

Sistem Transportasi

ISBN : 979 - 8382 - 54 - 4



PENERBIT GUNADARMA

Sistem Transportasi

Daftar Isi

SAMBUTAN MENTERI PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN	iii
SAMBUTAN DIREKTUR JENDERAL PENDIDIKAN TINGGI	v
KATA PENGANTAR	vii
NAMA-NAMA YANG TERKAIT DALAM PEMBUATAN BUKU	ix
DAFTAR ISI	xv
BAB I. GAMBARAN UMUM	
A. Pendahuluan	1
B. Tujuan Instruksional Umum	1
C. Tujuan Instruksional Khusus	2
D. U r a i a n	2
BAB II. TEKNOLOGI TRANSPORTASI	
2.1. Tinjauan Instruksional Umum	15
2.2. Tujuan Instruksional Khusus	15
2.3. Sejarah Perkembangan Teknologi Transportasi	16
2.4. Teknologi Transportasi Saat Ini	19
2.5. Pengembangan Teknologi Transportasi	21

BAB III. KOMPONEN TRANSPORTASI	
3.1. Pendahuluan	29
3.2. Manusia dan Barang	31
3.3. Prasarana dan Sarana Transportasi	31
BAB IV. MODA TRANSPORTASI	
4.1. Pendahuluan	45
4.2. Moda Darat	45
4.3. Moda Laut	49
4.4. Moda Udara	50
4.5. Konsep Intermoda	53
BAB V. PERENCANAAN TRANSPORTASI	
5.1. Pendahuluan	81
5.2. Teknik Perencanaan Transportasi	82
5.3. Kebijakan dan Regulasi	87
5.4. Jaringan Transportasi	87
5.5. Proses Perencanaan Transportasi	90
5.6. Transportasi Perkotaan & Regional	91
5.7. Transportasi yang Berkelanjutan	92
BAB VI. PENYELENGGARAAN TRANSPORTASI	
6.1. Pendahuluan	95
6.2. Angkutan Penumpang	95
6.3. Angkutan Barang	97
6.4. Organisasi Pengangkutan	98
6.5. Transportasi dan Lingkungan	98
6.6. Pendanaan dan Peranan Swasta	106
DAFTAR PUSTAKA	109

Bab 1

Gambaran Umum

A. PENDAHULUAN

Transportasi yang menyangkut pergerakan orang dan barang pada hakekatnya telah dikenal secara alamiah semenjak manusia ada di bumi, meskipun pergerakan atau perpindahan itu masih dilakukan secara sederhana. Sepanjang sejarah, transportasi baik volume maupun teknologinya berkembang sangat pesat. Sebagai akibat dari adanya kebutuhan pergerakan manusia dan barang, maka timbullah tuntutan untuk menyediakan prasarana dan sarana agar pergerakan tersebut bisa berlangsung dengan kondisi aman, nyaman dan lancar, serta ekonomis dari segi waktu dan biaya.

Dalam penyediaan prasarana transportasi yakni bangunan-bangunan yang diperlukan tentunya disesuaikan dengan jenis sarana yakni kendaraan atau alat angkut yang digunakan. Penyediaan tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor lain, yaitu : kondisi alam, kehidupan manusia dan teknologi bahan dan bangunan.

B. TUJUAN INSTRUKSIONAL UMUM

1. Mahasiswa mengenal gambaran umum sistem transportasi.
2. Mahasiswa memahami secara umum tentang sistem transportasi.
3. Mahasiswa dapat menilai kondisi sistem transportasi yang ada sekarang.

C. TUJUAN INTRUKSIONAL KHUSUS

1. Mahasiswa dapat menjelaskan pengertian sistem transportasi secara benar.
2. Mahasiswa dapat menjelaskan komponen sistem transportasi.
3. Mahasiswa dapat membedakan/menjelaskan sistem transportasi mutakhir yang ada di Indonesia.
4. Mahasiswa dapat meramalkan sistem transportasi secara umum di masa mendatang.
5. Mahasiswa dapat menjelaskan keterkaitan bidang transportasi dengan disiplin ilmu lainnya.

D. URAIAN

1. DEFINISI, MAKSUD, TUJUAN

1.1. Definisi

Sistem adalah suatu bentuk keterkaitan dan keterkaitan antara satu variabel/komponen dengan variabel/komponen yang lain dalam tatanan yang terstruktur.

Transportasi adalah kegiatan pemindahan penumpang dan barang dari satu tempat ke tempat lain. Dalam transportasi terdapat unsur pergerakan (*movement*), dan secara fisik terjadi perpindahan tempat atas barang atau penumpang dengan atau tanpa alat angkut ke tempat lain. Pejalan kaki adalah perpindahan orang tanpa alat angkut.

Sistem transportasi merupakan suatu bentuk keterkaitan dan keterkaitan antara penumpang, barang, prasarana dan sarana yang berinteraksi dalam rangka perpindahan orang atau barang yang tercakup dalam suatu tatanan, baik secara alami maupun buatan/rekayasa.

1.2. Maksud

Sistem transportasi diselenggarakan dengan maksud untuk mengkoordinasikan proses pergerakan penumpang dan barang dengan mengatur komponen-komponennya dimana prasarana merupakan media untuk proses transportasi, sedangkan sarana merupakan alat yang digunakan dalam proses transportasi. Alat ini secara konseptual dibedakan dalam dua bentuk yaitu kendaraan dan mengangkut (kabin).

1.3. Tujuan

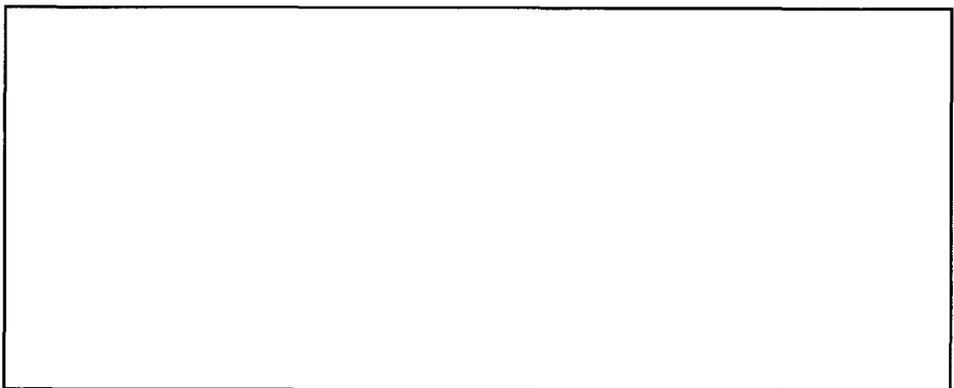
Sistem transportasi diselenggarakan dengan tujuan agar proses transportasi penumpang dan barang dapat dicapai secara optimum dalam ruang dan waktu tertentu, dengan mempertimbangkan faktor keamanan, kenyamanan dan kelancaran, serta efisiensi atas waktu dan biaya.

2. PERANAN TRANSPORTASI DI MASYARAKAT

2.1. Transportasi Alamiah

Transportasi alamiah adalah proses perpindahan orang atau barang yang penyelenggaraannya memanfaatkan media alamiah sebagai prasarana maupun sarana. Di sini proses transportasi yang dicapai hanya sebatas untuk perpindahan tempat, belum ada pertimbangan terhadap efisiensi waktu dan biaya, serta masih cenderung belum konsisten dalam pelayanannya. Faktor-faktor keamanan, kenyamanan dan kelancaran biasanya kurang dipentingkan.

Bentuk transportasi alamiah banyak dilakukan pada masa silam, dimana pada masa tersebut kebutuhan hidup manusia relatif sederhana disamping komunitas sosial masyarakatnya relatif sempit. Akan tetapi pemanfaatan transportasi alamiah masa sekarang perlu dipertimbangkan dalam rangka memenuhi kebutuhan hidup manusia yang mungkin kurang mementingkan efisiensi waktu. Beberapa ilustrasi transportasi alamiah disajikan dalam Gambar 1.1. Disini tampak kecilnya intervensi teknologi namun cukup mudah penyelenggaraannya.



Gambar 1.1. :

- a) *Pemindahan kayu gelondongan dengan prasarana dan sarana angkutan sungai*
- b) *Angkutan air/laut berupa perahu layar.*

2.2. Transportasi Bagi Masyarakat

Dalam sistem transportasi modern, transportasi merupakan bagian integral dari fungsi dan aktifitas masyarakat, dimana ada hubungan yang sangat erat dengan gaya hidup, jangkauan dan lokasi kegiatan-kegiatan produksi dan pemenuhan barang-barang serta pelayanan yang tersedia untuk konsumsi. Seiring dengan perkembangan peradaban manusia, transportasi dalam kehidupan masyarakat modern merupakan kesatuan mata rantai kehidupan, yang berpengaruh sangat besar dalam pembangunan masyarakat, baik segi ekonomi, sosial budaya maupun sosial politik.

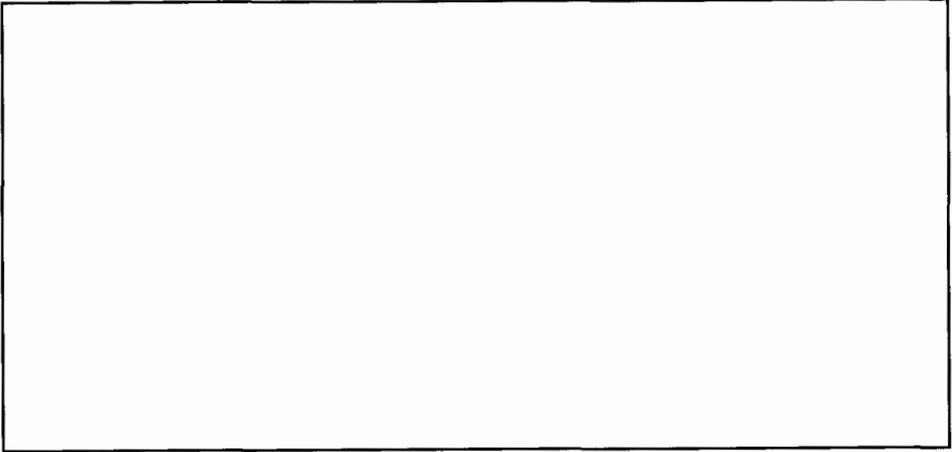
Akhirnya sistem transportasi modern akan menentukan kualitas kehidupan manusia dalam masyarakat itu sendiri.

Pemanfaatan sumber daya alam (bahan baku) untuk bisa dikonsumsi secara proposional diperlukan sistem transportasi. Dengan pemanfaatan tersebut akan menghasilkan peningkatan ekonomi masyarakat yang simultan dengan peningkatan sosial budaya dan sosial politiknya. Disini dapat disimpulkan, bahwa sistem transportasi dapat mencerminkan tingkat kemakmuran dan kemajuan suatu negara.

Sistem transportasi yang berkembang hingga saat ini telah memberikan pelayanan berbagai macam bentuk pergerakan mekanis hampir ke semua wilayah yang merupakan pusat berbagai aktivitas masyarakat. seiring dengan pertumbuhan dan perkembangan masyarakat beserta aktivitasnya. Beberapa sistem transportasi yang dikembangkan di Indonesia, beriring dengan pemerataan hasil-hasil pembangunan Nasional, diantaranya :

a. *Moda Udara.*

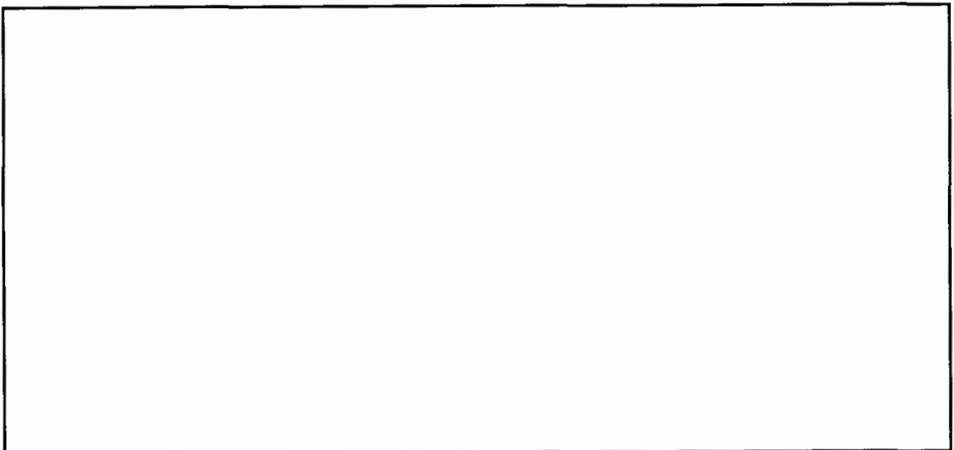
- 1) Printisan Lapangan Terbang, adalah penyelenggaraan pembangunan lapangan terbang baru bagi daerah-daerah terpencil.
- 2) Pengembangan Lapangan Terbang, adalah penyelenggaraan rehabilitasi lapangan terbang untuk meningkatkan fungsi pelayanannya (internasionalisasi, perluasan).
- 3) Pengembangan Sarana Angkutan Udara, adalah berupa pengembangan sarana angkutan udara baik untuk keperluan massal (pesawat N-250, pesawat N-2130) maupun untuk keperluan terbatas (helicopter).



Gambar 1.2: Pesawat N-25

b. Moda Laut

- 1) Pengembangan Pelabuhan, adalah penyelenggaraan pembangunan pelabuhan baru bagi wilayah kepulauan terpencil.
- 2) Pengembangan Pelabuhan, adalah penyelenggaraan rehabilitasi pelabuhan untuk meningkatkan fungsi pelayanan dalam rangka memenuhi permintaan jasa pelabuhan yang meningkat. Gambar 1.3.(b) memperlihatkan sebuah dermaga.
- 3) Pengembangan Sarana Angkutan Laut, adalah berupa pengembangan sarana angkutan laut yang relevan dengan sifat dan karakteristik perairan Indonesia. Gambar 1.3.(a) memperlihatkan kapal yang diproduksi di dalam negeri.

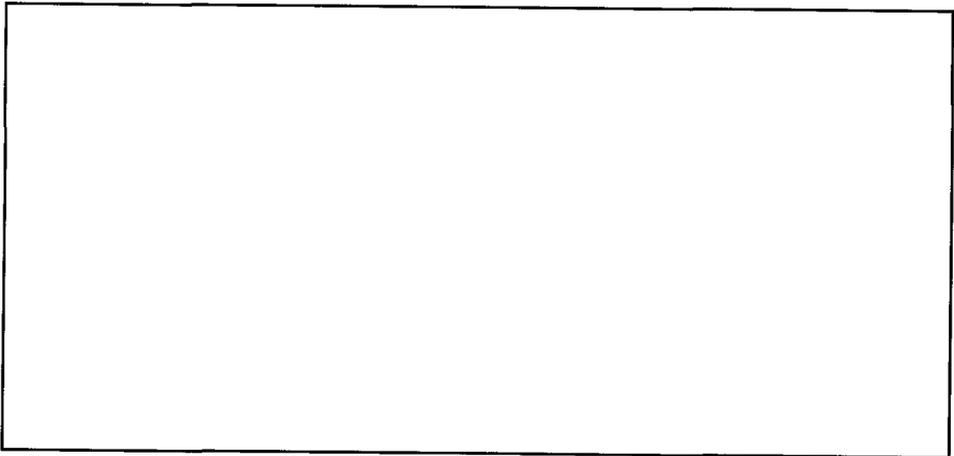


Gambar 1.3 : a) Kapal PALINDOJAYA. b) Dermaga

c. *Moda Darat*

1) *Jalan Raya,*

- a) Pembangunan Jalan Raya, adalah penyelenggaraan pembangunan jalan baru untuk membuka daerah-daerah terisolasi/terpencil, disamping pembangunan jalan-jalan bebas hambatan sebagai alternatif pergerakan masyarakat dalam kota besar atau antar kota yang cukup padat lalu lintasnya.
- b) Pengembangan Jalan Raya, adalah penyelenggaraan rehabilitasi jalan raya untuk meningkatkan fungsi pelayanannya yang disesuaikan dengan kondisi aktifitas daerah masing-masing, mulai dari peningkatan kualitas perkerasan jalan hingga peningkatan kelas jalan. Untuk mengakomodasi lalu lintas yang padat bisa dibangun simpang susun seperti terlihat pada gambar 1.4.
- c) Pengembangan Terminal, terminal sebagai simpul transportasi yang berfungsi sebagai tempat untuk pemberangkatan, pemberhentian dan transit bagi perpindahan penumpang dan barang, dikembangkan dalam rangka peningkatan pelayanan operasi transportasi jalan raya.
- d) Pengembangan Sarana Angkutan/Kendaraan Bermotor, adalah berupa pengembangan sarana angkutan jalan raya, secara kuantitatif dengan penambahan armada angkutan maupun kualitatif dengan meningkatkan pelayanan mobilitas masyarakat antar kota/daerah.

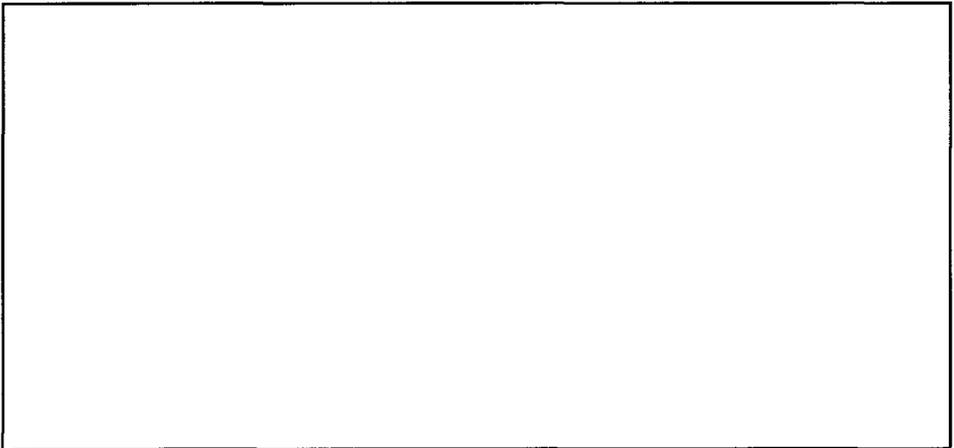


Gambar 1.4 : Simpang Susun/Fly Over

2) *Jalan Rel,*

- a) Pengembangan jalan rel/jalan baja, adalah penyelenggaraan rehabilitasi jalan-jalan rel untuk meningkatkan fungsi pelayanannya sebagai angkutan massal yang diminati masyarakat dengan ongkos relatif murah.

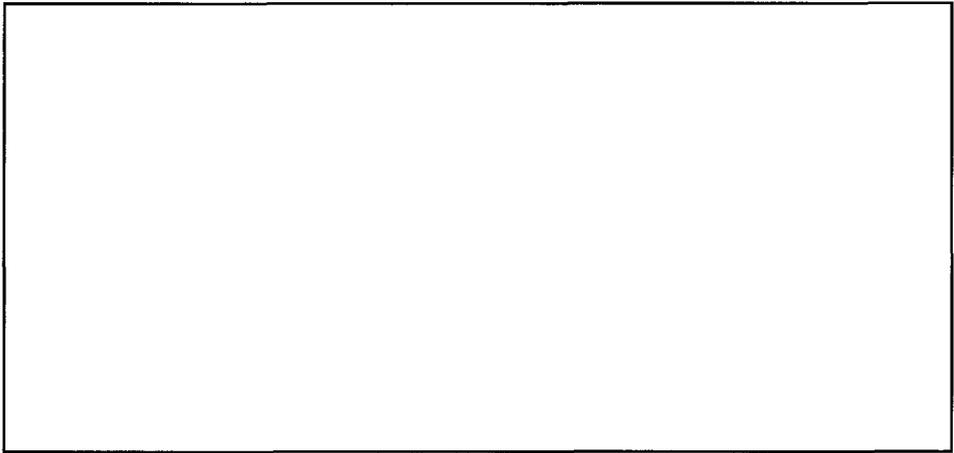
- b) Pengembangan Sarana Angkutan/Kereta Api, adalah berupa pengembangan industri kereta api untuk memenuhi permintaan, seiring meningkatnya mobilitas masyarakat secara massal antar kota/daerah.
 - c) Pengembangan Stasiun Kereta Api, dikembangkan dalam rangka peningkatan pelayanan untuk pemberangkatan dan kedatangan serta transit penumpang dan barang.
- 3) Angkutan Sungai, Danau dan Penyeberangan,
- a) Pengembangan prasarana angkutan danau, sungai dan penyeberangan adalah pengembangan penyelenggaraan untuk mempermudah/mempercepat pergerakan masyarakat yang secara geografis terisolasi oleh sungai, danau atau selat. Hal ini dilakukan dengan pembangunan dermaga feri yang berbeda dengan dermaga kapal laut.
 - b) Pengembangan sarana angkutan danau, sungai dan penyeberangan, adalah berupa peningkatan pelayanan atas permintaan yang semakin meningkat melalui penyediaan alat angkut yakni kapal feri yang umumnya dengan sistem pemuatan Ro-Ro (Roll on - Roll of)



Gambar : Angkutan Penyeberangan (kapal ferry)

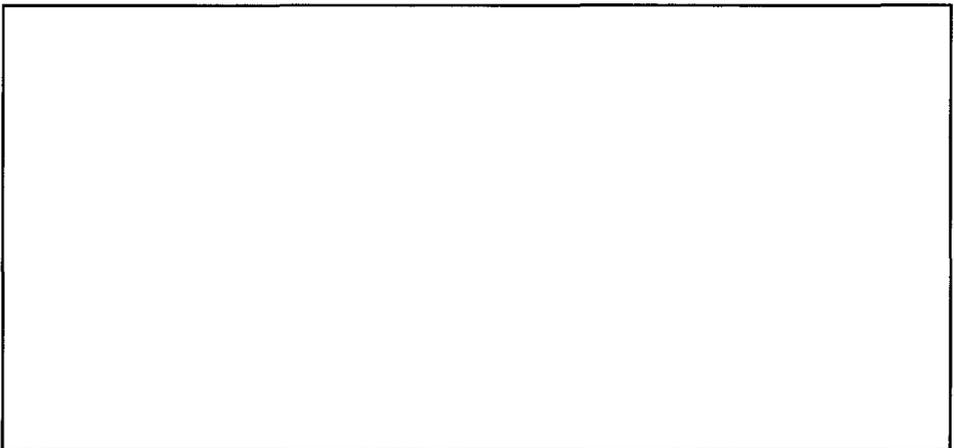
- 4) Angkutan Lain-lain (Sistem Arus Menerus), diantaranya :
- a) Belt Conveyor
 - b) Sistem Angkutan Pipa
 - c) Sistem Angkutan Kabel

Ketiganya dikembangkan sebagai sistem angkutan alternatif untuk barang/material bagi pertambangan/industri. Gambar 1.5 memperlihatkan ketiga sistem angkutan tersebut.



Gambar 1.5 :a) Belt Conveyor, b) Pipa, c) Angkutan Kabel

Mensikapi dan mencermati perkembangan permintaan masyarakat terhadap transportasi, baik secara kuantitas maupun kualitas saat ini, seiring dengan meningkatnya taraf hidup dan kualitas kehidupan masyarakat, sementara ini baik pemerintah maupun swasta belum mampu memenuhi. Mengingat keterbatasan yang ada, secara faktual dapat dilihat bahwa pertumbuhan permintaan transportasi lebih besar daripada pertumbuhan penyediaan sarana ataupun prasarananya. Lebih jauh pertumbuhan sarana (khususnya angkutan umum) juga lebih besar dibanding dengan pertumbuhan prasarananya sehingga gejala kongesti bahkan kemacetan mulai mewarnai kota-kota besar.



Gambar 1.6 : Pertumbuhan permintaan terhadap kebutuhan sarana dan prasarana

Dari kondisi diatas dapatlah ditarik kesimpulan bahwa penyediaan sistem transportasi merupakan masalah sekaligus peluang besar yang perlu diperhatikan secara serius. Mengingat, jika ditinjau dengan pendekatan ekonomis, merupakan “lahan potensial bagi investasi”, sehingga peranan sarjana teknik cukup luas peluangnya, baik dalam penyelenggaraan/perekayasaan prasarana (teknik sipil) maupun pengadaan/perekayasaan sarana (teknik mesin/elektro).

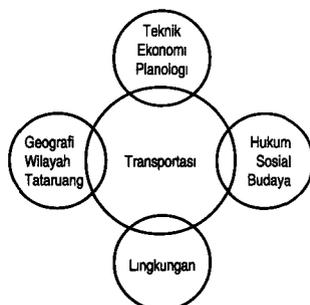
Mengingat hal diatas seiring dengan gaya hidup manusia dan pertumbuhan komunitasnya yang menyangkut aspek sosial, ekonomi, budaya, politik serta terjadinya aglomerasi pusat-pusat kegiatan dan wilayah perkotaan, maka untuk masa mendatang dapat diprediksikan bahwa permintaan masyarakat atas pelayanan transportasi akan meningkat makin besar. Disatu sisi berupa permintaan secara kuantitatif dan sisi lain permintaan secara kualitatif. Berkenaan dengan permintaan kuantitatif maka diperlukan jumlah sarana dan prasarana yang relevan.

2.3. Sistem Transportasi Nasional (Sistranas)

Sistranas adalah suatu konsep pengembangan transportasi secara bersistem dalam tingkat nasional dalam rangka mendukung program pembangunan nasional. Sistranas akan memberikan arahan dalam pembangunan sektor transportasi baik dalam tingkat pusat maupun daerah. Sistranas disusun dengan mempertimbangkan aspek tata ruang pertumbuhan ekonomi, kelestarian lingkungan serta pembangunan berkelanjutan.

3. KETERKAITAN TRANSPORTASI DENGAN ILMU LAINNYA

Peranan sistem transportasi dalam masyarakat yang sedemikian luas senantiasa berkait erat terhadap 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, baik masyarakat pengguna maupun penyedia transportasi. Keterkaitan antara transportasi dengan disiplin ilmu lainnya, digambarkan dan diuraikan berikut :



Gambar 1.7 : Keterkaitan Transportasi Dengan Disiplin Ilmu Lain

3.1. Peranan Ekonomi

Dalam proses pertumbuhan ekonomi, kebutuhan transportasi terus meningkat, yang secara umum dapat dilihat dari tiga faktor berikut :

- a. 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.
- b. Peningkatan volume produksi, mungkin sekali mengandung arti perluasan wilayah eksploitasi sumber bahan baku dan wilayah pemasaran.
- c. Peningkatan jumlah barang yang dijual akan melipat gandakan pertumbuhan kekhususan, dan peningkatan pendapatan akan menambah keragaman barang yang diminta. Dengan kata lain, peningkatan kegiatan ekonomi mengikutsertakan peningkatan mobilitas.

Selain dari itu, penyediaan sarana transportasi tidak sama dengan mata niaga yang lain, dimana sarana tersebut tidak dapat digudangkan untuk dilayankan pada waktu dan tempat yang lain.

Nilai tambah ekonomis akan dapat diperbesar manakala sistem transportasi dapat diselenggarakan secara optimum, diantaranya :

- a. Transportasi memperbesar jangkauan terhadap sumber-sumber yang dibutuhkan suatu daerah dan memungkinkan digunakan sebagai tambahan, dimana barang yang tidak bisa didapat di daerah setempat dapat menjadi tersedia.
- b. 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 ialah 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.
- c. 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.

3.2 Peranan Sosial

Manusia sebagai individu pada umumnya bermasyarakat dan berusaha hidup selaras satu sama lainnya dalam tatanan kegiatan sosial yang saling memerlukan

interaksi antara sesamanya, baik dalam kawasan yang sempit maupun kawasan yang luas atau jarak yang relatif jauh. Oleh karena itu untuk memenuhi kebutuhan hubungan sosial tersebut secara lebih baik, maka sistem transportasi menyediakan berbagai kemudahan, diantaranya berupa : (1) pelayanan untuk perorangan ataupun kelompok (2) pertukaran/penyampaian informasi (3) perjalanan rekreatif (4) perluasan jangkauan perjalanan sosial (5) pemendekan jarak, baik antara rumah dengan tempat kerja maupun antara pusat kegiatan masyarakat satu dengan pusat kegiatan yang lainnya (6) perluasan kawasan pusat kota ke daerah pinggiran untuk pemencaran permukiman yang penduduknya masih sedikit.

3.3 Peranan Politik

Negara Indonesia yang tersebar dalam ribuan pulau dengan luas wilayah ribuan km², 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 diantaranya : (1) menciptakan persatuan nasional dengan meniadakan isolasi (2) pemerataan hasil-hasil pembangunan secara merata (3) meningkatkan/memudahkan mobilitas dalam pelayanan keamanan dan ketahanan nasional (4) memudahkan mobilitas masyarakat yang terkena bencana.

3.4. Peranan Lingkungan

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

Kemajuan teknologi transportasi ternyata bisa menimbulkan dampak sampingan yang tidak dikehendaki. diantaranya : kecelakaan, polusi udara, kebisingan, getaran, debu, yang telah melampaui batas. Disini kesejahteraan & keselamatan kehidupan manusia semakin hari semakin terancam khususnya di daerah perkotaan. Disatu pihak secara naluri manusia ingin tetap hidup dalam kenyamanan alamiah, bebas dari bahaya dan gangguan kebisingan lalu lintas kendaraan bermotor, dipihak lain pertumbuhan ekonomi menuntut transportasi bertambah banyak.

Berkenaan dengan hal diatas, perencanaan dan perancangan sistem transportasi perlu mempertimbangkan 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. Sangat diharapkan sistem transportasi bahkan mampu memperbaiki kualitas lingkungan hidup masyarakatnya.

3.5. Peranan Perkembangan Wilayah

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

Kondisi seperti diatas merupakan keberhasilan pembangunan bangsa seiring dengan meningkatnya kualitas manusia. disamping kuantitasnya. Mensikapi pertumbuhan yang demikian, maka sistem transportasi adalah salah satu elemen utama untuk memenuhi perkembangan wilayah. Agar diperoleh penyelenggaraan sistem transportasi yang optimum pada kondisi diatas, maka sangat terkait hubungan antara rencana pengembangan tata ruang wilayah dengan rencana sistem transportasi (termasuk komponen-komponennya).

3.6. 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 efisien dan adil terhadap segala unsur apapun komponen yang terlibat secara langsung ataupun tidak langsung dalam penyelenggaraan sistem transportasi. Oleh karena itu secara mutlak perlu landasan hukum yang proposional, sehingga faktor-faktor destruktif dalam penyelenggaraan sistem transportasi dapat dihindari, sementara kemanfaatan yang diciptakan dapat dioptimalkan demi kesejahteraan masyarakat.

3.7. Peranan Geografi

Geografi sebagai satu disiplin ilmu yang memberikan pengetahuan tentang kondisi (muka) bumi, memiliki peran yang cukup penting terhadap bentuk-bentuk pengembangan sistim transportasi. Topografi, bagian dari geografi memberikan pertimbangan atas perencanaan dan perancangan pemilihan 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.

E. LATIHAN

1. Apakah yang dimaksud dengan sistem transportasi ?
2. Sebutkan dan jelaskan komponen sistem transportasi yang ada di kota anda !
3. Jelaskan, bagaimana sistem transportasi yang ada di kota anda !
4. Bagaimanakah perkembangan sistem transportasi dari ketiga moda transportasi di Indonesia ?
5. Bagaimanakah prediksi perkembangan sistem transportasi di kota anda pada tahun 2000 ?
6. Sebutkan dan jelaskan keterkaitan sistem transportasi dengan bidang kehidupan di masyarakat !

Bab 3

Komponen Transportasi

3.1. PENDAHULUAN

Fungsi komponen-komponen transportasi ialah sedemikian sehingga dapat memindahkan suatu benda. Obyek yang akan dipindahkan mungkin mencakup benda tak bernyawa seperti sumber alam, hasil produksi pabrik, bahan makanan, dan benda hidup seperti manusia, binatang dan tanaman. Dengan kekecualian manusia dan binatang, benda-benda alamiah lainnya tidak dapat berpindah dengan sendirinya. Mereka membutuhkan teknologi transpor yang cocok untuk itu. Walaupun manusia dan binatang dapat bergerak, namun kapasitasnya terbatas, terutama dalam kecepatan perjalanan dan jarak yang dapat ditempuh sebelum terpaksa beristirahat. Maka kapasitas ini harus dapat ditambah, bahkan untuk perjalanan biasa pun seperti perjalanan ke tempat kerja.

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

1. Membuat suatu objek menjadi mudah diangkut dan dapat diangkut tanpa menimbulkan kerusakan. Sebagai contoh : Suatu hasil 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 atau memperlambat obyek tersebut, mengatasi hambatan-hambatan yang biasa terjadi dan mengarahkan obyek tersebut tanpa kerusakan. Kontrol gerakan tadi disebut lokomosi (locomotion) . Dalam 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 objek 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 dan kehancuran yang dapat terjadi sebagai akibat samping dari pergerakan tadi. Ini terutama penting bagi benda hidup atau bahan makanan, dimana pemeliharaan berupa temperatur lingkungan yang tepat, tekanan, kelembaban dan sebagainya memegang peranan yang penting dalam mempertahankan nilai benda tersebut.

Klasifikasi Penyebab Terjadinya Pergerakan/Perjalanan

AKTIFITAS	KLASIFIKASI PERJALANAN	KETERANGAN
<p>I. EKONOMI</p> <p>a. mencari Nafkah</p> <p>b. Mendapatkan barang dan pelayanan</p>	<p>1. Ke dan dari tempat kerja</p> <p>2. Yang berkaitan dengan bekerja</p> <p>3. Ke dan dari toko keluar untuk keperluan pribadi</p> <p>4. Yang berkaitan dengan belanja atau bisnis pribadi</p>	<p>Jumlah orang yang bekerja di rumah tidak tinggi. Antara 40 - 50 % dari penduduk sudah bekerja. Perjalanan yang berkaitan dengan pekerjaan termasuk :</p> <p>a. Mengunjungi perumahan.</p> <p>b. Mengangkut bahan.</p> <p>c. Ke dan dari rapat.</p> <p>Pelayanan hiburan dan rekreasi diklasifikasikan secara terpisah, tetapi pelayanan medis, hukum dan kesejahteraan termasuk disini.</p>
<p>II. SOSIAL</p> <p>Menciptakan menjaga hubungan pribadi</p>	<p>5. Ke dan dari rumah teman</p> <p>6. Ke dan dari tempat pertemuan bukan dirumah</p>	<p>Kebanyakan fasilitas terjadi dalam lingkungan keluarga dan tidak akan banyak menghasilkan perjalanan. Butir 6 juga terkomposisi dengan perjalanan dengan maksud hiburan</p>

AKTIFITAS	KLASIFIKASI PERJALANAN	KETERANGAN
III PENDIDIKAN	7. Ke dan dari sekolah, kampus dll.	Hal ini terjadi pada sebagian besar penduduk yang berusia 5 - 16 tahun. Dinegara 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 perjalanan pada hari libur
V KEBUDAYAAN	10. Ke dan dari tempat ibadah 11. Perjalanan bukan hiburan dan daerah budaya serta pertemuan politik	Perbedaan antara kebadah budaya dan hiburan sangat sulit untuk dilakukan dan tidak begitu jelas

3.2. MANUSIA DAN BARANG

Ditinjau dari segi terminologinya, sistem transportasi dari wilayah adalah suatu sistem pergerakan manusia dan barang dari suatu zona asal dan 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 produk sistem perjalanan (trip) dari tempat asal ke tempat tujuan. Skala pergerakan bisa mencapai ribuan orang atau ribuan ton barang yang melakukan pergerakan secara bersamaan. Pergerakan tersebut akan menggunakan prasarana dan sarana yang ada dengan implikasi dimana dari pergerakan yang dilakukan secara massal dan bersamaan dalam suatu kurun tertentu akan terbentuk suatu aliran (flow).
hiburan.

3.3. PRASARANA DAN SARANA TRANSPORTASI

Walaupun banyak cara agar benda dapat digerakkan secara alamiah, namun kesemuanya tidak dapat memenuhi kebutuhan akan transportasi dalam masyarakat modern 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 adalah menggantikan tenaga manusia atau binatang dengan suatu mesin yang didesain untuk melakukan fungsi yang sama. Kendaraan yang paling umum biasanya mempunyai roda yang dapat memberikan kendaraan itu mempunyai mobilitas dan mempunyai badan yang didesain untuk dapat menyimpan dan melindungi muatan.

Kendaraan tersebut telah didesain 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 didapat dengan menyediakan suatu jalur jalan kendaraan yang halus dan diperkeras. Keuntungannya antara lain ialah kemungkinan kecepatan kendaraan lebih tinggi, mengurangi tahanan terhadap tahanan yang berarti mengurangi kebutuhan tenaga, kapasitas mengangkut beban yang lebih berat dan mengurangi kemungkinan kerusakan barang yang diangkut.

Dari hal-hal tersebut diatas terlihat bahwa teknologi dari sarana dan prasarana transportasi akan sangat mempengaruhi kelancaraan transpor.

Fungsi Sarana dan Prasarana Transportasi :

- a. Mempercepat suatu pergerakan angkutan barang/penumpang.
- b. Mengurangi tahanan terhadap gerakan, berarti mengurangi kebutuhan tenaga.
- c. Mengurangi kemungkinan kerusakan barang yang diangkut.

3.3.1. PRASARANA TRANSPORTASI

Sebagai akibat adanya kebutuhan transportasi, yakni 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 *place* dan *time utility*. Dalam hal penyediaan prasarana tersebut maka hal ini berkaitan dan tergantung pada jenis moda transportasi yang akan digunakan.

Jenis-jenis Prasarana Moda Transportasi

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 pelengkapannya 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 bagian yang menunjang kesempurnaan jalan seperti bahu, trotoir, saluran drainase. 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 dibagian 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 diluar daerah manfaat jalan. Daerah ini dibatasi dengan tanda batas daerah milik jalan. Sejalur tanah tertentu diluar 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 diluar daerah milik jalan yang ada dibawah 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. (gbr.1)

B. Jalan Rel (Railway)

Dibentuk dari rel baja sejajar, yang mendukung dan sekaligus mengarahkan roda dari kereta api, dieratkan diatas bantalan kayu/baja atau beton dan diletakkan diatas ballast sebelum bersentuhan dengan tanah dasar. Jarak rel bervariasi di berbagai negara.

Indonesia : 1.062 mm

Amerika : 1.495 mm

Jenis rel bermacam-macam namun biasanya terdiri dari bagian kepala, badan dan kaki. Panjang rel kurang lebih 12 m hingga 17 m atau kelipatannya, tergantung spesifikasi pabrik/standar negara yang bersangkutan. Gambar 2.1 (a) memperlihatkan bentuk tipikal potongan melintang sebuah rel. Bantalan berukuran 17 x 20 cm dengan panjang 2.5 - 3 meter, jarak bantalan kurang lebih 50 - 70 cm. Rel dihubungkan ke bantalan, dengan paku, sekrup atau jepitan khusus. (lihat gambar 2.1 b).

Ballast berupa material berbutir kasar seperti batu pecah, kerikil, slag dan berfungsi : (lihat gambar 2.1 c)

1. Menahan dan mendistribusikan beban roda.
2. Menahan bergeraknya rel.
3. Menyediakan drainase yang cepat.
4. Mencegah tumbuh-tumbuhan.
5. Memudahkan pemeliharaan.

Persilangan jalur rel disebut wesel yang memungkinkan kereta berpindah jalur. Gambar 2.2 memperlihatkan wesel untuk menyimpang kekiri.

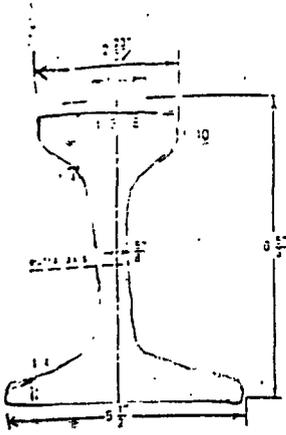
2. Prasarana Modal Transportasi Udara.

Prasarana transportasi udara secara konsep terbagi atas 2 bagian :

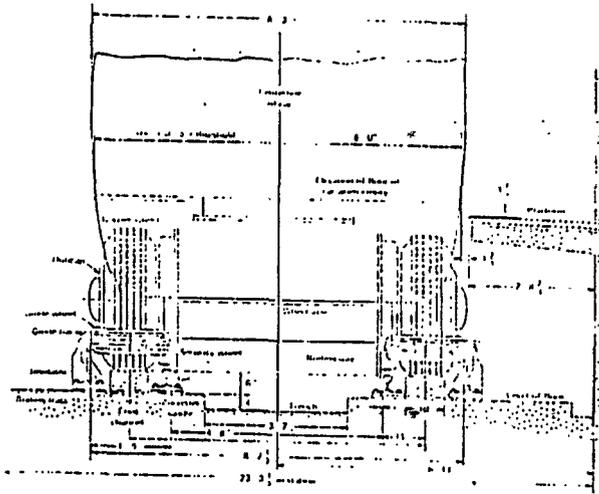
- a. Didarat : Runway, Taxiway, Apron, dan lain-lainnya.
Untuk Runway, Taxiway, dan Apron prinsipnya hampir sama dengan jalan raya, perbedaannya terletak pada syarat/standard geometrik dan perkerasan. Panjang runway dihitung berdasarkan berbagai kondisi operasi seperti terlihat pada gambar 2.3 (c)
- b. Di udara
 - Syarat ruang bebas disekitar lapangan terbang.
 - Pembagian ketinggian jelajah pada route penerbangan.Gambar 2.3 memperlihatkan trayektor ketinggian pesawat yang lepas landas.
Dalam perencanaan bandar udara perlu dilihat secara bersistim seperti tersaji dalam gambar 2.3 (a), sedang konfigurasi bandara bisa dilihat pada gambar 2.4

3. Prasarana Moda Transportasi Air (Waterway)

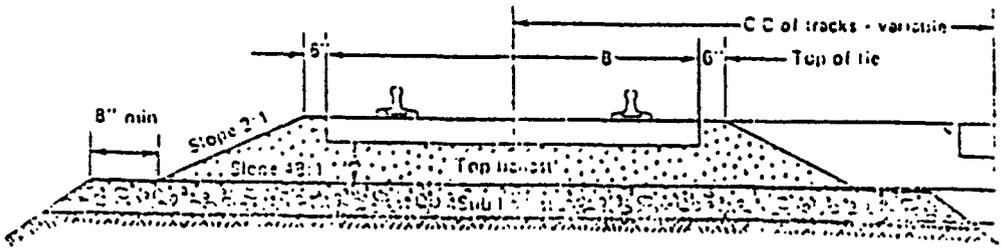
- a. Prasarana alamiah (Danau, laut atau sungai).
Prasarana ini biasanya langsung bisa digunakan. Problem yang ada terutama berkaitan dengan keadaan dan lebar yang diperlukan (untuk sungai), kedalaman yang dipengaruhi oleh pasang surut, pendangkalan akibat pengendapan lumpur sehingga perlu pemeliharaan dengan pengerukan. Pelebaran sungai biasanya perlu dilengkapi dengan konstruksi-konstruksi stabilisasi lereng. Konstruksi khusus lain yang diperlukan adalah : Breakwater/Pemecah Gelombang, Dermaga, Dok, dan fasilitas penambat dan bongkar muat.
- b. Prasarana Buatan (Terusan, Kanal dll)
Prasarana ini mahal harganya. Perencanaannya 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.



(a) Typical rail section
(Courtesy Southern Rail System)

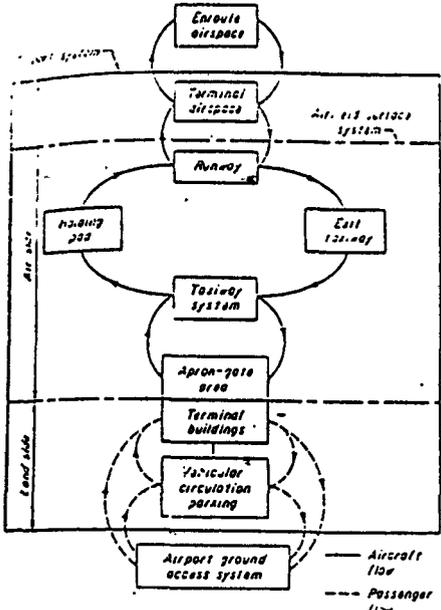


(b) Cross section of Track in Station

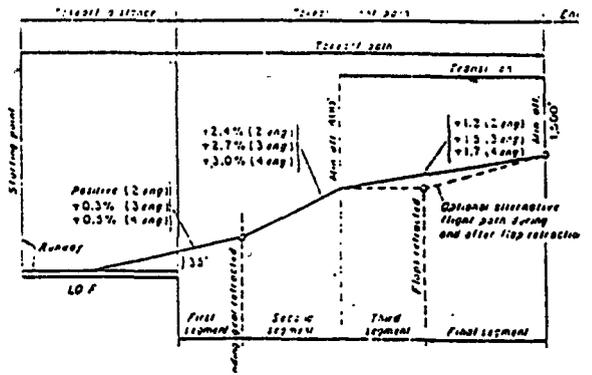


(c) Typical Roadbed Section for single main track (Courtesy Southern Railway System)

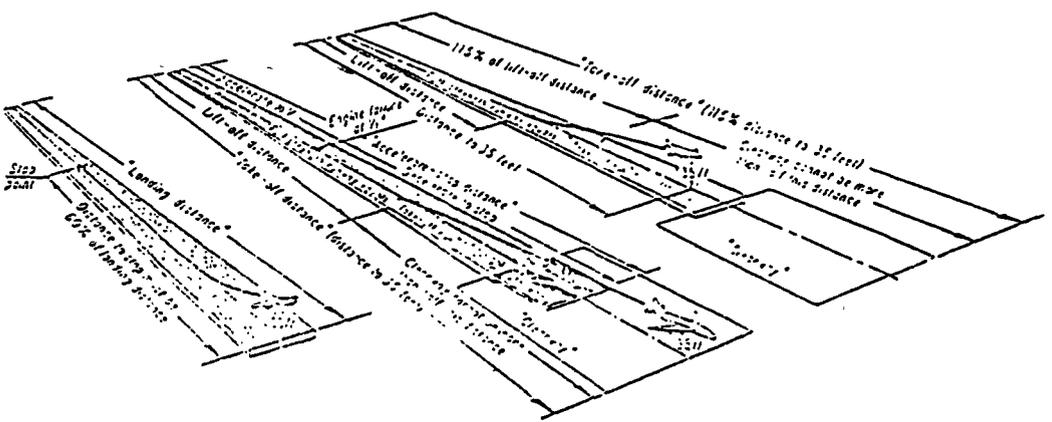
Gambar 2.1 Komponen-komponen jalan rel (a) Potongan melintang rel (b) Potongan melintang jalur rel (c) Potongan melintang balas



(a) Konsep sistem bandar udara



(b) Gradien menanjak minimum perjalanan lepas landas suatu pesawat dengan satu mesin mati. Ini diperlukan untuk perkiraan ruang bebas.



(c) Berbagai kondisi untuk memperkirakan panjang landasan untuk pesawat bermesin turbin
Gambar 2.3.

Kedalamannya tergantung karakteristik kapal, kedalaman draft + ruang bebas kurang lebih 2 meter.

Untuk kanal-kanal buatan ada 2 type

- 1) Menghubungkan perairan-perairan dengan elevasi yang sama. Beberapa kanal dibuat di Kalimantan menghubungkan sungai-sungai ini disebut anjir.
- 2) Elevasi perairan yang dihubungkan berbeda. Sehingga diperlukan pintu pengatur ketinggian (Navigation Lock). Beberapa terusan seperti terusan Panama dan Suez adalah jenis ini.

4. Prasarana Moda Angkutan Pipa

Biasanya tidak ada problem dalam stabilitas dan daya dukung tanah karena kekakuan pipa dapat mengatasi sendiri bebannya. Perencanaannya biasanya ditekankan untuk menghindari daerah yang sulit misalnya tanah yang mengandung zat kimia atau permukaan air tanah tinggi yang bisa menimbulkan korosi pada pipa.

Contoh : Tanah mengandung sulfur.

Daerah yang perlu perhatian dan sering memerlukan konstruksi khusus antara lain :

- Tempat penyeberangan dengan sungai.
- Timbunan
- dll

Perencanaan meliputi dimensi pipa, alinyemen horisontal dan vertikal, kekuatan pompa, dan jarak antara stasiun pompa yang kesemuanya tergantung dari jenis muatan/angkutan dan debit serta kecepatan yang diinginkan. Untuk angkutan cairan menggunakan prinsip-prinsip mekanika fluida.

Moda transportasi ini 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 jarak jauh (> 100 Km).

Pada beberapa kondisi, misalnya menyeberangi samudra, maka diperlukan kombinasi dengan moda transportasi lain, misalnya kapal tanker sebagai alat pengangkutan sementara/pindahan.

5. Prasarana Moda Angkutan Sabuk Gerak. (Belt Conveyor)

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 kontinu atau tersegmen dalam daerah pelayanan yang tidak terlalu besar, biasanya kurang dari 5 Km, dan lazim digunakan pada daerah pertambangan atau industri-industri khusus seperti logam, pupuk dan lain-lain.

3.3.2. SARANA TRANSPORTASI

Tabel 3.1 memperlihatkan beberapa jenis dan karakteristik sarana transportasi darat.

JENIS ANGKUTAN	BADAN/ BODY	TENAGA PENGGERAK	CARA BERGERAK	SISTIM KONTROL
1. Penumpang a. Sedan	Cabin utk Pengemudi (4-5 orang)	Mesin Bensin/ Diesel	Menggunakan roda karet	Pengemudi
b. Mini Bus	Cabin utk Pengemudi (6-8 orang)	Mesin Bensin/ Diesel	Menggunakan roda karet	Pengemudi
c. Bus	Cabin utk Pengemudi (30 orang)	Mesin Diesel	Menggunakan roda karet	Pengemudi
	Cabin utk Pengemudi (50 orang)	Mesin Diesel	Menggunakan roda karet	Pengemudi
d. Kereta	Gerbong Tertutup	Diesel	Menggunakan roda karet besi diatas rel	Signal
		Listrik	Menggunakan roda besi didas rel	Signal
		Listrik Induksi Linier	Tolak menolak gaya magnet	Signal
2. Barang a. Truck/ Pick Up	Kabin utk Pengemudi + Bak Ter buka/Tertu tup	Mesin Diesel Bensin karet	Menggunakan roda	Pengemudi
b. Truck Peti Kemas	Kabin utk Pengemudi	Mesin Diesel	Menggunakan roda	Pengemudi

	+ Landasan peti kemas	karet		
c. Truck Gandeng	Kabin utk Pengemudi +Gandeng	Mesin Diesel	Menggunakan roda karet	Pengemudi
d. Kereta Barang	Gerbong Terbuka/ Tertutup	Mesin Diesel	Menggunakan roda besi diatas rel	Signal
e. Kereta Peti kemas	Landasan Peti kemas	Mesin Diesel	Menggunakan roda besi diatasrel	Signal

Sarana 'Transportasi Laut

Tabel 3.2 memperlihatkan beberapa jenis beserta karakteristik sarana transportasi laut

1. Penumpang				
a. Kapal Penumpang	Kamar/Dek	Mesin Diesel	Propeler	Juru mudi Navigasi Laut
b. Hidrofoil	Tertutup/ Seat		Propeler/ Jet & Ban	Juru mudi Navigasi Laut
2. Barang				
a. Kapal Barang	Terbuka	Mesin Diesel	Propeler	Juru mudi Navigasi Laut
b. Kapal Peti kemas	Terbuka/ Landasan Peti kemas	Mesin Diesel	Propeler	Juru mudi Navigasi Laut
c. Bell Aero Space Textron	Terbuka/ Landasan Peti Kemas		Propeler	Juru mudi Navigasi Laut

Sarana Transportasi Udara.

Tabel 3.3 memperlihatkan beberapa jenis beserta karakteristik sarana transportasi udara

1. Penumpang a. Pesawat Penumpang	Besar utk jarak Jauh	Turbo Prop	Propeler	Pilot Navigasi Udara
	Besar utk jarak jauh	Jet	Jet	Pilot Navigasi Udara
	Sedang utk jarak sedang	Turbo Prop	Propeler	Pilot Navigasi Udara
		Jet	Jet	Pilot Navigasi
	Kecil	Turbo Prop	Propeler	Pilot Navigasi Udara
		Jet	Jet	Pilot Navigasi
2. Barang a. Pesawat Barang (Cargo)		Turbo Prop	Propeler	Pilot Navigasi Udara
		Jet	Jet	Pilot Navigasi
	b. Pesawat Peti Kemas	Turbo Prop	Propeler	Pilot Navigasi Udara
		Jet	Jet	Pilot Navigasi

Selain dari sarana dan prasarana transportasi seperti dijelaskan diatas dibutuhkan suatu komponen system transportasi lain yaitu :

- a. Terminal : fungsinya melakukan fungsi pemindahan, menerima barang/ penumpang yang akan dipindahkan kedalam sistem dan mengeluarkannya dari sistem pada akhir perjalanan juga perjalanan dari asal ketujuan.

Untuk teknologi transpor secara umum, terminal biasanya mudah terlihat dan merupakan sarana yang besar. Pelabuhan udara, pelabuhan laut, stasiun kereta api adalah beberapa contohnya. Tetapi fungsi yang sama juga dilakukan pada pemberhentian bus lokal pada persimpangan jalan yang mungkin hanya merupakan tempat untuk para penumpang berdiri waktu menunggu dan sebuah tanda bahwa tempat tersebut adalah tempat pemberhentian bus.

- b. Jaringan transportasi

System transportasi adalah untuk menggerakkan lalu lintas dari suatu tempat ke tempat lain. Seorang penumpang bermaksud untuk pergi dari suatu tempat yakni suatu asal ke tempat yang lain, yakni suatu tujuan ; sama halnya dengan angkutan barang. Karena pelayanan transportasi tidak selalu ada disetiap tempat dari jenis dan kualitas yang sama, maka penting untuk diikuti sertakan dalam setiap analisis karakteristik lokalisasi prasarana yang menetap dari sistem tersebut yaitu terminal, ruas jalan dan persimpangan jalan. Ini dilakukan dengan menggunakan konsep jaringan.

Penggambaran jaringan ini juga merupakan cara yang mudah untuk menyusun informasi mengenai karakteristik dari berbagai sarana yang menetap dan arus lalu lintas yang dilayaninya.

Soal-soal :

1. Pilihlah suatu sarana dan prasarana transportasi tertentu (misalnya suatu usaha angkutan), terangkan bagaimana ketiga fungsi, mobilitas, kemampuan bergerak dan perlindungan terhadap muatan dapat dilakukan secara sempurna.
2. Pada jenis-jenis sarana angkutan darat, mana yang paling efisien jika angkutan tersebut bersifat masal (dalam hal ini angkutan yang dimaksud bukan angkutan cair/gas), beri penjelasan alasannya !
3. Bagaimana pengaruh kemajuan teknologi komponen transportasi terhadap kelancaran transportasi !

Bab 4

Moda

Transpormasi

4.1 PENDAHULUAN

Penyelenggaraan transportasi bisa berbagai macam namun hakekatnya adalah perpindahan orang dan barang dari satu tempat asal ke tempat tujuan. Karena kondisi geografis yang beragam serta teknologi transportasi yang terus berkembang maka jenis-jenis sarana dan prasarana tertentu akan sesuai untuk suatu kondisi geografis tertentu pula. Pengelompokan berbagai jenis transportasi dengan memperhatikan medium (tempat berjalan) serta kesamaan sifat-sifat fisiknya disebut moda. Secara garis besar jika dibedakan mediumnya akan diperoleh moda darat, air dan udara. Lebih jauh moda darat masih bisa dipisahkan, misalkan moda jalan dan kereta api. Pengembangan teknologi tiap-tiap moda mendorong perkembangan moda tsb yang selanjutnya akan mendorong sektor transportasi secara keseluruhan. Dalam perencanaan transportasi wajib mengintegrasikan moda-moda tersebut demi diperoleh layanan transportasi yang aman, murah dan cepat bagi penggunanya.

4.2. MODA DARAT

Moda darat menggunakan medium yang terletak di daratan, baik bawah tanah maupun melayang. Moda ini bisa dipisahkan lebih jauh menjadi :

- a. Transportasi jalan raya (angkutan melalui jalan)
- b. Transportasi rel (angkutan melalui rel)
- c. Transportasi pipa (angkutan melalui pipa)
- d. Transportasi gantung (angkutan melalui kabel)

Di Indonesia angkutan sungai danau dan penyebrangan (feri) dianggap moda

darat karena kedekatannya dengan moda darat yang lain.

a. Transportasi Jalan Raya

- * Sifat-sifatnya :
 - Door to door service
 - memberi kebebasan bagi pengendara dalam ruang dan waktu
 - mudah dikembangkan
 - biaya operasi lebih murah
- * Keburukannya :
 - tidak efisien
 - pemborosan energi
 - keselamatan rendah
 - menimbulkan polusi, khususnya diperkotaan
 - membutuhkan tempat parkir yang sulit disediakan diperkotaan
- * Lain-lain :
 - dapat membuka, membangkitkan dan mengembangkan wilayah
 - menaikkan nilai lahan/tanah
 - melindungi kawasan/kota contoh : jalan arteri, by pass

Moda ini sangat didukung oleh adanya jaringan jalan yang memiliki sifat dan karakteristik yang berbeda-beda.

a.1. Klasifikasi Jalan

Jalan diklasifikasikan setidaknya atas empat hal berikut :

- ** Fungsi :
 - Utama : Kelas I dengan lalu lintas harian rata-rata (LHR) > 20.000 smp (satuan mobil penumpang)
 - Sekunder : II A 6.000 - 20.000 smp
 - II B 1.500 - 8.000 smp
 - II C < 2.000 smp
- ** Peran :
 - Arteri
 - Kolektor
 - Lokal
- ** Pungutan :
 - Tol
 - Non-Tol
- ** Hambatan :
 - Bebas hambatan ditandai dengan simpang yang tidak sebidang
 - Biasa ditandai dengan simpang sebidang

a.2. Satuan-satuan yang Penting

mengingat beragamnya jenis kendaraan, seperti terlihat pada gambar 1, maka diperlukan cara penyeragaman yakni dengan konsep satuan mobil penumpang (smp).

Satuan mobil penumpang adalah bilangan kesetaraan yang merefleksikan pengaruh suatu jenis kendaraan dibandingkan dengan pengaruh sebuah mobil penumpang. Ini berarti mobil penumpang memiliki $smp = 1$; kendaraan yang lebih besar smp nya lebih besar dari 1 sementara yang lebih kecil juga lebih kecil dari 1 smp nya.

Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) menggambarkan beban lalu lintas suatu ruas jalan dalam satu hari.

$$LHR = \frac{\text{LALU LINTAS 1 THN (24 JAM)}}{365}$$

LHR dipentingkan untuk perencanaan jaringan jalan.

a.3. Perancangan

Dalam perancangan lebar jalan biasanya dipakai jam sibuk, volume jam puncak (VJP)

$$VJP = 15\% \text{ LHR}$$

Volume jam puncak = volume terbesar 4 x 15 menit berurutan (HCM, 1985)

a.4 . Perlengkapan Jalan

Untuk ketertiban lalu lintas jalan serta informasi bagi penggunaannya masih perlu dilengkapi dengan rambu-rambu lalu lintas, paku dan marka jalan, sinyal lalu lintas, pagar pengaman dan median pemisah jalur.

a.5. Sarana penunjang jalan :

- terminal, perhentian, pangkalan atau depot.
- Empat fungsi polok terminal adalah :
- * menyediakan akses
- * menyediakan tempat dan kemudahan perpindahan/pergantian moda angkutan
- * menyediakan sarana simpul dan tempat konsolidasi lalu lintas
- * tempat menyimpan kendaraan

a.6. Contoh-contoh

- * Gambar 1 : Jenis kendaraan
- * Gambar 2 : Potongan melintang Daerah Milik Jalan dan sistem jaringan jalan
- * Gambar 3 : Pembagian jalan berdasarkan peran
- * Gamabr 4 : Hirarki jalan

b. Transportasi Kereta Rel

Di Indonesia kereta rel lebih dikenal dengan istilah kereta api karena dulunya digerakkan dengan batu bara yang cerobong asapnya mengeluarkan percikan

a. Sarana Kapal dapat dibagi menurut :

- a. 1. Jenis umum :
- Tanker
 - Kapal Curah
 - Kapal Cargo Umum
 - Kapal Penumpang
 - Kapal Penolong

a.2. Berat :

- Berat kosong
 - * Loaded (penuh)
 - * Light (kosong) sama dengan berat air yang dipindahkan
- Dead Weight Tonnage (DWT) sama dengan selisih berat penuh dengan berat kosong.

a.3. Jenis menurut bongkar muat yaitu :

- Lolo (lift on - lift off/vertikal) : dengan kereta derek (gantry)
 - * Kapal konvensional
 - * Kapal peti kemas

Kedua contoh diatas efisien, lamban dan investasi mahal.

- Roro (roll on - roll of/horisontal)
 - * Vessel jarak pendek termasuk feri
 - * Vessel jarak menengah/jauh

Kedua contoh diatas kurang efisien, cepat dan investasi lebih murah.

a.4. Contoh-contohl.

- * Gambar 9,10 : Beberapa jenis kapal
- * Gambar 11,12 : Spesifikasi kapal Ro/ro
- * Gambar 13 : Dermaga Container

4.4. MODA UDARA

* Instansi yang berwenang membina moda ini adalah Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, Departemen Perhubungan. Maskapai penerbangan seperti Garuda, Sempati, Bouraq dan yang lain merupakan perusahaan/operator penyedia jasa angkutan udara.

* Pengangkutan udara dilaksanakan dengan menggunakan pesawat terbang baik untuk orang maupun barang. Sifat yang menonjol adalah cepat dan relatif aman. Bandara memerlukan lahan yang cukup besar sehingga biasanya tidak bisa dekat dengan kota.

- * Jenis penerbangan dapat dibagi menurut :
- 1. Umum : (General Aviation).
 - Pribadi, perusahaan
 - Sekolah penerbangan, SAR, pertanian.
- 2. Komersial : Oleh maskapai penerbangan.
 - * Organisasi : ICAO (International Civil Aviation Organisation), F.A.A. (Federal Aviation Agency, Amerika) dan I.A.T.A. (International Association of Travel Agency)
 - * Sifat-sifat pesawat dapat dibagi menurut :
 - Berat : berat kosong, berat lepas landas, berat muatan
 - Ukuran : bentang pesawat, panjang badan dll
 Sifat-sifat tersebut digunakan untuk merancang : apron, konfigurasi terminal, lebar Runway dan Taxiway.
 - * Kapasitas : meliputi jumlah pesawat dan penumpang maksimum yang bisa dilayani yang penting untuk perencanaan fasilitas didalam dan sekitar terminal.
 - * Panjang landasan : sangat penting untuk memperkirakan areal bandara.
 - * Sifat-sifat lainnya :
 - Berat lepas landas (max) pesawat adalah 2,3 ton pesawat kecil - 260 ton pesawat berbadan lebar.
 - Jumlah penumpang : 65 - 500 penumpang
 - Panjang landasan : 800 - 4.000 m
 - Pay Load : muatan produktif (ton), kemampuan angkut pesawat (orang dan/ barang)
 contoh :

DC 3	2,4 ton
B-707	17,9 ton
DC-10	33,0 ton
B-747	44,0 ton

 - Range : Jangkauan (km) adalah jarak tempuh tanpa mengisi bahan bakar.

500 - 1.500 km	-	2.000 km	-	10.000 km
short		medium		long range
 - Max Landing Weight (MLW) - Berat Mendarat Maksimum adalah kemampuan struktural pesawat saat mendarat
 - * Operasi pesawat dan panjang landasan.
 Faktor yang mempengaruhi panjang landasan :
 - syarat operasi (lepas landas dan mendarat)
 - keadaan lingkungan bandara
 - berat pesawat lepas landas dan mendarat
 Syarat operasi meliputi :
 - Lepas landas harus mengantisipasi krusakan mesin dengan :
 - * untuk terus dengan tenaga kurang
 - * untuk membatalkan dan mengerem hingga berhenti
 - * mengantisipasi variasi mesin pesawat.

- Mendarat dengan mengakomodasi variasi pendaratan dengan :
 - * variasi teknik pendaratan
 - * overshoots (terlambat menyentuh landasan).
 - * pendekatan tak sempurna
- Jarak pendaratan : jarak yang diperlukan sehingga pesawat bisa berhenti dalam 60% dari panjang landasan, pendekatan normal tinggi pada threshold 15 m (50 ft) dan permukaan landasan diperkeras seluruhnya.
- Jarak lepas landas : adalah 115% dari jarak pesawat mencapai ketinggian 35 ft (12 m) ; dengan seluruh permukaan diperkeras dan tak ada halangan (obstruksi)
- Keadaan lingkungan
 - * Suhu

Suhu naik maka landasan tambah panjang dikarenakan densitas udara turun. suhu standar adalah 59° F atau 15° Celcius.

Tiap kenaikan 1° F maka Runway tambah panjang 0,43% - 0,65%

- * Angin

Angin depan (Head Wind) maka memperpendek kebutuhan panjang landasan. Angin Buntut (Tail Wind) akan memperpanjang kebutuhan panjang landasan.

- * Kemiringan max : 1,5%, setiap 1% tanjakan di perlukan antara 7 - 10% ekstra panjang landasan
- * Ketinggian : makin tinggi eleasi muka tanah makin panjang landasan yang diperlukan. Tiap 1000 ft (300) membutuhkan 7% lebih panjang landasan.
- * Rencana Induk Bandara (RIB) : suatu konsep pengembangan ultimit dari suatu bandara.
- * Pengembangan berupa :
 - areal bandara
 - kegiatan penerbangan
 - kegiatan non-penerbangan
 - guna lahan sekitar bandara
- * Perencanaan Terminal

Secara konsepsual, perencanaan terminal pesawat dipisahkan atas dua bagian yang disebut sisi darat (Land Side) dan sisi udara (Air Side). Lebih lanjut diagram sistem bandara telah tersaji pada Bab II

Penanganan penumpang dibagi menurut :

- Akses dari luar
 - * kendaraan datang-pergi (antar jemput)
 - * parkir
 - * sirkulasi
 - * bongkar/muat barang dan bawaan
 - * rel, stasiun, busstop dll
- 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

Mesin pesawat :

Sesuai dengan perkembangan teknologi, mesin pesawat telah mengalami perubahan sbb :

- Mesin Piston
- Turbo Propeler
- Turbo Jet
- Turbo Fan
- Ram Jet

contoh-contoh :

- * Gambar 14 : Sistem Bandara
- * Gambar 15, 16 : Persentase besarnya angin dan potongan melintang Runway
- * Gambar 17, 18 : Standard min. gradien, besarnya panjang Runway dengan jenis pesawat
- * Gambar 19 : Jenis konfigurasi bandara
- * Gambar 20 : Taxiway standard
- * Gambar 21, 22 : Tipe bandara
- * Gambar 23, 24 : Control sistem bandara
- * Gambar 25, 26 : Desain terminal.

4.5 KONSEP INTERMODA

Suatu kebutuhan perjalanan mungkin akan dipenuhi melalui satu atau lebih moda angkutan. Bagi pengguna yang penting adalah keamanan, kelancaran, kecepatan dan kenyamanan dalam perjalanan.

1. Dasar pemilihan
 - a. ciri perjalanan yang dilakukan berdasarkan atas : waktu, tujuan
 - b. orangnya sendiri selaku pelaku perjalanan, misalnya memiliki mobil, tingkat penghasilan/status sosial.
 - c. sistem perangkutannya, contoh lama perjalanan, biaya dan kenyamanan.
 - d. efisiensi
2. Faktor yang mempengaruhi :
 - a. Kecepatan dalam perjalanan

- b. Jarak perjalanan
- c. Kenyamanan
- d. Biaya
- e. Kesenangan
- f. Jenis kelamin
- g. sistem sosial dan ekonomi
- h. Komposisi

Hubungan antara kecepatan rata-rata dan panjang jarak tempuh untuk setiap jenis moda.

Jenis moda	Kec. rata-rata (km/jam)	Panj. jarak tempuh (km)
pejalan kaki	3.5	1.1
becak	5.3	2.3
angkt.umum (bus)	7.8	4.4
sepeda	6.0	2.8
sepeda motor	9.0	5.6
mobil	8.3	4.9

(Sumber : TDC. SA 1988, Alan Prounlove-Street Management)

Latihan :

1. Jelaskan apa yang saudara ketahui tentang moda.
2. Jelaskan apa yang saudara ketahui tentang perencanaan transportasi jalan raya, transportasi laut, transportasi udara.
3. Sebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan moda.
4. Terangkan hubungan antara aksesibilitas dengan pemilihan moda.
5. Sebutkan kebaikan dan keburukan dari transportasi darat, laut dan udara.

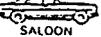
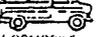
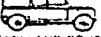
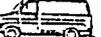
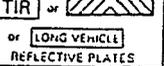
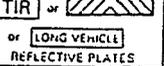
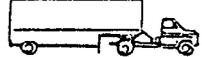
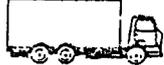
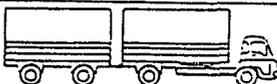
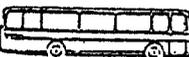
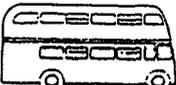
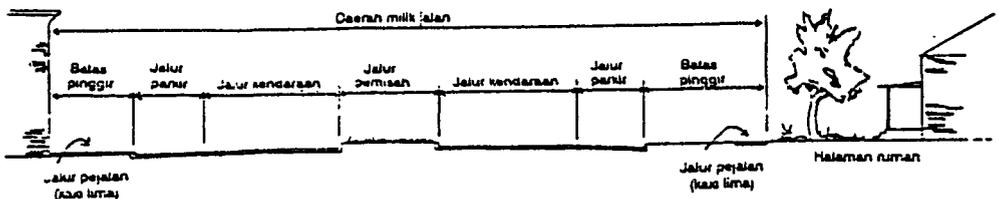
PEDAL CYCLES		 and CS type vehicles	
TWO WHEELED MOTOR CYCLES		   MOTOR CYCLE, MOPED, ETC	
CARS		Mini buses with 12 seats or less  SALOON  ESTATE  3 WHEELER  CAR TOWING TRAILER  LORIMOBILE  SAFARI LAND ROVER	
LIGHT GOODS VEHICLES		All light vehicles with 2 axles and single rear wheels IDENTIFICATION POINT SINGLE rear wheels  ESCORT'S VAN  MINI VAN  PICK-UP  OTHER LIGHT HOVERS  ONLY 4 wheels only  SINGLE rear wheels  TRANSIT UNDER 30 cwt	
OTHER GOODS VEHICLES	RIGID 2 AXLES (R2)	All commercial vehicles with 2 axles twin rear wheels but without reflective plate IDENTIFICATION POINT TWIN rear wheels BUT NO REFLECTIVE PLATE on rear  without plate  LORRY and REMOVAL VAN  TWIN rear wheels  TRANSIT OVER 30cwt commercial vehicles 2 axles twin rear wheels reflective plate 3.5 tonne to 7.5 tonne gvw	
	3 AXLES	RIGID (R3)	IDENTIFICATION POINT TWIN rear wheels PLUS REFLECTIVE PLATE on rear   LORRY and REMOVAL VAN  TIR or  LONG VEHICLE REFLECTIVE PLATES
		ARTICULATED (A3)	IDENTIFICATION POINT 3 axled vehicles comprising   
OTHER GOODS VEHICLES 2	4 AXLES	RIGID (R4+)	IDENTIFICATION POINT 4 or more axles plus reflective plate on rear 
	ARTICULATED (A4)	 or 	
OTHER GOODS VEHICLES	ARTICULATED 5+ AXLES		
BUSES AND COACHES		Micro or Mini buses with more than 12 seats  	

Figure 10.1 Vehicle categories used for survey purposes (and in COBA 9)

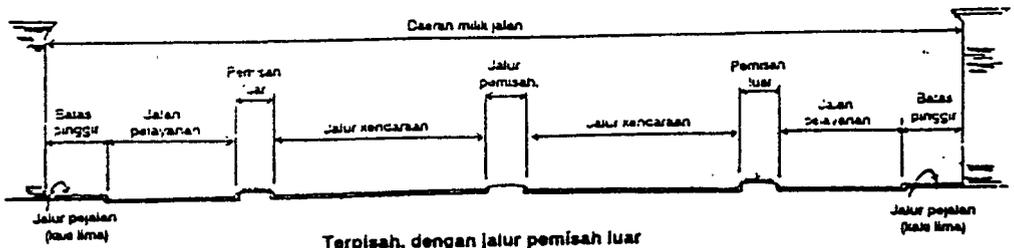
Source: DTP (STC) 1996

Gambar 1



(a)

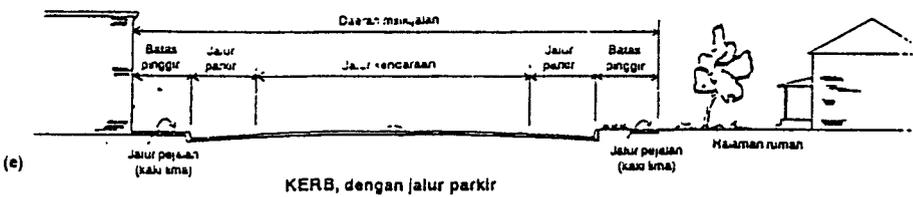
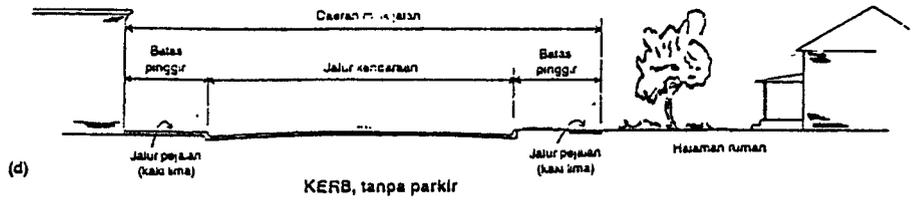
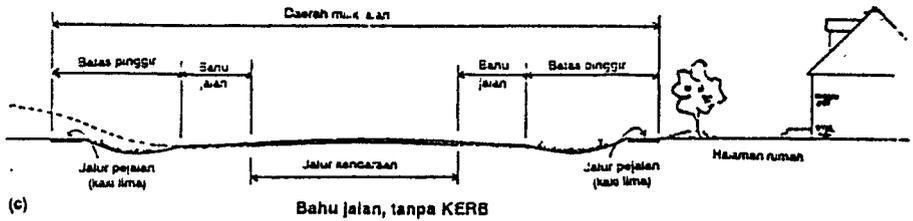
Terpisah, dengan jalur parkir



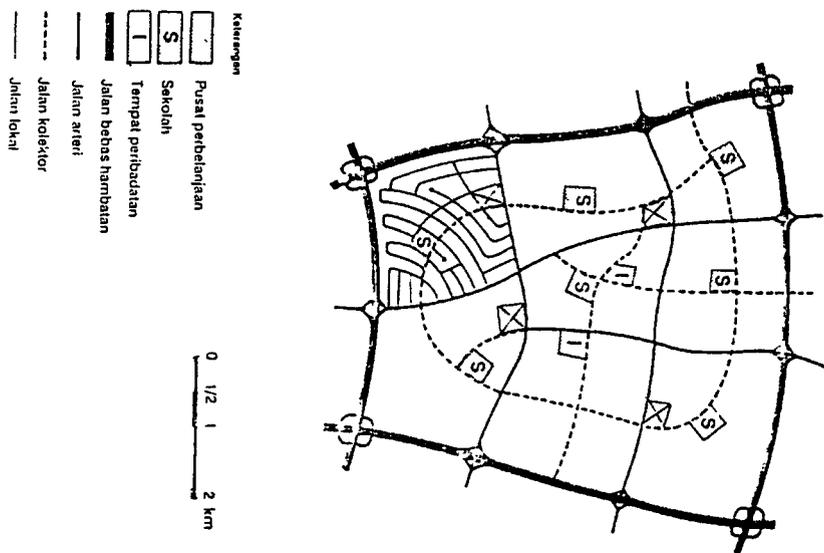
(b)

Terpisah, dengan jalur pemisah luar

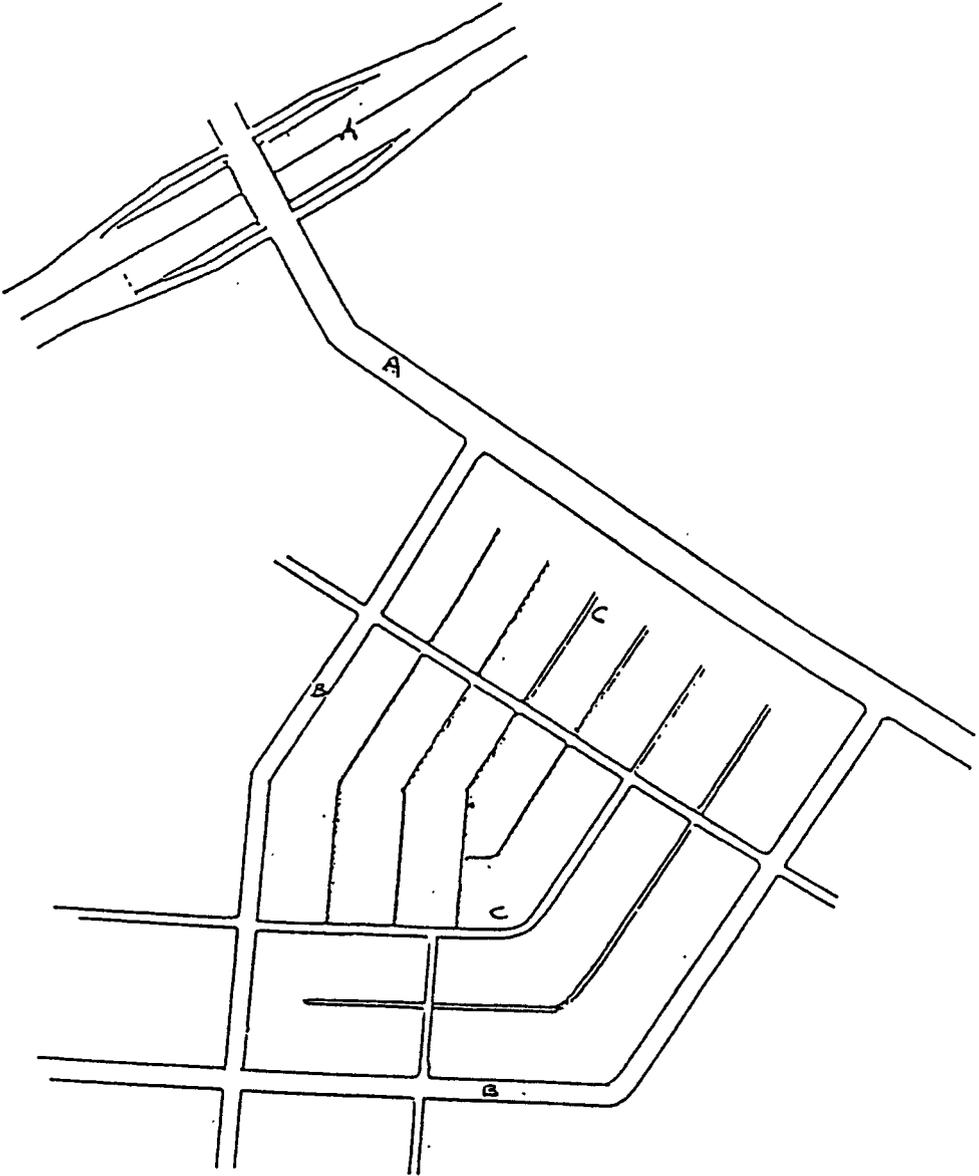
Gambar 2



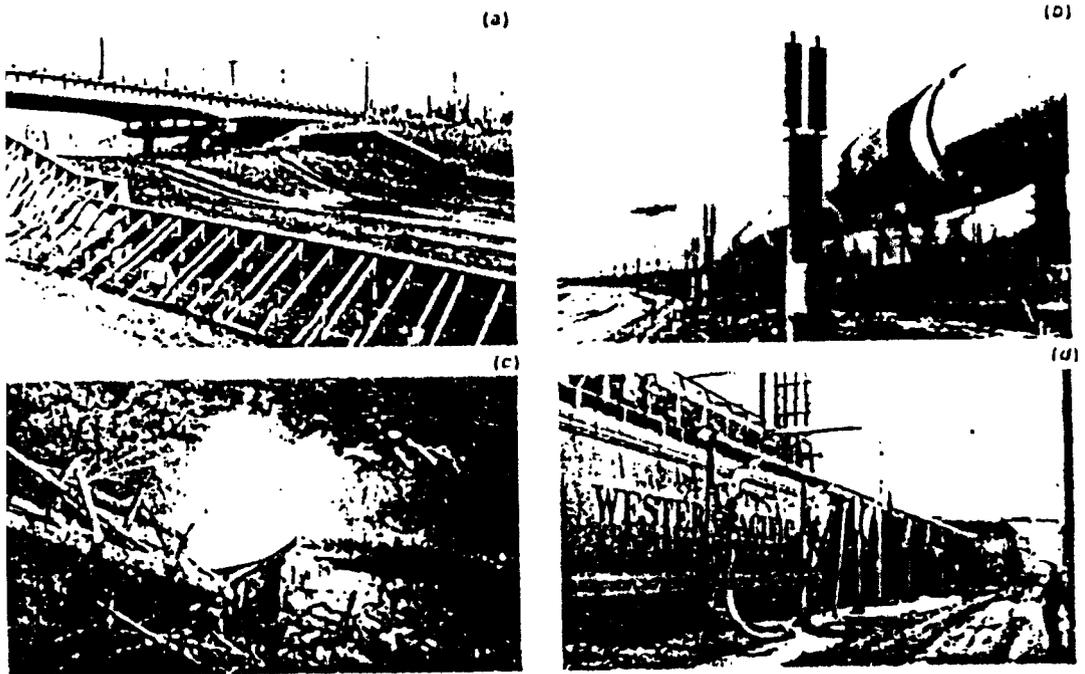
Warpani, Merencanakan sistem perangkulan



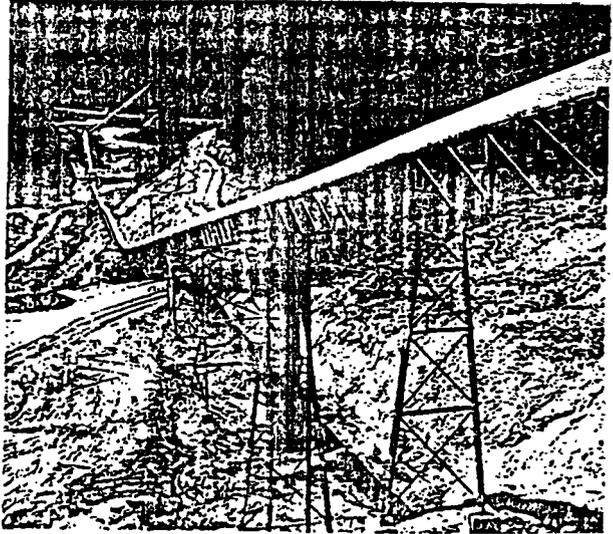
Gambar 3 Sistem jaringan jalan (De Chiara, 1969, 126)



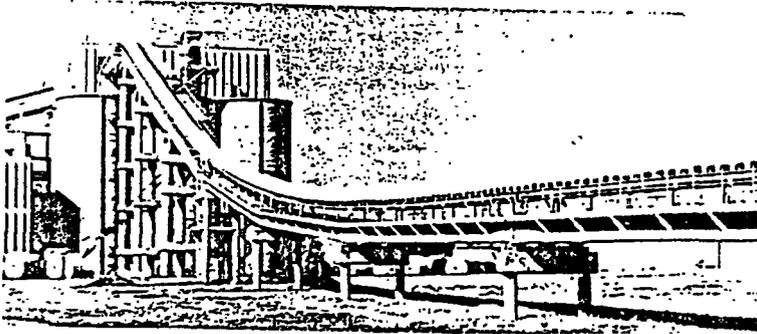
Gambar 4 : HIRARKI JALAN
A - JALAN ARTERI
B - JALAN KOLEKTOR
C - JALAN LOKAL



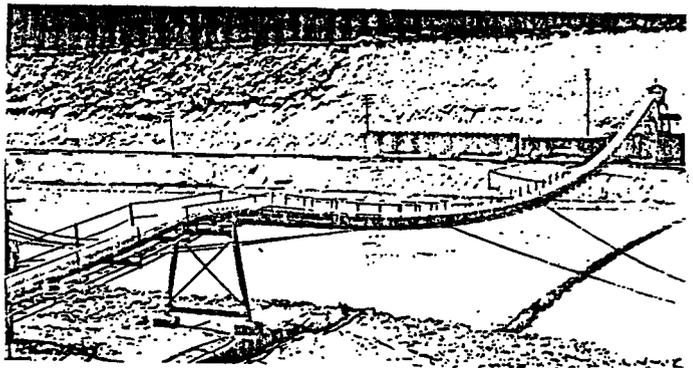
Gambar 5 : Bentuk-bentuk aliran Fluida, (a) Saluran air terbuka dengan aliran gravitasi (U.S. Army) (b) Rangkaian pipa minyak (Alyeska Pipeline Service Co.) (c) Transpor kayu melalui air. Terakhir kalinya dilakukan di A.S. pada musim panas 1977, di negara bagian Maine (Scott Paper Co.). (d) Pipa pneumatik dipakai untuk menurunkan biji-bijian dari gerbong kereta api (CEA : Carter-Day Co.).



Regenerative conveyor.

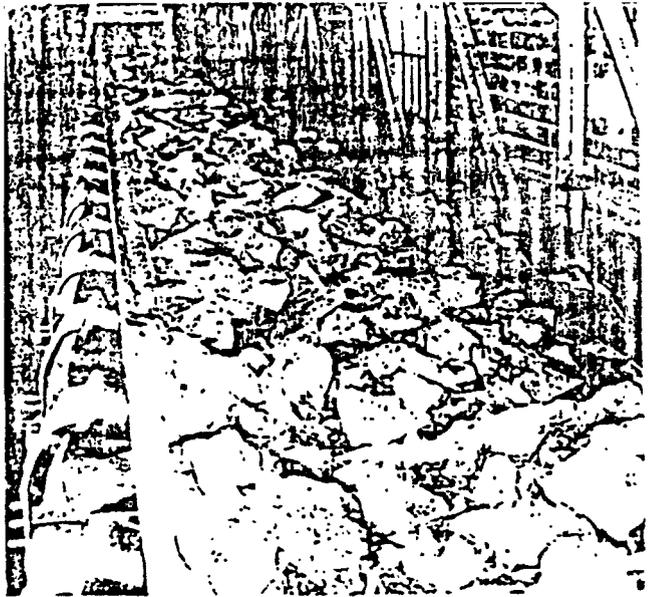


Corrugated metal cover over belt.

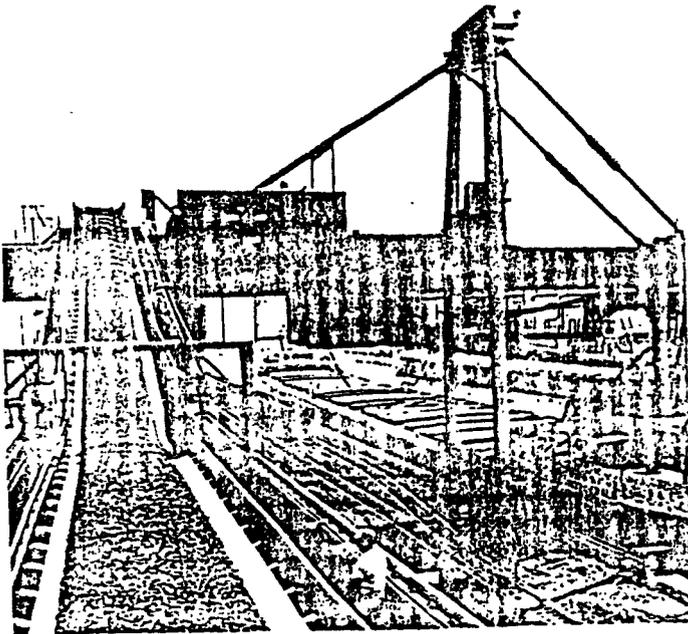


Cable-suspended support across river.

Gambar 6

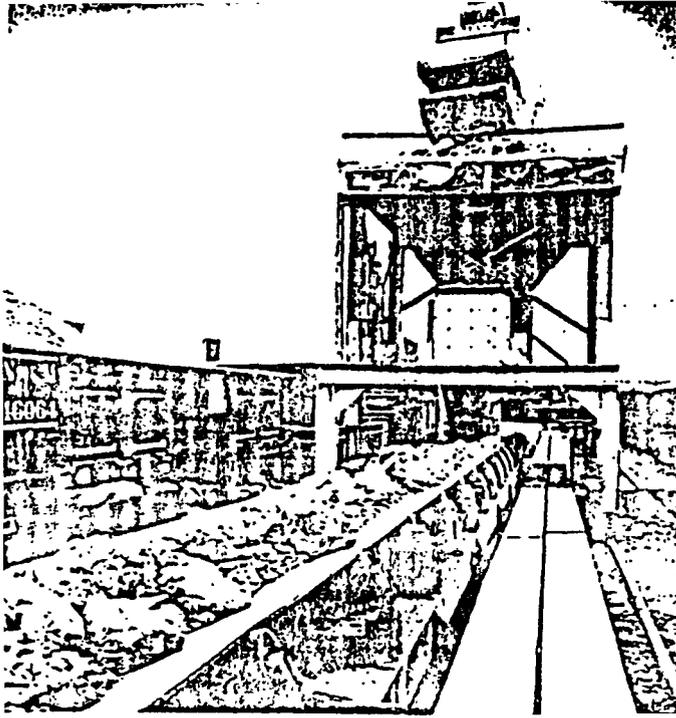


Fifty-four-inch conveyer.

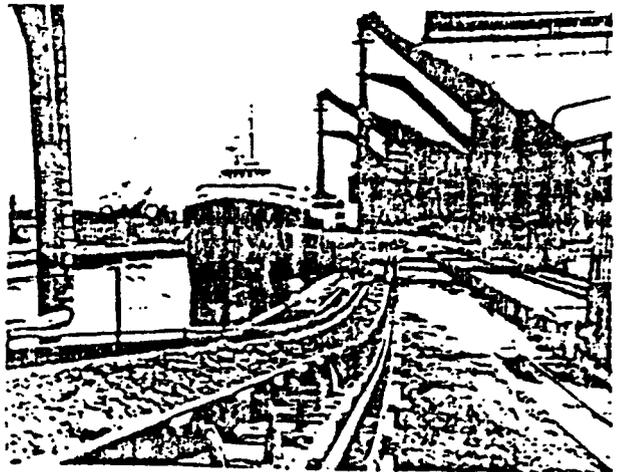


Ninety-six-inch conveyer.

Gambar 7



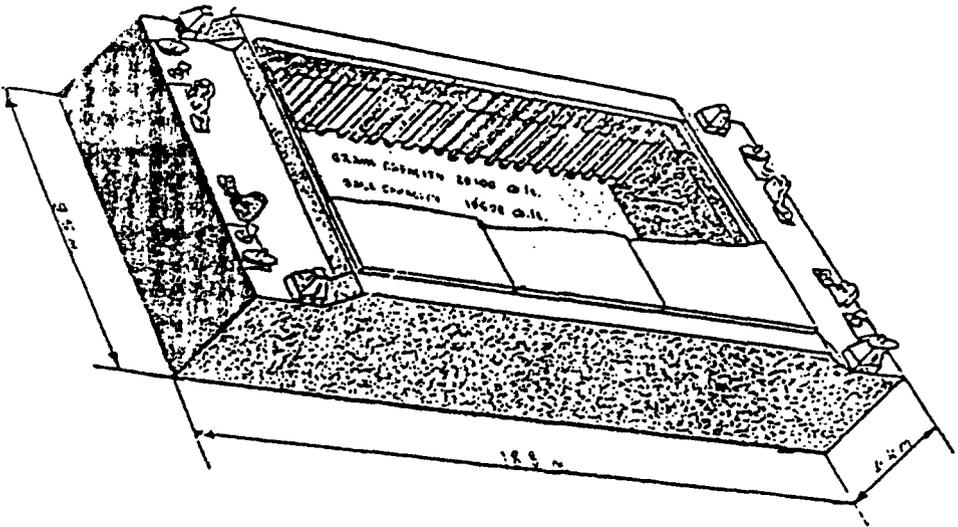
Rail-mounted hopper.



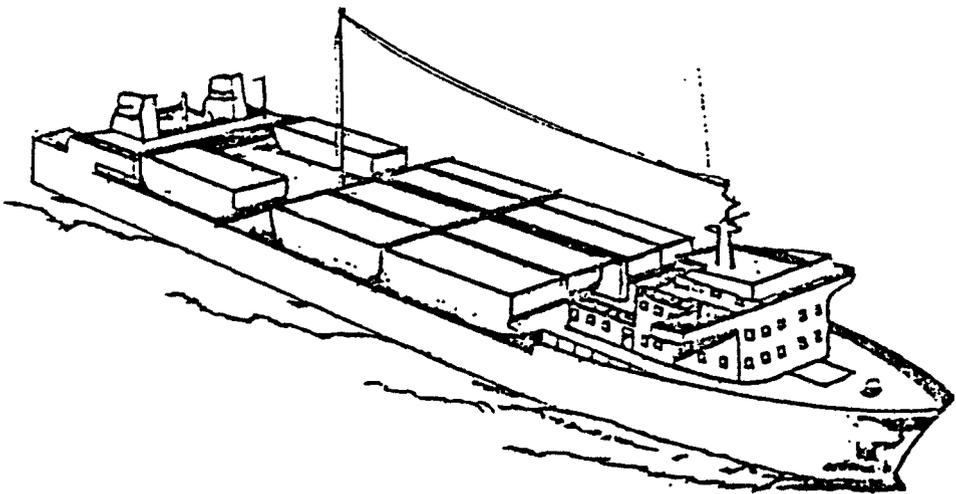
Rail-mounted ship unloaders.

Gambar 8

Tongkang Lash

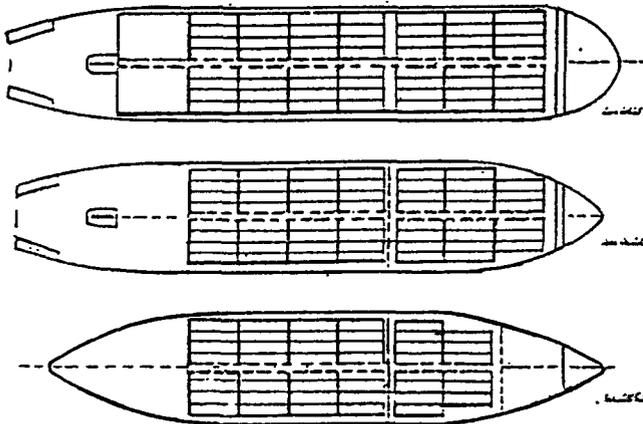
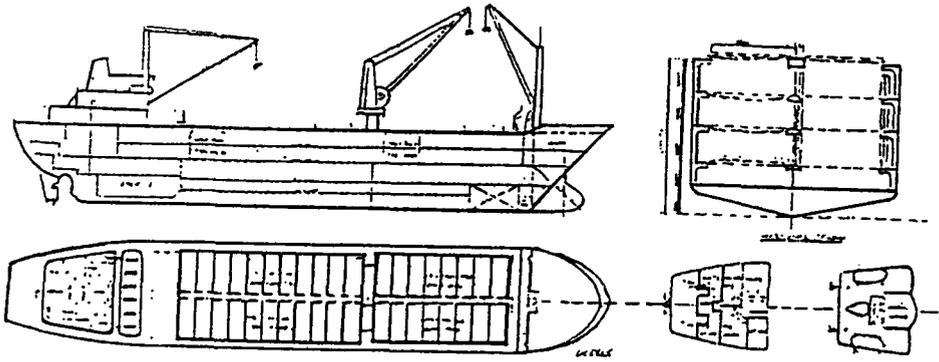


Kapal Angkut Tongkang Sistem BACAT



Gambar 9

Spesifikasi Kapal guna-ganda (multipurpose)



MAIN DIMENSIONS.

- Length between perpendiculars: 12.0 meters
- Length over all: 14.5 meters
- Breadth, moulded: 3.45 meters
- Depth, moulded: 1.10 meters
- Light weight, as fitted: approximately 2,600 kg
- Full capacity: approximately 2,600 kg
- Tonnage: 400 gr as per: bare 1,600 gr as fitted

Gambar 10

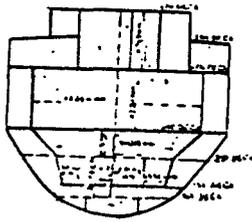


Fig. 11: BOW VIEW FORWARD

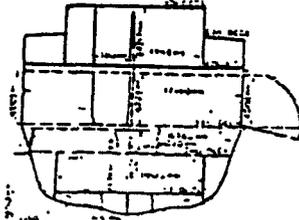
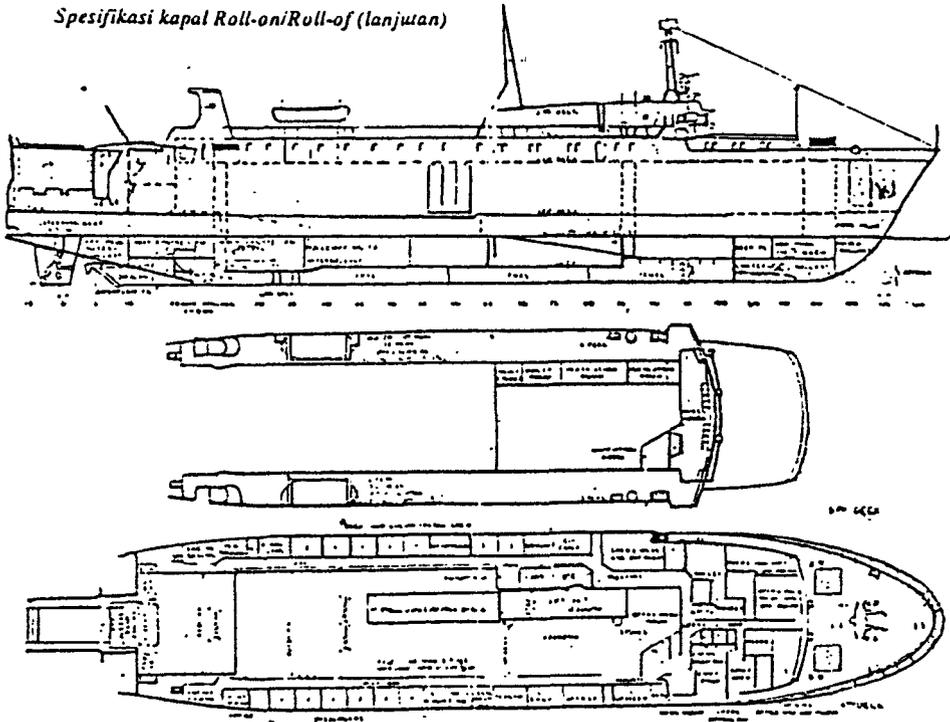


Fig. 12: BOW VIEW STARBOARD

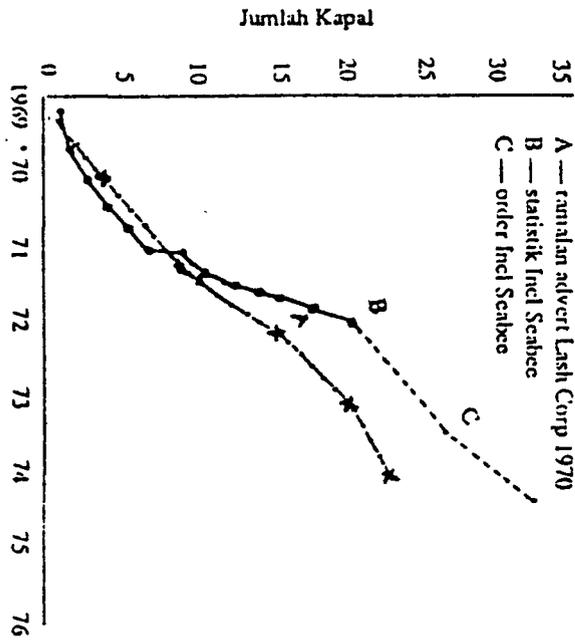
Length over all deck-structure: 256 feet
 Depth to main deck beam-base: 16 feet
 Depth to shelter-deck beam-base: 23 feet
 Draft on average load-line: 15 feet, 6 1/2 inches
 Cargo capacity dead weight: 1,500 tons
 Cargo capacity, less liquid cargo: 280,000 cubic feet
 Service speed (maximum): 16 knots

Spesifikasi kapal Roll-on/Roll-off (lanjutan)

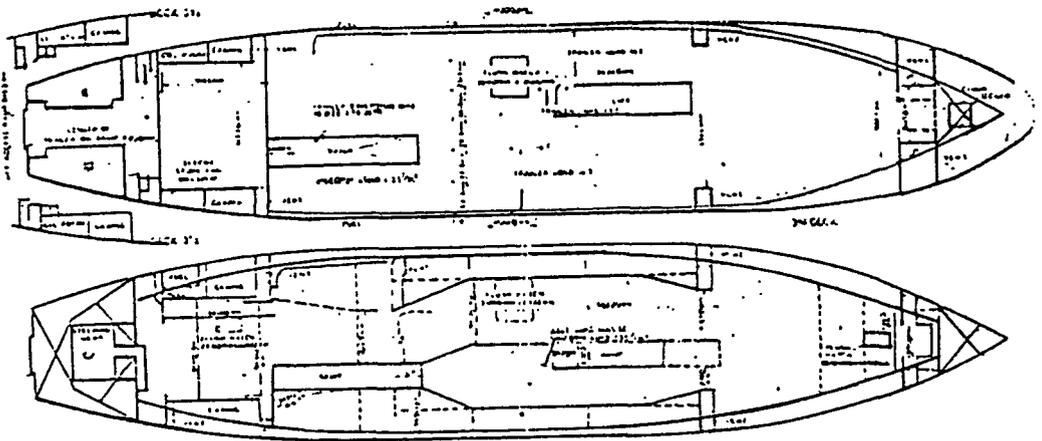


Gambar 11

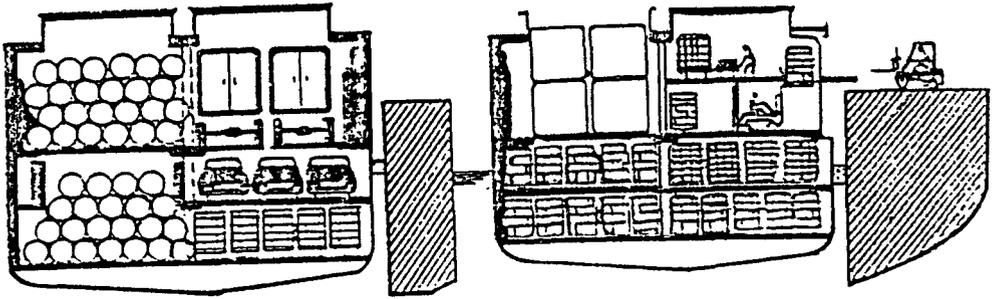
PERKEMBANGAN ARMADA LASH II



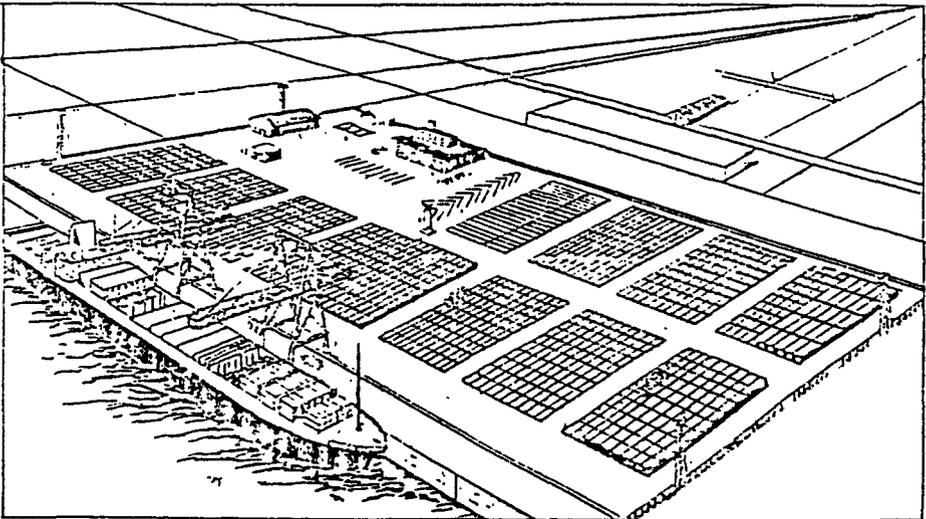
Spesifikasi Kapal Roll-on/Roll-off



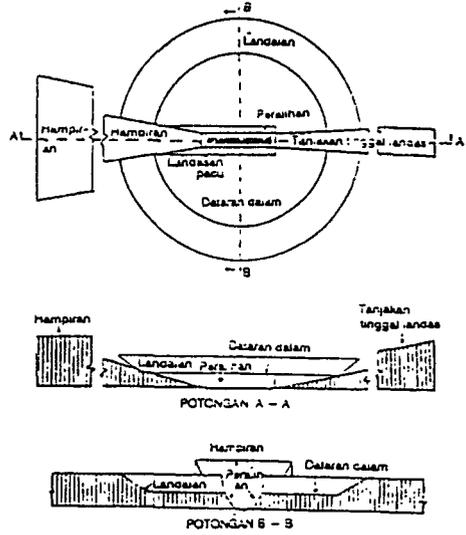
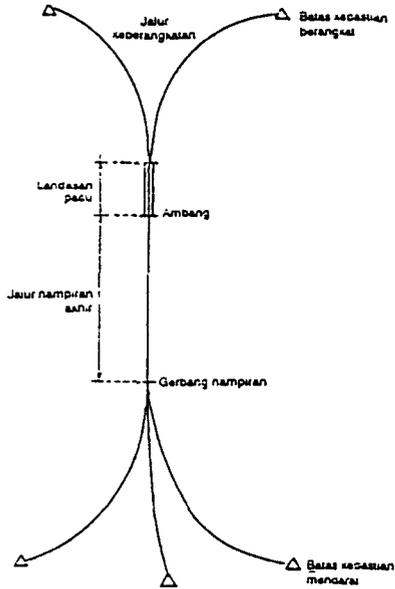
Gambar 12



DERMAGA CONTAINER



Gambar 13



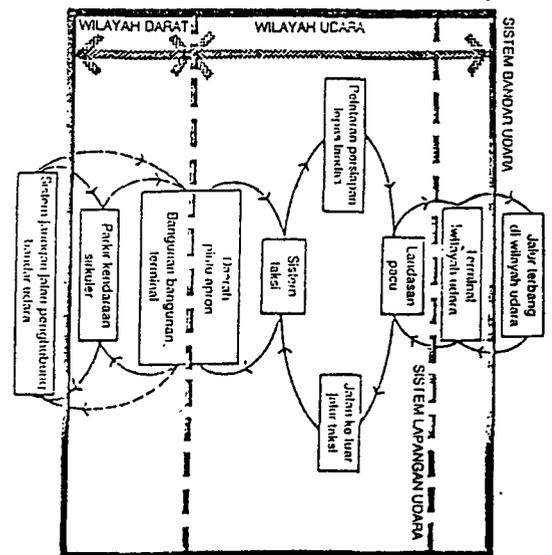
Angkasa bebas di daerah bandara (transportation Science, Vol. 13, No. 3, 1979. Dikutip oleh Y.I. Wicaksono, dkk.

Bentuk permukaan khayalan daerah bebas rintangan (ICAO Annex 14. Dikutip dari Kcesno, I.S., 1983, 49)

Keterangan :
Tangkal : menjalankan pesawat udara di bawah tenaga mesinnya dengan kecepatan rendah di atas tanah atau air.
Apron : pelataran parkir pesawat udara untuk bongkar-muat barang, menaikkan dan menurunkan penumpang, pemeriksaan mesin, dan pembersihan.

Gambar 3.6 Sistem bandara

Arus pesawat udara
Arus penumpang



Gambar 14

Wind direction	Percentage of winds			
	+ 15 mi/h	15-31 mi/h	31-17 mi/h	Total
N	4.8	1.3	0.1	6.2
NNE	3.7	0.8	...	4.5
NE	1.5	0.1	...	1.6
ENE	2.3	0.3	...	2.6
E	2.4	0.4	...	2.8
ESE	5.0	1.1	...	2.8
SE	6.4	3.2	0.1	9.7
SSE	7.3	7.7	0.3	15.3
S	4.4	2.2	0.1	6.7
SSW	2.6	0.9	...	3.5
SW	1.6	0.1	...	1.7
WSW	3.1	0.4	...	3.5
W	1.9	0.3	...	2.2
WNW	5.8	2.6	0.2	8.6
NW	4.8	2.4	0.2	7.4
NNW	7.8	4.9	0.3	13.0
Calins	0-4 mi/h			4.6
Total				100.0%

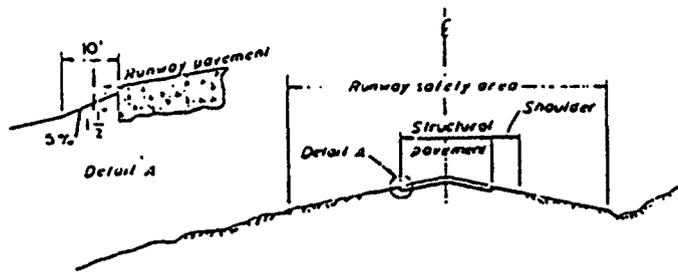
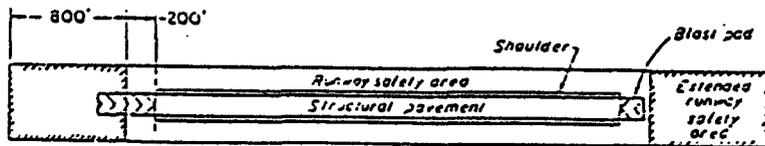


Fig. 8-2 Cross section of runway.



Gambar 15

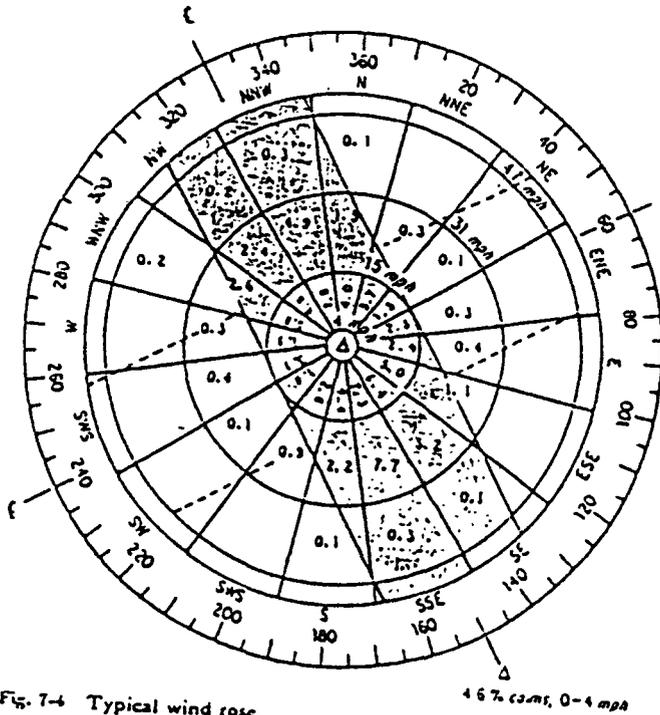


Fig. 7-4 Typical wind rose.

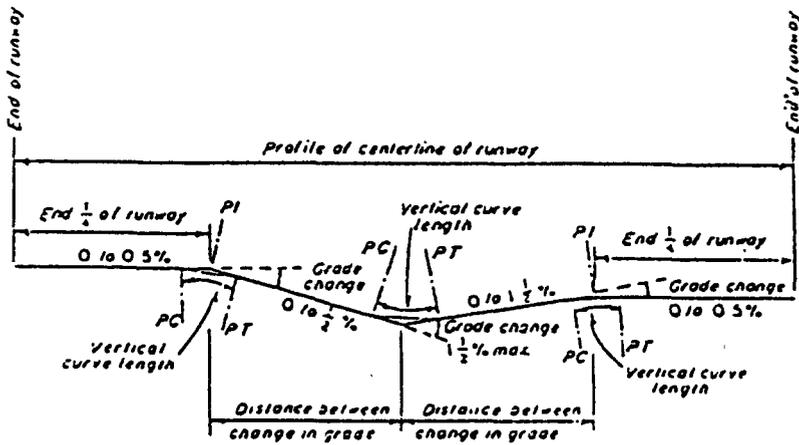
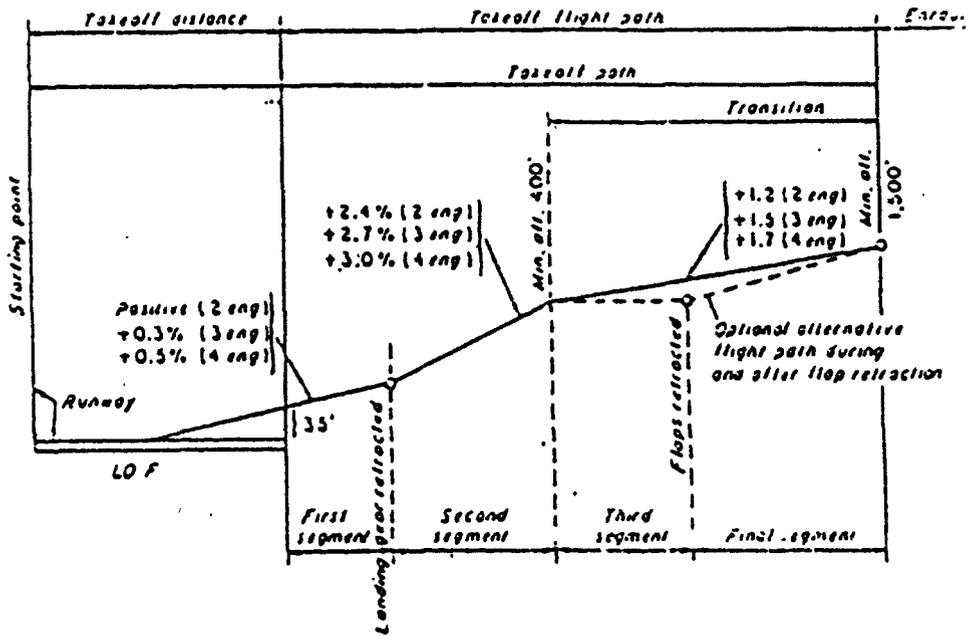


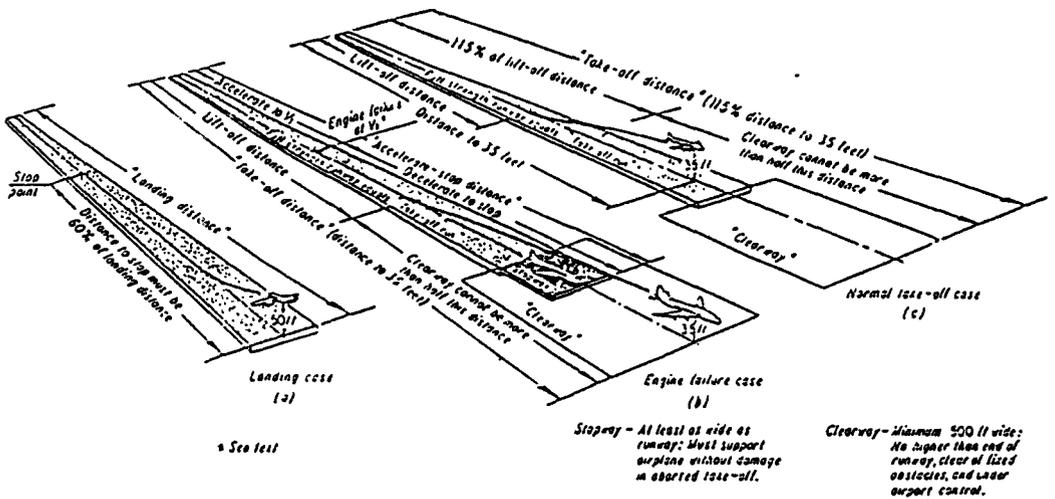
Fig. 8-4 Runway profile.

Geometric Design of the Landing Area

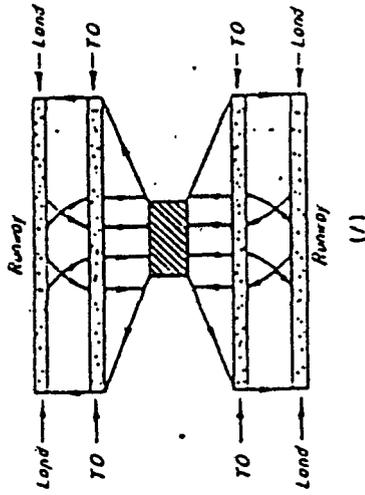
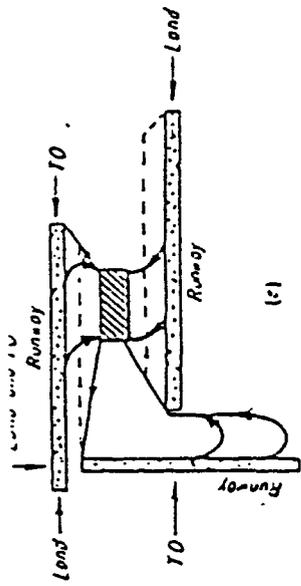
Gambar 16



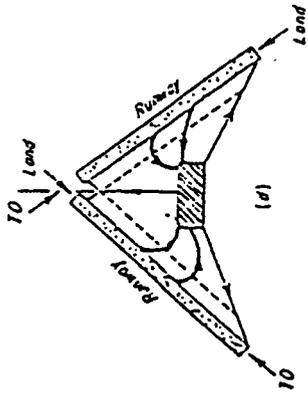
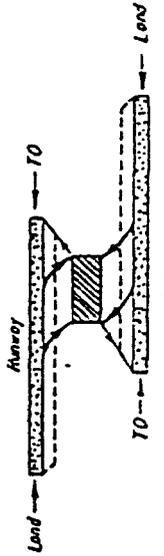
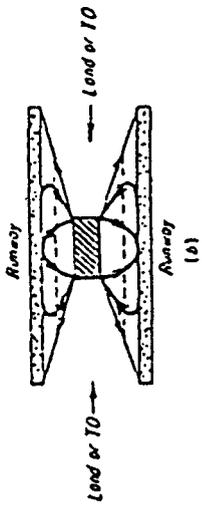
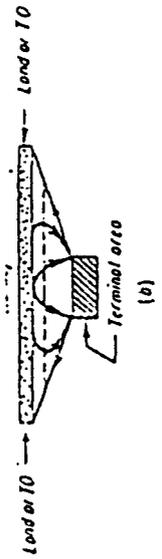
Gambar 17



Gambar 18



- Legend:
- Runways for departing aircraft
 - Runways for arriving aircraft
 - Interconnecting parallel taxiways
 - Terminal area
 - TO - taxi-off



Gambar 19

TABLE 8.4 Taxiway Standards

Airport or aircraft category	Width of structural pavement	Width of safety area	Width of shoulders	Max. longitudinal slope	Max. effective gradient	max.	max.	Max. transverse slope	Max. longitudinal slope	Max. transverse slope
						longitudinal slop chan	longitudinal slops change per 100 ft.			
ICAO										
A	75	.	...	1.5	.	.	1.0	15	.	.
B	75	.	.	1.5	.	.	1.0	15	.	.
C	50	.	.	3.0	.	...	1.0	15	.	.
D	33	.	.	3.0	.	...	1.2	20	.	.
E	25	.	.	3.0	..	..	1.2	2.0	...	...
FAA - Air carrier										
I B-727-100, B-737, DC9 .	50	110	20	1.5	.	3.0	1.0	20	15	30
II B-727-200, B-707, DC-8, DC-10, L-1011	75	165	25	1.5	.	3.0	1.0	20	15	30
III B-747 . . .	75	200	35	1.5	.	3.0	1.0	20	15	30

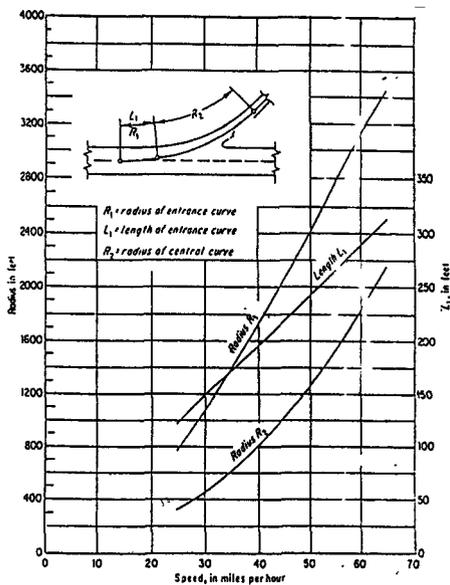


Fig. 8-6 Radii of curvature for taxiways.

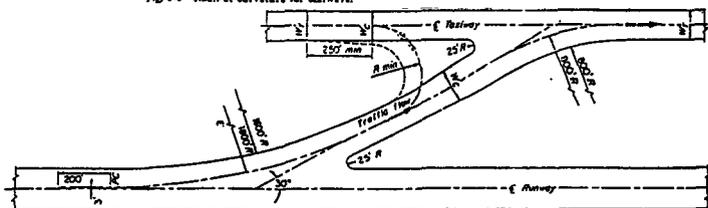
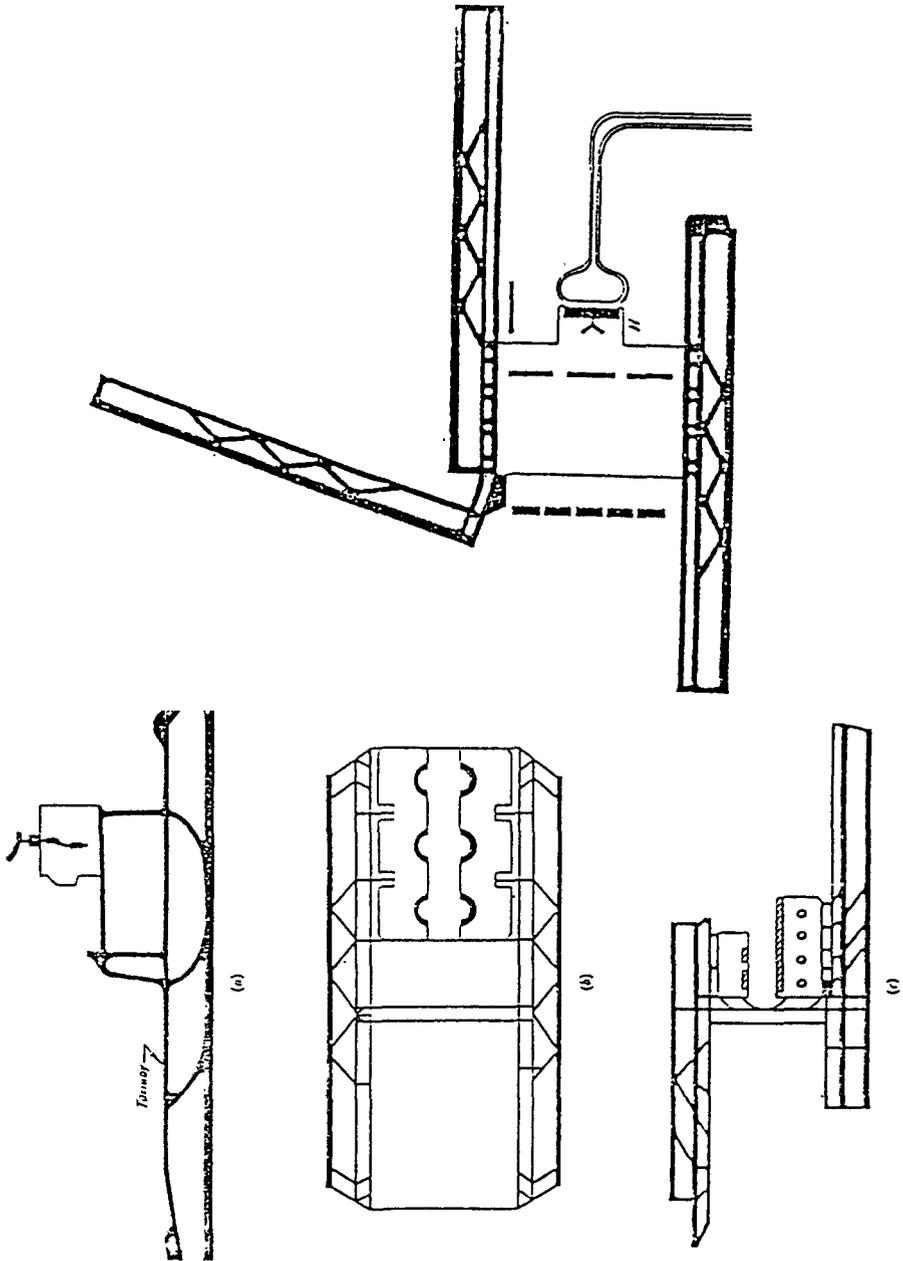


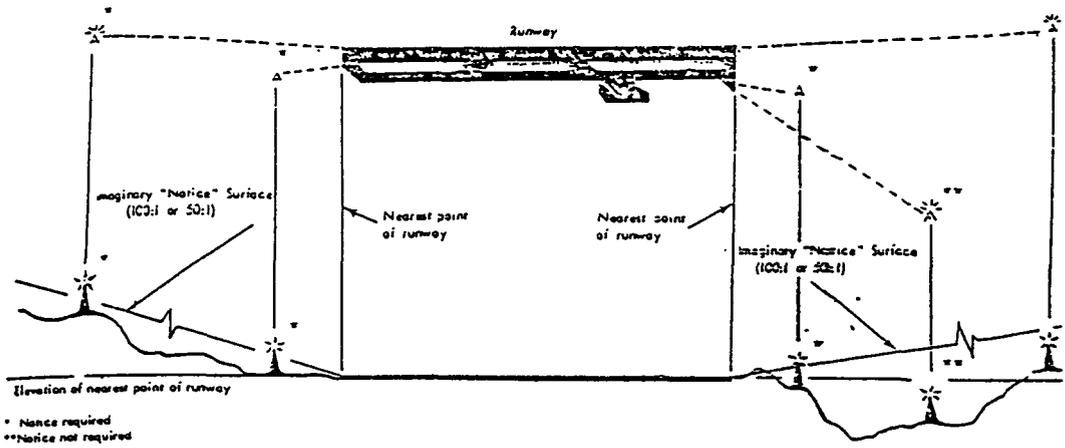
Fig. 8-7 High-speed exit taxiway. For dimensions of W_c and W'_c , see Fig. 8-9. (FAA.)

Gambar 20

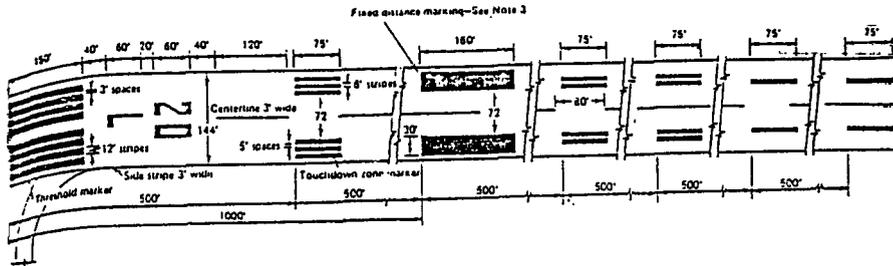


Gambar 22

NOTICE REQUIREMENT RELATED TO AIRPORTS



Gambar 23



Runway requirement Runway

Note.

1. Runway number are one tenth of magnetic azimuth measured along runway centerline from 360 degrees end
2. Lay-out runway centerline spacing from both ends toward center
3. Where fixed distance marker is not used install 2'-6" x 75' stripes at that point
4. All runway markings shall be white, all taxiways yellow

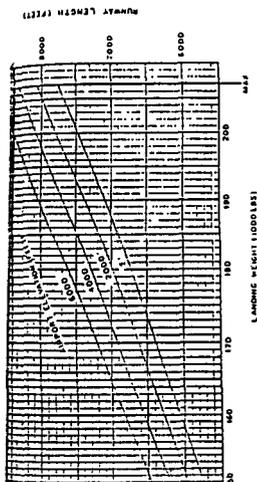
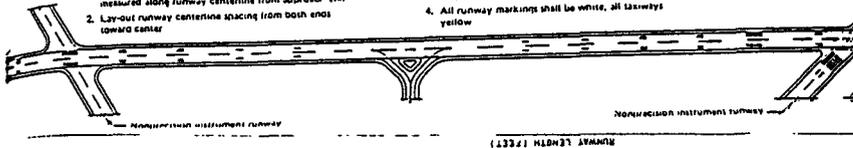
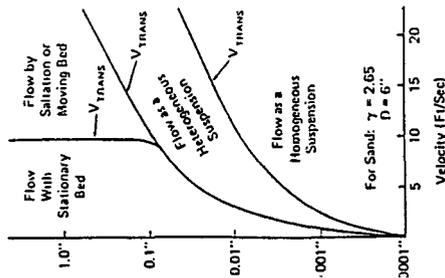
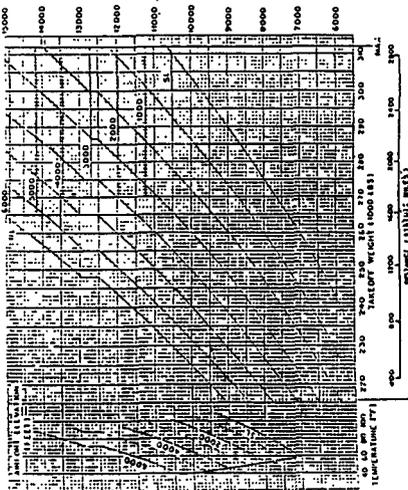
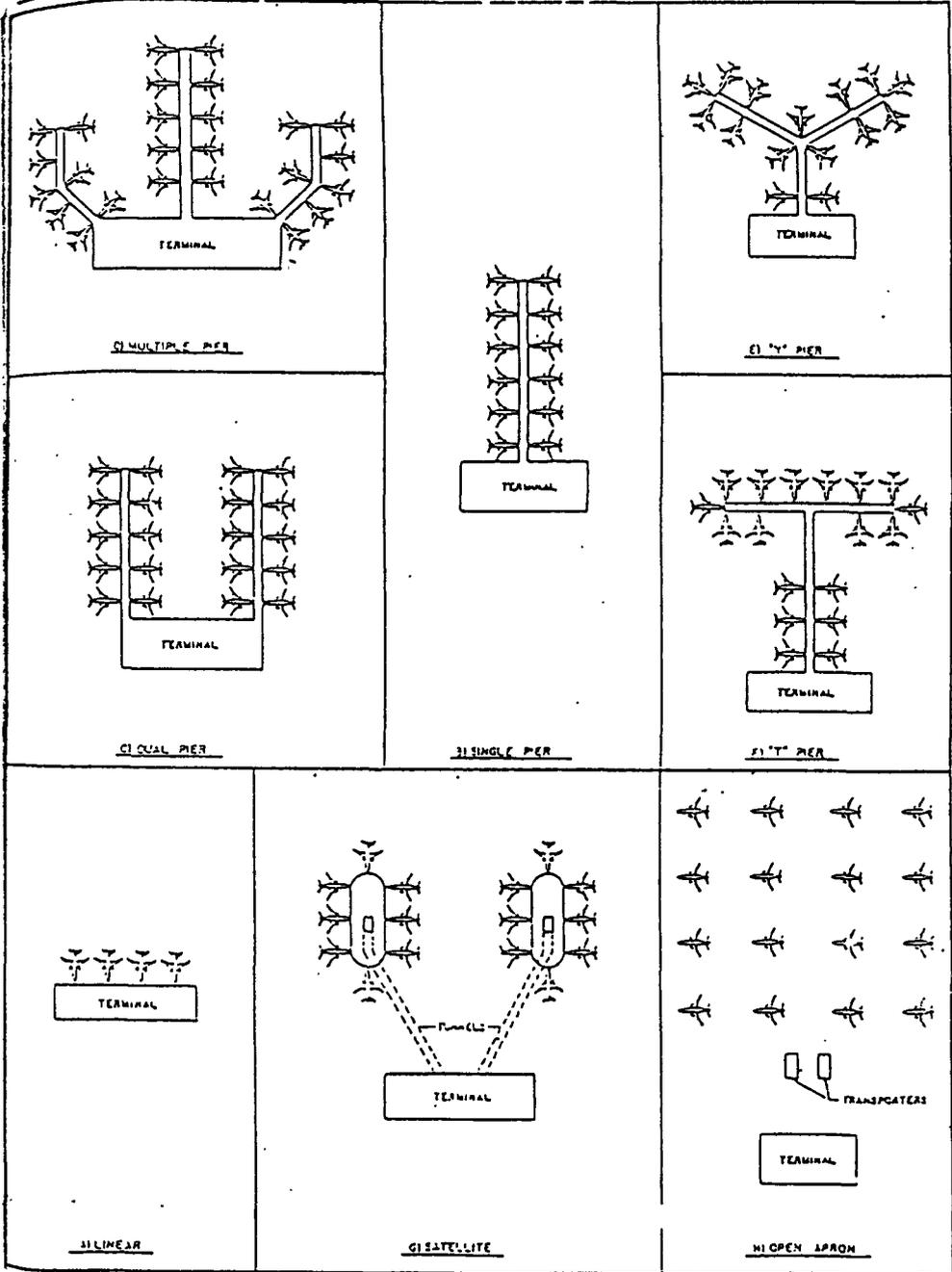


Fig. 10.3. Landing performance curves for Runway 707, 300 Series aircraft (Source: Runway Length Design Requirements for Airport Design, Federal Aviation Administration, September 27, 1978)



8. 13-5. Classifications of flow regimes (Source: Colorado School of Mines Research Foundation, The Transportation of Solids in Steel Pipelines, 1963)

Gambar 24



Gambar 25

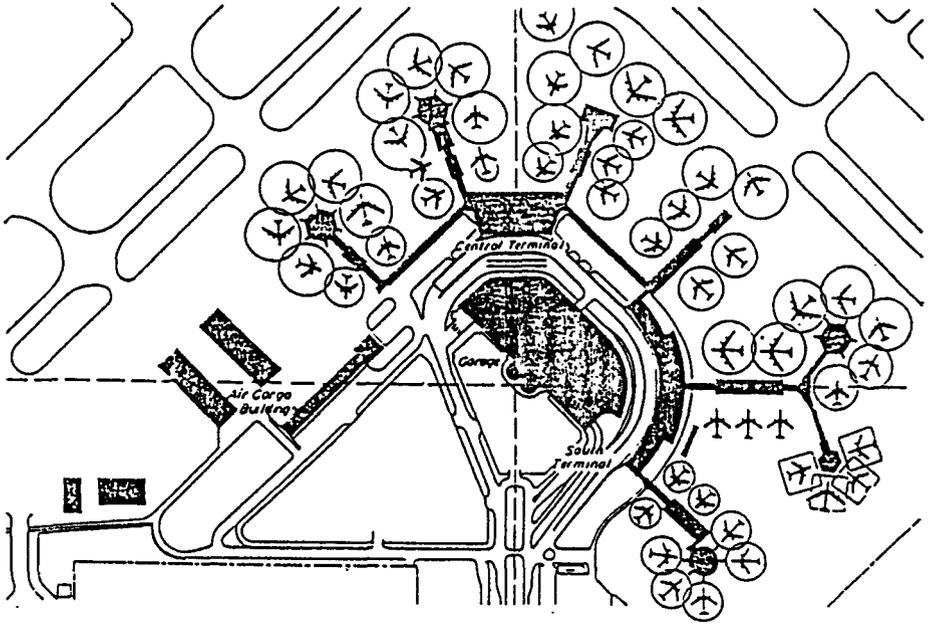


Fig. 9-4 Example of pier finger concept—San Francisco International. (Architectural Record.)

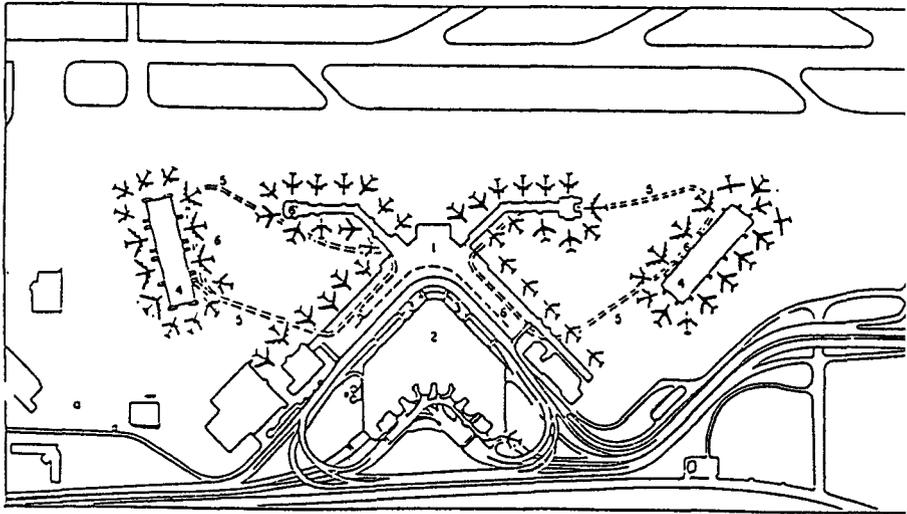


Fig. 9-5 Example of satellite concept—Seattle-Tacoma. (1) Main terminal, (2) parking structure, (3) bridges from parking to terminal (5) satellite transit, (6) shuttle station. (AIA Journal.)

Gambar 26

Bab 5

Perencanaan Transportasi

5.1 PENDAHULUAN

Perencanaan transportasi adalah suatu kegiatan perencanaan sistem transportasi yang sistematis yang bertujuan menyediakan layanan transportasi baik sarana maupun prasarananya disesuaikan dengan kebutuhan transportasi bagi masyarakat di suatu wilayah serta tujuan-tujuan kemasyarakatan yang lain. Perencanaan transportasi akan mempelajari faktor-faktor yang mempengaruhi kebutuhan orang akan pergerakan orang ataupun barang. Faktor-faktor tersebut dapat berupa tata guna lahan, ekonomi, sosial budaya, teknologi transportasi dan faktor-faktor lain yang mungkin terkait. Perkembangan terakhir mengarah pada perencanaan sistem transportasi yang berkelanjutan yang memadukan antara efisiensi transportasi, pertumbuhan ekonomi dan kelestarian sumberdaya.

Secara garis besar, transportasi dapat dilihat sebagai suatu sistem dengan 3 komponen utama yang saling mempengaruhi. Ketiga komponen tersebut adalah:

a) sub sistem tata guna lahan

Subsistem ini mengamati penggunaan lahan tempat aktivitas-aktivitas masyarakat dilakukan, seperti tipe, struktur dan ukuran intensitas aktifitas sosial dan ekonomi (berupa : populasi, tenaga kerja, output industri)

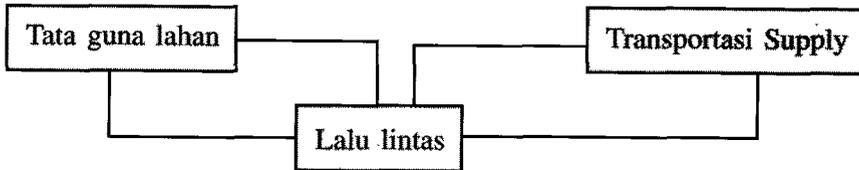
b) sub sistem transportasi supply

Sub sistem ini merupakan penyediaan penghubung fisik antara tata guna lahan dan manusia pelaku aktivitas dalam masyarakat. Penyediaan ini meliputi berbagai moda transportasi seperti : jalan raya, rel kereta, rute bus dll, dan menyatakan karakteristik operasional moda tersebut seperti : waktu tempuh, biaya, frekuensi pelayanan dll.

c) lalu lintas

Lalu lintas merupakan akibat langsung dari interaksi antara tata guna lahan dan transportasi supply yang berupa pergerakan barang dan jasa.

Secara umum, hubungan antara tata guna tanah dan transportasi dapat dilihat pada Gambar 5.1. Pembangunan suatu areal lahan akan menyebabkan timbulnya lalu lintas yang akan mempengaruhi prasarana transportasi. Sebaliknya, adanya prasarana transportasi yang baik akan mempengaruhi pola pemanfaatan lahan. Interaksi ketiga subsistem tersebut, dipengaruhi oleh peraturan dan kebijakan.



Gambar 5.1. Interaksi Tata Guna Lahan - Transportasi

Dalam jangka panjang, pembangunan prasarana transportasi ataupun penyediaan sarana transportasi dengan teknologi moderen akan mempengaruhi bentuk dan pola tata guna lahan sebagai akibat tingkat aksesibilitas yang meningkat.

Perencanaan transportasi dibutuhkan sebagai konsekuensi dari pertumbuhan kondisi lalu lintas dan perluasan wilayah. Pertumbuhan wilayah kota perlu direncanakan jika diketahui atau diharapkan bahwa penduduk di suatu tempat akan bertambah dan berkembang dengan pesat ; Juga jika tingkat pertumbuhan penduduk meningkat, karena hal ini mengakibatkan meningkatnya jumlah kendaraan dan perumahan. Kemudian, kondisi lalu lintas perlu ditinjau kembali, apabila kepadatan dan kemacetan di jalan meningkat, serta sistem pergerakan dalam suatu wilayah sudah tidak ekonomis lagi. Pada waktunya, perluasan kota perlu dikendalikan, bila diperkirakan sistem transportasi sudah tidak mampu lagi mendukung perluasan kota tersebut.

5.2 TEKNIK PERENCANAAN TRANSPORTASI

Secara konvensional perencanaan transportasi kota dilaksanakan dalam 4 tahap (disebut four stage planning) yakni :

1. Pembangkitan perjalanan
2. Distribusi perjalanan
3. Pemilihan Moda
4. Pelimpahan rute

5.2.1 Bangkitan perjalanan (Trip Generation)

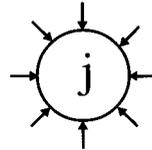
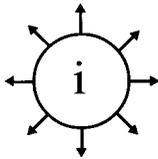
a. Umum

Perjalanan yang dibangkitkan adalah jumlah perjalanan yang dibangkitkan oleh suatu zona atau suatu pusat kegiatan. Bangkitan perjalanan dapat dibagi

menjadi dua yaitu :

- Perjalanan yang meninggalkan lokasi (Trip Production)
- Perjalanan yang menuju ke lokasi (Trip Attraction)

Trip production dan trip attraction dapat digambarkan seperti diagram Gambar 5.2



(a) Trip originating from zone i

(b) Trip destined to zone j

Gambar 5.2 Perjalanan meninggalkan dan menuju suatu zone

Perhitungan bangkitan perjalanan adalah jumlah kendaraan atau orang (atau jumlah angkutan barang) persatuan waktu ; misalnya kendaraan/jam. Pengamat dapat dengan mudah menghitung jumlah orang atau kendaraan yang masuk atau keluar dari suatu luas tanah tertentu dalam satu hari (atau satu jam) untuk mendapatkan trip attraction dan trip production.

Bangkitan lalu lintas tergantung dari dua aspek tata guna tanah :

- tipe tata guna tanah
- jumlah aktifitas (dan intensitas) dari sebidang tanah tersebut.

b. Tipe Tata Guna Lahan

Tipe guna lahan yang berbeda misalnya pemukiman, pendidikan dan komersial mempunyai karakteristik bangkitan lalu lintas yang berbeda :

- beberapa tipe guna lahan menghasilkan lalu lintas yang berbeda dengan guna tanah lainnya;
- tata guna lahan yang berbeda menghasilkan tipe lalu lintas yang berbeda (pejalan kaki, truk, mobil)
- tipe tata guna lahan yang berbeda menghasilkan lalu lintas pada waktu yang berbeda. Kawasan perkantoran menghasilkan lalu lintas pada pagi dan sore yang teratur, sedangkan toko menghasilkan lalu lintas yang berfluktuasi sepanjang hari

c. Model

Dalam perencanaan transportasi umumnya hubungan antar faktor dinyatakan dalam model.

Model teoritis secara umum adalah :

$$P = f (X_1, X_2, \dots)$$

dimana :

X_1, X_2, \dots : adalah variabel tata guna lahan

Tetapi statement yang lebih jelas diperlukan untuk mengindikasikan variabel tata guna lahan yang cocok digunakan dalam model dengan fungsi-fungsinya.

- Analisis Regresi Linier

Teknik ini adalah suatu teknik yang dapat digunakan untuk menghasilkan hubungan dengan bentuk numerik dan untuk melihat bagaimana dua (regresi

sederhana) atau lebih (regresi berganda) variabel saling berkait.

- Analisis Regresion Linier Berganda

Teknik di atas dapat diperluas untuk bisa mendapatkan lebih dari satu variabel bebas. Hal ini penting karena realitasnya jumlah variabel tata guna lahan mungkin akan mempengaruhi bangkitan lalu lintas.

Model yang umum adalah :

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_mX_m$$

dengan :

Y = variabel tidak bebas

X₁, X₂, X_m = m variabel bebas

b₁, b₂, b_m = koefisien regresi

a = konstanta

- Asumsi Statistik Regresi :

Beberapa asumsi statistik diperlukan dalam melakukan analisis regresi tersebut :

- Variabel tidak bebas adalah fungsi linier dari variabel bebas. Jika hubungan tersebut tidak linier, data kadang-kadang harus ditransformasi agar menjadi linier. Batasan ini merupakan implikasi yang lain terhadap analisa residu.
- Variabel, terutama variabel bebas, adalah tetap atau telah diukur tanpa kesalahan.
- Tidak ada korelasi (hubungan) antara variabel bebas.
- Variasi dari variabel tidak bebas tentang garis regresi adalah sama untuk seluruh variabel tidak bebas.
- Nilai variabel tidak bebas harus berdistribusi normal atau mendekati.

d. Studi Empiris Menggunakan Regresi

Pada tahun 1945, *Urban Traffic : A Function of Land Use* merupakan hasil kajian empiris ditulis oleh Mitchell and Rapkin. Sejak itu, banyak riset dan studi empiris telah dilakukan yang mempelajari bangkitan lalu lintas untuk seluruh tipe tata guna lahan dan seluruh tipe pergerakan.

• Produksi Perjalanan Untuk Daerah Pemukiman

Studi terdahulu telah menggunakan 4 variabel untuk menghitung bangkitan lalu lintas (80-90 % dari pergerakan di negara barat adalah Home based) :

- pemilikan kendaraan
- kepadatan pemukiman
- jarak ke CBD
- pendapatan

• Atraksi Perjalanan (untuk pergerakan Home Based)

Variabel yang sesuai dapat diinvestigasikan dengan analisa regresi, tetapi persamaan yang dihasilkan biasanya lebih tidak handal dibandingkan dengan persamaan trip production.

Studi-studi tersebut memperlihatkan bahwa variabel tata guna lahan trip attraction adalah :

- lapangan pekerjaan
- luas daerah
- luas perkantoran
- luas tempat penjualan

5.2.2 Distribusi Perjalanan (Trip Distribution)

Tujuan pemodelan distribusi perjalanan adalah untuk mengkalibrasi persamaan-persamaan yang akan menghasilkan hasil observasi lapangan pola pergerakan asal tujuan perjalanan yang seakurat mungkin.

a) Data

Data yang dibutuhkan untuk membuat model distribusi perjalanan adalah :

- Data matriks asal tujuan
- Data matriks impedansi (hambatan) matriks antar zona (jarak, waktu atau biaya)
- Distribusi frekuensi pergerakan untuk setiap kategori impedansi transportasi

b) Model faktor pertumbuhan

Model faktor pertumbuhan didasarkan pada asumsi bahwa pola pergerakan saat ini dapat diproyeksikan ke masa yang akan datang dengan menggunakan tingkat pertumbuhan zona.

Terdapat 5 model faktor pertumbuhan, yaitu : modek Uniform, model Average, model Fratar, model Detroit dan model Furness.

Keuntungan dan Kerugian Metoda Faktor Pertumbuhan

•) Keuntungan :

- mudah dimengerti dan diaplikasikan
- data yang dibutuhkan hanya data asal - tujuan, dan faktor pertumbuhan
- dibutuhkan iterasi komputer untuk mendapatkan keseimbangan perjalanan dalam matriks (hasil model dan observasi)

•) Kerugian :

- distribusi perjalanan hanya tergantung pada pola perjalanan saat ini dan perkiraan pertumbuhan.
- tidak bisa memperhitungkan perubahan/tambahan fasilitas baru di masa datang.
- tidak sesuai untuk daerah dengan pertumbuhan yang pesat
- tidak sesuai untuk prediksi waktu yang panjang.

c) Model Gravitasi (Gravity Model)

Model gravitasi diturunkan dari prinsip dasar fisika yang didasarkan pada pemikiran bahwa daya tarik antara dua buah tata guna tanah (populasi) sama dengan gaya pada model gravitasi. Terdapat 4 model utama dalam model ini :

1. Unconstrained
2. Production Constrained
3. Attraction Constrained

4. Double Constrained

Model production dan attraction constrained sering disebut dengan model singly constrained.

5.2.3 Pemilihan Moda (Modal Split)

Model pemilihan moda bertujuan untuk mengetahui proporsi perjalanan yang akan menggunakan moda satu, misalnya kendaraan pribadi dan moda lain misalnya kendaraan umum. Proses ini dilakukan dengan maksud mengkalibrasi model pemilihan moda pada tahun dasar. Dengan mengetahui variabel-variabel yang berpengaruh dapat digunakan untuk mendapatkan prediksi pemilihan moda dengan menggunakan nilai variabel untuk masa mendatang.

Variabel yang biasa digunakan adalah :

- Karakteristik pergerakan (jarak, waktu dan tujuan), karakteristik orang pelaku perjalanan atau tempat mereka tinggal (pemilikan kendaraan, pendapatan)
- Karakteristik sistem transportasi (waktu tempuh, biaya, waktu tunggu dan waktu berjalan, frekuensi bus, kenyamanan, pelayanan dll.)
- Karakteristik kota atau zona

Dalam pemodelan model split perlu diperhatikan adanya biaya aktual dan biaya yang dipersepsi pemakai jalan dalam mengambil keputusan, serta adanya pemakai angkutan umum captive yang tidak memiliki kebebasan untuk memilih moda. Dan terakhir adalah jika terdapat lebih dari 2 moda pilihan sehingga moda pemilihan yang dibuat menjadi lebih rumit.

5.2.4 Model Pelimpahan Rute

Pelimpahan rute adalah suatu proses dimana pergerakan antara 2 zona untuk suatu moda tertentu dibebankan atau dilimpahkan kesuatu rute yang terdiri dari ruas-ruas jalan tertentu.

Analisis pelimpahan rute terdiri dari 2 bagian utama :

- alasan pemakai jalan memilih rute tertentu
- pengembangan model yang menggabungkan sistem transportasi dengan alasan pemilihan rute.

Alasan Pemilihan Rute

Terdapat 3 hipotesa yang digunakan yang akan menghasilkan tipe model yang berbeda, yaitu :

- All or nothing assignment :

Pemakai jalan secara rasional akan memilih rute terpendek yang meminimumkan transport impedance (jarak, waktu dan biaya). Semua lalu lintas antara zona asal akan menggunakan satu rute yang sama.

- Multipath assignment :

Diasumsikan pengguna jalan tidak mengetahui informasi yang tepat mengenai rute tercepat. Pengendara akan mengambil rute yang dipikir sebagai rute yang tercepat. Persepsi yang berbeda akan mengakibatkan bermacam-macam rute yang dipilih antara zona tertentu.

-Probabilistic assignment :

Pemakai jalan menggunakan beberapa faktor dalam memilih rute selain transport impedance. Contoh : faktor-faktor yang tak kuantitatif seperti yang aman dan rute dengan panorama indah.

Model pelimpahan rute yang disesuaikan dengan hipotesa diatas adalah :

- All or Nothing Assigment
- Multipath Assigment
- Probabilistic Assigment
- Capacity Restraint

5.3. KEBIJAKAN DAN REGULASI

Kebijakan dan regulasi yang biasanya disusun dalam rangka mencapai tujuan-tujuan kemasyarakatan lain akan bisa mempengaruhi proses perencanaan transportasi. Kota-kota yang menderita akibat kemacetan dan polusi mungkin akan memiliki kebijaksanaan pembatasan lalu lintas. Hal ini akan bisa mempengaruhi teknik-teknik pembangkitan, distribusi perjalanan atau bahkan perubahan moda dan pelimpahan rute. Regulasi seperti 3-in-1 juga akan mempengaruhi prediksi jumlah lalu lintas, meskipun jumlah perjalanannya bisa tetap.

Kota-kota tua yang memiliki program konservasi bangunan akan memiliki kebijaksanaan membatasi lalu lintas kendaraan berat karena getarannya akan memendekkan usia bangunan tua. Hal ini juga bisa berdampak terhadap prediksi perjalanan angkutan barang.

Mengingat hal-hal diatas, perencanaan transportasi perlu dilaksanakan secara komprehensif dengan selalu melihat keterkaitan dengan aspek-aspek kebijaksanaan dan regulasi yang sangat mungkin mempengaruhi teknik 4 stage transport planning ini.

5.4 JARINGAN TRANSPORTASI

Sistem transportasi adalah interaksi komponen-komponen transportasi untuk menggerakkan lalu lintas dari satu tempat ke tempat lain. Karakteristik lokasi prasarana yang tetap seperti terminal, ruas jalan dan persimpangan jalan harus diikutsertakan dalam analisis karena pelayanan transportasi tidak ada di setiap tempat dan dari jenis dan kualitas yang sama. Ini terutama dilakukan dengan menggunakan konsep jaringan.

5.4.1 Macam-macam Jaringan

Bentuk jaringan transportasi yang sesuai untuk memenuhi kebutuhan perjalanan adalah yang berhubungan erat dengan pola perjalanan terpecah. Berbagai bentuk ideal jaringan transportasi dapat ditentukan sebagai berikut (lihat gambat dibawah ini) :

a) Jaringan jalan grid

Jaringan jalan ini adalah jaringan jalan yang paling umum di daerah metropolitan, yang merupakan bentuk jaringan jalan yang telah direncanakan. Banyak kota-kota di Amerika memiliki jaringan jenis ini.

b) Jaringan jalan radial

Jaringan jalan yang bertujuan untuk memfokuskan kepada daerah inti tertentu, misalnya pusat perdagangan (Central Business District, CBD). Kota-kota di Eropa banyak menggunakan jenis ini.

c) Jaringan jalan cincin radial

Jaringan jalan radial yang digabung dengan kisi-kisi plan-plan ekspres yang menunjukkan pentingnya CBD dibandingkan dengan berbagai pusat kegiatan lainnya.

d) Jaringan jalan

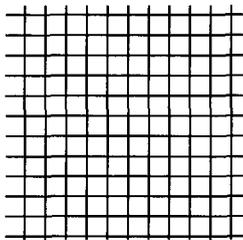
Jaringan ini sering terdapat pada jaringan transportasi antar kota pada banyak koridor perkotaan yang telah berkembang pesat.

e) Jaringan heksagonal

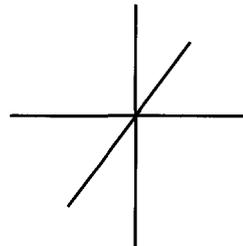
Jaringan jalan yang jarang dipakai yang mempunyai keuntungan dengan adanya persimpangan-persimpangan jalan yang berpencah dan mengumpul tetapi tanpa melintas satu sama lainnya secara langsung.

f) Jaringan jalan delta

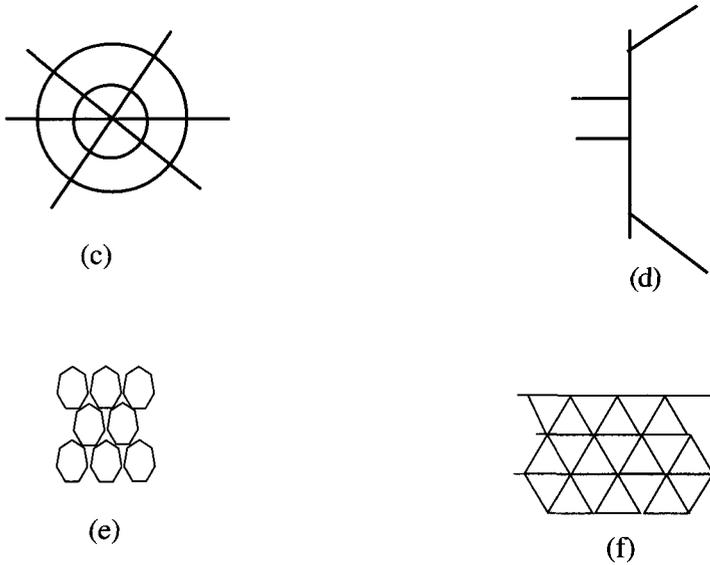
Jaringan jalan ini hampir sama dengan jaringan jalan heksagonal dengan perbedaan pada bentuknya.



(a)



(b)

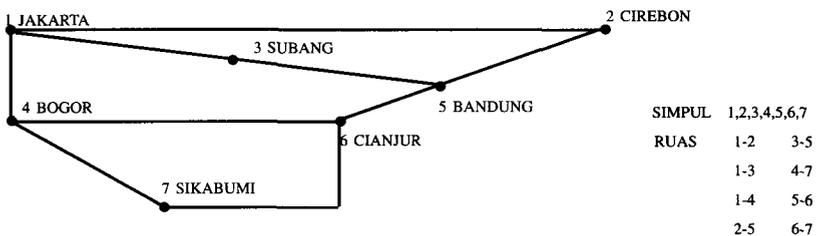


Gambar 5.... Tipe Jaringan Transportasi

5.4.2 Elemen-elemen Jaringan

Jaringan transportasi terutama terdiri dari simpul (node) dan ruas (link). Simpul mewakili suatu titik tertentu pada ruang. Apabila ditampilkan secara grafis, simpul dinyatakan dalam bentuk titik, sedangkan ruas dalam bentuk garis antara 2 titik.

Penggambaran simpul (node) dan (link) dapat dilihat pada Gambar dibawah ini



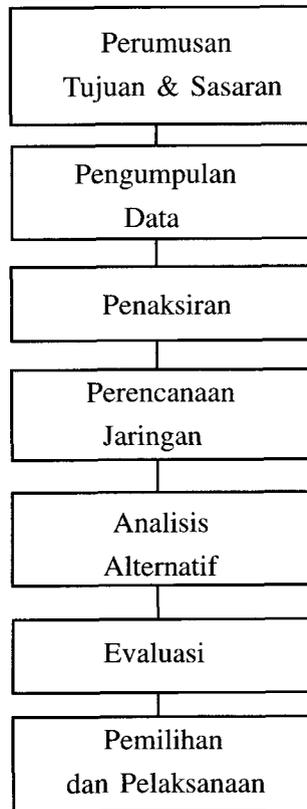
Jaringan jalan dan elemen-elemen jaringan

5.5 PROSES PERENCANAAN TRANSPORTASI

Tujuan perencanaan transportasi adalah untuk menetapkan arahan bagi penyediaan layanan transportasi disesuaikan dengan kebutuhannya dengan cara paling tepat dan menggunakan sumber daya yang ada. Perencanaan transportasi pada dasarnya adalah memperkirakan kebutuhan transportasi di masa datang yang harus dikaitkan dengan masalah ekonomi, sosial dan lingkungan.

Transportasi harus memberikan keuntungan maksimum kepada masyarakat dengan meminimumkan penggunaan waktu dan biaya. Pada saat yang sama harus diperhitungkan peningkatan tuntutan akan perkembangan kota atau tata guna lahan serta perluasan wilayah perkotaan.

Secara umum proses perencanaan transportasi dapat digambarkan sebagai berikut:



Proses Perencanaan Transportasi Sederhana (Bruton, 1985)

a) Tujuan dan Sasaran

Tujuan dan sasaran perencanaan transportasi adalah untuk mengoptimalkan prasarana transportasi agar sistem transportasi dapat efisien baik dalam ekonomi, lingkungan dan lain sebagainya. Tujuan ini harus sesuai dengan tujuan

pengembangan wilayah/kota itu sendiri.

b) Pengumpulan data

Meliputi data organisasi, pelaksanaan survai dan analisis kondisi eksisting, kalibrasi model tata guna lahan dan model pergerakan

c) Penaksiran

Meliputi estimasi pola perjalanan pada masa mendatang sesuai dengan rencana tata guna lahan. Data yang diestimasi adalah tata guna lahan, populasi, tenaga kerja, rencana tata guna lahan dan pergerakan

d) Perencanaan Jaringan

Pengembangan alternatif jaringan jalan dan angkutan umum yang sesuai dengan rencana tata guna lahan dan estimasi pergerakan di masa mendatang.

e) Analisis Alternatif

Pengalokasian estimasi pergerakan ke dalam alternatif jaringan, melalui moda dan rute tertentu.

f) Evaluasi

Evaluasi alternatif jaringan untuk biaya, keuntungan, dampak dan pelaksanaan.

g) Pemilihan dan Pelaksanaan

Memilih dan melaksanakan strategi pengembangan jaringan transportasi yang sesuai untuk kondisi yang ada.

Kritik terhadap proses perencanaan transportasi ini adalah :

- terlalu berhubungan dengan masalah teknis yang berhubungan dengan estimasi lalu lintas dan perencanaan jaringan.
- sedikit membahas kebutuhan transport bagi komunitas yang lebih besar dan hanya menguntungkan kendaraan bermotor selain kendaraan umum
- terlalu sedikit alternatif perencanaan
- dari sisi konsep, wawasan terlalu sempit

Selanjutnya dikembangkan pendekatan baru yang lebih didasarkan pada pendekatan sistem. Pendekatan ini ditandai dengan keinginan untuk mengidentifikasi dan mendefinisikan tujuan dari sistem transport secara menyeluruh. Evaluasi secara rasional dan prosedur pembuatan keputusan dibutuhkan untuk melihat apakah tujuan awal dipenuhi.

5.6 TRANSPORTASI PERKOTAAN DAN REGIONAL

Pada dasarnya, perencanaan transportasi perkotaan sama dengan perencanaan transportasi secara umum. Tahapan yang dilakukan dalam proses perencanaan transportasi perkotaan adalah juga tahapan yang harus dilakukan dalam perencanaan transportasi secara umum.

Perencanaan transportasi perkotaan dapat digambarkan sebagai suatu pendekatan sistematis terhadap solusi masalah mobilitas perkotaan. Solusi transportasi umumnya membutuhkan dana masyarakat yang besar dan mempunyai dampak terhadap komunitas, sehingga harus direncanakan dengan hati-hati.

Proses perencanaan yang ditempuh dalam transportasi perkotaan dipengaruhi oleh prinsip dasar perencanaan dan batasan-batasan yang ada.

a) Prinsip perencanaan

- tujuan dan sasaran harus sesuai dengan maksud pihak pembuat kebijakan
- harus dirancang dan ditujukan untuk pencapaian tujuan yang ditetapkan
- usaha perencanaan harus sesuai dengan skala proyek yang direncanakan
- harus dinamik dan responsif terhadap kebutuhan perubahan

b) Batasan perencanaan

- Dana dan sumber daya manusia
- teknik perencanaan
- perimbangan institusi
- batasan fisik dan fasilitas yang ada

Perbedaan pokok antara perencanaan transportasi perkotaan dan regional adalah seperti terlihat pada dibawah ini

1 Perbedaan Transportasi Perkotaan dan Regional

Deskripsi	Perkotaan	Regional
- Jarak perjalanan - Tujuan perjalanan - Variasi perjalanan - Moda transportasi - Alternatif rute - Pihak terkait - Kriteria desain	Jarak dekat Pasar, kantor, sekolah, belanja harian, mingguan Jalan kaki, sepeda mobil, taksi, dll banyak banyak lebih rumit dan di- pengaruhi oleh kon- disi lapangan	Jarak jauh Bisnis, rekreasi keluarga mingguan, musiman, tahunan mobil, bus, laut, pesawat, KA dll sedikit sedikit

5.7 TRANSPORTASI YANG BERKELANJUTAN

Transportasi mempunyai peran yang strategis karena memiliki peran kendali terhadap perkembangan investasi yang memberikan kontribusi pada pertumbuhan ekonomi dan kualitas hidup. Belanja sektor transportasi mencapai 15 % portofolio bank, enam puluh persen diantaranya digunakan untuk sektor jalan terutama untuk rehabilitasi.

Peluang utama yang dihadapi transportasi yang berkelanjutan dikarenakan

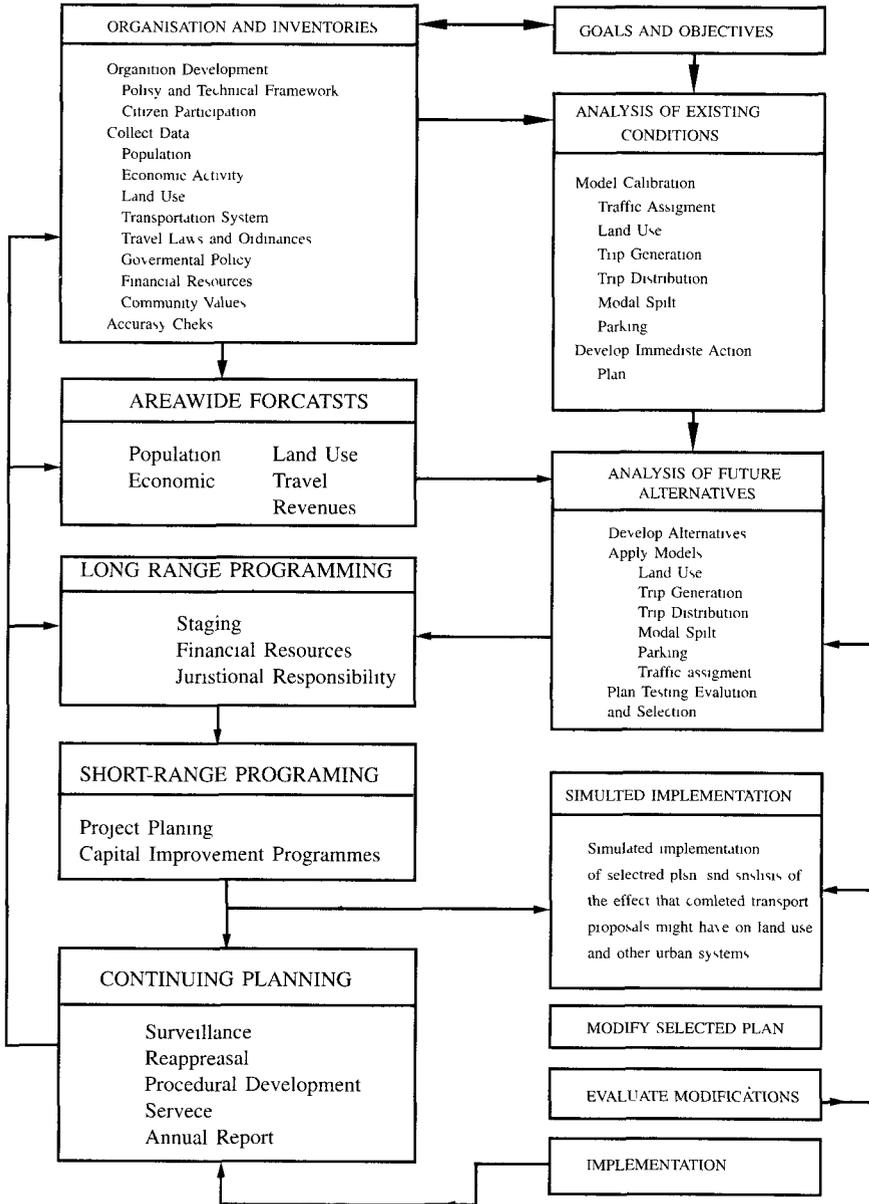
- krisis pemeliharaan aset yang tidak memadai
- keinginan untuk meningkatkan efisiensi pengadaan pelayanan
- peningkatan akses terutama pada daerah rural
- adaptasi terhadap globalisasi perdagangan dan produksi
- respon terhadap perkembangan aspirasi kualitas transportasi sesuai dengan kenaikan pendapatan

- keselarasan peningkatan kendaraan pribadi dan pergerakan barang dengan pemeliharaan lingkungan ditoleransi.

LATIHAN

1. Jelaskan, mengapa perencanaan transportasi diperlukan dalam pengefisienan pada sistem transportasi ?
2. Apa yang dimaksud dengan bangkitan lalu lintas, trip production dan trip attraction ? Jelaskan.
3. Jelaskan mengapa tata guna lahan menjadi faktor yang penting dalam penganalisisan bangkitan lalu lintas.
4. Jelaskan keuntungan dan kerugian Metode Growth Factor dalam trip distribution.
5. Apa yang dimaksud dengan Modal Split.
6. Jelaskan 3 hipotesa dari Trip Assigment.
7. Jelaskan dengan gambar macam-macam jaringan jalan.
8. Buatlah diagram proses perencanaan dan jelaskan tiap tahapnya
9. Apa perbedaan transportasi perkotaan dan regional ?
10. Apa yang dimaksud dengan transportasi yang berkelanjutan ?

An Introduction to travel demand forecasting



Transportation planning process incorporating the systems approach

Bab 6

Penyelenggaraan Transportasi

6.1 PENDAHULUAN

Sistem lalu-lintas jalan raya merupakan suatu interaksi antara prasarana, kendaraan dan manusia yang dikendalikan oleh (Undang-undang dan peraturan-peraturan) dan ditegakkan (ditindak pelanggarannya) oleh Polisi lalu-lintas. Penyelenggaraan transportasi yang benar sebagai upaya pemecahan masalah mobilitas pada dasarnya berusaha mengkombinasikan unsur-unsur permintaan yang tercermin melalui volume lalu-lintas dan penawaran yakni kapasitas dengan sasaran-sasaran dasarnya berupa penyeimbangan terhadap efisiensi perjalanan, keselamatan, kualitas lingkungan dan efisiensi energi. Untuk mencapai sasaran-sasaran tersebut diatas maka penegakan hukum dalam pengawasan, pengaturan dan pengendalian transportasi harus diarahkan untuk mendukung pencapaian sasaran tsb disamping penyediaan dana yang memadai.

6.2 ANGKUTAN PENUMPANG

Pengangkutan dapat dikategorikan menjadi dua yaitu pengangkutan orang atau sering disebut pengangkutan penumpang dan pengangkutan barang. Proses pengangkutan penumpang dapat dilakukan dengan menggunakan sarana angkutan berupa kendaraan atau tanpa kendaraan (diangkut oleh orang, misalnya jalan kaki).

Pengangkutan penumpang mempunyai tujuan membantu orang/kelompok orang untuk menjangkau berbagai tempat yang dikehendaki. Pengangkutan penumpang umumnya dilakukan dengan sarana angkut berupa kendaraan. Dari

segi pemilikan kendaraan dapat dikategorikan menjadi angkutan (kendaraan) pribadi dan angkutan (kendaraan) umum.

6.2.1 Angkutan Pribadi

Salah satu ciri angkutan pribadi adalah bebas menentukan lintasannya maupun waktu perjalanan itu sendiri. Kendaraan pribadi (mobil) atau sepeda motor memiliki mobilitas pergerakan yang tinggi sehingga meningkatkan seseorang untuk melakukan aktivitas (pergerakan). Contoh angkutan pribadi tanpa kendaraan bermotor adalah pedestrian, sepeda, becak, kereta, gerobak dan lain-lain.

a. **Pedestrian**

Pedestrian (Pejalan kaki) merupakan contoh penyelenggaraan angkutan pribadi yang paling sederhana dalam arti tidak membutuhkan persyaratan yang sulit. Fasilitas yang dibutuhkan pejalan kaki dapat berupa :

- a. Jalur pejalan kaki (trotoar)
- b. Penyeberangan jalan (zebra cross)
- c. Sinyal pengatur penyeberangan.
- d. Tempat berteduh (shelter)

b. **Sepeda motor**

Sepeda motor adalah kendaraan bermotor beroda dua. Dalam hal jangkauan, sepeda motor jauh lebih besar dibandingkan sepeda, tetapi kapasitasnya masih kecil (memuat 1orang).

c. **Mobil penumpang**

Adalah kendaraan bermotor yang dilengkapi sebanyak-banyaknya 8 (delapan) tempat duduk tidak termasuk tempat duduk pengemudinya.

Untuk syarat-syarat penyelenggaraannya seperti syarat pada sepeda motor

6.2.2 Angkutan Umum

Definisi angkutan umum menurut Undang-undang adalah angkutan untuk mana penggunaanya dipungut bayaran.

Konsep angkutan publik atau umum muncul karena tidak semua warga masyarakat memiliki kendaraan pribadi sehingga negara berkewajiban menyediakan angkutan bagi masyarakat secara keseluruhan.

Pelayanan angkutan orang dengan kendaraan umum terdiri dari :

- a. Angkutan antar kota dari satu kota ke kota lain disini dipisahkan atas antar kota antar propinsi (AKAP) dan antar kota dalam propinsi (AKOP).
- b. Angkutan kota yang merupakan pemindahan orang dalam wilayah kota.
- c. Angkutan pedesaan yang merupakan pemindahan orang dalam dan/atau antar Wilayah pedesaan.
- d. Angkutan perbatasan, yakni yang berhubungan dengan daerah perbatasan negara lain.

Disamping itu termasuk kendaraan umum adalah kendaraan bermotor yang disewakan kepada orang lain baik dengan maupun tanpa pengemudi selama jangka waktu tertentu (mobil sewa) dan juga mobil belajar untuk sekolah mengemudi.

Angkutan umum dapat diselenggarakan setelah memenuhi syarat sebagai berikut :

- Memiliki izin usaha angkutan
- Memiliki izin trayek
- Mengangsurasikan kendaraan serta penumpangnya
- Laik pakai bagi kendaraan yang dioperasikan

Penyelenggaraan angkutan umum umumnya dilaksanakan oleh perusahaan swasta/koperasi yang biasa disebut operator. DAMRI dan PPD adalah operator angkutan umum yang berupa BUMN. Perencanaan dan pengaturan angkutan umum dilaksanakan oleh pemerintah, umumnya melalui Dinas Lalulintas dan Angkutan Jalan (DLLAJ).

6.3 ANGKUTAN BARANG

Berbeda dengan perjalanan orang, barang umumnya diangkut untuk jarak yang lebih jauh, lebih sedikit pelanggan, dan lebih beragam. Selain itu, berbagai jenis barang mempunyai perbandingan volume dan berat yang beragam pula serta berbagai ciri yang menuntut sistem pengangkutan yang khusus. Sebagai contoh mengangkut barang cair tidak sama dengan mengangkut barang padat. Mengangkut barang yang mudah meledak atau barang berbahaya lainnya harus memenuhi persyaratan khusus.

Secara umum barang dapat dikelompokkan dalam tiga macam yaitu barang kering (*dry bulk goods*), cairan dan umum (*General goods*). Masing-masing memerlukan jenis moda yang berbeda karena sifat barang itu yang berbeda pula dan menghendaki penanganan tertentu selama proses pengangkutan.

Barang kering

Barang kering adalah barang belum jadi atau bahan baku, pada umumnya tidak dikemas, dapat langsung dibongkar muat ke kendaraan atau tempat barang. Pengangkutan jenis barang ini biasanya dalam volume besar, namun nilainya rendah dibanding dengan beratnya. Contohnya batu, pasir, besi beton. Untuk mengangkut barang semacam ini digunakan kendaraan besar dan terbuka.

Cairan

Cairan dapat dikelompokkan dalam dua bagian, yaitu cairan dalam kemasan dan cairan curah. Mengangkut cairan dalam kemasan dapat dilakukan dengan

kendaraan terbuka, sedangkan mengangkut cairan harus dilakukan dengan kendaraan tangki. Selain perlu penanganan khusus, perlu diperhatikan pula tumpahan. Bagi cairan berbahaya hal demikian tentu tak boleh terjadi. Salah satu cara untuk menghindarkannya adalah mengangkutnya melalui pipa khusus.

Barang umum

Yaitu barang kiriman yang berupa barang jadi dan setengah jadi atau barang konsumsi seperti mobil, radio, makanan kaleng, suku cadang. Moda angkut yang digunakan untuk mengangkut barang jenis ini amat beragam namun ada satu perbedaan tegas yang harus dilakukan yaitu pemisah atas muatan unit dan muatan biasa. Muatan biasa mudah ditangani bahkan juga dipindahkan dari moda satu ke moda yang lainnya. Untuk memudahkan pemindahan barang umum ini biasanya disatukan dalam muatan unit. Beberapa bentuk muatan unit misalnya peti kemas, kereta gandengan.

6.4 ORGANISASI PENGANGKUTAN

Dalam menangani pengangkutan orang dan dari tempat asal ke tempat tujuan diperlukan suatu tatanan atau organisasi. Sebagai subyek, orang adalah pengatur atau pelaku atau pelaksana ; sebagai orang yang dalam hal ini penumpang perlu diatur agar pengangkutan berjalan lancar, aman, dan nyaman. Untuk mengelola semua itu diperlukan organisasi pengangkutan jelas dan tertata.

Kegiatan pengangkutan selalu melibatkan banyak instansi atau lembaga karena beragamnya fungsi dan peran serta pihak-pihak yang berkepentingan dengan transportasi-transportasi. Indonesia pada tingkat nasional masalah menyangkut beberapa departemen, seperti Departemen Pekerjaan Umum, Departemen Perhubungan, Departemen Dalam Negeri, Departemen Pertahanan dan Keamanan, dan Departemen Keuangan. Di bawahnya, ditingkat pelaksanaan berbagai pihak akan bersentuhan langsung, seperti Bina Marga, DLLAJR, Polisi lalu-lintas dan lain-lainnya, termasuk perusahaan angkutan seperti ORGANDA. Karena demikian banyak pihak dan lembaga yang bersangkutan-paut, maka diperlukan suatu sistem untuk menangani masalah pengangkutan. Organisasi profesi yang terkait dengan transportasi antara lain : PII, HPJI (Himpunan Pengembang jalan Indonesia) dan MTI (Masyarakat Transportasi Indonesia).

6.5 TRANSPORTASI DAN LINGKUNGAN

Sistem Transportasi seperti proses-proses produksi lainnya dari sektor ekonomi, juga menghasilkan produk sampingan yang tidak diduga sebelumnya disamping produk utamanya sendiri. Beberapa produk yang tidak diduga ini mendatangkan keuntungan sedangkan yang lainnya mendatangkan kerugian dan tidak diinginkan. Sebagai contoh ; dengan adanya transportasi terjadi perluasan

rentang pemasaran barang yang dibeli oleh penduduk untuk dikonsumsi serta menaikkan tingkat dan standar kehidupan, tetapi disamping itu transportasi juga menimbulkan dampak sampingan yang tidak dikehendaki seperti kecelakaan, polusi udara oleh kendaraan, kebisingan, getaran dan sebagainya.

6.5.1 Dampak terhadap Lingkungan

Terdapat empat tipe dampak lingkungan fisik dari sarana transportasi yang tampaknya memegang peranan penting pada saat ini : kebisingan, polusi udara, polusi air tanah serta getaran.

Dampak Kebisingan

Kebisingan adalah suara yang tidak dikehendaki. Sebagian besar suara dari sistem transportasi tidak dikehendaki, terutama sangat mungkin untuk mengganggu manusia atau kegiatan lainnya, dan dalam beberapa kasus mungkin dapat menyebabkan kecelakaan pada manusia atau makhluk hidup lainnya. Akan tetapi pada beberapa keadaan kebisingan ini diperlukan, seperti suara bel atau suara lonceng kereta api saat melintasi jalan raya yang sangat berguna untuk memperingatkan para pemakai jalan. Walaupun demikian, pengecualian ini adalah untuk situasi khusus, dan pada umumnya kebisingan yang ditimbulkan oleh sistem transport tidak diinginkan.

Kebisingan dari transportasi darat terutama datang dari kendaraan jalan, walaupun pada beberapa keadaan terdapat kebisingan dari sumber-sumber lain yang cukup mengganggu seperti jalan kereta api. Oleh karena gangguan akibat kebisingan pada jalan-jalan bebas hambatan yang baru dan jalan-jalan lainnya yang bervolume lalu lintas tinggi telah sangat menyolok, maka telah dikembangkan berbagai standar untuk kebisingan maksimum pada mana berbagai kegiatan manusia harus tunduk. Salah satu kumpulan dari standar tadi terlihat pada tabel 6.1. (morlok, hal 595)

tabel 6.1

Tingkat Kebisingan Di luar (Exterior) Di daerah Pemukiman yang Direkomendasikan oleh US Departemen of Housing and Urban Development

Tingkat kebisingan umum, dBA

Tidak dapat diterima

Melebihi 80 dBA, 60 menit dalam 24 jam
melebihi 75 dBA, 8 jam dalam 24 jam

Dapat dipilih atau tidak-biasanya tidak dapat diterima

Melebihi 65 dBA, 8 jam dalam 24 jam
Suara-suara kuat yang berulang-ulang pada lokasi.

Dapat dipilih atau tidak-biasanya dapat diterima

Tidak melebihi 65 dBA lebih dari 8 jam dalam 24 jam

Dapat diterima

Tidak melebihi 45 dBA, lebih dari 30 menit dalam 24 jam

US Departement of Transportation (1972, hal 25)

Tingkat kebisingan yang ditimbulkan oleh sebuah sarana transportasi dalam lingkungan suatu kegiatan yang sensitif terhadap kebisingan dapat diestimasi secara kira-kira tanpa kesukaran besar. Dalam kasus jalan raya, berbagai persamaan

telah dibuat untuk memperkirakan tingkat kebisingan pada berbagai jarak dari jalan raya. Tingkat kebisingan ini tergantung pada volume lalu-lintas dan percampuran kendaraan (terutama persentase truk). Kebisingan yang ditimbulkan oleh lalu - lintas jalan pada kecepatan yang kira-kira konstan dengan volume yang sedemikian rupa sehingga selalu terjadi arus lalu-lintas yang menerus, diberikan lewat persamaan berikut (Galloway dkk, 1969) :

$$T = 10 \text{ Log}_{10} q - 10 \text{ Log}_{10} d + \text{Log}_{10} u + 20$$

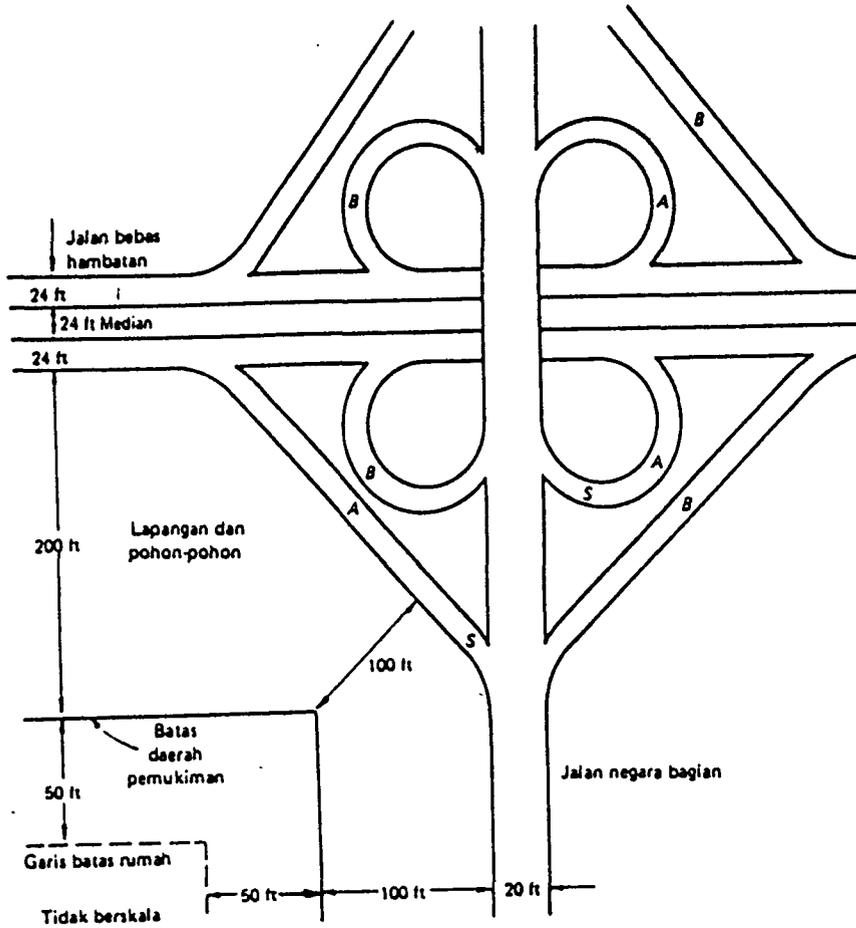
dimana :

- T = tingkat kebisingan rata-rata pada penerima yang berjarak d dari sumber jarak, dBA
- d = jarak antara penerima dan lajur khayal pada pertengahan lajur lalu-lintas
- q = volume lalu-lintas, kend/jam
- u = kecepatan lalu-lintas rata-rata, mil/jam

Persamaan ini berlaku untuk volume diatas 1000 kendaraan/jam. Diasumsikan bahwa tidak terdapat gangguan atau hambatan (seperti bangunan atau dinding tinggi) di antara jalan dan titik dimana tingkat kebisingan diperkirakan, kecuali beberapa pohon atau semak-semak. Lokasi dari lajur khayal didasarkan pada perkiraan lokasi dari sumber kebisingan dalam satu garis yang akan menghasilkan karakteristik kebisingan yang sama seperti dari banyak lajur lalu-lintas. Apabila hanya terdapat satu lajur, maka lajur khayal merupakan garis tengah dari lajur tersebut. Apabila terdapat banyak lajur, maka lajur khayal terletak diantara garis tengah dari lajur terdekat dan garis tengah dari lajur terjauh. Jarak antara garis tengah dan lajur terdekat pada garis pusat lajur khayal merupakan akar pangkat dua dari jarak antara garis tengah lajur yang terdekat dan garis tengah lajur yang jauh. Sebagai contoh, pada jalan bebas hambatan dimana jarak antara garis tengah dari dua buah lajur bagian terluar adalah 96 ft, jarak dari garis tengah lajur yang terdekat ke lajur khayal adalah 9,8 ft. Jadi apabila penerima berada pada jarak 100 ft dari garis tengah lajur terdekat, maka jarak d pada persamaan diatas adalah sebesar 109,8 ft.

Sebuah Contoh Masalah Kebisingan

Dalam rangka studi awal untuk lokasi jalan bebas hambatan, para insinyur jalan raya meninjau atau mempertimbangkan sebuah lokasi yang melintasi daerah pemukiman tenang dengan rumah-rumah modern dan ber AC. Mereka mempertimbangkan penempatan suatu simpang susun (interchange) pada persimpangan dengan jalan negara seperti terlihat pada gambar berikut.



Ramalan lalu lintas tahunan disan puncak

segmen	puncak			non puncak		
	Volume Kendaraan/jam	Persentase Truk	Kecepatan Mil/jam	Volume Kendaraan/jam	Persentase Truk	Kecepatan Mil/jam
Jalan beban hambatan (semua jalur)	4000	5	50	1000	3	65
Jalan Raya negara bagian	1000	5	35	300	3	50
Ramp (A dan B bersama sebagai pasangan)	200	3	25	50	3	25

Peta areal untuk contoh masalah kebisingan jalan raya.

Desain pertama menunjukkan jalan bebas hambatan ini terletak pada satu bidang (at grade), dimana jalan negara melintasinya lewat sebuah jembatan. Apakah hal ini dapat diterima, dan apabila tidak ada alternatif apakah yang anda usulkan ?

Solusi

Karena areal di sekitar simpang susun jalan bebas hambatan merupakan daerah pemukiman, maka harus dilaksanakan analisis untuk tingkat kebisingan pada siang dan malam hari, di dalam rumah maupun di luar rumah. Maka volume yang sangat rendah dari lalu lintas adalah relevan untuk dipakai di sini.

Pertama standart yang dapat diterima harus ditentukan terlebih dahulu misalnya kita pilih 45 dBA untuk tingkat kebisingan di dalam (berdasarkan tabel 6.1).

Selama periode puncak pada siang hari, tingkat kebisingan pada batas pemukiman dan jauh dari simpang susun. Maka dengan menggunakan persamaan diatas, adalah :

$$q = 4000 \text{ kendaraan/jam}$$

$$d = 200+6+60 = 213,7 \text{ ft}$$

$$u = 50 \text{ mil/jam}$$

$$L = 10 \log 4000 - 10 \log 213,7 + 20 \log 50 + 20 = 67 \text{ dBA}$$

Dengan menambahkan 2 dBA untuk truk akan menghasilkan 69 dBA pada garis batas pemukiman. Ini tidak dapat diterima karena batas standart sebesar 65 dBA. Oleh karena itu harus dipertimbangkan desain alternatif ialah dengan mempertinggi elevasi jalan bebas hambatan.

Polusi Udara

Emisi berbagai gas dan partikel dari kegiatan transportasi ke atmosfer juga menimbulkan berbagai masalah, yaitu menurunkan mutu lingkungan yang cukup memprihatinkan. Pentingnya berbagai sumber polusi udara dari jenis tertentu tercantum pada tabel 6.2. (Morlok, hal 604) Tabel ini dibuat berdasarkan kualitas udara dari "U.S. Environmental protection agency EPA (Badan perlindungan lingkungan Amerika serikat) tahun 1971, yang menentukan tingkat konsentrasi polusi udara yang masih dapat diterima untuk setiap jenis polutan sesuai dengan daya racun relatifnya. Tabel ini menunjukkan polusi udara secara menyeluruh dari masing-masing sumbernya, dan produksional dengan apa yang diemisikan oleh setiap sumber terhadap tingkat standar EPA untuk setiap jenis polutan. Transportasi ternyata merupakan sumber polusi utama, tetapi kontribusinya terhadap semua polusi udara hanyalah sebesar 16,7 %, lebih rendah dari sumber-sumber polusi lainnya seperti tenaga stasioner dan proses industri. Tetapi dengan ukuran yang sama transportasi merupakan 70 % dari sumber polusi udara di Los Angeles dan San Diego, dan lebih dari 50 % untuk berbagai daerah perkotaan di Amerika serikat. Maka pentinglah untuk mempertimbangkan polusi udara yang berasal dari transportasi dan berusaha untuk menguranginya. Secara fundamental polusi udara berbeda dari kebisingan, dalam arti bahwa sekali ia diemisikan kedalam atmosfer, polutan tadi tetap berada disana untuk beberapa waktu lamanya dan dapat dihantarkan oleh arus udara ke berbagai lokasi. Maka difusi polutan udara ke dalam atmosfer dapat menyebarkan polusi yang mungkin

akan mengurangi konsentrasinya, yang berarti pula mengurangi bahaya, tetapi mungkin pula akan menambah konsentrasi akibat bercampurnya dengan polutan-polutan lainnya, dan ini berarti akan bertambah berbahaya. Berbeda dengan polusi udara, kebisingan hanya muncul sekejap dan tidak dapat berakumulasi dengan bertambahnya waktu.

Tabel 6.2 Emisi Polusi Udara Pada Saat Ini dan Yang Diharapkan dari Lalu-lintas Jalan di Amerika Serikat

Kecepatan, mil/jam	Jenis polutan (1972), gram/kendaraan-mil			Jenis polutan (1990), gram/kendaraan-mil		
	Karbon monoksida	Hidro- karbon	Oksidasi dari nitrogen	Karbon monoksida	Hidro- karbon	Oksidasi dari nitrogen
Polusi dipancarkan pada jalan bebas hambatan						
60,0	30,89	6,08	7,39	7,23	0,95	1,86
55,0	31,66	6,31	6,85	7,23	0,95	1,86
50,0	33,75	6,67	6,35	7,71	1,00	1,72
45,0	34,93	6,80	6,35	7,94	1,09	1,63
40,0	37,20	7,03	5,90	8,39	1,18	1,50
35,0	41,91	7,71	5,67	9,53	1,22	1,45
30,0	47,17	8,16	5,44	10,43	1,36	1,36
25,0	56,25	8,66	5,22	12,70	1,54	1,32
Polusi dipancarkan pada jalan-jalan arteri						
30,0	46,95	8,16	5,44	10,89	1,36	1,36
25,0	55,79	8,85	4,90	12,70	1,59	1,32
20,0	88,95	9,53	4,54	15,88	1,81	1,22
15,0	84,10	10,75	4,54	19,96	1,91	1,22

1. Data berdasarkan campuran kendaraan dari 83,04 persen mobil/penumpang, 6,81 persen truk 2 ton, 3,26 persen truk 6 ton, 3,29 persen truk 20 ton dan 3,60 persen truk 25 ton. (Truk-truk bertenaga diesel). Data untuk tahun 1972 dan 1990 adalah berdasarkan dari 12 tahun sebelum tahun kalender yang diinginkan; data merefleksikan perkiraan terbaik dari Environmental Protection ± Sanders dkk (1974, hal. 4-8, 4-9) berdasarkan Turner (1973).

Getaran

Getaran dari sumber transportasi ternyata merupakan masalah yang terbatas. Tidak dapat dipungkiri bahwa getaran terjadi pada jalan-jalan arteri utama dari transportasi darat dimana kendaraan-kendaraan berat beroperasi secara berdekatan dengan bangunan-bangunan yang menampung kegiatan manusia yang sangat

sensitif terhadap getaran. Yang paling utama ialah lintas kereta api. Dimana getaran dapat menimbulkan masalah bagi bangunan-bangunan di sekitarnya.

Polusi air tanah

Banyak sekali kemungkinan terjadinya polusi tanah secara berlebihan akibat emisi-emisi tertentu dari sistem transport. Misalnya minyak yang tumpah dari kereta api, dapat diangkut oleh air tanah dan berkumpul pada lokasi tertentu sehingga tumbuhan disekitarnya akan mati. Walaupun informasi-informasi yang diterbitkan mengenai sumber polusi ini masih sangat terbatas, yang mungkin menandakan bahwa masalah ini belum begitu dirasakan oleh badan-badan transportasi atau kelompok pencinta lingkungan namun apa yang telah dipublikasikan menunjukkan bahwa masalah ini nyatanya cukup kecil, walaupun suatu konsentrasi yang besar dari berbagai kegiatan transport yang mengeluarkan banyak polutan akan dapat membahayakan kemurnian air tanah.

Perkiraan Mengenai Dampak Lingkungan

Keprihatinan akan kemungkinan terjadinya dampak yang berbahaya dari suatu proyek transportasi terhadap lingkungan terutama lingkungan alamiah, telah mendorong praktek untuk memasukan suatu perkiraan dalam laporan dampak proyek yang akan dibangun terhadap lingkungan. Perkiraan ini biasanya meliputi prediksi terhadap dampak dari proyek dan pertimbangan mengenai disain alternatif yang mungkin mengurangi dampak tadi.

Dampak Polutan Kendaraan Bermotor pada Kesehatan

Jenis Polutan	Dampak pada kesehatan
Karbon monoksida (CO)	Mengganggu proses pengabsorpsian oksigen oleh sel darah merah. Akibatnya, menurun kemampuan berpikir, memperlambat refleks, menjadi pencetus <i>angina</i> (radang tenggorokan) dan rasa mengantuk. CO juga mempengaruhi pertumbuhan janin dan pembentukan jaringan pada bayi dan anak. Bersama polutan lain, CO bisa menyebabkan kematian pada orang-orang yang mempunyai problem dengan sistem pernapasannya. CO juga yang bertanggung jawab terhadap turunnya produktivitas pekerja dan berbagai ketidak-nyamanan lainnya.
Nitrogen oksida (NO)	Melemahkan sistem pertahanan tubuh, sehingga virus lebih gampang menyerang, menyebabkan paru teriritasi sehingga muncul oedema, bronchitis, dan pneumonia. Para pengidap asma juga menjadi lebih sensitif terhadap debu dan serbuk tanaman. Makin besar dampaknya bila bersama-sama polutan lain.
Hidrokarbon (HO)	Mengiritasi mata, mencetuskan batuk, mengi, rasa mengantuk, dan bercak kulit. HO juga diduga karsinogenik, penyebab kanker, serta bertanggungjawab pada perubahan kode genetik.
Ozon (HC dan NOx)	Mengiritasi membran mukosa pada sistem pernapasan, menyebabkan batuk, bersin, dan kadang tersendak serta merusak fungsi pernapasan. HC dan NOx juga mengiritasi mata, jadi penyebab sakit kepala dan segala ketidaknyamanan lainnya, menurunkan kekebalan tubuh terhadap flu dan pneumonia. Bisa mencetuskan serangan jantung kronis, asma bronchitis dan emfisema.
Timah hitam (Pb)	Mempengaruhi fungsi reproduksi, peredaran darah, jaringan syaraf dan fungsi ginjal. Timah hitam juga diduga mencetuskan sifat hiperaktif dan menurunkan kemampuan belajar anak-anak. Bisa masuk melalui saluran pernapasan dan pencernaan. Sulfurdioksida sangat mengiritasi bagian yang terkena, (SO ₂) mencetuskan asma, bersin-bersin dan merusak fungsi paru.
Partikel (TSP)	Mengiritasi membran mukosa dan bisa mencetuskan penyakit saluran pernapasan. Partikel yang lebih halus bisa menyebabkan kanker paru, Ada korelasi yang kuat antara kadar TSP dengan angka kematian bayi di kawasan perkotaan.
Bahan beracun lainnya	Dicurigai menyebabkan kanker, gangguan pada fungsi reproduksi, dan kelahiran yang cacat. Benzen dan asbestos misalnya, diketahui karsinogenik - menyebabkan leukimia dan kanker paru. Aldehid dan keton mengiritasi mata, membuat napas tersengal-sengal dan bila terkena kulit bisa mencetuskan kanker kulit.

6.6 PENDANAAN DAN PERANAN SWASTA

Biaya sangat penting bagi perencana dan pengambil keputusan yaitu sebagai salah satu kriteria dimana rencana-rencana atau disain-disain alternatif harus dievaluasi. Oleh karena itu pengertian akan prinsip dasar dari ekonomi sehubungan dengan konsep biaya adalah sangat penting.

Bagian-bagian yang berbeda dari biaya total dalam penyediaan pelayanan transport harus ditanggung oleh kelompok-kelompok yang berbeda. Oleh karena itu, pada saat membahas biaya transport harus ditentukan biaya apa yang ditinjau dan siapa yang harus menanggungnya.

6.6.1 Konsep Biaya

Biaya adalah faktor yang menentukan dalam transportasi untuk penetapan tarif, dan cara penyediaan transportasi agar dalam pengoperasiannya mencapai tingkat efektifitas dan efisiensi yang tinggi.

1. Biaya sebagai dasar penentuan tarif jasa angkutan/transportasi. tingkat tarif transportasi didasarkan pada biaya pelayanan yang terdiri dari :
 - a. Biaya langsung.
 - b. Biaya tidak langsung
Oleh karena itu biaya layanan (Cost of service) dipakai sebagai dasar untuk struktur pantarifan.
2. Biaya Modal dan Biaya Operasional
 - a. Biaya Modal (Capital cost) adalah biaya yang digunakan untuk investasi awal (Initial investment) serta peralatan lainnya termasuk didalamnya bunga uang (interest rate)
 - b. Biaya operasional (Operational cost) adalah biaya yang dikeluarkan untuk pengelolaan transportasi.
Termasuk dalam kelompok biaya operasional ialah :
 1. Biaya pemeliharaan jalan, bantalan kereta api, alur pelayaran, pelabuhan, dermaga, penahan gelombang, dam, menara, rambu jalan, udara dan laut.
 2. Biaya pemeliharaan kendaraan, bis, truk, lokomotif, gerbong, pesawat udara, kapal-kapal penyeberangan (ferry boat), dan kapal-kapal barang/kapal-kapal penumpang.
 3. Biaya transportasi yaitu biaya bahan bakar, oli, tenaga penggerak (genset), upah/gaji, kerja crew/awak kapal dan pesawat serta biaya terminal (Stasion pelabuhan udara, pelabuhan laut dan terminal bis).
 4. Biaya-biaya penyebaran informasi terdiri dari biaya advertensi, promosi, penerbitan buku tarif, administrasi, dsb.
 5. Biaya umum dan lain-lain biaya.
Termasuk biaya umum antara lain, biaya kantor, gaji/biaya RT, biaya humas, biaya akuntansi lainnya.

3. **Biaya Tetap dan Biaya Variabel**
Biaya tetap adalah biaya tetap yang dikeluarkan setiap bulannya, sedangkan biaya variabel ialah biaya yang besarnya berubah tergantung pada pengoperasian alat-alat pengangkutan.
4. **Biaya Kendaraan**
Ialah jumlah yang diperlukan untuk pengadaan bahan bakar, oli, suku cadang, perbaikan (Reparasi). Biaya ini disebut *automobile cost*.
5. **Biaya Gabungan (Joint Cost)**
Dalam pengoperasian alat-alat transportasi dikenal *joint cost* atau dinamakan *commont cost* ; sebagai contoh biaya angkutan barang (*cargo*) dan biaya penumpang yang menghasilkan biaya gabungan (*joint cost*)
6. **Direct Cost/Biaya Langsung dan Biaya Tidak Langsung (Indirect Cost).**
 - a. Biaya langsung ialah jumlah biaya yang diperhentikan dalam produksi jasa-jasa angkutan misal untuk penerbangan biaya langsung terdiri dari bahan bakar, gaji awak pesawat, biaya pendaratan.
 - b. Biaya tidak langsung bagi penerbangan terdiri dari biaya harga, peralatan reparasi, workshop, akuntansi dan biaya umum/kantor.
7. **Biaya Unit dan Biaya Rata-rata.**
 - a. Biaya Unit (*Unit Cost*) ialah jumlah total biaya dibagi unit jasa produk yang dihasilkan.
 - b. Biaya rata-rata (*average cost*) adalah biaya total dibagi dengan jumlah produk/jasa yang dihasilkan.

6.6.2 Sumber Dana

Pendanaan untuk penyediaan pelayanan transportasi di Indonesia pada saat ini umumnya bersumber dari pemerintah pusat dan daerah. Beberapa bagian dari pajak kepemilikan dan pemasukan dari sektor transportasi sebaiknya dibelanjakan untuk pengembangan sektor transportasi.

Pemerintah Indonesia saat ini memperkirakan indikasi bahwa dana pemerintah pusat mencakup kira-kira 64% dari kebutuhan pelayanan total, sehingga pemerintah daerah menutupinya sebesar 36%

Proporsi pendanaan pemerintah pusat untuk pelayanan transportasi sangat bervariasi lebih kecil 4% untuk transportasi umum hingga lebih 60% untuk jalan perkotaan dan manajemen lalu lintas.

Penerimaan pemerintah daerah yang penting dari sektor transport adalah dari *royalty* pembayaran pajak bahan bakar, pajak pemilikan kendaraan bermotor serta retribusi parkir, terminal dan angkutan umum.

Penerimaan pemerintah tersebut selanjutnya dialokasikan untuk penyelenggaraan transportasi melalui Anggaran Pendapatan Belanja Negara (APBN) atau Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (APBD) baik yang murni ataupun dengan dana pendamping luar negeri (*loan*) yang diatur sesuai dengan perundangan yang berlaku.

Disamping sumber dana berasal dari pemerintah juga sumber dana berasal dari pihak swasta, sebagai contoh dalam investasi jalan tol.

6.6.3 Peran Swasta

Pengeluaran yang terus meningkat untuk sektor transportasi, baik untuk pemeliharaan, operasi dan pengembangan sistem transportasi tidak lagi mampu didukung oleh dana pemerintah. Pada saatnya sektor swasta perlu dirangsang dan diarahkan untuk berinvestasi dalam barang publik, termasuk transportasi seperti : jalan, kendaraan, terminal, maupun tempat parkir. PT. Jasa Marga adalah BUMN yang ditunjuk untuk mengelola dan mengembangkan jalan bebas hambatan. Perusahaan ini telah berhasil mendorong peran swasta yang makin besar dalam rangka penyediaan prasarana jalan. Hal ini perlu dikembangkan untuk prasarana transportasi yang lain seperti : jalan, rel, terminal.

Dalam moda udara, PT. Angkasa Pura adalah BUMN yang mengelola sebagian bandara besar di Indonesia. Namun sebegitu jauh belum mampu merangsang pihak swasta untuk bisa ikut menanamkan modal untuk membangun atau meningkatkan bandara di Indonesia. Dalam moda penyeberangan, PT. ASDP adalah BUMN yang mengoperasikan sebagian kapal feri, sementara untuk perhubungan laut Perumpul merupakan BUMN yang mengoperasikan pelabuhan. Sebegitu jauh peran swasta dalam sektor transportasi selain masih perlu terus di sebarakan melalui pemberian informasi, pembinaan pengusaha, menggalakkan bentuk-bentuk kerjasama seperti KSO (kerja sama operasi) maupun bentuk-bentuk lain. Untuk ini diperlukan penelitian maupun terobosan-terobosan melalui deregulasi dan swastanisasi.

SOAL-SOAL LATIHAN

1. Apa saja yang saudara ketahui tentang proses pengoperasian angkutan penumpang. Jelaskan jawaban saudara.
2. Dalam hal apa kita dapat membedakan angkutan penumpang dan angkutan barang. Jelaskan jawaban saudara.
3. Terjadinya proses pergerakan transportasi yang dinamis akan berakibat kepada lingkungan sekitarnya. Coba saudara jelaskan pernyataan diatas.

DAFTAR PUSTAKA

1. Black, J.A., Urban Transport Planning : Theory and Practice, London, 1981 (Croom Helm)
2. Blunden, W.R., The Land-Use/Transport System : Analysis and Synthesis, Oxford, 1971 (Pergamon Press)
3. Bruton, M.J., Introduction to Transportation Planning (2nd edition), London, 1975 (Hutchinson)
4. Davidson, K.B., A Flow Travel-Time Relationship for Use in Transport Planning Proc. Australian Road Research, Vol. 3, Part 1, 1966.
5. Dial, R.B., A Probabilistic Multipath Assignment Which Obviates Path Enumeration Transportation Research, Vol. 5 pp. 83-11, 1971
6. Environmentally Sustainable Development Transportation, Water and Urban Development Departement, Sustainable Transport : Priorities for Policy Reform, The World Bank.
7. Ford, L.R. and Fulkerston, D.R., 'Constructing Maximum Dynamic Flows' Operation Research, Vol. 6, 1958.
8. Hutchinson, B.G., Principles of Urban Transport System Planning, Washington D.C., 1974 (Mc Graw - Hill)
9. Jones, I.S., Urban Transport Appraisal, London, 1977 (Macmillan).
10. Marler, N.W., Transport and The Urban Poor. A Case Study of Bandung Indonesia, Proc. Pacific Science Association 5th Inter-Congress, Manila, 1985
11. Mithcell, R.B. and Rapkin, C., Urban Traffic: a Function of Land Use, New York, 1954 (Columbia University Press)
12. Monty, G.J., 'A Comment on The Shortest Route Problem', Operation Research, Vol. 5, 1957.
13. Moore, E.F., 'The Shortest Path Through of Maze'. Proc. International Symposium on the Theory of Switching, 1957 (Harvard University)
14. Oi, W.J. and Shudhiner, P.W., An Analysis of Urban Travel Demands, Evanston, 1962 (Northwestern University Press)
15. Punyaratabandhu, N., Trip Generation from Housing Estate, Master's Thesis, Asian Institute of Technology, 1977 (unpublished).
16. Wells, G.R., Comprehensive Transport Planning, London, 1975 (Charles Griffin)
17. Whiting, P.D. and Miller, J.A., 'A Methode for Finding The Shortest Route Through a Road Network' R.R.L. Research Note RN/337, London, 1958 (Road Research Laboratory)
18. Wootton, H.J. and Pick, G.W., A Model for Trip Generated by Household, Journal of Transport Economics and Policy, Vol. 1 pp. 137 - 153, 1967.
19. Edward K. Morloc (1978), (Alih Bahasa : Ir. Johan Kelana Putra Hainim), 1988, Pengantar Teknik Dan Perencanaan Transportasi, Erlangga, Jakarta.
20. Warpani, Suwardjoko, 1990, Merencanakan Sistem Pengangkutan, ITB, Bandung.
21. Salim, H.A. Abbas, 1995, Manajemen Transportasi, PT. Raja Grafindo

Persada, Jakarta.

22. Jurusan Teknik Sipil ITB - HED JICA, Prasarana Transportasi, Kursus Singkat Transportasi Perkotaan, Bandung, 1992.

23. Jurusan Teknik Sipil ITB - HED JICA, Kebutuhan Transportasi, Kursus Singkat Transportasi Perkotaan, Bandung, 1992.

24. Undang-undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 1992 tentang lalu lintas dan angkutan jalan, Departemen Perhubungan Direktorat Perhubungan Darat tahun 1993.

25. Pengantar Teknik dan Perancangan Transportasi, Edward K. Marlok.

26. Merencanakan Sistem Perangkutan, Suwardjoko Warpani, Penerbit ITB.

27. Urban Transport Problem and Solution in Developing Countries in The 21 Century, Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta 1992.

28. Transport Planning for Third World Cities. Edited by : Harry T. Dimitron

22. Drs. H.A. Abbas Salim, SE, Manajemen Transportasi, PT. Rajasa Grafindo Persada, Jakarta, 1995.

23. Edward, K. Morlok, Pengantar Teknik Dan Perencanaan Transportasi, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1988.

24. Wolfgang S. Homburger, Transportation and Traffic Engineering Handbook, Institute of Transportation Engineers, Prentice-Hall, EnglewoodCliffs, New Jersey, 1982.

25. Suwardjoko Warpani, Merencanakan Sistem Perangkutan, Penerbit ITB, Bandung, 1990.

26. Harry T. Dimitrou, Transport Planning for Third World Cities, Routledge, London, 1990.

27. Clarkson H. Oglesby, R. Gary. Hicks, Teknik Jalan Raya, Penerbit Erlangga, 1988.

28. Dept. Perhub. Dirjen. Perhub. Darat, Undang-undang R.I No : 14 tahun 1992, Tentang Lalau Lintas dan Angkutan Jalan, Yayasan Telapak, 1993.

29. B.G. Hutccinson, Principles of Urban Transport System Planning, Mc. Graw-Hill, 1974.