BAB II

TINJAUAN LITERATUR

2.1. Electronic Road Pricing (ERP)

2.1.1. Definisi *Electronic Road Pricing* (ERP)

Jalan berbayar elektronik atau dalam bahasa Inggrisnya *Electronic Road Pricing* (ERP) adalah pungutan untuk jalan di tempat-tempat tertentu dengan cara membayar secara elektronik. Tempat dilakukannya pungutan jalan biasa disebut *restricted area*. Bila menggunakan kendaraan, setiap kali melewati *restricted area* tersebut pengguna kendaraan harus membayar.

Electronic Road Pricing (ERP) adalah kebijakan pemberlakuan jalan berbayar untuk setiap kendaraan yang melewatinya. ERP bertujuan mengurangi kemacetan di ruas jalan tertentu meski pada simpul jalan yang lain justru menambah kemacetan.

Electronic Road Pricing (ERP) merupakan salah satu strategi dalam kebijakan sistem transportasi yang berkelanjutan (*sustainable transport system policy*) dan bagian dari upaya manajemen permintaan perjalanan (*travel demand management*). Secara umum, tujuan dari kebijakan *travel demand management* adalah untuk mendorong pengguna jalan agar mengurangi perjalanan yang relatif tidak perlu (terutama pengguna kendaraan pribadi) dan mendorong penggunaan moda transportasi yang lebih efektif, lebih sehat, dan ramah lingkungan. Kebijakan *travel demand management* dapat dikelompokan menjadi tiga grup yaitu: instrumen-instrumen ekonomi (*economic instruments*), persetujuan-

persetujuan kerjasama (*cooperative agreements*), dan instrumen-instrumen regulasi (*regulatory instruments*).

Economic instruments menggunakan insentif atau disinsentif untuk mencapai tujuan transportasi yang berkelanjutan (*sustainable transport*). Salah satu *economic instrument* yang sering diaplikasikan di beberapa kota di dunia adalah *road pricing*. *Road pricing* adalah pengenaan biaya secara langsung terhadap pengguna jalan karena melewati ruas jalan tertentu. Pada dasarnya terdapat dua tujuan dari pengenaan *road pricing* yaitu untuk menambah pendapatan suatu daerah atau negara, atau suatu sarana untuk mengatur penggunaan kendaraan agar tidak terjadi kemacetan. Tujuan utama dari *road pricing*, yaitu mengurangi kemacetan, menjadi sumber pendapatan daerah, mengurangi dampak lingkungan, mendorong penggunaan angkutan massal. Berikut ini merupakan pengelompokan *road pricing* berdasarkan tujuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 2. 1 Pengelompokkan *Road Pricing*

Nama	Deskripsi	Tujuan
Road toll (fixed rates)	Pengenaan biaya atas penggunaan jalan-jalan tertentu.	Untuk meningkatkan pendapatan dan investasi.
Congestion pricing (time-variable)	Pengenaan biaya didasarkan atas kepadatan lalu lintas, jika lalu lintas padat maka biaya yang dikenakan akan tinggi, namun sebaliknya jika lalu lintas tidak padat maka biaya yang dikenakan akan rendah.	Untuk meningkatkan pendapatan dan mengurangi kemacetan.

Nama	Deskripsi	Tujuan
HOV lanes	Bagi kendaraan yang tidak bisa banyak menampung jumlah penumpang, akan dikenakan pungutan.	Untuk mendorong peralihan penggunaan kendaraan pribadi kepada penggunaan kendaraan yang memilik daya tampung yang banyak, sehingga jumlah kendaraan di jalan raya dapat dikurangi.
Distance-based Fees	Biaya yang dikenakan terhadap kendaraan bergantung pada seberapa jauh kendaraan digunakan.	Untuk meningkatkan pendapatan dan mengurangi berbagai masalah lalu lintas.
Pay-As-You-Drive Insurance	Membagi rata pembayaran berdasarkan jarak sehingga asuransi kendaraan menjadi biaya yang tidak tetap.	Mengurangi berbagai masalah lalu lintas khususnya kecelakaan lalu lintas.

(sumber : Susantono, 2010)

Cooperative instruments adalah keterlibatan individu, perusahaan swasta atau institusi pemerintah dalam mengurangi kemacetan lalu lintas. Sebagai contoh adalah *car pooling* yaitu penggunaan kendaraan yang memiliki daya tampung besar agar dapat mengangkut banyak penumpang, misalnya bus jemputan pegawai.

Regulatory instruments umumnya ditetapkan oleh pemerintah dan berisi Standar-standar, larangan-larangan dan prosedur administrasi untuk mengurangi penggunaan kendaraan pribadi, sebagai contoh penetapan hari bebas kendaraan,

melarang kendaraan pribadi untuk wilayah tertentu, batasan jumlah penumpang lebih dari 3 (*three in one*), dan lain-lain.

Congestion pricing (pungutan biaya kemacetan) merupakan salah satu *economic instrument* yang bertujuan untuk mengurangi penggunaan kendaraan pribadi. *Electronic Road Pricing* (ERP) merupakan salah satu sebutan untuk *congestion pricing*. Dengan *congestion pricing*, pengguna kendaraan pribadi akan dikenakan biaya jika mereka melewati satu area atau koridor yang macet pada periode waktu tertentu. Pengguna kendaraan pribadi pada akhirnya harus menentukan apakah akan meneruskan perjalanannya melalui area atau koridor tersebut dengan membayar sejumlah uang, mencari rute lain, mencari tujuan perjalanan lain, merubah waktu dalam melakukan perjalanan, tidak jadi melakukan perjalanan, atau berpindah menggunakan moda lain yang diijinkan untuk melewati area atau koridor tersebut.

Tarif yang dikenakan juga bertujuan untuk memberikan kesadaran kepada pengguna kendaraan pribadi bahwa perjalanan mereka dengan kendaraan pribadi mempunyai kontribusi terhadap kerusakan lingkungan dan kerugian kepada masyarakat yang tidak mengunakan kendaraan pribadi. Kondisi ini seringkali tidak dipikirkan oleh masyarakat dan pengambil kebijakan. *Congestion pricing* telah sukses diaplikasikan di beberapa kota seperti Singapura, Stockholm, dan London. Dana yang terkumpul dapat dijadikan sebagai salah satu sumber pembiayaan untuk mendukung beroperasinya moda transportasi yang lebih efektif, sehat, dan ramah lingkungan sepert *Bus Rapid Transit*, *Mass Rapid Transit*, dan Lain-lain. Menurut Button Santos (2004), *road pricing* adalah sebuah konsep sederhana yang menggunakan harga untuk mencerminkan kelangkaan dan untuk mengalokasikan sumber daya untuk individu yang menggunakannya.

2.1.2. Manfaat dan Dampak *Electronic Road Pricing* (ERP)

Menurut penelitian yang dilakukan dan pengambilan contoh dari negara-negara yang berhasil menerapkan *Electronic Road Pricing* (ERP), manfaat *Electronic Road Pricing* (ERP), di antaranya:

1) Pemerintah :
    a) Mengurangi kemacetan.
    b) Sumber pendapatan baru dari lalu lintas.
    c) Mempermudah penerapan pembatasan lalu lintas.
    d) Peralihan moda kendaraan pribadi ke angkutan umum.
    e) Meningkatkan efektifitas dan efisiensi dari manajemen permintaan.
2) Pengendara :
    a) Kenyamanan berkendara.
    b) Perjalanan menjadi lebih tepat waktu.
    c) Kemudahan pembayaran.
    d) Kemudahan berpindah moda ke angkutan umum.
3) Masyarakat :
    a) Mengurangi kebisingan yang dihasilkan kendaraan.
    b) Menurunkan tingkat polusi udara yang berasal dari asap kendaraan.
    c) Meminimalisasi kerugian ekonomi akibat kemacetan lalu lintas.

Apabila diterapkan ERP maka pengemudi dihadapkan pada pilihan-pilihan, yaitu membayar dan menikmati perjalanan, merubah waktu perjalanan untuk membayar lebih murah, merubah rute perjalanan, merubah moda angkutan yang digunakan, merubah tujuan perjalanan, atau membatalkan perjalanan. Dampak penerapan kebijakan ERP tersebut adalah :

a) Tercapainya efisiensi dalam aspek transportasi seperti tercapainya kelancaran lalu lintas yang menyebabkan penghematan waktu tempuh dan biaya perjalanan.

b) Peningkatan kualitas lingkungan dimana, TDM (*Travel Demand Management)* dalam aspek lingkungan diharapkan dapat mengurangi polusi udara, dan mengurangi polusi bunyi dan getaran.
c) Penataan sistem tata guna lahan dimana, TDM diharapkan dapat merevitalisasi fasilitas perkotaan sesuai dengan fungsinya.
d) Meningkatkan ekonomi dimana, TDM diharapkan dapat memberikan pendapatan tambahan bagi pemerintah sehingga mendapat dana tambahan untuk meningkatkan kualitas angkutan umum.
e) Menjamin persamaan hak pengguna jalan dimana, TDM diharapkan dapat memberikan keadilan bagi pengguna jalan dengan memberikan kewajiban yang lebih berat bagi pengguna jalan yang lebih berkontribusi terhadap kemacetan. Selain itu, jaminan terhadap pejalan kaki dan penghuni daerah lokal pun diharapkan dapat terealisasi.

2.1.3. Dasar Hukum *Electronic Road Pricing* (ERP)

Proyek pembangunan infrastruktur *Electronic Road Pricing* (ERP) mengacu pada peraturan perundang-undangan yang telah disusun oleh pemerintah di antaranya :

A. Undang-undang No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan
   Pasal 133
   Untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas penggunaan Ruang Lalu Lintas dan mengendalikan pergerakan Lalu Lintas, diselenggarakan manajemen kebutuhan Lalu Lintas berdasarkan kriteria :
   a. perbandingan volume Lalu Lintas Kendaraan Bermotor dengan kapasitas Jalan.
   b. ketersediaan jaringan dan pelayanan angkutan umum.
   c. kualitas lingkungan.

   Pembatasan Lalu Lintas Kendaraan perseorangan pada koridor atau kawasan tertentu pada waktu dan jalan tertentu. Pembatasan Lalu Lintas dapat dilakukan dengan pengenaan retribusi pengendalian Lalu Lintas yang diperuntukkan bagi peningkatan kinerja Lalu Lintas dan peningkatan

pelayanan angkutan umum sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pembatasan lalu lintas dapat dilakukan dengan pengenaan Retribusi Pengendalian Lalu Lintas yang diperuntukkan bagi peningkatan kinerja lalu lintas dan peningkatan pelayanan angkutan umum. Saat ini Peraturan Pemerintah untuk Undang-Undang ini sedang dalam proses pembahasan, diharapkan dapat lebih menegaskan perlunya pelaksanaan ERP.

B. Undang-undang No. 28 Tahun 2009 tentang Pajak Daerah dan Retribusi Daerah (PDRD).

Pasal 1 ayat 3

Pemerintah daerah adalah penyelenggara urusan pemerintahan oleh pemerintah daerah dan Dewan Perwakilan Rakyat Daerah menurut asas otonomi dan tugas pembantuan dengan prinsip otonomi seluas-luasnya dalam sistem dan prinsip Negara Kesatuan Republik Indonesia sebagaimana dimaksud dalam Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia 1945.

Pasal 1 ayat 10

Pajak daerah yang selanjutnya disebut pajak adalah kontribusi wajib pada daerah yang terutang oleh orang pribadi atau badan yang bersifat memaksa berdasarkan Undang-Undang dengan tidak mendapatkan imbalan secara langsung dan digunakan untuk keperluan daerah bagi sebesar-besarnya kemakmuran rakyat.

Pasal 150

Karena retribusi ERP belum tercantum pada pasal tersebut, selain yang ditetapkan dalam pasal 110 ayat 1, pasal 127, dan pasal 141. Maka jenis retribusi ERP dapat di jadikan sebagai retribusi (jenis retribusi tambahan) yang di tetapkan oleh peraturan daerah, sepanjang memenuhi kriteria retribusi jasa umum, retribusi jasa usaha, retribusi perizinan tertentu.

C. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 32 Tahun 2011 Tentang Manajemen dan Rekayasa, Analisis Dampak, serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas. Terutama Bagian Ketujuh tentang Retribusi Pengendalian Lalu Lintas Kendaraan Perseorangan dan Kendaraan Barang.

Pembatasan lalu lintas kendaraan perseorangan meliputi mobil penumpang, mobil bus, dan mobil barang dengan jumlah berat yang diperbolehkan paling besar 3.500 kg. Pembatasan lalu lintas kendaraan perseorangan dapat dilakukan dengan cara pembatasan lalu lintas kendaraan berdasarkan jumlah penumpang atau tanda nomor kendaraan bermotor.

Pembatasan lalu lintas kendaraan perseorangan dan pembatasan kendaraan barang dapat dilakukan dengan pengenaan retribusi pengendalian lalu lintas. Pembatasan lalu lintas sebagaimana dimaksud dapat dilakukan apabila pada jalan, kawasan, atau koridor selain jalan nasional yang memenuhi kriteria paling sedikit:

a) memiliki perbandingan volume lalu lintas kendaraan bermotor dengan kapasitas jalan pada salah satu jalur jalan sama dengan atau lebih besar dari 0,9 (nol koma sembilan).
b) memiliki 2 (dua) jalur jalan dimana masing-masing jalur memiliki 2 (dua) lajur.
c) hanya dapat dilalui kendaraan dengan kecepatan rata-rata pada jam puncak sama dengan atau kurang dari 15 (lima belas) km/jam
d) tersedia jaringan dan pelayanan angkutan umum massal dalam trayek yang memenuhi standar pelayanan minimal.

Kebijakan ERP ini merupakan pengendalian lalu lintas, yang menjadikan retribusi ERP ini retribusi jasa umum. Hasil dari penarikan tarif ERP nantinya digunakan hanya untuk kegiatan transportasi yang meliputi kegiatan:

a) peningkatan kinerja lalu lintas.
b) peningkatan pelayanan angkutan umum.

D. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 97 Tahun 2012 Tentang Retribusi Pengendalian Lalu Lintas.

BAB III Retribusi Pengendalian Lalu Lintas

Objek Retribusi Pengendalian Lalu Lintas meliputi penggunaan ruas jalan tertentu, koridor tertentu, atau kawasan tertentu pada waktu tertentu oleh kendaraan bermotor perseorangan dan barang, kecuali sepeda motor, kendaraan penumpang umum, kendaraan pemadam kebakaran, dan ambulans. Objek yang dapat dijadikan retribusi ERP yaitu ruas jalan tertentu, koridor tertentu, atau kawasan tertentu sebagaimana dimaksud dalam berdasarkan kriteria:

a. memiliki 2 jalur jalan yang masing-masing jalur memiliki paling sedikit 2 lajur
b. tersedia jaringan dan pelayanan angkutan umum massal dalam trayek.

Waktu penerapan ERP juga ditentukan diatur dalam Peraturan Daerah berdasarkan tingkat kepadatan lalu lintas pada suatu ruas jalan, koridor atau kawasan tertentu dengan tingkat kepadatan lalu lintas berdasarkan kriteria:

a. memiliki perbandingan volume lalu lintas kendaraan bermotor dengan kapasitas jalan pada salah satu jalur sama dengan atau lebih besar dari 0,9.
b. kecepatan rata-rata sama dengan atau kurang dari 10 km/jam.

Pemerintah daerah yang akan melaksanakan Retribusi Pengendalian Lalu lintas terlebih dahulu mengajukan permohonan penetapan pemenuhan kriteria sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 kepada meteri yang bertanggung jawab di bidang sarana dan prasarana lalu lintas dan angkutan jalan.

2.1.4. Kriteria Penerapan *Elektronic Road Pricing* (ERP)

Beberapa hal kriteria atau komponen ERP yang perlu dipersiapkan, antara lain: Untuk mewujudkan dan menerapkan ERP :

1. Forecas Lalu Lintas

   Model lalu lintas dibangun untuk mengetahui ramalan lalu lintas dan akses jalan yang menjadi dampak dengan adanya ERP pada kebutuhan lalu lintas dan performa jaringan jalan. Studi tersebut mencangkup kemungkinan skenario pertumbuhan lalu lintas. Tiap skenario menyajikan beberapa asumsi yang dibedakan pada faktor socio-ekonomi termasuk pendapatan produk daerah atau *Gross Domestic Product* (GDP), populasi, jenis kendaraan pribadi, umum serta barang dan infrastruktur daerah.
2. Sistem Oprasional

   Sistem oprasional untuk menerapkan jam prasional diberilakukannya ERP, tarif yang direncanakan dapat bervariasi menurut jenis kendaraan, waktu lokasi dan kondisi lalulintas.
3. Sistem Teknologi

   Pemilihan teknologi seperti yang dijelaskan sebelumnya akan menjadi pertimbangan sistem pengenaan tarif (*charging*)
4. Sistem Charging

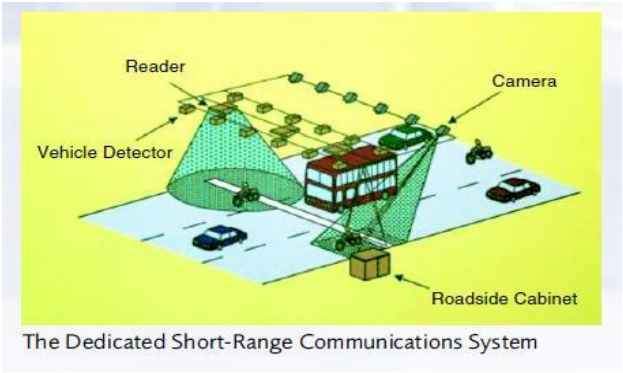
   Sistem teknologi yang digunakan akan mempengaruhi bagaimana sistem pengenaan tarif dan metode pembayaran dengan *smart card* dengan *pre-peid* dengan pengurangan debit atau pembayaran secara kumulatif.
5. Kebutuhan Lainya

   Paraturan pemerintah daerah yang mendukung sistem operasional dan sistem *charging* dari ERP yang sesuai dengan perspktif masyarakat.

2.1.5. Teknologi Yang Diterapkan Dalam *Elektronic Road Pricing* (ERP)

Konsep teknologi pada ERP ini dapat ditinjau dari teknologi ERP yang telah digunakan oleh Singapura. Terdapat berbagai macam pilihan kriteria teknologi yang digunakan, dua diantara lain ialah Sistem *Dedicated Short Range Communication* (DSRC) dan *Vehicle Positioning System* (VPS).

Sistem DSRC berbasis pada pertukaran informasi antara suatu alat dalam kendaraan atau *in-vehicle units* (IVU) dan pembaca informasi atau *reader* menggunakan gelombang 5,8 GHz dengan jarak dekat dan penggunaan emisi energi yang rendah. *Reader* pada atas jalan berada di gerbang atau *gantries*. Setiap kendaraan yang melintasi jalan dibawah gerbang akan terdeteksi dan dikelasifikasikan jenis kendaraannya oleh sistem dan akan dikenai biaya yang sesuai ke IVU dari sinyal DSRC. IVU akan menjalankan sistem pemotongan saldo dari kartu pintar yang mempunyai nomor kode *debit*. Sistem pembayaran ini mengandalkan kartu pintar yang memiliki saldo dan dapat diisi ulang tanpa memerlukan indentifikasi kendaraan dan lokasi. Maka, privasi tiap individu dapat dirahasiakan. Sistem ini mirip dengan jalan tol berbayar yang telah terlaksanakan di Indonesia namun berbeda pada sistem pembayarannya saja.



Gambar 2. 1 Sistem DSRC

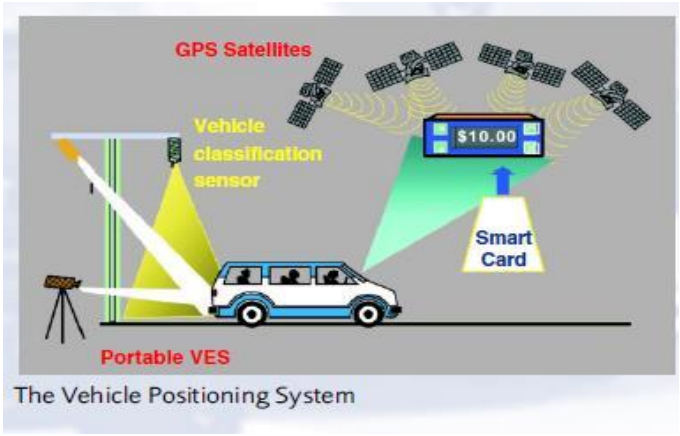
Sumber : *Transport Department*, The Govermment of Singapoer (2014



Gambar 2. 2 IVU pada Sistem DSRC

Sumber : *Transport Department*, The Govermment of Singapoer (2014)

Lain lagi dengan *Vehicle Positioning System* (VPS) yang konsep pembayarannya dengan merekam pelat nomor kendaraan di zona berbayar. IVU pada sistem VPS untuk menentukan pembayaran sesuai dengan lokasi zona yang terekam berdasarkan Differential GPS (DGPS). IVU terdapat data-data yang akan membaca saat memasuki zona, periode masuk zona, dan tingkatan tarif. Saat IVU mengidentifikasi kendaraan memasuki zona dengan GPS. Lalu IVU akan mengurangi debit dari kartu pintar. Apabila kartu pintar sukses menangani pembayaran dari memasuki zona, maka tidak perlu adanya komunikasi dengan peralatan disisi jalan. Pembayaran secara akumulasi dan terpusat dapat dilakukan sebagai alternatif apabila IVU bermasalah saat pengecekan secara berkala kendaraan (misalnya pembayaran pajak). Tidak memerlukan perangkat pada sisi jalan dengan sistem ini, hanya *wireless data communication network* yang dibutuhkan antara kendaraan dengan sistem kontrol pusat untuk transaksi data, *update* data, dan pelaksanaan verifikasi. Gambar indentifikasi kendaraan menjadi potensi penlanggaran yang dapat ditransmisikan ke sistem kontrol pusat.



Gambar 2. 3 Sistem VPS

Sumber : *Transport Department*, The Govermment of Swedia (2014)



Gambar 2. 4 IVU pada Sistem VPS

Sumber : *Transport Department*, The Govermment of Hong Kong (2014)

2.1.6. Contoh Penerapan *Elektronic Road Pricing* (ERP) di Luar Negeri

Menilai dari *Electronic Road Pricing* (ERP) yang sudah direncanakan dan diterapkan dengan maksimal, ada pun beberapa contoh negara yang menerakan dan berhasil diantaranya Singapura, Swedia, dan Inggris.

Tabel 2. 2 Negara-Negara Yang Menerapkan dan Akan Menerapkan *Road Pricing*

Penerapan dan yang akan menerapkan *road Pricing*				
Negara (tahun)	**Tipe penggunaan**	**Status**	**Tujuan utama**	**Perhatian utama**
Singapore 1975	License	Menerapkan	Mengurangi lalu lintas pada jam puncak	Area ekonomi utama, tidak diperlukan subsidi, mudah untuk mengelola dan
United States 1976-1977	License	diusulkan	Mengurangi kendaraan yang ditujukan pada keuangan	Kebebasan pribadi, bermotor, membahayakan bisnis, pajak regresif transportasi
Hongkong 1983- 1985	Multiple Cordon-Based ERP	Menerapkan	Mengurangi penggunaan kendaraan pribadi	Keadilan, kebebasan pribadi, kredibilitas
Norwey 1986	Toll Ring	Menerapkan	Dana untuk membangun jalan	none
Netherlands	Multiple Cordon-Based ERP	Akan Menerapkan	Mengatur lalu lintas, mengontrol penggunaan kendaraan pribadi (mobil), menghasilkan	Penegakan keandalan pribadi, keamanan

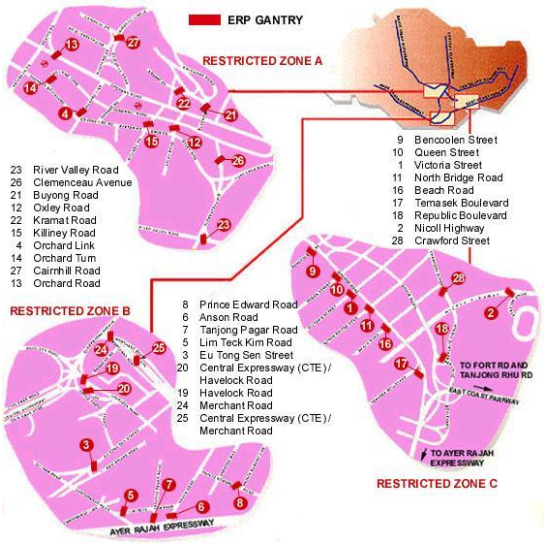
Sumber : McCarthy, Patrick S (1993)

2.1.6.1. Penerapan *Elektronic Road Pricing* (ERP) di Singapura

Singapura merupakan kota pertama yang mengaplikasikan ERP (sejak tahun 1998), pada awalnya disebut *urban road user charging*. Tujuannya adalah untuk membatasi lalu lintas yang masuk pada saat jam puncak untuk mengurangi kemacetan. Sebelum ERP, Singapura menggunakan Area-*Licensing Scheme* (ALS), pada tahun 1998, ALS diganti dengan *Electronic Road Pricing* (ERP). Harga untuk memasuki daerah atau koridor ERP bervariasi berdasarkan rata-rata kecepatan jaringan. Harga yang bervariasi tersebut ditujukan untuk mempertahankan kecepatan antara 45-65 km/jam pada *expressways* dan 20-30 km/jam pada jalan arteri. Dampak diterapkanya *congestion pricing* atau ERP di Sangapore cukup signifikan. Prosentase penggunaan *carpools* dan bus meningkat dari 41% menjadi 62%, dan volume lalu lintas yang menuju daerah diterapkannya *congestion pricing* menurun sampai dengan 44%.

A. Sistem Oprasional atau Administrasi

   Singapore mulai menerapkan ERP sejak tahun 1998, dengan daerah operasi *Central Business District (*BCD*) dan Highway serta trunk road*. Peta daerah penerapan ERP dapat dilihat pada Gambar 7. Jam operasional penerapan ERP untuk pusat kota diterapkan setiap hari kecuali waktu libur pada jam 7.30 – 19.00 sedangkan untuk *highway* dan *trunk* diberlakukan setiap hari kecuali waktu libur pada jam 7.30 – 21.30.



Gambar 2. 5 Peta Daerah Penerapan ERP Di Singapoer

(sumber, google.com)

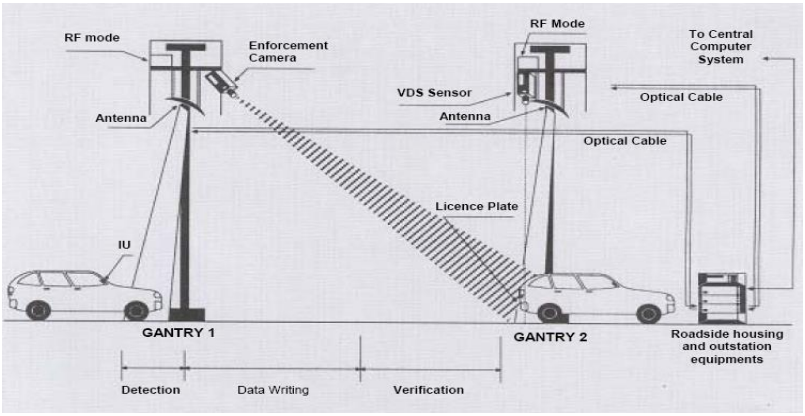
Target kendaraan yang dikenai ERP adalah semua jenis kendaraan yang melewati area ERP kecuali kendaraan *emergency*. Untuk pembayarannya sekali masuk daerah tersebut dikenakan $0.5 (Rp4.500) - $3.5 (Rp33.000) sekali masuk (*pertrip daily*). Tarif bervariasi menurut jenis kendaraan, waktu, lokasi dan kondisi lalu lintas. Tarif ini dikaji ulang tiap 3 bulan sekali dan tidak ada maksimum biaya pembayaran. Metode pembayarannya menggunakan *Pre-paid* dengan *smart card* yang tersedia di outlet-outlet seperti bank, kantor pos, pompa bensin dll. Apabila depositnya berkurang maka dapat diisi melalui ATM atau mesin yang ada di supermarket.

Untuk kendaraanya sendiri verifikasi dibutuhkan dengan registrasi kendaraan untuk pelanggaran kendaraan. Jumlah *gantry* tersebar di 55 lokasi. Biaya operasi diperoleh dari 20% pendapatan yang didapat dari biaya ERP. Untuk penegakan pelanggaran terhadap penerapan ERP dilakukan dengan deteksi OBU dan IC card melalui komunikasi antara kendaraan dan peralatan dijalan. Jika tidak sesuai maka nomor kendaraan akan direkam oleh kamera. Dikenakan sistem denda apabila tidak memiliki OBU ($70) (Rp.440.000), deposit tidak

ada atau kurang ($10), surat peringatan harus dibayar paling lambat 28 hari ($75), lewat dari hari tersebut harus ke pengadilan. Hasil dari penerapan ERP ini dapat mengurangi kemacetan sebesar 20-24%, kecepatan menjadi 40 – 50 km/jam (20%), dan kendaraan berkurang 70%.

B. Sistem *Charging*

Tujuan awal dari kebijakan ini adalah untuk manajemen kemacetan dan efisiensi ekonomi. Sedangkan tujuan dari di implementasikannya kebijakan ini adalah membatasi lalu lintas yang masuk CBD pada saat jam puncak untuk mengurangi kemacetan. Dasar hukum dari penerapan kebijakan ini adalah pendapatan tol dengan *charge per in bound trip*; *variable charge*. Charge systemnya menggunakan pre paid smart cart dan DSCR dimana penegakan hukum untuk sistem charging ini berupa Camera dan ANPR. Singapora menganut sistem road pricing sejenis *Cordon Pricing (zone).*Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Gambar 8 dibawah ini :



Gambar 2. 6 Sistem ERP di Singapoer

(sumber, google.com)

Cara kerja:

Gantry 1: *Charging* kemudian antena mengirimkan pesan ke IU/OBU. Dari IU kirim data OBU *code*, *smartcard number*, dan sisa deposit, dll ke antena. Kemudian antena mengirimkan permintaan mendebit kepada

OBU.

Gantry 1 ke *Gantry* 2: *Verify Validity* dan *Vehicle detection*. Data OBU dikirimkan ke *Roadside Controller* (RC). Pada RC akan melakukan verifikasi data OBU tsb. Pada saat mendekati *Gantry* 2 sensor mendeteksi lokasi dan lebar kendaraan yang akan diteruskan ke RC *Gantry* 2: *Verify Charging* dan *Violation Enforcement.*

Jika data OBU benar maka antena akan menerima data yang benar dan dikirim ke *central system* melalui RC Jika ditemukan pelanggaran maka RC akan memerintahkan kamera pada *gantry* 1 untuk mengambil gambar. Kamera akan merekan kendaraan dan imagenya dikirim ke *Central system.*

C. Sistem Teknologi

Gantry Structure menggunakan *two gantry*, dimana *Transaction Tecnology* berupa DSCR, *communication* methodnya *active*. Type of OBU adalah *two piece* OBU, dengan *frequency bandwidt* 2.45 Ghz. *Payment infrastructure* berupa OBU *with accepting prepaid smartcard*. *Violation detection* berupa CCTV kamera+pembaca ANPR. Sistem penegakan hukumnya merekam untuk yang melanggar dengan computer *processing front end*

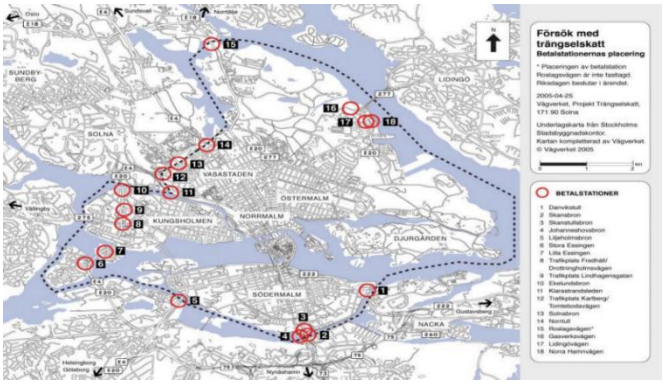
2.1.6.2. Penerapan *Electronic Road Pricing* (ERP) di Swedia

Lewat publikasinya Swedia *National Road Administration* (SNRA), otoritas pengelolaan jalan raya Swedia menyebutkan penerapan ERP berhasil menurunkan tingkat kemacetan dipusat kota sebesar 21%. Selama jam sibuk, perjalan lewat wilayah tersebut mebjadi lebih cepat. Jika perjalan bisanya ditempuh 30 menit dengan adanya ERP bisa menjadi 10 menit.

Setelah melibatkan banyak ahli hukum dan diskusi publik yang panjang, pemerintah Swedia memutuskan ERP sebagai pajak yang dikenakan pada kendaraan yang memasuki Stokholm. Kebijakan ini dinamai Stokholm Congestion Tax (SCT) dan berlaku efektif 1 agustus 2007 stelah 7 bulan melalui uji coba.

A. Sistem Oprasional atau Administrasi

Stockholm menerapkan *road pricing* sejak Agustus 2007 namun telah diujicoba terlebih dahulu pada tahun 2006. Daerah operasi berada di Central area dan berlaku jam operasional senin-jumat kecuali hari libur umum pada jam 6.30 – 18.30. Daerah penerapan road pricing dapat dilihat pada Gambar 9



Gambar 2. 7 Peta Daerah Penerapan *Road Pricing* Di Stockholm

(sumber,google.com)

Kendaraan yang dikenakan *road pricing* adalah semua jenis kendaraan kecuali motor, diplomatik, ramah lingkungan, militer, taksi, kendaraan diberi ijin, bis diatas 14 ton dan kendaraan dari luar. Untuk tarif diterapkan 5SEK (Rp. 7.500), 10 SEK (Rp. 15.000), 20 SEK (Rp. 30.000) sekali lewat (*pay per passing*)baik masuk maupun keluar dengan maksimum pembayaran 60 SEK/hari (Rp. 92.000). Tarif tersebut sama untuk semua jenis kendaraan, bervariasi menurut waktu dan hari.

Metode pembayaran dilakukan melalui *Post Paid* melalui debit otomatis pada *account* atau *card* (debit, credit dll). Pembayaran dapat dilakukan di bank, internet banking atau outlet yang ditunjuk. Jumlah *gantry* yang tersedia sebanyak 18 lokasi dengan biaya operasi 20% dari pendapatan yang didapat dari pungutan *road pricing*. Verifikasi dibutuhkan dengan registrasi kendaraan untuk penagihan. Penegakan hukum yang menyangkut masalah administrasi atau operasional dideteksi dengan OBU melalui komunikasi antara kendaraan dan pelaratan di jalan.

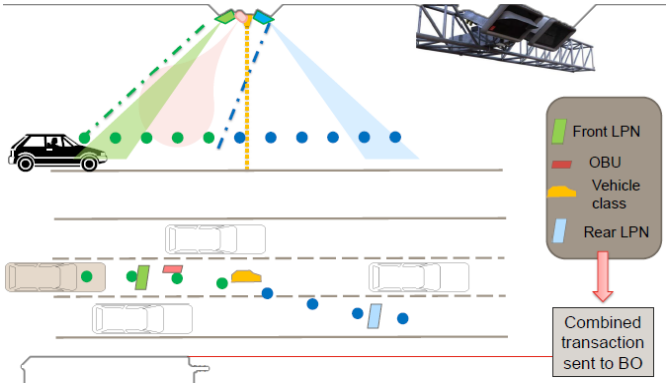
Jika tidak sesuai maka nomor kendaraan (depan dan belakang) akan direkam sebagai bukti hukum. Pembayaran diberi wkatu selama 14 hari setelah transaksi jika melebihi akan dikenakan tambahan 70 SEK, jika 30 hari belum maka akan di tambah 500 SEK, maksimum 2000 SEK/bulan. Pemilik kendaraan bertanggung jawab untuk membayarnya. Hasil dari penerapan Road Pricing ini kemacetan berkurang lebih dari 20% - 25%, waktu perjalanan berkurang 10% - 30% dan polusi berkurang 10%-15%.

B. Sistem *Charging*

Tujuan kebijakan diberlakukannya *road pricing* adalah untuk manajemen kemacetan dan efisiensi secara ekonomi. Sedangkan tujuan dari diimplementasikannya kebijakan ini adalah mengurangi kemacetan pada jam sibuk, mengurangi waktu perjalanan, mengurangi polusi udara, untuk mendapatkan dana pembangunan infrastruktur publik. Dasar hukum pemberlakuan sistem ini adalah pajak. Jenis *road pricing* yang digunakan berupa *cordonpricing* (*zone*) dengan *charge* berupa *per in and out bound trip*; *variable charge*. Sistem *charge* berupa *post payment* via DSCR/ANPR dan debit langsung atau *manual* (outlet). Penegakan pelanggaran dalam sistem *charging* ini berupa Camera dan ANPR

Stockholm dewasa ini telah mengganti sistem operasionalnya dari Multi-Lane Free Flow (MLFF) System yang terdiri dari tiga gantries menjadi

single gantry MLFF untuk menekan biaya pembangunan. Single Gantry ini telah diimplementasikan di 42 titik pembayaran di Gothenburg.



Gambar 2. 8 Sistem ERP di Stockholm

Sumber: Q-free Indonesia



Gambar 2. 9 Sistem Gerbang ERP di Stockholm

Sumber: Q-free Indonesia

C. Sistem Teknologi

Road charging menggunakan *multilane free flow* dengan menggunakan 3 (tiga) *gantry*. Teknologi transaksi menggunakan DSCR (CENISO)+Video+ANPR Image dengan metode komunikasi berupa *passive/semi active*. Type dari OBU yang digunakan adalah *one piece OBU*. *Frequency bandwidth* sebesar 5.8 Ghz. Pembayaran infrastruktur dengan OBU yang mempunyai akun yang terpusat

(*post paid*). Pelanggaran terhadap teknologi dideteksi dengan ANPR Camera dan untuk sistem penegakannya dengan merekam yang melanggar/didenda. Computer processing secara central (*front end* dan *back end*), identifikasi dengan OBU dan DSRC Reader mendeteksinya dengan *Laser scanner*

2.1.6.3. Penerapan *Elektronic Road Pricing* (ERP) di London, Inggris

ERP diaplikasikan di London pada 17 Pebruari 2003**.** Tujuan dari aplikasi ERP di London adalah untuk mengurangi kemacetan, meningkatkan reliabilitas waktu perjalanan, dan mengurangi polusi udara. Aplikasi ERP di London memberikan beberapa hasil positif antara lain penurunan volume lalu lintas 15%, penurunan kemacetan 30%, penurunan polusi 12% (NOx, PM10), perjalanan menjadi lebih *reliable*, reliabilitas *bus schedule* meningkat signifikan, kecelakaan lalu lintas menurun, peningkatan kecepatan tidak meningkatkan fatalitas kecelakan, tidak terjadi dampak lalu lintas yang besar di daerah diluar area *congestion charging*, menjadi sumber pendapatan yang sebagian besar dipakai untuk perbaikan pelayanan angkutan umum.

A. Sistem Oprasional atau Administrasi

   Penerapan *road pricing* di London dimulai operasionalnya pada februari 2003 dengan daerah operasi Central Area. Jam operasional *road pricing* ini dimulai pada hari Senin-Jumat kecuali libur umum dan diberlakukan pada jam 7.30 – 18.30. daerah penerapan road pricing dapat dilihat pada dibawah ini:



Gambar 2. 10 Peta Penerapan Road Pricing Di London

(sumber, google)

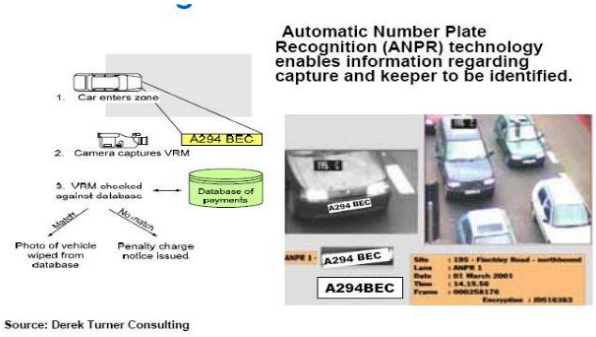
Kendaraan yang dikenai kebijakan ini adalah semua jenis kendaraan yang telah terdaftar kecuali taksi, *minicab* terdaftar, layanan darurat, kendaraan dengan tenaga alternatif dll dengan tarif 11 euros (Rp 150.000,00) (8GBP) untuk satu hari (*pay per day*). Tarif sama untuk semua jenis kendaraan kecuali kendaraan yang berada didalam zona mendapat potongan (90%). Metoda pembayaran dilakukan dengan *post paid*. Pembayaran bisa harian, mingguan, bulanan atau tahunan dan dapat dilakukan melalui telepon, pesan tertulis, pos, internet atau langsung di tempat layanan. Jumlah *gantry* tersebar pada 174 lokasi dengan biaya operasional 40% dari pendapatan yang didapat dari *biaya road pricing*. Verifikasi dibutuhkan dengan registrasi kendaraan untuk penagihan. Jika dilakukan pelanggaran terhadap sistem operasional/administrasi ini maka diperoleh dari hasil rekaman yang dicocokan dengan database.

Jika tidak sesuai misalnya tidak terdaftar, alamat salah, belum bayar maka akan dikenakan penalti sebesar 88 GDP yang harus dibayarkan dalam waktu 14 hari dan akan meningkat jika tidak dibayar dalam 28 hari sebesar 175 GDB. Hasil dari penerapan *road pricing* ini diperoleh kemacetan berkurang 30%, jumlah kendaraan berkurang 30%, waktu

perjalanan berkurang 14%-25%, waktu tunggu bus menurun 33%, *Realibility* bis meningkat lebih 25% dan kecepatan bertambah 10%-20%.

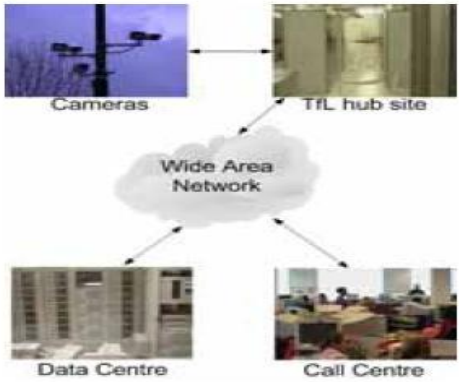
B. Sistem *Charging*

Tujuan dari kebijakan ini adalah manajemen kemacetan, meningkatkan pelayanan transportasi publik dan meningkatkan pendapatan. Sedangkan tujuan dari diimplementasikan kebijakan ini adalah mengurangi kemacetan lalu lintas, meningkatkan reliabilitas waktu perjalanan, mengurangi polusi udara, memperbaiki pelayanan bus di london, membuat distribusi barang dan jasa di london lebih andal, berkesinambungan dan efisien dan memperbaiki aksesibilitas sistem transportasi di london. Dasar hukum diberlakukannya kebijakan ini adalah pendapatan tol. London menggunakan jenis *road pricing* berupa *Area License Scheme* (*acces*). Pembayaran dilakukan tiap hari dengan flat rate. Sistem penarikan pembayaran melalui Video+ANPR dan manual (outlet).



Gambar 2. 11 . Sistem Road Pricingdi London

Sumber : Dinas Perhubungan DKI Jakarta



Gambar 2. 12 Sistem Road Pricing Di London
Sumber : Dinas Perhubungan DKI Jakarta

Kamera merekam nomor kendaraan kemudian, *image* tersebut diolah oleh ANPR teknologi yang kemudian akan dicocokan dengan data yang ada dalam *database* pembayaran. Biaya operasional relatif tinggi terhadap pendapatan.

C. Sistem Teknologi

Road charging menggunakan *Multilane Free Flow*, *gantry structure* mengggunakan *one gantry* dengan struktur teknologi transaksi menggunakan video+ANPR Image. Pembayaran infrastruktur dideteksi dengan ANPR. Mendeteksi pelanggaran dengan hasil dari ANPR Camera dibandingkan dengan database. Sistem penegakan pelanggaran secara manual dan penalti/denda. *Computer processing* dengan *Backend*, identifikasi dengan ANPR Camera. Dari pengalaman negara-negara yang sudah mengimplementasikan ERP di kota masing-masing negara tersebut, dapat disimpulkan dalam matriks implementasi ERP di luar negeri sebagai berikut.

2.3 Pendapatan Domestik Negara-negara yang menerapkan ERP

No	Nama Negara	Tarif ERP	*Gross Domestic Product Income prcavital*	Tarif ERP/GDB
1	Singapura	Rp.4.500-Rp.33.000 ($0,5-$3.5)	Rp.3.000.000/orang ($61.567 dollar AS)	0.09 %
2	Swedia	Rp.7500–Rp.30.000 (5 SEK-20 SEK)	Rp.2.000.000/orang ($153 dollar AS)	0.02%
3	Inggris	Rp.150.000 (11 Euros)	Rp.5.000.000/orang ($44.190 dollar AS)	0.03%
	Indonesia	Rp.5000-Rp.15.000	Rp.50.000/orang ($3.797 dollar AS)	2,7%

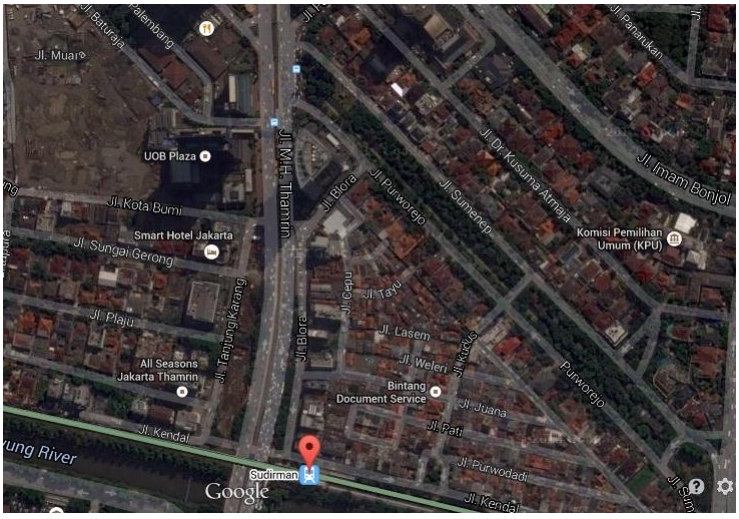
(Sumber :*Gross Domestic Product)*

2.1.6.4. Rencana Penerapan *Electronic Road Pricing* (ERP) di Indonesia

Sistem *Electronic Road Pricing* (ERP) merupakan sistem pungutan kemacetan menggunakan kartu elektronik. Sistem ini membebankan sejumlah biaya kepada pemilik kendaraan karena akan melewati suatu jalur tertentu sebab kendaraannya berpotensi menyebabkan kemacetan pada waktu tertentu. Penggunaan sistem ini pernah dilontarkan oleh mantan Gubernur Sutiyoso pada November 2006, dan sekarang menjadi sebuah wacana yang akan diimplementasikan oleh Gubernur DKI Jakarta (Fauzi Bowo). Menurutnya, sistem ini sangat cocok untuk diberlakukan di Jakarta dan telah sejalan dengan kebijakan transportasi makro di DKI Jakarta melalui peraturan daerah tentang pembatasan kawasan lalu lintas. Melalui sistem ini, diharapkan dapat mengurangi pemakaian kendaraan pribadi, dan penduduk beralih menggunakan kendaraan umum. Jumlah kendaraan pribadi di Jakarta mencapai 98% pengguna jalan, sedangkan kendaraan umum hanya mengisi dua persen sisanya. Dengan kondisi ini, pembatasan kendaraan pribadi dapat terlaksana hanya jika bersamaan dengan ketersediaan sarana transportasi publik (kendaraan umum) yang memadai, baik jumlah maupun kualitasnya.

Pemerintah provinsi DKI Jakarta saat ini masih terus mengkaji untuk mematangkan sistem tersebut. Penerapan sistem ERP berupa pungutan kemacetan ini pertama-tama akan dicoba untuk diterapkan pada jalan-jalan strategis dan menguntungkan secara ekonomis. Pemprov DKI Jakarta pun telah mendatangkan tenaga ahli dari Jepang untuk melakukan kajian mendalam mengenai hal ini, termasuk dampaknya terhadap lingkungan dan keuntungan kualitas udara yang akan diperoleh. Kajian tersebut diperkirakan selesai tahun 2009, dan aplikasinya dimulai tahun 2010 dengan penerapan pertama pada koridor I busway.

Diperkirakan pada tahun 2013 ketujuh koridor telah dapat menerapkan sistem ERP ini diterapkan pada ruas jalan sudirman dan Thamrin. Dewan Provinsi Jakarta sendiri telah membahas dan memberikan sinyal persetujuan untuk menerapkan sistem ini. Namun masih belum dapat diketahui dengan pasti, berapa jumlah retribusi yang harus dikenakan pada pengguna jalan serta bagaimana mekanisme pengelolaan hasil keuangannya, Gambar lokasi bisa dilihat di Gambar 2.15.



Gambar 2.15 Peta Penerapan Road Pricing Di Indonesia

(sumber, google)

2.2. Manajemen Lalu Lintas

2.2.1. Definisi Manajemen Lalu lintas

Manajemen lalu lintas adalah suatu istilah yang biasa digunakan untuk njelaskan suatu proses pengaturan lalu lintas, dan sistem prasarana jalan ngan menggunakan beberapa metode ataupun teknik rekayasa tertentu, tanpa ngadakan pembangunan jalan baru, dalam usaha untuk mencapai tujuan-tujuan upun sasaran-sasaran tertentu yang berhubungan dengan masalah lalu lintas Modul Pelatihan Transportasi ITB, (1997).

Menurut Duff (1961) dalam Setijadji (2006), manajemen lalu lintas adalah pengaturan jalan yang ada dalam usaha untuk memanfaatkan secara imal, prasarana jalan tersebut untuk kepentingan umum.

Menurut Peraturan Pemerintah nomor 32 Tahun 2011, Tentang manajemen dan rekayasa, analisis dampak, serta manajemen kebutuhan lalu lintas. Ketentuan umum pasal 1, Manajemendan rekayasa lalu lintas adalah serangkaian usaha dan kegiatan yang meliputi perencanaan, pengadaan, pemasangan, pengaturan, dan pemeliharaan fasilitas perlengkapan jalan dalam rangka mewujudkan, dan memelihara keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas.

2.2.2. Tujuan Manajemen Lalau Lintas

A. Tujuan dari manajemen lalu lintas diantaranya :

a. Mendapatkan tingkat efisiensi dari pergerakan lalu lintas secara menyeluruh dengan tingkat aksesibilitas yang tinggi, dengan menyeimbangkan permintaan dengan sarana penunjang yang tersedia.
b. Meningkatkan tingkat keselamatan dari pengguna yang dapat diterima oleh semua pihak dan memperbaiki tingkat keselamatan tersebut sebaik mungkin.
c. Melindungi dan memperbaiki keadaan kondisi lingkungan dimana lalu

lintas tersebut berada.

d. Mempromosikan penggunaan energi secara efisien ataupun penggunaan energi lain yang dampak negatifnya lebih kecil dari pada energi yang ada.
e. Sasaran diberlakukannya manajemen lalu lintas adalah :
    a) Mengatur dan menyederhanakan lalu lintas dengan melakukan pemisahan terhadap tipe, kecepatan dan pemakai jalan yang berbeda untuk meminimumkan gangguan terhadap lalu lintas.
    b) Mengurangi tingkat kemacetan lalu lintas dengan menaikkan kapasitas atau mengurangi volume lalu lintas pada suatu jalan.
    c) Melakukan optimasi ruas jalan dengan menentukan fungsi dari jalan dan kontrol terhadap aktivitas-aktivitas yang tidak cocok dengan fungsi jalan tersebut.

2.2.3. Manfaat pelaksanaan manajemen lalu lintas

Efisiensi pergerakan Berhubungan dengan tingkat kecepatan dan pergerakannya, biasanya mereka ingin menyelesaikan perjalanannya secara nyaman dan aman. Karena perjalanan tanpa adanya keterlambatan adalah hal utama yang diinginkan dalam pergerakan lalu lintas.

Transportasi dikatakan baik, apabila perjalanan cukup cepat, tidak mengalami kemacetan, frekuensi pelayanan cukup, aman, bebas dari kemungkinan kecelakaan dan kondisi pelayanan yang nyaman. Oleh karena itu untuk mencapai kondisi yang ideal tersebut sangat ditentukan oleh berbagai faktor yang menjadi komponen transportasi ini, yaitu kondisi prasarana (jalan), sistem jaringan jalan, kondisi sarana (kendaraan) dan
sikap mental pemakai fasilitas transportasi tersebut (Sinulingga, 1999).

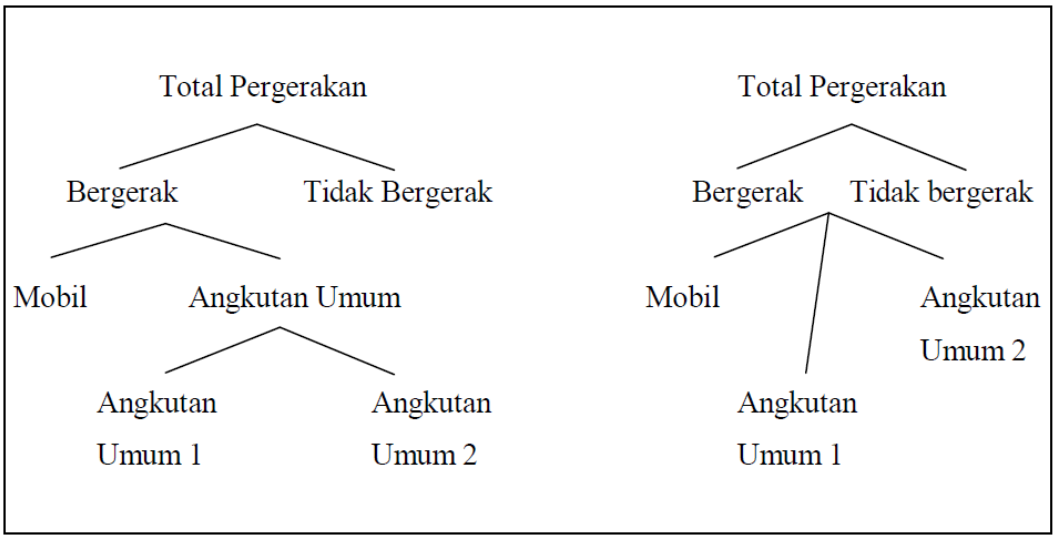
2.2.4. Kebijakan Untuk Angkutan Umum

Angkutan Umum berperan dalam memenuhi kebutuhan manusia akan pergerakan ataupun mobilitas yang semakin meningkat, untuk berpindah dari suatu tempat ke

tempat lain yang berjarak dekat, menengah ataupun jauh. Angkutan umum juga berperan dalam pengendalian lalu lintas, penghematan bahan bakar atau energi, dan juga perencanaan & pengembangan wilayah. (Warpani, 1990).

Esensi dari operasional angkutan umum adalah memberikan layanan angkutan yang baik dan layak bagi masyarakat dalam menjalankan kegiatannya, baik untuk masyarakat yang mampu memiliki kendaraan pribadi sekalipun (Choice), dan terutama bagi masyarakat yang terpaksa harus menggunakan angkutan umum (Captive). Ukuran pelayanan angkutan umum yang baik adalah pelayanan yang aman, cepat, murah, dan nyaman. (Warpani, 1990)

Beberapa prosedur pemilihan moda memodelkan pergerakan dengan hanya dua buah moda transportasi, angkutan umum dan angkutan pribadi. Di beberapa negara Barat terdapat pilihan lebih dari dua moda, misalnya London mempunyai kereta api bawah tanah, kereta api, bus, dan mobil. Di Indonesia terdapat beberapa jenis moda kendaraan bermotor (termasuk ojek) ditambah becak dan pejalan kaki. Pejalan kaki termasuk penting di Indonesia. Jones (1977) menekankan dua pendekatan umum tentang analisis sistem dengan dua buah moda, seperti terlihat pada gambar 2.15 (Ofyar Tamin, 2000)

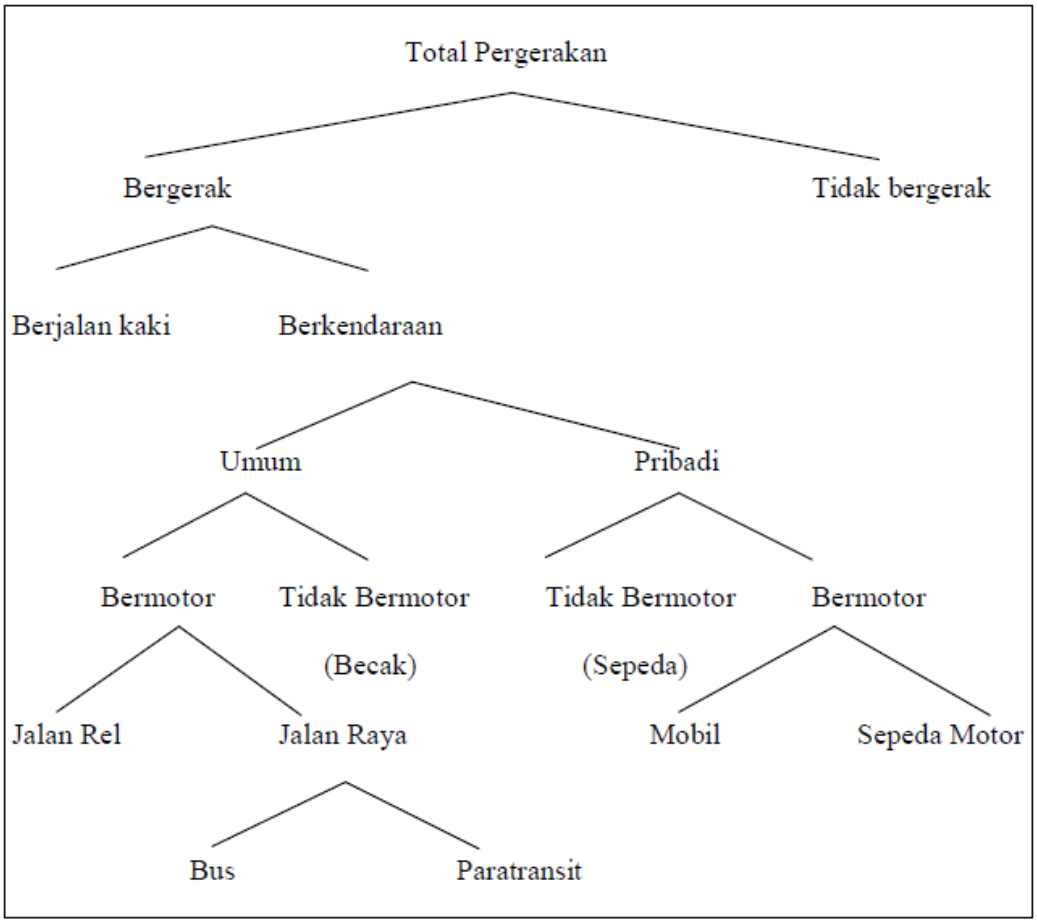


Gambar 2.16 Proses pemilihan dua moda (angkutan umum dan mobil)

Sumber : Ofyar Tamin, 2000.

Gambar kiri mengasumsikan pemakai jalan membuat pilihan antara bergerak dan tidak bergerak. Jika diputuskan untuk membuat pergerakan, pertanyaannya adalah dengan angkutan umum atau pribadi. Jika angkutan umum yang dipilih, pertanyaan selanjutnya apakah bus atau kereta api. Sementara gambar sebelah kanan mengasumsikan bahwa begitu keputusan menggunakan kendaraan diambil, pemakai jalan memilih moda yang tersedia. Model pemilihan moda yang berbeda tergantung pada jenis keputusan yang diambil. Gambar sebelah kiri lebih sederhana dan

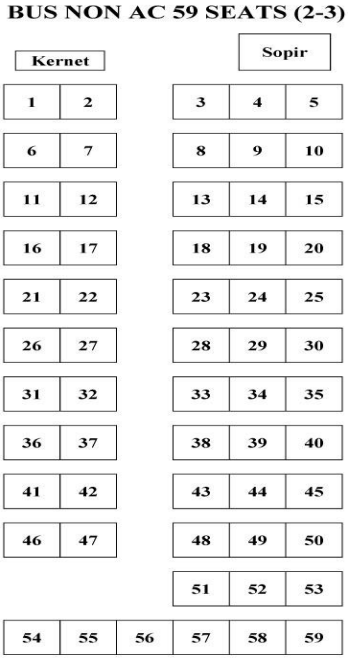
mungkin lebih cocok untuk kondisi di Indonesia. Akan tetapi, khusus untuk Indonesia, pendekatan yang lebih cocok adalah seperti yang diperlihatkan pada gambar 2.16



Gambar 2.17 Proses Pemilihan moda untuk Indonesia.

Sumber : Ofyar Tamin, 2000.

Selain itu, pemilihan moda juga mempertimbangkan pergerakan yang menggunakan lebih dari satu moda dalam perjalanan. Jenis pergerakan inilah yang sangat umum dijumpai di Indonesia karena geografi Indonesia yang terdiri dari banyak pulau, yang memisahkan antara suatu daerah daratan dengan daerah kepulauan. Dalam hal ini terjadi kombinasi antara beberapa moda untuk mencapai dari ke suatu titik asal ataupun tujuan seperti gabungan antara angkutan darat dan angkutan air/laut yakni misalnya menggunakan kombinasi Mobil/Bus dengan Kapal Laut. (Ofyar Tamin, 2000)



Gambar 2.18. Denah tempat duduk angkutan masal bus non-AC DAMRI
sumber: Djawatan Angkutan Motor Revublik Indonesia



Gambar 2.19. Denah tempat duduk angkutan masal bus AC DAMRI
sumber: Djawatan Angkutan Motor Revublik Indonesia

2.2.5. Angkutan Umum Yang Terintegrasi

Masyarakat pelaku perjalanan (konsumen jasa transportasi), dapat kita kelompokkan ke dalam 2 kelompok yaitu :

1. Golongan paksawan (Captive) merupakan jumlah terbesar di negara berkembang, yaitu golongan masyarakat yang terpaksa menggunakan angkutan umum karena ketiadaan kendaraan pribadi. Mereka secara ekonomi adalah golongan masyarakat lapisan menengah ke bawah (miskin atau ekonomi lemah).
2. Golongan Pilihwan (Choice), merupakan jumlah terbanyak di negara-negara maju, yaitu golongan masyarakat yang mempunyai kemudahan (akses) ke kendaraan pribadi dan dapat memilih untuk menggunakan angkutan umum atau angkutan pribadi. Mereka secara ekonomi adalah golongan masyarakat lapisan menengah ke atas (kaya atau ekonomi kuat).

Secara umum, ada 2 (dua) kelompok besar moda transportasi yaitu :

1. Kendaraan Pribadi (Private Transportation), yaitu :
   Moda transportasi yang dikhususkan buat pribadi seseorang dan seseorang itu bebas memakainya ke mana saja, di mana saja dan kapan saja dia mau, bahkan mungkin juga dia tidak memakainya sama sekali (misal : mobilnya disimpan digarasi). Contoh kendaraan pribadi seperti :

a) Jalan kaki
b) Sepeda untuk pribadi
c) Sepeda motor untuk pribadi
d) Mobil pribadi
e) Kapal, pesawat terbang, dan kereta api yang dimiliki secara pribadi (jarang terjadi).

2. Kendaraan Umum (Public Transportation), yaitu :

   Moda transportasi yang diperuntukkan buat bersama (orang banyak), kepentingan bersama, menerima pelayanan bersama, mempunyai arah dan titik tujuan yang sama, serta terikat dengan peraturan trayek yang sudah ditentukan dan jadwal yang sudah ditetapkan dan para pelaku perjalanan harus wajib menyesuaikan diri dengan ketentuan-ketentuan tersebut apabila angkutan umum ini sudah mereka pilih.

   Contoh kendaraan umum seperti :

   a) Ojek sepeda, sepeda motor
   b) Becak, bajaj, bemo
   c) Mikrolet
   d) Bus umum (kota dan antar kota)
   e) Kereta api (kota dan antar kota)
   f) Kapal Feri, Sungai & Laut
   g) Pesawat yang digunakan secara bersama.

2.2.5.1. Faktor Yang Mempengaruhi pemilihan Moda

Memilih moda angkutan di daerah bukanlah merupakan proses acak, melainkan dipengaruhi oleh faktor kecepatan, jarak perjalanan, kenyamanan, kesenangan, keandalan, ketersediaan moda, ukuran kota, serta usia, komposisi, dan sosial-ekonomi pelaku perjalanan. Semua faktor ini dapat berdiri sendiri atau saling bergabung (Bruton 1975).

Ada 4 (empat) faktor yang dianggap kuat pengaruhnya terhadap perilaku pelaku perjalanan atau calon pengguna (trip maker behavior). Masing-masing faktor ini terbagi lagi menjadi beberapa variable yang dapat diidentikkan. Variable-variabel ini dinilai secara kuantitatif dan kualitatif. Faktor ¡V faktor atau variabel-variabel tersebut adalah :

A. Faktor Karakteristik Perjalanan (Travel Characteristics Factor)

   Pada kelompok ini terdapat beberapa variabel yang dianggap kuat pengaruhnya terhadap perilaku pengguna jasa moda transportasi dalam memilih moda angkutan, yaitu :

   a) Tujuan Perjalanan seperti (trip purpose) bekerja, sekolah, sosial dan lain-lain.
   b) Waktu Perjalanan seperti (time of trip made) seperti pagi hari, siang hari, tengah malam, hari libur dan seterusnya.
   c) Panjang perjalanan (trip length), merupakan jarak fisik (kilometer) antara asal dengan tujuan, termasuk panjang rute/ruas, waktu pembanding kalau menggunakan moda-moda lain, di sini berlaku bahwa semakin jauh perjalanan, semakin orang cenderung memilih naik angkutan umum.

B. Faktor Karakteristik Pelaku Perjalanan (Traveler Characteristics Factor)

   Pada kelompok faktor ini, seluruh variabel berhubungan dengan individu si pelaku perjalanan. Variabel-variabel dimaksud ikut serta berkontribusi mempengaruhi perilaku pembuat perjalanan dalam memilih moda angkutan. Menurut Bruton, variabel tersebut diantaranya adalah :

   a) Pendapatan (income), berupa daya beli sang pelaku perjalanan untuk membiayai perjalanannya, entah dengan mobil pribadi atau angkutan umum.
   b) Kepemilikan kendaraan (car ownership), berupa tersedianya kendaraan pribadi sebagai sarana melakukan perjalanan.
   c) Kondisi kendaraan pribadi (tua, jelek, baru dll)
   d) Kepadatan permukiman (density of residential development)

e) Sosial-ekonomi lainnya, seperti struktur dan ukuran keluarga (pasangan muda, punya anak, pensiun atau bujangan, dan lain-lain), usia, jenis kelamin, jenis pekerjaan, lokasi pekerjaan, punya lisensi mengemudi (SIM) atau tidak, serta semua variabel yang mempengaruhi pilihan moda.

C. Faktor Karakteristik Sistem Transportasi (Transportation System Characteristics Factor)

Pada faktor ini, seluruh variabel yang berpengaruh terhadap perilaku si pembuat perjalanan dalam memilih moda transportasi berhubungan dengan kinerja pelayanan sistem transportasi seperti berikut :

a) Waktu relatif (lama) perjalanan (relative travel time) mulai dari lamanya waktu menunggu kendaraan di pemberhentian (terminal), waktu jalan ke terminal (walk to terminal time) dan waktu di atas kendaraan.
b) Biaya relatif perjalanan (Relative Travel Cost), merupakan seluruh biaya yang timbul akibat melakukan perjalanan dari asal ke tujuan untuk semua moda yang berkompetisi seperti tarif tiket, bahan bakar, dan lain-lain.
c) Tingkat pelayanan relatif (Relative Level of Service), merupakan variabel yang cukup bervariasi dan sulit diukur, contohnya adalah variabel-variabel kenyamanan dan kesenangan, yang membuat orang mudah gonta-ganti moda transportasi.
d) Tingkat akses/indeks daya hubung/kemudahan pencapaian tempat tujuan.
e) Tingkat kehandalan angkutan umum disegi waktu (tepat waktu/reliability), ketersediaan ruang parkir dan tarif.

Variabel nomor 1 dan 2 merupakan kelompok variabel yang dapat diukur (dikuantifikasikan), sementara ketiga variabel terakhir (3,4,5) merupakan kelompok variabel yang sangat subjektif sehingga sulit diukur (dikuantifikasikan) dan masuk kelompok variabel kualitatif. Fidel Miro, 2002

D. Faktor karakteristik kota dan zona (Special Characteristics Factor)

Variabel yang ada dalam kelompok ini, contohnya ;

1) Variabel jarak kediaman dengan tempat kegiatan (CBD)
2) Variabel kepadatan penduduk (population density).

2.3. Stated Preference

2.3.1. Definisi *Stated Preference*

Pemilihan teknik analisis yang sesuai untuk analisis data *stated preference* tergantung pada jenis respon yang diperoleh dari pelaksanaan survai yang dapat berupa data ranking. Skala rating atau pilihan dari beberapa alternatif yang ditawarkan. Menurut Mannering (1990) menyatakan faktor utama yang berpengaruh terhadap penentuan keputusan pelaku perjalanan adalah kondisi sosial ekonomi dan pola aktifitas pelaku perjalanan. Keputusankeputusan yang dibuat oleh pelaku perjalanan sangat menentukan kuantitas, distribusi moda dan rute serta waktu dari sarana transportasi.

Perumusan model dalam pendekatan pemecahan masalah penelitian ini digunakan pendekatan teori pemilihan diskrit, dengan teknik pengumpulan data yang dipilih yaitu menggunakan teknik *stated preference* pada level disagregat dengan asumsi bahwa yang membuat keputusan dalam memilih moda adalah individu pelaku perjalanan itu sendiri, yaitu pemilik atau pengirim barang (*shippers*) dan perusahaan jasa angkutan barang.

Teknik *stated preference* dipilih karena secara umum dapat memberikan gambaran yang efektif dalam meramalkan perubahan permintaan dan perilaku perjalanan. Disamping itu juga dengan perencanaan desain eksperimen yang baik pada teknik *stated preference* ini akan dapat mengukur permintaan dan perilaku perjalanan dengan kualitas informasi yang baik pula, sesuatu yang tidak bias dilakukan dengan teknik konvensional. Bahkan menurut Ortuzar dan Willumsen (1994), dengan teknik *stated preference* peneliti dapat melakukan kontrol eksperimen kehidupan nyata dalam sistem transportasi.

Menurut Pearmain (1991), ciri dari teknik *stated preference* adalah adanya penggunaan desain eksperimen untuk membangun alternatif hipotesa terhadap situasi (*hypothetical situation*) yang kemudian diajukan kepada responden. Selanjutnya responden memilih atau membuat rangking dari alternatif-alternatif tersebut. Sifat utama dari survei dengan teknik *stated preference* adalah:

a) *Stated preference* didasarkan pada pertanyaan pendapat responden tentang bagaimana respon mereka terhadap berbagai macam hipotesa.
b) Setiap pilihan direpresentasikan sebagai paket dari atribut yang berbeda seperti: waktu, ongkos, *headway*, *realibility*, dll.
c) Peneliti membuat alternatif hipotesa sedemikian rupa sehingga pengaruh individu pada setiap atribut dapat diestimasi. Ini diperoleh dengan teknik desain eksperiman (*experimental design*) yaitu mengusahakan agar kombinasi atribut independen terhadap yang lainnya.
d) Kuesioner harus memberikan alternatif hipotesa yang dapat dimengerti oleh responden, tersusun rapi dan masuk akal.
e) Responden dapat menyatakan pendapat dengan cara merangking atau memilih pendapat terbaiknya dari sepasang atau sekolompok pertanyaan.
f) Respon sebagai jawaban yang diberikan oleh individu dianalisa untuk mendapatkan ukuran secara kuantitatif mengenai hal yang penting pada setiap atribut.

Teknik *stated preference* ini memiliki beberapa keuntungan, yaitu:

a) Peneliti dapat mengontrol pilihan yang ditawarkan kepada responden dengan tepat. Teknik *stated preference* dapat memastikan bahwa data yang dihasilkan baik untuk membangun model statistik.
b) Pengaruh variabel dalam pilihan terisolasi dari pengaruh variabel-variabel lain;
c) Teknik *stated preference* dapat digunakan untuk evaluasi dan peramalan sebuah kebijakan.

d) Model statistik dapat dihasilkan dari ukuran sampel yang kecil.
e) Namun, teknik *stated preference* juga memiliki kelemahan. Karena teknik ini dapat digunakan untuk meramalkan respon dari *hypothetical situation*, maka responden yang akan memberikan pilihan yang bersifat *hypothetical*. Untuk membangun keseimbangan dalam penggunaan teknik *stated preference*, dibuat tahapan-tahapan sebagai berikut:

    1. Identifikasi atribut kunci dari setiap alternatif dan buat "paket" yang mengandung pilihan. Seluruh atribut penting harus direpresentasikan dan pilihan harus dapat diterima dan realistis.
    2. Cara dalam memilih akan disampaikan kepada responden dan responden diperkenankan untuk mengekspresikan apa yang lebih disukainya. Bentuk penyampaian harus mudah dimengerti dalam konteks pengalaman responden dan dibatasi.
    3. Strategi sampel harus dilakukan untuk menjamin perolehan data yang representatif.

2.3.2. Rancangan Kuesioner

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, cara untuk mengetahui pendapat responden mengenai alternatif pilihan adalah melalui kuesioner, sehingga kuesioner harus dirancang agar dapat mewakili pendapat responden. Rancangan kuesioner haruslah mengandung kombinasi atribut yang tidak terkait satu sama lain. Tujuannya agar tanggapan yang dihasilkan lebih mudah dipastikan. Rancangan pilihan dan penyampaiannya harus berisi:

a. Penyelesaian level atribut dan kombinasi susunan setiap alternatif.
b. Tanggapan kuesioner apa yang akan disampaikan mengenai alternatif (*presentation of alternatif*).
c. Persyaratan respon yang akan didapatkan dari jawaban responden (*specification of responses*).

Jumlah pilihan juga harus dibatasi. Apabila jumlah pilihan terlalu banyak, kemungkinan besar responden akan kelelahan dalam menentukan pilihan. Sehingga responden akan memberikan tanggapan yang salah atau bahkan diabaikan oleh responden. Terdapat berbagai cara untuk mengurangi jumlah pilihan, yaitu:

a. Memindahkan pilihan yang mendominasi atau pilihan yang didominasi dengan keseluruhan pilihan.
b. Memisahkan pilihan ke dalam satu blok sehingga keseluruhan kombinasi tetap digunakan namun dibagi menjadi subset pilihan dengan grup responden yang berbeda-beda.
c. Menggunakan atribut yang umum digunakan dalam serangkaian penelitian.
d. Mendefinisikan atribut dengan syarat-syarat yang membedakannya dengan alternatif lain, misalkan waktu tempuh truk = waktu tempuh KA + 35 menit.

2.3.3. Identifikasi Preferensi

Cara utama untuk mengumpulkan informasi pada preferensi tentang alternatif yaitu:

a. *Ranking Responses*

   Pendekatan ini dilakukan dengan cara menyampaikan seluruh pilihan pendekat kepada responden, untuk kemudian dirangking sehingga dapat dilihat hierarki dari setiap pilihan. Agar tidak melelahkan responden, ada pembatasan jumlah pilihan yang ditawarkan di dalam kuesioner. Yang perlu diperhatikan adalah data yang tersedia dari pendekatan ini adalah penilaian dari responden, yang tidak terkait dengan pilihan-pilihan yang mereka hadapi di kehidupan.
b. *Rating Techniques*

   Dalam kasus ini, responden mengekspresikan pilihannya dengan menggunakan aturan skala, seringkali berada pada range 1-10 dengan

disertakan tabel mengenai angka kunci. Untuk contoh, 1 = “sangat tidak suka”, 5 = “tidak peduli”, 10 = “sangat disukai”. Tanggapan yang diberikan oleh responden tidak terlepas dari skala yang digunakan. Untuk menyederhanakan seringkali digunakan 5 skala pilihan antara 2 alternatif, yaitu “pasti memilih pilihan pertama”, “mungkin memilih pilihan pertama”, “berimbang”, “mungkin memilih pilihan kedua” dan “pasti memilih pilihan kedua”. Dengan pendekatan ini, peneliti tidak hanya mendapatkan pilihan dari responden, tetapi juga nilai dari pilihan-pilihan tersebut. Hal ini akan dihasilkan apabila responden konsisten dalam menentukan pilihan.

c. *Choice Experiment*

Responden diminta untuk memilih diantara pasangan atau sekumpulan pilihan. Dalam bentuk aslinya responden hanya memilih salah satu diantaranya, hal ini mirip dengan teknik *revealed preverence*. Teknik ini kemudian dikembangkan dengan mengizinkan responden mengekspresikan pilihannya dalam sebuah skala rating seperti diatas.

2.4. Kapasitas Jalan Perkotaan

2.4.1. Definisi Jalan Perkotaan

Segmen jalan perkotaan melingkupi empat tipe jalan, yaitu:

a. Jalan sedang tipe 2/2TT;
b. Jalan raya tipe 4/2T;
c. Jalan raya tipe 6/2T;
d. Jalan satu-arah tipe 1/1, 2/1, dan 3/1.

Analisis kapasitas tipe jalan tak terbagi (2/2TT) dilakukan untuk kedua arah lalu lintas, untuk tipe jalan terbagi (4/2T dan 6/2T) analisis kapasitasnya dilakukan per lajur, masing-masing arah lalu lintas, dan untuk tipe jalan dengan tipe jalan satu arah pergerakan lalu lintas, analisis kapasitasnya sama dengan

pendekatan pada tipe jalan terbagi, yaitu per lajur untuk satu arah lalu lintas. Untuk tipe jalan yang jumlah lajurnya lebih dari enam dapat dianalisis menggunakan ketentuan-ketentuan untuk tipe jalan 4/2T.

Suatu segmen jalan perkotaan ditentukan sebagai bagian jalan antara dua Simpang APILL dan/atau Simpang utama dengan kondisi arus lalu lintas yang relatif sama di sepanjang segmen dan tidak dipengaruhi oleh kinerja simpang-simpang tersebut (adanya macet atau antrian), memiliki aktivitas samping jalan yang relatif sama disepanjang segmen, serta mempunyai karakteristik geometrik yang hampir sama sepanjang segmen jalan. Jika karakteristik jalan pada suatu titik praktis berubah, maka titik tersebut menjadi batas segmen walaupun tidak ada simpang didekatnya. Perubahan kecil geometrik jalan atau hanya sebagian kecil saja tidak merubah batas segmen, misalnya jika perbedaan lebar jalur lalu lintas yang kurang dari 0,5m.

Jalan penghubung dari jalan Bebas Hambatan di wilayah perkotaan dapat dianalisis menggunakan pedoman ini. Apabila suatu segmen jalan kinerja lalu lintasnya disebabkan oleh Simpang, Simpang APILL, dan/atau bagian jalinan (termasuk bundaran), maka pengukuran kinerja lalu lintasnya berdasarkan kapasitas jaringan jalan, bukan ruas jalan.

Data masukan lalu lintas yang diperlukan terdiri dari dua, yaitu pertama data arus lalu lintas eksisting dan kedua data arus lalu lintas rencana. Data lalu lintas eksisting digunakan untuk melakukan evaluasi kinerja lalu lintas, berupa arus lalu lintas per jam eksisting pada jam-jam tertentu yang dievaluasi, misalnya arus lalu lintas pada jam sibuk pagi atau arus lalu lintas pada jam sibuk sore. Data arus lalu lintas rencana digunakan sebagai dasar untuk menetapkan lebar jalur lalu lintas atau jumlah lajur lalu lintas, berupa arus lalu lintas jam desain (qJP) yang ditetapkan dari LHRT, menggunakan faktor k.

a. (LHRT) Adalah volume lalu lintas rata-rata tahunan yang ditetapkan dari survei perhitungan lalu lintas selama satu tahun penuh dibagi jumlah hari dalam tahun tersebut, dinyatakan dalam skr/hari.
b. (k) Adalah faktor jam rencana, ditetapkan dari kajian fluktuasi arus lalu lintas jam-jaman selama satu tahun. Nilai k yang dapat digunakan untuk jalan perkotaan berkisar antara 7% sampai dengan 12%.

LHRT dapat ditaksir menggunakan data survei perhitungan lalu lintas selama beberapa hari tertentu sesuai dengan pedoman survei perhitungan lalu lintas yang berlaku (DJBM, 1992).

Dalam survei perhitungan lalu lintas, kendaraan diklasifikasikan menjadi beberapa kelas sesuai dengan ketentuan yang berlaku, seperti klasifikasi dilingkungan DJBM (1992) baik yang dirumuskan pada tahun 1992 maupun yang sesuai dengan klasifikasi *Integrated Road Management System (IRMS)*. Untuk tujuan praktis, dapat digunakan untuk mengkonversikan data lalu dari klasifikasi IRMS atau DJBM (1992) menjadi data lalu lintas dengan klasifikasi MKJI'97. Klasifikasi MKJI'97, dalam pedoman ini masih juga digunakan. Dengan demikian, data yang dikumpulkan melalui prosedur survei yang dilaksanakan sesuai klasifikasi IRMS maupun DJBM 1992, dapat juga digunakan untuk perhitungan kapasitas.

2.4.2. Kriteria kelas hambatan samping

KHS ditetapkan dari jumlah total nilai frekuensi kejadian setiap jenis hambatan samping yang diperhitungkan yang masing-masing telah dikalikan dengan bobotnya. Frekuensi kejadian hambatan samping dihitung berdasarkan pengamatan dilapangan untuk periode waktu satu jam di sepanjang segmen yang diamati.

2.4.3. Kecepatan arus bebas (V_B)

Nilai V_B jenis KR ditetapkan sebagai kriteria dasar untuk kinerja segmen jalan, nilai V_B untuk KB dan SM ditetapkan hanya sebagai referensi. V_B untuk KR biasanya 10-15% lebih tinggi dari tipe kendaraan lainnya. V_B.

2.4.4. Penetapan Kapasitas (C)

Untuk tipe jalan 2/2TT, C ditentukan untuk total arus dua arah. Untuk jalan dengan tipe 4/2T, 6/2T, dan 8/2T, arus ditentukan secara terpisah per arah dan kapasitas ditentukan per lajur.

2.4.5. Kapasitas dasar (C_0)

C_0 ditetapkan secara empiris dari kondisi Segmen Jalan yang ideal, yaitu Jalan dengan kondisi geometrik lurus, sepanjang 300m, dengan lebar lajur rata-rata 2,75m, memiliki kereb atau bahu berpenutup, ukuran kota 1-3Juta jiwa, dan Hambatan Samping sedang. C_0 Jalan Perkotaan.

2.4.6. Faktor penyesuaian (FC)

Nilai C_0 disesuaikan dengan perbedaan lebar lajur atau jalur lalu lintas (FC_{LJ}), pemisahan arah (FC_{PA}), Kelas hambatan samping pada jalan berbahu (FC_{HS}), dan ukuran kota (FC_{UK}). Besar nilai masing-masing FC

Untuk segmen ruas jalan eksisting, jika kondisinya sama dengan kondisi dasar (ideal), maka semua faktor penyesuaian menjadi 1,0 dan kapasitas menjadi sama dengan kapasitas dasar. FC_{HS} untuk jalan 6-lajur dapat ditentukan dengan menggunakan nilai FC_{HS} untuk jalan4/2T yang

2.4.7. Derajat kejenuhan (D_J)

D_J adalah ukuran utama yang digunakan untuk menentukan tingkat kinerja segmen jalan. Nilai D_J menunjukkan kualitas kinerja arus lalu lintas dan bervariasi antara nol sampai dengan satu. Nilai yang mendekati nol menunjukkan arus yang tidak jenuh yaitu kondisi arus yang lengang dimana kehadiran kendaraan lain tidak mempengaruhi kendaraan yang lainnya. Nilai yang mendekati 1 menunjukkan kondisi arus pada kondisi kapasitas, kepadatan arus sedang dengan kecepatan arus tertentu yang dapat dipertahankan selama paling tidak satu jam.

2.4.8. Kecepatan tempuh (V_T)

Kecepatan tempuh (V_T) merupakan kecepatan aktual kendaraan yang besarannya ditentukan berdasarkan fungsi dari D_J dan V_B yang telah ditentukan. Penentuan besar nilai VT dilakukan dengan menggunakan diagram dalam kecepatan waktu tempuh.

2.4.9. Waktu tempuh (W_T)

Waktu tempuh (W_T) dapat diketahui berdasarkan nilai V_T dalam menempuh segmen ruas jalan yang dianalisis sepanjang L, persamaan 7) menggambarkan hubungan antara W_T, L dan V_T

2.4.10. Kinerja lalu lintas jalan

Kriteria kinerja lalu lintas dapat ditentukan berdasarkan nilai D_J atau V_T pada suatu kondisi jalan tertentu terkait dengan geometrik, arus lalu lintas, dan lingkungan jalan baik untuk kondisi eksisting maupun untuk kondisi desain. Semakin besar nilai D_J atau semakin tinggi V_T menunjukkan semakin baik kinerja lalu lintas.

Untuk memenuhi kinerja lalu lintas yang diharapkan, diperlukan beberapa alternatif perbaikan atau perubahan jalan terutama geometrik. Persyaratan teknis jalan menetapkan bahwa untuk jalan arteri dan kolektor, jika D_J sudah mencapai 0,85, maka segmen jalan tersebut sudah harus dipertimbangkan untuk ditingkatkan kapasitasnya, misalnya dengan menambah lajur jalan. Untuk jalan lokal, jika D_J sudah mencapai 0,90, maka segmen jalan tersebut sudah harus dipertimbangkan untuk ditingkatkan kapasitasnya.

Cara lain untuk menilai kinerja lalu lintas adalah dengan melihat D_J eksisting yang dibandingkan dengan D_J desain sesuai umur pelayanan yang diinginkan. Jika D_J desain terlampaui oleh D_J eksisting, maka perlu untuk merubah dimensi penampang melintang jalan untuk meningkatkan kapasitasnya. Perlu diperhatikan bahwa untuk jalan terbagi, penilaian kinerja harus dikerjakan setelah mengevaluasi setiap arah, kemudian barulah dievaluasi secara keseluruhan.

Untuk tujuan praktis dan didasarkan pada anggapan jalan memenuhi kondisi dasar (ideal) sesuai Tabel 5, maka dapat disusun Tabel 6 untuk membantu menganalisis kinerja jalan secara cepat. Tabel 6 membantu menghitung D_J dan V_T yang diturunkan dari empat data masukan, yaitu 1) ukuran kota; 2) Tipe jalan; 3) LHRT; dan 4) faktor-k.

Sasaran utama dalam melakukan evaluasi kinerja lalu lintas Jalan yang telah dioperasikan adalah menghitung dan menilai D_J, V_T, dan T_T yang menjadi dasar analisis kinerja lalu lintas Jalan.

2.1. Electronic Road Pricing (ERP) 1
2.1.1. Definisi *Electronic Road Pricing* (ERP) 1
2.1.2. Manfaat dan Dampak *Electronic Road Pricing* (ERP) 5
2.1.3. Dasar Hukum *Electronic Road Pricing* (ERP) 6
2.1.4. Kriteria Penerapan *Elektronic Road Pricing* (ERP) 9
2.1.5. Teknologi Yang Diterapkan Dalam *Elektronic Road Pricing* (ERP) 10
2.1.6. Contoh Penerapan *Elektronic Road Pricing* (ERP) di Luar Negeri 13
2.1.6.1. Penerapan *Elektronic Road Pricing* (ERP) di Singapura 15
2.1.6.2. Penerapan *Electronic Road Pricing* (ERP) di Swedia 18
2.1.6.3. Penerapan *Elektronic Road Pricing* (ERP) di London, Inggris 22
2.1.6.4. Rencana Penerapan *Electronic Road Pricing* (ERP) di Indonesia 26
2.2. Manajemen Lalu Lintas 28
2.2.1. Definisi Manajemen Lalu lintas 28
2.2.2. Tujuan Manajemen Lalau Lintas 28
2.2.3. Manfaat pelaksanaan manajemen lalu lintas 29
2.2.4. Kebijakan Untuk Angkutan Umum 29
2.2.5. Angkutan Umum Yang Terintegrasi 33
2.3. Stated Preference 37
2.3.1. Definisi *Stated Preference* 37
2.3.2. Rancangan Kuesioner 39
2.3.3. Identifikasi Preferensi 40
2.4. Kapasitas Jalan Perkotaan 41
2.4.1. Definisi Jalan Perkotaan 41
2.4.2. Kriteria kelas hambatan samping 43
2.4.3. Kecepatan arus bebas (V_B) 44
2.4.4. Penetapan Kapasitas (C) 44

2.4.5. Kapasitas dasar (C_0) 44
2.4.6. Faktor penyesuaian (FC) 44
2.4.7. Derajat kejenuhan (D_J) 45
2.4.8. Kecepatan tempuh (V_T) 45
2.4.9. Waktu tempuh (W_T) 45
2.4.10. Kinerja lalu lintas jalan 45

Gambar 2. 1 Sistem DSRC 11
Gambar 2. 2 IVU pada Sistem DSRC 12
Gambar 2. 3 Sistem VPS 13
Gambar 2. 4 IVU pada Sistem VPS 13
Gambar 2. 5 Peta Daerah Penerapan ERP Di Singapoer 16
Gambar 2. 6 Sistem ERP di Singapoer 17
Gambar 2. 7 Peta Daerah Penerapan *Road Pricing* Di Stockholm 19
Gambar 2. 8 Sistem ERP di Stockholm 21
Gambar 2. 9 Sistem ERP di Stockholm 21
Gambar 2. 10 Peta Penerapan Road Pricing Di London 23
Gambar 2. 11 . Sistem Road Pricingdi London 24
Gambar 2. 12 Sistem Road Pricing Di London 25