

Herman

Sistem Transportasi



SISTEM TRANSPORTASI

**Oleh:
Herman**

Cetakan 1, 2019

Hak Cipta dilindungi undang-undang
©2019, Penerbit Itenas

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit

Hak Cipta pada Penerbit Itenas, 2019

Sistem Transportasi / Oleh Herman.- Cet. 1.-

Bandung: Penerbit Itenas, 2019.

96 hlm.; 25,7 cm.

1. Tajuk Subjek.

I. Herman II. Judul

388

ISBN: 978-602-53531-6-1

Penerbit Itenas,
Jl. PKH. Mustopha No.23 Bandung
Telp.: +62 22 7272215, Fax: +62 22 7202892
Email: penerbit@itenas.ac.id

KATA PENGANTAR

Mata Kuliah Sistem Transportasi adalah salah satu mata kuliah dasar dalam bidang transportasi yang dimaksudkan untuk memberikan gambaran secara umum mengenai mata kuliah kelompok bidang ilmu transportasi selanjutnya. Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa memahami permasalahan transportasi yang timbul akibat kegiatan manusia, perkembangan teknologi prasarana dan sarana transportasi, dan bagaimana cara mengumpulkan data yang dibutuhkan (dalam hal ini berkaitan dengan transportasi jalan).

Buku pegangan ini berisikan 11 bab yang menjelaskan tentang:

- Bab 1 Sistem Transportasi Makro
- Bab 2 Sub Sistem Jaringan
- Bab 3 Sub Sistem Kegiatan
- Bab 4 Sus Sistem Pergerakan
- Bab 5 Sub Sistem Kelembagaan
- Bab 6 Komponen Transportasi
- Bab 7 Survei Lalu Lintas
- Bab 8 Teknologi Transportasi
- Bab 9 Survei Inventarisasi Jalan
- Bab 10 Moda Transportasi
- Bab 11 Asal Tujuan Pergerakan

Kiranya buku pegangan ini dapat dimanfaatkan semaksimal mungkin dan tentunya masih banyak kekurangan. Masukan untuk penyempurnaan buku pegangan ini sangat diharapkan.

Bandung

Herman

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
1 SISTEM TRANSPORTASI MAKRO	1
1.1. Definisi, Maksud dan Tujuan	1
1.2. Hubungan Sub-Sistem Jaringan, Kegiatan, Pergerakan dan Kelembagaan	3
1.2.1. Sub-Sistem Kegiatan	3
1.2.2. Sub-Sistem Jaringan	4
1.2.3. Sub-Sistem Pergerakan	4
1.3. Masalah Transportasi	7
1.4. Keterkaitan Transportasi dengan Ilmu lainnya	7
1.4.1. Peranan Ekonomi	7
1.4.2. Peranan Sosial	8
1.4.3. Peranan Politik	9
1.4.4. Peranan Lingkungan	9
1.4.5. Peranan Perkembangan Wilayah	10
1.4.6. Peranan Psikologi	10
1.4.7. Peranan Hukum	11
1.4.8. Peranan Geografi	11
2 SUB-SISTEM JARINGAN	13
2.1. Bagian-bagian Jalan	13
2.2. Penampang Melintang Jalan	14
2.2.1. Jalur Lalu Lintas	14
2.2.2. Bahu Jalan	14
2.2.3. Trotoar	14
2.2.4. Median	15
2.2.5. Saluran Sampung	15
2.2.6. Talud/Kemiringan Lereng	15
2.2.7. Kereb	15
2.2.8. Pengaman Tepi	16
2.2.9. Lapisan Perkerasan Jalan	16
2.3. Sistem Jaringan Jalan dan Fungsi Jalan	17
2.3.1. Sistem Jaringan Jalan Primer	17
2.3.2. Sistem Jaringan Jalan Sekunder	18
2.3.3. Pola Jaringan Jalan	19
2.4. Persimpangan	22
2.4.1. Persimpangan Sebidang	23

2.4.2. Persimpangan Dengan Lampu Lalu Lintas	24
3 SUB-SISTEM KEGIATAN	27
3.1. Jenis Kegiatan	27
3.2. Intensitas Guna Lahan	28
3.3. Hubungan Antar Guna Lahan	29
4 SUB SISTEM PERGERAKAN.....	35
4.1. Parameter Arus Lalu Lintas	35
4.2. Jenis Kendaraan	37
5 SUB SISTEM KELEMBAGAAN	41
6 KOMPONEN TRANSPORTASI	43
6.1. Pendahuluan	43
6.2. Manusia dan Barang	44
6.3. Prasarana dan Sarana Transportasi	44
6.3.1. Prasarana Transprotasi	45
6.3.1.1. Prasarana Moda Transportasi Darat	46
6.3.1.2. Prasarana Moda Transportasi Udara	47
6.3.1.3. Prasarana Moda Transportasi Air (Waterway)	47
6.3.1.4. Prasarana Moda Angkutan Pipa	47
6.3.1.5. Prasarana Moda Angkutan Sabuk Gerak	48
6.3.2. Sarana Transportasi	48
7 SURVEI LALU LINTAS	51
7.1. Survei Volume / Arus lalu Lintas	51
7.2. Survei Kecepatan Kendaraan	53
8 TEKNOLOGI TRANSPORTASI	57
8.1. Sejarah Perkembangan Teknologi Transportasi	57
8.1.1. Transportasi Darat	59
8.1.2. Transportasi Laut	59
8.1.3. Transportasi Udara	59
8.2. Teknologi Transportasi Saat Ini	59
8.3. Pengembangan Teknologi Transportasi	60
9 SURVAI INVENTARISASI JALAN	63
9.1. Survai Panjang Ruas	63
9.2. Survai Komponen Potongan Melintang Jalan	66
9.3. Survai Inventarisasi Rinci	68
9.4. Survai Sejarah Perkerasan	70
9.5. Survai Photo	71

10 MODA TRANSPORTASI	79
10.1. Pendahuluan	79
10.2. Moda Darat	79
10.2.1. Transportasi Jalan Raya	79
10.2.2. Transportasi Rel	84
10.2.3. Transportasi Pipa	86
10.2.4. Transportasi Gantung	86
10.2.5. Transportasi Sabuk (Conveyor Belt)	86
10.3. Moda Laut	86
10.4. Moda Udara	89
10.5. Konsep Intermoda	93
 11 ASAL TUJUAN PERGERAKAN	 95
11.1. Survei wawancara rumah tangga	95
11.2. Survei wawancara dipinggir jalan	95
11.3. Survei kartu pos	96
11.4. Survei plat nomor kendaraan	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Kronologis terjadinya perjalanan barang dan manusia	1
Gambar 1.2. Hubungan antara Sub-Sistem Kegiatan, Jaringan, Pergerakan dan Kelembagaan	3
Gambar 1.3. Sistem Kegiatan	4
Gambar 1.4. Sistem Jaringan Jalan Kota Bandung	5
Gambar 1.5. Sistem Pergerakan (Lalu Lintas) di Ruas Jalan (Jalan Tol)	5
Gambar 1.6. Sistem Pergerakan (Lalu Lintas) di Persimpangan	6
Gambar 1.7. Tanpa dan Dengan Perbaikan Sistem Transportasi Terhadap Transportasi	8
Gambar 1.8. Gambar Peta Indonesia	9
Gambar 1.9. Perkembangan Kota Bandung	10
Gambar 1.10. Kemacetan Lalu Lintas	11
Gambar 2.1. Penampang Melintang Jalan Tanpa Median	13
Gambar 2.2. Penampang Melintang Jalan dengan Median	14
Gambar 2.3. Jenis-Jenis Kereb	16
Gambar 2.4. Jenis-Jenis Pagar Pengaman	17
Gambar 2.5. Fungsi Jalan pada Sistem Jaringan Primer	20
Gambar 2.6. Fungsi Jalan pada Sistem Jaringan Sekunder	21
Gambar 2.7. Pola Jaringan Jalan (a.Grid, b.Radial, c. Cincin Radial, d. Spiral, e. Heksagonal, f. Delta)	22
Gambar 2.8. Persimpangan Sebidang	22
Gambar 2.9. Persimpangan Tidak Sebidang	23
Gambar 2.10. Persilangan	23
Gambar 2.11. Pergerakan Kendaraan di Persimpangan Tanpa Lalu Lintas	24
Gambar 2.12. Konflik-konflik yang terjadi di Persimpangan Dengan Lampu Lalu Lintas	24
Gambar 3.1. Peta Tata Guna Lahan yang Sudah Ada	31
Gambar 4.1. Trayektori Lalu Lintas berdasarkan Jarak dan Waktu	35
Gambar 7.1. Alat Speed Gun	53
Gambar 9.1. Contoh Pengisian Formulir Survei Panjang Ruas Jalan	65
Gambar 10.1. Fungsi Jalan Pada Sistem Jaringan Primer	83
Gambar 10.1. Fungsi Jalan Pada Sistem Jaringan Sekunder	84

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Contoh Katagori Tata Guna Lahan untuk Peta Peraga Tata Guna Lahan Secara Umum dan Terperinci	28
Tabel 3.2. Ukuran Potensi Guna Lahan	33
Tabel 4.1. Jenis-jenis kendaraan	48
Tabel 6.1. Klasifikasi penyebab terjadinya pergerakan/perjalanan	45
Tabel 6.2. Sarana Transportasi Darat	48
Tabel 6.3. Sarana Transportasi Laut	49
Tabel 6.3. Sarana Transportasi Udara	49
Tabel 8.1. Perbandingan perkiraan biaya per-ton-mil untuk berbagai alat transport primitif sampai modern	58
Tabel 9.1. Kemiringan Ruas	64
Tabel 9.2. Jenis Simpul	64
Tabel 9.3. Jenis Kontrol pada Simpul	64

1 SISTEM TRANSPORTASI MAKRO

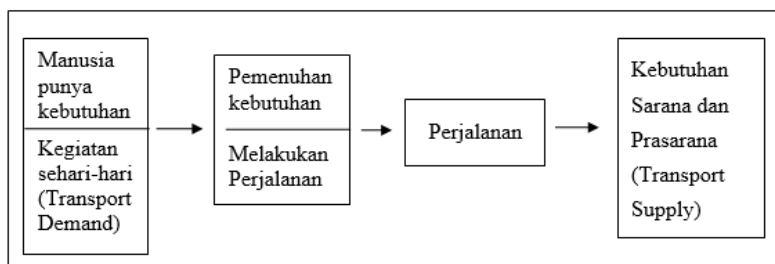
Transportasi pada hakekatnya telah dikenal secara alamiah semenjak manusia ada di bumi, meskipun pergerakan/perpindahan manusia atau barang masih dilakukan secara sederhana. Sepanjang sejarah perkembangan teknologi transportasi sangat pesat, khususnya setelah teknologi mesin uap ditemukan. Perkembangan yang begitu cepat ini diakibatkan karena kebutuhan akan transportasi (baik pergerakan barang atau manusia) meningkat dengan tajam. Perkembangan teknologi transportasi terjadi bukan hanya pada sarana transportasi tetapi juga prasarana transportasipun mengikutinya. Tentunya, perkembangan teknologi transportasi ini dituntut agar transportasi dapat berlangsung secara aman, cepat, nyaman, lancar, serta ekonomis dari segi waktu dan biaya yang sesuai dengan lingkungan.

Untuk dapat lebih memahami Sistem Transportasi perlu dimengerti bagaimana terjadinya kegiatan perpindahan barang atau manusia dari satu tempat ke tempat lainnya. Untuk itu Gambar 1-1 di bawah ini menjelaskan kronologis adanya pergerakan barang dan manusia secara umum. Manusia dalam kehidupannya mempunyai kebutuhan untuk dapat melangsungkan kehidupannya. Kebutuhan manusia dapat berupa kebutuhan fisik, jiwa, maupun rohani. Kebutuhan fisik dapat berupa makan, minum, berolah raga dan sebagainya, kebutuhan jiwa dapat berupa sekolah, bersilaturahmi, berorganisasi dan sebagainya sedangkan kebutuhan rohani dapat berupa melakukan ibadah dan sebagainya. Kebutuhan-kebutuhan tersebut terjadi tiap saat atau tiap hari. Tentunya kebutuhan tersebut harus dipenuhi sehingga manusia berusaha untuk dapat memenuhinya sebaik mungkin. Di dalam memenuhi kebutuhannya manusia seringkali harus berpindah tempat karena pemenuh kebutuhannya ada di lain tempat. Oleh karena itu, manusia harus melakukan pergerakan ke tempat tersebut. Tentunya, pergerakan ini akan membutuhkan suatu prasarana dan sarana.

1.1. Definisi, Maksud dan Tujuan

Sistem adalah suatu bentuk keterkaitan dan keterikatan dalam suatu aktifitas antara satu variabel/komponen dengan variabel/komponen lainnya.

Contoh: Sebuah radio terdiri dari beberapa komponen (seperti kapasitor, speaker, antena dsb) yang saling berkaitan apabila ingin berfungsi dengan baik. Apabila terjadi kerusakan pada salah satu komponennya, fungsi radio tersebut tidak baik.



Gambar 1.1. Kronologis terjadinya perjalanan barang dan manusia Perjalanan

Transportasi adalah kegiatan pemindahan orang/penumpang dan atau barang dari satu tempat ke tempat lainnya.

Contoh : Televisi (produk suatu pabrik di Karawang) akan dipasarkan di Bandung.

Sistem Transportasi merupakan suatu bentuk keterikatan dan keterkaitan antara penumpang/barang, prasarana yang berinteraksi dalam suatu operasi yang tercakup dalam suatu tatanan, baik secara alami maupun buatan/rekayasa.

Contoh :

- Jalan Diponegoro di Kota Bandung harus ditutup/tidak bisa dilewati karena adanya acara Perlombaan Gokart. Kemacetan terjadi di jalan-jalan di sekitar jalan Diponegoro.
- Akibat adanya mogok angkutan kota, banyak orang yang harus bepergian dengan berjalan kaki atau menggunakan ojek dengan biaya mahal.

Maksud Sistem Transportasi adalah untuk mengkoordinasikan proses transportasi penumpang dan barang dengan memanfaatkan/menggunakan sistem sebagai suatu variabel, di mana prasarana merupakan media untuk proses transportasi, dan sarana merupakan alat yang digunakan dalam proses transportasi.

Contoh : Penambahan jumlah armada angkutan kota untuk suatu trayek tanpa ijin akan mengakibatkan ketidaktahuan efisiensinya.

Tujuan Sistem Transportasi adalah agar proses transportasi penumpang dan barang dapat dicapai secara optimum dalam ruang dan waktu tertentu, dengan mempertimbangkan faktor keamanan, kenyamanan dan kelancaran serta efisiensi atas waktu dan biaya.

Contoh : Penambahan jumlah armada angkutan kota untuk sistem trayek ditentukan oleh kebutuhan penumpang, jumlah armada yang ada , ketersediaan lebar jalan, waktu penambahan.

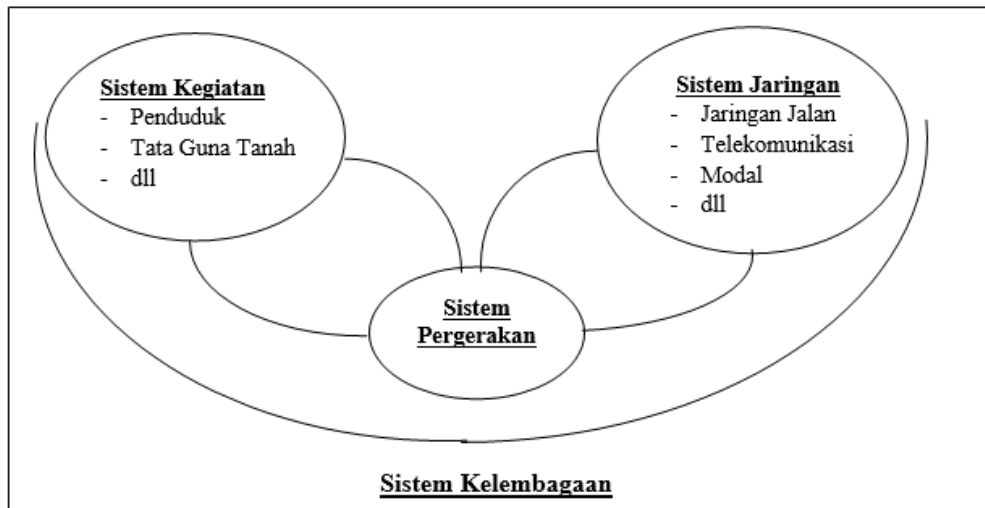
Latihan :

Untuk dapat lebih memahami pengertian sistem transportasi, maksud dan tujuan sistem transportasi, anda diminta untuk menganalisis yang berkaitan dengan pembangunan jembatan layang cable stayed Pasteur – Surapati.

Jembatan Pasteur – Surapati dibangun berarti terjadi perubahan dari prasarana yang sudah ada, sehingga akan terjadi perubahan arus pergerakan dari Timur – Barat Bandung Utara. Perpindahan pergerakan lalu lintas berasal dari jalan Siliwangi dan jalan Wastukencana. Pembangunan jembatan ini telah disetujui Pemerintah Kota Bandung dan koridor jembatan tersebut telah dikaji sehingga mendapatkan letak optimum.

1.2. Hubungan Sub-Sistem Jaringan, Kegiatan, Pergerakan dan Kelembagaan

Di dalam Sistem Transportasi yang menjadi variabel/komponennya adalah Transport Demand (Permintaan akan transportasi), Transport Supply (Sediaan akan Transportasi) dan Traffic (Lalu Lintas) serta peraturan dan Kebijakan oleh lembaga yang berwenang. Transport Demand dapat berupa penduduk, tata guna tanah, pemilikan kendaraan, sosio-ekonomi dan sebagainya. Sedangkan Transport Supply dapat berupa sarana dan prasarana seperti jaringan jalan, terminal, moda alat telekomunikasi dan sebagainya. Hubungan Transport Demand, Transport Supply dan Traffic untuk lebih lanjutnya dapat dijelaskan dengan Gambar 1.2. di bawah ini.



Gambar 1.2. Hubungan antara Sub-Sistem Kegiatan, Jaringan, Pergerakan dan Kelembagaan

1.2.1. Sub-Sistem Kegiatan

Sub-Sistem Kegiatan (Permintaan akan transport) adalah jenis permintaan tak langsung, berawal dari kebutuhan manusia akan berbagai jenis barang dan jasa. Adanya sistem transport memungkinkan orang dan/atau barang bergerak atau berpindah dari satu tempat ke tempat lain. Lebih lanjut lagi dapat disebutkan

bahwa transport demand termasuk jenis permintaan turunan (divided demand) dan terdapat saling ketergantungan yang luas antara transport dengan industri, pertanian, perdagangan dan perkembangan perekonomian suatu negara atau daerah. Dalam proses pertumbuhan ekonomi, kebutuhan transportasi terus meningkat, yang secara umum dapat dilihat dari tiga faktor berikut ini :

- Bila terjadi peningkatan produksi, maka semakin besarlah volume bahan yang diangkut untuk memenuhi bahan baku produksi dan semakin besar pula hasil produksi diangkut ke konsumen.
- Peningkatan volume seperti disebut di atas mungkin sekali mengandung arti luas perluasan sumber bahan baku dan wilayah pemasaran.
- Peningkatan jumlah barang yang dijual akan melipatgandakan pertumbuhan kekhususan, dan peningkatan pendapatan akan menambah keragaman barang yang diminta. Dengan kata lain, peningkatan kegiatan ekonomi akan mengikutsertakan

peningkatan mobilitas. Di pihak lain, pendapatan nasional bergantung pada kemampuan transportasi yang memadai, dan peningkatan kegiatan ekonomi akan membutuhkan sarana gerak atau transport.



Gambar 1.3. Sistem Kegiatan

1.2.2. Sub-Sistem Jaringan

Sub-Sistem Jaringan adalah pasokan yang akan disediakan untuk mengantisipasi kebutuhan pergerakan. Secara fisik pasokan dapat berupa prasarana maupun sarana. Tetapi perlu diingat bahwa pengertian supply pada sistem niaga tidak sama dengan pada sistem transportasi. Maksudnya adalah bahwa supply pada sistem transportasi tidak dapat digudangkan dan dilayankan dalam bentuk teratur. Supply (sediaan) diminta pada saat dan di tempat permintaan tumbuh. Contohnya, bus berdaya tampung 60 kursi dikatakan tepat terpakai semua, walaupun berangkat dengan hanya 20 penumpang. Sisa 40 kursi tidak dapat disimpan untuk menampung arus penumpang pada hari lain.

1.2.3. Sub-Sistem Pergerakan

Sub-Sistem Pergerakan adalah sistem kegiatan manusia dan/atau barang yang melakukan pergerakan dari satu lokasi ke lokasi lainnya dengan menggunakan sarana, sehingga menimbulkan adanya arus pergerakan di suatu prasarana tertentu. Pergerakan ini terjadi karena adanya kebutuhan yang harus dipenuhi.



Gambar 1.4. Sistem Jaringan Jalan Kota Bandung



Gambar 1.5. Sistem Pergerakan (Lalu Lintas) di Ruas Jalan (Jalan Tol)

Penjelasan hubungan antara Transportasi Demand, Transport Supply dan Traffic adalah sebagai berikut; adanya prasarana dan sarana transportasi di suatu daerah akan mempertinggi daya jangkau (aksesibilitas) daerah yang bersangkutan, yang pada gilirannya karena mempengaruhi sistem aktivitas daerah yang dimaksud. Pengaruh yang dimaksud disebabkan karena perilaku perorangan dan lembaga dalam menentukan lokasi mereka beraktivitas.



Gambar 1.6. Sistem Pergerakan (Lalu Lintas) di Persimpangan

Mereka akan memilih daerah di mana daya jangkau (aksesibilitasnya) paling mudah. Akibatnya mudah diduga, daerah yang daya jangkau tinggi akan lebih diminati perorangan atau lembaga untuk aktivitasnya yang pada gilirannya daerah tersebut akan lebih berkembang. Di lain pihak, pola aktivitas di atas, bersama-sama dengan sistem prasarana dan sarana yang ada akan menyebabkan perilaku orang dalam kegiatan transportasi berubah pula, yang dalam hal ini diindikasikan dengan adanya kebutuhan transportasi yang makin meningkat di beberapa ruas jalan tertentu, terutama di daerah dimana perkembangan aktivitas kegiatan manusia tinggi. Hal ini adalah menyebabkan ketidak seimbangan antara prasarana/sarana transportasi dengan kebutuhan pergerakan (Transport Demand) yang merangsang adanya kebutuhan untuk menyediakan prasarana dan sarana yang lebih baik, sehingga siklus berikutnya terjadi lagi yaitu adanya peningkatan daya jangkau.

Ketiga komponen itu tentunya sangat dipengaruhi oleh adanya sistem kelembagaan yang mengeluarkan peraturan dan kebijaksanaan dalam mengatur ketiga komponen tersebut.

Contoh: Suatu daerah yang belum memiliki jalan yang baik (sempit), tentunya perkembangan daerah tersebut tidak tinggi dan pergerakan di jalan tersebut sangat rendah. Apabila jalan tersebut diperlebar dan diperkeras, aksesibilitas naik (pergerakan makin mudah). Karena adanya aksesibilitas naik akan terjadi perkembangan daerah meningkat sehingga arus pergerakan makin tinggi yang suatu saat membutuhkan prasarana tambahan.

Latihan

Berkaitan juga dengan Jembatan Pasteur – Surapati, dimana Sub-Sistem jaringan mengalami perubahan. Anda diminta menjelaskan perubahan bagaimana pada sub-sistem kegiatan dan pergerakan.

Perubahan Sub-Sistem pergerakan terjadi terutama pada jalan-jalan yang paralel dengan jembatan tersebut. Jalan-jalan tersebut adalah Jalan Siliwangi dan Jalan Wastukencana. Dimana di kedua jalan tersebut akan terjadi pengurangan arus lalu lintas karena berpindah ke jembatan tersebut. Perubahan di Sub-Sistem kegiatan adalah secara langsung berdampak pada daerah yang dilalui/dibebaskan untuk pembangunan jembatan.

1.3. Masalah Transportasi

Masalah transportasi pada dasarnya terjadi karena adanya interaksi yang sangat erat antara komponen-komponen sistem transportasi, di mana interaksi yang terjadi berada pada kondisi di luar kontrol, sehingga terjadi ketidakseimbangan. Ketidakseimbangan termaksud dapat saja terjadi karena ketidaksesuaian antara transport demand dan transport supply, ataupun faktor-faktor relevan lainnya, yang pada dasarnya menyebabkan pergerakan manusia dan barang menjadi tidak efisien dan tidak efektif.

Masalah-masalah transportasi tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut :

- warisan prasarana transportasi
- daya hubung
- lingkungan
- benturan kepentingan
- kemacetan
- kecelakaan
- dsb

1.4. Keterkaitan Transportasi dengan Ilmu lainnya

Peranan sistem transportasi dalam masyarakat yang sedemikian luas senantiasa berkaitan dengan masalah masyarakat itu sendiri. Oleh karena itu, masalah transportasi tidak akan pernah lepas dari masalah dan peranan sosial ekonomi, budaya dan politik, serta masalah dan peranan aspek lain yang relevan dengan dinamika masyarakat.

1.4.1. Peranan Ekonomi

Dalam proses pertumbuhan ekonomi, kebutuhan transportasi terus meningkat. Secara umum hal ini dapat dilihat dari tiga faktor berikut :

- Bila terjadi peningkatan produksi, maka semakin besarlah volume bahan yang diangkut untuk memenuhi bahan baku produksi dan semakin besar pula hasil produksi yang diangkut ke konsumen.
- Peningkatan volume produksi, mungkin sekali mengandung arti perluasan wilayah sumber bahan baku dan wilayah pemasaran.
- Peningkatan jumlah barang yang dijual akan melipatgandakan pertumbuhan kekhurusan, dan peningkatan pendapatan akan menambah ragam transportasi yang

diminta. Dengan kata lain, peningkatan kegiatan ekonomi mengikutsertakan peningkatan mobilitas.

Nilai tambah ekonomi akan dapat diperbesar bila sistem transportasi dapat diselenggarakan secara optimum, diantaranya :

- Transportasi memperbesar jangkauan terhadap sumber-sumber yang dibutuhkan suatu daerah dan memungkinkan digunakan sebagai tambahan, sehingga barang yang tidak didapat di daerah setempat dapat menjadi tersedia.
- Pemakaian sumber yang lebih efisien mengakibatkan timbulnya kekhususan setiap daerah ataupun pembagian tenaga kerja yang sesuai , yang mengakibatkan penambahan jumlah barang yang dapat dikonsumsi. Berhubungan erat dengan ini adalah kemungkinan untuk mengkonsentrasikan produksi pada satu atau beberapa lokasi saja tetapi memungkinkan untuk melayani daerah pemasaran yang luas, sehingga keuntungan ekonomis dalam skala produksi dapat dimanfaatkan.
- Karena penyaluran barang tidak lagi terbatas pada daerah setempat saja, maka barang-barang dapat disalurkan dari sumber alternatif lain apabila sumber yang biasa dipakai tidak dapat memenuhi semua kebutuhan. Ini penting apabila terjadi gangguan dalam penyaluran makanan pokok untuk kehidupan misalnya.

Contoh :



Gambar 1.7. Tanpa dan Dengan Perbaikan Sistem Transportasi Terhadap Ekonomi

1.4.2. Peranan Sosial

Manusia sebagai individu pada umumnya bermasyarakat dan berusaha hidup selaras satu sama lainnya, dalam tatanan kegiatan social, yang saling memerlukan interaksi antar sesamanya baik dalam kawasan sempit maupun kawasan yang luas atau jarak yang relatif jauh. Oleh karena itu, untuk memenuhi kebutuhan sosial tersebut secara lebih baik, maka sistem transportasi menyediakan kemudahan, diantaranya berupa :

- menciptakan untuk perorangan atau kelompok,
- pertukaran/penyampaian informasi,
- perjalanan rekreatif,
- perluasan jangkauan perjalanan sosial,
- pemendekan jarak, baik antar rumah dan tempat kerja maupun antara kegiatan masyarakat satu dengan pusat kegiatan lainnya,

- perluasan kawasan pusat kota ke daerah pinggiran untuk pemencaran permukiman yang penduduknya masih sedikit.

1.4.3. Peranan Politik

Negara Indonesia yang tersebar dalam ribuan pulau dengan wilayah ribuan km persegi, secara politis merupakan permasalahan yang rentan terhadap persatuan dan kesatuan bangsa. Mengingat kondisi yang demikian maka diperlukan peranan politik untuk mengembangkan sistem transportasi dalam rangka meningkatkan kualitas persatuan dan kesatuan bangsa. Beberapa peranan transportasi secara politik dalam pembangunan bangsa di antaranya :

- Menciptakan persatuan nasional dengan meniadakan isolasi,
- Pemerataan hasil-hasil pembangunan,
- Meningkatkan/memudahkan mobilitas dalam pelayanan keamanan dan ketahanan nasional,
- Memudahkan mobilitas masyarakat yang terkena bencana.



Gambar 1.8. Peta Indonesia

1.4.4. Peranan Lingkungan

Penyelenggaraan system transportasi, hingga saat ini masih terfokuskan pada sisi Teknologi, ekonomi dan pelayanan atas kebutuhan transportasi. Seperti halnya dengan penyediaan barang atau jasa pelayanan, penyediaan juga membawa serta sejumlah dampak sampingan.

Kemajuan Teknologi transportasi ternyata dapat menimbulkan dampak sampingan yang tidak dikehendaki, diantaranya: polusi udara, kebisingan, getaran, debu, yang telah melampaui batas. Sehingga kehidupan manusia semakin hari semakin rumit, di mana di satu pihak secara naluri manusia ingin tetap hidup dlm kenyamanan alamiah, bebas dari bahaya dan gangguan suara lalu lintas kendaraan bermotor.

Oleh karena itu, berkenaan dengan perencanaan dan perancangan sistem transportasi perlu dipertimbangkan faktor-faktor yang dominan menimbulkan dampak terhadap lingkungan, sehingga dalam penyelenggaraan sistem transportasi selain dapat melayani pengguna sistem secara optimum, hendaknya tidak mengurangi kualitas kehidupan kelompok manusia lainnya atau habitat alam secara keseluruhan.

1.4.5. Peranan Perkembangan Wilayah

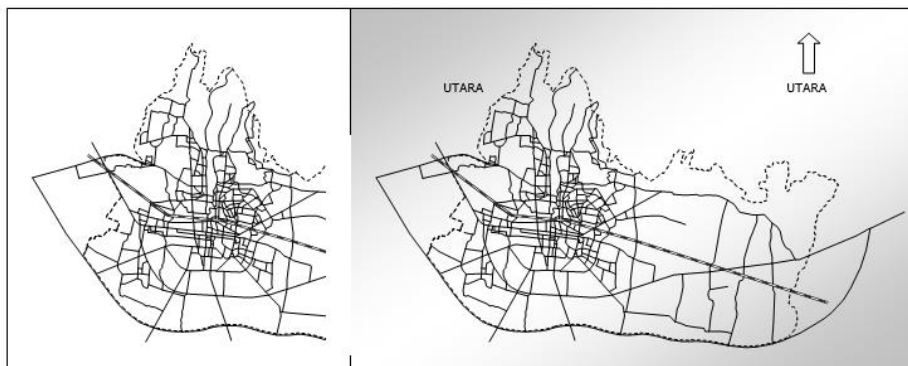
Seiring dengan meningkatnya jumlah habitat, dan semakin majunya peradaban komunitas manusia, maka wilayah-wilayah pusat kegiatannya berkembang meluas ke pinggiran-pinggiran wilayah, sedangkan kawasan-kawasan terisolir semakin berkurang, dan jarak interaksi antar kota menjadi semakin pendek. Lebih dari itu kuantitas dan kualitas baik perkotaan besar maupun perkotaan kecil tumbuh, dimana kota kecil ditumbuh kembangkan sementara kota besar semakin berkembang, sehingga daerah perkotaanpun semakin meluas.

Kondisi seperti di atas merupakan keberhasilan pembangunan bangsa seiring dengan meningkatnya kualitas manusia, di samping kuantitasnya. Mensikapi pertumbuhan yangdemikian, maka sistem transportasi adalah salah satu unsure utama untuk memenuhi aspek kehidupan manusia.

Agar diperoleh penyelenggaraan sistem transportasi yang optimum pada kondisi yang demikian, maka sangat terkait hubungan antara rencana pengembangan tata ruang wilayah dengan rencana sistem transportasi (termasuk komponen-komponennya).

1.4.6. Peranan Psikologi

Kualitas operasi sistem transportasi selain ditentukan oleh faktor komponennya, faktor lain yang banyak mempengaruhinya dan memberikan kontribusi terhadap kualitas pelayanannya, di antaranya adalah faktor psikologis individu pelaku (operator, pengguna, non-pengguna, petugas) yang berkait erat dengan sistem tersebut. Di mana faktor tersebut muncul dan pengaruhnya tidak terlalu mudah untuk diantisipasi, dan secara akumulatif faktor tersebut dapat menimbulkan perilaku interaksi transportasi yang merugikan.



Gambar 1.9. Perkembangan Kota Bandung

Sehubungan dengan kondisi tersebut, faktor psikologi perlu dipertimbangkan, agar dalam setiap penyelenggaraan transportasi dapat diperoleh pelayanan yang optimum.



Gambar 1.10. Kemacetan Lalu Lintas

1.4.7. Peranan Hukum

Aspek hukum merupakan aspek utama dalam penyelenggaraan sistem transportasi. Sehubungan dengan legalitas baik mulai dari perencanaan, analisis, operasi hingga kontrol operasi untuk mendapatkan suatu interaksi sistem transportasi dengan pelayanan optimum (dalam arti adil) terhadap segala unsur apapun komponen yang terlibat secara langsung ataupun tidak langsung dalam penyelenggaraan sistem transportasi, secara mutlak diperlukan landasan hukum yang proporsional, sehingga faktor-faktor destruktif dalam penyelenggaraan sistem transportasi dapat dihindari.

Contoh :

- tarif angkutan kota ditetapkan oleh pemerintah kota
- penentuan trayek dan jumlah armada untuk angkutan kota ditetapkan DLLAJ

1.4.8. Peranan Geografi

Geografi sebagai satu disiplin ilmu yang memberikan pengetahuan tentang kondisi (muka) bumi, memiliki peranan yang cukup penting terhadap bentuk-bentuk pengembangan sistem transportasi. Topografi, sebagai bagian dari geografi memberikan pertimbangan atas perencanaan dan perancangan pemilihan komponen-komponen sistem transportasi, baik sarana, prasarana, lalu lintas maupun rencana operasinya. Adapun faktor demografi akan memberikan bahan prediksi terhadap permintaan sistem transportasi di masa mendatang.

Contoh :

- perancangan geometrik jalan membutuhkan data topografi
- kependudukan dibutuhkan untuk prediksi permintaan transportasi

Tugas:

Anda diminta mengumpulkan klipring yang akan digunakan pada pertemuan tatap muka berikutnya, yaitu :

1. Jaringan Jalan, dikumpulkan minggu depan
2. Tata Guna Lahan, dikumpulkan 2 minggu depan
3. Lalu Lintas, dikumpulkan 3 minggu depan
4. Peraturan/kebijakan/lembaga, dikumpulkan 4 minggu depan
5. Tugas ini harus diidentifikasi dan dianalisis

Test Formatif

1. Sebutkan sub-sistem di dalam sistem transportasi
2. Jelaskan dengan kalimat sendiri hubungan antara sub-sub sistem
3. Sebutkan ilmu yang berkaitan pada setiap sub-sistem
4. Anda adalah seorang developer perumahan yang akan mengembangkan suatu daerah menjadi perumahan.
5. Hal-hal apa saja yang harus anda kerjakan, jelaskan.

PENUTUP**Rangkuman**

Setelah anda mempelajari bab ini, anda sudah dapat mengembangkan daya nalar mengenai pemecahan masalah transportasi, yang melingkupi sub-sub sistem (kegiatan, jaringan, pergerakan dan kelembagaan). Sub-sub Sistem tersebut adalah komponen sistem transportasi makro yang saling berkaitan/berikatan, dimana salah satu sub-sistem berubah akan mempengaruhi sub-sistem lainnya.

Tindak Lanjut

Kaitan Sub-sub Sistem (kegiatan, jaringan, pergerakan dan kelembagaan) akan dipelajari pada bab-bab berikutnya.

Untuk anda lebih mengerti atau menambah daya nalar, anda dapat membaca buku-buku pustaka yang ditulis pada akhir bab ini atau beberapa buku lainnya. Diskusi kelompok dengan teman anda dan dosen adalah kegiatan yang sangat membantu pemahaman anda.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] _____, Pemodelan Sistem Transportasi, (Modul Pelatihan), Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat – ITB dan KBK Rekayasa Transportasi Teknik Sipil – ITB, Bandung, 1997.
- [2] _____, Perencanaan Transportasi, (Modul Pelatihan), Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat – ITB dan KBK Rekayasa Transportasi Teknik Sipil – ITB, Bandung, 1996.
- [3] Tamin, OfyarZ., Perencanaan dan Pemodelan Transportasi, ITB, Bandung, 1997.

2 SUB-SISTEM JARINGAN

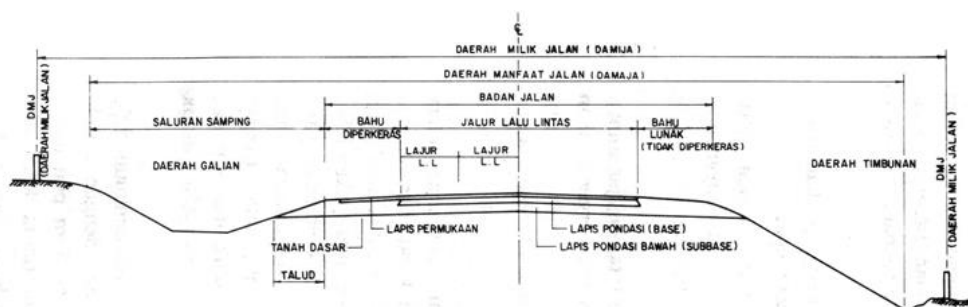
Jalan raya adalah suatu prasarana perhubungan darat yang digunakan untuk kendaraan yang menggunakan roda karet meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapan lainnya yang diperlukan bagi lalu lintas.

Karena lalu lintas menuntut sejumlah persyaratan antara lain keamanan, kecepatan dan kenyamanan, maka jalan tidak hanya terdiri dari bagian yang bisa dilalui jalan saja melainkan juga bagian yang menunjang kesempurnaan jalan.

2.1 Bagian-bagian Jalan

Bagian jalan :

1. **Daerah Manfaat Jalan (DAMAJA).** Meliputi badan jalan, saluran tepi jalan dan ambang pengaman. Badan jalan meliputi jalan lalu lintas dengan atau tanpa jalur pemisah dan bahu jalan. Ambang pengaman jalan terletak di bagian paling luar dari daerah manfaat jalan dan dimaksud untuk mengamankan bangunan jalan.
2. **Daerah Milik Jalan (DAMIJA).** Meliputi daerah manfaat jalan dan sejalar tanah tertentu di luar daerah manfaat jalan. Daerah ini dibatasi dengan tanda batas daerah milik jalan. Sejalur tanah tertentu di luar daerah manfaat tetapi di daerah milik jalan dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan keleluasaan keamanan pengguna jalan, antara lain untuk keperluan pelebaran daerah manfaat jalan di kemudian hari.
3. **Daerah Pengawasam Jalan (DAWASJA).** Merupakan sejalar tanah tertentu di luar daerah milik jalan yang ada di bawah pengawasan pembina jalan. Penggunaan daerah pengawasan jalan perlu diawasi agar pandangan pengemudi dan konstruksi bangunan jalan tidak terganggu bila daerah milik jalan tidak cukup luas.



Gambar 2.1. Penampang Melintang Jalan Tanpa Median

2.2.4. Median

Pada arus lalu lintas yang tinggi seringkali dibutuhkan median guna memisahkan arus lalu lintas yang berlawanan arah. Jadi median adalah jalur yang terletak ditengah jalan untuk membagi jalan dalam masing-masing arah.

Secara garis besar median berfungsi sebagai :

- ♦ menyediakan daerah netral yang cukup lebar dimana pengemudi masih dapat mengontrol kendaraannya pada saat-saat darurat.
- ♦ menyediakan jarak yang cukup untuk membatasi/ mengurangi kesilauan terhadap lampu besar dari kendaraan yang berlawanan arah.
- ♦ menambah rasa kelegaan, kenyamanan dan keindahan bagi setiap pengemudi.
- ♦ mengamankan kebebasan samping dari masing-masing arah arus lalu lintas.

2.2.5. Saluran Samping

Saluran samping terutama berguna untuk :

- ♦ mengalirkan air dari permukaan perkerasan jalan ataupun dari bagian luar jalan.
- ♦ menjaga supaya konstruksi jalan selalu berada dalam keadaan kering tidak terendam air.

Umumnya bentuk saluran samping trapesium, atau empat persegi panjang. Untuk daerah perkotaan, dimana daerah pembebasan jalan sudah sangat terbatas, maka saluran samping dapat dibuat empat persegi panjang dari konstruksi beton dan ditempatkan di bawah trotoar. Sedangkan di daerah pedalaman dimana pembebasan jalan bukan menjadi masalah, saluran samping umumnya dibuat berbentuk trapesium. Dinding saluran dapat dengan mempergunakan pasangan batu kali, atau tanah asli.

2.2.6. Talud/Kemiringan Lereng

Talud jalan umumnya dibuat 2H:1V, tetapi untuk tanah-tanah yang mudah longsor talud jalan harus dibuat sesuai dengan besarnya landai yang aman, yang diperoleh dari perhitungan kestabilan lereng. Berdasarkan keadaan tanah pada lokasi jalan tersebut, mungkin saja dibuat bronjong, tembok penahan tanah, lereng bertingkat (*berm*) ataupun hanya ditutupi rumput saja.

2.2.7. Kereb

Yang dimaksud dengan kereb adalah penonjolan atau peninggian tepi perkerasan atau bahu jalan, yang terutama dimaksudkan untuk keperluan-keperluan drainase, mencegah keluarnya kendaraan dari tepi perkerasan, dan memberikan ketegasan tepi perkerasan.

Pada umumnya kereb digunakan pada jalan di daerah perkotaan, sedangkan untuk jalan-jalan antar kota kereb hanya dipergunakan jika jalan tersebut direncanakan untuk lalu lintas dengan kecepatan tinggi atau apabila melintasi perkampungan.

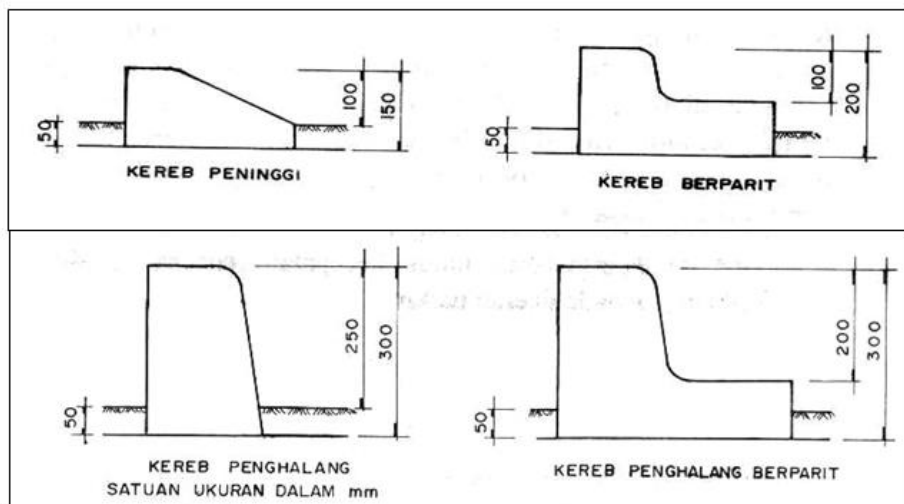
Berdasarkan fungsi dari kereb, maka kereb dapat dibedakan

- ♦ Kereb peninggi (*mountable curb*), adalah kereb yang direncanakan agar dapat didaki kendaraan, biasanya terdapat di tempat parkir di pinggir jalan/jalur lalu lintas. Untuk kemudahan didaki oleh kendaraan maka kereb harus mempunyai bentuk permukaan lengkung yang baik. Tingginya berkisar antara 10 - 15 cm.

- Kereb penghalang (*barrier curb*), adalah kereb yang direncanakan untuk menghalangi atau mencegah kendaraan meninggalkan jalur lalu lintas, terutama di median, trotoar, pada jalan-jalan tanpa pagar pengaman. Tingginya berkisar antara 25 - 30 cm.
- Kereb berparit (*gutter curb*), adalah kereb yang direncanakan untuk membentuk sistem drainase perkerasan jalan. Kereb ini dianjurkan pada jalan yang memerlukan sistem drainase perkerasan lebih baik. Pada jalan lurus diletakkan di tepi luar dari perkerasan, sedangkan pada tikungan diletakkan pada tepi dalam. Tingginya berkisar antara 10 - 20 cm.
- Kereb penghalang berparit (*barrier gutter curb*), adalah kereb penghalang yang direncanakan untuk membentuk sistem drainase perkerasan jalan. Tingginya berkisar antara 20 - 30 cm.

2.2.8. Pengaman Tepi

Pengaman tepi bertujuan untuk memberikan ketegasan tepi badan jalan. Jika terjadi kecelakaan, dapat mencegah kendaraan keluar dari badan jalan. Umumnya dipergunakan di sepanjang jalan yang menyusur jurang, pada tanah timbunan dengan tikungan yang tajam, pada tepi-tepi jalan dengan tinggi timbunan lebih besar dari 2,5 meter, dan pada jalan-jalan dengan kecepatan tinggi.



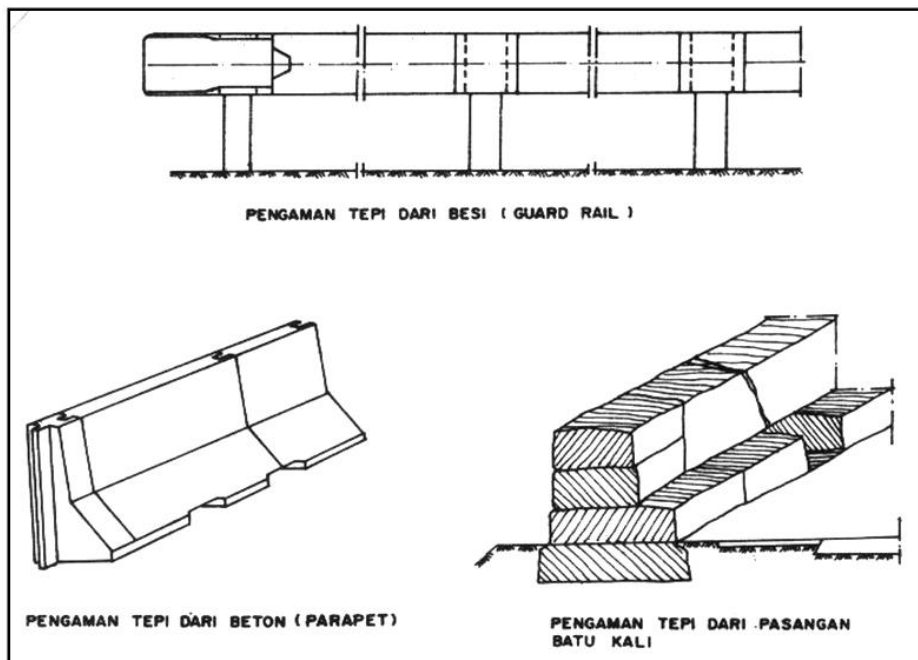
Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga "Produk Standar untuk Jalan Perkotaan, Pebruari 1987".

Gambar 2.3. Jenis-jenis kereb

2.2.9. Lapisan Perkerasan Jalan

Lapisan Perkerasan Jalan dapat dibedakan atas lapisan permukaan, lapisan pondasi atas, lapisan pondasi bawah dan lapisan tanah dasar. Kualitas material yang digunakan pada tiap lapisan akan semakin berkurang secara berurutan dari lapisan permukaan sampai tanah dasar.

Contoh : Penampang melintang ruas jalan dengan median dan tanpa median dapat dilihat pada Gambar 2.1. dan 2.2.



Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga "Produk Standar untuk Jalan Perkotaan, Pebruari 1987".

Gambar 2.4. Jenis-jenis Pagar Pengaman

Latihan :

Buatlah beberapa gambar penampang melintang ruas jalan dilengkapi dengan bagian jalan dan ukurannya. Gambar-gambar tersebut dibedakan dengan beberapa karakteristik antara median/tanpa median, kelengkapan daribagian jalan dan sebagainya.

2.3. Sistem Jaringan Jalan dan Fungsi Jalan

Sistem jaringan jalan didasarkan pada Undang-Undang No. 13 tahun 1980 Tentang Jalan, dan Peraturan Pemerintah No. 26 tahun 1985 Tentang Jalan. Peranan jaringan jalan tersebut untuk mendorong pengembangan semua Satuan Wilayah Pengembangan, dalam usaha mencapai tingkat perkembangan antar daerah yang semakin merata.

2.3.1. Sistem Jaringan Jalan Primer

Berdasarkan sistem pengklasifikasian jaringan jalan dan fungsi jalan, maka Sistem Jaringan Jalan Primer dapat digolongkan menjadi Jalan Arteri Primer, Jalan Kolektor Primer dan Jalan Lokal Primer. Adapun penjelasan (lihat Gambar 2.5) sebagai berikut:

Jalan Arteri Primer : menghubungkan kota jenjang kesatu yang terletak berdampingan atau menghubungkan kota jenjang ke satu dengan kota jenjang kedua. Persyaratan perancangannya sebagai berikut :

- Kecepatan rencana ≥ 60 km/jam
- Lebar badan jalan ≥ 8 m
- Kapasitas $>$ volume lalu lintas rata-rata
- Lalu lintas jarak jauh

- Tidak boleh mengganggu lalu lintas ulang alik, lokal dan kegiatan lokal
- Tidak terputus walaupun memasuki kota
- Persyaratan teknis jalan masuk ditetapkan oleh menteri

Jalan Kolektor Primer : menghubungkan kota jenjang kedua dengan kota jenjang kedua atau menghubungkan kota jenjang kedua dengan kota jenjang ketiga. Persyaratan perancangannya sebagai berikut :

- Kecepatan rencana ≥ 40 m/jam
- Lebar badan jalan ≥ 7 m
- Kapasitas \geq volume lalu lintas rata-rata
- Tidak terputus walaupun memasuki kota

Jalan Lokal Primer : menghubungkan kota jenjang kesatu dengan persil atau menghubungkan kota jenjang kedua dengan persil atau menghubungkan kota jenjang ketiga dengan kota jenjang ketiga, kota jenjang ketiga dengan kota jenjang di bawahnya, kota jenjang ketiga dengan persil, atau kota di bawah jenjang ketiga sampai persil. Persyaratan perancangannya sebagai berikut :

- Kecepatan rencana ≥ 20 km/jam
- Lebar badan jalan ≥ 6 m
- Tidak terputus walaupun memasuki desa

2.3.2. Sistem Jaringan Jalan Sekunder

Berdasarkan sistem pengklasifikasian jaringan jalan dan fungsi jalan, maka Sistem Jaringan Jalan Sekunder dapat digolongkan menjadi Jalan Arteri Sekunder, Jalan Kolektor Sekunder dan Jalan Lokal Sekunder. Adapun penjelasan (lihat Gambar 2.6) sebagai berikut:

Jalan Arteri Sekunder : menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu atau menghubungkan kawasan sekunder ke satu dengan kawasan sekunder kesatu atau menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua. Persyaratan perancangannya sebagai berikut :

- Kecepatan rencana ≥ 30 km/jam
- Lebar badan jalan ≥ 8 m
- Kapasitas \geq volume lalu lintas rata-rata
- Lalu lintas cepat tidak boleh mengganggu oleh lalu lintas lambat

Jalan Kolektor Sekunder : menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder kedua atau menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga. Persyaratan perancangannya sebagai berikut :

- Kecepatan rencana ≥ 20 km/jam
- Lebar badan jalan ≥ 7 m

Jalan Lokal Sekunder : menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan perumahan, menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan perumahan, kawasan sekunder ketiga dan seterusnya sampai perumahan. Persyaratan perancangannya sebagai berikut :

- Kecepatan rencana ≥ 10 km/jam
- Lebar badan jalan ≥ 5 m
- Tidak diperuntukan bagi kendaraan bermotor beroda 3 atau lebih dengan lebar badan jalan $\geq 3,5$ m

Contoh : Jaringan jalan di Propinsi Jawa Barat, jalan yang menghubungkan antara Kota Bandung dan Kota Cirebon (Jalan Arteri Primer), jalan yang menghubungkan antara Kota Bandung dan Kota Ciwidey (Jalan Kolektor Primer), jalan yang menghubungkan antara Kota Lembang dan Maribaya (Jalan Lokal Primer)
Jaringan jalan di Kota Bandung, Jalan Asia Afrika (Jalan Arteri Sekunder), Jalan Pahlawan (Jalan Kolektor Sekunder), Jalan Simping Pahlawan (Jalan Lokal Sekunder).

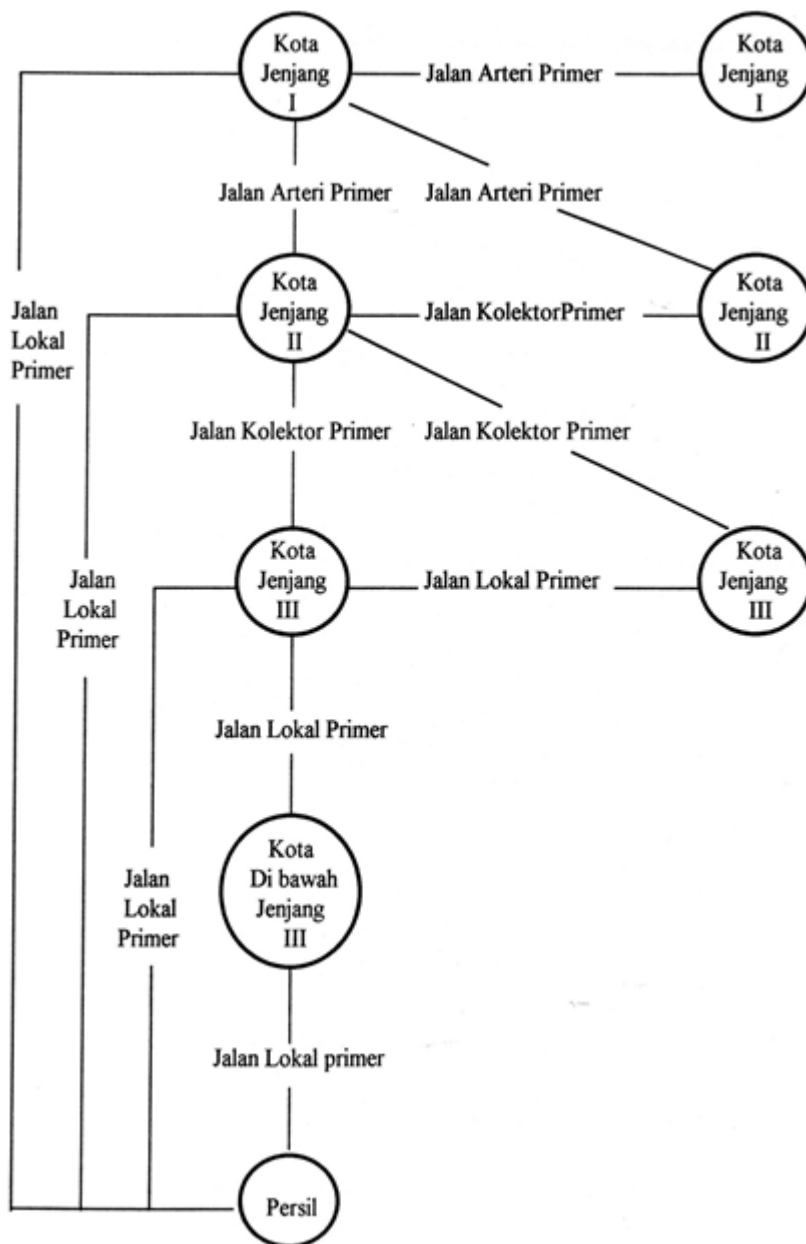
2.3.3. Pola Jaringan Jalan

Berhubungan erat dengan pola perjalanan maka pola jaringan jalan dapat dibedakan sebagai berikut (lihat Gambar 2.7):

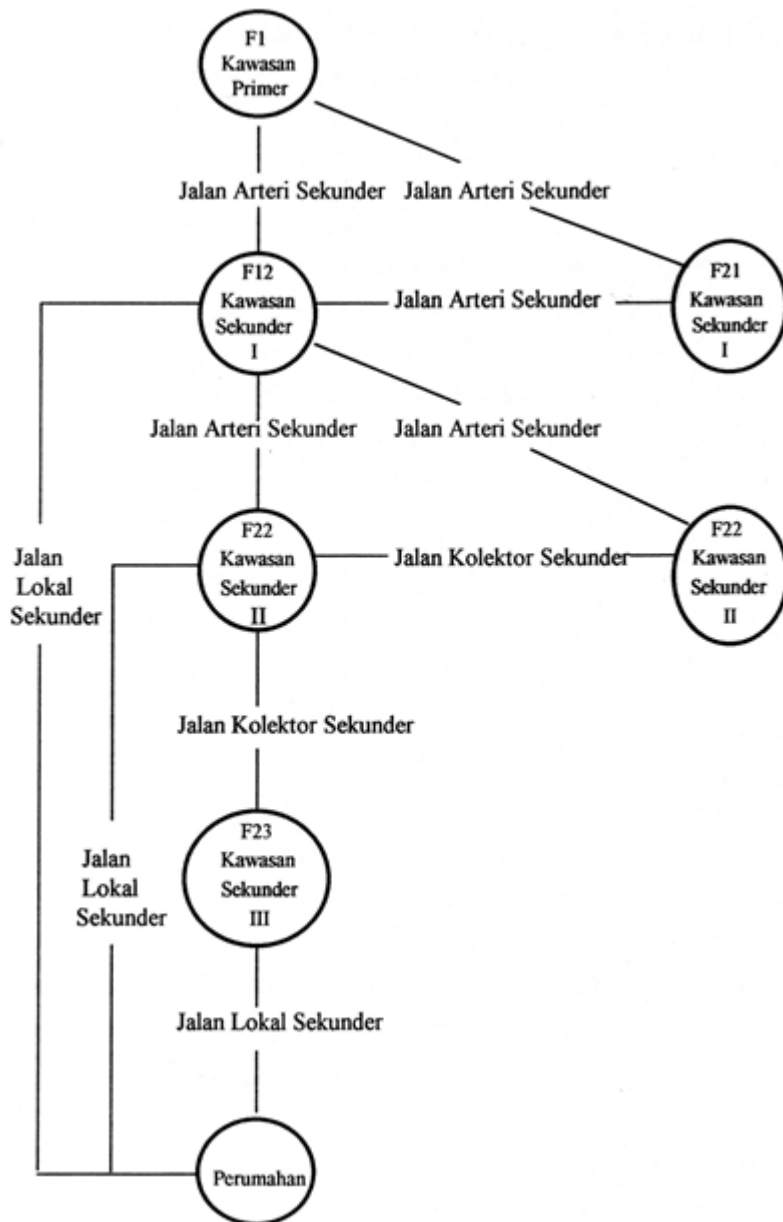
- Jaringan Jalan Grid
- Jaringan Jalan Radial
- Jaringan Jalan Cincin Radial
- Jaringan Jalan Spiral
- Jaringan Jalan Heksagonal
- Jaringan Jalan Delta

Latihan :

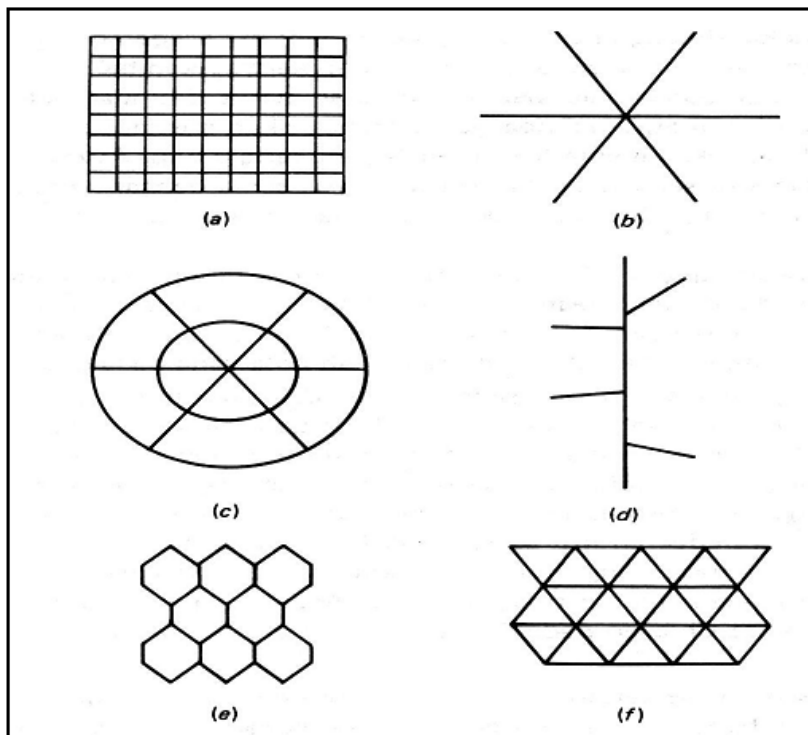
Klasifikasi jaringan jalan di Propinsi Jawa Barat berdasarkan Sistem Jaringan Jalan Primer dan di Kota Bandung berdasarkan Sistem Jaringan Jalan Sekunder.



Gambar 2.5. Fungsi Jalan pada Sistem Jaringan Primer



Gambar 2.6. Fungsi Jalan pada Sistem Jaringan Sekunder

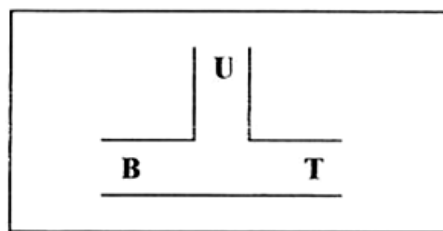


Gambar 2.7. Pola Jaringan Jalan (a.Grid, b.Radial, c. Cincin Radial, d. Spiral, e. Heksagonal, f. Delta)

2.4. Persimpangan

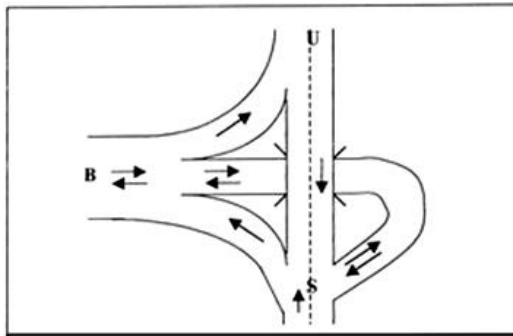
Persimpangan jalan merupakan suatu daerah dimana 2 atau lebih cabang jalan bertemu atau bersilang. Persimpangan dapat dibedakan atas :

- Persimpangan sebidang (Intersection), dimana ruas jalan bertemu pada 1 bidang.



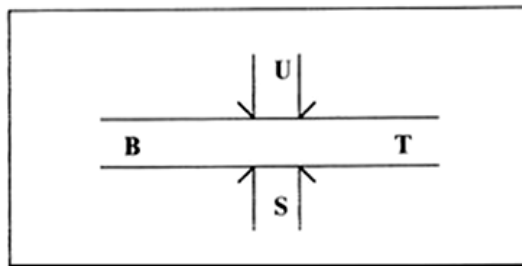
Gambar 2.8. Persimpangan Sebidang

- Persimpangan tidak sebidang (Interchange), dimana ruas jalan bersilangan pada bidang yang berbeda dengan menggunakan ramp-ramp untuk masuk dan keluar dari jalan yang satu ke jalan yang lain.



Gambar 2.9. Persimpangan Tidak Sebidang

- Persilangan, dimana ruas jalan yang satu bersilangan dengan yang lain tanpa adanya fasilitas untuk masuk/keluar ke jalan lain.



Gambar 2.10. Persilangan

2.4.1. Persimpangan Sebidang

Dilihat dari jumlah kaki yang ada dipersimpangan, persimpangan sebidang dapat dibedakan atas:

- Simpang tiga, persimpangan dengan 3 cabang jalan dan dapat berbentuk T atau Y.
- Simpang empat, persimpangan dengan 4 cabang jalan.
- Persimpangan dengan banyak cabang jalan.

Sedangkan apabila dilihat dari cara pengaturan arus lalu lintas dipersimpangan, persimpangan sebidang dapat dibedakan atas :

Persimpangan tanpa pengatur.

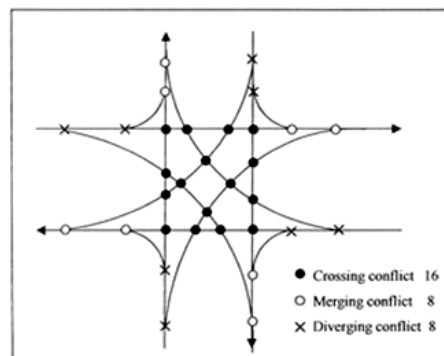
- Persimpangan dengan pemisah lajur (chanelized).
- Persimpangan dengan rambu "beri kesempatan" atau Rambu "stop".
- Persimpangan dengan bundaran (raoundabout).
- Persimpangan dengan lampu lalu lintas.

Pergerakan kendaraan dipersimpangan sebidang terdapat 4 jenis pergerakan arus lalu lintas yang dapat menimbulkan konflik, yaitu :

1. Perpotongan (crossing).
2. Pemisahan (diverging).
3. Penggabungan (merging).
4. Jalinan (weaving).

Jumlah titik konflik yang terjadi di suatu persimpangan tergantung dari jenis pengatur dan bentuk persimpangannya.

Sebagai contoh untuk persimpangan 4 kaki, tanpa pengatur.



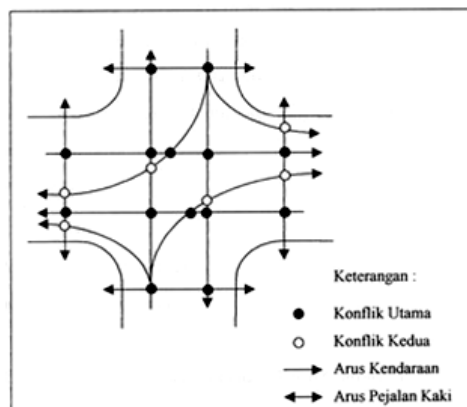
Sumber : MKJI 1997

Gambar. 2.11. Pergerakan Kendaraan di Persimpangan Tanpa Lampu Lalu Lintas

2.4.2. Persimpangan Dengan Lampu Lalu Lintas

Tujuan dari penggunaan lampu lalu lintas (Traffic Light) adalah untuk membantu mengurangi konflik yang terjadi dipersimpangan sehingga keamanan dapat lebih ditingkatkan, sedangkan fungsi utama pengaturan dengan lampu lalu lintas ini adalah untuk mengatur arus lalu lintas yang berpotongan agar dapat bersama-sama menggunakan persimpangan dengan cara mendistribusikan waktu.

Penggunaan sinyal dengan lampu tiga warna (hijau, kuning, merah) diterapkan untuk memisahkan lintasan dari gerakan-gerakan lalu lintas yang saling berpotongan dalam dimensi waktu. Hal ini adalah keperluan yang mutlak bagi gerakan-gerakan lalu lintas yang datang dari jalan-jalan yang saling berpotongan = konflik-konflik utama. Sinyal-sinyal dapat juga digunakan untuk memisahkan gerakan membelok dari lalu lintas lurus melawan. Atau untuk memisahkan gerakan lalu lintas membelok dari pejalan kaki yang menyeberang = Konflik-konflik kedua, lihat **Gambar 2.6**.



Sumber : MKJI 1997

Gambar 2.12. Konflik-konflik yang Terjadi di Persimpangan Dengan Lampu Lalu Lintas

Contoh : Persimpangan Jalan Pahlawan – Jalan PHH Mustapa – Jalan Suci adalah persimpangan sebidang dengan pengaturan lampu lalu lintas. Gambar 2.10 menjelaskan mengenai titik konflik yang terjadi apabila tidak dipasang lampu lalu lintas dan Gambar 2.11 menjelaskan mengenai titik konflik yang terjadi apabila lampu lalu lintas dipasang.

Latihan :

Buatlah gambar persimpangan dengan 3 kaki yang dilengkapi titik konflik dengan dan tanpa lampu lalu lintas.

Tugas

Anda diminta untuk mengumpulkan klipng yang akan digunakan pada pertemuan tatap muka berikutnya, yaitu :

1. Tata Guna Lahan, dikumpulkan minggu depan
2. Lalu Lintas, dikumpulkan 2 minggu depan
3. Peraturan/kebijakan/lembaga, dikumpulkan 3 minggu depan.
4. Tugas ini harus diidentifikasi dan dianalisis.

Test Formatif

1. Bagaimana menentukan DAMAJA, DAMIJA dan DAWASJA suatu ruas jalan yang mempunyai kegiatan di sisi jalannya adalah pertokoan (biasanya di daerah perkotaan, contohnya Jalan Oto Iskandar Dinata di Kota Bandung).
2. Gambarkan bagian-bagian jalan seperti soal No. 1
3. Pertimbangan apa saja suatu persimpangan pengaturan lalu lintas menggunakan:
 - a. sistem prioritas
 - b. lampu lalulintas

PENUTUP

Rangkuman

Setelah anda mempelajari bab ini, anda dapat mengetahui fungsi-fungsi dari setiap bagian jalan serta pembagian sistem jaringan jalan primer dan sekunder. Persimpangan adalah bagiandari system jaringan jalan yang seringkali menjadi penyebab masalah lalu lintas.

Tindak Lanjut

Untuk dapat lebih memahami bab ini, anda diminta untuk lebih banyak mengamati langsung di lapangan dan beberapa literature. Diskusi merupakan salah satu cara untuk lebih memahami (khususnya mengenai sisitem jaringan jalan primer dan sekunder). Dianjurkan dapat berdiskusi dengan teman ada yang mengambil Jurusan Planologi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Direktorat Jenderal Bina Marga, Produk Standar untuk Jalan Perkotaan, 1987.
- [2] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 26 tahun 1985 Tentang Jalan.
- [3] Sukirman, Silvia, Dasar-dasar Perencanaan Geometrik Jalan, Nova, Bandung, 1994.
- [4] Sukirman, Silvia, Perkerasan Lentur Jalan Raya, Nova, Bandung, 1993.
- [5] Undang-Undang Republik Indonesia No. 13 tahun 1980 Tentang Jalan.

3 SUB-SISTEM KEGIATAN

Sub-sistem kegiatan dapat digambarkan dengan tata guna lahan yang merupakan ekspresi kehendak lingkungan masyarakat, sebagai landasan untuk mengukur kaitan dengan pembangkit lalu lintas. Tata guna lahan dicirikan dengan tiga ukuran dasar yaitu jenis kegiatan, hubungan antar guna lahan dan intensitas penggunaan, misalnya penggunaan untuk pemukiman, perdagangan, industri dan berbagai kebutuhan umum.

Sifat tata guna lahan bisa berlainan karena jenis dan luas lingkungan, struktur pemerintahan serta peraturan-peraturan negara, propinsi dan kota atau kabupaten yang mengatur soal peralihan. Misalnya sifat tata guna lahan untuk sebuah dusun di pedesaan barangkali akan lain sekali ruang lingkungannya dan tidak begitu mendesak seperti tata guna lahan di sebuah kota industri yang besar.

Sifat tata guna lahan biasanya dikategorikan dan dipetakan dengan warna-warna konvensional seperti pada Tabel 3.1. Gambar 3.1 memperlihatkan contoh peta tata guna lahan yang sudah ada di suatu daerah. Tata guna lahan untuk pemukiman dibedakan berdasarkan jenisnya (bangunan tunggal, bangunan ganda, bangunan tunggal dengan dinding penyekat, bangunan rangkap, mobil rumah, daerah pertanian). Perbedaan jenis pemukiman ini dimaksudkan bahwa tiap-tiap jenis pemukiman memiliki tingkat kepadatan, tingkat kegiatan yang berbeda satu dengan lainnya.

3.1 Jenis Kegiatan

Jenis kegiatan dapat ditelaah dari dua aspek yaitu:

- a. umum, menyangkut penggunaannya seperti perdagangan, industri dan pemukiman
- b. khusus, menyangkut sejumlah ciri yang lebih terperinci seperti ukuran, luas, fungsinya dalam lingkungan perkotaan.

Pendataan kegiatan mengandung dua hal pokok, yakni penggolongannya secara cermat dan besaran yang digunakan sebagai ukuran kegiatan yang bersangkutan. Jenis kegiatan harus digolong-golongkan dalam sejumlah kategori sedemikian rupa sehingga dapat ditentukan secara tepat ciri khas dan derajat bangkitan lalu lintas per satuan lahan. Selain itu, kategori tersebut harus cukup luas sehingga dapat digunakan untuk menaksir guna lahan yang akan datang.

Tabel 3.1. Contoh Katagori Tata Guna Lahan untuk Peta Peraga Tata Guna Lahan Secara Umum dan Terperinci

Penyajian secara umum berdasarkan lokasi daerah	
Pemukiman Tidak padat – kuning Sedang – jingga Sangat padat – Coklat Perdagangan eceran – merah Transportasi, utilitas umum, komunikasi – biru laut	Perindustrian dan sejenisnya – biru keunguan Perdagangan grosir dan sejenisnya – ungu Gedung-gedung umum dan ruang terbuka –hijau Gedung-gedung pemerintah dan tanah negara – abu-abu Tanah kosong atau tanah tidak unuk kebutuhan kota – tidak diberi warna
Penyajian secara terperinci berdasarkan luas ruangan bangunan dan luas daerah di luarnya*	
Pemukiman [§] Tidak padat – kuning Sedang – jingga Sangat padat – Coklat Perdagangan eceran, Perdagangan lokal, Pusat perdagangan, Pusat perbelanjaan wilayah ^{&} - merah Pelayanan jalan raya, Transportasi, utilitas umum, kominikasi – biru laut	Perindustrian dan sejenisnya – biru keunguan Perdagangan grosir dan sejenisnya ^{&} Ekstensif Sedang Intensif– ungu Gedung-gedung umum dan ruang terbuka ^{&} –hijau Gedung-gedung pemerintah dan tanah negara ^{&} – abu-abu Tanah kosong atau tanah tidak unuk kebutuhan kota – tidak diberi warna

*Peta yang tumpang tindih atau peta-peta tersendiri dibutuhkan untuk menunjukkan kebutuhan berdasarkan luas bangunan.

[§]Sebuah angka untuk menunjukkan jumlah unit untuk pemukiman dalam tiap bangunan serta lambang untuk jenis-jenis pemukiman (pemukiman untuk satu keluarga, atau jenis-jenis pemukiman lain termasuk apartemen bertingkat banyak dan sebagainya) kadang-kadang disisipkan pada peta untuk memberikan informasi tambahan.

[&]Lambang-lambang mungkin digunakan untuk membedakan berbagai macam katagori lebih kecil.

3.2. Intensitas Guna Lahan

Ukuran intensitas guna lahan ditunjukan oleh kepadatan bangunan dan dinyatakan dengan nisbah luas lantai per unit luas tanah. Ukuran ini belum dapat mencerminkan intensitas kegiatan pada lahan yang bersangkutan, dan untuk mengetahuinya diperlukan ukuran lain, misalnya jenis kegiatan.

Intensitas guna lahan dalam tiap wilayah diukur dengan menggunakan dua angka macam banding, yaitu:

- a. Angka banding dasar bangunan

$$ABDB = \frac{\text{Luas dasar bangunan}}{\text{Luas petak lahan}}$$

- b. Angka banding lantai bangunan

$$ABLB = \frac{\text{Luas lantai bangunan}}{\text{Luas petak lahan}}$$

Dimana:

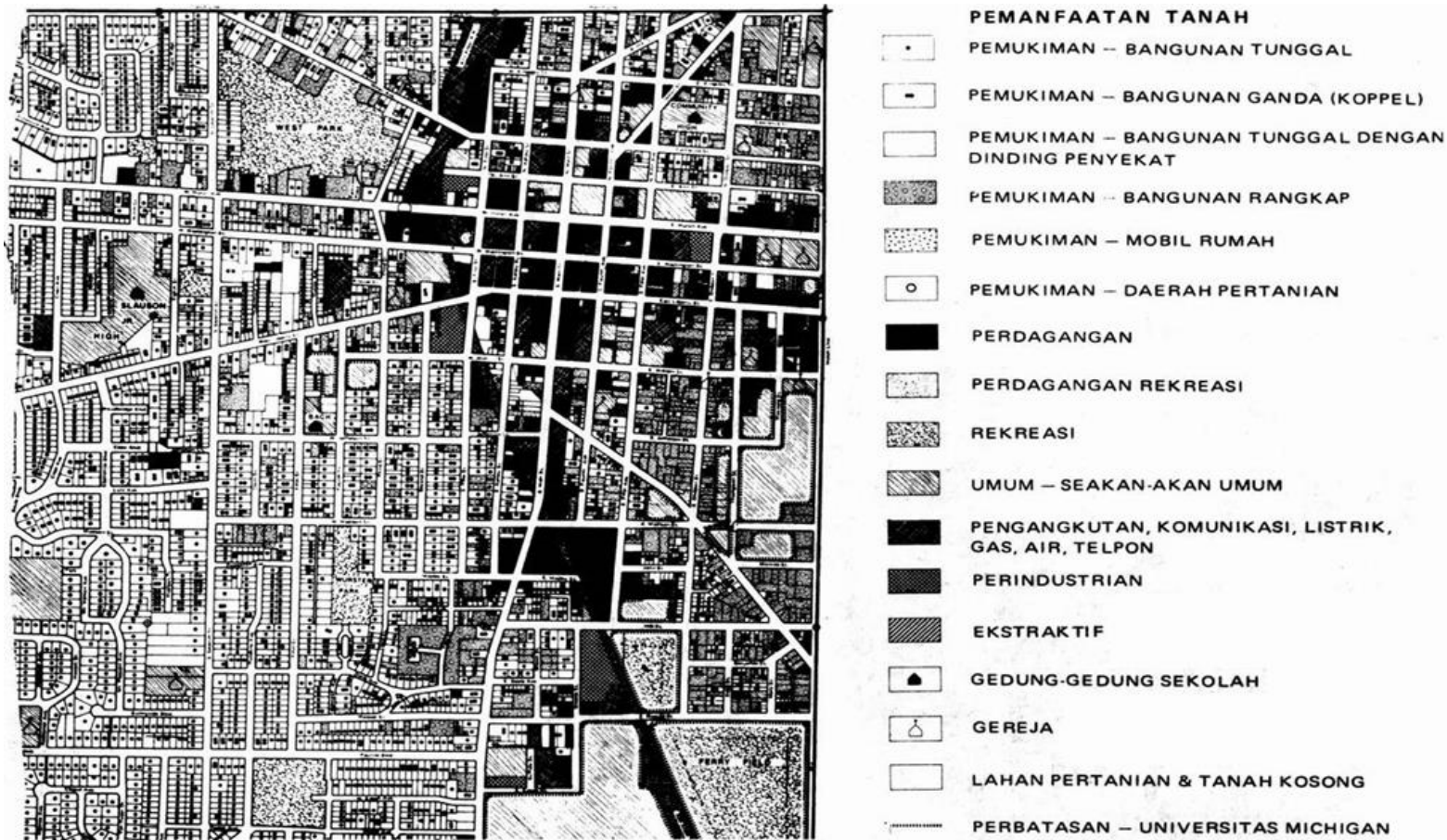
Dasar bangunan	adalah lantai terbawah atau pondasi bangunan
Lantai bangunan	adalah setiap tingkat pada bangunan itu yang digunakan sebagai tempat bergiat
Petak lahan	adalah persil (petak tanah) tempat bangunan itu dibangun.

Makin tinggi ABLB, makin tinggi pula intensitas guna lahan; berarti penggunaan tanah sangat efisien. Penggunaan tanah yang ‘baik’ ditinjau dari segi keindahan, keamanan dan kenyamanan adalah yang ABDB-nya rendah.

Untuk melihat potensi guna lahan, digunakan berbagai satuan pengukuran sesuai dengan jenis guna lahan yang bersangkutan. Satuan pengukur itu dinyatakan dalam Tabel 3.2.

5.3. Hubungan Antar Guna Lahan

Ukuran ini bersangkut paut dengan jarak yang harus ditempuh orang dan barang untuk mencapai lokasi tertentu, sering sudah termasuk dalam pengertian ‘daya hubung’. Daya hubung tidak dapat diukur langsung serta tidak lepas dari intensitas guna lahan dan kegiatan pada tapak yang bersangkutan.



Gambar 3.1. Peta Tata Guna Lahan yang Sudah Ada

Tabel 3.2 Ukuran Potensi Guna Lahan

Jenis Guna Lahan	Satuan Pengukur
Perkotaan	Penduduk, jumlah kendaraan
Zona buruh: - perusahaan - perkantoran	Luas persil, jumlah buruh/karyawan
Pusat Kota	Luas lahan perdagangan, luas pelataran parkir, jumlah pedagang eceran
Kawasan pemukiman	Jumlah penduduk, jumlah unit rumah, jumlah tenaga kerja
Wisata : - Bioskop - Rumah makan - Perkemahan - Hotel	Kapasitas tempat duduk, daya tampung pelataran parkir Luas lantai pelayanan, tempat duduk Luas lahan Jumlah kamar, tempat tidur, kapasitas bar, ruang konperensi
Produksi : - Industri - Pertambangan - Terminal	Kapasitas masukan-keluaran(tonasi) Unit produksi, luas lahan, kapasitas cadangan bahan baku Kapasitas peron, kapasitas parkir, kapasitas kendaraan

Tugas

Anda diminta untuk mengumpulkan klipng yang akan digunakan pada pertemuan tatap muka berikutnya, yaitu :

1. Lalu Lintas, dikumpulkan minggu depan
2. Peraturan/kebijakan/lembaga, dikumpulkan 2 minggu depan.
3. Tugas ini harus diidentifikasi dan dianalisis.

Test Formatif

1. Bagaimana kaitan sub-sistem kegiatan ini pada sistem transportasi makro.
2. Bagaimana cara mendapatkan data guna lahan dari suatu daerah.

PENUTUP**Rangkuman**

Bab ini telah mempelajari masalah sub-sistem kegiatan yang diekspresikan dalam bentuk guna lahan. Guna lahan dicirikan dengan tiga ukuran dasar yaitu jenis kegiatan, hubungan antar guna lahan dan intensitas penggunaan.

Tindak Lanjut

Untuk anda dapat lebih memahami pengertian sub-sistem kegiatan ini anda dapat melakukan pengamatan secara langsung di lapangan pada skala kecil. Kegiatan-kegiatan apa saja yang terjadi di daerah yang anda amati. Buat catatan hasil pengamatan anda kemudian dapat didiskusikan dengan sesama mahasiswa atau dosen anda.

DAFTAR PUSTAKA

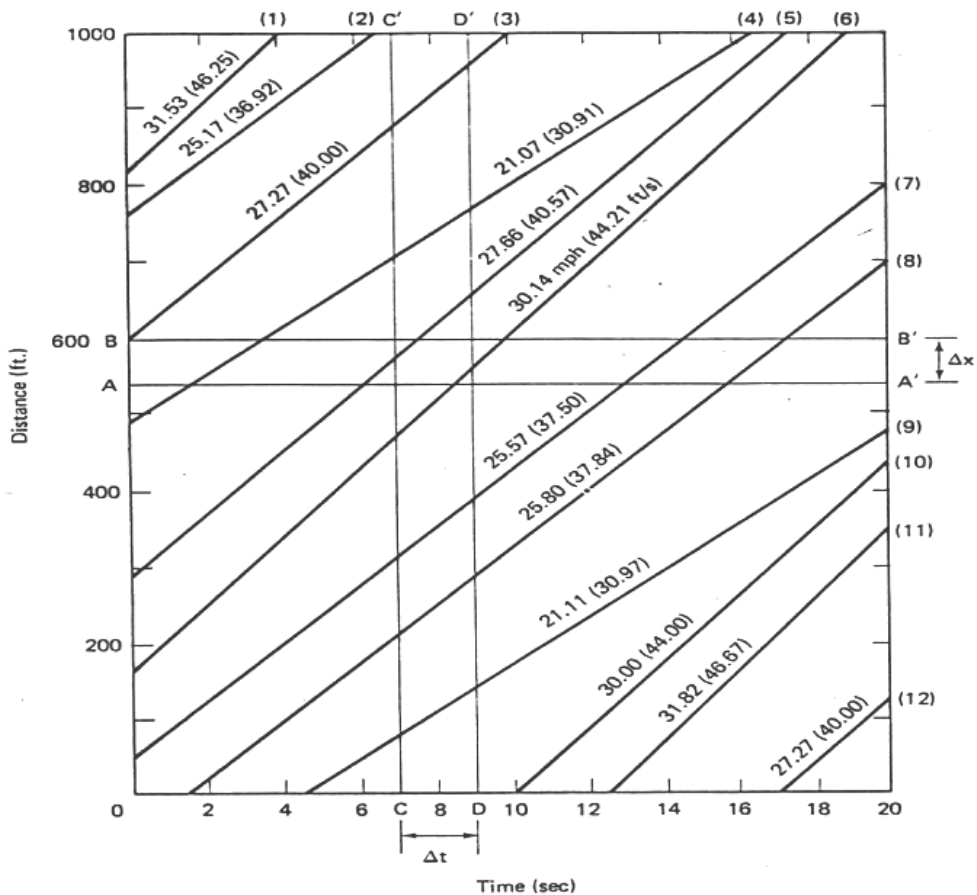
- [1] Catanese, Anthony J., James C.Snyder, Perencanaan Kota, Penerbit Erlangga, Jakarta,1992.
- [2] Warpani, Suwardjoko, Merencanakan Sistem Perangkutan, Penerbit ITB, Bandung, 1990.

4 SUB-SISTEM PERGERAKAN

4.1 Parameter Arus Lalu Lintas

Pengukuran pada satu titik pengamatan

Cara yang sederhana mengumpulkan data arus lalu lintas adalah dengan mengumpulkan informasi pada satu titik di sepanjang ruas jalan pada periode waktu tertentu. Gambar 4.1. memperlihatkan pola pergerakan kendaraan dalam domain ruang dan waktu.



Gambar 4.1. Trayektori Lalu Lintas berdasarkan Jarak dan Waktu

a. Arus Lalu Lintas (Flow)

Seorang pengamat (atau detektor) ditempatkan pada titik A dan menghitung jumlah kendaraan yang melewati titik A pada waktu T. Waktu antara kendaraan (time headway) dan kecepatan bisa juga diukur pada titik tersebut. Arus (flow), q adalah jumlah kendaraan yang melewati satu titik pengamatan di suatu ruas jalan dan dinyatakan dalam satuan kendaraan

persatuan waktu. Berdasarkan Gambar 1, dimana N kendaraan melewati garis A – A' pada waktu T dan arus dihitung sebagai

$$q = \frac{N}{T}$$

Arus lalu lintas mempunyai satuan kendaraan/jam/1 arah, kendaraan/15menit/2 arah dan sebagainya

Contoh : Seorang pengamat menghitung jumlah kendaraan selama 15 menit dalam 2 arah sebanyak 750 kendaraan. Artinya arus lalu lintas yang melewati titik pengamatan tersebut adalah 750 kendaraan/15 menit/2 arah atau 3000 kendaraan/jam/2 arah.

Lintas Harian Rata-rata, LHR (Average Daily Traffic, ADT) adalah arus lalu lintas rata-rata selama 1 hari atau 24 jam. Pengamatan dilakukan biasanya 3 – 7 hari. Satuannya adalah kendaraan/hari/1 arah, kendaraan/hari/2 arah.

Lintas Harian Rata-rata Tahunan, LHRT (Annualy Average Daily Traffic, AADT) adalah arus lalu lintas rata-rata selama 1 hari atau 24 jalan dimana pengamatan dilakukan selama 1 tahun. Satuannya adalah kendaraan/hari/1 arah, kendaraan/hari/2 arah.

$$LHRT = \frac{N}{365}$$

b. Kecepatan (*Speed*)

Kecepatan (*speed*) adalah ukuran kinerja lalulintas pada titik tertentu atau sepanjang ruas jalan. Kecepatan rata-rata dapat dibedakan menjadi kecepatan rata-rata waktu (*time mean speed*) dan kecepatan rata-rata ruang (*space mean speed*), kecepatan perjalanan, kecepatan lari. Kecepatan mempunyai satuan km/jam, meter/detik dan sebagainya.

Kecepatan rata-rata waktu (*time mean speed*), \bar{U}_t adalah kecepatan rata-rata setempat dari spot speed yang diperoleh selama pengamatan

$$\bar{U}_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N U_i$$

Kecepatan rata-rata ruang (*space mean speed*), \bar{U}_s adalah kecepatan rata-rata sepanjang ruas jalan dari suatu titik pengamatan

$$\bar{U}_s = \frac{N}{\sum_{i=1}^N \frac{1}{U_i}}$$

Contoh : Pengamatan kecepatan pada suatu segmen jalan dengan panjang 100 meter adalah kendaraan 1 = 5 meter/detik, kendaraan 2 = 25 meter/detik dan kendaraan 3 = 10 meter/detik. Kecepatan tersebut adalah kecepatan tetap sepanjang segmen jalan tersebut.

Perhitungan kecepatan rata-rata waktu adalah

$$\bar{U}_t = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^N 5 + 25 + 10 = 13,33 \text{ meter/detik}$$

Perhitungan kecepatan rata-rata ruang adalah

$$\bar{U}_s = \frac{3}{\frac{1}{5 + 25 + 10}} = 8,83 \text{ meter/detik}$$

Kecepatan perjalanan (*travel speed, journey speed*), adalah kecepatan hasil bagi dari jarak tempuh dan waktu tempuh perjalanan termasuk didalamnya waktu berhenti di persimpangan, waktu berhenti akibat kemacetan, waktu istirahat.

Kecepatan lari (*running speed*), adalah kecepatan hasil bagi dari jarak tempuh dan waktu tempuh yang dibutuhkan selama kendaraan bergerak.

c. **Kepadatan (*Density*)**

Kepadatan, D adalah banyaknya kendaraan (N) pada suatu panjang jalan tertentu (X). Satuan dari kepadatan adalah kendaraan/km.

$$D = \frac{N}{X}$$

Contoh: Pengamatan suatu segmen jalan dengan panjang 100 meter terdapat 10 kendaraan yang sedang bergerak. Kepadatan segmen jalan tersebut adalah 10 kendaraan/0,1 km = 100 kendaraan/km

4.2 Jenis Kendaraan

Jenis kendaraan yang ada di moda darat dibedakan menjadi 2 yaitu kendaraan untuk mengangkut penumpang dan barang. Perbedaan ini akan berpengaruh pada bentuk, ukuran, kekuatan mesin, kemampuan bergerak.

Latihan

Lakukan survei dalam jangka waktu 5 menit yang meliputi volume lalu lintas, kepadatan, kecepatan. Prosedur survei akan dijelaskan pada saat tatap muka. Survei dilakukan secara kelompok, dengan anggota 3 orang per kelompok.

Tugas

Anda diminta untuk mengumpulkan kliping yang akan digunakan pada pertemuan tatap muka berikutnya, yaitu :

- Peraturan/kebijakan/lembaga, dikumpulkan minggu depan.
- Tugas ini harus diidentifikasi dan dianalisis.

Test Formatif

1. Apa pengaruh sistem pergerakan dalam sistem transportasi makro.
2. Berikan contoh konkrit dalam kehidupan sehari-hari.

Tabel 4.1 Jenis-jenis kendaraan

Jenis Angkutan	Badan/Body	Tenaga Penggerak	Cara Bergerak	Sistem Kontrol
1. Penumpang				
a. Sedan	Kabin untuk pengemudi (4-5 orang)	Mesin Bensin/ Diesel	Menggunakan roda karet	Pengemudi
b. Minibus	Kabin untuk pengemudi (6-8 orang)	Mesin Bensin/ Diesel	Menggunakan roda karet	Pengemudi
c. Bus	Kabin untuk pengemudi (30 orang)	Mesin Diesel	Menggunakan roda karet	Pengemudi
	Kabin untuk pengemudi (50 orang)	Mesin Diesel	Menggunakan roda karet	Pengemudi
d. Kereta	Gerbong tertutup	Diesel	Menggunakan roda besi di atas rel	Signal
		Listrik	Menggunakan roda besi di atas rel	Signal
		Listrik induksi linier	Tolak menolak gaya magnet	Signal
2. Barang				
a. Truck/Pick Up	Kabin untuk pengemudi + bak terbuka /tertutup	Mesin Diesel/ Bensin	Menggunakan roda karet	Pengemudi
b. Truck Peti kemas	Kabin untuk pengemudi + landasan peti kemas	Mesin Diesel	Menggunakan roda karet	Pengemudi
c. Truck Gandeng	Kabin untuk pengemudi + gandengan	Mesin Diesel	Menggunakan roda karet	Pengemudi
d. Kereta Barang	Gerbong ternuka/tertutup	Mesin Diesel	Menggunakan roda besi di atas rel	Signal

Jenis Angkutan	Badan/Body	Tenaga Penggerak	Cara Bergerak	Sistem Kontrol
e. Kereta Peti kemas	Landasan peti kemas	Mesin Diesel	Menggunakan roda besi di atas rel	Signal

PENUTUP

Rangkuman

Sistem pergerakan yang telah anda pelajari membahas tentang parameter dan komposisi lalu lintas. Parameter lalu lintas menunjukkan kondisi lalu lintas pada saat pengamatan dan jenis kendaraan yang ada di lalu lintas akan mempengaruhi dari parameter tersebut.

Tindak Lanjut

Untuk dapat lebih mengerti tentang hal ini anda dapat mencoba untuk mengamati secara langsung di jalan. Tata cara pengamatan dapat anda baca melalui buku-buku pustaka.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Institute of Transportation Engineers, Transportation and Traffic Engineering Handbook, Prentice-Hall, Inc., New Jersey, 1982.
- [2] Prasetyanto, Dwi, Buku Ajar Rekayasa Lalu Lintas, Jurusan Teknik Sipil – Itenas, 2003.
- [3] Warpani, Soewardjoko, Merencanakan Sistem Perangkutan, ITB, Bandung, 1990.

5 SUB-SISTEM KELEMBAGAAN

Dalam suatu studi perencanaan transportasi, pihak-pihak yang terlibat sangatlah bervariasi dari suatu negara ke negara lainnya. Semuanya sangat tergantung dengan sistem kelembagaan yang ada pada negara yang bersangkutan, terutama kelembagaan yang menyelenggarakan ataupun bertanggungjawab terhadap pelaksanaan studi perencanaan transportasi. Tetapi, meskipun demikian dalam suatu studi perencanaan transportasi, biasanya ada 3 (tiga) kelompok/pihak yang terlibat, yaitu:

1. **Pihak penyelenggara studi**, yaitu orang atau lembaga yang bertanggungjawab dalam pengambilan keputusan dari hasil studi. Untuk proyek swasta, pihak yang dimaksud dapat berupa representatif dari perusahaan yang menyelenggarakan studi, misalnya pengembang 'industrial estate', atau investor prasarana transportasi.
2. **Pihak profesional/pakar**, yaitu pihak yang bertanggungjawab terhadap pelaksanaan studi. Pihak yang dimaksud biasanya merupakan lembaga profesional (Konsultan atau Pusat Studi)
3. **Pihak Masyarakat**, yaitu terdiri dari sekelompok anggota masyarakat yang dipilih untuk mewakili masyarakat umum dalam proses studi.

Dalam pelaksanaan studi pihak penyelenggara dan pihak masyarakat selanjutnya berfungsi sebagai pihak yang mengawasi ataupun mengarahkan pelaksanaan studi yang dilaksanakan pihak profesional. Biasanya tugas pengarahan ini dikelompokkan dalam 3 (tiga) komite, dimana masing-masing komite merepresentasikan tugas dan kepentingan yang berbeda.

Contoh : untuk studi dengan skala yang cukup besar, komite-komite yang dimaksud meliputi :

- **Komite eksekutif**, terdiri dari representatif dari pihak-pihak yang terlibat dalam pengambilan keputusan (Misal: Menteri, Direktur Jenderal, Kepala Direktorat)
- **Komite Pengarah Teknis**, terdiri dari perwakilan penyelenggara studi ataupun perwakilan dari lembaga-lembaga yang terkait dengannya. Komite ini bersifat teknis, yaitu yang mampu melakukan pengarahan secara substantif dari pelaksanaan studi, karena anggota dari komite ini terdiri dari orang-orang yang mempunyai latar belakang yang cukup secara teknis, seperti : ahli ekonomi, perencana, engineer, operation manager dan lain-lain
- **Komite Perwakilan Masyarakat**, terdiri dari perwakilan kelompok-kelompok kepentingan yang ada di masyarakat luas.

Komite ketiga, yaitu komite perwakilan masyarakat biasanya terealisasi dalam penyelenggaraan studi yang dilakukan di negara-negara barat. Untuk Indonesia partisipasi masyarakat luas belum begitu dikenal, sehingga komite ini dalam pelaksanaan studi perencanaan transportasi jarang sekali terlihat.

Latihan:

1. Diskusikan pihak-pihak apa saja yang terlibat dari awal studi sampai penerapan kebijakan dalam perencanaan transportasi, misalnya penerapan pembatasan lalu lintas 3 in 1, jalan satu arah, pembangunan jalan tol, pembangunan jalan kereta api.
2. Bagaimana caranya agar pihak masyarakat dapat efektif dalam pengawasan studi perencanaan transportasi.

Tugas

Carilah penerapan perencanaan transportasi yang ada di surat kabar, kemudian lakukan analisis pihak-pihak mana saja yang terlibat dari penerapan tersebut. Tugas ini dikumpulkan minggu depan.

Test Formatif

Jelaskan pengaruh perubahan sub sistem kelembagaan ini bila terjadi perubahan terhadap sistem transportasi makro. Contohnya perubahan Departemen Pekerjaan Umum berubah menjadi Kementerian Negara Pekerjaan Umum.

PENUTUP**Rangkuman**

Sub sistem kelembagaan menyangkut beberapa pihak yaitu pihak penyelenggara studi, profesional dan masyarakat.

Tindak Lanjut

Bab ini mempelajari kelembagaan yang terlibat dalam penentuan kebijakan transportasi. Untuk dapat lebih memahami melalui diskusi dengan mahasiswa lainnya dan dosen anda diminta mendiskripsikan lembaga-lembaga yang terlibat di dalamnya dan kewenangannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] _____, Manajemen Lalu Lintas Perkotaan, (Modul Pelatihan), Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat – ITB dan KBK Rekayasa Transportasi Teknik Sipil – ITB, Bandung, 1997.
- [2] _____, Pemodelan Sistem Transportasi, (Modul Pelatihan), Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat – ITB dan KBK Rekayasa Transportasi Teknik Sipil – ITB, Bandung, 1997.
- [3] _____, Perencanaan Transportasi, (Modul Pelatihan), Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat – ITB dan KBK Rekayasa Transportasi Teknik Sipil – ITB, Bandung, 1996.
- [4] Morlok, Edward K., Introduction to Transportation Engineering and Planning, McGraw Hill, Inc., 1978.
- [5] Tamin, OfyarZ., Perencanaan dan Pemodelan Transportasi, ITB, Bandung, 1997.

6 KOMPONEN TRANSPORTASI

Tujuan Instruksional Umum :

Mahasiswa mengetahui komponen-komponen yang ada dalam Sistem Transportasi

Tujuan Instruksional Khusus :

Mahasiswa dapat :

- menjelaskan klasifikasi pergerakan manusia dan barang yang dihubungkan dengan tujuan perjalanan,
- menjelaskan fungsi dari prasarana dan sarana transportasi dan menyebutkan komponen-komponennya.

6.1. Pendahuluan

Fungsi komponen transportasi ialah untuk dapat memindahkan suatu benda. Benda yang akan dipindahkan dapat berupa benda tak bernyawa (seperti sumber alam, hasil produksi pabrik, bahan makanan) dan benda hidup (seperti manusia, hewan maupun tanaman). Dengan kekecualian manusia dan binatang, benda-benda alamiah lainnya tidak dapat berpindah sendiri. Mereka membutuhkan teknologi transport yang cocok untuk itu. Walaupun manusia dan binatang dapat bergerak, namun kapasitasnya terbatas, terutama dalam kecepatan pergerakan dan jarak yang dapat ditempuh sebelum terpaksa beristirahat. Maka kapasitas ini harus dapat ditambah, bahkan untuk perjalanan biasapun seperti perjalanan ke tempat kerja.

Manusia, barang, beserta sarana dan prasarananya merupakan komponen transportasi yang harus dapat melakukan hal-hal sebagai berikut :

1. Membuat suatu obyek menjadi lebih mudah diangkut dan dapat diangkut tanpa menimbulkan kerusakan. Sebagai contoh : suatu produksi tidak dapat diangkut hanya dengan menggulingkan, menyeret atau mengapungkan tetapi harus dapat diangkut dengan cara yang tertentu yang tepat, supaya tidak rusak.
2. Menyediakan kontrol dari gerakan yang terjadi dengan pemakaian gaya secukupnya untuk dapat mempercepat dan memperlambat obyek tersebut, mengatasi hambatan-hambatan yang terjadi dan mengarahkan obyek tersebut tanpa mengalami kerusakan. Kontrol gerakan tersebut disebut lokomosi (locomotion). Dalam banyak hal ini dapat dilakukan dengan pemakaian gaya-gaya mekanis yang bekerja pada obyek tadi, menggerakkannya melalui jalur tertentu, selain melindunginya. Pemakaian gaya ini harus dapat dikontrol sehingga obyek dapat bergerak tanpa menyinggung obyek lain yang mungkin ada di jalur jalan yang sama, yang dapat menyebabkan kerusakan yang potensial.
3. Melindungi obyek dari kerusakan atau kehancuran yang dapat terjadi sebagai akibat samping dari gerakan tadi. Ini terutama penting bagi benda hidup atau bahan makanan, dimana pemeliharaan berupa temperatur lingkungan yang tepat, tekanan, kelembaban

dan sebagainya memegang peranan penting dalam mempertahankan nilai benda tersebut.

6.2. Manusia dan Barang

Ditinjau dari segi terminologinya sistem transportasi dari suatu wilayah adalah suatu sistem pergerakan manusia dan barang dari satu zona asal ke satu zona tujuan dalam wilayah yang bersangkutan. Pergerakan yang dimaksud dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai sarana atau moda dengan menggunakan berbagai sumber tenaga dan dilakukan untuk keperluan tertentu. Sistem transportasi adalah suatu sistem perjalanan (trip) dari tempat asal ke tempat tujuan yang melakukan pergerakan dalam ribuan orang, ribuan ton barang yang bergerak secara bersama-sama. Pergerakan tersebut akan menggunakan sarana dan prasarana yang ada dengan implikasi dimana dari pergerakan yang dilakukan secara massal dan bersamaan dalam suatu kurun waktu tertentu yang akan membentuk suatu aliran (flow).

Klasifikasi penyebab terjadinya pergerakan/perjalanan dapat dilihat pada Tabel 6.1 di bawah ini.

6.3. Prasarana dan Sarana Transportasi

Walaupun banyak cara benda dapat digerakkan secara alamiah, namun kesemuanya tidak dapat memenuhi kebutuhan akan transportasi dalam masyarakat modern seperti sekarang ini. Oleh karena itu, kebanyakan transportasi dilakukan dengan alat-alat yang pada umumnya dibuat oleh manusia.

Barangkali bentuk transportasi yang paling umum dipergunakan ialah pemakaian kendaraan untuk transportasi darat. Konsep utamanya ialah menggantikan tenaga manusia atau binatang dengan suatu mesin yang didisain untuk melakukan fungsi yang sama. Kendaraan yang paling umum biasanya mempunyai roda yang dapat memebrikan pada kendaraan tersebut mempunyai mobilitas dan mempunyai badan yang didisain untuk dapat menyimpan dan melindungi muatan. Kendaraan tersebut telah didisain untuk dapat melalui kondisi lapangan yang bagaimanapun, terutama kendaraan militer. Untuk menyebarkan beban akibat berat kendaraan dan muatannya sehingga tanah yang dilaluinya tidak terbenam maka sering dipergunakan suatu pelindung khusus untuk tanah. Banyak keuntungan ekonomi yang diperoleh dengan menyediakan suatu jalur jalan kendaraan halus dan diperkeras. Keuntungannya antara lain ialah kemungkinan kecepatan kendaraan lebih tinggi, mengurangi tahanan yang berarti, mengurangi kebutuhan tenaga, kapasitas mengangkut beban yang lebih berat dan mengurangi kemungkinan kerusakan barang yang diangkut. Dari hal tersebut di atas bahwa teknologi dari sarana dan prasarana transportasi akan mempengaruhi kelancaran transportasi.

Tabel 6.1. Klasifikasi penyebab terjadinya pergerakan/perjalanan

Aktifitas	Klasifikasi Perjalanan	Keterangan
I. Ekonomi		
a. Mencari nafkah	1. Ke dan dari tempat kerja 2. Yang berkaitan dengan bekerja	Jumlah orang yang bekerja di rumah tidak tinggi. Antara 40 - 50% dari penduduk sudah bekerja. Perjalanan yang berkaitan dengan pekerja termasuk : a. mengunjungi perumahan b. mengangkut bahan c. ke dan dari rapat.
b. Mendapatkan barang dan pelayanan	3. Ke dan dari toko keluar untuk keperluan pribadi 4. Yang berkaitan dengan belanja atau bisnis pribadi	Pelayanan hiburan dan rekreasi diklasifikasikan secara terpisah, tetapi pelayanan medis, hukum dan kesejahteraan termasuk disini.
II. Sosial Menciptakan menjaga hubungan pribadi	5. Ke dan dari rumah teman 6. Ke dan dari tempat pertemuan bukan di rumah	Kebanyakan fasilitas terjadi dalam lingkungan keluarga dan tidak akan banyak menghasilkan perjalanan. Butir 6 juga terkombinasi dengan perjalanan dengan maksud hiburan.
III. Pendidikan	7. Ke dan dari sekolah, kampus dll.	Hal ini terjadi pada sebagian besar penduduk yang berusia 5 - 16 tahun. Di negara yang sedang berkembang jumlahnya sekitar 85% dari jumlah penduduk.
IV. Rekreasi dan Hiburan	8. Ke dan dari tempat rekreasi serta hiburan 9. Yang berkaitan dengan perjalanan dan berkendara untuk rekreasi	Mengunjungi restoran, kunjungan sosial termasuk perjalanan pada hari libur.
V. Kebudayaan	10. Ke dan dari tempat ibadah 11. Perjalanan bukan hiburan ke dan dari daerah budaya serta pertemuan politik	Perbedaan antara kebudayaan dan hiburan sangat sulit untuk dilakukan dan tidak begitu jelas.

Fungsi sarana dan prasarana transportasi :

- mempercepat suatu pergerakan angkutan barang/penumpang,
- mengurangi tahanan terhadap gerakan, berarti mengurangi kebutuhan tenaga,
- mengurangi kemungkinan kerusakan barang yang diangkut.

6.3.1. Prasarana Transprotasi

Sebagai akibat dari adanya kebutuhan transportasi (pergerakan orang dan barang), maka timbullah tuntutan untuk menyediakan prasarana-prasarananya agar pergerakan tersebut dapat berlangsung dengan aman, cepat, nyaman, ekonomis dan kriteria-kriteria tertentu lainnya sesuai dengan peranan transportasi yang bisa memberikan kegunaan tempat dan

waktu (place and time utility). Dalam penyediaan prasarana tersebut maka hal ini berkaitan dan tergantung pada jenis moda transportasi yang akan digunakan.

6.3.1.1. Prasarana Moda Transportasi Darat

A. Jalan Raya

Jalan raya adalah suatu prasarana perhubungan darat yang digunakan untuk kendaraan yang menggunakan roda karet meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapan lainnya yang diperlukan bagi lalu lintas.

Karena lalu lintas menuntut sejumlah persyaratan antara lain keamanan, kecepatan dan kenyamanan, maka jalan tidak hanya terdiri dari bagian yang bisa dilalui jalan saja melainkan juga bagian yang menunjang kesempurnaan jalan.

Bagian jalan:

1. **Daerah Manfaat Jalan (DAMAJA).** Meliputi badan jalan, saluran tepi jalan dan ambang pengaman. Badan jalan meliputi jalan lalu lintas dengan atau tanpa jalur pemisah dan bahu jalan. Ambang pengaman jalan terletak di bagian paling luar dari daerah manfaat jalan dan dimaksud untuk mengamankan bangunan jalan.
2. **Daerah Milik Jalan (DAMIJA).** Meliputi daerah manfaat jalan dan sejalur tanah tertentu di luar daerah manfaat jalan. Daerah ini dibatasi dengan tanda batas daerah milik jalan. Sejalur tanah tertentu di luar daerah manfaat tetapi di daerah milik jalan dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan keleluasaan keamanan pengguna jalan, antara lain untuk keperluan pelebaran daerah manfaat jalan di kemudian hari.
3. **Daerah Pengawasan Jalan (DAWASJA).** Merupakan sejalur tanah tertentu di luar daerah milik jalan yang ada di bawah pengawasan pembina jalan. Penggunaan daerah pengawasan jalan perlu diawasi agar pandangan pengemudi dan konstruksi bangunan jalan tidak terganggu bila daerah milik jalan tidak cukup luas.

B. Jalan Rel (Railway)

Dibentuk dari rel baja sejajar yang mendukung dan mengarahkan roda kereta api, di atas bantalan kayu/baja atau beton.

Jarak rel bervariasi di berbagai negara, misalnya :

- Indonesia = 1.062 mm,
- Amerika = 1.495 mm.

Jenis rel bermacam-macam dan panjangnya kurang lebih 12 m atau kelipatannya, tergantung spesifikasi pabrik/standard negara yang bersangkutan.

Bantalan berukuran 7 X 8 inchi dengan panjang 8 - 9 feet, jarak bantalan kurang lebih 19 - 24 inchi.

Rel dihubungkan ke bantalan dengan paku, sekrup atau jepitan khusus.

Ballast berupa material berbutir kasar seperti batu pecah, kerikil, slag yang berfungsi sebagai :

1. menahan dan mendistribusikan beban roda,
2. menahan geraknya rel,

3. menyediakan drainase yang cepat,
4. mencegah tumbuh-tumbuhan,
5. memudahkan pemeliharaan.

6.3.1.2. Prasarana Moda Transportasi Udara

Terbagi atas 2 bagian :

- a. Di darat : Runway, Taxiway, Apron, dan lain-lainnya. Untuk Runway, Taxiway, dan Apron prinsipnya hampir sama dengan jalan raya, perbedaannya terletak pada syarat/standard geometrik dan perkerasan.
- b. Di udara : syarat ruang bebas di sekitar lapangan terbang dan pembagian ketinggian jelajah pada rute penerbangan.

6.3.1.3. Prasarana Moda Transportasi Air (Waterway)

- a. Prasarana alamiah (danau, laut, atau sungai). Biasanya langsung digunakan, tetapi yang menjadi masalah adalah terutama berkaitan dengan keadaan dan lebar yang diperlukan (untuk sungai), kedalaman yang dipengaruhi oleh pasang surut, pendangkalan akibat pengendapan lumpur sehingga perlu pemeliharaan dengan pengerukan. Pelebaran sungai biasanya perlu dilengkapi dengan konstruksi-konstruksi stabilisasi lereng. Konstruksi khusus lain yang diperlukan adalah : Breakwater/pemecah gelombang, dermaga, dok dan lain-lain.
- b. Prasarana Buatan (terusan, kanal dan lain-lain). Perencanaan meliputi lebar dan kedalaman. Lebar merupakan fungsi dari keadaan topografi (terrain), volume lalu lintas dan karakteristiknya (jenis kapal, 1-2 pergerakan) biasanya kurang lebih 60 meter atau lebih. Kedalaman tergantung karakteristik kapal, kedalaman draft + ruang bebas kurang lebih 2 meter. Untuk kanal-kanal buatan ada 2 type yaitu :
 - menghubungkan perairan-perairan dengan elevasi yang sama,
 - elevasi perairan yang dihubungkan berbeda, sehingga diperlukan pintu pengatur ketinggian (navigation lock).

6.3.1.4. Prasarana Moda Angkutan Pipa

Biasanya tidak ada masalah dalam stabilitas dan daya dukung tanah (kekakuan pipa dapat mengatasi). Perencanaan biasanya ditekankan untuk menghindari daerah yang sulit (tanah yang mengandung zat kimia atau permukaan air tanah tinggi) yang bisa menimbulkan korosi pada pipa. Contoh : tanah mengandung sulfur.

Daerah yang perlu perhatian : tempat penyeberangan dengan sungai, timbunan, dan lain-lain diperlukan konstruksi khusus.

Perencanaan meliputi dimensi pipa, alinyemen horisontal dan vertical, kekuatan pompa, dan jarak antara stasiun pompa (tergantung dari jenis muatan/angkutan). Untuk angkutan cairan menggunakan prinsip-prinsip Mekanika Fluida.

Moda transportasi yang paling sesuai digunakan untuk pengangkutan barang cair dan gas (misalnya : air, minyak, atau gas/bahan bakar). Moda transportasi ini bisa memberikan pelayanan dari sumber alam /produksi sampai ke tempat pemakai, dan bisa tetap ekonomis untuk pengangkutan jarak pendek maupun jauh (> 100 km). Pada beberapa kondisi

(menyeberangi samudra) maka diperlukan kombinasi dengan moda transportasi lainnya, misalnya kapal tanker sebagai alat pengangkutan sementara/pindahan.

6.3.1.5. Prasarana Moda Angkutan Sabuk Gerak

Moda ini memanfaatkan teknologi sabuk yang digerakkan oleh motor penggerak dan biasanya digunakan untuk mengangkut barang-barang yang berbentuk curah (bulk) atau orang. Moda ini sangat cocok untuk angkutan barang yang menerus atau bersegmen dalam daerah pelayanan yang tidak terlalu besar (< 5 km) dan lazim digunakan pada daerah pertambangan atau industri-industri khusus (logam, pupuk dan lain-lain).

6.3.2. Sarana Transportasi

Sarana transportasi yang dikenal hingga saat ini dapat dilihat pada Tabel 6-2 untuk sarana transportasi darat, Tabel 6-3 untuk transportasi laut dan Tabel 6-4 untuk transportasi udara.

Tabel 6.2. Sarana Transportasi Darat

Jenis Angkutan	Badan/Body	Tenaga Penggerak	Cara Bergerak	Sistem Kontrol
1. Penumpang				
a. Sedan	Kabin untuk pengemudi (4-5 orang)	Mesin Bensin/ Diesel	Menggunakan roda karet	Pengemudi
b. Minibus	Kabin untuk pengemudi (6-8 orang)	Mesin Bensin/ Diesel	Menggunakan roda karet	Pengemudi
c. Bus	Kabin untuk pengemudi (30 orang)	Mesin Diesel	Menggunakan roda karet	Pengemudi
	Kabin untuk pengemudi (50 orang)	Mesin Diesel	Menggunakan roda karet	Pengemudi
d. Kereta	Gerbong tertutup	Diesel	Menggunakan roda besi di atas rel	Signal
		Listrik	Menggunakan roda besi di atas rel	Signal
		Listrik induksi linier	Tolak menolak gaya magnet	Signal
2. Barang				
a. Truck/Pick Up	Kabin untuk pengemudi + bak terbuka /tertutup	Mesin Diesel/ Bensin	Menggunakan roda karet	Pengemudi
b. Truck Peti kemas	Kabin untuk pengemudi +	Mesin Diesel	Menggunakan roda karet	Pengemudi

Jenis Angkutan	Badan/Body	Tenaga Penggerak	Cara Bergerak	Sistem Kontrol
c. Truck Gandeng	landasan peti kemas Kabin untuk pengemudi + gandengan	Mesin Diesel	Menggunakan roda karet	Pengemudi
d. Kereta Barang	Gerbong ternuka/tertutup	Mesin Diesel	Menggunakan roda besi di atas rel	Signal
e. Kereta Peti kemas	Landasan peti kemas	Mesin Diesel	Menggunakan roda besi di atas rel	Signal

Tabel 6.3. Sarana Transportasi Laut

Jenis Angkutan	Badan/Body	Tenaga Penggerak	Cara Bergerak	Sistem Kontrol
1. Penumpang				
a. Kapal Penumpang	Kamar/Dek	Mesin Diesel	Propeler	Jurumudi Navigasi Laut
b. Hidrofoil	Tertutup/Seat	Mesin Diesel	Propeler/Jet dan Ban	Jurumudi Navigasi Laut
2. Barang				
a. Kapal Barang	Terbuka	Mesin Diesel	Propeler	Jurumudi Navigasi Laut
b. Kapal Peti Kemas	Terbuka/Landasan Peti Kemas		Propeler	Jurumudi Navigasi Laut
c. Bell Aero Space Textron	Terbuka/Landasan peti kemas		Propeler	Jurumudi Navigasi Laut

Tabel 6.4. Sarana Transportasi Udara

Jenis Angkutan	Badan/Body	Tenaga Penggerak	Cara Bergerak	Sistem Kontrol
1. Penumpang				
a. Pesawat Penumpang	Besar untuk jarak jauh	Turbo Prop	Propeler	Pilot Navigasi Udara
	Besar untuk jarak jauh	Jet	Jet	Pilot Navigasi Udara
	Sedang untuk jarak sedang	Turbo Prop	Propeler	Pilot Navigasi Udara
	Kecil	Jet	Jet	Pilot Navigasi Udara

Jenis Angkutan	Badan/Body	Tenaga Penggerak	Cara Bergerak	Sistem Kontrol
		Turbo prop	Propeler	Pilot Navigasi Udara
		Jet	Jet	Pilot Navigasi Udara
2. Barang				
a. Pesawat Barang (Cargo)		Turbo Prop	Propeler	Pilot Navigasi Udara
		Jet	Jet	Pilot Navigasi Udara
b. Pesawat Peti Kemas		Turbo Prop	Propeler	Pilot navigasi Udara
		Jet	Jet	Pilot Navigasi Udara

Selain dari sarana dan prasarana transportasi seperti dijelaskan di atas dibutuhkan lain dalam suatu sistem transportasi adalah :

- a. Terminal : fungsinya melakukan pemindahan, menerima barang/penumpang yang akan dipindahkan ke dalam sistem dan mengeluarkannya dari sistem pada akhir perjalanan juga dari asal perjalanan. Untuk teknologi transportasi secara umum, terminal biasanya mudah terlihat dan merupakan prasarana yang besar. Pelabuhan udara, pelabuhan laut, stasiun kereta api adalah contoh terminal untuk beberapa moda perjalanan. Fungsi yang sama juga ada pada pemberhentian bus lokal pada persimpangan jalan yang mungkin hanya merupakan tempat untuk para penumpang berdiri waktu menunggu dan sebuah tanda tempat tersebut adalah tempat pemberhentian bus.
- b. Jaringan transportasi adalah yang terdiri dari terminal, ruas jalan dan persimpangan jalan. Sistem transportasi adalah menggerakkan manusia atau barang dari satu tempat ke tempat lain. Seorang penumpang bermaksud untuk pergi ke suatu tempat dari suatu asal perjalanan, yang terjadi juga pada perjalanan barang. Karena pelayanan transportasi tidak selalu ada di setiap tempat dan dari jenis dan kualitas yang sama, maka penting untuk diikutsertakan dalam setiap analisis sistem transportasi karakteristik lokasi prasarana yang tetap dari sistem tersebut (seperti: terminal, ruas jalan, persimpangan). Ini digunakan terutama dengan memakai konsep jaringan. Penggambaran jaringan ini juga merupakan yang mudah untuk menyusun informasi mengenai karakteristik dari berbagai prasarana yang menetapkan arus lalu lintas yang dilayannya.

7 SURVEI LALU LINTAS

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang melayani arus lalu lintas. Kualitas pelayanan jalan didasarkan atas kemampuan jalan melayani arus lalu lintas dengan tingkat keamanan dan efisiensi yang tinggi. Kualitas pelayanan jalan sangat dipengaruhi oleh ketidak tepatan dalam pengambilan data ataupun perkiraan parameter-parameter tersebut dapat mempengaruhi perancangan jalan ataupun analisisnya sehingga dapat berlanjut dengan salahnya pengambilan keputusan akan jenis tindakan penanganan rekayasa lalu lintas yang dipilih.

7.1 Survei Volume / Arus lalu Lintas

Karakteristik arus lalu lintas ditunjukkan oleh parameter lalu lintas berupa arus, kecepatan dan kepadatan yang dapat memberikan gambaran tentang kinerja dan efisiensi penggunaan jalan

Survei volume atau arus lalu lintas dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu:

- Perhitungan secara manual
- Perhitungan secara otomatis

➤ Perhitungan secara manual

Perhitungan secara manual dilakukan dengan mempergunakan tenaga manusia yang mencatat jumlah kendaraan yang lewat pada satu titik pengamatan selama satu satuan waktu. Keuntungan dari cara ini adalah:

- Dapat mengelompokkan perhitungan berdasarkan jenis kendaraan
- Lokasi mudah dipindah-pindah
- Tidak diperlukan tenaga ahli untuk mencatat
- Murah untuk jangka waktu yang tidak terlalu lama

Kerugiannya adalah:

- Mahal jika survei dilakukan untuk waktu yang lama
- Sukar pelaksanaannya jika dilakukan pada malam hari dan atau pada cuaca jelek
- Ketelitian data sangat tergantung dari pengamat

Data yang dapat diperoleh dari perhitungan secara manual di ruas jalan sbb:

- Lalu lintas harian rata-rata
- Klasifikasi atau komposisi arus lalu lintas
- Volume jam sibuk
- Faktor jam puncak

Data yang diperoleh dari perhitungan secara manual di persimpangan jalan sbb:

- Volume per jam
- Arah pergerakan
- Klasifikasi atau komposisi kendaraan

Tahapan pekerjaan dapat dibedakan atas survei pendahuluan dan pekerjaan survei skala penuh.

Survei pendahuluan dilakukan untuk:

- Menentukan jumlah pengamat/surveyor yang ditentukan oleh banyaknya pengelompokan kendaraan
- Menentukan titik lokasi pengamatan yang tepat yang tidak mengganggu pengamat.
- Berlatih tentang cara pengisian formulir

Pengisian formulir untuk survei arus di ruas jalan untuk setiap jenis kendaraan dilakukan dalam interval 15 menit. Disamping mengisi jumlah kendaraan juga pengamat harus mencatat kondisi cuaca serta hal-hal insidental yang mempengaruhi ketelitian data seperti adanya pawai kendaraan, kecelakaan lalu lintas dls.

Perhitungan secara manual ini selain dilakukan dengan cara mencacah kendaraan (*handy tally*) oleh pengamat juga dapat dilakukan dengan bantuan alat pencacah (*counter*).

Perhitungan arus ini dapat dilakukan selain dengan **pengamat tetap** berada pada titik pengamatan atau **pengamat bergerak** sepanjang ruas yang diamati dengan menggunakan kendaraan, survei arus semacam ini disebut survei ***Moving Car Observer***. Dari pengamatan dengan metode *moving car observer* akan diperoleh besarnya volume rata-rata dan kecepatan rata-rata **disepanjang ruas pengamatan**.

➤ **Perhitungan Secara Otomatis**

Perhitungan secara otomatis adalah perhitungan volume lalu lintas dengan menggunakan alat yang dapat bekerja secara otomatis. Alat tersebut terdiri dari detector dan alat pencatat. Detektor adalah alat yang dapat mendeteksi adanya kendaraan yang melewati suatu titik pengamatan dan memberi isyarat dalam bentuk tertentu. Detektor dapat bekerja atas dasar sentuhan, induksi ataupun sinar. Pada prinsip sentuhan, detector yang diletakkan di atas permukaan jalan, jika digilas oleh ban kendaraan akan menggerakkan detector. Bahan yang umum digunakan adalah pipa karet (*pneumatic tube*) yang diletakkan melintang di jalan. Pada prinsip induksi gulungan kabel horizontal (*inductive loop*) ditanamkan dalam konstruksi jalan yang dihubungkan ketepi jalan. Pada prinsip pemutusan sinar, kendaraan yang lewat akan menyebabkan sinar terputus sebentar dan dihitung sebagai 1 kendaraan yang lewat.

Keuntungan penggunaan alat ini adalah:

1. Mudah dilaksanakan pada segala cuaca
2. Teliti jika peralatan diperiksa secara berkala
3. Murah untuk pengamatan yang cukup lama

Kerugian penggunaan alat ini adalah:

1. Peralatan akan mahal untuk jangka waktu yang pendek
2. Dibutuhkan tenaga ahli untuk pemasangan dan pemeriksaan secara berkala

7.2 Survei Kecepatan Kendaraan

➤ Pengukuran Spot Speed (Kecepatan setempat)

Spot speed dapat diukur dengan menggunakan alat radar meter/radar gun/speed gun, enoscope ataupun dengan foto udara.

Radar meter adalah alat yang menggunakan asas fisika dimana gelombang yang dipantulkan oleh benda yang bergerak, panjang gelombangnya akan berubah tergantung dari kecepatan benda yang bergerak tersebut.



Gambar 7.1. Alat Speed Gun

Enoscope adalah alat yang mempunyai cermin yang dipasang dalam kotak terbuka yang dilengkapi dengan kaki landasan (tripod). Alat ini diletakkan ditepi jalan untuk membelokkan garis pandang ke arah tegak lurus jalan. Pengamat berdiri diujung jalan dan enoscope diletakkan diujung jalan yang lain. Waktu yang diperlukan kendaraan melintasi jarak yang ditentukan diukur dengan menggunakan stopwatch. Sebenarnya kecepatan yang diperoleh bukan lagi spot speed tetapi dianggap sebagai spot speed jika jarak pengamatan tidak terlalu panjang dan volume lalu lintas tidak terlalu tinggi.

Foto udara, dilakukan pada waktu antara tertentu. Kecepatan kendaraan ditentukan dengan menghitung perpindahan kendaraan yang terjadi pada foto.

➤ Pengukuran Kecepatan Perjalanan

Kecepatan ini diukur pada suatu ruas jalan tertentu dan dapat dilakukan dengan beberapa metoda sbb:

1. Floating Car methode.

Pada metode ini pengamat menggunakan kendaraan dan kendaraan dijalankan mengikuti arus lalu lintas dengan kecepatan rata-rata. Pengamat akan mencatat waktu ketika bergerak dan waktu untuk berhenti. Kecepatan diperoleh berdasarkan pembagian jarak tempuh dan waktu tempuh.

2. Moving Car Observer

Cara pengukuran sama dengan pengukuran untuk volume lalu lintas. Setelah arus didapatkan maka dicari waktu perjalanan rata-rata dari kelompok kendaraan atau total kendaraan dengan persamaan:

$$t = t_w - y/q$$

Kecepatan perjalanan rata-rata dari kelompok kendaraan atau total kendaraan.

$$U = \text{panjang jalan yang diamati} / t$$

3. Pencatatan Nomor Kendaraan (*Plat Matching*)

Pengamat pertama mencatat nomor kendaraan dan jam berapa ketika sebuah kendaraan melewati awal ruas pengamatan. Pengamat kedua berada pada akhir ruas pengamatan juga mencatat nomor kendaraan yang lewat beserta jam lewat. Dengan mencocokkan nomor plat, maka akan diperoleh kendaraan dengan nomor yang sama dan waktu tempuh sepanjang ruas. Kecepatan diperoleh berdasarkan pembagian jarak tempuh dan waktu tempuh.

RANGKUMAN

1. Parameter utama lalu lintas adalah arus (q) atau volume lalu lintas (V), kecepatan (U) dan kerapatan (k)
2. Arus atau volume adalah jumlah kendaraan yang melewati satu titik pengamatan pada ruas jalan per satuan waktu
3. Volume lalu lintas (V) diperoleh berdasarkan lamanya pengamatan ≥ 1 jam. Arus lalu lintas (q) didapatkan berdasarkan lamanya pengamatan < 1 jam.
4. Faktor yang menunjukkan pengaruh berbagai tipe kendaraan dibandingkan dengan kendaraan ringan terhadap kecepatan, kemampuan gerak dan ruang kendaraan ringan dalam arus lalu lintas disebut dengan **ekivalensi mobil penumpang** atau disingkat **emp**.
5. Satuan untuk arus lalu lintas dimana arus berbagai tipe kendaraan diubah menjadi arus kendaraan ringan (termasuk mobil penumpang) dengan menggunakan emp disebut sebagai **satuan mobil penumpang (smp)**.
6. Hal penting yang perlu diketahui dalam kaitan dengan waktu yang dipilih untuk penghitungan adalah: pola lalu lintas, pola lalu lintas jam-an, pola lalu lintas mingguan, pola lalu lintas bulanan, distribusi arah, distribusi lajur.
7. Volume lalu lintas mempunyai nama khusus berdasarkan cara mendapatkan yaitu: lalu lintas harian rata-rata, lalu lintas harian rata-rata tahunan, lalu lintas hari kerja rata-rata tahunan dan Volume Perencanaan
8. Lalu Lintas yang digunakan untuk perencanaan yaitu lalu lintas saat ini dan pertumbuhan lalu lintas yang terdiri dari pertumbuhan lalu lintas normal, lalu lintas yang dibangkitkan (*generated traffic*) dan pertumbuhan lalu lintas akibat perkembangan daerah (*development traffic*)
9. Kecepatan kendaraan merupakan besaran jarak tiap satuan waktu tempuh.
10. Macam-macam kecepatan yaitu kecepatan setempat (*spot speed*), kecepatan rata-rata waktu (*time mean speed*), kecepatan rata-rata ruang (*space mean speed*), kecepatan tempuh kecepatan gerak, kecepatan rencana, *modal speed*, *median speed*, *percentil speed*
11. Kerapatan (k) atau Kepadatan (D) adalah parameter ke tiga dari arus lalu-lintas, dan didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang menempati panjang ruas jalan tertentu atau lajur tertentu
12. Survei volume atau arus lalu lintas dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu perhitungan secara manual dan perhitungan secara otomatis
13. Perhitungan volume lalu lintas secara manual dapat dilakukan dengan pengamat tetap dan pengamat bergerak
14. *Spot speed* dapat diukur secara manual ataupun dengan menggunakan alat radar meter, enoscope ataupun dengan foto udara.

15. Kecepatan perjalanan dapat diukur dengan menggunakan metode *floating car* maupun *moving car*.

Untuk lebih memahami materi bab ini, silahkan jawab pertanyaan sebagai berikut :

1. Sebutkan parameter lalu lintas!
2. Apakah perbedaan arus dan volume lalu lintas! Jelaskan
3. Bagaimana cara menentukan volume lalu lintas yang digunakan untuk perencanaan?
4. Apa yang dimaksud dengan ekivalensi mobil penumpang?
5. Apakah perbedaan antara generated traffic dengan development traffic?
6. Apakah yang dimaksud dengan kecepatan rata-rata waktu, rata-rata ruang, *running speed* dan *journey speed*?
7. Apakah yang dimaksud dengan kerapatan lalu lintas?
8. Bagaimana cara mendapatkan arus lalu lintas dengan cara manual?
9. Jelaskan bagaimana cara mendapatkan *spot speed* dengan cara manual?
10. Apa yang dimaksud dengan *moving car method*?

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dirjend. Binamarga Departemen PU, (1997), *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*, Jakarta
- [2] Dir. Jend. Pendidikan Tinggi Dep. Pendidikan Dan Kebudayaan, (1998), *Rekayasa Lalu Lintas*, Penataran Dosen PTS Angkatan I, Cisarua Bogor
- [3] Garber, N.J and Hoel, L.A., (1988), *Traffic and Highway Engineering*, St.Paul: West Publishing Company
- [4] Mc. Shane W.R. and Roess R.P., (1990), *Traffic Engineering*, New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- [5] Sukirman Silvia, (1997), *Diktat Rekayasa Lalu Lintas*, Bandung
- [6] Transportation Research Board (1994), *Highway Capacity Manual*, Washington D.C

8 TEKNOLOGI TRANSPORTASI

Tujuan Instruksional Umum :

Mahasiswa mengetahui sejarah perkembangan Teknologi Transportasi sampai saat ini dan arah pengembangan teknologi transportasi.

Tujuan Instruksional Khusus :

Mahasiswa dapat :

- menjelaskan filosofi dasar yang dipakai dalam pengembangan Teknologi Transportasi,
- menjelaskan kriteria Teknologi Transportasi saat ini,
- menjelaskan upaya pengembangan Teknologi Transportasi.

8.1. Sejarah Perkembangan Teknologi Transportasi

Filosofi dasar pengembangan teknologi transportasi adalah usaha peningkatan kinerja pergerakan penumpang dan barang. Dengan berpatokan pada indikator jenis dan karakteristik teknologi transportasi (tingkat pelayanan dan operasi sistem), serta kompleksitas permasalahannya yang tercermin dalam tingkatan keterbatasan kapasitas angkut, jarak tempuh dan kecepatan pergerakan serta kenyamanannya, sehingga dibuat perbaikan dan pengembangan teknologi transportasi.

Dalam perkembangannya, selain untuk mengatasi keterbatasan tersebut, suatu teknologi transportasi dituntut pula untuk dikembangkan sedemikian sehingga besarnya biaya transport yang dibutuhkan semakin rendah. Dan untuk itu, pengembangan teknologi transportasi membutuhkan dukungan dari beberapa jenis teknologi lain seperti elektronika, mesin, metal, informatika serta mekanika. Pada akhirnya, diharapkan terjadinya peningkatan kinerja teknologi transportasi yang dapat ditelusuri dengan memperhatikan hubungan antara biaya angkutan per-ton-mil dengan produktivitas per-teknologi transportasi per-hari. Kinerja transportasi yang dicerminkan dalam biaya per-ton-mil dari berbagai perkembangan teknologi disajikan dalam Tabel 8-1 di bawah ini yang diteliti oleh Prof. E.G. Young pada tahun 1960. Prof. E.G. Young mencoba membandingkan biaya transportasi yang dibutuhkan dengan produksi yang dihasilkan.

Tabel 8.1. Perbandingan perkiraan biaya per-ton-mil untuk berbagai alat transport primitif sampai modern

Jenis Alat Angkut	Output Per-alat Angkut (ton-mil per-hari)	Nilai Peralatan Kendaraan (dollar)	Biaya Per-hari Operasi (a) Akomodasi (b) Bunga Bank (c) Buruh (d)	Total Biaya Per-hari (dollar)	Biaya (per-ton-mil-dollar)
Punggung manusia (100 lb diangkut sejauh 20 mil)	1	0	0,01 (a) 0,00 (b) 0,00 (c) 0,20 (d)	0,21	0,210
Kuda Beban (200 lb diangkut sejauh 40 mil)	4	80	0,02 (a) 0,20 (b) 0,01 (c) 0,40 (d)	0,63	0,158
Kereta Beroda (400 lb diangkut sejauh 20 mil)	4	10	0,04 (a) 0,02 (b) 0,01 (c) 0,30 (d)	0,37	0,093
Kereta Kuda Kondisi Terbaik (1000 lb diangkut sejauh 20 mil)	10	10	0,08 (a) 0,02 (b) 0,01 (c) 0,30 (d)	0,41	0,041
Kereta dan Gerobak (3 ton diangkut sejauh 40 mil)	120	500	0,44 (a) 0,30 (b) 0,10 (c) 3,00 (d)	3,84	0,032
Truk (10 ton diangkut sejauh 240 mil)	2.400	8.000	2,40 (a) 30,60 (b) 1,50 (c) 20,00 (d)	54,50	0,023
Kereta Api (2000 ton diangkut sejauh 40 mil)	80.000	800.000	111,74 (a) 424,38 (b) 180,00 (c) 63,92 (d)	780,04	0,010

Catatan: (a) biaya pemeliharaan dan operasi fasilitas, (b) akomodasi, (c) bunga bank, (d) biaya tenaga kerja

Dari tabel tersebut, jelas terlihat bahwa untuk kondisi penelitian saat itu, besarnya biaya transport per-mil berbanding terbalik dengan produksi per-alat angkut per-hari. Dimana biaya transportasi tersebut didapat dengan membandingkan total biaya pengangkutan perhari (meliputi biaya operasi, akomodasi, bunga bank dan tenaga kerja) terhadap produksi per-alat angkut per-hari.

Bila permasalahan ini ditelaah lebih jauh lagi, maka ada beberapa faktor yang dipertimbangkan lebih jauh didalam menentukan besarnya nilai produktifitas per-alat angkut per-hari, yaitu akibat pengaruh variasi perubahan iklim dan kondisi lapangan, yang meliputi: volume dan berat angkutan (barang) serta karakteristik alat angkut/teknologi transportasi dan karakteristik jalan yang (akan) dilewati.

Sampai saat ini, belum dihasilkan suatu bentuk teknologi transportasi yang benar-benar mampu memenuhi setiap aspek tuntutan kapasitas dukung, jarak tempuh, kecepatan pergerakan, kenyamanan serta keringanan biaya transportasi secara sempurna. Diterimanya

kondisi teknologi transportasi yang ada oleh karena aspek orientasi prioritas, maka sudah selayaknya upaya penyelesaian permasalahan tersebut terus dikembangkan.

Adapun gambaran perkembangan teknologi transportasi secara singkat dapat dijelaskan sebagai berikut :

8.1.1. Transportasi Darat

Manusia mengawali pemindahan barang dengan menggunakan tangan dan punggungnya. Akibat keterbatasan kapasitas angkut dan jarak tempuh, manusia mulai memanfaatkan hewan (kuda, keledai, unta, dll.) sehingga produktifitas, jarak tempu serta kecepatan perpindahan mulai meningkat.

Dengan teknologi sederhana dikembangkan teknologi roda dan selanjutnya dihasilkan berbagai ukuran dan type kereta kuda/pedati. Sejalan dengan perkembangan teknologi otomotif, metal, elektronika dan informatika manusia berhasil memanfaatkan sumber daya alam yang tersedia untuk menciptakan berbagai jenis ukuran kendaraan bermotor serta lokomotif. Semuanya itu cukup berhasil menjawab tuntutan akan kapasitas angkut, jarak tempuh, kecepatan pergerakan bahkan kenyamanan dan keselamatan.

8.1.2. Transportasi Laut

Sebelum mampu memanfaatkan tenaga angin, rakit dan sampan merupakan pilihan utama untuk angkutan penumpang dan barang. Dengan dukungan perkembangan teknologi automotif, mekanik, metal dan elektronika, manusia akhirnya setahap demi setahap mulai berhasil mengatasi keterbatasan kapasitas angkut penumpang dan barang, jarak tempuh, kecepatan pergerakan dengan menciptakan perahu motor, kapal laut dalam berbagai jenis, fungsi dan ukuran.

8.1.3. Transportasi Udara

Pemanfaatan burung merpati sebagai sarana transportasi informasi antar wilayah, bahkan antar benua, cukup mampu mengatasi kebutuhan kecepatan pergerakan (informasi) namun terbatas pada kapasitas angkut. Belajar dari kemampuan alamiah tersebut, manusia mengembangkan teknologi automotif, elektronik, mekanik di dalam usaha perwujudan suatu bentuk teknologi transportasi yang mampu secara cepat dan nyaman memindahkan barang dan penumpang dalam jumlah yang lebih banyak hingga ke tempat-tempat yang jauh. Pesawat terbang, helikopter, hidrofoil dan jenis-jenis angkutan udara lainnya merupakan bukti hasil kerja keras manusia, bahkan kini manusia telah mampu mencapai bulan/luas angkasa.

8.2. Teknologi Transportasi Saat Ini

Dengan tetap berorientasi pada indikator yang menunjukkan tingkat-tingkat keterbatasan kapasitas angkut, jarak tempuh, kecepatan pergerakan, kenyamanan dan biaya transport, berbagai penelitian dilakukan untuk mengembangkan kemampuan teknologi transportasi, yang secara umum dapat memenuhi beberapa kriteria sebagai berikut :

- a. Mudah untuk mengangkut/memindahkan barang dan penumpang dalam jumlah yang relatif banyak tanpa menimbulkan kerusakan.

- b. Mempunyai kemampuan sistem pengontrolan pergerakan sehingga dapat mengatur kecepatan dan mudah dikendalikan (locomotion) yang anatara lain dilakukan dengan pengaturan gaya-gaya mekanis (desian bentuk dan massa) yang bekerja pada suatu teknolgi transportasi.
- c. Menjamin kenyamanan dan keselamatan penumpang dan barang dari gangguan/kerusakan akibat pergerakan teknologi transportasi tersebut, antara lain berupa bentuk-bentuk pemeliharaan suhu/temperatur “lingkungan”, pengaturan tekanan dan kelembaban serta pemakaian bahan baku pembentukan fisik alat angkut yang berkualitas baik.

Suatu kenyataan yang cukup menggembirakan bahwa di Indonesia saat ini telah diberlakukan suatu sistem standarisasi tertentu yang merupakan syarat mutlak yang harus dipenuhi dalam upaya pembuatan suatu jenis teknologi transportasi, berupa Standar Internasional (SI) untuk fabrikasi pesawat terbang.

Perkembangan teknologi transportasi saat ini mendapat dukungan yang sangat besar dari bidang-bidang teknologi lainnya seperti teknologi informatika, elektronika, mekanika. Semua terlihat dengan semakin sedikitnya penggunaan tenaga penggerak alami (manusia dan hewan), tetapi hampir setiap aspek teknologi, penggunaan sistem komputerisasi/otomatisasi telah diterapkan secara merata dan simultan. Jadi dalam perkembangan ini, manusia sudah menjadi operator, supervisor dalam usaha produktifitas barang. Dan dengan sistem ini penghematan biaya transportasi semakin meningkat, suatu inidikasi yang menunjukkan keberhasilan pengembangan teknologi itu sendiri.

Hasil pengembangan teknolgi transportasi tersebut antara lain dapat disebutkan dalam contoh-contoh berikut ini :

- transportasi darat, bila dahulu kereta api menggunakan bataubara, kini dengan menggunakan tenaga otomotif dan elektrik,
- transportasi udara, bila dahulu ke Eropa dari Indonesia pesawat terbang mesti menyinggahi terminal antara (transit), saat ini sudah bisa dilakukan penerbangan langsung (directflight),
- saat ini dalam kecepatan pergerakan telah ditemukan suatu bentuk teknologi transportasi dengan kecepatan melebihi kecepatan suara (supersonic).
- pengembangan roket dan pesawat antariksa, merupakan bukti nyata pesatnya perkembangan teknologi transportasi.

8.3. Pengembangan Teknologi Transportasi

Pengembangan teknologi transportasi masa mendatang diarahkan kepada kemampuan mengatasi setiap tuntutan keterbatasan kapasitas angkut, jarak tempuh, kecepatan pergerakan, kenyamanan. Keselamatan, keringanan biaya transportasi dan tidak merusak lingkungan. Berarti perbaikan dimensi dan operasi sistem teknologi transportasi diperlukan guna meningkatkan daya angkut, jarak tempuh, kecepatan pergerakan, kenyamanan dan keselamatan.

Perbaikan operasi sistem teknologi transportasi akhirnya diharapkan mampu meringankan total biaya transportasi, serta mampu mengurangi kerusakan lingkungan. Tinggi rendahnya biaya transportasi selain ditentukan oleh karakteristik suatu teknologi transportasi juga dipengaruhi oleh ketersediaan sumber tenaga penggerak. Semakin menipis persediaan sumber, semakin mahal biaya operasional yang dibutuhkan (hukum penawaran dan permintaan). Sadar akan hal tersebut, pemanfaatan sumber tenaga penggerak alternatif, seperti tenaga surya dan magnetis, merupakan prioritas solusi yang bisa diterapkan. Disamping itu pengendalian akibat partikel dan gas sisa pembakaran kendaraan bermotor diusahakan seminimal mungkin sebagai upaya pemeliharaan lingkungan, antara lain dapat dilakukan dengan mengontrol tingkat polusi secara berkala.

9 SURVAI INVENTARISASI JALAN

Survai Inventarisasi Jalan dimaksudkan untuk mendata item-item inventarisasi di sepanjang ruas jalan.

Berdasarkan jenis kegiatan dan item yang disurvei, survai inventarisasi jalan terdiri dari 5 (lima) macam survai, yaitu:

- Survai Panjang Ruas
- Survai Komponen Potongan Melintang Jalan
- Survai Inventarisasi Rinci
- Survai Sejarah Perkerasan
- Survai Foto

Untuk Survai Sejarah Perkerasan dan Survai Foto, sampai saat ini belum diaplikasikan dalam program URMS.

Survai Panjang Ruas Jalan dan Komponen Potongan Melintang jalan merupakan jenis survai yang pertama kali dilakukan pada level/tingkat jaringan.

Survai inventarisasi jalan pada suatu ruas jalan hanya berlangsung satu kali, tidak perlu dilakukan setiap tahun kecuali ada perubahan komponen inventarisasi jalan pada ruas tersebut.

Sebelum melakukan survai Inventarisasi Jalan, surveyor harus memahami terlebih dahulu pengertian jalan, ruas jalan, ruas jalan mikro dan simpul.

9.1. Survai Panjang Ruas

a. Maksud

Survai panjang ruas jalan dimaksudkan mendata jenis dan tipe simpul dan jarak ruas antara simpul yang berdekatan yang membentuk jalan.

b. Peralatan dan Perlengkapan Survai

Perlengkapan survai meliputi:

- peta jaringan jalan
- peta survai
- papan penjepit (clipboards)
- pensil
- formulir SIJ.2a.
- Peralatan survai adalah roda pengukur (wheel meter)

c. Surveyor

Jumlah surveyor yang diperlukan untuk melakukan survai ini adalah 2 (dua) orang, yang masing-masing mempunyai tugas sebagai berikut:

1. Pengukur : Membawa alat ukur dan melakukan pengukuran panjang ruas jalan dari pusat simpul awal ke pusat simpul akhir.
Surveyor ini harus bisa membaca alat ukur dan berpengalaman melakukan pengukuran panjang jalan
2. Pencatat : Mengamati dan mencatat jenis dan tipe control setiap simpul,

kemiringan ruas jalan, serta mencatat panjang ruas jalan.

d. Prosedur Survai

- Menentukan jalan yang akan disurvei dengan menggunakan peta survai. Peta harus selalu dilengkapi label simpul dan nama jalan.
- Menyiapkan Formulir SIJ.2a, lengkapi dengan nama jalan yang akan disurvei. Satu nama jalan minimal menggunakan satu lembar formulir
- Mengisi Identitas Simpul-simpul pada kolom-kolom *Simpul Awal* dan *Simpul Akhir*
- Survei dilaksanakan dengan mengukur jarak antara simpul-simpul berdekatan dan mengisi kolom yang tepat pada formulir SIJ.2a., yaitu: sesuai tabel dibawah ini.

Tabel 9.1. Kemiringan Ruas

Kode yang ditulis di formulir	Kemiringan
1	Gradien datar: < 2 %
2	Gradien sedang: 2 – 8 %
3	Gradien curam: > 8 %

Tabel 9.2 Jenis Simpul

Kode yang ditulis di formulir	Tipe Persimpangan
1	Persimpangan Y
2	Persimpangan T
3	Kaki 4
4	Kaki 5
5	Banyak kaki
6	Maya
7	Simpang Susun
8	Simpang bertangga (Stagger)

Tabel 9.3 Jenis Kontrol pada Simpul

Kode yang ditulis di formulir	Tipe Kontrol
1	Tanpa Kontrol
2	Prioritas
3	Lampu Sinyal

- Roda pengukur harus selalu diatur ke 0,0 pada setiap simpul untuk menghindari akumulasi kesalahan-kesalahan jarak.
- Apabila ada titik simpul yang ditemukan, harus dicatat pada kolom-kolom sebelah kanan pada formulir SIJ.2a. Lihat contoh pengisian pada gambar 9.1. berikut ini.

Sistem Manajemen Jalan Perkotaan	FORMULIR SURVAI PANJANG JALAN (Formulir SIJ.2a)
---	---

NAMA & LABEL KOTA : <u>Cirebon</u> <div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 3274010 </div> </div>	NAMA SURVEYOR : <u>Dudung</u>
NAMA & LABEL JALAN : <u>Dr. Wahidin S.</u> <div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 0001170 </div> </div>	TANGGAL SURVAI : <u>10/08/2001</u>
	LEMBAR KE : <u>1</u>

Label Simpul	Simpang		Ruas		Kode Kelandaian	Label Simpul	Simpang		Ruas		Kode Kelandaian			
	Jenis	Kontrol	Kode	Panjang (meter)			Jenis	Kontrol	Kode	Panjang (meter)				
0001200	3	3	010	198,00	1									
0001140	2	1												
0001110	2	1				020	140,4	1						
0001090	2	1				030	116,3	1						
						UNTUK KOREKSI:								
						0001200	3	3	010	338,40	1			
						0001140	2	1						
						0001110	2	1				020	140,4	1
						0001090	2	1				030	116,3	1

Gambar 9.1. Contoh Pengisian Formulir Survai Panjang Ruas Jalan

9.2. Survei Komponen Potongan Melintang Jalan

a. Maksud

Survei komponen potongan melintang jalan dimaksudkan untuk mengukur panjang (sta) dan lebar komponen-komponen potongan melintang jalan yang bersifat menerus.

Data yang harus dikumpulkan dalam potongan melintang jalan umum adalah data yang bersifat menerus yang termasuk dalam kelompok:

A1 Jalan

A2 Drainase

A4 Struktur

A5 Fasilitas Jalan

Keterangan secara rinci mengenai masing-masing item tersebut dapat dilihat pada Lampiran 2.01

Formulir yang digunakan pada survei inventarisasi potongan melintang jalan umum adalah:

- | | |
|-------------------|--|
| - Formulir SIJ.2b | - U untuk jalan satu jalur; |
| - Formulir SIJ.2b | - D2 untuk jalan dua jalur; atau |
| - Formulir SIJ.2b | - D3 untuk jalan dengan satu jalur utama tanpa median tengah dan dua jalur layan |
| - Formulir SIJ.2b | - D4 untuk jalan dengan dua jalur utama dan dua jalur layan. |

b. Peralatan dan Perlengkapan Survei

Perlengkapan survei meliputi:

- peta jaringan jalan
- peta survei
- papan penjepit (clipboards)
- pensil
- formulir SIJ.2b.
- Peralatan survei adalah roda pengukur (wheel meter)

c. Surveyor

Jumlah surveyor yang diperlukan untuk melakukan survei ini adalah 2 (dua) orang, yang masing-masing mempunyai tugas sebagai berikut:

- | | | |
|--------------------|---|---|
| Pengukur (2 orang) | : | Membawa alat ukur dan melakukan pengukuran sta awal komponen-komponen potongan melintang yang didata
Melakukan pengukuran lebar komponen-komponen potongan melintang |
| Pencatat | : | Mengamati dan mencatat jenis dan bahan material dari setiap komponen potongan melintang jalan
Mencatat sta dan posisi melintang dari setiap komponen-komponen tersebut |

d. Prosedur Survei

- Menentukan jalan yang akan disurvei dengan menggunakan peta survei. Peta harus selalu dilengkapi label simpul dan nama jalan.
- Menyiapkan Formulir SIJ.2b, lengkapi dengan:

- | | |
|-----------------|---------------------|
| – Nama Kota | – Nama Jalan |
| – Kode Kota | – Kode Ruas Jalan |
| – Kode Survai | – Kode Simpul Awal |
| – Lembar ke | – Kode Simpul Akhir |
| – Nama Surveyor | – Tanggal Survai |

- Amati klasifikasi ruas (U, D2, D3 atau D4). Pilih formulir yang sesuai untuk digunakan dalam pengumpulan data.
- Data potongan melintang dicatat dalam urutan berikut untuk masing-masing tipe jalan.

- Jenis – U Pengisian kolom jenis inventarisasi dimulai dari kelompok tepi kiri menuju tepi kanan jalan sampai batas tepi kanan perkerasan jalan, sedangkan untuk sisi kanan dimulai dari kelompok tepi kanan sampai ke tepi perkerasan jalan. Jika tidak ada perubahan unsur-unsur dalam keseluruhan panjang ruas, hanya 1 (satu) formulir yang perlu dipakai untuk mencatat data ruas tersebut.
- Jenis – D2 Formulir D2 terdiri dari 2 (dua) lembar (Lembar #1 ~ D2-1/2 dan lembar #2 ~ D2-2/2). Lembar #1 dipakai untuk merekam data jenis inventarisasi yang ditemukan di kiri garis tengah termasuk median. Sementara untuk jalur lalu lintas kanan, pencatatan dilakukan pada lembar #2, dimulai dari kelompok tepi jalan sebelah kanan sampai median tengah jalan tersebut. Jika tidak ada perubahan unsur-unsur dalam keseluruhan panjang ruas, hanya 1 (satu) formulir yang perlu dipakai untuk mencatat data ruas tersebut.
- Jenis – D3 Formulir D3 terdiri dari 3 (tiga) lembar (Lembar #1 ~ D3-1/3, lembar #2 ~ D3-2/3 dan lembar #3 ~ D3-3/3). Lembar #1 dan #2 dipakai untuk merekam data jenis inventarisasi yang dijumpai di sebelah kiri garis tengah termasuk lebar dari jalur lalu lintas utama dan juga median kanan dan lembar #3 dipakai untuk merekam data jenis inventarisasi yang dijumpai di kanan garis tengah. Jika tidak ada perubahan unsur-unsur dalam keseluruhan panjang ruas, hanya 1 (satu) lembar formulir yang perlu dipakai untuk merekam data ruas tersebut.
- Jenis – D4 Formulir D4 terdiri dari 4 (empat) lembar (Lembar #1 ~ D4-1/4, lembar #2 ~ D4-2/4; lembar #3 ~ D4-3/4 dan lembar #4 ~ D4-4/4). Lembar #1 dan #2 dipakai untuk mencatat data jenis inventarisasi yang dijumpai di kiri median tengah dan lembar #3 dan #4 dipakai untuk mencatat data inventarisasi yang dijumpai di kanan median tengah. Data untuk median tengah dicatat pada lembar #2.

- Jika tidak ada perubahan dari unsur-unsur dalam keseluruhan panjang ruas, hanya 1 (satu) lembar formulir yang perlu dipakai untuk mencatat data untuk ruas tersebut
- Ukur lebar potongan melintang jalan. Catat lebarnya pada formulir.
- Ketika berjalan sesuai arah jalan, lihat dan perhatikan jika lebar potongan melintang berubah. Ketika terjadi, catat STA, dan ukur lebar yang baru dari potongan melintang. Catat data lebar pada formulir survai.
- Lanjutkan sampai akhir ruas. Jika tidak ada perubahan potongan melintang, tidak perlu mengukur lebar sampai awal ruas berikut.
- Pada setiap awal ruas, roda pengukur harus diatur ke angka 0,0.

9.3. Survai Inventarisasi Rinci

a. Maksud

Survai Inventarisasi rinci dimaksudkan untuk mendata lokasi memanjang dan melintang dari item-item potongan melintang jalan yang bersifat setempat atau diskrit.

Data yang harus dikumpulkan dalam inventarisasi rinci adalah data-data yang termasuk dalam kelompok:

A3 Fasilitas Pengaman

A6 Marka Jalan

A7 Badan Jalan

A8 Utilitas

B1 Jalan

B2 Drainase

B3 Fasilitas Pengaman

B4 Struktur

B5 Marka Jalan

B6 Rambu

B7 Fasilitas Jalan

B8 Fasilitas Pendukung

B9 Utilitas

B10 Elemen lansekap Khusus

Keterangan secara rinci mengenai masing-masing item tersebut dapat dilihat pada Lampiran 2.01

Formulir yang digunakan pada survai inventarisasi potongan melintang jalan umum adalah:

- | | | |
|-------------------|---|--|
| - Formulir SIJ.3a | - | U untuk jalan satu jalur; |
| - Formulir SIJ.3a | - | D2 untuk jalan dua jalur; atau |
| - Formulir SIJ.3a | - | D3 untuk jalan dengan satu jalur utama tanpa median tengah dan dua jalur layan |
| - Formulir SIJ.3a | - | D4 untuk jalan dengan dua jalur utama dan dua jalur layan. |

Tipikal potongan melintang jalan dan formulir yang digunakan untuk masing-masing tipe jalan disajikan pada Lampiran 2.01.

b. Peralatan dan Perlengkapan Survei

Perlengkapan survei meliputi:

- peta jaringan jalan
- peta survei
- papan penjepit (clipboards)
- pensil
- formulir SIJ.3a.
- Peralatan survei adalah roda pengukur (wheel meter)

c. Surveyor

Jumlah surveyor yang diperlukan untuk melakukan survei ini adalah 2 (dua) orang, yang masing-masing mempunyai tugas sebagai berikut:

- Pengukur (2 orang) : Membawa alat ukur dan melakukan pengukuran sta lokasi item-item inventaris jalan
Melakukan pengukuran jarak item-item tersebut dari as jalan
- Pencatat : Mengamati dan mencatat jenis dan bahan material dari setiap komitem inventaris jalan
Mencatat sta dan posisi melintang dari setiap komponen-komponen tersebut

d. Prosedur Survei

- Menentukan jalan yang akan disurvei dengan menggunakan peta survei. Peta harus selalu dilengkapi label simpul dan nama jalan.
- Menyiapkan Formulir SIJ.3a, lengkapi dengan:
 - Nama Kota
 - Kode Kota
 - Kode Survei
 - Lembar ke
 - Nama Surveyor
 - Nama Jalan
 - Kode Ruas Jalan
 - Kode Simpul Awal
 - Kode Simpul Akhir
 - Tanggal Survei
- Amati klasifikasi ruas (U, D2, D3 atau D4). Pilih formulir yang sesuai untuk digunakan dalam pengumpulan data.
- Data potongan melintang dicatat dalam urutan berikut untuk masing-masing tipe jalan.
 - Jenis – U Formulir Jenis-U terdiri dari 1 (satu) lembar. Pengisian kolom jenis inventarisasi dimulai dari garis tengah jalan dan pergeseran adalah jarak tegak lurus antara garis tengah dan elemen yang akan dicatat. Jangan lupa untuk menandai apakah elemen tersebut di kiri atau di kanan garis tengah jalan.
 - Jenis – D2 Formulir D2 terdiri dari 2 (dua) lembar (Lembar #1 ~ D2-1/2 dan lembar #2 ~ D2-2/2). Lembar #1 dipakai untuk merekam data jenis inventarisasi yang ditemukan di kiri garis tengah termasuk median dan Lembar #2 dipakai untuk mencatat data jenis inventarisasi yang ditemukan di kanan jalan. Pengisian kolom jenis inventarisasi dimulai dari garis tengah jalan dan

pergeseran adalah jarak tegak lurus antara garis tengah dan elemen yang akan dicatat.

– Jenis – D3

Formulir D3 terdiri dari 3 (tiga) lembar (Lembar #1 ~ D3-1/3, lembar #2 ~ D3-2/3 dan lembar #3 ~ D3-3/3). Lembar #1 dan #2 dipakai untuk merekam data jenis inventarisasi yang dijumpai di kiri dari garis tengah termasuk lebar dari jalur lalu lintas utama dan juga median kanan dan lembar #3 dipakai untuk merekam data jenis inventarisasi yang dijumpai di kanan garis tengah. Pengisian kolom jenis inventarisasi dimulai dari garis tengah jalan dan pergeseran adalah jarak tegak lurus antara garis tengah dan elemen yang akan dicatat.

– Jenis – D4

Formulir D4 terdiri dari 4 (empat) lembar (Lembar #1 ~ D4-1/4, lembar #2 ~ D3-2/4; lembar #3 ~ D4-3/4 dan lembar #4 ~ D4-4/4). Lembar #1 dan #2 dipakai untuk mencatat data jenis inventarisasi yang dijumpai di kiri dari median tengah dan lembar #3 dan #4 dipakai untuk mencatat data inventarisasi yang dijumpai di kanan dari median tengah. Data untuk median tengah dicatat pada lembar #2. Pengisian kolom jenis inventarisasi dimulai dari garis tengah jalan dan pergeseran adalah jarak tegak lurus antara garis tengah dan elemen yang akan dicatat.

- Ukur jarak item inventaris dari as jalan.
- Pada setiap awal ruas, roda pengukur harus diatur ke angka 0,0.

9.4. Survei Sejarah Perkerasan

Survai ini dimaksudkan untuk mengidentifikasikan kapan dan bagaimana struktur perkerasan dibangun.

Sumber data dapat diperoleh dari:

- As built drawings (mengindikasikan tahun konstruksi, tebal lapisan dan material yang digunakan);
- Engineer, teknisi dan mandor yang terkait dengan pekerjaan konstruksi jalan yang bersangkutan
- Sumur Uji dan/atau DCP test

Formulir Pengisian yang digunakan untuk Sejarah Perkerasan adalah Formulir PH, disajikan pada Lampiran 2.02.

Untuk jalan-jalan dimana tidak ada informasi yang dapat diperoleh dari catatan resmi, maka ini dapat diperoleh baik dari sumur uji atau dari uji DCP (lihat Modul 2.03).

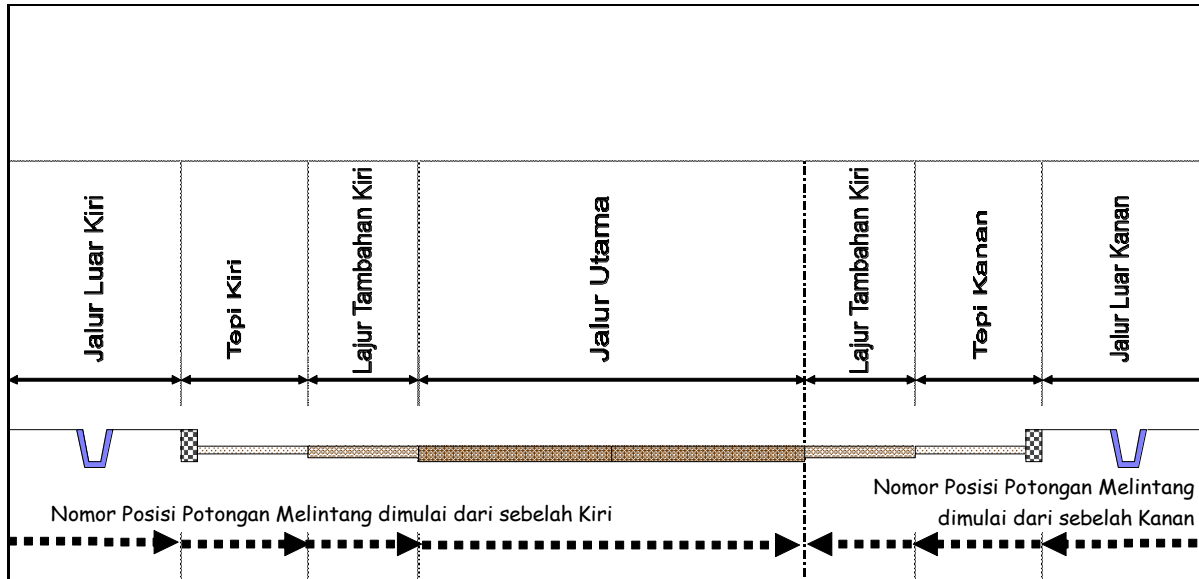
9.5. Survai Photo

Survai ini dimaksudkan untuk mengambil foto yang mewakili masing-masing ruas. Formulir PH1 digunakan untuk survai foto.

1. Sebelum memulai survai, tulis informasi seperti di bawah pada formulir pengumpulan data:
 - a. Nama dan Label Kota
 - b. Kode Survai
 - c. Nama dan Label Jalan
 - d. Label Ruas
 - e. Nomor Ruas Mikro
 - f. Nama Surveyor
 - g. Tanggal Survai
2. Nomor LembarFoto harus diambil pada awal ruas menghadap ke arah Sta yang lebih besar.
3. Pada formulir PH 1 catat nomor Ruas pada mana foto diambil, tanggal foto diambil dengan menggunakan format yang diperlihatkan di bawah formulir PH 1, nomor foto yang diambil hari itu mulai dengan nomor 01 dan Sta dimana foto diambil.
4. Jika ruas lebih panjang dari 100 meter maka foto harus diambil untuk setiap 100 m dengan menggunakan aturan yang di atas untuk arahnya.

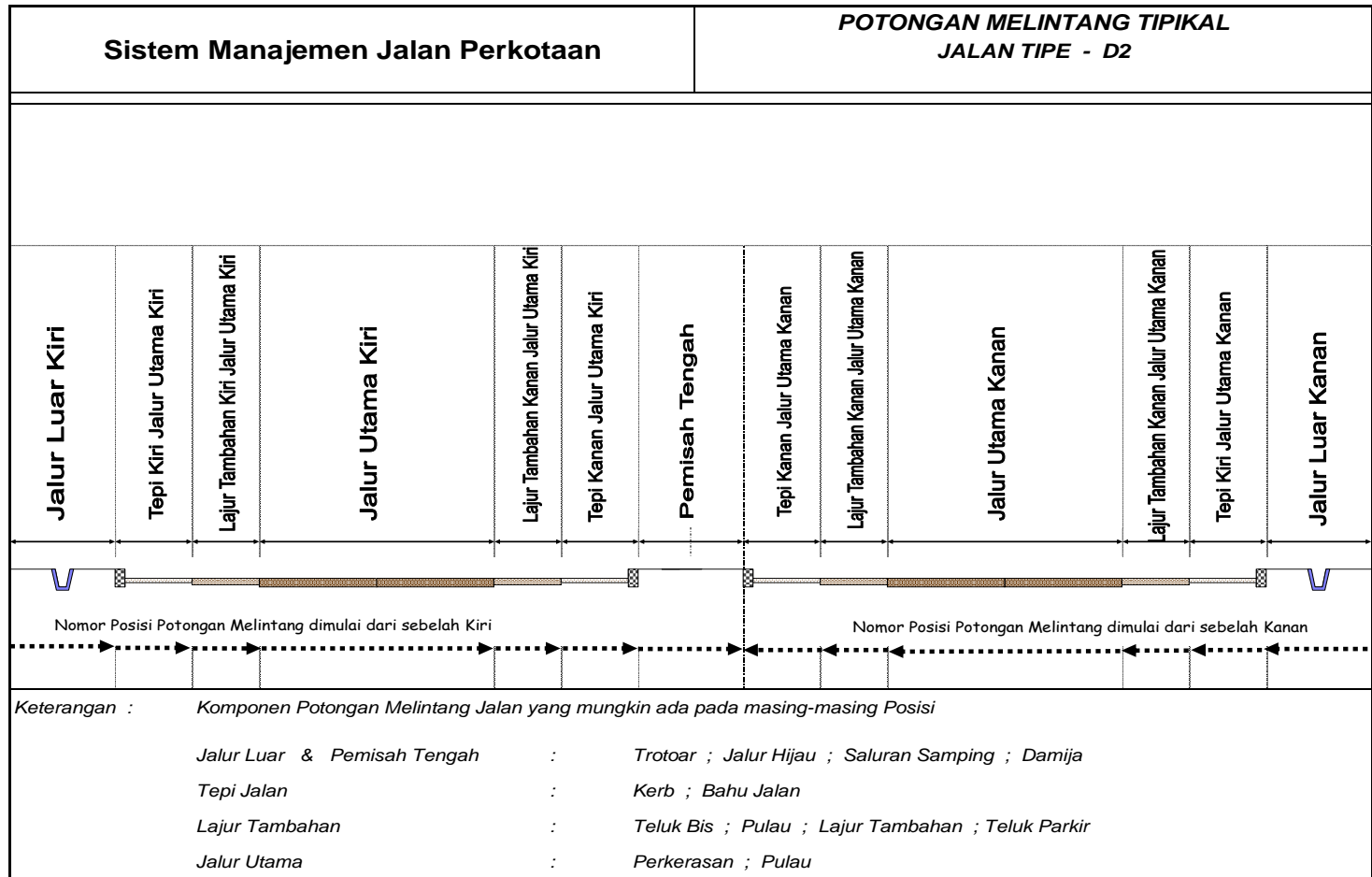
LAMPIRAN
TIPIKAL POTONGAN MELINTANG JALAN

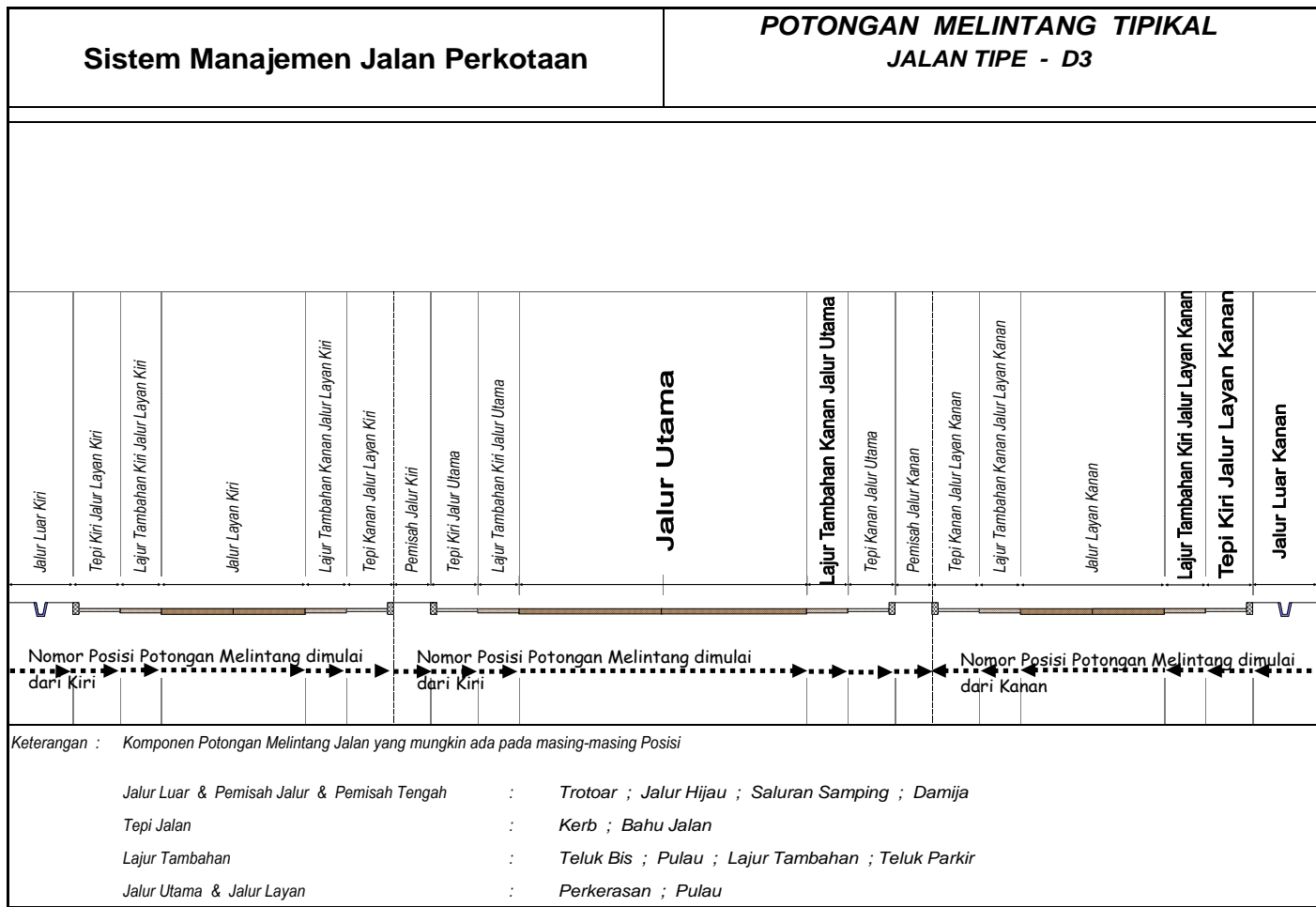
Sistem Manajemen Jalan Perkotaan	POTONGAN MELINTANG TIPIKAL JALAN TIPE - U
---	--

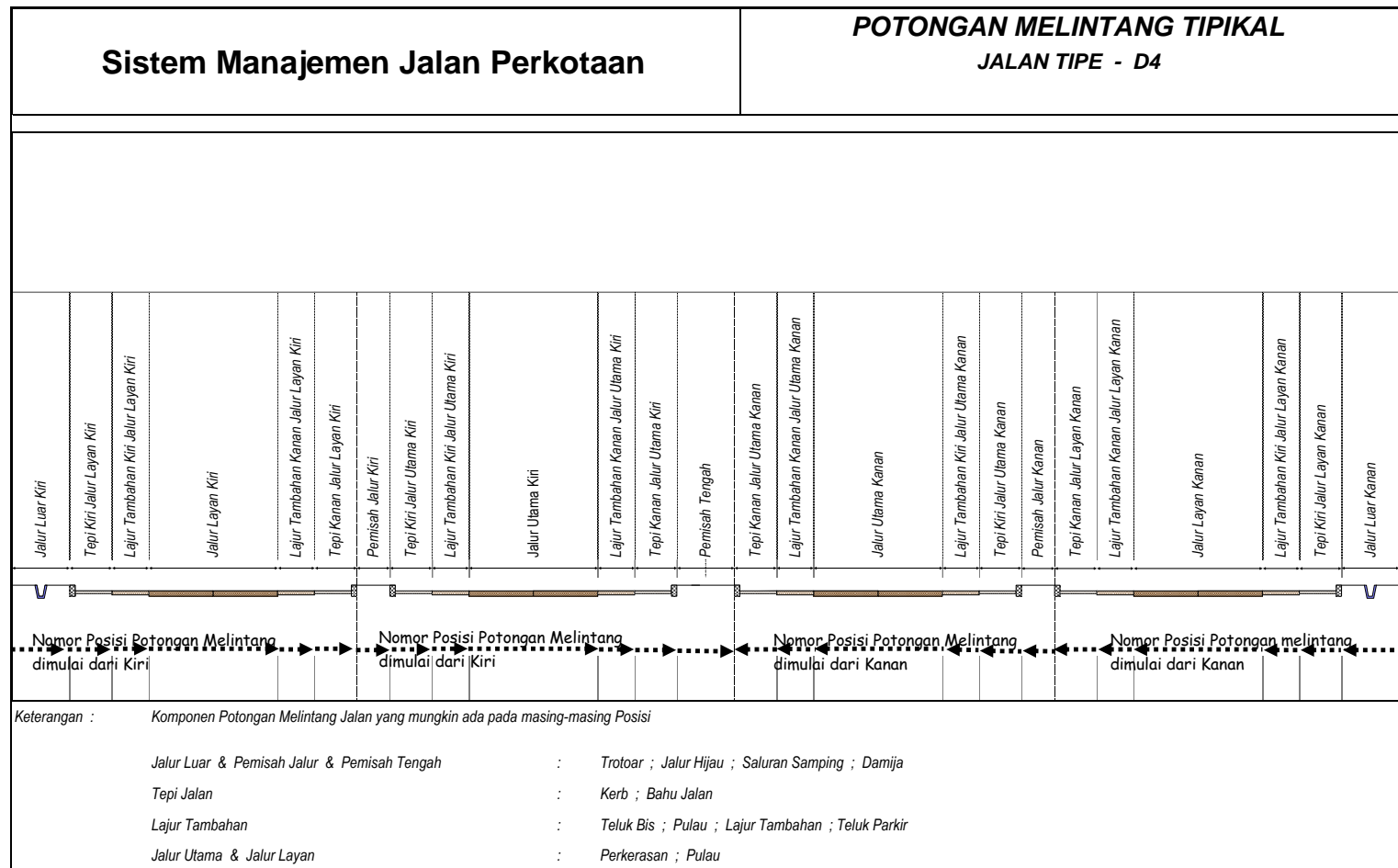


Keterangan : Komponen Potongan Melintang Jalan yang mungkin ada pada masing-masing Posisi

- Jalur Luar : Trotoar ; Jalur Hijau ; Saluran Samping ; Damija
- Tepi Jalan : Kerb ; Bahu Jalan
- Lajur Tambahan : Teluk Bis ; Pulau ; Lajur Tambahan ; Teluk Parkir
- Jalur Utama : Perkerasan ; Pulau







10 MODA TRANSPORTASI

Tujuan Instruksional Umum :

Mahasiswa mengetahui Moda Transportasi yang ada saat ini.

Tujuan Instruksional Khusus :

Mahasiswa dapat :

- menjelaskan kebaikan dan keburukan transportasi jalan raya dan transportasi kereta api,
- menjelaskan tentang moda laut dan operasi angkutan barang di pelabuhan,
- menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi panjang landasan,
- menjelaskan dasar pemikiran dan faktor yang mempengaruhi untuk pengembangan terminal intermoda.

10.1.Pendahuluan

Transportasi adalah proses pemindahan barang dari penjual ke pembeli. Perpindahan barang tersebut dapat melalui : gudang (dimiliki penjual dan pembeli), pabrik (barang produksi), daerah pertanian atau perkebunan. Rangkaian kegiatan pemindahan atang mengangkut barang dari produsen sampai ke konsumen dengan menggunakan salah satu moda transportasi atau lebih yang dapat meliputi moda darat, laut maupun udara. Setiap sektor kegiatan tersebut saling berkaitan dan saling mempengaruhi.

10.2. Moda Darat

Transportasi moda darat dapat dibagi menjadi 4 jenis yaitu :

- a. Transportasi jalan raya (angkutan melalui jalan),
- b. Transportasi rel (angkutan melalui rel),
- c. Transportasi pipa (angkutan melalui pipa) dan
- d. Transportasi gantung (angkutan melalui kabel),
- e. Transportasi sabuk atau conveyer belt (angkutan melalui ban berjalan)

10.2.1.Transportasi Jalan Raya

Transportasi jalan raya adalah transportasi darat yang melalui fasilitas transportasi (prasarananya) adalah sistem jaringan jalan. Transportasi jalan ini mempunyai sifat-sifat yang merupakan keuntungan, yaitu :

- door to door service, jalan raya dapat membawa orang atau barang dari pintu asal ke pintu tujuan perjalanan,
- memberi kebebasan bagi pengendara, pengendara akan mempunyai kebebasan dalam memilih kecepatan, tujuan, rute perjalanan dan sebagainya,
- mudah dikembangkan, sistem jaringan jalan raya paling mudah dikembangkan karena dapat dikembangkan secara bertahap (jalan 100 km dapat dibangun 10 km pada tahap pertama dan selanjutnya).

Di pihak lain transportasi jalan raya juga mempunyai keburukannya yaitu :

- tidak efisien, karena pemakaian kendaraan tidak bersifat massal (untuk kendaraan penumpang/pribadi), dengan perkataan lain di kota besar satu kendaraan digunakan oleh satu orang,
- pemborosan energi, ketidakefisien juga terjadi pada energi yang digunakan oleh kendaraan pribadi (satu kendaraan satu penumpang),
- dari segi keselamatan rendah, faktor yang paling utama dari kecelakaan adalah faktor manusia dimana ada dua kendaraan dikendarai oleh dua orang.

Dampak dari transportasi jalan raya terhadap lingkungannya dapat berupa pengembangan wilayah sehingga membangkitkan pergerakan ataupun dapat membuka wilayah baru. Dampak lainnya adalah dapat menaikkan nilai lahan/tanah dan melindungi kawasan/kota (misalnya : jalan arteri, by pass dapat menghindari kendaraan berat masuk ke dalam kota/kawasan tertentu).

Sistem jaringan jalan raya dapat diklasifikasikan berdasarkan :

- Sesuai dengan Undang-Undang tentang Jalan No. 13 tahun 1980 dan Peraturan Pemerintah No. 26 tahun 1985, sistem jaringan jalan di Indonesia dapat dibedakan atas sistem jaringan jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder.
 - **Sistem Jaringan Jalan Primer** adalah sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional dengan semua simpul jasa distribusi yang kemudian berwujud kota. Ini berarti sistem jaringan jalan primer menghubungkan simpul-simpul jasa distribusi sebagai berikut :
 - a. Dalam satu Satuan Wilayah Pengembangan menghubungkan secara menerus kota jenjang kesatu (ibukota propinsi), kota jenjang kedua (ibukota kabupaten, kotamadya), kota jenjang ketiga (kecamatan), dan kota jenjang dibawahnya sampai ke persil.
 - b. Menghubungkan kota jenjang kesatu dengan kota jenjang kesatu antar Satuan Wilayah Pengembangan.
 - **Sistem Jaringan Jalan Sekunder** adalah sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat dalam kota, ini berarti sistem jaringan sekunder disusun mengikuti ketentuan pengaturan tata ruang kota yang menghubungkan kawasan-kawasan yang mempunyai fungsi primer , fungsi sekunder ke satu, fungsi sekunder kedua, fungsi sekunder ketiga dan seterusnya sampai ke perumahan.
- **Fungsi :**
 - **Arteri** adalah jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri sebagai berikut: volume tinggi, kecepatan rata-rata tinggi, untuk perjalanan jarak jauh, jalan masuk dibatasi secara efisien.
 - **Kolektor** adalah jalan yang melayani angkutan pengumpulan/pembagian dengan ciri-ciri sebagai berikut : volume sedang, kecepatan rata-rata sedang, untuk perjalanan jarak jauh, jalan masuk dibatasi secara efisien.
 - **Lokal** adalah jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri sebagai berikut : volume rendah, kecepatan rata-rata rendah, untuk perjalanan jarak pendek, jalan masuk tidak dibatasi.

- **Pungutan :**
 - **Tol** adalah jalan dimana pengendara harus membayar atau dikenakan tol apabila menggunakan/memasukinya.
 - **Non-tol** adalah jalan yang tidak dikenakan tol.
- **Hambatan :**
 - **Bebas hambatan** adalah jalan dimana di sepanjang jalan tersebut tidak ada yang menghambat arus lalu lintas, biasanya ditandai dengan jalan masuk yang sangat dibatasi secara efisien.
 - **Biasa** adalah jalan dimana sewaktu-waktu terjadi hambatan yang dapat diakibatkan oleh lampu lalu lintas, penyeberangan pejalan kaki, dan lain sebagainya.
- **Kelas Jalan :**
 - **Kelas I** dengan LHR > 20.000 smp
 - **Kelas IIA** dengan LHR 6.000 - 20.000 smp
 - **Kelas IIB** dengan LHR 1.500 - 8.000 smp
 - **Kelas IIC** dengan LHR < 2.000 smp

Sistem jaringan jalan primer

Sistem jaringan jalan primer (lihat Gambar 10-1) terdiri dari :

- **jalan arteri primer**, adalah jalan yang menghubungkan kota jenjang kesatu yang terletak berdampingan, atau menghubungkan kota jenjang kesatu dengan kota jenjang kedua. Persyaratan yang harus dipenuhi oleh jalan arteri primer adalah :
 - kecepatan rencana > 60 km/jam,
 - lebar badan jalan > 8,0 m,
 - kapasitas jalan lebih besar dari volume lalu lintas rata-rata,
 - jalan masuk dibatasi secara efisien sehingga kecepatan rencana dan kapasitas jalan dapat tercapai,
 - tidak boleh terganggu oleh kegiatan lokal, lalu lintas lokal, lalu lintas ulang alik,
 - jalan arteri primer tidak terputus walaupun memasuki kota,
 - tingkat kenyamanan dan keamanan yang dinyatakan dengan indeks permukaan tidak kurang dari 2 (cukup).
- **jalan kolektor primer**, adalah jalan yang menghubungkan kota jenjang kedua dengan kota jenjang kedua, atau menghubungkan kota jenjang kedua dengan kota jenjang ketiga. Persyaratan yang harus dipenuhi oleh jalan kolektor primer adalah :
 - kecepatan rencana > 50 km/jam,
 - lebar badan jalan > 7,0 m,
 - kapasitas jalan lebih besar atau sama dengan dari volume lalu lintas rata-rata,
 - jalan masuk dibatasi sehingga kecepatan rencana dan kapasitas jalan tidak terganggu,
 - jalan kolektor primer tidak terputus walaupun memasuki daerah kota,
 - tingkat kenyamanan dan keamanan yang dinyatakan dengan indeks permukaan tidak kurang dari 2 (cukup).
- **jalan lokal primer**, adalah jalan yang menghubungkan kota jenjang kesatu dengan persil, atau menghubungkan kota jenjang ketiga dengan kota jenjang ketiga, kota jenjang ketiga dengan kota jenjang di bawahnya, kota jenjang ketiga dengan persil atau

kota di bawah jenjang ketiga dengan persil. Persyaratan yang harus dipenuhi oleh jalan lokal primer adalah :

- kecepatan rencana > 20 km/jam,
- lebar badan jalan $> 6,0$ m,
- jalan lokal primer tidak terputus walaupun memasuki desa,
- tingkat kenyamanan dan keamanan yang dinyatakan dengan indeks permukaan tidak kurang dari 1,5 (kurang).

Sistem jaringan jalan sekunder

Sistem jaringan jalan sekunder (lihat Gambar I10-2) terdiri dari :

- **jalan arteri sekunder**, adalah jalan yang menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu atau menghubungkan kawasan sekunder ke satu dengan kawasan sekunder kesatu atau menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua. Persyaratan jalan arteri sekunder yaitu :
 - kecepatan rencana > 30 km/jam,
 - lebar jalan > 8 m,
 - kapasitas jalan sama atau lebih besar dari volume lalu lintas rata-rata,
 - tidak boleh diganggu oleh lalu lintas lambat,
 - indeks permukaan tidak kurang dari 1,5 (kurang).
- **jalan kolektor sekunder**, adalah jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder kedua atau menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga. Persyaratan jalan kolektor sekunder adalah :
 - kecepatan rencana > 20 km/jam,
 - lebar badan jalan > 7 m,
 - indeks permukaan tidak kurang dari 1,5 (kurang).
- **jalan lokal sekunder**, adalah jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan perumahan, menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan perumahan, kawasan sekunder ketiga dan seterusnya sampai ke perumahan. Persyaratan jalan lokal sekunder yaitu :
 - kecepatan rencana > 10 km/jam,
 - lebar badan jalan > 5 m,
 - indeks permukaan tidak kurang dari 1 (sangat kurang).

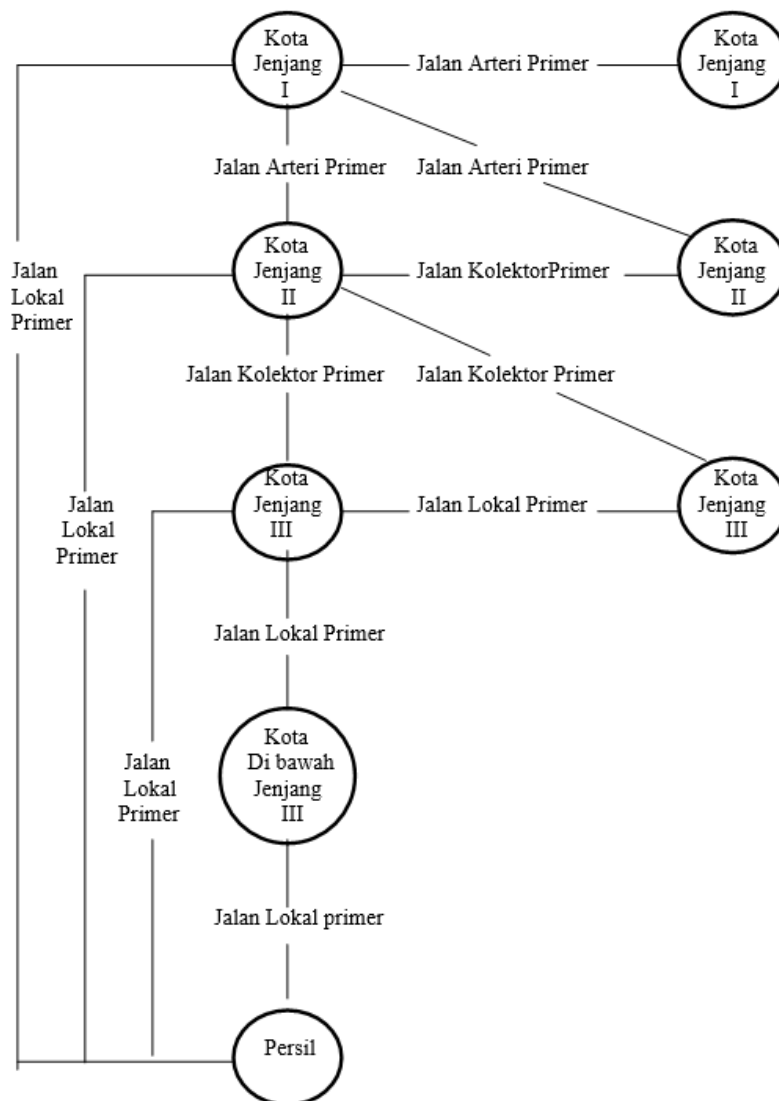
Komposisi lalu lintas pada suatu ruas jalan biasanya sangat bervariasi tergantung dari jalan dalam kota/luar kota, sosio-ekonomi daerah tersebut, tata guna tanahnya dan sebagainya. Akibat adanya berbagai jenis kendaraan ini diperlukan suatu penyeragaman satuan untuk dapat menilai suatu ruas jalan seobyektif mungkin. Satuan yang digunakan biasanya adalah satuan mobil penumpang (smp), satuan kendaraan ringan. Satuan ini diperoleh didasarkan pada mobilitas kendaraan, dimensi kendaraan, lingkungan dan lain sebagainya.

Satuan lain yang biasa digunakan dalam analisis lalu lintas pada jalan raya adalah Lintas Harian Rata-rata Tahunan (LHRT), yang dapat dirumuskan sebagai berikut :

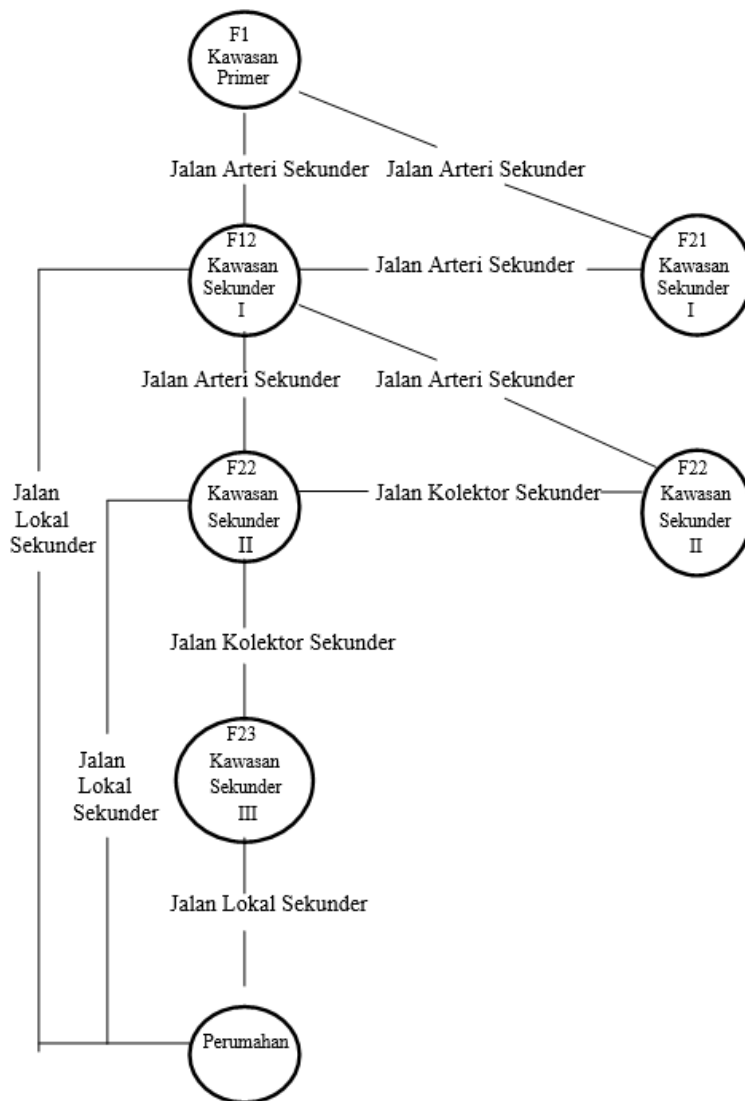
$$\text{LHRT} = \frac{\text{Lalu lintas selama 1 tahun diukur 24 jam sehari}}{365}$$

Prasarana lain sebagai penunjang dalam sisitem transportasi jalan raya adalah : terminal, pangkalan atau depot, yang mempunyai fungsi sebagai berikut :

- menyediakan akses,
- menyediakan tempat atau kemudahan perpindahan/pergantian moda angkutan,
- menyediakan prasarana simpul dan tempat bertemunya lalu lintas,
- tempat menyeimpang kendaraan.



Gambar 10.1. Fungsi jalan pada sistem jaringan primer



Gambar 10.2. Fungsi jalan pada sistem jaringan sekunder

10.2.2. Transportasi Rel

Di Indonesia kereta rel lebih dikenal dengan istilah kereta api karena dahulu adanya cerobong asap yang mengeluarkan percikan api, walaupun sekarang tidak lagi. Penyelenggaranya adalah PERUMKA (Perusahaan Umum Kereta Api) yang berkoordinasi dengan Direktorat Jendral Perhubungan Darat yang merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) Departemen Perhubungan.

Kelebihan dari transportasi rel adalah :

- efisien, karena kereta api dapat mengangkut penumpang atau barang secara massal,
- ekonomis, karena dengan pengangkutan massal dapat menekan biaya transport yang rendah.

Sedangkan kekurangannya adalah :

- padat modal, karena memerlukan investasi yang besar sekali terutama untuk pengadaan jalan kereta api (rel) dan lokomotif dan gerbang penumpang dan atau barang,
- banyak dipengaruhi oleh regulasi dan politik.

Sebagai angkutan jarak menengah, urban (perkotaan) dan sub-urban (pinggiran kota).

Kecepatannya antara 60 km/jam s/d 160 km/jam.

Lokomotif dapat dibagi menurut jenisnya: listrik, diesel dan uap.

- Listrik :
 - mahal investasi,
 - polusi rendah,
 - tidak bising,
 - perlu tambahan ekstra clearance.
- Diesel :
 - praktis,
 - tidak perlu ekstra clearance,
 - bising,
 - kotor.
- Uap : sudah jarang beroperasi di Indonesia.

Umur konstruksinya adalah 15 - 25 tahun dengan panjang perjalanan : 100.000 - 480.000 km/tahun, bahan bakar yang dibutuhkan adalah : 5.000 - 15.000 liter per 1.000 km, biaya pemeliharaan adalah Rp 700 - Rp 2.000 per-km.

Sistem kontrol yang digunakan adalah :

- jadwal untuk mengatur kontrol lalu lintas rendah dan terjadi pada saat persilangan dengan kereta api lainnya,
- Automatic Block System (ABS) yaitu : dibagi dalam block 2 - 4 km, minimum sama dengan jarak pengereman,
- lalu lintas kereta api mengikuti signal saat memasuki block yaitu :
 - hijau berarti terus dengan kecepatan yang disyaratkan sampai signal berikutnya,
 - kuning berarti lanjut ke signal berikutnya dengan kecepatan sedang dan siap untuk berhenti,
 - merah berarti jangan masuk, block berikutnya jalan pelan, siap berhenti.

Traffic Control System dapat berupa sebagai berikut :

- pengontrolan terpusat, di Indonesia belum ada,
- gerakan kereta api tertayang pada layar, di Indonesia belum ada,
- pertemuan bisa diatur secara efisien
- tak ada pengatur di stasiun.

10.2.3. Transportasi Pipa

Kegunaan transportasi pipa adalah mengangkut barang cair, gas atau benda padat (seperti batu bara, kapur, biji-bijian).

Prasarana pipa biasanya ditanam di dalam tanah dengan maksud supaya aman.

Biasanya jaringan pipa mengikuti jaringan jalan raya, air minum dan gas, dan ditempatkan pada Daerah Milik Jalan (DAMIJA).

Keunggulan dari transportasi ini adalah :

- barang cair yang dialirkan melalui pipa lebih mudah dan murah biaya transportnya,
- mengurangi beban jaringan jalan atau jaringan kereta api, misalnya pengangkutan bahan bakar minyak dari Cilacap ke Bandung menggunakan pipa sehingga tidak perlu ada angkutan jalan raya (mobil tangki) yang beroperasi antara Cilacap dan Bandung,
- mampu memberikan pelayanan dari sumber sampai ke konsumen, misalnya gas rumah tangga.

Daya penggerak ada transportasi pipa dengan menggunakan :

- gaya gravitasi, memanfaatkan perbedaan tinggi dari tempat asal ke tempat tujuan,
- pompa, apabila perbedaan tinggi dari tempat asal dan tujuan tidak ada/kurang memenuhi.

10.2.4. Transportasi Gantung

Kegunaannya bersifat wisata dan bukan untuk kebutuhan sehari-hari. Sarana yang dibutuhkan adalah :

- gerbong pengangkut,
- rel untuk merentangkan kabel baja yang dikontrol dari terminal.

10.2.5. Transportasi Sabuk (Conveyor Belt)

Sabuk digerakkan oleh motor penggerak. Biasanya mengangkut barang curah (bulk) atau orang. Sesuai untuk angkutan jarak pendek yang berkesinambungan dan dalam daerah pelayan yang tidak terlalu luas, misal sekitar kurang dari 5 km. Biasa digunakan dalam daerah pertambangan atau bahan-bahan mentah industri logam, mesin-mesin pemecah batu dan sebagainya.

10.3. Moda Laut

Instansi yang berwenang adalah Departemen Perhubungan Direktorat Jendral Perhubungan Laut. Transportasi ini memakai prasarana yang sudah ada yaitu : laut, sungai dan danau. Kegunaan dari transportasi ini adalah menyediakan jasa-jasa angkutan sungai, danau dan laut untuk pengoperasian penyeberangan.

Sarana kapal dapat dibagi menurut :

- Jenisnya :
 - tanker, biasa digunakan untuk mengangkut barang cair (misalnya minyak, dan sebagainya),

- kapal curah, biasa digunakan untuk mengangkut barang curah (misalnya pasir, batubara dan sebagainya),
- kapal cargo umum, biasa digunakan untuk mengangkut barang, peti kemas dan sebagainya,
- kapal penumpang, biasa digunakan untuk mengangkut orang,
- kapal penolong, biasa digunakan untuk pelayanan pertolongan.
- Berat :
 - berat kosong,
 - dead weight tonnage (DWT) yaitu selisih berat penuh dengan berat kosong.
- Jenis bongkar muat, yaitu :
 - Lo/Lo (Lift On Lift Off/vertikal), yaitu penanganan muatan dimana pergerakan pemindahan muatan dilakukan secara vertikal; karena besar muatan yang berat, maka gerakan ini hanya dimungkinkan dengan menyediakan keran-keran khusus. Pada umumnya peralatan keran ini diimpor dan nilai investasinya tinggi. Pelayanan muatan ini dapat digolongkan pada jenis kapal-kapal sebagai berikut :
 - ◆ kapal konvensional,
 - ◆ kapal peti kemas (container ship),
 - ◆ kapal LASH (Light Aboard Ship).
 - Ro/Ro (Roll On Roll Off/horizontal), yaitu jenis kapal dimana pergerakan pemindahan muatan secara mendatar (horizontal). Tenaga pemindahan ini dapat dilakukan dengan tenaga manusia atau mesin menyatu diri, misalnya truk atau lepas, misalnya dengan LUF (Lift Up Frame). Guna memudahkan pergerakan ini yang berarti pula memperkecil tenaga tarik/dorong, maka usahakan memperkecil gaya gesekan atau mengatur taraf ketinggian sedemikian sehingga 'ramp door' merupakan bidang datar antara dermaga dan dek kapal. Jenis kapal ini dapat digolongkan sebagai berikut :
 - ◆ short distance vessel,
 - ◆ intermediate distance vessel,
 - ◆ long distance vessel.
 - Hisap (suction), yaitu jenis kapal curah dimana penanganan muatannya dengan cara menghisap/memompa melalui pipa; pada jenis muatan benda padat (butiran, tepung) biasanya selain penghisapan dikombinasikan dengan peralatan ban berjalan (conveyor belt). Termasuk pada jenis ini, yaitu kapal-kapal curah yang menangani :
 - ◆ muatan cair/kapal-kapal tanki (liquid bulk ship) untuk minyak nabati, minyak bumi, LNG dan sebagainya,
 - ◆ muatan butiran (non liquid bulk ship) untuk padi, jagung, gandum, semen dan lain sebagainya. Penyimpanan dari muatan ini di darat dilakukan di silo.
 - Khusus, yaitu jenis kapal curah lainnya yang menangani satu jenis muatan; biasanya dikaitkan dengan sebuah industri misalnya kapal kayu glondongan (logs carrier), peti kemas (container ship), kapal bijih besi (bulk ore ship). Selain itu terdapat pula jenis kapal-kapal ikan (fishing boat, stern trawler) dan kapal penumpang. Bentuk lain dari kapal-kapal khusus ini terdapat pula kapal-kapal penumpang dan kapal-kapal kerja, yaitu kapal-kapal yang menunjang pelaksanaan fungsi kapal-kapal yang disebutkan di atas. Jenis kapal-kapal kerja dapat disebutkan sebagai berikut :

- ◆ kapal-kapal kerja (working boats), misalnya kapal tunda (tug boat), kapal dorong (pusher boat), kapal supply (supply vessel), kapal bantu penyelamatan (salvage vessel), kapal keran apung (floating crane boat), pancang tiang apung (floating piling boat) dan lain sebagainya.
- ◆ kapal-kapal keruk (dredger) dengan jenis pokok misalnya kapal-kapal timba (bucket dredger), kapal-kapal cakram (Grab/Depper dredger), kapal-kapal pemotong tanah (cutter dredger), kapal-kapal penghisap lumpur (suction dredger), kapal-kapal penghisap dengan lambung (suction hopper dredger).

Prasarana transportasi laut adalah fasilitas pelabuhan. Dimana pelabuhan tempat berlabuhnya kapal-kapal dikehendaki merupakan suatu tempat yang terlindung dari gerakan gelombang laut, sehingga bongkar muat dapat dilaksanakan demi menjamin keamanan barang. Klasifikasi pelabuhan dapat ditinjau dari segi teknis atau fungsi operasionalnya, sebagai berikut :

- a. Teknis :
 - Pelabuhan alam,
 - Pelabuhan buatan,
 - Pelabuhan semi alam.
- b. Jenis Perdagangan :
 - Pelabuhan sungai (lokal),
 - Pelabuhan pantai (interinsuler),
 - Pelabuhan laut (internasional).
- c. Jenis pungutan jasa :
 - Pelabuhan yang diusahakan,
 - Pelabuhan yang tidak diusahakan,
 - Pelabuhan otonom,
 - Pelabuhan bebas.
- d. Jenis kegiatan khusus :
 - Pelabuhan umum,
 - Pelabuhan industri,
 - Pelabuhan minyak/tambang,
 - Pelabuhan militer.

Beberapa data mengenai dunia maritim di Indonesia adalah sebagai berikut :

Pelabuhan Laut : Pelabuhan Utama	7 buah
Pelabuhan Laut	38 buah
Pelabuhan Khusus	34 buah
Pelabuhan Pantai	52 buah
Pelabuhan Lokal	133 buah
<hr/>	
Jumlah Pelabuhan	264 buah

Bagian-bagian pelabuhan laut adalah :

- dermaga,
- lapangan penumpukan,
- gedung terminal,
- gudang-gudang,
- pengadaan air,
- pengadaan bahan bakar (bunker),
- fasilitas dok.

10.4. Moda Udara

Transportasi dengan menggunakan moda udara mempunyai manfaat dalam hal waktu, yaitu dengan menggunakan pesawat terbang akan mencapai tujuan relatif lebih cepat daripada moda lainnya. Tetapi pelabuhan udara memerlukan lahan yang besar dan tidak bisa ada di tengah-tengah kota.

Jenis pesawat terbang secara umum dapat dibagi menjadi dua golongan yaitu :

- Umum : pesawat terbang yang digunakan oleh pribadi atau sekolah penerbangan,
- Komersial : pesawat yang digunakan oleh maskapai penerbangan untuk tujuan komersil.

Organisasi yang dikenal yang berhubungan dengan transportasi udara ini adalah :

- ICAO (International Civil Aviation Organization),
- FAA (Federal Aviation Administration).

Dalam merancang tebal perkerasan dan kekuatan landas pacu, taxi way, apron dan panjang landasan pacu diperlukan informasi berat pesawat, dimana ada beberapa macam istilah berat pesawat yang perlu diketahui yaitu :

- Operating Weight Empty, adalah berat dasar pesawat, termasuk di dalamnya crew dan peralatan pesawat yang biasa disebut “no go item” tetapi tidak termasuk bahan bakar dan penumpang/barang yang membayar. Pada pesawat-pesawat komersil besarnya dapat berbeda-beda tergantung konfigurasi tempat duduk.
- Pay load, adalah produksi muatan (barang/penumpang) yang membayar, diperhitungkan menghasilkan pendapatan bagi perusahaan. Termasuk di dalamnya penumpang, barang, surat-surat, paket-paket, excess bagasi.
- Zero fuel weight, adalah batasan berat, spesifik pada tiap jenis pesawat, di atas batasan berat tersebut tambahan berat harus berupa bahan bakar, sehingga ketika pesawat sedang terbang tidak terjadi momen lentur yang berlebihan pada sambungan.
- Maximum ramp weight, diizinkan untuk taxi. Pada saat pesawat sedang taxiing dari apron menuju ujung landas pacu dia berjalan dengan kekuatannya sendiri, membakar bahan bakar sehingga kehilangan berat.
- Maximum structural landing weight, adalah kemampuan struktural pesawat pada waktu mendarat.
- Maximum structural take-off weight, adalah berat maksimum pesawat termasuk crew, berat pesawat kosong, bahan bakar, pay load yang diizinkan oleh pabrik, sehingga

momen tekuk yang terjadi pada badan pesawat, rata-rata masih dalam batas kemampuan material pembentuk pesawat.

Ukuran pesawat, lebar sayap dan panjang badan pesawat mempengaruhi dimensi parkir area pesawat dan apron, selanjutnya mempengaruhi konfigurasi terminal, lebar landas pacu, taxiway, jarak antara keduanya sangat ditentukan oleh dimensi pesawat.

Penentuan panjang landas pacu dipengaruhi oleh faktor-faktor sebagai berikut :

- syarat operasi (lepas landas dan mendarat) :
 - lepas landas harus mengantisipasi kerusakan mesin :
 - ♦ terus terbang dengan tenaga kurang,
 - ♦ membatalkan dan mengeram hingga berhenti,
 - ♦ mengantisipasi variasi mesin pesawat,
 - mendarat dengan mengkomodasi variasi pendaratan :
 - ♦ variasi teknik pendaratan,
 - ♦ overshoots,
 - ♦ pendaratan tak sempurna,
 - jarak pendaratan : jarak yang diperlukan sehingga pesawat bisa berhenti dalam 60% dari panjang landasan, dengan pendaratan normal tinggi pada threshold 15 m (50 ft) dengan diperkeras seluruhnya,
 - jarak lepas landas : adalah 115% dari jarak pesawat mencapai ketinggian 12 m (35 ft) dengan perkerasan, yang penting tak adahalangan (obstruksi),
- keadaan lingkungan :
 - suhu, suhu naik maka landasan tambah panjang dikarenakan kepadatan udara turun, suhu standard adalah 59°F (-15°C). Tiap kenaikan 1°F maka runway tambah panjang 0,42-0,65%,
 - angin, angin depan (head wind) adalah angin yang berasal dari arah depan pesawat ke belakang pesawat sehingga akan mengakibatkan landasan semakin pendek, sedangkan angin buntut (tail wind) adalah angin yang berasal dari belakang pesawat yang menuju ke depan pesawat sehingga akan mengakibatkan landasan semakin panjang,
 - kemiringan maksimum adalah 1,5%, setiap 1% tanjakan akan menambah panjang landasan 7 - 10%,
 - ketinggian, letak pelabuhan udara semakin tinggi dari permukaan laut akan mengakibatkan semakin panjang landas pacunya, setiap kenaikan 1.000 ft (300 m) akan membutuhkan panjang landaspacu 7% lebih panjang.
- berat pesawat lepas landas dan mendarat.

Penangan penumpang dibagi menurut :

- akses dari luar :
 - kendaraan datang dan pergi (antar jemput),
 - parkir,
 - sirkulasi,
 - bongkar muat barang bawaan,
 - rel, stasiun, bus stop dan lain-lain,

- proses persiapan :
 - fasilitas untuk tiket,
 - fasilitas untuk check in,
 - fasilitas untuk klaim bagasi,
 - keamanan, kesehatan, pabean, imigrasi,
 - ruang tunggu, fasilitas umum,
- persiapan terbang :
 - ruang tunggu,
 - fasilitas naik pesawat,
 - fasilitas transportasi antar pesawat.

Jenis mesin pesawat terbang dapat digolongkan sebagai berikut :

- Piston engine air craft, pesawat yang digerakkan oleh perputaran baling-baling dengan tenaga mesin piston. Sebagian besar pesawat-pesawat kecil digerakkan oleh mesin piston,
- Turbo prop, pesawat digerakkan oleh baling-baling dengan tenaga mesin turbin,
- Turbo jet, gerak pesawat bukan didapat oleh putaran baling-baling, melainkan oleh daya dorong dari tenaga semburan jet. Pesawat yang digerakkan oleh turbo jet sangat boros bahan bakarnya. Untuk mengatasi keborosan bahan bakar dibuat pesawat dengan tenaga turbo fan,
- Turbo fan, ditambahkan kipas (fan) di depan atau di belakang turbin, sehingga dengan bahan bakar yang sama dengan turbo jet didapat tenaga penggerak yang lebih besar. Fan biasanya ditempatkan di depan dari turbin induk. Sebagian besar pesawat-pesawat komersil yang sekarang beroperasi kebanyakan dari jenis turbo fan.

Sistem Lapangan Terbang

Rancangan sebuah lapangan terbang adalah suatu proses yang rumit dan saling kait mengait, sehingga analisis dari satu kegiatan tanpa memperhatikan pengaruhnya terhadap kegiatan yang lainnya, bukannya merupakan pemecahan yang memuaskan. Sebuah lapangan terbang mengikuti kegiatan yang sangat luas, yang mempunyai kebutuhan yang berbeda, bahkan kadang-kadang berlawanan, seperti misalnya kegiatan keamanan membatasi sedikit mungkin hubungan (pintu-pintu) antara land side (daerah darat) dan air side (daerah udara), sedangkan kegiatan pelayanan memerlukan sebanyak mungkin pintu terbuka dari land side ke air side agar pelayanan berjalan lancar.

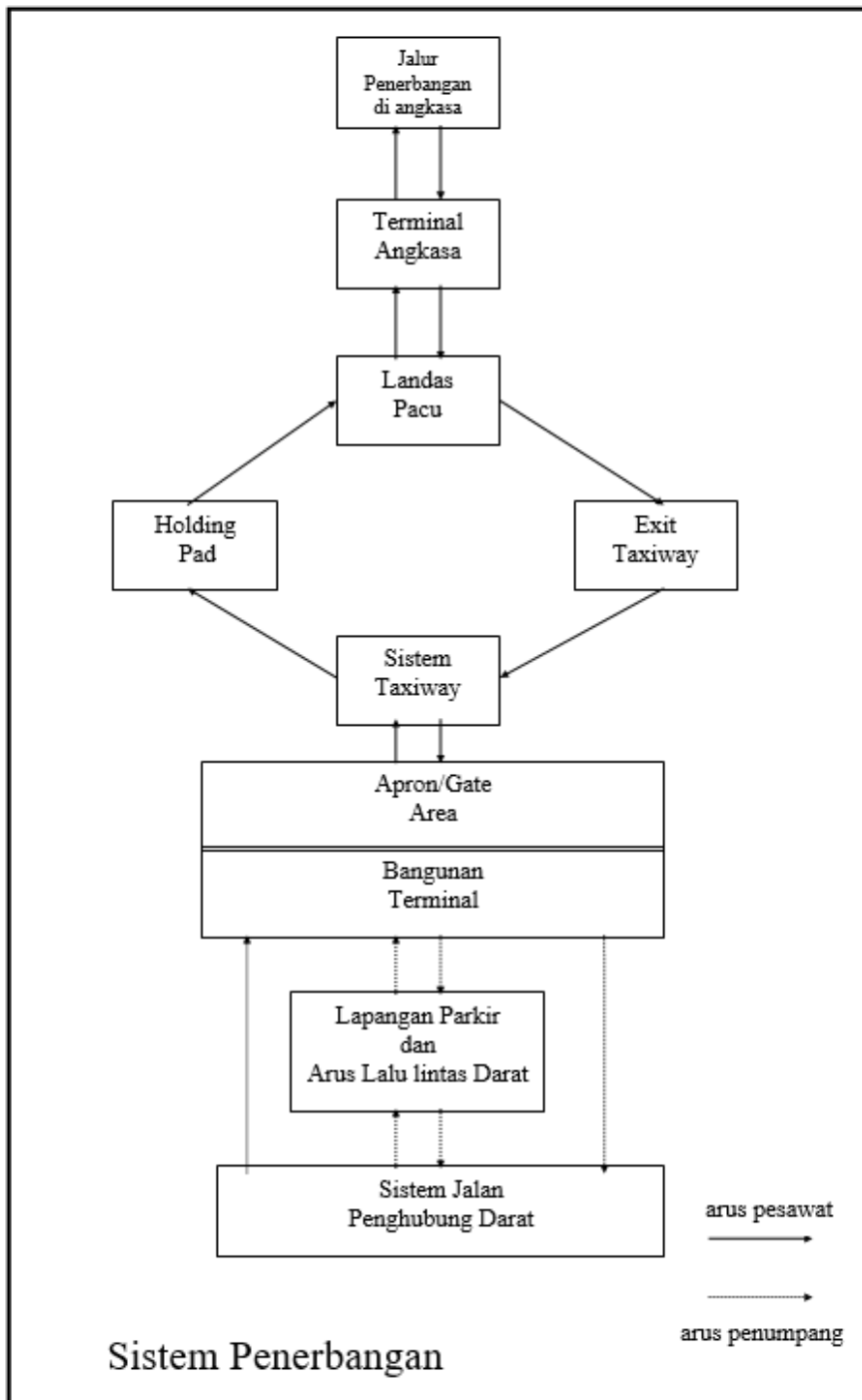
Sistem lapangan terbang dibagi menjadi dua yaitu :

- Land Side dan
- Air Side.

Keduanya dibatasi oleh terminal, seperti Gambar IV-3 di bawah ini.

Dalam sistem lapangan terbang, sifat-sifat kendaraan darat dan kendaraan udara mempunyai pengaruh yang kuat kepada rancangan. Penumpang dan pengirim barang, berkepentingan terhadap waktu yang dijalani mulai dari keluar rumah sampai ke tempat tujuan, mereka tidak berkepentingan pada lamanya waktu perjalanan darat dan perjalanan udara. Dengan alasan

lain, jalan masuk menuju lapangan terbang, perlu mendapat perhatian dalam pembuatan rancangan.



10.5. Konsep Intermoda

Dasar pemilihan :

- ciri perjalanan yang dilakukan berdasarkan atas : waktu, tujuan,
- pelaku perjalanan, misalnya pemilik mobil, tingkat penghasilan/status sosial,
- sistem perangkutannya, contoh lama perjalanan, biaya dan kenyamanan,
- efisiensi.

Faktor-faktor yang mempengaruhinya :

- kecepatan dalam perjalanan,
- jarak perjalanan,
- kenyamanan,
- biaya,
- kesenangan,
- jenis kelamin, sistem sosial dan ekonomi,
- komposisi.

11 ASAL TUJUAN PERGERAKAN

Survai asal tujuan atau dalam bahasa Inggris disebut *Origin-destination survey* adalah survai yang mempelajari pola perjalanan dengan mempelajari asal dan tujuan perjalanan yang digunakan sebagai sumber informasi utama dalam proses perencanaan transportasi.

11.1. Survai wawancara rumah tangga

Disebut juga *home interview survey* merupakan survai untuk mengumpulkan data perjalanan yang dilakukan setiap anggota keluarga pada hari yang normal. Hari normal adalah hari senin, Selasa, Rabu dan Kamis.

Informasi yang dikumpulkan:

- jumlah anggota keluarga
- jumlah kepemilikan kendaraan
- pekerjaan anggota keluarga
- Tingkat pendapatan keluarga
- Perincian perjalanan setiap anggota keluarga:
 - jumlah perjalanan yang dilakukan setiap anggota keluarga
 - asal- tujuan perjalanan setiap anggota keluarga
 - moda yang digunakan dalam setiap perjalanan
- waktu perjalanan dilakukan

Ukuran sampel

Besaran sampel yang dikumpulkan tergantung kepada ukuran kota seperti ditunjukkan dalam tabel berikut:

Jumlah penduduk kota	Ukuran sampel
< 50 000	10 - 20 %
50 000 - 300 000	3 - 12 %
300 000 - 500 000	2 - 6 %
500 000 - 1 000 000	1,5 - 5 %
> 1 000 000	1 - 4 %

11.2. Survai Wawancara Dipinggir Jalan

Disebut juga *road side interview* merupakan survai untuk mengumpulkan informasi perjalanan yang dilakukan masyarakat yang melakukan perjalanan dengan menggunakan kendaraan pribadi ataupun angkutan umum. Seperti halnya survai wawancara rumah tangga dilakukan pada hari normal.

Informasi yang dikumpulkan :

- jumlah penumpang
- tingkat pendapatan
- asal tujuan setiap penumpang
- maksud perjalanan
- waktu perjalanan

11.3.Survei Kartu Pos

Survei asal tujuan dapat pula dilakukan dengan meminta penumpang angkutan pribadi maupun angkutan umum untuk mengisi suatu questioner yang kemudian dikirim ke kantor pengumpul informasi dengan cuma-cuma.

11.4.Survei Plat Nomor Kendaraan

Merupakan salah satu pendekatan dalam survei dengan menempatkan surveyors/camera untuk mencatat atau merekam nomor kendaraan yang melewati titik survei. Titik survei ditempatkan sedemikian sehingga dapat didapatkan informasi asal tujuan perjalanan.