

LAPORAN KERJA PRAKTER
ANALISIS ELECTRONIC ROAD PRICING (ERP)
DI SINGAPURA
DARI SEGI PENGGUNA

Ditujukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Informatika



Disusun oleh:

NIM : 11650009

Nama : Tony Gunawan

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2014

PENGESAHAN LAPORAN KERJA PRAKTEK

ANALISIS ELECTRONIC ROAD PRICING (ERP)
DI SINGAPURA
DARI SEGI PENGGUNA

Disusun Oleh:

Nama : Tony Gunawan

Nim :11650009

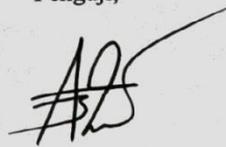
Telah diseminarkan pada tanggal : 29 Mei 2014

Pembimbing,



Agung Fatwanto, S.Si, M.Kom, Ph.D.
NIP. 19770103 200501 1 003

Penguji,



Agus Mulyanto, S.Si, M.Kom
NIP. 19710823 199903 1 003

Mengetahui,
a.n Dekan
Ketua Program Studi



Agus Mulyanto, S.Si, M.Kom
NIP. 19710823 199903 1 003

KATA PENGANTAR

Puju syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat-Nya lah penulis dapat menyelesaikan laporan ini yang berjudul “ANALISIS ELECTRONIC ROAD PRICING (ERP) DI SINGAPURA DARI SEGI PENGGUNA”

Penulis menyadari bahwa dalam proses pengerjaan Kerja Praktek ini tidak lepas dari peran berbagai pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan dan dorongan sehingga Kerja Praktek ini dapat terlaksana. Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Agus Mulyanto, S.Si.,M.Kom selaku Kaprodi Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga.
2. Bapak Agung Fatwanto, S.Si.,M.kom, ph.D selaku dosen pembimbing yang telah memerikan dukungan dan pengarahan selama Kerja Praktek.
3. Bapak Aulia Faqih Rifa’i, M.Kom selaku dosen pembimbing akademik yang selalu memberikan dukurangan dan pengarahan kepada kami mahasiswanya.
4. Keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan baik mori maupun materil
5. Teman-teman Prodi Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga yang telah banyak membantu dalam proses pelaksanaan Kerja Praktek dan penyusunan laporan ini.

Juga kepada semua pihak yang telah secara langsung maupun tidak langsung membantu terealisasinya pembuatan laporan ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Dalam penulisan laporan ini penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca sebagai bahan perbaikan kedepannya. Penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, 28 Mei 2014

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	v
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Kerja Praktek	2
1.4 Manfaat Kerja Praktek	2
1.5 Ruang Lingkup Masalah	3
BAB II TEMPAT KERJA PRAKTEK.....	4
2.1 Sejarah ERP	4
2.2 Ruang Lingkup ERP	4
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN.....	7
3.1 Analisis.....	7
3.2 Alur Proses Kerja ERP	7
3.3 Cara Kerja ERP	8
3.4 Latar Belakang Penggunaan ERP	14
3.5 Dampak Penggunaan ERP	15
3.6 Keefektifan Penggunaan ERP	16
3.7 Pengembangan ERP di Singapura.....	16
BAB IV PENUTUP	18
5.1 Kesimpulan.....	18
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Gate ERP all	5
Gambar 2 Gate ERP lebih dekat	5
Gambar 3 Gate ERP di Bugis.....	6
Gambar 4 Flowchart kerja ERP	8
Gambar 5 In-Vehicle Unit (IU).....	10
Gambar 6 IU Display	10
Gambar 7 Gate ERP	11
Gambar 8 Antena	12
Gambar 9 Vehicle Detector.....	12
Gambar 10 Camera	12
Gambar 11 ERP car in.....	13
Gambar 12 ERP car detect	13
Gambar 13 ERP car out.....	14

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Semakin lama kehidupan manusia semakin menunjukkan kemajuan yang sangat pesat, terutama perkembangan teknologi komputer yang semakin memudahkan pekerjaan manusia. Semua fasilitas sekarang sudah di komputerisasi, semua serba otomatis sehingga menjadi semakin praktis dan efisien waktu. Manusia sendiri sekarang sudah berubah mengikuti budaya serba otomatis, dari mereka bangun tidur sampai mereka akan tidur lagi semua pekerjaan di mudahkan dengan adanya teknologi.

Bukan hanya pekerjaan yang bersifat pribadi yang di kerjakan dengan teknologi komputer, fasilitas umum seperti pembelian tiket, pembelian makanan atau minuman, bahkan toilet pun sekarang sudah da yang di lengkapi dengan teknogi komputer. Sehingga tidak heran jika komputer dan teknologi komputer ini sekarang menjadi kebutuhan pokok bagi kehidupan manusia secara pribadi ataupun pemerintah.

Salah satunya adalah ERP atau *Electronic Road Pricing* yaitu sebuah sistem pembayaran jalan secara otomatis. Sistem ini tidak lagi menggunakan operetor manusia untuk melakukan pembayaran, tetapi menggunakan sistem deteksi elektronik yang ada di dalam mobil dan pada gerbang ERP-nya. Setiap kendaraan yang melewati gerbang akan di scan dan melakukan transaksi yang otomatis biaya akan diambil dari akun pembayaran yang terdapat pada mobil tersebut. Sistem jalan berbayar ini biasa di terapkan pada jalan-jalan sibuk dan

berada di tengah kota untuk mengurangi tingkat kemacetan. Di Indonesia sendiri belum di terapkan sistem ERP ini meskipun sudah ada wacana untuk di terapkan di Jakarta, namun sudah ada sistem *Three in One* yang khusus di terapkan bagi pengguna mobil.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas maka rumusan masalah yang diangkat dalam laporan ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara kerja dari ERP ini
2. Latar belakang penggunaan ERP tersebut
3. Dampak penggunaa ERP tersebut
4. Efektivitas penggunaan ERP tersebut
5. Pengembangan ERP di Singapura

1.3 Tujuan Kerja Praktek

1. Mengetahui cara kerja dan teknologi yang di gunakan di ERP
2. Memeberikan gambaran solusi baru untuk mengurangi kemacetan
3. Mengetahui kemungkinan sistem ERP ini di terapkan di Indonesia

1.4 Manfaat Kerja Praktek

Pelaksanaan kerja praktek ini mempunyai banyak manfaat yang dirasakan oleh peserta kerja praktek antara lain:

1. Mengetahui teknologi yang di gunakan di negara maju seperti Singapura.
2. Mengetahui mengapa dan bagaimana teknologi tersebut di gunakan.

3. Memberikan dorongan positif agar suatu saat dapat mengembangkan teknologi tersebut di Indonesia.
4. Mengetahui bagaimana negara maju memaksimalkan teknologi untuk pelayanan umum.

1.5 Ruang Lingkup Masalah

Agar pembahasan tidak meluas maka penulis membatasi permasalahan pada bagaimana cara kerja ERP, latar belakang penggunaan ERP, dampak penggunaan ERP serta keefektifan penggunaan sistem ERP ini.

BAB II

TEMPAT KERJA PRAKTEK

2.1 Sejarah ERP

ERP ini sendiri di Singapura pertama kali di terapkan adalah pada 1 April 1998 menggantikan sistem sebelumnya yaitu sistem *Area-Licensing Scheme* (ALS) dan *Road Pricing Scheme* (RPS) yang mulai di terapkan dari tahun 1975. Pada awalnya ERP di Singapura di sebut dengan *Urban Road User Charging* yang di terapkan di East Coast Parkway (ECP), Central Expressway (CTE), Pan-Island Expressway (PIE) dan jalan-jalan di area perkotaan. Sistem ERP ini kemudian juga di terapkan pada jalan luar kota sebagai respon dari padatnya lalu lintas yang ada.

Tahun 2005 diterapkan sistem Evening ERP Gate untuk mengatasi kemacetan yang terjadi akibat banyaknya pengendara yang menuju rumah mereka masing-masing setelah bekerja. Gate ERP yang hanya beroperasi saat sore dan malam hari ini di pasang di bagian utara CTE, beberapa di ECP dan di jalan-jalan yang memiliki tingkat kemacetan tinggi pada jam-jam puncak (Chue, Valarie. Singapore Infopedia. 2014).

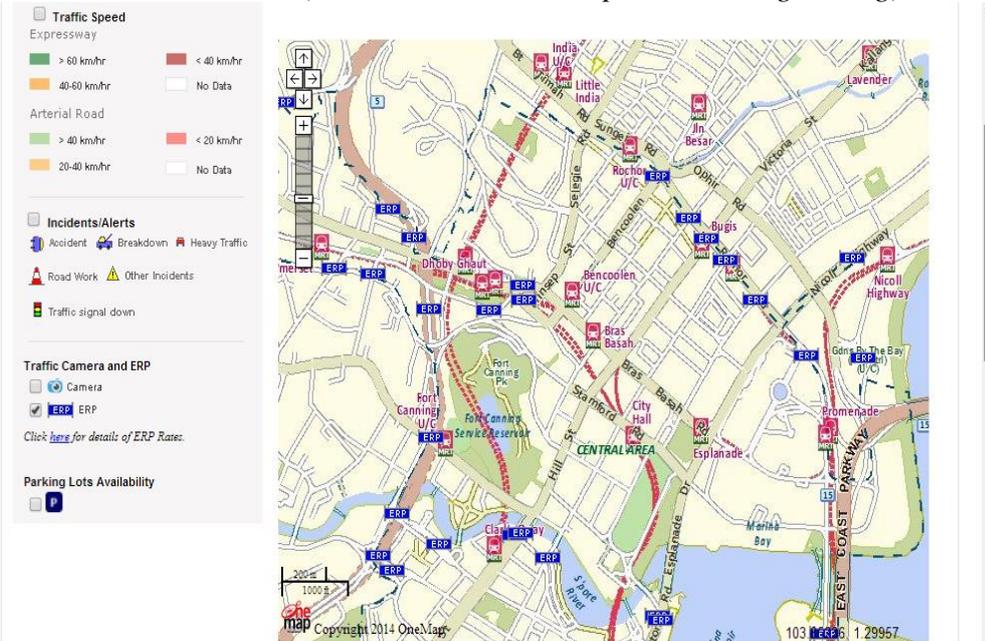
2.2 Ruang lingkup ERP

ERP atau *Electronic Road Pricing* di terapkan di singapura bertujuan untuk mengurangi tingkat kemacetan di jalan-jalan arteri terutama terjadi pada jam-jam sibuk. Penerapannya dilakukan secara bertahap dengan jumlah 33 gate pada tahun pertama penerapannya. (Chue, Valarie. Singapore Infopedia. 2014).

Berikut ini adalah peta lokasi gate ERP yang ada di Singapura :



Gambar 1. Gate ERP all (sumber: interactivemap.onemotoring.com.sg)



Gambar 2. Gate ERP lebih dekat (sumber: interactivemap.onemotoring.com.sg)



Gambar 3. Gate ERP di Bugis (sumber: interactivemap.onemotoring.com.sg)

BAB III

HASIL DAN PEMBAHASAN

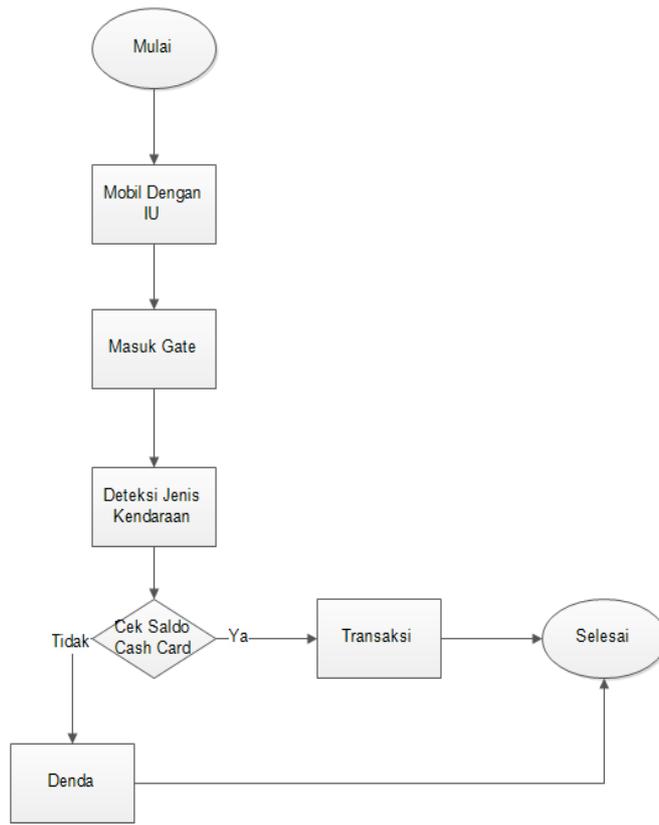
3.1 Analisis

Electronic Road Pricing atau sistem jalan berbayar otomatis adalah sistem pembayaran untuk memasuki jalan tertentu yang mana apabila ada kendaraan yang akan melewati jalan tersebut maka akan dikenakan tarif sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Hampir seperti di tol yang apabila akan melewati jalan tersebut harus membayar, namun di sini jalan yang di maksud adalah jalan biasa yang dapat juga di lalui oleh kendaraan roda dua. Jalan tersebut biasanya di berlakukan sebagai zona ERP dengan tujuan untuk mengurangi kemacetan dan juga mengurangi volume kendaraan pribadi yang melewati jalan tersebut terutama pada jam-jam sibuk, biasanya jalan tersebut berada di tengah perkotaan yang mana apabila terlalu banyak kendaraan akan mengakibatkan kemacetan dan menghambat aktifitas masyarakat ataupun perkantoran di sekitarnya.

Setiap jalan yang di tetapkan sebagai ERP zone ini memiliki tarif pembayaran yang berbeda. Tarif ini juga di pengaruhi oleh waktu serta volume kendaraan yang melewati jalan tersebut. Untuk jam-jam sibuk tarif ERP ini akan di naikkan sedikit tinggi dibandingkan pada jam biasa.

3.2 Alur Proses Kerja ERP

Alur sistem kerja ERP ini dapat di gambarkan secara sederhana dalam flowchart berikut ini:



Gambar 4. Flowchart kerja ERP

3.3 Cara kerja ERP

Cara kerja dari sistem ERP ini adalah dengan melakukan scan pada setiap kendaraan yang melewati gate atau gerbang ERP tersebut. Scan atau deteksi ini dilakukan kepada alat yang terpasang di dalam kendaraan tersebut yang disebut *In-vehicle Units* (IU) yang di dalamnya di masukkan kartu pembayaran atau *cash card*. Kartu ini berfungsi seperti kartu deposit yang akan secaramobo otomatis berkurang saldonya setiap kali melewati gate ERP sesuai dengan tarif yang di tentukan untuk jalan tersebut. Setiap kali akan melewati gerbang ERP ini kendaraan harus mengurang kecepatannya antara 20-30 km/h untuk jalan arteri dan 40-65km/h untuk *expressway* agar dapat di lakukan proses deteksi dari vehicle detector pada gate.

Secara rinci adalah kendaraan yang akan melewati gate akan terdeteksi oleh antena controller, kemudian saat berada di bawah gate kendaraan akan melewati vehicle detector yang akan menentukan jenis kendaraan yang melintas untuk menentukan tarif yang akan dikenakan pada kendaraan tersebut. Setelah jenis kendaraan ditetapkan, sistem akan mengirim informasi pembayaran ke IU yang akan berbunyi 'beep' yang menandakan bahwa kendaraan tersebut sudah berhasil melakukan pembayaran dan saldo kartu akan secara otomatis berkurang. Saat itu juga kamera merekam dan mengirimkan gambar ke pusat control agar apabila terjadi pelanggaran misalnya kendaraan tanpa IU yang memasuki ERP zone atau cash card yang terpasang pada IU saldonya tidak mencukupi untuk melakukan pembayaran tarif jalan tersebut maka akan dengan mudah terlacak nomor kendaraanya agar nantinya pengurusan pelanggaran tersebut menjadi lebih mudah.

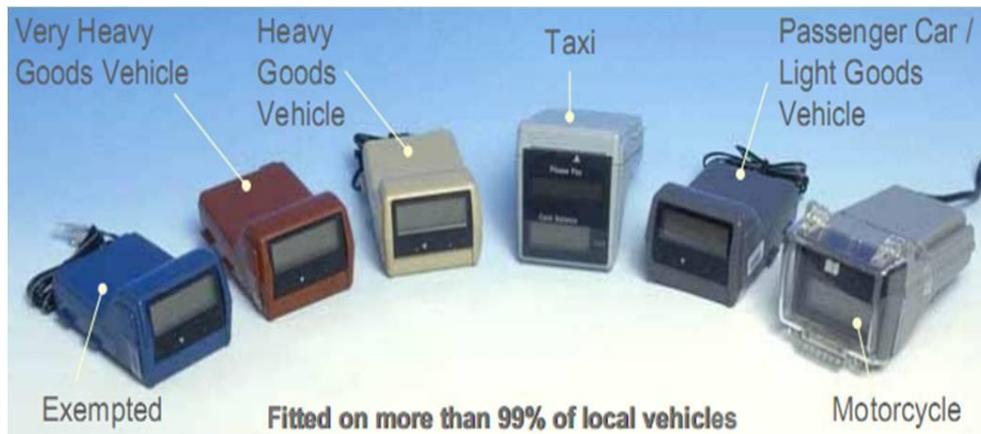
Komponen utama dari proses scanning dan pembayaran otomatis ini adalah in-vehicle units (IU), gerbang atau gate ERP, dan pusat sistem komputer.

1. In-Vehicle Units (IU)

Komponen ini adalah yang terpasang pada kendaraan, berfungsi sebagai alat pembayaran. Di dalam IU ini terdapat Cash Card yang berfungsi sebagai alat pembayaran. IU ini juga menampilkan berapa tarif yang dikenakan kepada kendaraan saat melewati gate.

Setiap kendaraan di Singapura wajib memasang IU, bahkan kendaraan dari luar Singapura pun wajib memasang IU tersebut. Untuk kendaraan

singapura IU ini wajib di pasangkan secara permanen, sedangkan untuk kendaraan dari luar singapura dapat menyewa IU tersebut dengan tarif tertentu per harinya. IU ini juga berbeda-beda tergantung pada jenis kendaraanya, ada 4 jenis kendaraan yaitu motor, mobil, truk/bus ukuran kecil, dan truk/bus ukuran besar. Tarif pembayaran untuk setiap jenis kendaraan juga berbeda, ketentuannya adalah tarif mobil 2 kali tarif motor, tarif truk/bus kecil 1,5 kali tarif mobil, dan untuk truk/bus besar 2 kali tarif pembayaran mobil. Jadi apabila tarif motor adalah 0,5SGD maka tarif mobil adalah 1SGD, tarif truk/bus kecil 1,5SGD dan untuk truk/bus besar adalah 2SGD (Dhika, Tulisan Dari Dhika. 2011).



Gambar 5. In-Vehicle Units (IU) (sumber: mytransparentwings.wordpress.com)



Gambar 6. IU display (sumber: mytransparentwings.wordpress.com)

2. Gerbang ERP

Gerbang ERP ini merupakan bagian terpenting dari sistem ERP ini, karena berfungsi sebagai pendeteksi kendaraan yang akan melewati jalan tersebut. Gerbang ini memiliki beberapa komponen utama yaitu *antena* sebagai detektor kepada IU yang terdapat pada kendaraan, jadi apabila kendaraan yang akan melewati gerbang ini sudah akan terdeteksi IU dan akun pada cash cardnya. Komponen kedua adalah *Vehicle detector* yang akan mendeteksi jenis kendaraan apa yang melewati gerbang tersebut, jadi setelah pendeteksian IU dan kemudian jenis kendaraanya maka pemotongan biaya pada IU dapat dilakukan. Komponen ketiga adalah *kamera* yang berfungsi sebagai control visual terhadap kinerja ERP dan kendaraan yang melewati gerbang.



Gambar 7. gate ERP (sumber: mytransparentwings.wordpress.com)



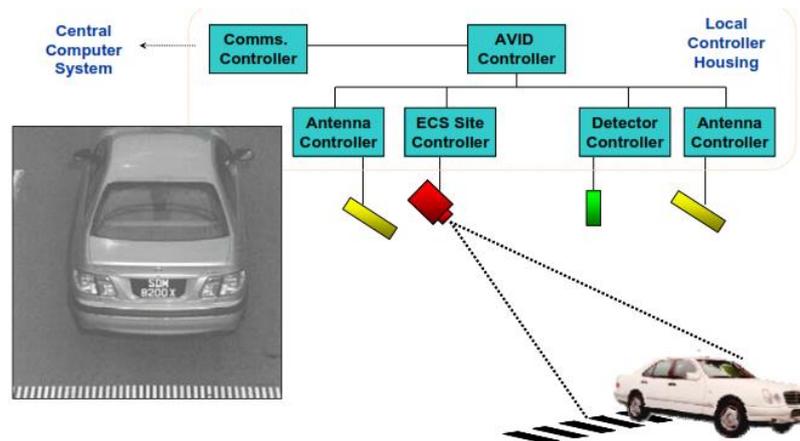
Gambar 8. Antena (sumber: mytransparantwings.wordpress.com)



Gambar 9. vehicle detector (sumber: mytransparantwings.wordpress.com)



Gambar 10. Camera (sumber: mytransparantwings.wordpress.com)



Gambar 13. ERP car out (sumber: indiaenvironmentportal.org.in)

3.4 Latar Belakang Penggunaan ERP

Hal utama yang mendasari penerapan sistem ERP ini adalah penanggulangan kemacetan lalu lintas. Kemacetan ini sering kali terjadi akibat banyaknya orang yang beraktifitas menggunakan kendaraan pribadi. Kemacetan ini biasanya terjadi pada jam-jam sibuk seperti jam pulang kantor, pada jam ini biasanya hampir semua kantor dan perusahaan memiliki waktu pulang yang hampir bersamaan yang biasanya akan berakibat kemacetan seperti yang biasa terjadi di Indonesia.

Selain itu juga sebagai salah satu cara untuk mengurangi jumlah kendaraan pribadi yang melewati jalan tersebut. Di Singapura sendiri jalan menghabiskan 13% dari keseluruhan luas negara tersebut, apabila di lakukan penambahan jalan lagi maka ruang untuk perumahan penduduk akan semakin berkurang (Ministry Of Transport, 2014). Dengan berkurangnya jumlah kendaraan di jalan maka secara otomatis penggunaan transportasi umum semakin meningkat dan lalu lintas tentu saja akan lebih terkendali.

Selain itu kebisingan yang disebabkan suara kendaraan yang berlalu-lalang akan berkurang sehingga kota akan lebih nyaman. Hal lainnya adalah kualitas lingkungan dan udara tentu akan semakin terjaga, tingkat polusi udara rendah, polusi suara berkurang, sehingga kenyamanan akan benar-benar tercapai. Kelancaran perjalanan juga menyebabkan waktu perjalanan menjadi semakin cepat dan efektif yang memungkinkan waktu bersama keluarga menjadi lebih banyak terutama untuk para pekerja kantoran yang bekerja dari pagi hingga sore hari.

3.5 Dampak Penggunaan ERP

Banyak dampak yang akan di terima dari penerapan sistem ERP ini, baik yang bersifat positif maupun negatif.

Dampak positif, berdasarkan data dari Ministry Of Transport Singapore :

1. Kemacetan berkurang, dan semakin lama diharapkan tidak terjadi kemacetan.
2. Penggunaan transportasi umum meningkat
3. Waktu tempuh dari satu tempat ke tempat lain semakin cepat
4. Pendapatan negara bertambah
5. Tingkat polusi udara menurun

Dampak negatif :

1. Perpindahan kemacetan pada jalan tanpa ERP (Irfan, Aditiya. Irfan's Blog. 2011)
2. Para pengguna jalan harus mengeluarkan biaya lebih untuk melewati jalan tersebut

3. Terjadinya pencurian terhadap komponen IU (Menon, Gopinath, 2014)

3.6 Efektivitas Penggunaan ERP

Efektivitas penerapan sistem ERP ini dapat dilihat dari penurunan jumlah kendaraan di jalan yang ber ERP sebesar 13% pada tahun pertama penerapannya, dan peningkatan penggunaan transportasi umum seperti bus dan monorel. Kesuksesan penerapan ERP ini juga di dukung oleh kebijakan atau aturan pembatasan jumlah kendaraan yang telah di berlakukan sebelum penerapan ERP ini di Singapura. Jumlah kendaraan pribadi dibatasi sampai dengan jumlah sekitar 3.668 mobil, 678 bus & truk barang, 507 motor, dan 1340 kendaraan lainnya (irfan, aditiya. Irfan's Blog. 2011).

Selain itu dengan di terapkannya evening ERP gate yang hanya beroperasi di sore dan malam hari atau pada jam pulang kerja ini juga menunjukkan bahwa penerapan ERP di singapura terbilang sangat sukses. Akan tetapi penerapan ERP ini juga tidak sepenuhnya sukses seperti yang terlihat, karena pada kenyataanya masih terjadi kemacetan terutama pada jalan-jalan alternatif dan perumahan karena para pengendara berniat menghindari ERP dan hal ini menjadi perhatian tersendiri dari pemerintah Singapura.

3.7 Pengembagan ERP di Singapura

Aturan pembayaran tarif ERP berdasarkan waktu dan ramainya jalan seperti saat ini menimbulkan berbagai efek yang tidak diinginkan terutama tumpahnya kendaraan ke area sekitar ERP yang tidak menggunakan ERP. Oleh

karena itu saat ini sedang di rencanakan untuk penyamaan tarif di semua jalan yang menggunakan ERP.

Selain itu Singapura sekarang ini juga sedang mengembangkan sistem baru ERP yang lebih canggih dan efektif untuk mengurai kemacetan yang disebut dengan ERP II atau ERP generasi kedua. Yang memungkinkan pengendara hanya membayar biaya berdasarkan jarak yang ditempuh bukan pada berapa gate yang mereka lalui, seain itu juga pembebasan pembayaran *expressway* apabila sebelumnya telah membayar di gate ERP (Ministry Of Transport, 2014).

BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang penulis dapatkan dari analisis yang telah di jabarkan di atas adalah :

1. Kemacetan yang sering terjadi di Singapura saat jam-jam sibuk yang kemudian memberikan berbagai dampak negatif dan juga keadaan Singapura yang berupa pulau kecil dan 13% dari luas wilayahnya terpakai sebagai jalan yang tidak memungkinkan lagi di buatnya jalan-jalan baru adalah dasar utama pemerintah Singapura menerapkan sistem Electronic Road Pricing (ERP) atau sistem jalan berbayar secara otomatis ini pada tahun 1998 menggantikan sistem *Area-Licensing Scheme (ALS)* dan *Road Pricing Scheme (RPS)* yang diterapkan dari tahun 1975.
2. Aturan pembatasan jumlah kendaraan yang dilakukan juga salah satu poin pendukung keberhasilan dari penerapan ERP ini.
3. Pengembangan sistem ERP terus dilakukan oleh pemerintah Singapura untuk memaksimalkan sistem yang saat ini digunakan. Salah satunya adalah pengembangan ERP generasi kedua (ERP II) dengan rencana fitur pembayaran berdasarka jarak tempuh bukan pada jumlah gate yang di lalui seperti sistem yang sekarang di gunakan.
4. Kemungkinan sistem ERP ini di terapkan di Indonesia dapat dilakukan meskipun akan ada banyak kendala dalam pelaksanaanya karena jumlah kendaraan di Indonesia yang sudah demikian over. Perlu perencanaan yang

lebih matang dan hati-hati juga sosialisasi yang lebih jelas kepada calon pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- Chew, Valerie. Singapore infopedia :
http://eresources.nlb.gov.sg/infopedia/articles/SIP_832_2009-01-05.html
(tanggal akses 19 Mei 2014)
- Dhika, Tulisan Dari Dhika. 2011 :
<http://andhikaekananda.net/sistem-jalan-berbayar-elektronik-electronic-road-pricing/> (tanggal akses 19 Mei 2014)
- Irfan, Aditya. Irfan's Blog. 2011 :
<http://mytransparentwings.wordpress.com/2011/07/03/erp-electronic-road-pricing/> (tanggal akses 19 Mei 2014)
- Land Transport Authority :
<http://www.lta.gov.sg/content/ltaweb/en/roads-and-motoring/managing-traffic-and-congestion/electronic-road-pricing-erp.html> (tanggal akses : 20 Mei 2014)
- Ministry Of Transport :
http://app.mot.gov.sg/page_land.aspx?p=/Land_Transport/Managing_Road_Use/Electronic_Road_Pricing.aspx&AspxAutoDetectCookieSupport=1
(tanggal akses 20 Mei 2014)
- Menon, Gopinath & Sarath Guttikunda :
<http://www.indiaenvironmentportal.org.in/files/ERP-Singapore-Lessons.pdf>
(tanggal akses : 20 Mei 2014)
- One Monitoring :
<http://interactivemap.onemotoring.com.sg/mapapp/index.html?param=redirect> (tanggal akses 20 Mei 2014)