

RPE – 03 : SURVAI LALU LINTAS

Merepresentasikan Kode / Judul Unit Kompetensi
Kode : INA.5211.113.01.03.07 Judul :
Melakukan Survai Lalu Lintas Untuk Keperluan *Planning* Dan
Programming Penanganan Jalan

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 analisa 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 03 : Melakukan Survai Lalu-Lintas Untuk Keperluan Planning Dan Programming Penanganan Jalan dengan elemen-elemen kompetensi terdiri dari :

1. Melakukan survai lalu-lintas, termasuk lingkungan untuk keperluan planning dan programming
2. Melakukan prakiraan jumlah ekivalen beban sumbu standar
3. Melakukan evaluasi kinerja lalu-lintas

Uraian penjelasan bab per bab dan pencakupan materi latihan ini merupakan representasi dari elemen-elemen kompetensi tersebut, sedangkan setiap elemen kompetensi dianalisis kriteria unjuk kerjanya sehingga materi latihan 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

KATA PENGANTAR	i
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	iv
SPESIFIKASI PELATIHAN	vi
A. Tujuan Pelatihan.....	vi
B. Tujuan Pembelajaran.....	vi
PANDUAN PEMBELAJARAN	vii
A. Kualifikasi Pengajar/ Instruktur	vii
B. Penjelasan Singkat Modul	vii
C. Proses Pembelajaran	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	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
BAB 2 SURVAI LALU LINTAS UNTUK KEPERLUAN PLANNING DAN PROGRAMMING	2-1
2.1 Umum	2-1
2.2 Tujuan Dan Lingkup Survai Lalu Lintas	2-2
2.3 Lokasi Survai Lalu Lintas Dan Lingkungan.....	2-5
2.4 Lokasi Dan Pos Perhitungan Lalu Lintas	2-7
RANGKUMAN	2-36
LATIHAN/ PENILAIAN MANDIRI	2-37
BAB 3 PRAKIRAAN JUMLAH KUMULATIF EKIVALEN BEBAN SUMBU STANDAR	3-1
3.1 Umum	3-1
3.2 Konfigurasi Sumbu Kendaraan	3-1
3.3 Pencacahan Jumlah Kendaraan Berat	3-3
3.4 Kumulatif Ekivalen Beban Sumbu Standar	3-7
RANGKUMAN	3-12
LATIHAN/ PENILAIAN MANDIRI	3-13

BAB 4 KINERJA LALU LINTAS PADA RUAS JALAN	4-1
4.1 Umum	4-1
4.2 Evaluasi Kapasitas Jalan.....	4-1
4.3 Evaluasi Kecepatan Pada Ruas Jalan.....	4-8
4.4 Evaluasi Derajat Kejenuhan	4-10
RANGKUMAN	4-14
LATIHAN/ PENILAIAN MANDIRI	4-15

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

6. Menerapkan ketentuan tentang UUK (Undang Undang Jasa Konstruksi)
7. Melakukan pemutakhiran data dasar jaringan jalan.
8. Melakukan survai lalu-lintas untuk keperluan *planning* dan *programming*.
9. Melakukan survai kondisi jalan dan koordinasi pengumpulan data jembatan untuk keperluan *planning* dan *programming* penanganan jalan.
10. Membuat analisa jaringan jalan dengan menggunakan prinsip-prinsip teknik dan ekonomi.
11. Membuat laporan perencanaan umum penanganan jaringan jalan .

B. Tujuan Pembelajaran

Judul Materi / Modul :**Survai Lalu Lintas**, mempresentasikan unit kompetensi :
Melakukan survai lalu lintas untuk keperluan planning dan programming penanganan jalan.

- **Tujuan Pembelajaran**

Mampu melakukan survai lalu-lintas termasuk lingkungan, koordinasi penggunaan data survai beban kendaraan dan evaluasi kinerja lalu-lintas.

- **Kriteria Penilaian :**

1. Kemampuan dalam menerapkan survai lalu-lintas dan lingkungan
2. Kemampuan dalam menerapkan hasil koordinasi survai beban kendaraan
3. Kemampuan dalam melakukan evaluasi kinerja lalu-lintas

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 dibahas didalam program pelatihan ini terdiri dari:

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	Analisa Jaringan Jalan Berdasarkan Prinsip-Prinsip Teknik Dan Ekonomi
6.	RPE – 06	Laporan Perencanaan Umum Penanganan Jaringan Jalan.

Sedangkan modul yang akan diuraikan adalah :

- Seri / Judul : RPE – 03 / Survai Lalu Lintas
- Deskripsi Modul : Survai lalu-lintas 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 ekivalen beban sumbu standar dan evaluasi kinerja lalu lintas.

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

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

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Umum

Modul RPE – 03 : Melakukan survai lalu lintas 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 (*overlapping*) 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
I.	KOMPETENSI UMUM	
1.	INA.5211.113.01.01.07	Menerapkan ketentuan Undang-undang Jasa Konstruksi (UUJK)
II.	KOMPETENSI INTI	
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
III.	KOMPETENSI PILIHAN	-

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 :

KODE UNIT : INA.5211.113.01.03.07

JUDUL UNIT : Melakukan survai lalu lintas untuk keperluan planning dan programming penanganan jalan.

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini mencakupi pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang diperlukan untuk melakukan survai lalu lintas untuk keperluan planning dan programming penanganan jalan.

B. Elemen Kompetensi dan KUK (Kriteria Unjuk Kerja)

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

1. Elemen Kompetensi : Melakukan Survai lalu-lintas termasuk lingkungan untuk keperluan *planning* dan *programming* direpresentasikan pada modul berjudul : **Bab 2** Survai Lalu Lintas.

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

1.1 Tujuan dan lingkup Survai lalu-lintas ditentukan sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum.

1.2 Lokasi Survai lalu-lintas dan lingkungan diidentifikasi sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum.

1.3 Lokasi dan jumlah pos perhitungan lalu-lintas ditentukan sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum.

2. Elemen Kompetensi : Melakukan prakiraan jumlah kumulatif ekivalen beban sumbu standar: **Bab 3** Prakiraan Jumlah Kumulatif Ekivalen Beban Sumbu Standar.

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

- 2.1 Konfigurasi sumbu kendaraan ditentukan sesuai dengan persyaratan teknis yang ditentukan.
 - 2.2 Pencacahan jumlah kendaraan berdasarkan golongan kendaraan dilakukan sesuai dengan kondisi terakhir.
 - 2.3 Perhitungan jumlah kumulatif ekivalen beban sumbu standar dilakukan untuk keperluan perencanaan umum.
3. Elemen Kompetensi : Melakukan evaluasi kinerja lalu lintas, direpresentasikan pada modul berjudul : **Bab 4** Kinerja Lalu-lintas untuk ruas jalan.

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

- 3.1 Evaluasi kapasitas jalan dilakukan sesuai dengan manual kapasitas jalan.
- 3.2 Evaluasi kecepatan kendaraan pada ruas jalan dilakukan sesuai dengan manual kapasitas jalan.
- 3.3 Evaluasi derajat kejenuhan untuk ruas jalan dilakukan sesuai dengan manual kapasitas jalan.

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. Tersedianya petugas survai pengambilan data lalu-lintas
3. Tersedia peralatan dan perlengkapan untuk pengumpulan data lapangan serta pengolahan data di aplikasi.

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 mengkhhususkan 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 data lalu lintas, metode prakiraan tingkat pertumbuhan dan volume lalu lintas, dan metode prakiraan jumlah ekivalen beban sumbu standar.
2. Penerapan data dan informasi tersebut butir 1 untuk keperluan perencanaan umum (*planning & programming*) dan perencanaan teknis jalan.
3. Cermat, teliti, tekun, obyektif, dan konsisten dalam melakukan pengumpulan data lalu lintas untuk digunakan dalam perencanaan umum (*planning & programming*) dan perencanaan teknis jalan.

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

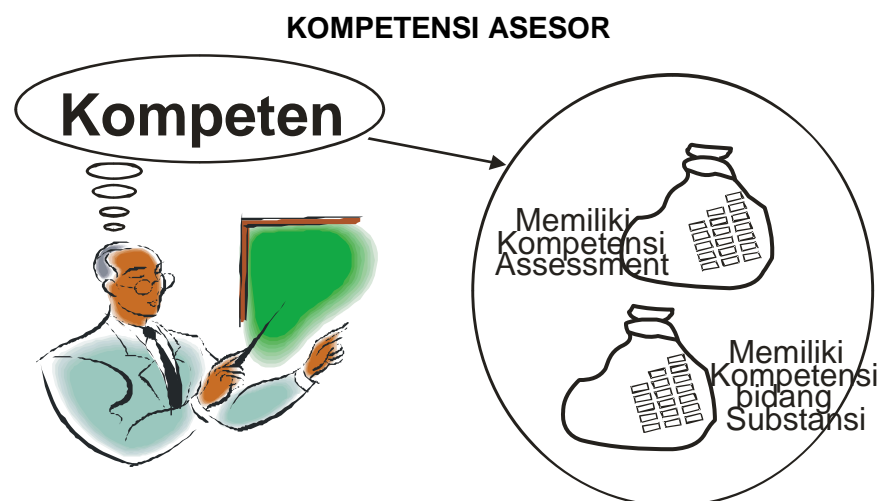
Kualifikasi penilai terdiri dari :

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 :

- Portable Computer (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 LALU-LINTAS TERMASUK LINGKUNGAN UNTUK KEPERLUAN PLANNING DAN PROGRAMMING

2.1 Umum

Arus lalu-lintas yang pertama kita perhatikan adalah pergerakan kendaraan sepanjang jalan, dapat kita bandingkan lalu-lintas sepanjang jalan dengan arus listrik sepanjang seutas kawat atau aliran air sepanjang batang pipa. Seperti halnya kita mengukur arus listrik atau air, kita perlu mengukur arus lalu-lintas. Dengan pengukuran kita dapat menentukan ukuran kawat, pipa atau jalan yang dapat menampung arus. Selanjutnya mengikuti analogi, seperti halnya air yang mengalir dalam kuantitas yang berbeda beda yang tergantung atas tekanan pada bagian titik pada suatu waktu dengan demikian pula arus lalu-lintas berfluktuasi.

Maksud dan tujuan survai perhitungan lalu lintas secara manual adalah untuk mendapatkan data tentang jumlah dan jenis kendaraan yang lewat pada suatu ruas jalan, sebagai masukan dalam penyusunan rencana dan program pembinaan jaringan jalan.

Data lalu lintas digunakan dalam proses perencanaan jalan yaitu sebagai masukan penetapan geometri dan penentuan tebal perkerasan, untuk evaluasi suatu taksiran ekonomis dibidang jalan, dan sebagai informasi bagi instansi atau masyarakat umum. Ruang lingkup dari survai lalu-lintas mencakup Jalan Nasional, Jalan Propinsi, Jalan Kabupaten/ Kotamadya, Jalan lainnya serta Jalan Tol, dengan memungkinkan beberapa modifikasi bila diperlukan, terutama pelaksanaan jadwal dan periode perhitungan dengan terlebih dahulu harus konsultasi dengan Penyelenggara Jalan Nasional. Tanpa data lalu lintas yang akurat maka sangatlah tidak mungkin untuk dapat menentukan kebutuhan pemeliharaan jalan di masa mendatang. Oleh karena itu pengamatan dan perincian secara detail sangat diperlukan dalam mengisi formulir survai.

Survai Perhitungan Lalu Lintas Rutin disingkat SPL (Routine Traffic Count, RTC) adalah survai untuk mendapatkan data tentang jumlah dan jenis kendaraan yang lewat pada suatu ruas jalan dengan sistem dan cara tertentu.

Perhitungan lalu lintas rutin dapat dilaksanakan secara manual (dengan tenaga manusia) dan secara otomatis dengan menggunakan alat perhitungan lalu lintas

otomatis. Jumlah kendaraan per kilometer yang lewat mencerminkan tingkat kepadatan lalu lintas pada ruas jalan tersebut, yang merupakan faktor penting dalam penyusunan dan program pembinaan jaringan jalan.

2.2. Tujuan Dan Lingkup Survai Lalu Lintas

Pedoman survai lalu lintas dengan cara manual dimaksudkan untuk mengumpulkan data volume lalu lintas pada ruas jalan luar kota, ruas jalan bebas hambatan, ruas jalan perkotaan, persimpangan tidak bersinyal, atau persimpangan bersinyal.

Data volume lalu lintas dimaksudkan untuk keperluan perencanaan umum (*planning & programming*) serta dapat digunakan untuk perencanaan teknis jalan.

2.2.1 Ketentuan Umum dan Ketentuan Teknis

2.2.2 Perijinan

Pelaksanaan survai lalu lintas harus meminta ijin kepada instansi setempat yang berwenang memberi ijin, minimal penyelenggara jalan, dan melakukan koordinasi dengan pihak kepolisian.

a. Keselamatan dan kesehatan bagi petugas survai

Selama melakukan survai, petugas survai diharuskan :

1. mengikuti ketentuan keselamatan kerja yang berlaku;
2. dalam keadaan sehat fisik dan mental;
3. mendapatkan perlindungan yang memadai dari cuaca, seperti terik sinar matahari atau hujan;
4. mengantisipasi kemungkinan terhadap tabrakan, karena adanya kendaraan atau lalu lintas yang hilang kendali;
5. menyediakan satu orang personil yang mampu melakukan pertolongan pertama pada kecelakaan.

b. Pelaksanaan survai pengambilan data lalu-lintas

Dalam keadaan normal, survai harus diupayakan tidak terputus selama periode yang telah direncanakan. Untuk menghindari gangguan terhadap kesinambungan survai, petugas harus memastikan seluruh perlengkapan dan peralatan survai bekerja dengan baik.

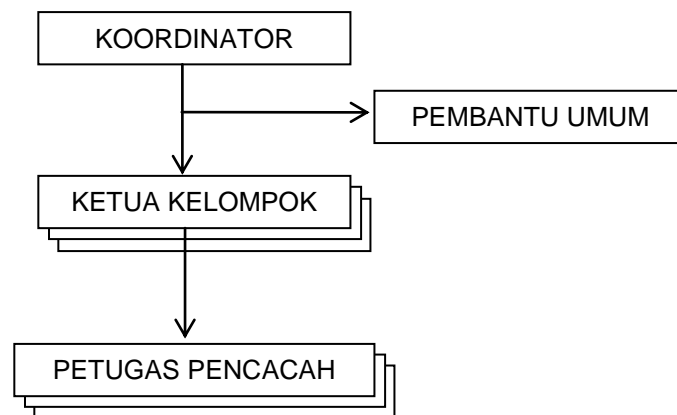
c . Organisasi survai dan uraian tugas

Organisasi survai diperlukan untuk memudahkan pelaksanaan pekerjaan dan memastikan seluruh komponen pekerjaan telah ditangani dengan baik. Ketentuan pengorganisasian sesuai pencacahan lalu lintas dijelaskan dalam butir-butir sebagai berikut :

1. besar kecilnya struktur organisasi survai pencacahan lalu lintas tergantung dari skala pekerjaan satu tim survai, sekurang-kurangnya terdiri atas : koordinator survai, ketua kelompok / pos, dan tenaga petugas survai. Apabila dianggap perlu, koordinator dapat menunjuk seorang staf yang berfungsi sebagai tenaga administrasi sekaligus pembantu umum tim survai. Struktur ideal organisasi pelaksana kegiatan diperlihatkan dalam Gambar 2-1.
2. tanggung jawab dan uraian tugas dari komponen dalam organisasi survai lalu lintas;
 - a) koordinator survai
 - bertanggung jawab atas pelaksanaan survai, mengontrol aktifitas petugas survai dan mengadakan koordinasi dengan petugas lapangan lainnya;
 - mempelajari tujuan, kaidah, dan tata cara pelaksanaan survai dan menjelaskannya kepada seluruh personil yang terlibat dalam survai;
 - menentukan saat mulai, penghentian sementara dan akhir survai;
 - mengambil keputusan di lapangan dan mengatasi setiap permasalahan yang timbul selama pelaksanaan survai kemudian mencatat dalam berita pelaksanaan survai;
 - membuat agenda (catatan harian) tentang berbagai masalah yang timbul selama pelaksanaan survai, misalnya hambatan atau penghentian pelaksanaan survai beserta alasan-alasannya.
 - b) ketua kelompok
 - bertugas membimbing dan mengawasi pelaksanaan survai, serta bertanggung jawab terhadap kualitas data kepada koordinator;
 - menentukan penempatan petugas survai dengan pertimbangan penuh terhadap faktor keselamatan;
 - mengatur waktu istirahat bagi petugas survai;

- memeriksa apakah petugas mengisi formulir survai dengan cara yang benar dan dengan tulisan yang dapat dibaca;
- mengumpulkan dan menyimpan formulir survai yang telah diisi oleh petugas;
- mengatasi setiap permasalahan yang timbul selama pelaksanaan survai kemudian mencatat dan melaporkannya kepada koordinator.

Gambar 2-1 Struktur organisasi tim survai



Gambar 2-1 : Struktur Organisasi Tim Survai

- c) petugas survai
- bertugas melakukan survai kendaraan berdasarkan golongan atau kelompok jenis kendaraan, arah lalu-lintas, dan periode waktu pengamatan yang telah ditentukan;
 - menuliskan hasil survai setiap periode waktu yang telah ditentukan ke dalam formulir survai.
- d) pembantu umum
- bertugas membantu koordinator demi kelancaran survai dan bertanggung jawab kepada koordinator;
 - menyiapkan segala kebutuhan yang diperlukan selama kegiatan survai yang terdiri dari perijinan survai, surat tugas, formulir survai, absensi, daftar petugas survai dan peralatan.

d. Kemampuan petugas survai

Setiap petugas mempunyai keterbatasan, untuk menjaga keakuratan data, maka harus diperhatikan hal-hal sebagai berikut :

1. jumlah maksimum golongan kendaraan yang dicatat oleh satu orang petugas survai adalah 3 golongan untuk satu arah;
2. petugas melakukan survai lalu lintas secara menerus dan tidak lebih dari 8 jam (1 *shift*);
3. apabila survai lalu lintas memerlukan waktu lebih dari 8 jam (satu *shift*), maka waktu survai dibagi-bagi dalam *shift*, dan dalam keadaan tertentu (misalnya makan, dan buang air), petugas harus digantikan hingga petugas tersebut dapat bertugas kembali.

2.3 Lokasi Survai Lalu Lintas Dan Lingkungan

2.3.1 Lokasi survai lalu lintas harus memperhatikan hal-hal sebagai berikut :

a. Survai lalu lintas pada ruas jalan luar kota

Pos survai lalu lintas harus ditempatkan ruas jalan, dimana :

- lalu lintas tidak dipengaruhi oleh lalu lintas ulang alik (*commuter traffic*)
- pos survai mempunyai jarak pandang yang cukup untuk mengamati pergerakan lalu lintas

b. Survai lalu lintas pada ruas jalan perkotaan

Pos survai lalu lintas harus ditempatkan ruas jalan, dimana :

- lalu lintas tidak dipengaruhi oleh lalu lintas persimpangan
- pos survai mempunyai jarak pandang yang cukup untuk mengamati pergerakan lalu lintas

c. Survai lalu lintas pada persimpangan :

Pos survai lalu lintas harus ditempatkan ruas jalan, dimana :

- pos survai mempunyai jarak pandang yang cukup untuk mengamati pergerakan lalu lintas pada lengan-lengan yang ditinjau
- pos survai mempunyai ruang pengamatan yang jelas untuk mengamati lintasan dan arah pergerakan lalu lintas

d. Pos survai sebaiknya ditempatkan di lokasi yang berdekatan dengan lampu penerangan dan tempat berteduh.

2.3.2 Lingkungan lokasi survei

Kelas fungsional jalan (arteri, kolektor, lokal) dapat mempengaruhi kecepatan arus bebas, karena kelas fungsional cenderung mencerminkan jenis perjalanan yang terjadi di jalan. Ada hubungan yang kuat antara kelas fungsional dan kelas administratif jalan (nasional, propinsi, kabupaten). Jika terdapat keraguan tentang kelas fungsional dari suatu jalan, maka kelas administratif dapat digunakan sebagai indikator.

Pengaruh dari fungsi jalan sehubungan dengan karakteristik perkembangan guna lahan sepanjang jalan. Pengembangan lahan di sepanjang jalan. Untuk tujuan perhitungan, guna lahan ditentukan sebagai persentase dari segmen jalan dengan pengembangan tetap dalam bentuk bangunan.

Hambatan samping adalah pengaruh kegiatan di samping ruas jalan terhadap kinerja lalu-lintas, misalnya pejalan kaki (bobot = 0,6) penghentian kendaraan umum atau kendaraan lainnya (bobot = 0,8), kendaraan masuk dan keluar lahan di samping jalan (bobot = 1,0) dan kendaraan lambat (bobot = 0,4)

untuk penentuan kelas hambatan samping dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Kelas hambatan samping	Kode	Frekuensi berbobot dari kejadian (kedua sisi)	Kondisi khas
Sangat rendah	VL	< 50	Pedesaan: pertanian atau belum berkembang
Rendah	L	50 - 150	Pedesaan: beberapa bangunan dan kegiatan samping jalan
Sedang	M	150 - 250	Kampung: kegiatan permukiman
Tinggi	H	250 - 350	Kampung: beberapa kegiatan pasar
Sangat tinggi	VH	> 350	Hampir perkotaan: banyak pasar/kegiatan niaga

Sejumlah faktor yang khas untuk daerah tertentu (seperti pengemudi dan populasi kendaraan) dapat mempengaruhi parameter. Jika mempunyai sumber daya dan keahlian yang sesuai, sangat disarankan untuk mengukur parameter kunci (seperti kecepatan arus bebas dan kapasitas) pada sejumlah kecil lokasi yang mewakili di dalam wilayah yang

sedang diteliti, dan untuk menerapkan faktor penyesuaian setempat pada kecepatan arus bebas dan kapasitas jika nilai-nilai yang didapat sangat berbeda dari nilai

2. 4 Lokasi Dan Pos Perhitungan Lalu Lintas

2.4.1 Lokasi

1) Pos-pos Perhitungan Lalu Lintas beberapa tipe pos lalu lintas :

- Pos kelas A, yaitu pos perhitungan lalu lintas yang terletak pada ruas jalan dengan jumlah lalu lintas yang tinggi dan mempunyai $LHR \geq 10.000$ kendaraan.
- Pos kelas B, yaitu pos perhitungan lalu lintas yang terletak pada ruas jalan dengan jumlah lalu lintas yang sedang dan mempunyai $5.000 < LHR < 10.000$ kendaraan.
- Pos kelas C, yaitu pos perhitungan lalu lintas yang terletak pada ruas jalan dengan jumlah lalu lintas yang rendah dan mempunyai $LHR \leq 5.000$ kendaraan.

2) Pemilihan lokasi pos :

- Lokasi pos harus mewakili jumlah lalu lintas harian rata-rata dari ruas jalan tidak terpengaruh oleh angkutan ulang alik yang tidak mewakili ruas (commuter traffic).
- Lokasi pos harus mempunyai jarak pandang yang cukup untuk kedua arah, sehingga memungkinkan pencatatan kendaraan dengan mudah dan jelas.
- Lokasi pos tidak dapat ditempatkan pada persilangan jalan.

3) Tanda pengenalan pos :

Setiap pos perhitungan lalu lintas rutin mempunyai nomor pengenalan, terdiri dari satu huruf besar dan diikuti oleh tiga digit angka. Huruf besar A, B dan C memberikan identitas mengenai tipe kelas pos perhitungan.

Tiga digit angka berikutnya identik dengan nomor ruas jalan dimana pos-pos tersebut terletak.

Apabila pada suatu ruas jalan mempunyai pos perhitungan lebih dari satu, maka kode untuk pos kedua, digit pertama diganti dengan angka 3, dan untuk pemberian nomor pos ketiga, digit pertama diganti dengan 4 dan seterusnya. Urutan pos

hendaknya dimulai dari kilometer kecil kearah kilometer besar pada ruas jalan tersebut.

Contoh :

- a. Di ruas jalan 002 ada beberapa pos kelas A penulisan nomor posnya : A.002; A.302; A.402 sampai dengan A.902;
- b. Di ruas jalan 157 ada beberapa pos kelas B, penulisan nomor posnya : B.157; B.357; B.457 sampai dengan B.957.
- c. Di ruas jalan 057 ada beberapa pos kelas C, penulisan nomor posnya : C.057; C.357; C.457 sampai dengan C.957.

Sedapat mungkin perhitungan dilakukan pada tempat yang sama setiap tahunnya untuk mendapatkan data sejarah yang dapat digunakan untuk mengamati pertumbuhan lalu lintas dan perubahan jumlah kendaraan. Namun, karena satu dan lain hal jika hal itu tidak memungkinkan, pilih lokasi alternatif dengan teliti. Secara umum lalu lintas terhitung merupakan pencerminan rata-rata arus lalu lintas suatu bagian jalan. Oleh sebab, perhitungan sebaiknya tidak dilakukan pada daerah-daerah yang memiliki jumlah lalu lintas yang sangat tinggi (dekat dengan pasar) dibandingkan dengan keadaan lalu lintas di daerah lain pada ruas jalan yang sama. Gunakan kriteria berikut untuk memilih lokasi perhitungan.

(i) Tempat dimana lalu lintasnya dapat mewakili lalu lintas keseluruhan jalan yang di survai.

(ii) Hindari lokasi-lokasi berikut:

- Daerah padat (sebagai patokan, lokasi pos perhitungan harus setidaknya berjarak lebih dari 3km dari kota)
- Pasar
- Persimpangan
- Terminal bus/kereta

(iii) Lokasi Pos perhitungan sedemikian mungkin sehingga petugas penghitung dapat berteduh bila hujan tapi masih tetap dapat menghitung arus lalu lintas. Lokasi diberi penerangan untuk perhitungan di malam hari

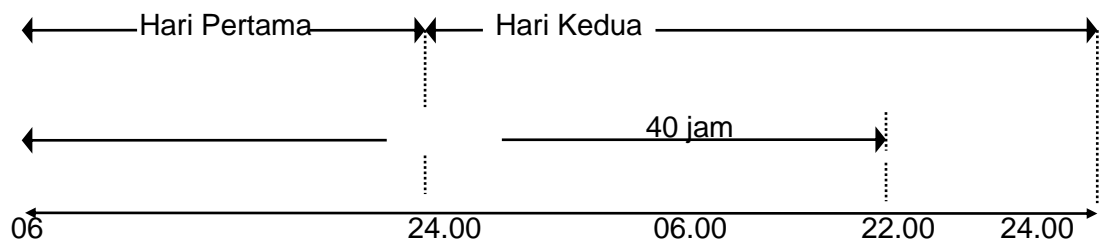
Petugas penghitung harus bisa melihat kendaraan dari kedua arah. Hindari menempatkan lokasi pos di tikungan jalan atau tempat yang terhalang pemandangannya oleh pepohonan atau bangunan.

2.4.2 Periode Perhitungan

1). Pos kelas A :

Untuk pos-pos kelas A perhitungan dilakukan dengan periode 40 jam selama 2 hari, mulai pukul 06.00 pagi pada hari pertama dan berakhir pukul 22.00 pada hari kedua. Perhitungan ini diulang empat kali selama satu tahun sesuai jadual yang telah ditentukan (lihat Lampiran 1.c dan 1.d).

Pembina jalan akan menginformasikan jadual perhitungan pada awal tahun anggaran. Apabila ada perubahan jadual waktu survai akan ditentukan lebih lanjut oleh pembina jalan yang bersangkutan.



2) Pos kelas B :

Untuk pos-pos kelas B pelaksanaan perhitungan seperti pada pos kelas A. Pelaksanaan perhitungan pada pos-pos kelas B sesuai jadual yang telah ditentukan.

3) Pos kelas C :

Perhitungan dilakukan dengan periode 16 jam mulai pukul 06.00 pagi dan berakhir pada pukul 22.00 pada hari yang sama yang ditetapkan untuk pelaksanaan perhitungan. Perhitungan ini diulang empat kali selama satu tahun sesuai jadual yang telah ditentukan.



2.4.3 Pengelompokan Kendaraan

Dalam perhitungan jumlah lalu lintas, kendaraan dibagi kedalam 8 kelompok mencakup kendaraan bermotor dan kendaraan tidak bermotor.


Golongan/ Kelompok	Jenis Kendaraan yang masuk kelompok ini adalah
1.	Sepeda motor, sekuter, sepeda kumbang dan kendaraan bermotor roda 3.
2.	Sedan, jeep dan station wagon.
3.	Opelet, pick-up opelet, suburban, combi dan minibus.
4.	Pick-up, micro truck dan mobil hantaran atau pick-up box.
5a.	Bus kecil
5b.	Bus besar
6.a	Truk 2 sumbu 4 roda
6.b	Truk 2 sumbu 6 roda
7a.	Truk 3 sumbu
7b.	Truk gandengan
7c.	Truk semi trailer
8.	Kendaraan tidak bermotor; sepeda, becak, andong/dokar, gerobak sapi

Pengenalan Ciri Kendaraan :

1. Sepeda kumbang : sepeda yang ditemplei mesin 75 cc (max)
2. Kendaraan bermotor roda 3 antara lain : bemo dan bajaj
3. Kecuali combi, umumnya sebagai kendaraan penumpang umum maksimal 12 tempat duduk seperti mikrolet, angkot, minibus, pick-up yang diberi penang kanvas/pelat dengan rute dalam kota dan sekitarnya atau angkutan pedesaan.
4. Umumnya sebagai kendaraan barang maksimal beban sumbu belakang 3,5 ton dengan bagian belakang sumbu tunggal roda tunggal (STRT).
- 5a. Bus kecil adalah sebagai kendaraan penumpang umum dengan tempat duduk antara 16 s/d 26 buah, seperti kopaja, metromini, elf dengan bagian belakang sumbu tunggal roda ganda (STRG) dan panjang kendaraan maksimal 9 m dengan sebutan bus $\frac{3}{4}$.
- 5b. Bus besar adalah sebagai kendaraan penumpang umum dengan tempat duduk antara 30 - 50 buah seperti bus malam, bus kota dan bus antar kota yang berukuran 12 m (\pm) dan STRG.

- 6a Truk 2 sumbu adalah sebagai kendaraan barang dengan beban sumbu belakang antara 5 ton (MST 5, ton STRG) dengan masing-masing sumbu terdapat 2 roda.
- 6b Truk 2 sumbu adalah sebagai kendaraan barang dengan beban sumbu belakang antara 8 - 10 ton (MST 8, 10 ton STRG) dengan as depan terdapat 2 roda dan as belakang 4 roda.
- 7a. Truk 3 sumbu adalah sebagai kendaraan barang dengan 3 sumbu yang tata letaknya STRT dan SGRG (sumbu ganda roda ganda).
- 7b. Truk gandengan adalah sebagai kendaraan no. 6 atau 7 yang diberi gandengan bak truk dan dihubungkan dengan batang besi segitiga. Disebut juga Full Trailer Truck.
- 7c. Truk semi trailer atau truk tempelan adalah sebagai kendaraan yang terdiri dari kepala truk dengan 2-3 sumbu yang dihubungkan secara sendi dengan pelat dan rangka bak yang beroda belakang yang mempunyai 2 atau 3 sumbu pula.

Tabel 2-1 : Golongan dan Kelompok Jenis Kendaraan

Golongan	Kelompok jenis kendaraan	Jenis kendaraan
1	Sepeda motor, kendaraan roda-3	
2	Sedan, jeep, station wagon	
3	Angkutan penumpang sedang	
4	Pick up, micro truk dan mobil hantaran	
5a	Bus kecil	
5b	Bus besar	
6a	Truk ringan 2 sumbu	
6b	Truk sedang 2 sumbu	
7a	Truk 3 sumbu	
7b	Truk gandengan	
7c	Truk semitrailer	
8	Kendaraan tidak bermotor	

Catatan :

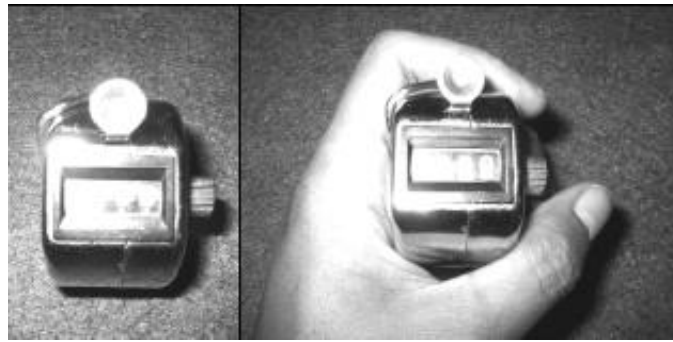
1. Kendaraan-kendaraan yang memiliki fungsi khusus, seperti kendaraan militer (tank, pansher), kendaraan konstruksi/alat berat (bulldozer dan lain-lain), mobil pemadam kebakaran, ambulans dan konvoi kendaraan, tidak dicacah.

2. Pengelompokan golongan kendaraan tersebut sudah mewakili untuk berbagai jenis analisa, seperti untuk digunakan pada : kinerja lalu lintas/kapasitas, geometri, struktur perkerasan jalan maupun manajemen lalu lintas.
3. Kendaraan tak bermotor dimasukkan pada hambatan samping.

2.4.4 Peralatan

Survai lalu lintas dengan cara manual tidak memerlukan peralatan secara khusus, peralatan yang diperlukan meliputi :

1. peralatan utama, yang terdiri atas :
 - a. formulir survai dan himpunan
 - b. alat tulis pensil, disarankan menggunakan pensil mekanik untuk menghindari terjadinya gangguan, karena patahnya ujung pensil, sebaiknya setiap petugas survai membawa pensil cadangan;
 - c. alat penghapus, digunakan oleh petugas survai apabila terjadi kesalahan penulisan pada formulir survai;
 - d. *hand board*, sebagai alas menulis dan penjepit bundel data;
 - e. peralatan bantu, yaitu alat cacah genggam, lihat Gambar 2.
2. peralatan pendukung, yang terdiri atas :
 - a. jas hujan;
 - b. lampu senter;
 - c. alat penerangan lain, seperti lampu minyak;
 - d. tas plastik.
3. seluruh peralatan yang digunakan harus dipastikan berfungsi dengan baik, tidak mudah rusak, mudah dioperasikan dan memenuhi persyaratan untuk mencatat.



Gambar 2-2 : Alat cacah genggam (*handy tally counter*)

2.4.5 Pelaksanaan survai lalu lintas

a. Persiapan

Hal - hal yang harus diperhatikan dalam persiapan adalah :

1. mobilisasi jumlah pos, tenaga dan peralatan yang diperlukan;
2. pembentukan organisasi survai,
3. pembuatan jadual pelaksanaan survai beserta penugasan/nama petugas survai;
4. pembuatan tabel monitoring data, digunakan untuk mengecek data yang masuk dan data yang belum masuk beserta kelengkapannya.

b. Survai pendahuluan

Untuk mengetahui situasi dan kondisi lapangan harus dilakukan survai pendahuluan, hal yang perlu dilakukan dan diperhatikan dalam survai pendahuluan adalah :

1. pengurusan surat ijin atau pemberitahuan/koordinasi dengan pembina jalan setempat;
2. pengamatan dan penentuan penempatan pos survai,
3. perekrutan/mobilisasi tenaga/petugas survai;
4. pelatihan bagi petugas survai, sebagai pembekalan dalam tata cara survai.

2.4.6 Formulir Survai

**PETUNJUK PENGISIAN FORMULIR
SURVAI PENGHITUNGAN LALU LINTAS
(FORMULIR SPL 2-1)**

Formulir lapangan untuk ruas jalan

LEMBAR KE .. DARI ... : Diisi dengan angka yang menunjukkan lembar seberapa (berurutan mulai angka 1) dari jumlah lembar total Formulir survai perhitungan lalu lintas yang dipergunakan untuk survai pada ruas jalan yang bersangkutan.

Lembar ke 1 dari 15

Lembar ke 2 dari 15

Lembar ke 3 dari 15

.....

.....

Lembar ke 15 dari 15

1. NO. PROPINSI : Diisi dengan nomor propinsi dimana survai perhitungan lalu lintas tersebut dilakukan (nomor propinsi sesuai dengan ketentuan yang berlaku).

Contoh :

Nomor Propinsi :

0	5	4
---	---	---

2. NAMA PROPINSI : Diisi dengan nama propinsi dimana survai perhitungan lalu lintas tersebut dilakukan (nama propinsi sesuai dengan ketentuan yang berlaku).

Contoh :

Nama Propinsi :

S	U	L	-	S	E	L
---	---	---	---	---	---	---

maksudnya Sulawesi Selatan

3. KELAS/NOMOR POS : Diisi dengan kelas dan nomor pos perhitungan lalu lintas untuk ruas jalan yang bersangkutan.

Contoh :

Kelas/Nomor Pos :

A	A	.	0	1	4
---	---	---	---	---	---

maksudnya :

A

 = kelas

A	.	0	1	4
---	---	---	---	---

 = nomor pos

4. LOKASI POS : Diisi dengan angka km jarak yang menunjukkan lokasi pos perhitungan lalu lintas tersebut terhadap tempat/kota tertentu, biasanya ibu kota propinsi.

Contoh :

Lokasi Pos :

U	P	G	0	0	7	,	5
---	---	---	---	---	---	---	---

maksudnya : Pos perhitungan lalu lintas tersebut terletak pada km 7,5 dari kota Ujung Pandang.

5. KELOMPOK HITUNG : Diisi kelompok hitung yang terdaftar dalam tabel penetapan kelompok hitung yang ditentukan. Dari daftar tersebut ada empat pilihan dari 1 s/d 4 tergantung pada posisi pos dalam peta.

Contoh :

Kelompok hitung :

1

maksudnya : ruas tersebut termasuk kelompok hitung (1)

6. PERIODE : Diisi periode ke berapa survai tersebut dilaksanakan. Ada empat periode survai dalam setahun sbb :

Periode I, bulan survai Pebruari

Periode II, bulan survai Juni

Periode III, bulan survai Agustus

Periode IV, bulan survai Nopember

Contoh :

Periode :

I

maksudnya : survai dilaksanakan pada periode I

7. TANGGAL : Diisi dengan tanggal, bulan dan tahun dimana penghitungan lalu lintas tersebut dilakukan.

Contoh :

Tanggal :

1	5	0	2	8	7
---	---	---	---	---	---

maksudnya : penghitungan lalu lintas tersebut dilakukan pada tanggal 15 Pebruari 1987.

Tahun :

1	9	8	7
---	---	---	---

Maksudnya : ditulis tahun survai secara lengkap

8. ARAH LALU LINTAS :
DARI : Diisi nama kota asal arah lalu lintas.
KE : Diisi nama kota tujuan arah lalu lintas.

Contoh :

Dari : U . P A N D A N G

Ke : S G . M I N A S A

artinya : arah lalu lintas yang dihitung adalah dari Ujung Pandang ke Sungguminasa.

9. PUKUL : Diisi dengan jangka waktu tiap jam dari perhitungan lalu lintas yang dilakukan pada ruas jalan yang bersangkutan.

Contoh :

Pukul : 06.00 - 07.00

07.00 - 08.00

08.00 - 09.00 dan seterusnya

Lihat pula contoh pengisian formulir survai pada Lampiran 3.a

10. GOLONGAN : Diisi dengan cara membubuhkan garis-garis yang menunjukkan setiap adanya satuan kendaraan yang lewat pos perhitungan tersebut.
- Garis-garis disusun pada kolom yang disediakan berjejer tegak dari kiri ke kanan sebanyak-banyaknya 4 buah, dan untuk kendaraan ke 5 yang lewat ditunjukkan dengan garis miring dari sudut kiri atas ke sudut kanan bawah. Setiap kolom disediakan untuk mencatat sebanyak-banyaknya 5 buah kendaraan. Jika misalnya pada jam pengamatan yang bersangkutan banyaknya kendaraan golongan 1 baris kolom yang tersedia sebagai tempat mencatatnya, maka pencatatan dilanjutkan ke baris kolom 2 dan seterusnya, sampai semua kendaraan golongan 1 yang lewat pada jam pengamatan tersebut dapat dicatat. Dibawah baris kolom akhir dari setiap jam pencatatan ditutup dengan

garis penutup sejajar dengan arah baris kolom (garis mendatar). Kemudian pencatatan jam berikutnya dimulai pada baris kolom baru dibawah garis penutup tersebut dengan cara yang sama seperti tersebut diatas, demikian untuk jam-jam pencatatan selanjutnya sampai pencatatan selama 40 jam selesai (dari pukul 06.00 pagi sampai dengan pukul 22.00 hari II).

Gol.	1	2
Pukul	Sepeda motor, Sekuter, Sepeda kumbang, dan roda 3	
06-07		
07-08		

maksudnya : pada pukul 06.00 - 07.00, jumlah lalu lintas golongan 1 yang melewati pos tersebut adalah 45 buah (9 kolom @ 5 buah) dan pada pukul 07.00 - 08.00 adalah 30 buah (6 kolom @ 5 buah)

Lihat pula contoh pengisian formulir survai pada Lampiran 3.a

11. GOLONGAN 2, 3 : Cara pengisian sama dengan cara pengisian golongan 1.
..... s/d 8

Contoh : Lihat contoh pengisian pada Lampiran 3.a

12. PENCATAT : Diisi dengan petugas survai yang melakukan pencatatan lalu lintas pada survai perhitungan yang bersangkutan.

Contoh :

Pencatat : Hasan

13. PENGAWAS : Diisi dengan nama petugas yang mengawasi survai perhitungan lalu lintas pada pos tersebut.

Contoh :

Pengawas : Amir



Departemen Pekerjaan Umum
Direktorat Jenderal Bina Marga

Lampiran 2b
Formulir SPL 2-1

Lembar ke ...1... dari 15.

FORMULIR SURVEI PERHITUNGAN LALU LINTAS
(FORMULIR LAPANGAN)

Nomor Propinsi	:	0	5	4						
Nama Propinsi	:	S	U	L	-	S	E	L		
Kelas dan Nomor Pos	:	A	A	.	0	1	4			
Lokasi Pos	:	U	P	G		0	0	7	,	5
Kelompok Hitung	:	1								
Periode	:	I								
Tanggal	:	1	5		0	2		8	7	
Tahun	:	1	9	8	7					

Arah Lalu Lintas, Dari : U . P | A | N | D | A | N | G Ke : S | G . | M | I | N | A | S | A

GOL.	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8
Pukul	 Sepeda motor, sekuter sepeda kumbang dan roda 3	 Sedan, jeep dan station wagon	 Opelet, pick-up-opelet, suburban, combi dan mini bus	 Pick-up, micro truk dan mobil hantaran	 Bus kecil	 Bus besar	 Truk 2 sumbu (4-roda)	 Truk 2 sumbu (6-roda)	 Truk 3 sumbu	 Truk Gandengan	 Truk semi trailer	 Kendaraan tidak bermotor
06.00 - 07.00	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
07.00 - 08.00	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
08.00 - 09.00	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Budhi/Traffic-form-ind.xls

Pencatat : HASAN
Pengawas : AMIR

**PETUNJUK PENGISIAN FORMULIR HIMPUNAN
PERHITUNGAN LALU LINTAS SELAMA 24 JAM
(FORMULIR LAPORAN)**

(FORMULIR SPL 2 - 2)

LEMBAR KE .. DARI ... : Diisi dengan angka yang menunjukkan lembar keberapa (berurutan mulai angka 1) dari jumlah lembar total Formulir Himpunan Perhitungan Lalu Lintas pada ruas jalan yang bersangkutan.

Contoh :

Lembar ke 1 dari 3

Lembar ke 2 dari 3

Lembar ke 3 dari 3

1. NO. PROPINSI : Diisi dengan nomor propinsi dimana survai perhitungan lalu lintas tersebut dilakukan (nomor propinsi sesuai dengan ketentuan yang berlaku).

Contoh :

Nomor Propinsi :

0	5	4
---	---	---

artinya : Propinsi Sulawesi Selatan

2. NAMA PROPINSI : Diisi dengan nama propinsi dimana survai perhitungan lalu lintas tersebut dilakukan (Nama Propinsi sesuai dengan ketentuan yang berlaku).

Contoh :

Nama Propinsi :

S	U	L	A	W	E	S	I	S	E	L	A	T	A	N
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

3. KELAS/NOMOR POS : Diisi dengan kelas dan nomor pos perhitungan lalu lintas dimana perhitungan lalu lintas untuk ruas jalan tersebut dilakukan.

Contoh :

Kelas/Nomor Pos :

A	A	.	0	1	4
---	---	---	---	---	---

4. LOKASI POS : Diisi dengan angka jarak yang menunjukkan lokasi pos perhitungan lalu lintas tersebut terhadap tempat/kota tertentu, biasanya ibu kota propinsi.

Contoh :

Lokasi Pos :

U	P	G		0	0	7	,	5
---	---	---	--	---	---	---	---	---

maksudnya : lokasi pos perhitungan lalu lintas tersebut terletak pada km 7,5 dari Ujung Pandang.

5. TANGGAL : Diisi dengan tanggal, bulan dan tahun dimana survai pencatatan lalu lintas pada pos tersebut dilakukan.

Contoh :

Tanggal :

1	5
---	---

0	2
---	---

8	7
---	---

maksudnya : penghitungan lalu lintas tersebut dilakukan pada tanggal 15 Pebruari 19987.

6. KELOMPOK HITUNG : Diisi kelompok hitung yang terdaftar dalam tabel penetapan kelompok hitung yang ditentukan oleh subdit Perencanaan Umum, Dit. Bipran, Direktorat Jenderal Bina Marga. Dalam daftar tersebut ada empat pilihan dari 1 s/d 4, tergantung pada posisi pos dalam peta.

Contoh :

1

maksudnya : ruas tersebut termasuk kelompok hitung pertama (1)

7. PERIODE : Diisi periode keberapa survai tersebut dilaksanakan. Ada empat periode survai dalam setahun sbb :

Periode I, bulan survai Pebruari

Periode II, bulan survai Juni

Periode III, bulan survai Agustus

Periode IV, bulan survai Nopember

Contoh :

I

maksudnya : survai dilaksanakan pada periode I

8. ARAH LALU LINTAS :
DARI :
KE :

: Diisi nama kota asal arah lalu lintas.

: Diisi nama kota tujuan arah lalu lintas.

Contoh :

Dari : U - P A N D A N G

Ke : S G - M I N A S A

artinya : arah lalu lintas yang dihitung adalah dari Ujung Pandang ke Sungguminasa.

9. PUKUL : Diisi dengan jangka waktu tiap jam dari perhitungan lalu lintas yang dilakukan pada pos jalan tersebut.

Contoh :

Pukul : 06.00 - 07.00

07.00 - 08.00

08.00 - 09.00 dan seterusnya

10. GOLONGAN 1 : Diisi dengan angka yang menunjukkan jumlah kendaraan golongan 1 tiap jam yang lewat dan dicatat pada pos perhitungan lalu lintas yang bersangkutan dari ruas jalan yang disurvei lalu lintasnya tersebut. Jumlah kendaraan tiap jam tersebut didapat dari penjualan tiap jam dari volume lalu-lintas golongan 1 yang dicatat pada formulir survai perhitungan lalu lintas yang bersangkutan.

Contoh :

Golongan	1	2	
Pukul	Sepeda motor, sekuter, sepeda kumbang dan roda 3	Sedan, jeep dan station wagon	
06 - 07	45		
07 - 08	30		
dst.	dst.		

- PENJELASAN : Angka 45 pada kolom golongan 1 pada pukul 06.00 - 07.00, didapat dari hasil penjumlahan hasil pencatatan dari kolom golongan 1 untuk jam sesuai (06.00 - 07.00) pada formulir survai perhitungan lalu lintas (lampiran 1a).
11. GOLONGAN 2, 3 : Cara pengisian sama dengan pengisian golongan 1
..... s/d 8
Contoh : lihat contoh pengisian formulir survai terlampir.
12. TOTAL : Diisi dengan angka yang merupakan jumlah total selama 24 jam perhitungan untuk tiap golongan lalu lintas pada ruas jalan yang bersangkutan.
Contoh : lihat contoh pengisian formulir survai terlampir.
13. PENGAWAS : Diisi dengan nama petugas yang mengawasi survai perhitungan lalu lintas pada pos.
Contoh : pengawas : Amir
14. CATATAN : Diisi hal-hal yang perlu diutarakan dalam pelaksanaan perhitungan lalu lintas.
Contoh : pada tanggal 15/02/87 hari pasaran di Sungguminasa.



Departemen Pekerjaan Umum
Direktorat Jenderal Bina Marga

Lampiran 3b

Formulir SPL 2-2

Lembar ke ...1. dari 3

**FORMULIR HIMPUNAN PERHITUNGAN LALU LINTAS
SELAMA 24 JAM (FORMULIR LAPORAN)**

Nomor Propinsi	0 5 4											
Nama Propinsi	S U L A W E S I S E L A T A N											
Kelas/Nomor Pos	A A . 0 1 4											
Lokasi Pos	U P G 0 0 7 , 5											
Tanggal	1 5	2 1	8 7	Arah Lalu Lintas								
	(Hari)	(Bulan)	(Tahun)	Dari U . P A N D A N G								
Kelompok Hitungan	I			Ke S G . M I N A S A								
Periode	I											
Golongan	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8
Pukul	Sepeda Motor, Sekuter dan Kendaraan Roda Tiga	Sedan, Jeep dan Station Wagon	Opelet, Pick-up-opelet, Suburban, Combi dan Mini bus	Pick-up, Micro Truk dan Mobil Hantaran	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Ringan 2 Sumbu 4 Roda	Truk Sedang 2 Sumbu 6 Roda	Truk 3 Sumbu	Truk Gandengan	Truk Semi Trailer	Kendaraan Tidak Bermotor
06 - 07	45											
07 - 08	30				19	3						
08 - 09												
09 - 10												
10 - 11												
11 - 12												
12 - 13												
13 - 14												
14 - 15												
15 - 16												
16 - 17												
17 - 18												
18 - 19												
19 - 20												
20 - 21												
21 - 22												
22 - 23												
23 - 24												
24 - 01												
01 - 02												
02 - 03												
03 - 04												
04 - 05												
05 - 06												
Jumlah												
Catatan						Pengawas : (<u>AMIR</u>)						

Budhi/Summ-form-ind.xls

2.4.7 Pelaporan

Laporan harus disampaikan oleh koordinator, terdiri atas :

1. berkas formulir survai volume lalu lintas;
2. berkas formulir himpunan pencacahan volume lalu lintas;
3. laporan dibundel dengan baik sehingga tidak mudah lepas dan dikelompokkan berdasarkan golongan lalu lintas pada masing-masing ruas jalan;
4. setelah diperiksa dan ditandatangani ketua kelompok dan koordinator secepatnya paling lambat dua hari untuk disampaikan kepada pemberi tugas;
5. kumpulan data survai disarankan dipisahkan ke dalam map yang berbeda berdasarkan arah lalu lintas. Pada survai lalu lintas di persimpangan pengumpulan formulir berdasarkan nama lengan dan arah lalu lintas pada lengan tersebut

a. Prosedur keadaan darurat

Apabila terjadi hal-hal atau kejadian yang tidak diinginkan dan dianggap dapat mengganggu atau membahayakan keamanan serta kesehatan personil survai, ketua kelompok dapat menghentikan survai lalu lintas untuk sementara. Langkah-langkah penting yang harus dilakukan adalah :

1. memberi perintah penghentian survai kepada petugas survai;
2. mencatat kejadian penyebab penghentian pada laporan kegiatan harian dan melaporkan kejadian tersebut pada koordinator survai;
3. mengumpulkan data survai terakhir dari petugas survai dalam satu gabungan data (map) sesuai arah dan waktu pencacahan;
4. memerintahkan petugas survai untuk membereskan seluruh peralatan;
5. menempatkan atau memindahkan petugas survai ke tempat yang tidak membahayakan;
6. apabila ada personil yang mengalami cedera dan memerlukan pengobatan, ketua kelompok harus memberikan pertolongan pertama, apabila cukup membahayakan, koordinator harus mengantar dan mengurus pengobatan ke rumah sakit;

7. jika kondisi telah memungkinkan untuk memulai survai kembali, ketua kelompok memerintahkan petugas survai untuk menyiapkan seluruh peralatan dan memberi tahu waktu (periode) awal survai dimulai.

2.4.8. Prakiraan Tingkat Pertumbuhan Lalu-Lintas

Perencanaan lalu-lintas mempunyai tujuan untuk memperoleh data lalu-lintas dan meliputi proses-proses pengumpulan data dan analisis data. Pemantauan meliputi proses pengumpulan informasi mengenai kondisi terakhir lalu lintas , sedangkan prakiraan meliputi proses prakiraan lalu-lintas pada masa mendatang.

A. Analisis data lalu-lintas

Proses-proses statistika untuk analisis data lalu lintas meliputi :

Penelitian data, data lalu-lintas yang akan diteliti adalah :

- nilai rata-rata, median, atau mode
 Nilai mode adalah nilai volume lalu lintas yang paling sering muncul, nilai median adalah nilai tengah dari nilai-nilai volume lalu lintas, sedangkan nilai rata-rata adalah jumlah volume lalu lintas dibagi dengan jumlah data lalu lintas.
- nilai standar deviasi
- kemiringan / asimetri

Jenis distribusi data dibagi menjadi dua kelompok besar yaitu:

1. Distribusi diskret

Jika suatu sampel terdiri dari data yang berhingga banyaknya, maka sampel itu disebut sampel diskret. Data volume lalu lintas dengan periode waktu tertentu adalah contoh dari sampel diskret.

Distribusi diskret ditandai oleh variabel X_1, X_2, \dots, X_N dengan probabilitas P_1, P_2, \dots, P_N ; dimana $P_1 + P_2 + \dots + P_N = 1$ dan $P_i \geq 0$ untuk semua nilai i .

Nilai rata-rata (μ) dari distribusi diskret adalah :

$$\mu = \sum_{i=1}^N X_i P_i$$

Nilai variansi (σ^2) dari distribusi diskret adalah :

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^N (X_i - \mu)^2 P_i \quad \text{atau} \quad \sigma^2 = \sum_{i=1}^N X_i^2 P_i - \mu^2$$

Jenis-jenis distribusi diskret yang banyak digunakan dalam rekayasa lalu lintas adalah distribusi binomial, Poisson, geometrik, dan Borel-Tanner

2. Distribusi kontinu

Jika suatu sampel terdiri dari data yang tidak berhingga banyaknya, maka sampel itu disebut sampel kontinu. Data kecepatan kendaraan atau headway adalah contoh dari sampel kontinu

Fungsi padat (CDF = cumulative density function) dari distribusi kontinu adalah :

$$\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx = 1$$

Nilai rata-rata (μ) dari distribusi kontinu adalah :

$$\mu = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx$$

dimana $f(x)$ adalah probabilitas fungsi padat (PDF = probability density function).

Nilai variansi (σ^2) dari distribusi kontinu adalah :

$$\sigma^2 = \int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x) dx - \mu^2$$

Distribusi normal adalah jenis distribusi kontinu yang terpenting dalam bidang statistika. Kurva normal adalah grafik distribusi normal dan berbentuk bel lonceng.

Probabilitas fungsi padat (PDF) dari distribusi normal adalah :

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp(-0,5 [(x-\mu)/\sigma]^2)$$

dimana : μ adalah nilai rata-rata dan σ^2 adalah nilai variansi.

Distribusi normal diperoleh karena nilai mode dan nilai median sangat berdekatan dengan nilai rata-rata.

B. Pengujian hipotesis

Sebelum sebuah keputusan diambil berdasarkan statistika, maka hipotesis mengenai populasi perlu ditentukan terlebih dahulu. Hipotesis tersebut bisa benar atau tidak benar. Kebenaran atau ketidakbenaran suatu hipotesis hanya dapat diketahui bila seluruh populasi diamati, dan hal ini tentu sangat tidak praktis, karena membutuhkan waktu dan biaya yang sangat besar.

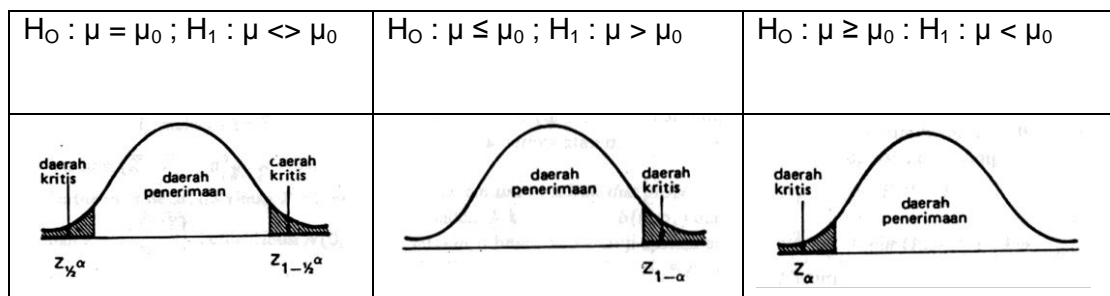
Untuk mengetahui apakah hipotesis itu benar atau tidak, maka sampel acak diambil dari seluruh populasi. Untuk menguji sampel tersebut, maka hipotesis nol (H_0) yang mewakili populasi dan hipotesis alternatif (H_1) yang mewakili sampel harus ditetapkan terlebih dahulu. Sampel yang mendukung H_0 menjurus kepada penerimaan H_0 , sedangkan sampel yang menolak H_0 menjurus kepada penerimaan H_1 .

Sebagai contoh, pada pengujian nilai rata-rata μ dan μ_0 , maka hipotesis nol adalah :

$$H_0 : \mu = \mu_0$$

sedangkan hipotesis alternatif meliputi : $H_1 : \mu > \mu_0$ atau $H_1 : \mu < \mu_0$ atau $H_1 : \mu \neq \mu_0$.

Setiap pengujian hanya dapat menggunakan sebuah hipotesis alternatif. Hipotesis $H_1 : \mu > \mu_0$ atau $H_1 : \mu < \mu_0$ menggunakan pengujian hipotesis satu arah (one-tailed test), sedangkan $H_1 : \mu \neq \mu_0$ menggunakan pengujian hipotesis dua arah (two-tailed test).



Dalam pengujian hipotesis terjadi dua jenis kesalahan, yaitu :

- Kesalahan jenis 1, yaitu kesalahan menolak H_0 (atau menerima H_1), padahal H_0 benar
- Kesalahan jenis 2, yaitu kesalahan menerima H_0 , padahal H_0 salah

Peluang untuk melakukan kesalahan jenis 1 disebut taraf keberartian dan dinyatakan dengan nilai α , sedangkan peluang untuk melakukan kesalahan jenis 2 dinyatakan dengan nilai β .

Dalam pengujian hipotesis, letak daerah kritis ditentukan hanya setelah H_1 ditentukan.

Pada populasi kontinu, nilai α umumnya dipilih sebesar 0,05 atau 0,01.

Pengujian hipotesis dikatakan berarti bila H_0 ditolak pada $\alpha = 0,05$ dan dikatakan sangat berarti bila H_0 ditolak pada $\alpha = 0,01$

Pada populasi diskret, daerah kritis dipilih agak sembarangan dan ukurannya ditentukan. Bila ukuran α terlalu besar, maka nilai α dapat diperkecil dengan penyesuaian terhadap nilai kritis. Penyesuaian ini umumnya dengan meningkatkan jumlah sampel untuk mengimbangi kenaikan pada nilai β .

C. Penentuan hubungan variabel

Persamaan prediksi atau persamaan regresi menghubungkan variabel terikat Y (dependent variable) dan variabel bebas X_1, X_2, \dots, X_K (independent variable). Persamaan regresi linier sederhana hanya menghubungkan variabel Y dengan sebuah variabel X, sedangkan persamaan regresi linier jamak menghubungkan variabel Y dengan beberapa variabel X.

Persamaan regresi linier sederhana umumnya dinyatakan sebagai :

$$Y_i = a + b X_i$$

dimana : a adalah perpotongan garis regresi dengan sumbu-y

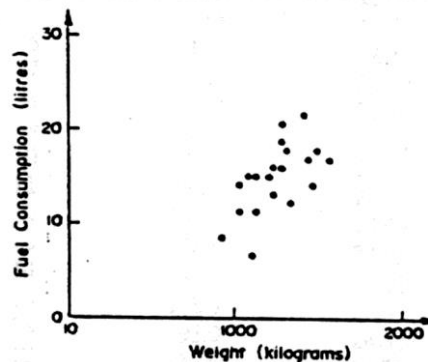
b adalah kemiringan garis regresi

Langkah penyesuaian meliputi :

- penggambaran data dalam bentuk acak untuk memperlihatkan bentuk umum persamaan regresi

- penetapan prakiraan nilai variabel a dan b, maka perlu diperhatikan ada nilai kesalahan (e_i) pada persamaan tersebut
- penetapan koefisien korelasi (R) untuk menunjukkan hubungan variabel Y_i dan X_i

Gambar 3-1 di bawah memperlihatkan data acak beban kendaraan dan konsumsi BBM



Nilai kesalahan e_i dimasukkan dalam persamaan regresi dan menjadi :

$$Y_i = a + b X_i + e_i \quad \text{atau} \quad e_i = Y_i - a - b X_i$$

Jumlah kwadrat kesalahan disebut juga sebagai jumlah kwadrat sisa (RSS = residual sum squares) dan dinyatakan sebagai :

$$RSS = \sum_{i=1}^N e_i^2 = \sum_{i=1}^N (Y_i - a - b X_i)^2$$

Bila RSS diturunkan terhadap a dan b, maka diperoleh :

$$\frac{\partial RSS}{\partial a} = -2 \sum_{i=1}^N (Y_i - a - b X_i) = 0$$

$$\frac{\partial RSS}{\partial b} = -2 \sum_{i=1}^N X_i (Y_i - a - b X_i) = 0$$

Penyelesaian kedua persamaan di atas akan menghasilkan :

$$b = \frac{\sum_{i=1}^N X_i Y_i - N \bar{Y} \bar{X}}{\sum_{i=1}^N X_i^2 - N \bar{X}^2}$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{X}$$

Jumlah total kwadrat (TSS = total sum of squares) adalah :

$$TSS = \sum_{i=1}^N Y_i^2 - N\bar{Y}^2$$

Nilai koefisien korelasi (R) dihitung dari persamaan :

$$R = \frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2 \sum_{i=1}^N (Y_i - \bar{Y})^2}}$$

Sedangkan nilai korelasi R^2 menyatakan besarnya hubungan linier variabel Y yang disebabkan oleh variabel X

D. Prakiraan Tingkat Pertumbuhan Lalu Lintas Normal dan Peralihan

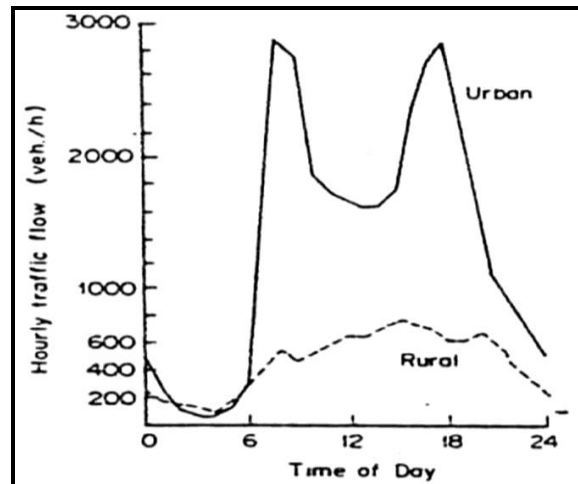
Prakiraan tingkat pertumbuhan lalu lintas sangat penting dalam perencanaan umum (*planning & programming*) dan perencanaan teknis jalan. Prakiraan yang akurat sangat dibutuhkan untuk perencanaan umum, perencanaan perkerasan jalan, dan perencanaan fasilitas jalan lainnya. Prakiraan tingkat pertumbuhan lalu lintas sangat tergantung kepada kemampuan pengamatan perencana jalan terhadap pola dan kecenderungan penggunaan jalan raya oleh berbagai jenis kendaraan. Hal ini berkaitan langsung dengan pemilihan lokasi survai, kehandalan peralatan survai, dan kemampuan statistik untuk mengekstrapolasi data survai harian, mingguan, atau bulanan menjadi data survai tahunan.

Data arus lalu lintas adalah sebuah rangkaian data yang mempunyai banyak variasi sebagai akibat dari kombinasi kondisi acak, kondisi siklus, dan kecenderungan data.

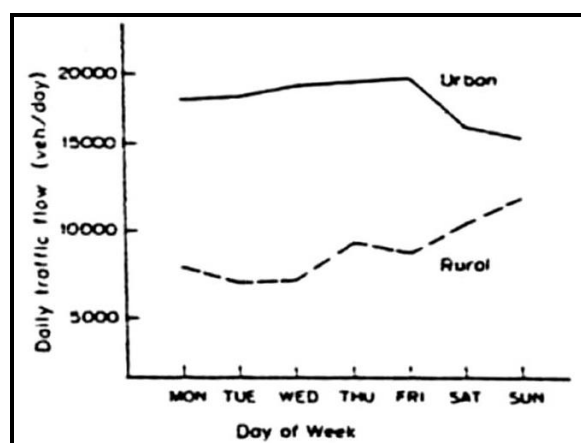
Variasi data arus lalu lintas dapat disebabkan oleh :

- Variasi harian yang bersumber pada perubahan arus lalu lintas dari jam ke jam. Gambar di bawah memperlihatkan contoh khas dari arus lalu

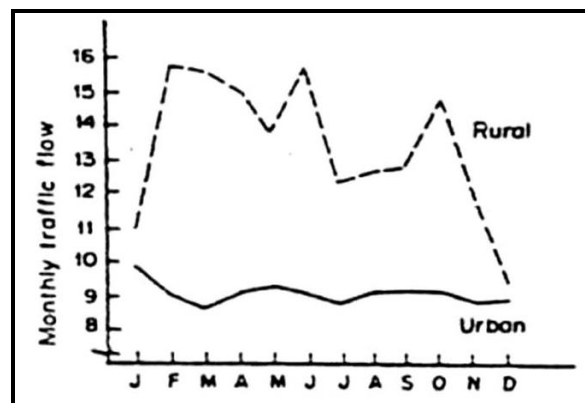
lintas pada jalan-jalan luar kota dan jalan-jalan perkotaan. Puncak-puncak pada grafik arus lalu lintas menunjukkan puncak-puncak kegiatan arus barang dan manusia. Puncak arus lalu lintas pada jalan-jalan luar kota umumnya terjadi satu kali yaitu pada saat siang hingga sore hari, sedangkan pada jalan-jalan perkotaan umumnya terjadi dua kali yaitu pada saat pagi hari dan sore hari.



- Variasi mingguan yang bersumber dari perubahan arus lalu lintas pada hari-hari kerja dan hari-hari libur. Gambar di bawah memperlihatkan contoh khas dari arus lalu lintas pada jalan-jalan luar kota dan jalan-jalan perkotaan. Arus lalu lintas pada jalan-jalan perkotaan umumnya lebih tinggi pada hari-hari kerja dibandingkan hari-hari libur, sebaliknya arus lalu lintas pada jalan-jalan luar kota umumnya lebih tinggi pada hari-hari libur dibandingkan hari-hari kerja.



- Variasi bulanan yang bersumber dari perubahan arus lalu lintas pada bulan-bulan libur dan bulan-bulan kerja. Gambar di bawah memperlihatkan contoh khas dari arus lalu lintas pada jalan-jalan luar kota dan jalan-jalan perkotaan. Arus lalu lintas pada jalan-jalan luar kota umumnya lebih tinggi pada bulan-bulan libur dibandingkan bulan-bulan kerja, sedangkan arus lalu lintas pada jalan-jalan perkotaan umumnya stabil sepanjang tahun.



- Variasi tahunan yang bersumber dari perubahan arus lalu lintas dari tahun ke tahun. Arus lalu lintas umumnya meningkat dari tahun ke tahun, hal ini disebabkan oleh tingkat kepemilikan kendaraan yang umumnya meningkat dari tahun ke tahun.

Prakiraan volume lalu lintas selalu dianggap mempunyai distribusi normal terhadap volume lalu lintas yang sesungguhnya.

Dalam perencanaan lalu lintas sangat dibutuhkan data historis untuk memprakirakan tingkat pertumbuhan lalu lintas dan lalu lintas harian rata-rata (LHR) di masa mendatang. Data lalu lintas setiap ruas jalan adalah nilai rata-rata untuk setiap jenis kendaraan, sehingga setiap ruas jalan hanya mempunyai satu data saja.

Persamaan regresi linier sederhana digunakan untuk memprakirakan tingkat pertumbuhan lalu lintas di masa mendatang adalah :

$$Y = a + b X$$

dimana : Y adalah lalu lintas harian rata-rata (LHR)

X adalah tahun data lalu lintas

a, b adalah konstanta regresi

Garis kemiringan b dapat digunakan untuk menghitung tingkat pertumbuhan lalu lintas, karena garis kemiringan b merupakan garis perubahan pada lalu lintas harian rata-rata (LHR) setiap tahun dari sebuah ruas jalan.

$$\text{Tingkat pertumbuhan lalu lintas : } i = \frac{b}{\text{LHR pada tahun perencanaan}} \times 100\%$$

Sedangkan lalu lintas harian rata-rata (LHR) tahun N adalah :

$$\text{LHR}_N = \text{LHR}_1 \times (1 + i)^N$$

dimana : LHR_1 adalah lalu lintas harian rata-rata (LHR) tahun ke-1
 i adalah tingkat pertumbuhan lalu lintas
 N adalah tahun perencanaan

E. Prakiraan Volume Lalu-Lintas Normal untuk Perencanaan Umum

Dalam perencanaan umum dikenal perencanaan jangka pendek, jangka menengah, dan jangka panjang. Perencanaan jangka pendek adalah perencanaan umum lima tahunan, perencanaan jangka menengah adalah perencanaan umum sepuluh tahunan, dan perencanaan jangka panjang adalah perencanaan umum dua puluh lima tahunan.

Dalam perencanaan umum data lalu lintas diperlukan untuk prakiraan volume lalu lintas pada tahun-tahun perencanaan pemeliharaan dan perbaikan perkerasan jalan.

Data lalu lintas diperoleh melalui survai lalu lintas yang dilakukan pada pos-pos survai lalu lintas. Pos-pos survai lalu lintas terdiri dari tiga jenis pos survai, yaitu :

- a. Pos survai A :
 - survai dilakukan untuk lalu lintas harian rata-rata tahunan (LHRT) lebih besar dari 10.000 kendaraan / hari
 - survai dilakukan selama 40 jam
 - survai dimulai pada hari pertama pada pukul 06:00 dan berakhir pada hari kedua pada pukul 22:00

- b. Pos survai B :
- survai dilakukan untuk lalu lintas harian rata-rata tahunan (LHRT) lebih besar dari 5.000 kendaraan / hari dan lebih kecil dari 10.000 kendaraan / hari
 - survai dilakukan selama 40 jam
 - survai dimulai pada hari pertama pada pukul 06:00 dan berakhir pada hari kedua pada pukul 22:00
- c. Pos survai C :
- survai dilakukan untuk lalu lintas harian rata-rata tahunan (LHRT) lebih kecil dari 5.000 kendaraan / hari
 - survai dilakukan selama 16 jam
 - survai dimulai pada pukul 06:00 dan berakhir pada pukul 22:00

Hari dan tanggal survai sangat menentukan penetapan lalu lintas harian rata-rata tahunan (LHRT), karena hari dan tanggal survai menentukan faktor hari yang digunakan untuk menghitung lalu lintas harian rata-rata tahunan (LHRT).

Pos survai A dan B mempunyai faktor hari Senin = 0,55, hari Selasa = 0,55, hari Rabu = 0,54, hari Kamis = 0,54, hari Jumat = 0,55, hari Sabtu = 0,55, dan hari Minggu = 0,55

Pos survai C mempunyai faktor hari Senin = 1,21, hari Selasa = 1,21, hari Rabu = 1,21, hari Kamis = 1,18, hari Jumat = 1,15, hari Sabtu = 1,21, dan hari Minggu = 1,21

Perkalian faktor hari dan volume kendaraan dari masing-masing pos survai akan menghasilkan volume lalu lintas harian rata-rata tahunan (LHRT).

Formulir survai lalu lintas yang digunakan dapat dilihat di bawah dan terdiri dari :

- Formulir pencacahan kendaraan
- Formulir rekapitulasi kendaraan

RANGKUMAN

- a. Melakukan survai lalu-lintas, termasuk kondisi geometrik dan lingkungan yang ditulis dalam modul ini menjelaskan lingkup dan tujuan survai yang ditentukan berdasarkan kondisi lalu-lintas saat ini.
- b. Melakukan survai lalu-lintas, termasuk kondisi geometrik dan lingkungan yang ditulis dalam modul ini, menjelaskan lokasi survai lalu-lintas yang diidentifikasi sesuai dengan persyaratan yang berlaku.
- c. Melakukan survai lalu-lintas, termasuk kondisi geometrik dan lingkungan yang ditulis dalam modul ini, menjelaskan jumlah pos-pos perhitungan lalu-lintas dengan persyaratan yang berlaku.
- d. Melakukan prakiraan jumlah ekivalen beban sumbu standar yang ditulis dalam modul ini menjelaskan komposisi kendaraan berat yang ditentukan berdasarkan ketentuan yang berlaku.
- e. Melakukan prakiraan jumlah ekivalen beban sumbu standar yang ditulis dalam modul ini menjelaskan jumlah kendaraan berat berdasarkan kondisi saat ini.
- f. Melakukan prakiraan jumlah ekivalen beban sumbu standar yang ditulis dalam modul ini menjelaskan jumlah ekivalen beban sumbu standar yang ditentukan berdasarkan kondisi lalu lintas saat ini.
- g. Melakukan prakiraan tingkat pertumbuhan dan volume lalu-lintas normal dan peralihan yang ditentukan untuk perencanaan umum.

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.5211.113.01.03.07: Melakukan survai lalu lintas 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 lalu-lintas termasuk lingkungan untuk keperluan planning dan programming.				
	1.1 Tujuan dan lingkup survai lalu-lintas ditentukan sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum	1.1 Apakah anda mampu menentukan tujuan dan lingkup survai lalu-lintas sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum ?			a. b. c. d. dst
	1.2 Lokasi Survai lalu-lintas dan lingkungan diidentifikasi sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum.	1.2 Apakah anda mampu mengidentifikasi lokasi survai lalu-lintas dan lingkungan sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum ?			a. b. c. d. dst
	1.3 Lokasi dan jumlah pos perhitungan lalu-lintas ditentukan sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum.	1.3 Apakah anda mampu menentukan lokasi dan jumlah pos perhitungan lalu-lintas ditentukan sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum ?			a. b. c. d. dst

BAB 3

PRAKIRAAN JUMLAH KUMULATIF EKIVALEN BEBAN SUMBU STANDAR

3.1 Umum

Beban konstruksi perkerasan jalan mempunyai ciri-ciri khusus dalam artian mempunyai perbedaan prinsip dari beban pada konstruksi lain di luar konstruksi jalan. Pemahaman atas ciri-ciri khusus beban konstruksi perkerasan jalan tersebut sangatlah penting dalam pemahaman lebih jauh, khususnya yang berkaitan dengan desain konstruksi perkerasan, kapasitas konstruksi perkerasan, dan proses kerusakan konstruksi yang bersangkutan. Untuk pemahaman lebih lanjut pada perencanaan umum maupun teknis perlu mengetahui Konfigurasi Sumbu Kendaraan dari sini dapat diketahui daya rusak jalan atau lebih dikenal dengan Damage Factor. Untuk mengetahui jumlah dari komposisi sumbu kendaraan diperlukan pencacahan kendaraan berat dengan dapat diperoleh dengan survei manual atau dengan menggunakan teknologi Weigh In Motion (WIM). Sistem WIM melakukan penimbangan dan pengukuran setiap kendaraan yang melalui alat pengukur dan data kendaraan berat tersebut dapat diakses dari jarak jauh, sehingga sistem WIM secara relatif membutuhkan biaya operasi per kendaraan yang lebih murah. Teknologi WIM mempunyai 3 sistem yaitu : Sistem pelat tekuk (bending plate) , Sistem sensor piezoelectric (piezoelectric sensors), Sistem sel beban (load cell) .

Dari hasil pengumpulan data teknologi WIM dapat menghitung Kumulatif Ekvivalen Beban Sumbu Standar, secara luas masyarakat profesi bidang jalan telah mengetahui bahwa dengan konfigurasi as yang sama jika beban gandarnya lebih tinggi 2 x maka kerusakan yang ditimbulkan adalah bukan 2 kali tetapi “pangkat empatnya” dan inilah yang populer disebut “Power Four Formula”. jika kendaraan standard dengan as tunggal tersebut diatas dimana beban standard maximumnya adalah 8.0 ton yang menghasilkan derajat kerusakan sama dengan 1.0 maka jika muatan yang diangkut melebihi sehingga menghasilkan beban gandarnya menjadi 16 ton (dua kali lipat) maka derajat kerusakan yang ditimbulkan menjadi 2^4 kalinya atau menjadi 16 kalinya.

3.2. Konfigurasi Sumbu Kendaraan














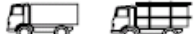





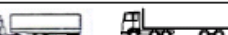


Perencanaan umum dan perencanaan teknis jalan memerlukan data volume lalu lintas berdasarkan klasifikasi kendaraan yang berlaku. Data volume kendaraan berat

diperlukan untuk menetapkan data ekivalen beban sumbu standar (ESAL). Data beban kendaraan berat sangat menentukan kebijakan desain dan pemeliharaan perkerasan jalan. Kerusakan jalan adalah akibat langsung dari beban sumbu kendaraan berat.

Tabel 3-1 di bawah memperlihatkan semua jenis kendaraan dan distribusi beban pada roda depan dan roda belakang kendaraan.

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

Tabel 3-2 konversi klasifikasi kendaraan menurut *Interurban Road Management System* (IRMS) adalah sebagai berikut :

Golongan	Kelompok jenis kendaraan	Jenis kendaraan	Konfigurasi sumbu	Kode
1	Sepeda motor, kendaraan roda-3			
2	Sedan, jeep, station wagon			1.1
3	Angkutan penumpang sedang			1.1
4	Pick up, micro truk dan mobil hantaran			1.1
5a	Bus kecil			1.1
5b	Bus besar			1.2
6a	Truk ringan 2 sumbu			1.1
6b	Truk sedang 2 sumbu			1.2
7a	Truk 3 sumbu			1.2.2
7b	Truk gandengan			1.2.2 - 2.2
7c	Truk semitrailer			1.2.2.2.2
8	Kendaraan tidak bermotor			

3.3 Pencacahan Jumlah Kendaraan Berat

Jumlah kendaraan berat dapat diperoleh melalui survai lalu lintas secara manual atau menggunakan teknologi *weigh-in-motion* (WIM).

Dengan menggunakan teknologi *weigh-in-motion* (WIM), pengambilan data beban sumbu kendaraan berat menjadi lebih efisien dan efektif. Sistem WIM dapat menghasilkan data beban sumbu, data jumlah dan jarak sumbu, data tanggal dan waktu lintasan sumbu, dan data kecepatan kendaraan. Apabila sistem WIM dimanfaatkan sepanjang tahun, maka akan diperoleh data lalu lintas harian rata-rata (LHR), data lalu lintas harian rata-rata tahunan (LHRT), dan data prakiraan beban sumbu pada masa depan. Data volume dan beban sumbu kendaraan berat pada masa depan dapat diprakirakan dengan mempelajari tingkat pertumbuhan dari volume dan beban sumbu masa kini.

Dahulu data kendaraan berat diperoleh dengan menghentikan setiap kendaraan berat dan mengukur beban sumbu dari kendaraan berat tersebut yang sedang tidak bergerak dengan menggunakan timbangan. Pengukuran beban sumbu dengan cara

ini memerlukan waktu yang lama, membutuhkan biaya yang tinggi, membahayakan kendaraan lainnya dan petugas survai, serta hanya sedikit data yang diperoleh.

Sistem WIM melakukan pengukuran dan analisis beban total dan masing-masing beban sumbu pada kendaraan berat yang sedang bergerak serta mempunyai banyak kelebihan dibandingkan sistem pengukuran kendaraan berat yang sedang tidak bergerak.

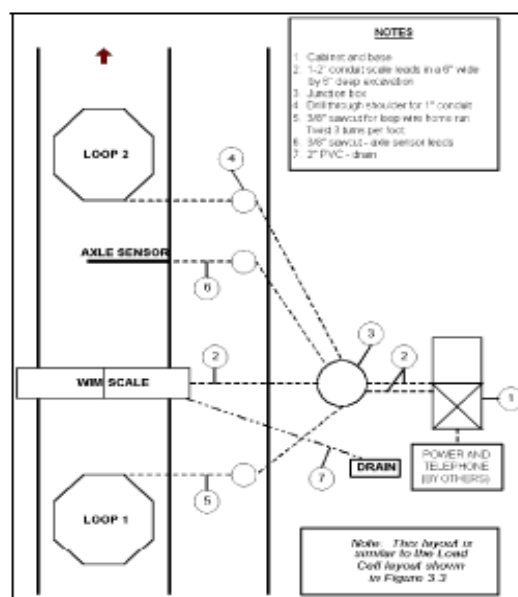
Sistem WIM melakukan penimbangan dan pengukuran setiap kendaraan yang melalui alat pengukur dan data kendaraan berat tersebut dapat diakses dari jarak jauh, sehingga sistem WIM secara relatif membutuhkan biaya operasi per kendaraan yang lebih murah. Meskipun sistem WIM membutuhkan biaya pengadaan yang lebih mahal dibandingkan dengan alat

timbangan pada pengukuran kendaraan yang sedang tidak bergerak, namun sistem WIM jauh lebih efektif dalam pengambilan sampel data statistik yang mewakili pembebanan lalu lintas.

Menurut American Society for Testing and Materials (ASTM), sistem WIM adalah proses pengukuran beban sumbu dinamis dari kendaraan yang sedang bergerak dan memprakirakan beban sumbu statis dari kendaraan yang sedang tidak bergerak.

Sistem WIM terdiri dari :

a. Sistem pelat tekuk (bending plate)



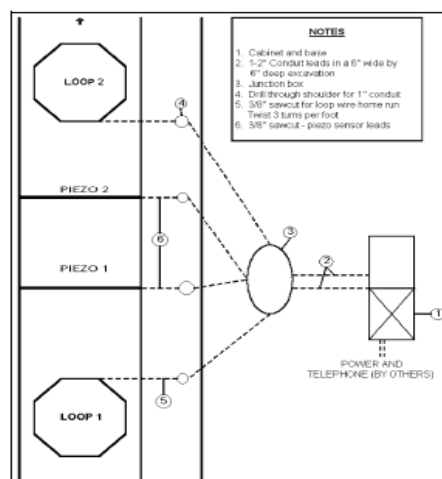
Sistem pelat tekuk (bending plate) menggunakan pelat dan pengukur tegangan yang diikat di bagian bawah. Pada saat sebuah kendaraan melalui pelat tekuk, sistem akan mencatat tegangan yang diperoleh dari pengukur tegangan dan menghitung beban sumbu dinamis. Beban sumbu statis diperkirakan dengan menggunakan beban dinamis dan parameter kalibrasi, yaitu faktor kecepatan kendaraan dan faktor dinamika perkerasan / suspensi.

Sistem pelat tekuk (bending plate) menggunakan satu atau dua buah pelat. Pelat tersebut diletakkan pada lajur lalu lintas dan tegak lurus terhadap arus lalu lintas. Jika dua buah pelat digunakan, maka pelat tersebut diletakkan pada posisi jejak roda kendaraan, sehingga masing-masing roda kanan dan kiri dapat ditimbang. Pemasangan sebuah pelat pada jejak roda kiri atau kanan hanya dilakukan pada keadaan volume lalu lintas yang rendah.

Sistem pelat tekuk (bending plate) terdiri dari sistem tetap dan sementara. Sistem tetap digunakan untuk kendaraan dengan kecepatan yang tinggi, sedangkan sistem sementara digunakan untuk kendaraan dengan kecepatan yang rendah.

Sistem pelat tekuk (bending plate) menggunakan minimum sebuah pelat dan dua buah loop induksi. Pelat tekuk diletakkan tegak lurus terhadap arus lalu lintas. Loop induksi diletakkan sebelum dan sesudah pelat tekuk. Loop induksi yang diletakkan sebelum pelat tekuk digunakan untuk mengetahui kendaraan yang mendekat dan mengirimkan sinyal kepada sistem. Kecepatan kendaraan digunakan untuk menghitung jarak sumbu dan ditentukan melalui jarak dari pelat ke loop induksi, dari pelat ke sensor sumbu, atau dari pelat ke pelat bila pelat dipasang tidak sejajar.

b. Sistem sensor piezoelectric (piezoelectric sensors)



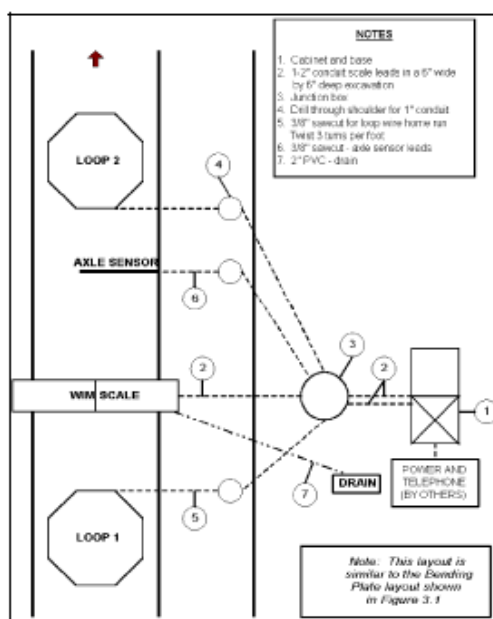
Sistem sensor piezoelectric (piezoelectric sensors) menggunakan sensor piezo untuk mengetahui perubahan tegangan yang disebabkan oleh tekanan sumbu dan menghitung beban sumbu. Pada saat sebuah kendaraan melalui sensor piezo, sistem akan mencatat tegangan listrik yang dihasilkan oleh sensor dan menghitung beban dinamis. Beban statis diperkirakan dengan menggunakan beban dinamis dan parameter kalibrasi.

Sistem sensor piezoelectric (piezoelectric sensors) menggunakan satu atau dua buah sensor yang diletakkan tegak lurus terhadap arus lalu lintas.

Sistem sensor piezoelectric (piezoelectric sensors) menggunakan tabung aluminium untuk melindungi sensor piezo.

Sistem sensor piezoelectric (piezoelectric sensors) menggunakan minimum sebuah sensor dan sebuah loop induksi. Sensor diletakkan tegak lurus terhadap arus lalu lintas. Loop induksi diletakkan sebelum dan sesudah sensor. Loop induksi yang diletakkan sebelum sensor digunakan untuk mengetahui kendaraan yang mendekat dan mengirim sinyal kepada sistem. Loop induksi yang diletakkan sesudah sensor digunakan untuk menghitung kecepatan kendaraan dan jarak sumbu berdasarkan waktu lintasan

c. Sistem sel beban (load cell)



Sistem sel beban (load cell) menggunakan sebuah sel beban dengan dua buah pelat untuk mengetahui sebuah sumbu dan menimbang secara bersama sisi kiri dan kanan sumbu kendaraan. Pada saat kendaraan melalui sel beban, sistem akan mencatat beban yang diukur oleh masing-masing pelat dan menjumlahkannya untuk memperoleh beban sumbu.

Sistem sel beban (load cell) terdiri dari sebuah sel beban yang diletakkan tegak lurus terhadap arus lalu lintas. Sel beban mempunyai dua buah sensor yang bekerja sendiri.

Sistem sel beban (load cell) terdiri dari sel beban, sebuah loop induksi, dan sebuah sensor sumbu. Sel beban diletakkan tegak lurus terhadap arus lalu lintas. Loop induksi diletakkan sebelum sel beban untuk mengetahui kendaraan yang mendekat dan mengirimkan sinyal kepada system. Jika loop induksi kedua digunakan, maka loop tersebut diletakkan sesudah sel beban untuk menghitung jarak sumbu dan kecepatan kendaraan. Sensor sumbu diletakkan sesudah sel beban untuk menghitung jarak sumbu dan kecepatan kendaraan.

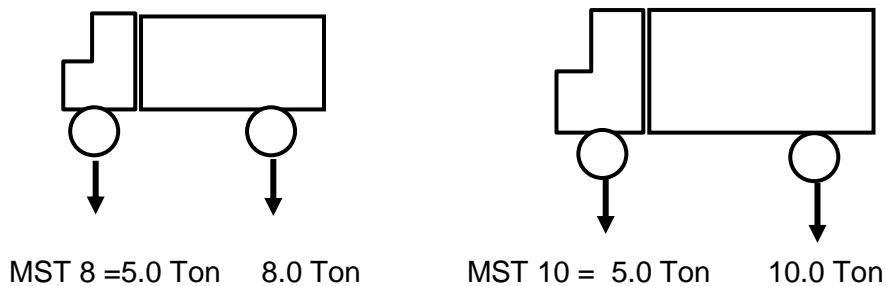
3.4 Kumulatif Ekuivalen Beban Sumbu Standar

- 3.4.1 Satuan daya rusak kendaraan terhadap jalan dinyatakan dalam ESA's (Equivalent Standard Axle), apa yang dimaksud dengan satuan ESA's adalah besaran derajat kerusakan jalan jika dilalui dengan suatu Standard Axle Tunggal (Beban Gandar Tunggal Standard) dengan berat sekitar 8.0 ton (tepatnya 8.16 ton) dan hanya satu kali lintasan (sekali lewat) mempunyai besaran satuan kerusakan = 1.0.

Ada istilah yang secara luas masyarakat profesi bidang jalan telah mengetahui bahwa dengan konfigurasi as yang sama jika beban gandarnya lebih tinggi 2 x maka kerusakan yang ditimbulkan adalah bukan 2 kali tetapi "pangkat empatnya" dan inilah yang populer disebut "Power Four Formula", sebagai contoh jika kendaraan standard dengan as tunggal tersebut diatas dimana beban standard maximumnya adalah 8.0 ton yang menghasilkan derajat kerusakan sama dengan 1.0 maka jika muatan yang diangkut melebihi sehingga menghasilkan beban gandarnya menjadi 16 ton (dua kali lipat) maka

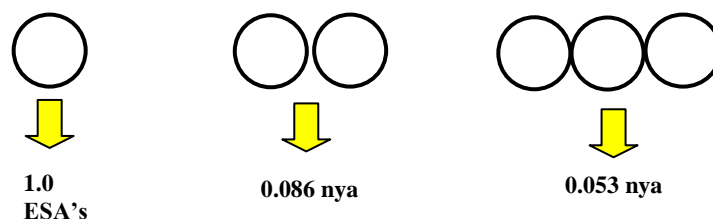
derajat kerusakan yang ditimbulkan menjadi 2^4 kalinya atau menjadi 16 kalinya.

Yang dimaksud dengan kendaraan standard tersebut adalah mempunyai konfigurasi sbb :

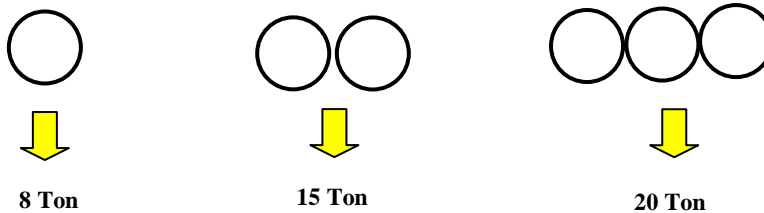


Jadi total beban yang dapat diangkut sesuai dengan standard adalah 13.0 ton, dimana beban maximum as depan adalah 5.0 ton dan beban maximum as belakang adalah 8.0 ton, dan system pembebanan inilah yang disebut dengan MST 8.0 ton (Muatan Sumbu Terberat 8.0 ton), derajat kerusakan terhadap jalan sebesar 1.0 standard ESA's dan jika standard pembebanan tersebut mau dinaikan misalnya menjadi MST 10.0 ton maka beban standard yang diizinkan as depan tetap 5.0 ton dan as belakang menjadi 10.0 ton, tetapi derajat kerusakannya menjadi $10/8$ pangkat 4-nya, dan angka besaran inilah yang dipergunakan untuk menghitung kekuatan struktur perkerasan jika menggunakan MST 10.

Ada suatu pengertian yang harus juga diketahui bahwa dampak kerusakan terhadap jalan antara sumbu tunggal dengan sumbu ganda atau bahkan sumbu triple adalah sangat luar biasa bedanya, dengan beban yang sama jika menggunakan sumbu ganda maka kerusakan yang ditimbulkan adalah menjadi 0.086 kalinya disbanding dengan as tunggal, dan jika menggunakan as triple maka dampak kerusakannya menjadi 0.053 kalinya disbanding jika menggunakan as tunggal, jelasnya dapat diilustrasikan sbb :



Jadi secara matematis agar ketiga standard axle tersebut semuanya menghasilkan angka kerusakan (ESA's) = 1.0 maka beban untuk as double dapat mencapai = 15.0 ton, untuk yang as triple dapat mencapai = 20 ton, berarti dapat mengangkut lebih tanpa membawa tambahan dampak kerusakan terhadap jalan .



Angka ekivalen beban sumbu kendaraan adalah angka yang menyatakan perbandingan tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh suatu lintasan beban sumbu tunggal / ganda kendaraan terhadap tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh satu lintasan beban standar sumbu tunggal seberat 8,16 ton (18.000 lb).

Angka Ekivalen (E) masing-masing golongan beban sumbu (setiap kendaraan) ditentukan menurut rumus dibawah ini :

$$\text{Sumbu tunggal} = \left(\frac{\text{Bebansatu sumbutunggal dalam Kg}}{8160} \right)^4$$

$$\text{Sumbu ganda} = 0,086 \left(\frac{\text{Bebansatu sumbutunggal dalam Kg}}{8160} \right)^4$$

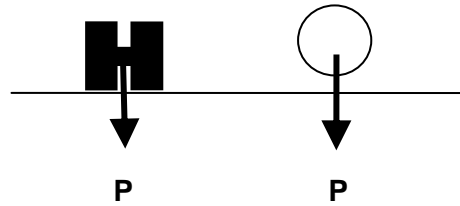
Konfigurasi beban sumbu pada berbagai jenis kendaraan beserta angka ekivalen kendaraan dalam keadaan kosong (min) dan dalam keadaan bermuatan (max), dapat dilihat pada *Tabel 1*.

3.4.2 Banyak dikenal bentuk formula damage factor tersebut. Dalam bahasan ini akan dicoba membahas damage factor yang sudah dianut oleh Standar Nasional Indonesia (SNI).

Adapun rumus-rumus damage factor yang dimaksud adalah sebagaimana tercantum berikut ini :

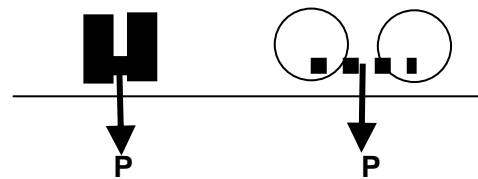
Rumus Damage Factor Single Axle :

$$DF-Sgl = 1,000 \times \left| \frac{P}{8,16} \right|^4$$



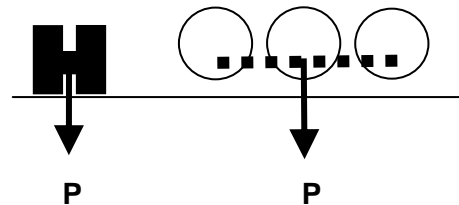
1. Rumus Damage Factor Tandem Axle :

$$DF-Tdm = 0,086 \times \left| \frac{P}{8,16} \right|^4$$



2. Rumus Damage Factor Triple Axle :

$$DF-Trp = 0,053 \times \left| \frac{P}{8,16} \right|^4$$



Bila kita perhatikan damage factor formula sebagaimana tercantum di atas, dapat ditarik beberapa kesimpulan yang sangat menarik sebagai berikut :

1. Dari Formula Single Axle (koefisien 1,00 dan eksponen 4):

Bila beban (P) dinaikkan 2 kali lipat, nilai daya rusak akan naik menjadi 16 kali lipat (2^4).

Ini berarti pula bahwa pelanggaran ketentuan batas muatan hingga 2 kali lipatnya (200%) akan berakibat peningkatan daya rusak **16 kali lipat** (1.600%).

2. Dari Formula Tandem Axle (koefisien 0,086 dan eksponen 4) :
Bila beban (P) dimuatkan pada tandem axle, dibandingkan dengan bila dimuatkan pada single axle, akan terjadi penurunan daya rusak (untuk beban P yang sama) sebesar **91,4 %** ($1,000 - 0,086 = 0,914 = 91,4\%$).

3. Dari Formula Triple Axle (koefisien 0,051 dan eksponen 4) :
Bila beban (P) dimuatkan pada triple axle, dibandingkan dengan bila dimuatkan pada single axle atau tandem axle akan terjadi :
 - a. Single ke Triple :
Penurunan daya rusak sebesar **94,9%** ($1,000 - 0,051 = 0,949 = 94,9\%$).

 - b. Tandem ke Triple :
Penurunan daya rusak sebesar **40,6%** ($0,086 - 0,051 = 0,035 = 0,035/0,086 \times 100\% = 40,6\%$).

Dengan rumus rumus diatas dapat diambil kesimpulan pengertian dari Batas Muatan Sumbu Terberat adalah : Muatan Sumbu dimana Nilai Daya Perusak (Damage Faktor atau Equivalent Axle Load atau EAL) mendekati atau sama dengan satu (1).

RANGKUMAN

- a. Melakukan prakiraan jumlah ekivalen beban sumbu standar yang ditulis dalam modul ini menjelaskan komposisi kendaraan berat yang ditentukan berdasarkan ketentuan yang berlaku.
- b. Melakukan prakiraan jumlah ekivalen beban sumbu standar yang ditulis dalam modul ini menjelaskan jumlah kendaraan berat berdasarkan kondisi saat ini.
- c. Melakukan prakiraan jumlah ekivalen beban sumbu standar yang ditulis dalam modul ini menjelaskan jumlah ekivalen bebab sumbu standar yang ditentukan berdasarkan kondisi lalu lintas saat ini.
- d. Melakukan prakiraan jumlah ekivalen beban sumbu standar yang ditulis dalam modul ini menjelaskan jumlah ekivalen bebab sumbu standar yang ditentukan berdasarkan kondisi lalu lintas saat ini.

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.5211.113.01.03.07: Melakukan survai lalu lintas 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 lalu-lintas termasuk lingkungan untuk keperluan planning dan programming.	Sudah dibuat pada Bab 2			
2.	Melakukan prakiraan jumlah kumulatif ekuivalen beban sumbu standar				
	2.1 Konfigurasi sumbu kendaraan ditentukan sesuai dengan persyaratan teknis yang ditentukan.	2.1 Apakah anda mampu menjelaskan yang dimaksud dengan konfigurasi sumbu kendaraan ?			a. b. c. d. dst
	2.2 Pencacahan jumlah kendaraan berdasarkan golongan kendaraan dilakukan sesuai dengan kondisi terakhir.	2.2 Apakah anda mampu melakukan pencacahan jumlah kendaraan berdasarkan golongan kendaraan sesuai dengan kondisi terakhir ?			a. b. c. d. dst
	2.3 Perhitungan jumlah kumulatif ekuivalen beban sumbu standar dilakukan untuk keperluan perencanaan umum.	2.3 Apakah anda mampu melakukan perhitungan jumlah kumulatif ekuivalen beban sumbu standar untuk keperluan perencanaan umum ?			a. b. c. d. dst

BAB 4

KINERJA LALU LINTAS PADA RUAS JALAN

4.1 Umum

Dengan perhitungan yang berkesinambungan dengan menggunakan data yang disesuaikan, untuk keadaan lalu-lintas dan lingkungan tertentu dapat ditentukan suatu rencana geometrik jalan yang menghasilkan perilaku lalu-lintas yang dapat diterima oleh pengguna jalan. Dengan cara yang sama, penurunan kinerja dari suatu fasilitas lalu-lintas sebagai akibat dari pertumbuhan lalu-lintas dapat dianalisa, sehingga waktu yang diperlukan untuk tindakan turun tangan seperti peningkatan kapasitas dapat juga ditentukan.

Banyak persoalan lain yang berhubungan dengan teknik lalu-lintas dan teknik jalan raya dapat diselesaikan dengan cara "coba-coba" yang sama dengan menggunakan sejumlah kumpulan data yang berbeda. Suatu contoh ambang arus lalu-lintas untuk menentukan tipe dan rencana ruas jalan yang paling ekonomis berdasarkan analisa, pemakai jalan dan biaya pembuatan jalan, sepanjang umur fasilitas yang pada umumnya disebut analisa biaya siklus hidup. Perilaku lalu-lintas dari berbagai ruas jalan dengan rentang kondisi yang luas. Bila terjadi dampak perubahan rencana geometrik dan bentuk pengaturan lalu-lintas pada keselamatan lalu-lintas dan populasi kendaraan. Saran mengenai rencana geometrik terinci dan peralatan pengaturan lalu-lintas yang mempengaruhi kapasitas dan keselamatan lalu-lintas perlu evaluasi kapasitas jalan, kecepatan kendaraan dan derajat kejenuhan untuk pemenuhan evaluasi kinerja lalu-lintas.

4.2 Evaluasi Kapasitas Jalan

4.2.1 Tinjauan Kapasitas Jalan

Tinjauan kapasitas jalan hal ini diperlukan terlebih dulu sebelum dilaksanakan Kinerja Ruas Jalan Dalam perencanaan tebal perkerasan, diperlukan penentuan faktor distribusi lajur (D_L), pada traffic design terlihat bahwa makin banyak jumlah lajur setiap arah nilai faktor distribusi lajur makin kecil, yaitu dari 100 ~ 50 %, dan jika diperhitungkan dengan distribusi arah nilai tersebut menjadi 0,50 ~ 0,25.

Penentuan jumlah lajur dapat di-analisis dengan kapasitas jalan. Dalam modul ini akan menggunakan rujukan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.

Ruas jalan (non tol) merupakan bagian segmen jalan dalam suatu jaringan jalan. Segmen jalan, *rural* dan khususnya *urban* memiliki perkembangan secara permanen dan menerus sepanjang seluruh / hampir seluruh jalan, minimum pada satu sisi jalan, berupa perkembangan lahan atau bukan. Biasanya terdapat pada daerah dengan penduduk lebih dari 100.000 jiwa. Segmen jalan ini merupakan panjang jalan di antara dan tidak dipengaruhi oleh simpang bersinyal atau simpang tak bersinyal utama dan memiliki karakteristik yang hampir sama di sepanjang jalan.

Tipe jalan (perkotaan) yang terdapat dalam MKJI 1997 adalah :

- Jalan dua-lajur dua-arah (2/2 UD)
- Jalan empat-lajur dua-arah
 - Tak terbagi (tanpa median) (4/2 UD)
 - Terbagi (dengan median) (4/2 D)
- Jalan enam-lajur dua-arah terbagi (6/2 D)
- Jalan satu-arah (1-3/1)

4.2.2 Kapasitas Ruas Jalan

Kapasitas ruas jalan adalah arus lalu-lintas maksimum yang melintasi suatu penampang ruas jalan yang dapat dipertahankan per satuan waktu (jam) dalam kondisi tertentu (geometri, komposisi dan distribusi arus lalulintas, serta faktor lingkungan). Kapasitas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp).

Untuk jalan 2 lajur 2 arah, kapasitas ditentukan untuk arus 2 arah (kombinasi 2 arah), akan tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur.

Jenis kapasitas jalan dibedakan menurut keperluan penggunaannya sebagai berikut :

- **Kapasitas dasar** adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintasi suatu penampang ruas jalan selama 1 (satu) jam dalam keadaan jalan dan lalu-lintas mendekati ideal yang dapat dicapai.
- **Kapasitas praktis** adalah jumlah maksimum kendaraan yang dapat melintasi suatu penampang jalan selama 1 (satu) jam dalam keadaan jalan dan lalu-lintas yang berlaku sedemikian rupa sehingga kepadatan lalu-lintas yang bersangkutan mengakibatkan kelambatan, bahaya dan gangguan-gangguan kelancaran lalu-lintas yang masih dalam batas yang ditetapkan.
- **Kapasitas yang mungkin** adalah jumlah maksimum kendaraan yang melintasi suatu penampang jalan selama 1 (satu) jam, dalam keadaan jalan dan lalu-lintas yang sedang berlaku pada jalan tersebut.

Untuk menentukan kapasitas jalan (perkotaan) dipergunakan perhitungan :

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

dengan :

- C = kapasitas sesungguhnya (smp/jam)
 C_o = kapasitas dasar untuk kondisi tertentu/ideal (smp/jam)
 FC_w = faktor penyesuaian lebar jalan
 FC_{sp} = faktor penyesuaian pemisah arah (hanya untuk jalan tak terbagi)
 FC_{sf} = faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kerb
 FC_{cs} = faktor penyesuaian ukuran kota, ukuran jumlah penduduk kota tersebut

Tabel-tabel berikut ini diambil dari sumber / referensi : *Manual Kapasitas Jalan Indonesia tahun 1997*, Departemen Pekerjaan Umum.

Tabel 4.1 : Kapasitas Dasar (C_o) untuk Jalan Perkotaan

Tipe jalan	Kapasitas dasar (smp/jam)	Keterangan
4 lajur terbagi/jalan 1 arah	1.650	Per lajur
4 lajur tak terbagi	1.500	Per lajur
2 lajur tak terbagi	2.900	Total 2 arah

Tabel 4.2 : Faktor Penyesuaian Lebar Jalan (FCw)

Tipe jalan	Lebar jalur lalu-lintas efektif / Wc (m)		FCw
4 lajur terbagi / jalan 1 arah	Per lajur	3.00	0.92
		3.25	0.96
		3.50	1.00
		3.75	1.04
		4.00	1.08
4 lajur tak terbagi	Per lajur	3.00	0.91
		3.25	0.95
		3.50	1.00
		3.75	1.05
		4.00	1.09
2 lajur tak terbagi	Per lajur	5.00	0.56
		6.00	0.87
		7.00	1.00
		8.00	1.14
		9.00	1.25
		10.00	1.29
		11.00	1.24

Tabel 4.3 : Faktor penyesuaian untuk pemisahan arah (FCsp) untuk jalan tak terbagi

Pemisahan arah % - %	50 - 50	60 - 40	70 - 30	80 - 20	90 - 10	100 - 0
Dua lajur 2/2	1.00	0.94	0.88	0.82	0.76	0.70
Empat lajur 4/2	1.00	0.97	0.94	0.91	0.88	0.85
Jalan terbagi dan jalan satu arah	1.00					

Tabel 4.4 : Faktor penyesuaian untuk pengaruh ukuran kota (FCcs)

Ukuran kota (juta jiwa)	FCcs
< 0.1	0.86
– 0.5	0.90
0.5 – 1.0	0.94
1.0 – 3.0	1.00
> 3.0	1.04

Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping dibagi dua, yaitu :

- Berdasarkan lebar bahu efektif untuk jalan yang mempunyai bahu jalan
- Berdasarkan jarak antara kerb dan penghalang pada trotoar untuk jalan yang memiliki trotoar.

Tabel 4.5 : Faktor penyesuaian pengaruh hambatan samping dan lebar bahu (FCsf)

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	FCsf			
		Lebar bahu Ws (meter)			
		≤ 0.5	1.0	1.5	≥ 2.0
4/2 D	sangat rendah (VL)	0.96	0.98	1.01	1.03
	rendah (L)	0.94	0.97	1.00	1.02
	sedang (M)	0.92	0.95	0.98	1.00
	tinggi (H)	0.88	0.92	0.95	0.98
	sangat tinggi (VH)	0.84	0.88	0.92	0.96
4/2 UD	sangat rendah (VL)	0.96	0.99	1.01	1.03
	rendah (L)	0.94	0.97	1.00	1.02
	sedang (M)	0.92	0.95	0.98	1.00
	tinggi (H)	0.87	0.91	0.94	0.98
	sangat tinggi (VH)	0.80	0.86	0.90	0.95
2/2 atau jalan 1 arah	sangat rendah (VL)	0.94	0.96	0.99	1.01
	rendah (L)	0.92	0.94	0.97	1.00
	sedang (M)	0.89	0.92	0.95	0.98
	tinggi (H)	0.82	0.86	0.90	0.95
	sangat tinggi (VH)	0.73	0.79	0.85	0.91

Tabel 4.6 : Faktor penyesuaian untuk pengaruh hambatan samping dan jarak kerb-penghalang (FCsf)

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	FCsf			
		Jarak kerb penghalang Wk (meter)			
		≤ 0.5	1.0	1.5	≥ 2.0
4/2 D	sangat rendah (VL)	0.95	0.97	0.99	1.01
	rendah (L)	0.94	0.96	0.98	1.00
	sedang (M)	0.91	0.93	0.95	0.98
	tinggi (H)	0.86	0.89	0.92	0.95
	sangat tinggi (VH)	0.81	0.85	0.88	0.92
4/2 UD	sangat rendah (VL)	0.95	0.97	0.99	1.01
	rendah (L)	0.93	0.95	0.97	1.00
	sedang (M)	0.90	0.92	0.95	0.97
	tinggi (H)	0.84	0.87	0.90	0.93
	sangat tinggi (VH)	0.77	0.81	0.85	0.90
2/2 atau jalan 1 arah	sangat rendah (VL)	0.93	0.95	0.97	0.99
	rendah (L)	0.90	0.92	0.95	0.97
	sedang (M)	0.86	0.88	0.91	0.94
	tinggi (H)	0.78	0.81	0.84	0.88
	sangat tinggi (VH)	0.68	0.72	0.77	0.82

4.3. Evaluasi Kecepatan Pada Ruas Jalan

Kualitas suatu ruas jalan dapat dinilai dari :

- a. Kecepatan perjalanan pada ruas jalan tersebut (*travel speed*)
- b. Perbandingan antara volume lalu-lintas yang lewat pada ruas jalan tersebut dibandingkan dengan kapasitasnya (*V/C ratio*),

Semakin tinggi perbandingan *V/C*, semakin rendah kualitas jalan tersebut. Sebaliknya semakin tinggi kecepatan perjalanannya, semakin tinggi kualitas ruas jalan tersebut.

Jika akan diadakan penilaian suatu jaringan jalan, sebaiknya dinilai dulu perbandingan *V/C* ruas-ruas jalan utama, dan penilaiannya dimasukkan dalam suatu gambar atau tabel

4.3.1. Volume Capacity Ratio (*V/C Ratio*)

V/C ratio dapat dihitung dengan menghitung dulu komponen-komponennya, yaitu :

- a. Volume lalu lintas ruas jalan tersebut
- b. Kapasitas jalan tersebut.

Hitungan volume lalu-lintas dilakukan dengan melakukan pencacahan arus lalu-lintas (*traffic counting*) pada ruas-ruas jalan tertentu. Caranya yaitu :

- a. Melakukan pencacahan arus lalu-lintas, pada setiap interval 10 menit pada jam sibuk pagi, siang, dan sore masing-masing selama 2 jam.
- b. Dari hasil tersebut, dicari 1 jam tersibuk untuk dipergunakan dalam analisis kapasitas.

Arus lalu-lintas dibagi atas 4 jenis, yaitu :

- a. Mobil penumpang (LV)
- b. Kendaraan berat (HV)
- c. Sepeda bermotor (MC)
- d. Kendaraan lambat (UM)

Hasil hitungan dikonversikan ke satuan mobil penumpang (smp), dengan konversi sesuai dengan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 untuk ruas jalan, yaitu :

- a. Mobil penumpang = 1,00
- b. Kendaraan berat = 1,20
- c. Sepeda motor = 0,25
- d. Kendaraan lambat = 0,80

Sedangkan kapasitas jalan dihitung sesuai dengan prosedur perhitungan menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997. Cara hitungan adalah sebagai berikut :

- a. Dihitung kapasitas dasar yang tergantung pada jumlah lajur dan apakah jalan tersebut jalan satu arah atau jalan dua arah. 2/2 artinya 2 lajur - 2 arah, 4/2 artinya 4 lajur - 2 arah sedangkan 3/1 artinya 3 lajur - 1 arah.
- b. Kapasitas dasar tersebut dikoreksi dengan koreksi-koreksi F_w (lebar jalan), F_{ks} (lebar kerb), F_{sp} (perbandingan jumlah arus masing-masing arah), F_{sf} (faktor gesekan) dan F_{cs} (besar kota).

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997, ada suatu hubungan antara perbandingan V/C dengan kecepatan perjalanan. Hubungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.7 di bawah ini.

Tabel 4.7 : Hubungan V/C dengan kecepatan perjalanan

V/C ratio	Kecepatan perjalanan (km/jam)
0.24	39
0,54	35
0,76	31
0,91	27
1.00	21

Sumber: *Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997*

Kriteria *Highway Capacity Manual* Amerika 1994 juga digunakan sebagai referensi. Menurut kriteria kecepatan, kinerja ruas dapat dibagi atas 6 kategori seperti di bawah ini :

Tabel 4.8 : Tingkat pelayanan pada jalan arteri perkotaan dengan kecepatan perjalanan antara 40 – 54 km/jam

Tingkat pelayanan	Kecepatan (km/jam)
A	40
B	31
C	21
D	14
E	11
F	<11

Sumber: HCM Amerika 1994

4.4. Evaluasi Derajat Kejenuhan

4.4.1 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor kunci dalam penentuan perilaku lalu-lintas pada suatu simpang dan juga segmen jalan. Nilai Derajat kejenuhan menunjukkan apakah segmen jalan akan mempunyai masalah kapasitas atau tidak

$DS = Q / S$; DS = Derajat kejenuhan

Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas yang dinyatakan dalam smp/jam.

Derajat kejenuhan digunakan untuk analisa perilaku lalu-lintas berupa kecepatan,.

denganl menggunakan kecepatan tempuh sebagai ukuran utama kinerja segmen jalan, karena ini mudah dimengerti dan diukur, dan merupakan masukan yang penting bagi biaya pemakai jalan dalam analisa ekonomi. Kecepatan tempuh didefinisikan dalam manual ini sebagai kecepatan rata-rata ruang dari kendaraan ringan sepanjang segmen jalan.

$$V = L / TT$$

Dimana :

V = Kecepatan ruang rata-rata kendaraan ringan (km/jam)

L = panjang segmen (km)

TT = waktu tempuh rata-rata dari kendaraan sepanjang segmen (jam)

4.4.2. Kinerja Ruas Jalan

Guna mengetahui kinerja ruas jalan, perlu diketahui besarnya arus lalu-lintas dan derajat kejenuhannya di ruas serta pengukuran geometri ruas.

Tabel 4.9 : Kriteria ruas

Kriteria	Perbandingan V/C
Sangat baik	< 0.70
Baik	0.70 – 0.80
Dapat diterima	0.80 – 1.00
Buruk	> 1.0

Dari tabel di atas, kriteria kinerja ruas didefinisikan sebagai berikut :

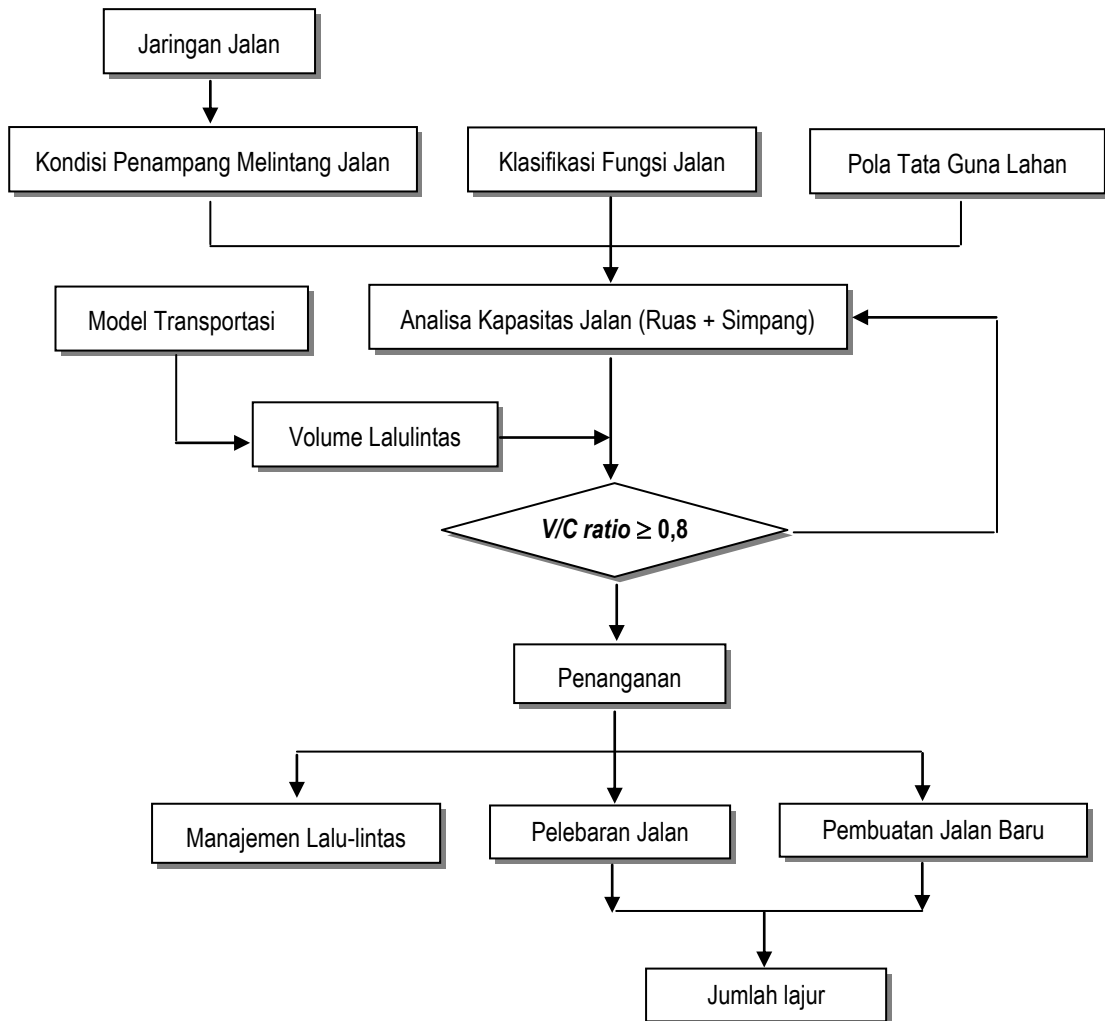
Perbandingan volume / kapasitas dihitung dengan program KAJI dari hasil survai lalu-lintas dan geometri, dengan memperhitungkan faktor-faktor yang mempengaruhi seperti hambatan samping dan klasifikasi jalan. Klasifikasi arus lalu-lintas dan perbandingan V/C kemudian disusun, V/C maksimum yang dapat diterima adalah 0,8 karena angka ini diharapkan tidak akan melampaui 1,0 dalam jangka waktu 5 tahun jika pertumbuhan arus lalu-lintas tidak lebih dari 5 %. Periode jam puncak pagi umumnya merupakan arus lalu-lintas tertinggi di kota, kecuali di daerah pertokoan.

Untuk evaluasi maka dilakukan tes untuk evaluasi perbaikan jaringan jalan. Intisari hasil tes model transportasi tersebut merekomendasikan alternatif terbaik perbaikan jaringan jalan.

4.4.3. Model pendekatan berdasar geometri jalan

Model pendekatan dalam mengkaji jaringan jalan didasarkan pada geometri jalan yang menyangkut jumlah dan lebar lajur jalan yang diperlukan akibat V/C *ratio* yang terjadi.

Pendekatan yang diterapkan sebagai berikut :



Gambar 4.1 : Diagram alir pengelolaan dan penentuan jumlah lajur jalan.

Penanganan jaringan jalan secara geometrik akibat *V/C ratio* yang terjadi akan diselesaikan dengan tiga cara, yaitu :

- a. Pada jaringan jalan perkotaan dilakukan usaha untuk meningkatkan kapasitas ruas jalan dan simpang dengan perbaikan manajemen lalu lintas. Perbaikan manajemen lalu lintas tersebut dapat dilakukan dengan :
 - penataan kembali arus lalu lintas
 - penataan rambu dan lampu lalu lintas
 - penataan dan peningkatan pelayanan angkutan umum
 - pengaturan dan pengelolaan fasilitas parkir kendaraan

- b. Untuk jaringan jalan luar kota, dapat dilakukan pelebaran ruas jalan dengan lebar tiap lajur ditentukan minimum 3,00 meter disesuaikan dengan kondisi topografi dan ketersediaan lahan.
- c. Pembuatan jalan baru sebagai alternatif apabila pelebaran jalan diperkirakan sulit karena kondisi topografi dan ketersediaan lahan.

4.4.4 Contoh Analisis Kapasitas Jalan

(Lihat Lampiran 1)

4.4.5 Contoh Perhitungan V/C Ratio untuk ruas jalan

(Lihat Lampiran 2)

RANGKUMAN

- a. Melakukan evaluasi kapasitas jalan, pada *traffic design* terlihat bahwa makin banyak jumlah lajur setiap arah nilai faktor distribusi lajur makin kecil, yaitu dari 100 ~ 50 %, dan jika diperhitungkan dengan distribusi arah nilai tersebut menjadi 0,50 ~ 0,25, penentuan jumlah jalur dapat di-analisis dengan kapasitas jalan.
- b. Kapasitas ruas jalan adalah arus lalu-lintas maksimum yang melintasi suatu penampang ruas jalan yang dapat dipertahankan per satuan waktu (jam) dalam kondisi tertentu (geometri, komposisi dan distribusi arus lalu-lintas, serta faktor lingkungan). Kapasitas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp).
- c. Jenis kapasitas jalan dibedakan menurut keperluan penggunaannya yaitu :kapasitas dasar, kapasitas praktis dan kapasitas yang mungkin .
- d. Kualitas suatu ruas jalan dapat dilihat dari nilai kecepatan perjalanan pada ruas tersebut dan perbandingan antara volume lalu-lintas yang lewat pada ruas tersebut dibandingkan dengan kapasitasnya.
- e. Hitungan volume lalu-lintas dilakukan dengan melakukan pencacahan arus lalu-lintas (*traffic counting*) pada ruas-ruas jalan tertentu.
- f. Derajat kejenuhan didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor kunci dalam penentuan perilaku lalu-lintas pada suatu simpang dan juga segmen jalan
- g. Model pendekatan dalam mengkaji jaringan jalan didasarkan pada geometri jalan yang menyangkut jumlah dan lebar lajur jalan yang diperlukan akibat *V/C ratio* yang terjadi.

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.5211.113.01.03.07: Melakukan survai lalu lintas 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 lalu-lintas termasuk lingkungan untuk keperluan planning dan programming.	Sudah dibuat pada Bab 2			
2.	Melakukan prakiraan jumlah kumulatif ekivalen beban sumbu standar .	Sudah dibuat pada Bab 3			
3.	Melakukan evaluasi kinerja lalu lintas				
	3.1 Evaluasi kapasitas jalan dilakukan sesuai dengan manual kapasitas jalan.	3.1 Apakah anda mampu melakukan evaluasi kapasitas jalan sesuai dengan manual kapasitas jalan ?			a. b. c. d. dst
	3.2 Evaluasi kecepatan kendaraan pada ruas jalan dilakukan sesuai dengan manual kapasitas jalan.	3.2 Apakah anda mampu melakukan evaluasi kecepatan kendaraan pada ruas jalan sesuai dengan manual kapasitas jalan ?			a. b. c. d. dst
	3.3 Evaluasi derajat kejenuhan untuk ruas jalan dilakukan sesuai dengan manual kapasitas jalan	3.3 Apakah anda mampu melakukan evaluasi derajat kejenuhan untuk ruas jalan dilakukan sesuai dengan manual kapasitas jalan ?			a. b. c. d. dst

KUNCI JAWABAN PENILAIAN MANDIRI

KUNCI JAWABAN PENILAIAN MANDIRI

Kode/ Judul Unit Kompetensi :

INA.5211.113.01.03.07: Melakukan survai lalu lintas 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 lalu-lintas termasuk lingkungan untuk keperluan <i>planning</i> dan <i>programming</i>			
	1.1 Apakah anda mampu menentukan tujuan dan lingkup survai lalu-lintas sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum ?	ya		<ul style="list-style-type: none"> a. Mampu memahami pengumpulan data volume lalu-lintas pada ruas jalan luar kota atau dalam kota . b. Mampu menerapkan ketentuan umum dan ketentuan teknis survai lalu-lintas.
	1.2 Apakah anda mampu mengidentifikasi lokasi survai lalu-lintas dan lingkungan sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum ?	ya		<ul style="list-style-type: none"> a. Mampu mengidentifikasi lokasi survai lalu-lintas pada ruas jalan luar kota, ruas jalan perkotaan , pada persimpangan. b. Mampu mengidentifikasi lingkungan lokasi survai lalu-lintas untuk menentukan kelas hambatan samping.
	1.3 Apakah anda mampu menentukan lokasi dan jumlah pos perhitungan lalu-lintas ditentukan sesuai dengan kebutuhan perencanaan umum ?	ya		<ul style="list-style-type: none"> a. Mampu menentukan pemilihan dari tipe pos dan lokasi survai lalu-lintas. b. Mampu menentukan tanda pengenal pos lalu- lintas .
2.	Melakukan prakiraan jumlah kumulatif ekuivalen beban sumbu standar			
	2.1 Apakah anda mampu menjelaskan yang dimaksud dengan konfigurasi sumbu kendaraan ?	ya		<ul style="list-style-type: none"> a. Mampu mengumpulkan dan mengklasifikasi data volume kendaraan berat. b. Mampu menetapkan data ekuivalen beban sumbu standar (ESAL).
	2.2 Apakah anda mampu melakukan pencacahan jumlah kendaraan berdasarkan golongan kendaraan sesuai dengan kondisi terakhir ?	ya		<ul style="list-style-type: none"> a. Mampu mahami pengambilan data untuk kendaraan berat survai secara manual atau menggunakan teknologi weigh – in – motion. b. Menghitung jumlah kendaraan berat melalui survai manual atau menggunakan teknologi weigh-in – motion.

No.	Pertanyaan : Setiap Elemen Kompetensi	Jawaban :		
		Ya	Tdk.	Apabila "ya" sebutkan butir-butir kemampuan anda.
	2.3 Apakah anda mampu melakukan perhitungan jumlah kumulatif ekuivalen beban sumbu standar untuk keperluan perencanaan umum ?	ya		<ul style="list-style-type: none"> a. Mampu menentukankomposisi dan volume kendaraan berat. b. Mampu menentukan jumlah ekuivalen kendaraan berat
3.	Melakukan evaluasi kinerja lalu lintas			
	3.1 Apakah anda mampu melakukan evaluasi kapasitas jalan sesuai dengan manual kapasitas jalan ?	ya		<ul style="list-style-type: none"> a. Mampu memahami kapasitas ruas jalan b. Mampu menghitung kapasitas jalan dengan menggunakan formula dari MKJI.
	3.2 Apakah anda mampu melakukan evaluasi kecepatan kendaraan pada ruas jalan sesuai dengan manual kapasitas jalan ?	ya		<ul style="list-style-type: none"> a. Mampu memahami dan menghitung kecepatan perjalanan pada ruas jalan. b. Mampu memahami dan menghitung Volume Capacity Ratio pada ruas jalan.
	3.3 Apakah anda mampu melakukan evaluasi derajat kejenuhan untuk ruas jalan dilakukan sesuai dengan manual kapasitas jalan ?	ya		<ul style="list-style-type: none"> a. Mampu menghitung kecepatan tempuh b. Mampu memahami dan menghitung derajat kejenuhan pada segmen jalan.

Contoh Perhitungan Kapasitas Jalan

KAJIAN KAPASITAS JALAN : RUAS SEMARANG - DEMAK (JL. KALIGAWA)

Tahun	Sedan, jeep, St Wagon		Pick-up, Combi		Micro truck, Mobil Hantaran		Bus Kecil		Bus Besar		Truck 2 Sumbu		Truck 3 sumbu		Truck Gandengan		Truck Semi Trailer		Total kend.
	Kend.	i (%)	Kend.	i (%)	Kend.	i (%)	Kend.	i (%)	Kend.	i (%)	Kend.	i (%)	Kend.	i (%)	Kend.	i (%)	Kend.	i (%)	
2004	10,242		2,545		4,691		311		3,142		3,262		1,727		689		848		27,458
Konversi	1		1		1		1		1.20		1.20		1.20		1.20		1.20		smp
	10,242		2,545		4,691		311		3,770		3,915		2,073		827		1,018		29,391
2007	11,033	2.51	2,742	2.52	5,055	2.52	336	2.59	3,463	3.31	3,661	3.91	1,862	2.54	743	2.54	914	2.53	29,809
Konversi	1		1		1		1		1.20		1.20		1.20		1.20		1.20		smp
	11,033		2,742		5,055		336		4,156		4,393		2,234		891		1,097		31,937
2012	12,487	2.51	3,106	2.52	5,724	2.52	382	2.59	4,075	3.31	4,436	3.91	2,111	2.54	842	2.54	1,036	2.53	34,198
Konversi	1		1		1		1		1.20		1.20		1.20		1.20		1.20		smp
	12,487		3,106		5,724		382		4,890		5,323		2,533		1,011		1,243		36,698
2017	14,134	2.51	3,518	2.52	6,482	2.52	434	2.59	4,794	3.31	5,374	3.91	2,392	2.54	955	2.54	1,174	2.53	39,257
Konversi	1		1		1		1		1.20		1.20		1.20		1.20		1.20		smp
	14,134		3,518		6,482		434		5,753		6,449		2,871		1,146		1,409		42,196

KAJIAN KAPASITAS JALAN : RUAS SEMARANG - DEMAK (JL. KALIGAWA)

Tahun	Sedan, jeep, St Wagon		Pick-up, Combi		Micro truck, Mobil Hantaran		Bus Kecil		Bus Besar		Truck 2 Sumbu		Truck 3 sumbu		Truck Gandengan		Truck Semi Trailer		Total kend.	Total (smp)
	Kend.	(smp)	Kend.	(smp)	Kend.	(smp)	Kend.	(smp)	Kend.	(smp)	Kend.	(smp)	Kend.	(smp)	Kend.	(smp)	Kend.	(smp)		
2004	10,242	10,242	2,545	2,545	4,691	4,691	311	311	3,142	3,770	3,262	3,915	1,727	2,073	689	827	848	1,018	27,458	29,391
2005	10,499	10,499	2,609	2,609	4,809	4,809	319	319	3,245	3,895	3,390	4,068	1,771	2,125	706	848	869	1,043	28,219	30,216
2006	10,763	10,763	2,675	2,675	4,930	4,930	328	328	3,353	4,023	3,523	4,227	1,816	2,179	724	869	892	1,070	29,003	31,064
2007	11,033	11,033	2,742	2,742	5,055	5,055	336	336	3,463	4,156	3,661	4,393	1,862	2,234	743	891	914	1,097	29,809	31,937
2008	11,309	11,309	2,811	2,811	5,182	5,182	345	345	3,578	4,294	3,804	4,565	1,909	2,291	762	914	937	1,125	30,637	32,836
2009	11,593	11,593	2,882	2,882	5,312	5,312	354	354	3,696	4,435	3,953	4,744	1,958	2,349	781	937	961	1,153	31,490	33,760
2010	11,884	11,884	2,955	2,955	5,446	5,446	363	363	3,818	4,582	4,108	4,929	2,007	2,409	801	961	985	1,182	32,367	34,711
2011	12,182	12,182	3,029	3,029	5,583	5,583	372	372	3,945	4,733	4,268	5,122	2,058	2,470	821	986	1,010	1,212	33,270	35,690
2012	12,487	12,487	3,106	3,106	5,724	5,724	382	382	4,075	4,890	4,436	5,323	2,111	2,533	842	1,011	1,036	1,243	34,198	36,698
2013	12,801	12,801	3,184	3,184	5,868	5,868	392	392	4,210	5,052	4,609	5,531	2,164	2,597	864	1,036	1,062	1,275	35,153	37,735
2014	13,122	13,122	3,265	3,265	6,016	6,016	402	402	4,349	5,219	4,790	5,748	2,219	2,663	886	1,063	1,089	1,307	36,136	38,802
2015	13,451	13,451	3,347	3,347	6,167	6,167	412	412	4,492	5,391	4,977	5,973	2,275	2,730	908	1,090	1,117	1,340	37,147	39,901
2016	13,788	13,788	3,431	3,431	6,323	6,323	423	423	4,641	5,569	5,172	6,206	2,333	2,800	931	1,117	1,145	1,374	38,187	41,032
2017	14,134	14,134	3,518	3,518	6,482	6,482	434	434	4,794	5,753	5,374	6,449	2,392	2,871	955	1,146	1,174	1,409	39,257	42,196
2018	14,489	14,489	3,606	3,606	6,645	6,645	445	445	4,953	5,943	5,585	6,702	2,453	2,944	979	1,175	1,204	1,445	40,359	43,394
2019	14,852	14,852	3,697	3,697	6,812	6,812	457	457	5,116	6,140	5,803	6,964	2,515	3,018	1,004	1,205	1,234	1,481	41,492	44,627
2020	15,224	15,224	3,791	3,791	6,984	6,984	468	468	5,286	6,343	6,031	7,237	2,579	3,095	1,030	1,236	1,266	1,519	42,658	45,896
2021	15,606	15,606	3,886	3,886	7,160	7,160	481	481	5,460	6,552	6,267	7,520	2,645	3,174	1,056	1,267	1,298	1,557	43,858	47,203
2022	15,998	15,998	3,984	3,984	7,340	7,340	493	493	5,641	6,769	6,512	7,814	2,712	3,254	1,083	1,299	1,331	1,597	45,093	48,548
2023	16,399	16,399	4,085	4,085	7,525	7,525	506	506	5,827	6,993	6,767	8,120	2,781	3,337	1,110	1,332	1,364	1,637	46,364	49,933
2024	16,810	16,810	4,188	4,188	7,714	7,714	519	519	6,020	7,224	7,032	8,438	2,851	3,421	1,139	1,366	1,399	1,679	47,671	51,359
2025	17,232	17,232	4,293	4,293	7,909	7,909	532	532	6,219	7,462	7,307	8,769	2,923	3,508	1,168	1,401	1,434	1,721	49,017	52,827
2026	17,664	17,664	4,402	4,402	8,108	8,108	546	546	6,424	7,709	7,593	9,112	2,998	3,597	1,197	1,437	1,471	1,765	50,402	54,339
2027	18,107	18,107	4,513	4,513	8,312	8,312	560	560	6,637	7,964	7,890	9,468	3,074	3,688	1,228	1,473	1,508	1,810	51,828	55,895
Konversi	1		1		1		1		1.20		1.20		1.20		1.20		1.20			

KAJIAN KAPASITAS JALAN & V/C

RUAS JALAN SEMARANG - DEMAK (JL. KALIGAWA) : SEBELUM DIBANGUN, MASIH 4 LAJUR

Tahun	Jumlah lajur	Co (smp/j)	FCw	FCsp	FCsf1	FCsf2	FCsf	FCcs	Cap. lajur	Cap. total	Vol LL (smp)	V/C
2004	4	1,650	0.96	1.00	0.88	0.81	0.71	1.00	1,129	4,516	2,939	0.65
2005	4	1,650	0.96	1.00	0.88	0.81	0.71	1.00	1,129	4,516	3,022	0.67
2006	4	1,650	0.96	1.00	0.88	0.81	0.71	1.00	1,129	4,516	3,106	0.69
2007	4	1,650	0.96	1.00	0.88	0.81	0.71	1.00	1,129	4,516	3,194	0.71
2008	4	1,650	0.96	1.00	0.88	0.81	0.71	1.00	1,129	4,516	3,284	0.73
2009	4	1,650	0.96	1.00	0.88	0.81	0.71	1.00	1,129	4,516	3,376	0.75
2010	4	1,650	0.96	1.00	0.88	0.81	0.71	1.00	1,129	4,516	3,471	0.77
2011	4	1,650	0.96	1.00	0.88	0.81	0.71	1.00	1,129	4,516	3,569	0.79
2012	4	1,650	0.96	1.00	0.88	0.81	0.71	1.00	1,129	4,516	3,670	0.81
2013	4	1,650	0.96	1.00	0.88	0.81	0.71	1.00	1,129	4,516	3,774	0.84
2014	4	1,650	0.96	1.00	0.88	0.81	0.71	1.00	1,129	4,516	3,880	0.86
2015	4	1,650	0.96	1.00	0.88	0.81	0.71	1.00	1,129	4,516	3,990	0.88
2016	4	1,650	0.96	1.00	0.88	0.81	0.71	1.00	1,129	4,516	4,103	0.91
2017	4	1,650	0.96	1.00	0.88	0.81	0.71	1.00	1,129	4,516	4,220	0.93
2018	4	1,650	0.96	1.00	0.88	0.81	0.71	1.00	1,129	4,516	4,339	0.96
2019	4	1,650	0.96	1.00	0.88	0.81	0.71	1.00	1,129	4,516	4,463	0.99
2020	4	1,650	0.96	1.00	0.88	0.81	0.71	1.00	1,129	4,516	4,590	1.02
2021	4	1,650	0.96	1.00	0.88	0.81	0.71	1.00	1,129	4,516	4,720	1.05
2022	4	1,650	0.96	1.00	0.88	0.81	0.71	1.00	1,129	4,516	4,855	1.07
2023	4	1,650	0.96	1.00	0.88	0.81	0.71	1.00	1,129	4,516	4,993	1.11
2024	4	1,650	0.96	1.00	0.88	0.81	0.71	1.00	1,129	4,516	5,136	1.14
2025	4	1,650	0.96	1.00	0.88	0.81	0.71	1.00	1,129	4,516	5,283	1.17
2026	4	1,650	0.96	1.00	0.88	0.81	0.71	1.00	1,129	4,516	5,434	1.20
2027	4	1,650	0.96	1.00	0.88	0.81	0.71	1.00	1,129	4,516	5,590	1.24

KAJIAN KAPASITAS JALAN & V/C

RUAS JALAN SEMARANG - DEMAK (JL. KALIGAWA) : SETELAH DIBANGUN, DENGAN 6 LAJUR

Tahun	Jumlah lajur	Co (smp/j)	FCw	FCsp	FCsf1	FCsf2	FCsf	FCcs	Cap. lajur	Cap. total	Vol LL (smp)	V/C
2004	6	1,650	1.00	1.00	1.00	0.98	0.98	1.00	1,617	9,702	2,939	
2005	6	1,650	1.00	1.00	1.00	0.98	0.98	1.00	1,617	9,702	3,022	
2006	6	1,650	1.00	1.00	1.00	0.98	0.98	1.00	1,617	9,702	3,106	
2007	6	1,650	1.00	1.00	1.00	0.98	0.98	1.00	1,617	9,702	3,194	0.33
2008	6	1,650	1.00	1.00	1.00	0.98	0.98	1.00	1,617	9,702	3,284	0.34
2009	6	1,650	1.00	1.00	1.00	0.98	0.98	1.00	1,617	9,702	3,376	0.35
2010	6	1,650	1.00	1.00	1.00	0.98	0.98	1.00	1,617	9,702	3,471	0.36
2011	6	1,650	1.00	1.00	1.00	0.98	0.98	1.00	1,617	9,702	3,569	0.37
2012	6	1,650	1.00	1.00	1.00	0.98	0.98	1.00	1,617	9,702	3,670	0.38
2013	6	1,650	1.00	1.00	1.00	0.98	0.98	1.00	1,617	9,702	3,774	0.39
2014	6	1,650	1.00	1.00	1.00	0.98	0.98	1.00	1,617	9,702	3,880	0.40
2015	6	1,650	1.00	1.00	1.00	0.98	0.98	1.00	1,617	9,702	3,990	0.41
2016	6	1,650	1.00	1.00	1.00	0.98	0.98	1.00	1,617	9,702	4,103	0.42
2017	6	1,650	1.00	1.00	1.00	0.98	0.98	1.00	1,617	9,702	4,220	0.43
2018	6	1,650	1.00	1.00	1.00	0.98	0.98	1.00	1,617	9,702	4,339	0.45
2019	6	1,650	1.00	1.00	1.00	0.98	0.98	1.00	1,617	9,702	4,463	0.46
2020	6	1,650	1.00	1.00	1.00	0.98	0.98	1.00	1,617	9,702	4,590	0.47
2021	6	1,650	1.00	1.00	1.00	0.98	0.98	1.00	1,617	9,702	4,720	0.49
2022	6	1,650	1.00	1.00	1.00	0.98	0.98	1.00	1,617	9,702	4,855	0.50
2023	6	1,650	1.00	1.00	1.00	0.98	0.98	1.00	1,617	9,702	4,993	0.51
2024	6	1,650	1.00	1.00	1.00	0.98	0.98	1.00	1,617	9,702	5,136	0.53
2025	6	1,650	1.00	1.00	1.00	0.98	0.98	1.00	1,617	9,702	5,283	0.54
2026	6	1,650	1.00	1.00	1.00	0.98	0.98	1.00	1,617	9,702	5,434	0.56
2027	6	1,650	1.00	1.00	1.00	0.98	0.98	1.00	1,617	9,702	5,590	0.58

Kapasitas Jalan dan Jumlah Lajur

Untuk melayani lalu lintas yang diperkirakan akan menggunakan jalan rencana, maka jalan tersebut harus didesain sedemikian rupa hingga memiliki kapasitas yang mencukupi.

Kapasitas jalan adalah volume maksimum kendaraan dimana lalu lintas masih lewat sepanjang jalan tersebut pada keadaan tertentu. Hal ini berguna sebagai tolok ukur dalam penetapan keadaan lalu lintas sekarang atau pengaruh dari usulan pengembangan baru.

Berbagai konsep yang berbeda digunakan untuk menyatakan kapasitas jalan oleh kendaraan bermotor yang akan atau harus, ditampung oleh ruas atau persimpangan jalan. Kapasitas jalan ini bergantung pada kondisi yang ada, termasuk

- Sifat fisik jalan (seperti: lebar, jumlah dan tipe persimpangan, alinyemen, permukaan jalan)
- Komposisi lalu lintas dan kemampuan kendaraan (seperti: proporsi berbagai tipe kendaraan dan kemampuan penampilannya)
- Kondisi lingkungan dan operasi (yaitu: cuaca, tingkat aktifitas pejalan kaki)

Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997 memberikan panduan untuk menentukan kapasitas jalan antar kota, yaitu dengan menggunakan rumus :

$$C = C_0 \cdot FC_W \cdot FC_{SP} \cdot FC_{SF}$$

dimana :

- C : kapasitas (smp/jam)
- C₀ : kapasitas dasar (smp/jam)
- FC_W : faktor penyesuaian lebar jalan
- FC_{SP} : faktor penyesuaian distribusi arah
- FC_{SF} : faktor penyesuaian gangguan samping

Kapasitas dasar (C₀) ditentukan oleh tipe jalannya – jumlah lajur dan terpisah tidaknya lajur-lajur yang ada.

Contoh: Hasil Survai Pencacahan Lalu Lintas

Tanggal	17-18 Maret 2004
Ruas	Cileunyi - Sumedang
Total 2 Arah per Jam	

WAKTU	Jenis Kendaraan										
	1	2	3	4	5a	5b	6	7a	7b	7c	8
06: 00 - 07: 00	345	199	66	118	1	42	184	8	2	1	0
07: 00 - 08: 00	394	256	85	152	1	47	203	8	2	1	0
08: 00 - 09: 00	368	259	86	153	1	37	162	7	1	1	0
09: 00 - 10: 00	356	279	93	166	1	48	210	9	2	1	0
10: 00 - 11: 00	358	250	83	148	2	51	224	9	2	1	0
11: 00 - 12: 00	335	240	80	143	2	59	257	11	2	2	0
12: 00 - 13: 00	321	249	83	148	2	56	242	10	2	2	0
13: 00 - 14: 00	349	293	98	174	2	50	217	9	2	1	0
14: 00 - 15: 00	353	258	86	153	1	43	186	8	2	1	0
15: 00 - 16: 00	333	294	98	174	2	51	221	9	2	1	0
16: 00 - 17: 00	363	273	91	162	2	54	236	10	2	2	0
17: 00 - 18: 00	239	251	83	149	1	42	183	8	2	1	0
18: 00 - 19: 00	221	251	83	149	1	47	206	9	2	1	0
19: 00 - 20: 00	205	238	79	141	2	49	216	9	2	1	0
20: 00 - 21: 00	96	135	45	80	1	42	184	8	2	1	0
21: 00 - 22: 00	62	120	40	71	1	38	164	7	2	1	0
22: 00 - 23: 00	46	70	23	41	1	22	95	4	1	1	0
23: 00 - 24: 00	26	51	17	30	0	15	63	3	1	0	0
00: 00 - 01: 00	12	41	13	24	0	15	63	3	1	0	0
01: 00 - 02: 00	10	41	14	24	1	20	87	4	1	1	0
02: 00 - 03: 00	17	59	20	35	1	22	94	4	1	1	0
03: 00 - 04: 00	83	90	30	53	1	26	114	5	1	1	0
04: 00 - 05: 00	185	110	37	65	1	31	137	6	1	1	0
05: 00 - 06: 00	252	158	53	94	1	42	182	8	2	1	0

Konversi Arus Lalu Lintas Kedalam Kelompok:

Kendaraan Ringan	(LV)
Kendaraan Berat Menengah	(MHV)
Bus Besar	(LB)
Truk Besar	(LT)
Sepeda Motor	(MC)

Kendaraan Ringan LV	Kendaraan Berat Menengah MHV	Bus Besar LB	Truk Besar LT	Sepeda Motor MC
383	185	42	11	345
493	205	47	12	394
498	163	37	9	368
538	212	48	12	356
481	226	51	13	358
463	258	59	15	335
480	244	56	14	321
565	219	50	12	349
496	188	43	11	353
566	223	51	13	333
526	237	54	14	363
483	184	42	11	239
483	207	47	12	221
459	217	49	12	205
260	185	42	11	96
232	165	38	9	62
134	96	22	5	46
99	64	15	4	26
78	64	15	4	12
79	87	20	5	10
114	95	22	5	17
173	114	26	7	83
212	138	31	8	185
305	183	42	10	252
8,600	4,158	947	237	5,329

