding.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kontak antara bidang tumpuan tidak sempurna.</li> <li>- Baut angker dan pelat saling mengunci</li> <li>- Gerakan jembatan terhadap pemuaian dan rangkai tidak bebas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penyetelan ulang kedudukan gelinding.</li> <li>- Penggantian gelinding.</li> </ul>
3.	Tumpuan geser.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baut angker dan pelat saling mengunci..</li> <li>- Gerakan tidak bebas.</li> <li>- Retak akan menjalar kepada letak baut Angker.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penyetelan ulang letak angker.</li> <li>- Perbaiki beton pada kedudukan baut angker.</li> </ul>
4.	Tumpuan elastomer	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Retak horisontal.</li> <li>- Pemisahan kontak antara karet dan pelat baja.</li> <li>- Perubahan bentuk yang permanen</li> <li>- Elastomer menjadi tidak elastis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penyetelan ulang.</li> <li>- Penggantian elastomer.</li> </ul>
5.	Sambungan muai kurang berfungsi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penyimpangan kedudukan sambungan muai dan bagian-bagiannya.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penyetelan ulang.</li> </ul>

No.	Jenis kerusakan	Bentuk / kelakuan	Cara penanganan
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruang sambungan muai terlalu kecil.</li> <li>- Kebocoran air masuk ke sambungan.</li> <li>- Retak pada permukaan jalan.</li> <li>- Akan berlanjut kepada sambungan dan ikatan beton yang lepas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaiki beton dan angker.</li> <li>- Perbaiki permukaan jalan.</li> <li>- Pembersihan sambungan.</li> </ul>
6.	Permukaan jalan licin, bergelombang.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permukaan tidak rata.</li> <li>- Permukaan licin.</li> <li>- Menambah gaya tumbuk dan getaran.</li> <li>- Mengurangi keamanan konstruksi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaiki permukaan jalan.</li> </ul>
7.	Drainase permukaan kurang berfungsi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saluran drainase tersumbat.</li> <li>- Air menetes pada baja dan komponen beton.</li> <li>- Akan berlanjut, beton tidak berfungsi dan baja berkarat.</li> <li>- Erosi jalan pendekat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaiki drainase permukaan.</li> <li>- Pembersihan baja dan beton.</li> </ul>
8.	Perubahan bentuk pada pengaman, pagar pengaman dan dinding pengaman.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baut dan sambungan lepas.</li> <li>- Cat akan rusak dan berkarat.</li> <li>- Komponen bengkok/pecah.</li> <li>- Akan berlanjut kepada tidak aman untuk gelagar utama thd tubrukan Kendaraan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaiki komponen.</li> <li>- Pembersihan dan pengecatan.</li> <li>- Perbaiki pengaman/ pagar pengaman/dinding pengaman sehingga tidak ada tubrukan kendaraan terjadi.</li> </ul>

No.	Jenis kerusakan	Bentuk / kelakuan	Cara penanganan
9.	Jembatan baja, Cat akan rusak.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tingkat lebih awal akan rusak.</li> <li>- Karat permukaan.</li> <li>- Akan berlanjut kepada profil berkarat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pembersihan permukaan.</li> <li>- pengecatan ulang.</li> </ul>
10.	Jembatan baja,  Pecah pada las.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pecah pada las dan lingkungan baja.</li> <li>- Sambungan menjadi lemah.</li> <li>- Akan berlanjut ke pecahnya sambungan/hubungan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaiki las.</li> <li>- Perkuatan pelat setempat.</li> </ul>
11.	Jembatan baja, Baut, paku keling lepas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tidak kencang.</li> <li>- Lepas/hilang.</li> <li>- Akan berlanjut kepada getaran yang membesar dan keamanan konstruksi berkurang.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengencangan ulang.</li> <li>- Perbaiki jepit keamanan.</li> <li>- Penggantian dengan baut/pen mutu tinggi.</li> </ul>
12.	Jembatan baja, Perubahan bentuk komponen baja.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Karat.</li> <li>- Lendutan permanen.</li> <li>- Akan berlanjut kepada rusaknya Komponen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaiki komponen.</li> <li>- Perkuatan komponen.</li> </ul>
13.	Jembatan rangka baja Penyimpangan alinyemen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sumbu gelagar utama yg tidak lurus.</li> <li>- Perubahan bentuk/tekuk komponen.</li> <li>- Akan berkembang kepada konstruksi yang tidak aman.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaiki sambungan.</li> <li>- Penggantian komponen bila perlu.</li> </ul>
14.	Jembatan rangka baja	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hubungan gelagar utama dan gelagar melintang tidak berfungsi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaiki sambungan dan baut dan perkuatan pelat.</li> </ul>

No.	Jenis kerusakan	Bentuk / kelakuan	Cara penanganan
	Hubungan gelagar utama - melintang tidak cukup kuat	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Retak sekitar sambungan.</li> <li>- Akan berlanjut kepada kerusakan lantai</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perkuatan sambungan.</li> </ul>
15.	Jembatan rangka baja batang tarik tidak efektif.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baut dan mur lepas.</li> <li>- Batang tarik/ikatan angin tidak cukup kencang.</li> <li>- Akan berlanjut kepada kelainan Alinyemen gelagar utama.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baut dan mur serta batang tarik harus dikencangkan.</li> </ul>
16.	Jembatan gantung :  Penyimpangan alinyemen kabel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tergelincir/perpindahan kabel penggantung</li> <li>- Penyebaran beban merata.</li> <li>- Akan berlanjut kepada tegangan yang melampaui pada beberapa bagian jembatan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaiki alinyemen kabel.</li> <li>- Perbaiki sambungan.</li> <li>- Pengecoran kepala kabel.</li> </ul>
17.	Jembatan gantung :  Kekuatan kabel yang tidak cukup.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kabel dan titik kontak tidak berfungsi.</li> <li>- Kekuatan kabel hilang.</li> <li>- Kabel dan titik hubung berkarat.</li> <li>- Akan berkembang pada kabel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pembersihan dan pengecatan pada kabel dan sambungan penghubung.</li> <li>- Pembatasan beban kendaraan.</li> <li>- Tambahkan kabel.</li> </ul>
18.	Jemb. gelagar baja : Karat pd sisi gelagar  dan pendukung gelagar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kebocoran air tanah.</li> <li>- Karat dan porositas.</li> <li>- Akan berkembang kepada kerusakan profile.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaiki drainase.</li> <li>- Pelaksanaan dinding penutup.</li> <li>- Perbaiki gelagar dan bidang pendukung</li> </ul>



No.	Jenis kerusakan	Bentuk / kelakuan	Cara penanganan
19.	Jemb. gelagar baja : Karat pada flens.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kebocoran air pada flens.</li> <li>- Karat dan porositas.</li> <li>- Akan berkembang kepada kerusakan flens</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pembersihan dan pengecatan.</li> <li>- Lapisan aspal pada lantai.</li> </ul>
20.	Lantai jembatan :  Getaran pada pelat lantai.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hubungan yang tidak kaku antara pelat lantai dan gelagar.</li> <li>- Lendutan pelat lantai.</li> <li>- Retak.</li> <li>- Akan berkembang kepada kerusakan pelat lantai.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perkuatan hubungan antara pelat dan gelagar.</li> <li>- Beri baut.</li> <li>- Jarak gelagar yang sama.</li> <li>- Lapis kedap air.</li> </ul>
21.	Lantai jembatan :  Retak pada lantai beton.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Retak pada permukaan.</li> <li>- Karat pada tulangan yang porous.</li> <li>- Retak buaya.</li> <li>- Akan berkembang kepada kerusakan lantai</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaiki beton.</li> <li>- Pelaksanaan sambungan untuk membatasi retak.</li> </ul>
22.	Jembatan beton :  Retak pada gelagar beton bertulang.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Retak karena momen lentur.</li> <li>- Retak karena gaya geser.</li> <li>- Retak disebabkan oleh kombinasi momen lentur dan gaya geser.</li> <li>- Akan berkembang kpd pengurangan kemampuan dan kerusakan gelagar.</li> </ul>	Perbaiki beton.
23.	Jembatan beton :  Retak pada gelagar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Retak pada beton.</li> <li>- Kelelahan kabel/strand dan / putus.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaiki beton.</li> <li>- Perpanjangan kabel/strand.</li> </ul>

---

No.	Jenis kerusakan	Bentuk / kelakuan	Cara penanganan
	beton pratekan.	- Akan berkembang kpd pengurangan kemampuan dan kerusakan gelagar.	

**Tabel 4.5. : Bangunan bawah jembatan, jenis kerusakan dan cara penanganan.**

No.	Jenis kerusakan	Bentuk / kelakuan	Cara penanganan
1.	Gerakan lateral.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Timbunan lereng yang tidak stabil.</li> <li>- Gerakan lateral kepala jembatan.</li> <li>- Akan berkembang kepada penggeseran pondasi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perlindungan lereng.</li> <li>- Pipa drainase dibelakang abutment.</li> </ul>
2.	Penurunan pondasi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penurunan yang tidak sama.</li> <li>- Tumpuan dan gerakan alinyemen horisontal.</li> <li>- Tegangan sekunder dalam konstruksi.</li> <li>- Akan berkembang kepada keretakan konstruksi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perlindungan pondasi.</li> <li>- Bangunan atas didongkrak sampai kepada kedudukan semula.</li> </ul>
3.	Erosi pendukung pondasi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erosi pendukung pondasi.</li> <li>- Penurunan pondasi.</li> <li>- Akan berkembang kepada pondasi bergeser.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saluran ditimbun dengan pasir/beton</li> <li>- Bendung pengelak.</li> </ul>
4.	Penurunan jalan pendekat.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pelat injak retak.</li> <li>- Permukaan jalan retak.</li> <li>- Penurunan jalan pendekat.</li> <li>- Disebabkan oleh tidak sambungnya jalan pendekat dan kepala jembatan.</li> </ul>	Perbaiki jalan.
5.	Kerusakan dinding sayap.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erosi timbunan pada kaki dinding sayap.</li> </ul>	Perlindungan dengan batu atau siklop,

No.	Jenis kerusakan	Bentuk / kelakuan	Cara penanganan
		- Tanah timbunan menghilang melalui bawah dinding sayap.	bronjong pada kaki dinding sayap.
6.	Retak pada adukan batu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengurangan ikatan antara batu-batu.</li> <li>- Batu lepas dan hilang.</li> <li>- Akan berkembang kpd penggeseran adukan batu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sambungan diisi adukan.</li> <li>- Bentuk batu adukan dikembalikan kepada berdasar semula.</li> </ul>
7.	Drainase untuk kepala jembatan dan dinding sayap.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Genangan air pada permukaan.</li> <li>- Tekanan air thd kepala jembatan.</li> <li>- Akan berkembang kepada kepala jembatan bergerak ke dasar.</li> </ul>	Perbaiki drainase.

Tabel 4.6: Jenis kerusakan dan perawatan dasar saluran / sungai

No.	Jenis kerusakan	Bentuk / kelakuan	Cara penanganan
1.	Erosi atau gerusan.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erosi pada dasar saluran/sungai.</li> <li>- Erosi pada tebing sungai.</li> <li>- Longsor tebing sungai dan kemiringan samping jalan.</li> <li>- Pengalihan saluran/sungai.</li> <li>- Berkembang kpd erosi bergesernya dasar pondasi pada timbunan jalan dan jembatan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konstruksi pelindung.</li> <li>- Pelindung tebing.</li> <li>- Konstruksi arah aliran.</li> <li>- Pengendalian dasar sungai.</li> <li>- Konstruksi penahan tanah.</li> <li>- Konstruksi perlindungan penahan dasar pondasi.</li> </ul>
2.	Sedimen atau pengendapan.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sedimentasi.</li> <li>- Mengurangi tinggi bebas vertikal dibawah jembatan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pembersihan dasar sungai/saluran.</li> <li>- Pembersihan rintangan.</li> </ul>

#### 4.4.4 Kerusakan jembatan

Contoh jenis kerusakan jembatan :



Gambar 4-2 Tanaman liar yang tidak dibersihkan.



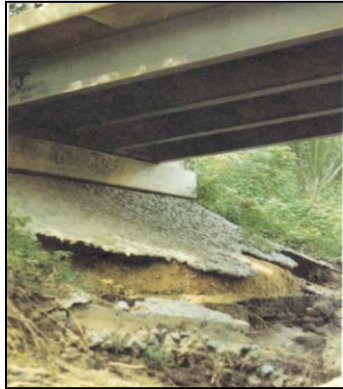
Gambar 4-3 Tumbuhan pada jembatan



Gambar 4-3 Kebocoran pada bagian atas lantai



Gambar 4-4 Kerusakan pada expansion joint



Gambar 4-5 Gerusan pada pelindung abutment



Gambar 4-6 Bocornya pipa drainase



Gambar 4-7 Landasan logam berkarat



Gambar 4-8 Landasan karet deformasi dan sobek



Gambar 4-9 Korosi tulangan kepala pilar



Gambar 4-10 Korosi tulangan abutment.



Gambar 4-11 Korosi pada tulangan gelagar



Gambar 4-12 Korosi pada tulangan lantai



Gambar 4-13 Kebakaran akibat sampah menumpuk



## RANGKUMAN

1. Data jembatan dikumpulkan dari berbagai jenis pemeriksaan yang berbeda dalam skala dan intensitas, frekuensi dan secara sifat masing masing elemen atau pemeriksaan secara inventarisasi maupun detail.
2. Pemeriksaan inventarisasi adalah pengumpulan data dasar administrasi, geometri, material, dan data-data tambahan lainnya pada setiap jembatan, termasuk lokasi jembatan, panjang bentang dan jenis konstruksi untuk setiap bentang.
3. Pemeriksaan Inventarisasi dilakukan pada saat awal diperlukan untuk keperluan mendaftarkan setiap jembatan kedalam database.
4. Koordinasi data inventarisasi jembatan kegiatan ini adalah untuk mendapatkan koordinasi data inventarisasi secara umum mengenai kondisi jembatan yang ditinjau.
5. Pemeriksaan jembatan adalah salah satu komponen informasi manajemen jembatan yang penting, hal ini merupakan sesuatu yang pokok dalam hal hubungan dengan antara keadaan jembatan yang ada dengan rencana pemeliharaan atau peningkatan dihaun mendatang.
6. Pemerikasaan jembatan ini dimaksud untuk meyakinkan bahwa jembatan masih berfungsi secara aman dan perlunya dilakukan tindakan tertentu guna pemeliharaan dan perbaikan secara berkala
7. Untuk setiap data yang ada pada "Formulir Pemeriksaan" harus dicek dan diperiksa ulang informasi hasil cetakan komputer, dimulai dari kiri hingga sebelah kanan formulir.
8. Koreksi harus dibuat di lembar formulir dengan mencoret data yang salah dan tulislah data yang betul dengan balpoint merah.
9. Pemeriksaan detail dilakukan untuk mengetahui kondisi jembatan dan elemennya guna mempersiapkan strategi penanganan untuk setiap individual jembatan dan membuat urutan prioritas jembatan sesuai dengan jenis penanganannya.
10. Pemeriksaan detail dilakukan paling sedikit dalam lima tahun atau interval yang lebih pendek tergantung pada kondisi jembatan.
11. Untuk melaksanakan pemeriksaan detail, struktur jembatan dibagi dalam suatu hierarki elemen jembatan. Hierargi elemen jembatan ini dibagi menjadi 5 level elemen.
12. Level tertinggi adalah level 1, yaitu jembatan itu sendiri secara keseluruhan dari level yang paling rendah adalah level 5.

13. Hasil koordinasi pengambilan data harus didiskusikan untuk mendapat persetujuan dari penyelenggara jalan dan jembatan yang nantinya akan dipakai sebagai panduan kegiatan selanjutnya
14. Sistem informasi manajemen jembatan adalah modul skrining dan rangking jembatan secara teknis, yang menggunakan data dari hasil pemeriksaan untuk merekomendasi jenis penanganan untuk setiap jembatan.
15. Setelah skrining, data selanjudnya diproses secara ekonomi guna mendapatkan rangking program pekerjaan jembatan.
16. Dari data data hasil pemeriksaan bangunan atas dan bangunan bawah jembatan dan jenis kerusakannya dapat ditentukan cara penanganannya.

**LATIHAN / PENILAIAN MANDIRI**

Latihan atau penilaian mandiri menjadi sangat penting untuk mengukur diri atas tercapainya tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh para pengajar/ instruktur, maka pertanyaan dibawah perlu dijawab secara cermat, tepat dan terukur, serta jujur.

**Kode/ Judul Unit Kompetensi :**

INA.5211.113.01.04.07.: Melakukan survai data kondisi jalan dan koordinasi pengumpulan data jembatan untuk keperluan *planning* dan *programming* penanganan jalan.

No.	Elemen Kompetensi/ KUK (Kriteria Unjuk Kerja)	Pertanyaan :	Jawaban :		
			Ya	Tdk.	Apabila "ya" sebutkan butir-butir kemampuan anda.
1	Melakukan survai kondisi jalan, daya dukung jalan dan ketidakrataan permukaan jalan	Sudah dibuat pada Bab 2			
2.	Melakukan Survai geometri jalan.	Sudah dibuat pada Bab 3			
3.	Melakukan koordinasi pengumpulan data jembatan.				
	3.1 Koordinasi data inventarisasi jembatan dilakukan sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum	3.1 Apakah anda mampu melakukan koordinasi data inventarisasi jembatan sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum ?			a..... b..... c.....
	3.2 Koordinasi data survai detail jembatan dilakukan sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum.	3.2 Apakah anda mampu melakukan koordinasi data survai detail jembatan sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum ?			a..... b..... c.....
	3.3 Koordinasi untuk menentukan jenis penanganan jembatan dilaksanakan sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum	3.3 Apakah anda mampu melakukan koordinasi untuk menentukan jenis penanganan jembatan sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum ?			a..... b..... c.....

# **KUNCI JAWABAN PENILAIAN MANDIRI**

---

**KUNCI JAWABAN LATIHAN / PENILAIAN MANDIRI****Kode/ Judul Unit Kompetensi :**

INA.5211.113.01.04.07.: Melakukan survai data kondisi jalan dan koordinasi pengumpulan data jembatan untuk keperluan *planning* dan *programming* penanganan jalan.

No.	Pertanyaan : Setiap Elemen Kompetensi	Jawaban :		
		Ya	Tdk.	Apabila "ya" sebutkan butir-butir kemampuan anda.
1	Melakukan survai kondisi jalan, daya dukung jalan dan ketidakrataan permukaan jalan  1.1 Apakah anda mampu melakukan survai kondisi perkerasan, bahu jalan dan kondisi saluran sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum ?  1.2 Apakah anda mampu melakukan survai daya dukung jalan sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum ?  1.3 Apakah anda mampu melakukan survai ketidakrataan permukaan jalan sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum ?	Ya  ya  ya		a. Mampu memahami pedoman teknis survai kondisi perkerasan ,bahu jalan dan kondisi saluran . b. Mampu melakukan prosedur pelaksanaan survai kondisi perkerasan, bahu jalan dan kondisi saluran.  a. Mampu memahami dan melaksanakan test lendutan balik dengan menggunakan Benkelman Beam b. Mampu memahami dan melaksanakan prosedur pemeriksaan dynamic cone penetrometer.  a. Mampu memahami melaksanakan survai kekasaran dengan menggunakan Indeks Kekasaran Internasional (IRI) dan alat ukur NAASRA. b. Mampu melaksanakan persiapan peralatan dan kendaraan untuk survai kekasaran jalan.
2.	Melakukan Survai geometri jalan  2.1 Apakah anda mampu melakukan survai alinyemen horizontal jalan dilaksanakan sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum ?	ya		a. Mampu memahami dan menjelaskan panjang bagian lurus, bentuk tikungan, jari-jari tikungan, panjang lengkung minimum. b. Mampu memahami dan menjelaskan superelevasi, pencapaian superelevasi, pelebaran pada tikungan, tikungan gabungan dan tikungan balik.

No.	Pertanyaan : Setiap Elemen Kompetensi	Jawaban :		
		Ya	Tdk.	Apabila "ya" sebutkan butir-butir kemampuan anda.
	2.2 Apakah anda mampu melakukan survai alinyemen vertikal jalan dilaksanakan sesuai dengan perencanaan umum ?	ya		<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mampu memahami dan menjelaskan kelandaian maksimum, lengkung vertikal cekung dan cembung , jari-jari lengkung vertikal.</li> <li>b. Mampu memahami dan menjelaskan jalur pendakian dan koordinasi alinemen.</li> </ul>
	2.3 Apakah anda mampu melakukan survai potongan melintang jalan sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum ?	ya		<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mampu memahami dan menjelaskan bagian-bagian jalan , jalur lalu –lintas , lebar jalur dan median.</li> <li>b. Mampu memahami dan menjelaskan dampak lingkungan pada geometrik jalan.</li> </ul>
3.	Melakukan koordinasi pengumpulan data jembatan.			
	3.1 Apakah anda mampu melakukan koordinasi data inventarisasi jembatan sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum?	ya		<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mampu memahami dan menjelaskan pemeriksaan jembatan</li> <li>b. Mampu memahami dan menjelaskan pemeriksaan inventarisasi jembatan</li> </ul>
	3.2 Apakah anda mampu melakukan koordinasi data survai detail jembatan sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum?	ya		<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mampu memahami dan menjelaskan pemeriksaan detail jembatan</li> <li>b. Mampu memahami dan menjelaskan prosedur pemeriksaan detail jembatan.</li> </ul>
	3.3 Apakah anda mampu melakukan koordinasi untuk menentukan jenis penanganan jembatan sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum?	ya		<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mampu memahami dan menjelaskan skrining dan rangking penanganan jembatan.</li> <li>b. Mampu memahami dan menjelaskan jenis kerusakan dan cara penanganan jembatan.</li> </ul>

**LAMPIRAN :****FORMULIR –FORMULIR**

DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM  
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

LEMBAR \_\_\_\_ DARI \_\_\_\_

**FORMULIR KALIBRASI ALAT PENGUKUR JARAK**

<u>PROPINSI</u> NAMA : _____ NO : <input type="text"/>		<u>TANGGAL</u> (TGL)      (BULAN)      (TAHUN)	
<u>SEGMENT JALAN UNTUK KELIBRASI ALAT</u> NAMA : _____ NO. : _____ DARI PATOK KM _____ KE PATOK KM _____ PANJANG DIUKUR (P) : _____ M		<u>ALAT PENGUKUR JARAK</u> <i>BERI TANDA V PADA KOTAK YANG SESUAI</i> TIPE :      TINGKAT PEMBACAAN <input type="checkbox"/> ODOMETER <input type="checkbox"/> 0.0      KM <input type="checkbox"/> HALDAMETER <input type="checkbox"/> 0.00      KM <input type="checkbox"/> TRIPMETER <input type="checkbox"/> 0.000      KM	
<u>KENDARAAN SURVEI</u> TIPE : _____ NO.POL. : _____ MERK      MODEL      (TAHUN)		<u>PENGEMUDI</u> NAMA _____ NIP _____	<u>TEKNISI</u> NAMA : _____ NIP : _____

## PEMBACAAN ALAT PENGUKUR JARAK

NO LINTASAN	AWAL (1)	AKHIR (2)	SELISIH (2) - (1)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
JL=		JUMLAH (JS)	

MENENTUKAN FAKTOR KALIBRASI :

1. SELISIH RATA-RATA (L) :

$$L = \frac{\text{JUMLAH SELISIH}}{\text{JUMLAH LINTASAN}} = \frac{JS}{JL} = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots}$$

2. FAKTOR KALIBRASI (FK) :

$$FK = \frac{\text{PANJANG DIUKUR (P)}}{\text{SELISIH RATA-RATA (L)}} = \frac{P}{L} = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots}$$

FAKTOR KALIBRASI (FK) DIKALIKAN DENGAN SETIAP HASIL PEMBACAAN ANTARA TITIK-TITIK REFERENSI DARI ALAT PENGUKUR JARAK YANG DIGUNAKAN PADA WAKTU SURVEI



DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM  
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

Lembar : \_\_\_\_\_ Dari : \_\_\_\_\_

### FORMULIR SURVEI KONDISI JALAN ASPAL

Nomor Propinsi :	<input type="text"/>	Nomor Ruas :	<input type="text"/>
Nama Propinsi :	<input type="text"/>	Nama Ruas :	<input type="text"/>
Dari Patok Km :	<input type="text"/>	Status/Fungsi :	<input type="text"/>
Ke Patok Km :	<input type="text"/>	Tg/Bln/Thn :	<input type="text"/>
		Surveyor :	1 <input type="text"/> 2 <input type="text"/>

Permukaan Perkerasan	Retak-retak	Kerusakan Lain	Bahu, Saluran Samping dan lain-lain																																																																																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Susunan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> 1. Baik/Rapat</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 2. Kasar</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kondisi / Keadaan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> 1. Baik/tdk. ada kelainan</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 2. Aspal berlebihan</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 3. Lepas-lepas</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 4. Hancur</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>% Penurunan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> 1. Tidak ada</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 2. &lt;10% luas</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 3. 10-30% luas</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 4. &gt;30% luas</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>% Tambalan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> 1. Tidak ada</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 2. &lt; 10% luas</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 3. 10-30% luas</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 4. &gt;30% luas</td> </tr> </tbody> </table>	Susunan	<input type="checkbox"/> 1. Baik/Rapat	<input type="checkbox"/> 2. Kasar	Kondisi / Keadaan	<input type="checkbox"/> 1. Baik/tdk. ada kelainan	<input type="checkbox"/> 2. Aspal berlebihan	<input type="checkbox"/> 3. Lepas-lepas	<input type="checkbox"/> 4. Hancur	% Penurunan	<input type="checkbox"/> 1. Tidak ada	<input type="checkbox"/> 2. <10% luas	<input type="checkbox"/> 3. 10-30% luas	<input type="checkbox"/> 4. >30% luas	% Tambalan	<input type="checkbox"/> 1. Tidak ada	<input type="checkbox"/> 2. < 10% luas	<input type="checkbox"/> 3. 10-30% luas	<input type="checkbox"/> 4. >30% luas	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Jenis</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> 1. Tidak ada</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 2. Tidak berhubungan</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 3. Saling berhubungan (Berbidang luas)</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 4. Saling berhubungan (Berbidang sempit)</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Lebar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> 1. Tidak ada</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 2. Halus &lt; 1 mm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 3. Sedang 1 - 5 mm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 4. Lebar &gt; 5 mm</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>% Luas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> 1. Tidak ada</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 2. &lt; 10% luas</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 3. 10-30% luas</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 4. &gt;30% luas</td> </tr> </tbody> </table>	Jenis	<input type="checkbox"/> 1. Tidak ada	<input type="checkbox"/> 2. Tidak berhubungan	<input type="checkbox"/> 3. Saling berhubungan (Berbidang luas)	<input type="checkbox"/> 4. Saling berhubungan (Berbidang sempit)	Lebar	<input type="checkbox"/> 1. Tidak ada	<input type="checkbox"/> 2. Halus < 1 mm	<input type="checkbox"/> 3. Sedang 1 - 5 mm	<input type="checkbox"/> 4. Lebar > 5 mm	% Luas	<input type="checkbox"/> 1. Tidak ada	<input type="checkbox"/> 2. < 10% luas	<input type="checkbox"/> 3. 10-30% luas	<input type="checkbox"/> 4. >30% luas	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Jumlah Lubang</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> 1. Tidak ada</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 2. &lt; 10/km</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 3. 10 - 50/km</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 4. &gt;50/km</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ukuran Lubang</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> 1. Tidak ada</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 2. Kecil - dangkal</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 3. Kecil - dalam</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 4. Besar - dangkal</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 5. Besar - dalam</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bekas Roda</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> 1. Tidak ada</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 2. &lt; 1 cm dalam</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 3. 1 - 3 cm dalam</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 4. &gt; 3 cm dalam</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>KR</th> <th>Kerusakan Tepi</th> <th>KN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> 1.</td> <td>Tidak ada</td> <td>1. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 2.</td> <td>Ringan</td> <td>2. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 3.</td> <td>Berat</td> <td>3. <input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>	Jumlah Lubang	<input type="checkbox"/> 1. Tidak ada	<input type="checkbox"/> 2. < 10/km	<input type="checkbox"/> 3. 10 - 50/km	<input type="checkbox"/> 4. >50/km	Ukuran Lubang	<input type="checkbox"/> 1. Tidak ada	<input type="checkbox"/> 2. Kecil - dangkal	<input type="checkbox"/> 3. Kecil - dalam	<input type="checkbox"/> 4. Besar - dangkal	<input type="checkbox"/> 5. Besar - dalam	Bekas Roda	<input type="checkbox"/> 1. Tidak ada	<input type="checkbox"/> 2. < 1 cm dalam	<input type="checkbox"/> 3. 1 - 3 cm dalam	<input type="checkbox"/> 4. > 3 cm dalam	KR	Kerusakan Tepi	KN	<input type="checkbox"/> 1.	Tidak ada	1. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 2.	Ringan	2. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 3.	Berat	3. <input type="checkbox"/>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>KR</th> <th>Kondisi Bahu</th> <th>KN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> 1.</td> <td>Tidak ada</td> <td>1. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 2.</td> <td>Baik/Rata</td> <td>2. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 3.</td> <td>Bekas rd./Erosi ringan</td> <td>3. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 4.</td> <td>Bekas rd./Erosi berat</td> <td>4. <input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>KR</th> <th>Permukaan Bahu</th> <th>KN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> 1.</td> <td>Tidak ada</td> <td>1. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 2.</td> <td>Diatas permukaan jalan</td> <td>2. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 3.</td> <td>Rata dg. Permukaan jalan</td> <td>3. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 4.</td> <td>Dibawah permukaan jalan</td> <td>4. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 5.</td> <td>&gt; 10 cm dibawah permukaan jalan</td> <td>5. <input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>KR</th> <th>Kondisi Saluran Samping</th> <th>KN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> 1.</td> <td>Tidak ada</td> <td>1. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 2.</td> <td>Bersih</td> <td>2. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 3.</td> <td>Tertutup/Tersumbat</td> <td>3. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 4.</td> <td>Erosi</td> <td>4. <input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>KR</th> <th>Kerusakan Lereng</th> <th>KN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> 1.</td> <td>Tidak ada</td> <td>1. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 2.</td> <td>Longsor/Runtuh</td> <td>2. <input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>KR</th> <th>Trotoar</th> <th>KN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> 1.</td> <td>Tidak ada</td> <td>1. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 2.</td> <td>Baik/Aman</td> <td>2. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 3.</td> <td>Berbahaya</td> <td>3. <input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>	KR	Kondisi Bahu	KN	<input type="checkbox"/> 1.	Tidak ada	1. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 2.	Baik/Rata	2. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 3.	Bekas rd./Erosi ringan	3. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 4.	Bekas rd./Erosi berat	4. <input type="checkbox"/>	KR	Permukaan Bahu	KN	<input type="checkbox"/> 1.	Tidak ada	1. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 2.	Diatas permukaan jalan	2. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 3.	Rata dg. Permukaan jalan	3. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 4.	Dibawah permukaan jalan	4. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 5.	> 10 cm dibawah permukaan jalan	5. <input type="checkbox"/>	KR	Kondisi Saluran Samping	KN	<input type="checkbox"/> 1.	Tidak ada	1. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 2.	Bersih	2. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 3.	Tertutup/Tersumbat	3. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 4.	Erosi	4. <input type="checkbox"/>	KR	Kerusakan Lereng	KN	<input type="checkbox"/> 1.	Tidak ada	1. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 2.	Longsor/Runtuh	2. <input type="checkbox"/>	KR	Trotoar	KN	<input type="checkbox"/> 1.	Tidak ada	1. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 2.	Baik/Aman	2. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 3.	Berbahaya	3. <input type="checkbox"/>
Susunan																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 1. Baik/Rapat																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 2. Kasar																																																																																																																																					
Kondisi / Keadaan																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 1. Baik/tdk. ada kelainan																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 2. Aspal berlebihan																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 3. Lepas-lepas																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 4. Hancur																																																																																																																																					
% Penurunan																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 1. Tidak ada																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 2. <10% luas																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 3. 10-30% luas																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 4. >30% luas																																																																																																																																					
% Tambalan																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 1. Tidak ada																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 2. < 10% luas																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 3. 10-30% luas																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 4. >30% luas																																																																																																																																					
Jenis																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 1. Tidak ada																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 2. Tidak berhubungan																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 3. Saling berhubungan (Berbidang luas)																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 4. Saling berhubungan (Berbidang sempit)																																																																																																																																					
Lebar																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 1. Tidak ada																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 2. Halus < 1 mm																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 3. Sedang 1 - 5 mm																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 4. Lebar > 5 mm																																																																																																																																					
% Luas																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 1. Tidak ada																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 2. < 10% luas																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 3. 10-30% luas																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 4. >30% luas																																																																																																																																					
Jumlah Lubang																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 1. Tidak ada																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 2. < 10/km																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 3. 10 - 50/km																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 4. >50/km																																																																																																																																					
Ukuran Lubang																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 1. Tidak ada																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 2. Kecil - dangkal																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 3. Kecil - dalam																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 4. Besar - dangkal																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 5. Besar - dalam																																																																																																																																					
Bekas Roda																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 1. Tidak ada																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 2. < 1 cm dalam																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 3. 1 - 3 cm dalam																																																																																																																																					
<input type="checkbox"/> 4. > 3 cm dalam																																																																																																																																					
KR	Kerusakan Tepi	KN																																																																																																																																			
<input type="checkbox"/> 1.	Tidak ada	1. <input type="checkbox"/>																																																																																																																																			
<input type="checkbox"/> 2.	Ringan	2. <input type="checkbox"/>																																																																																																																																			
<input type="checkbox"/> 3.	Berat	3. <input type="checkbox"/>																																																																																																																																			
KR	Kondisi Bahu	KN																																																																																																																																			
<input type="checkbox"/> 1.	Tidak ada	1. <input type="checkbox"/>																																																																																																																																			
<input type="checkbox"/> 2.	Baik/Rata	2. <input type="checkbox"/>																																																																																																																																			
<input type="checkbox"/> 3.	Bekas rd./Erosi ringan	3. <input type="checkbox"/>																																																																																																																																			
<input type="checkbox"/> 4.	Bekas rd./Erosi berat	4. <input type="checkbox"/>																																																																																																																																			
KR	Permukaan Bahu	KN																																																																																																																																			
<input type="checkbox"/> 1.	Tidak ada	1. <input type="checkbox"/>																																																																																																																																			
<input type="checkbox"/> 2.	Diatas permukaan jalan	2. <input type="checkbox"/>																																																																																																																																			
<input type="checkbox"/> 3.	Rata dg. Permukaan jalan	3. <input type="checkbox"/>																																																																																																																																			
<input type="checkbox"/> 4.	Dibawah permukaan jalan	4. <input type="checkbox"/>																																																																																																																																			
<input type="checkbox"/> 5.	> 10 cm dibawah permukaan jalan	5. <input type="checkbox"/>																																																																																																																																			
KR	Kondisi Saluran Samping	KN																																																																																																																																			
<input type="checkbox"/> 1.	Tidak ada	1. <input type="checkbox"/>																																																																																																																																			
<input type="checkbox"/> 2.	Bersih	2. <input type="checkbox"/>																																																																																																																																			
<input type="checkbox"/> 3.	Tertutup/Tersumbat	3. <input type="checkbox"/>																																																																																																																																			
<input type="checkbox"/> 4.	Erosi	4. <input type="checkbox"/>																																																																																																																																			
KR	Kerusakan Lereng	KN																																																																																																																																			
<input type="checkbox"/> 1.	Tidak ada	1. <input type="checkbox"/>																																																																																																																																			
<input type="checkbox"/> 2.	Longsor/Runtuh	2. <input type="checkbox"/>																																																																																																																																			
KR	Trotoar	KN																																																																																																																																			
<input type="checkbox"/> 1.	Tidak ada	1. <input type="checkbox"/>																																																																																																																																			
<input type="checkbox"/> 2.	Baik/Aman	2. <input type="checkbox"/>																																																																																																																																			
<input type="checkbox"/> 3.	Berbahaya	3. <input type="checkbox"/>																																																																																																																																			

Ukuran lubang Kecil (diameter < 0,5 m); Besar (diameter ≥ 0,5 m); Dangkal (kedalaman < 5 cm); Dalam (kedalaman ≥ 5 cm)

Status Ruas Jalan : N = Nasional; P = Propinsi; M = Kotamadya; K = Kabupaten





DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM  
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

Lembar : \_\_\_\_\_ Dari : \_\_\_\_\_

### FORMULIR SURVEI KONDISI JALAN TANAH / KERIKIL

Nomor Propinsi :      
 Nama Propinsi :   
 Dari Patok Km :        
 Ke Patok Km :        
 Nomor Ruas :     -      
 Nama Ruas :   
 Status/Fungsi :   
 Tg/Bln/Thn :        
 Surveyor : 1  2

Permukaan Perkerasan	Kerikil / Batu	Kerusakan Lain	Bahu, Saluran Samping dan lain-lain																																																																					
<p><b>Kemiringan Melintang</b></p> <p><input type="checkbox"/> 1. &gt; 5%</p> <p><input type="checkbox"/> 2. 3 - 5%</p> <p><input type="checkbox"/> 3. Rata</p> <p><input type="checkbox"/> 4. Cekung</p> <p><b>% Penurunan</b></p> <p><input type="checkbox"/> 1. Tidak ada</p> <p><input type="checkbox"/> 2. &lt; 10% luas</p> <p><input type="checkbox"/> 3. 10-30% luas</p> <p><input type="checkbox"/> 4. &gt; 30% luas</p> <p><b>Erosi Permukaan</b></p> <p><input type="checkbox"/> 1. Tidak ada</p> <p><input type="checkbox"/> 2. &lt; 10% luas</p> <p><input type="checkbox"/> 3. 10-30% luas</p> <p><input type="checkbox"/> 4. &gt; 30% luas</p>	<p><b>Ukuran Terbanyak</b></p> <p><input type="checkbox"/> 1. Tidak ada</p> <p><input type="checkbox"/> 2. &lt; 1 cm</p> <p><input type="checkbox"/> 3. 1 - 5 cm</p> <p><input type="checkbox"/> 4. &gt; 5 cm</p> <p><input type="checkbox"/> 5. Tidak tentu</p> <p><b>Tebal Lapisan</b></p> <p><input type="checkbox"/> 1. Tidak ada</p> <p><input type="checkbox"/> 2. &lt; 5 cm</p> <p><input type="checkbox"/> 3. 5 - 10 cm</p> <p><input type="checkbox"/> 4. 10 - 20 cm</p> <p><input type="checkbox"/> 5. &gt; 20 cm</p> <p><b>Distribusi</b></p> <p><input type="checkbox"/> 1. Tidak ada</p> <p><input type="checkbox"/> 2. Rata</p> <p><input type="checkbox"/> 3. Tidak rata</p> <p><input type="checkbox"/> 4. Gundukan memanjang</p>	<p><b>Jumlah Lubang</b></p> <p><input type="checkbox"/> 1. Tidak ada</p> <p><input type="checkbox"/> 2. &lt; 10/km</p> <p><input type="checkbox"/> 3. 10 - 50/km</p> <p><input type="checkbox"/> 4. &gt;50/km</p> <p><b>Ukuran Lubang</b></p> <p><input type="checkbox"/> 1. Tidak ada</p> <p><input type="checkbox"/> 2. Kecil dan dangkal</p> <p><input type="checkbox"/> 3. Kecil dan dalam</p> <p><input type="checkbox"/> 4. Besar dan dangkal</p> <p><input type="checkbox"/> 5. Besar dan dalam</p> <p><b>Bekas Roda</b></p> <p><input type="checkbox"/> 1. Tidak ada</p> <p><input type="checkbox"/> 2. &lt; 5 cm dalam</p> <p><input type="checkbox"/> 3. 5 - 15 cm dalam</p> <p><input type="checkbox"/> 4. &gt; 15 cm dalam</p> <p><b>Bergelombang</b></p> <p><input type="checkbox"/> 1. Tidak ada</p> <p><input type="checkbox"/> 2. &lt; 10 % luas</p> <p><input type="checkbox"/> 3. 10 - 30% luas</p> <p><input type="checkbox"/> 4. &gt; 30% luas</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>KR</th> <th>Kondisi Bahu</th> <th>KN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1. Tidak ada</td> <td>1. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>2. Baik/Rata</td> <td>2. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>3. Bekas rd./Erosi ringan</td> <td>3. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>4. Bekas rd./Erosi berat</td> <td>4. <input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>KR</th> <th>Permukaan Bahu</th> <th>KN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1. Tidak ada</td> <td>1. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>2. Diatas permukaan jalan</td> <td>2. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>3. Rata dgn. Permukaan jalan</td> <td>3. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>4. Dibawah permukaan jalan</td> <td>4. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>5. &gt; 10 cm dibawah permukaan jalan</td> <td>5. <input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>KR</th> <th>Kondisi Saluran Samping</th> <th>KN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1. Tidak ada</td> <td>1. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>2. Bersih</td> <td>2. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>3. Tertutup/Tersumbat</td> <td>3. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>4. Erosi</td> <td>4. <input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>KR</th> <th>Kerusakan Lereng</th> <th>KN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1. Tidak ada</td> <td>1. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>2. Longsor/Runtuh</td> <td>2. <input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>KR</th> <th>Trotoar</th> <th>KN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1. Tidak ada</td> <td>1. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>2. Baik/Aman</td> <td>2. <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>3. Berbahaya</td> <td>3. <input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>	KR	Kondisi Bahu	KN	<input type="checkbox"/>	1. Tidak ada	1. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2. Baik/Rata	2. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3. Bekas rd./Erosi ringan	3. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4. Bekas rd./Erosi berat	4. <input type="checkbox"/>	KR	Permukaan Bahu	KN	<input type="checkbox"/>	1. Tidak ada	1. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2. Diatas permukaan jalan	2. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3. Rata dgn. Permukaan jalan	3. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4. Dibawah permukaan jalan	4. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5. > 10 cm dibawah permukaan jalan	5. <input type="checkbox"/>	KR	Kondisi Saluran Samping	KN	<input type="checkbox"/>	1. Tidak ada	1. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2. Bersih	2. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3. Tertutup/Tersumbat	3. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4. Erosi	4. <input type="checkbox"/>	KR	Kerusakan Lereng	KN	<input type="checkbox"/>	1. Tidak ada	1. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2. Longsor/Runtuh	2. <input type="checkbox"/>	KR	Trotoar	KN	<input type="checkbox"/>	1. Tidak ada	1. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2. Baik/Aman	2. <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3. Berbahaya	3. <input type="checkbox"/>
KR	Kondisi Bahu	KN																																																																						
<input type="checkbox"/>	1. Tidak ada	1. <input type="checkbox"/>																																																																						
<input type="checkbox"/>	2. Baik/Rata	2. <input type="checkbox"/>																																																																						
<input type="checkbox"/>	3. Bekas rd./Erosi ringan	3. <input type="checkbox"/>																																																																						
<input type="checkbox"/>	4. Bekas rd./Erosi berat	4. <input type="checkbox"/>																																																																						
KR	Permukaan Bahu	KN																																																																						
<input type="checkbox"/>	1. Tidak ada	1. <input type="checkbox"/>																																																																						
<input type="checkbox"/>	2. Diatas permukaan jalan	2. <input type="checkbox"/>																																																																						
<input type="checkbox"/>	3. Rata dgn. Permukaan jalan	3. <input type="checkbox"/>																																																																						
<input type="checkbox"/>	4. Dibawah permukaan jalan	4. <input type="checkbox"/>																																																																						
<input type="checkbox"/>	5. > 10 cm dibawah permukaan jalan	5. <input type="checkbox"/>																																																																						
KR	Kondisi Saluran Samping	KN																																																																						
<input type="checkbox"/>	1. Tidak ada	1. <input type="checkbox"/>																																																																						
<input type="checkbox"/>	2. Bersih	2. <input type="checkbox"/>																																																																						
<input type="checkbox"/>	3. Tertutup/Tersumbat	3. <input type="checkbox"/>																																																																						
<input type="checkbox"/>	4. Erosi	4. <input type="checkbox"/>																																																																						
KR	Kerusakan Lereng	KN																																																																						
<input type="checkbox"/>	1. Tidak ada	1. <input type="checkbox"/>																																																																						
<input type="checkbox"/>	2. Longsor/Runtuh	2. <input type="checkbox"/>																																																																						
KR	Trotoar	KN																																																																						
<input type="checkbox"/>	1. Tidak ada	1. <input type="checkbox"/>																																																																						
<input type="checkbox"/>	2. Baik/Aman	2. <input type="checkbox"/>																																																																						
<input type="checkbox"/>	3. Berbahaya	3. <input type="checkbox"/>																																																																						

Ukuran lubang Kecil diameter < 0,5 m, Besar : diameter ≥ 0,5 m, Dangkal (kedalaman < 5 cm); Dalam (kedalaman ≥ 5 cm)  
 Status Ruas Jalan : N = Nasional; P = Propinsi; M = Kotamadya; K = Kabupaten



DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM  
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

### KALIBRASI ALAT UKUR NAASRA

Nomor Propinsi :   Nomor Ruas :    .   .

Nama Propinsi :  Nama Ruas :

Dari Patok Km :    Status/Fungsi :

Ke Patok Km :    Tgl/Bln/Thn :

Surveyor : 1  2

SEKSI PERCO- BAAN (SP)	PEMBACAAN 1			PEMBACAAN 2			PEMBACAAN 3			PEMBACAAN 4			PEMBACAAN 5			RATA-RATA HIT
	AWAL	AKHIR	HIT	AWAL	AKHIR	*HIT	AWAL	AKHIR	HIT	AWAL	AKHIR	HIT	AWAL	AKHIR	HIT	
SP 1																
SP 2																
SP 3																
SP 4																
SP 5																
SP 6																
SP 7																
SP 8																

\*HIT = HITUNGAN



DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM  
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

Lembar \_\_\_\_ Dari \_\_\_\_

**FORMULIR  
SURVEI KEKASARAN PERMUKAAN JALAN DENGAN ALAT UKUR NAASRA**

PROPINSI			RUAS JALAN				TANGGAL		
NAMA _____			NAMA _____				<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>		
NOMOR <input type="text"/> <input type="text"/>			NOMOR <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>				TGL      BULAN      TAHUN		
KENDARAAN SURVEI			PETUGAS			PENGEMUDI			
JENIS _____			NAMA _____			NAMA _____			
MERK      MODEL      TAHUN			N I P _____			N I P _____			
NO. POL _____			N I P _____			N I P _____			
TITIK SIMPUL AWAL :		<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	WAKTU		<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>
		KOTA ASAL	PATOK KM		PEMBACAAN ODO/HALDA	JAM		MENIT	
TITIK SIMPUL AKHIR :		<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/>		<input type="text"/> <input type="text"/>	

PATOK KM	HALDA METER / ODOMETER	PEMBACAAN KEKASARAN (HIT/KM)	PATOK KM	HALDA METER / ODOMETER	PEMBACAAN KEKASARAN (HIT/KM)



DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM  
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

**FORMULIR SURVEI RCI SECARA VISUAL**

<b>PROPINSI</b>				<b>RUAS JALAN</b>				<b>TANGGAL</b>			
NAMA : .....				NAMA : .....				<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> TGL                      BULAN                      TAHUN			
NOMOR : <input type="text"/> <input type="text"/>				NOMOR : <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>							
<b>KENDARAAN</b>				<b>PENILAI</b>			<b>PENGEMUDI</b>				
TYPE ..... MERK                      MODEL                      TAHUN				NO.	N A M A		N I P		NAMA : .....		
NO. POL. <input type="text"/>				1					N I P : .....		
				2							
				3							
TITIK AWAL		<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> (*) KOTA ASAL		<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> (*) PATOK		<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> (*) PEMBACAAN ODOMETER		<input type="text"/> <input type="text"/> (*) WAKTU		<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> (*) JAM                      MENIT	
TITIK AKHIR		<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> (*)		<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> (*)		<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> (*)					

PATOK KM (*)	PEMBACAAN ODOMETER (*)	R C I			
		1	2	3	RATA-RATA

PATOK KM (*)	PEMBACAAN ODOMETER (*)	R C I			
		1	2	3	RATA-RATA

RCI : Roughness Condition Index  
(\*) Diambil dari hasil Survei DTR



DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM  
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

Lembar : \_\_\_\_ Dari : \_\_\_\_

### KALIBRASI BENKELMAN BEAM

Nomor Propinsi :     Nomor Ruas :    .    .

Nama Propinsi :  Nama Ruas :

Dari Patok Km :       Stat/Fungsi :

Ke Patok Km :       Tg/Bln/Thn :

Surveyor : 1  2

SKETSA LOKASI :

TANGGAL TES : \_\_\_\_ / \_\_\_\_ /20\_\_\_\_ SAMPAI \_\_\_\_ / \_\_\_\_ /20\_\_\_\_

TRUK

1 TRUK NO.: \_\_\_\_\_

2 BEBAN SUMBU BELAKANG \_\_\_\_\_ TON (DIUKUR DENGAN TIMBANGAN)

3 BEBAN SUMBU BELAKANG DIUKUR DENGAN DONGKRAN NO. \_\_\_\_\_ DAN DONGKRAN NO. \_\_\_\_\_

PEMBACAAN ARLOJI PENGUKUR (P1): \_\_\_\_\_ PSI PEMBACAAN ARLOJI PENGUKUR (P2): \_\_\_\_\_ PSI

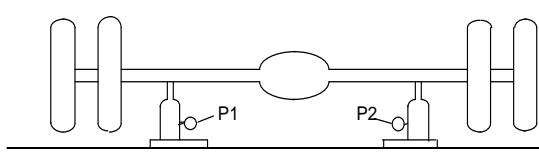
KALIBRASI (K1): \_\_\_\_\_ PSI KALIBRASI (K2): \_\_\_\_\_ PSI

PERHITUNGAN BEBAN SUMBU :

AXLELOAD =  $4.1 * ((P1/K1) + (P2/K2)) =$  \_\_\_\_\_ TON

TEKANAN BAN : \_\_\_\_\_ PSI

\_\_\_\_\_ KG/CM<sup>2</sup>



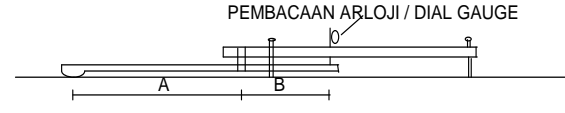
BENKELMAN BEAM

1 BENKELMAN BEAM NO.: \_\_\_\_\_

2 UKURAN A: \_\_\_\_\_ m

B: \_\_\_\_\_ m

3 SKALA PEMBACAAN ARLOJI : 0.01 mm ATAU 0.001 INCHI





DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM  
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

Tanggal :

Dikerjakan :

Diperiksa :

### PENERAAN ALAT BENKELMAN BEAM

No. Alat	PEMBACAAN ARLOJI PENGUKUR										
	Alat Tera (x 10 <sup>-2</sup> ) mm	BENKELMAN BEAM									
		I		II		III		IV		V	
	0										
	25										
	50										
	75										
	100										
	125										
	150										
	175										
	200										
	225										
	250										

Hasil: **Baik**

**Perbaikan**









DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM  
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

**KONSTRUKSI PERKERASAN**  
HASIL PELAKSANAAN

Nomor Propinsi	:	<input type="text"/>	Nomor Ruas	:	<input type="text"/> . <input type="text"/> . <input type="text"/>
Nama Propinsi	:	<input type="text"/>	Nama Ruas	:	<input type="text"/>
Dari Patok Km	:	<input type="text"/>	Status/Fungsi	:	<input type="text"/>
Ke Patok Km	:	<input type="text"/>	Tgl/Bln/Thn	:	<input type="text"/>
			Surveyor	:	1 <input type="text"/> 2 <input type="text"/>

DRP + Offset	+	+	+	+	+
<b>TIPE PERMUKAAN</b>					
- Ketebalan					
- Strength (Mr)					
<b>TIPE LAPIS PENGIKAT</b>					
- Ketebalan					
- Strength (Mr)					
<b>TIPE LPA</b>					
- Ketebalan					
- Strength (CBR/Mr)					
<b>TIPE LPB</b>					
- Ketebalan					
- Strength (CBR/Mr)					
<b>TIPE SUBGRADE</b>					
- Ketebalan					
- Strength (CBR/Mr)					

\* LPA = Lapis Pondasi Atas  
LPB = Lapis Pondasi Bawah  
Subgrade = Tanah Dasar / Badan Jalan



**DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM  
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA**

Lembar :     Dari :

**DAFTAR PENGAMBILAN FOTO DIGITAL**

Nomor Propinsi :

Nomor Ruas :    .   .

Nama Propinsi :

Nama Ruas :

Dari Patok Km :

Status/Fungsi :

Tgl/Bln/Thn :

Ke Patok Km :

Surveyor : 1  2

FOTO					
No. Gambar	Lokasi		Data GPS		Uraian/Keterangan
	Km	*N/*O	Bujur	Lintang (-) atau (+)	

\* N = Normal = Sesuai dengan arah ruas  
O = Oposite = Berlawanan dengan arah ruas

Yang mengambil Foto  
Petugas Survei  
  
( \_\_\_\_\_ )  
NIP.



DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM  
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

Lembar 1 Dari 6

### FORMULIR PENGUKURAN PROFIL SEKSI PERCOBAAN DENGAN ALAT DIPSTICK PROFILER

PROPINSI : .....

SEKSI PERCOBAAN (SP) :

NO. SEKSI PERCOBAAN : I / II / III / IV / V / VI / VII / VIII

LOKASI (SP) :

NOMOR RUAS : .....

NAMA RUAS : .....(.....)KM.....- KM.....

DIPSTICK PROFILER :

TIPE :  IMPERIAL ;  MATRIX. NO : .....

PEMBACAAN DALAM : MM ATAU INCH  
100 1000

DENGAN TANDA ( + ) ATAU ( - )  
CONTOH :  ATAU

NAMA PETUGAS : .....NIP : .....

TANGGAL PELAKSANAAN : ...../...../.....

Kolom 1 :	2	3	4
1 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	80 <input type="checkbox"/>
6 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
7 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
8 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
9 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
10 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	60 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	90 <input type="checkbox"/>
6 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
7 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
8 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
9 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
20 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	70 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
1 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
25 <input type="checkbox"/>	50 <input type="checkbox"/>	75 <input type="checkbox"/>	100 <input type="checkbox"/>

**DAFTAR PUSTAKA**

- 1) Sistem Manajemen Jembatan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan, Departemen Pekerjaan Umum, 2006
  - 2) Technical Reports for Technical Assistance for Adapting Road Planning, Programming and Budgeting Procedures IBRD EIRTP -1, 2006
  - 3) Design Geometrik Jalan, Strategic Road Rehabilitation Project (SRRP) Agustus 2002 (Ditjen. Pemukiman dan Prasarana Wilayah)
  - 4) Sylvia Sukirman; (Dasar-dasar Perencanaan Geometrik Jalan 1999)
  - 5) Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No. 038/T/BM/1997, Direktorat Jenderal Bina Marga – September 1997
  - 6) Standar Perencanaan Geometrik Untuk Jalan Perkotaan, Direktorat Jenderal Bina Marga pada bulan Maret 1997.
-