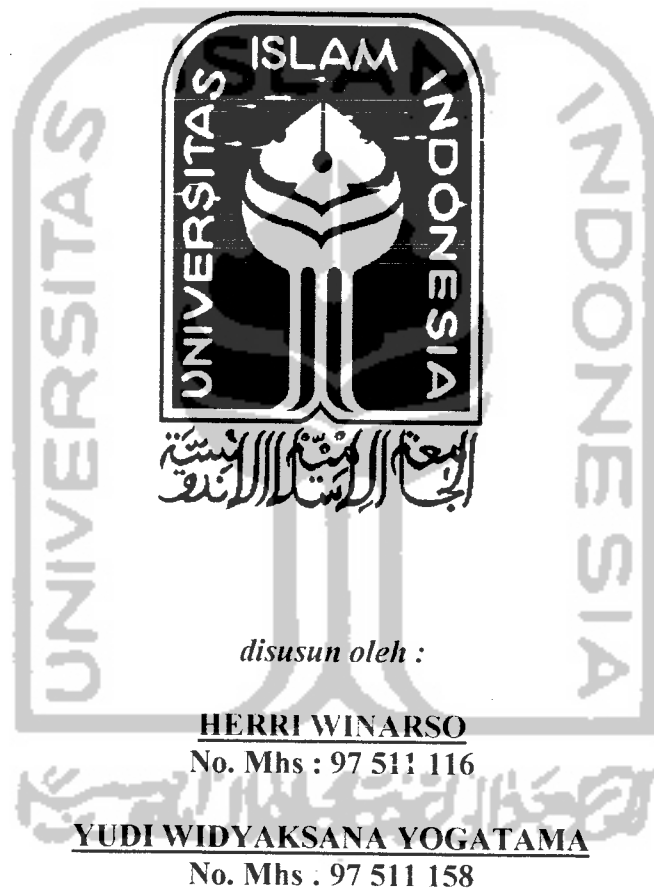


TUGAS AKHIR

**EVALUASI JUMLAH GARDU TOL TERHADAP
KELANCARAN LALULINTAS DI GERBANG TOL
(STUDI KASUS PADA GERBANG TOL KOTA RAWAMANGUN)**



**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2002**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

EVALUASI JUMLAH GARDU TOL TERHADAP KELANCARAN LALULINTAS DI GERBANG TOL (STUDI KASUS PADA GERBANG TOL KOTA RAWAMANGUN)

Diajukan Guna Melengkapi Persyaratan Untuk Mencapai
Derajat Sarjana Strata-1 Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta

Disusun Oleh :

HERRI WINARSO

No Mhs : 97 511 116

NIRM : 970051013114120095

YUDI WIDYAKSANA YOGATAMA

No Mhs : 97 511 158

NIRM : 970051013114120131


Telah Disetujui dan Disahkan oleh :

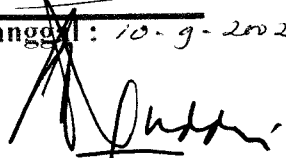
1. **Ir. Hj. Endang Tantrawati, MT.**

Dosen Pembimbing 1

2. **Ir.H. Tadjuddin BMA., MT.**

Dosen Pembimbing 2


Tanggal : 10-9-2002


Tanggal : 25/9-2002

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum. Wr. Wb.

Segala puji dan syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir ini tanpa halangan yang berarti.

Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh untuk dapat menyelesaikan program sarjana strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk menambah ilmu pengetahuan dan pengalaman, melihat secara langsung suatu permasalahan di lapangan, serta pada akhirnya dapat memberikan solusi yang tepat untuk menyelesaikan masalah tersebut dengan menggunakan pengetahuan teoritis yang didapat di bangku kuliah.

Selesaiannya penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari pengarahan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Widodo, MSCE, Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
2. Bapak Ir. H. Munadhir, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
3. Ibu Ir. Hj. Endang Tantrawati, MT, selaku Dosen Pembimbing I.

4. Bapak Ir. H. Tadjuddin BMA, MT, selaku Dosen Pembimbing II.
5. Bapak Ir Sumarsono, selaku “team leader” PT. Citra Marga Nusaphala Persada Tbk.
6. Bapak Ir. Eddy Irsan S, selaku “General Superintendent” PT. Citra Marga Nusaphala Persada Tbk.
7. Ayah, ibu, dan kakak yang telah memberikan do’a dan dorongan selama Tugas Akhir ini dan dalam penyelesaian laporan ini,
8. Rekan-rekan yang telah memberikan bantuan maupun motivasi yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu dalam laporan ini.

Akhir kata, penyusun berharap semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi penyusun dan pihak yang memerlukannya, dan tidak lupa mohon maaf bila dalam penyusunan laporan ini masih banyak kekurangan. Untuk itu penyusun mengharapkan saran-saran yang sifatnya membangun.

Wassalamu’alaikum. Wr. Wb.

Yogyakarta, Agustus 2002

Penyusun

INTISARI

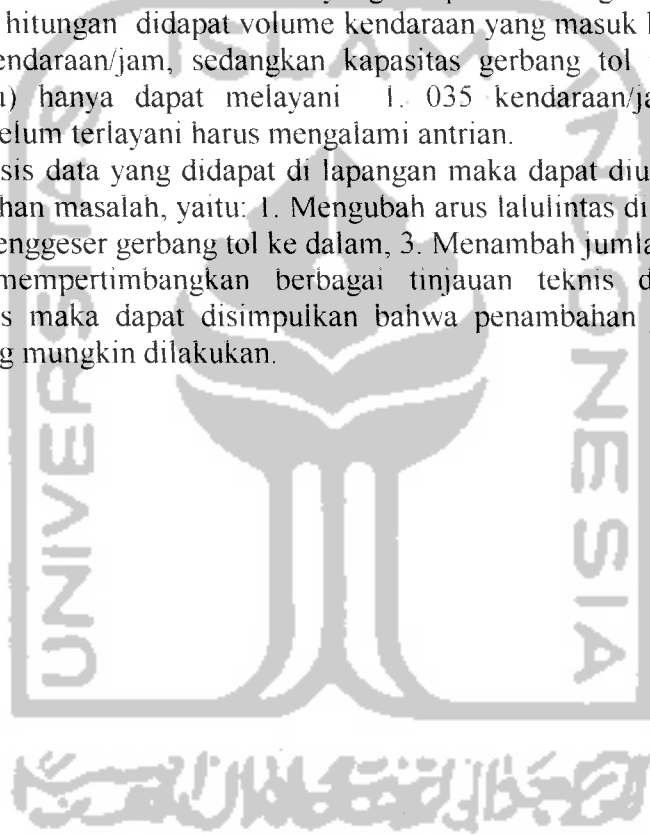
Antrian kendaraan yang akan masuk ke gerbang tol Rawamangun pada jam-jam sibuk mengakibatkan kemacetan lalu lintas di sekitar lokasi gerbang tol maupun di jalan arteri Yos Sudarso, sehingga dibutuhkan suatu penelitian dan analisis yang tepat untuk mengatasi masalah kemacetan ini.

Penelitian dilakukan dengan cara mengamati langsung lokasi serta didukung dengan data dari pihak terkait. Dengan melihat data tersebut dilakukan perhitungan dan analisis volume lalu lintas yang ada pada lokasi gerbang tol.

Dari hasil hitungan didapat volume kendaraan yang masuk ke gerbang tol sebesar 1.395 kendaraan/jam, sedangkan kapasitas gerbang tol pada saat ini (dengan 2 gardu) hanya dapat melayani 1.035 kendaraan/jam. Sehingga kendaraan yang belum terlayani harus mengalami antrian.

Dari analisis data yang didapat di lapangan maka dapat diusulkan berapa alternatif pemecahan masalah, yaitu: 1. Mengubah arus lalu lintas di sekitar lokasi gerbang tol, 2. Menggeser gerbang tol ke dalam, 3. Menambah jumlah gardu tol.

Dengan mempertimbangkan berbagai tinjauan teknis dari beberapa alternatif di atas maka dapat disimpulkan bahwa penambahan jumlah gardu adalah yang paling mungkin dilakukan.



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	iii
INTISARI	
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Arus Lalulintas	6
2.2 Studi Lalulintas	8
2.3 Kapasitas Jalan	12
2.4 Manajemen Lalulintas	13
2.4.1 Tujuan Manajemen Lalulintas	13
2.4.2 Jenis-jenis Manajemen Lalulintas	14
2.4.3 Penerapan Manajemen Lalulintas	14
2.5 Jalan Tol	15
2.5.1 Perkembangan Jalan Tol	16
2.5.2 Tataan Tol	16
2.5.3 Estimasi Tarif Tol	17
2.6 Bangunan Fasilitas Tol	18
2.6.1 Gerbang Tol (Toll Gate)	19
2.6.2 Gardu Tol (Toll Booth)	19
2.7 Kriteria Umum Perencanaan Pelataran dan Gerbang Tol	20
2.7.1 Kelancaran Arus Lalulintas	20

2.7.2	Pandangan Bebas	21
2.7.3	Keamanan dan Efisiensi Pengoperasian	21
2.8	Kriteria Umum Perencanaan Gerbang Tol	23
2.9	Kriteria Umum Perencanaan Pelataran Tol	24
2.9.1	Kriteria Alinyemen Horisontal	24
2.9.2	Kriteria Alinyemen Vertikal	24
2.9.3	Kriteria Penampang Melintang	25
2.9.4	Kriteria Konstruksi Perkerasan	26
2.10	Waktu Pelayanan	26
2.11	Kantor Gerbang Tol	27
2.11.1	Kriteria Perencanaan Kantor Gerbang Tol	27
2.11.2	Tipe dan Kebutuhan Ruang Kantor Gerbang Tol	30
2.12	Perhitungan Jumlah Kebutuhan Gardu Tol dan Lajur Tol	31
2.13	Kapasitas Gerbang Tol	34
2.14	Volume Lalulintas	35
2.15	Pemilihan Sistem Tatanan Tol	37
BAB III	METODE PENELITIAN	39
3.1	Metode Penelitian	39
3.2	Metode Penentuan Subjek	39
3.3	Metode Inventarisasi Data	39
3.4	Metode Analisis Data	40
3.5	Tahap-tahap Penelitian	40
3.6	Jadual Perencanaan	41
BAB IV	PENGUMPULAN DATA DAN ANALISIS	42
4.1	Pengumpulan Data	42
4.1.1	Data Primer	42
4.1.2	Data Sekunder	43
4.2	Perhitungan	45
4.3	Perhitungan Jumlah Kebutuhan Gardu Tol	51

BAB V	PEMBAHASAN	65
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	70
PENUTUP		72
DAFTAR PUSTAKA		73
LAMPIRAN		



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan laju lalu lintas kota, terutama kota-kota besar di Indonesia seperti di Jakarta mengalami perkembangan yang sangat cepat. Sejalan dengan meningkatnya laju lalu lintas tersebut, maka muncul masalah-masalah lalu lintas seperti yang sering kita jumpai, diantaranya masalah kemacetan lalu lintas yang sering terjadi baik di jalan-jalan arteri maupun di jalan tol terutama pada jam-jam sibuk (*Peak Hour*).

Antrian kendaraan pada lokasi Gerbang Tol Rawamangun yang berada di Jalan Yos Sudarso sisi Timur sering mengakibatkan kemacetan lalu lintas baik di jalan arteri tersebut maupun lokasi sekitar gerbang tol, dimana terdapat persimpangan Jalan Utan Kayu yang letaknya tidak jauh dari gerbang tol.

Kemacetan ini terjadi akibat dari banyaknya kendaraan yang akan masuk pada gerbang tol tersebut terutama pada saat jam-jam sibuk, sehingga kendaraan-kendaraan yang akan masuk ke gardu tol harus mengalami antrian yang sangat panjang hingga mencapai jarak ratusan meter dan ini sangat mengganggu kelancaran arus lalu lintas baik di jalan arteri tersebut maupun di persimpangan Jalan Utan Kayu yang letaknya hanya berjarak \pm 350 meter dari lokasi Gerbang Tol Rawamangun tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Dari penjelasan latar belakang di atas dapat diambil suatu rumusan masalah, yaitu kemacetan lalu lintas di lokasi Gerbang Tol Rawamangun dan sekitarnya adalah sebagai akibat dari hal-hal berikut :

1. Tingginya arus lalu lintas yang masuk ke gerbang tol tersebut, terutama pada jam-jam sibuk.
2. Antrian kendaraan di gardu tol sangat panjang, bahkan pada jam-jam sibuk sampai ke Perempatan Jalan Utan Kayu.

Oleh karena itu diperlukan suatu penelitian dan analisis yang tepat dalam mengatasi masalah kemacetan ini, sehingga pada nantinya hasil dari analisis ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi pihak-pihak yang terkait dalam hal ini Pemda DKI untuk menyelesaikan masalah kemacetan ini.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menyelesaikan masalah kemacetan lalu lintas yang disebabkan oleh antrian kendaraan di Gerbang Tol Rawamangun yang berada di jalan arteri Yos Sudarso sisi timur terutama pada jam-jam sibuk (*Peak Hour*).

1.4 Manfaat Penelitian

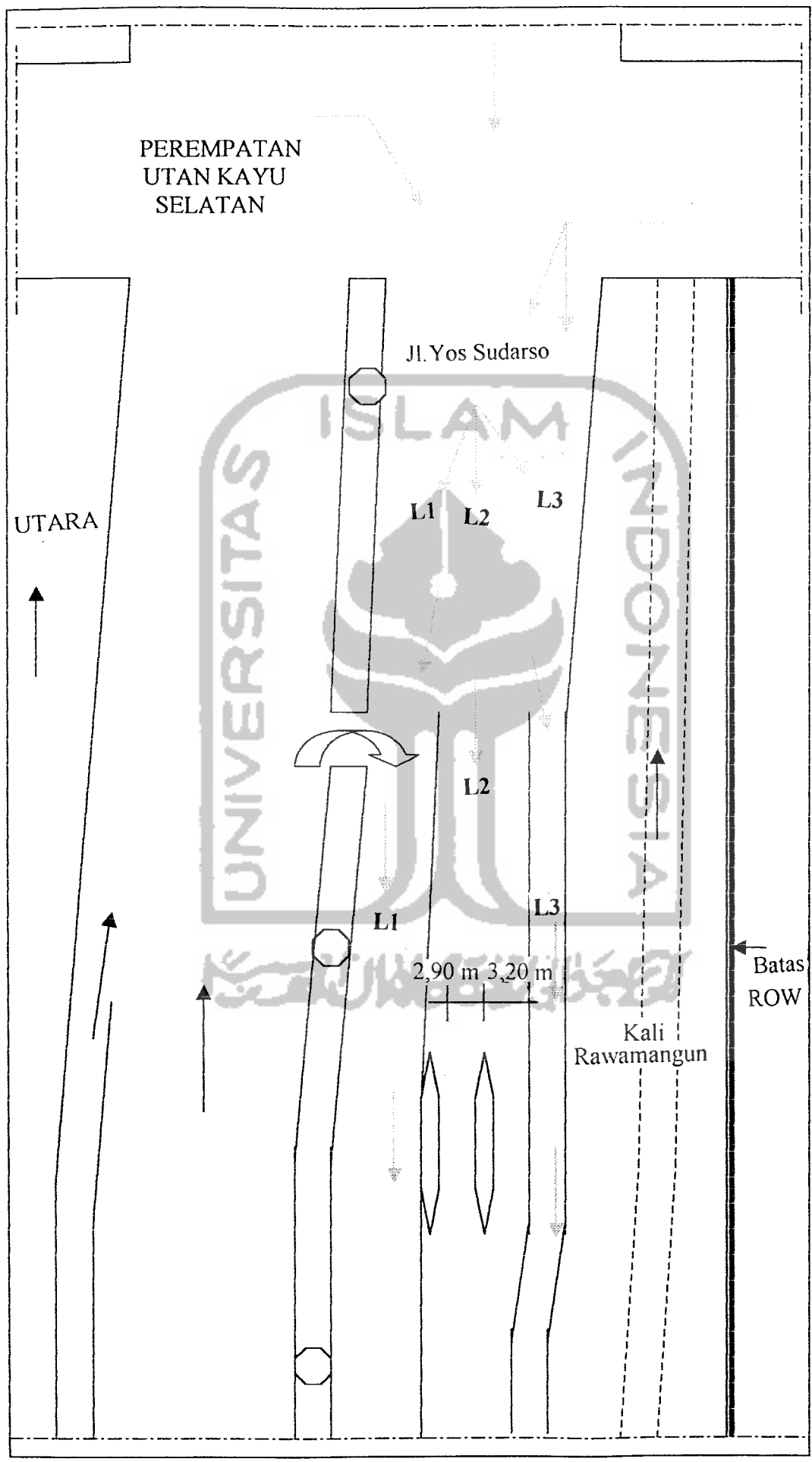
Manfaat penelitian ini adalah memberikan alternatif yang paling menguntungkan untuk membantu pihak Pemda DKI Jakarta dalam :

1. Mengatasi kemacetan di Jalan Yos Sudarso, utamanya sekitar Gerbang Tol Rawamangun.
2. Meningkatkan pelayanan kepada pengguna jalan arteri maupun pengguna jalan tol.
3. Mempermudah aksesibilitas kendaraan yang akan menuju jalan tol.

1.5 Batasan Masalah



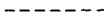



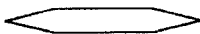
Agar penelitian dapat terarah sesuai dengan maksud dan tujuan penelitian maka diperlukan batasan-batasan antara lain sebagai berikut ini :

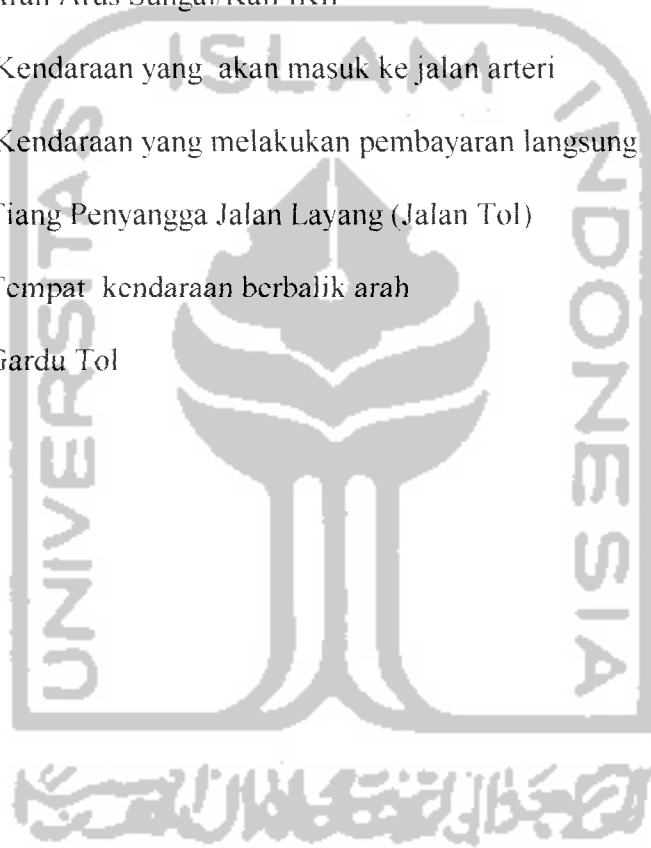
1. Sistem tatanan tol adalah sistem Tol Terbuka.
2. Waktu pelayanan (*Time of Service*) pada gerbang tol adalah 6 detik.
3. Tinjauan lalu lintas adalah pada jam-jam sibuk, yaitu pada jam 07.00 - 10.00 WIB dan jam 15.00 – 20.00 WIB.
4. Kapasitas Gerbang Tol yang ditinjau adalah Kapasitas pada Gerbang Tol Rawamangun yang dihitung berdasarkan ketentuan/rumus dari PT Jasa Marga Persero.
5. Jumlah antrian kendaraan per lajur (per gardu) yang digunakan untuk perhitungan kapasitas Gerbang Tol adalah 3 kendaraan (berdasarkan ketentuan PT Jasa Marga Persero untuk perencanaan bangunan fasilitas tol).
6. Arus lalu lintas yang digunakan untuk keperluan perhitungan adalah arus lalu lintas yang akan masuk ke Gerbang Tol yang diperoleh dari hasil penelitian selama 7 hari.



Gambar 1.1 Sketsa Gerbang Tol Rawamangun

Keterangan Gambar :

-  = Batas ROW (Pagar Golf)
-  = Arah Arus Lalulintas
-  = Batas Slope Kali Rawamangun
-  = Arah Arus Sungai/Kali IKIP
- L1,L3** = Kendaraan yang akan masuk ke jalan arteri
- L2** = Kendaraan yang melakukan pembayaran langsung
-  = Tiang Penyangga Jalan Layang (Jalan Tol)
-  = Tempat kendaraan berbalik arah
-  = Gardu Tol



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Arus Lalulintas

Hal utama yang selalu menjadi perhatian dalam *planning, design* dan *operation* dari suatu sistem jalan adalah arus dari sekelompok kendaraan yang akan menggunakan jalan tersebut, yang selanjutnya akan disebut arus lalulintas. Sehubungan dengan perencanaan jalur-jalur, tanda-tanda lalulintas maupun peraturan lalulintas, maka arus lalulintas pada suatu jalan raya akan selalu mengarah dalam jalur-jalur lalulintas. Dengan demikian, maka arus dapat diklasifikasikan dalam jumlah lajur gerakan lalulintas (jumlah jalur dan arus).

Sebagai pengukur *quantity* dari arus digunakan istilah volume, yang menunjukkan jumlah kendaraan bermotor yang melintasi suatu titik pada jalan per satuan waktu (MKJI,1997). Untuk sesuatu jalan volume yang terjadi tidak selalu tetap, tetapi berubah-ubah menurut suatu pola yang dapat dikatakan tetap.. Beberapa faktor yang memunyai sangkut paut yang sangat erat dengan variasi volume tersebut antara lain : waktu (mis. musim dalam satu tahun, hari dalam satu minggu, jam dalam hari, dst), komposisi, pembagian jurusan, susunan jalur jalan, jenis penggunaan daerah, klasifikasi jalan, sifat jalan (jalan rekreasi, jalan untuk industri, dst), jumlah dan jenis akses kontrol, bentuk geometri secara umum.

Analisis volume/intensitas lalulintas adalah bersangkutan paut dengan jalur atau lebar jalur yang diperlukan untuk memenuhi arus lalulintas yang

bersangkutan. Pengetahuan volume ini sangat berguna sebagai pertimbangan dasar, penggunaan syarat-syarat perencanaan yang lebih teliti dalam hal ini bukan hanya untuk keperluan geometrik, tetapi juga untuk keperluan konstruksi dari perencanaan.

Satuan volume yang banyak dipakai adalah besarnya arus atau volume lalulintas dapat dinyatakan dalam LHR (Lalulintas Harian Rata-rata) yaitu jumlah satuan lalulintas dalam satu tahun dibagi banyaknya hari dalam satu tahun tersebut (365 Hari) (MKJI,1997).

LHR dalam penggunaannya pada perencanaan geometrik umumnya kurang penting, sebab LHR tidak memberikan gambaran-gambaran penting lalulintas yang terjadi pada berbagai keadaan.(mis. bulan dalam satu tahun, dst). Variasi volume lalulintas menurut waktu tersebut menunjukkan tuntutan (*demand*) ekonomi dan sosial terhadap angkutan. Pengetahuan tentang variasi ini sangat perlu bagi pengukuran kapasitas jalan dan fasilitasnya. Dilihat dari variasi volume lalulintas dapat ditarik kesimpulan dalam dua kelompok, yaitu :

1. Volume rata-rata.
2. Volume pada waktu sibuk, baik dilihat pada waktu harian, mingguan maupun musiman.

Kenyataan ini memberikan landasan bahwa dalam mengevaluasi jalan atau perlengkapannya, haruslah digunakan besaran-besaran atau harga-harga pada waktu sibuk tertentu, dan tanpa menggunakan besaran rata-ratanya, sebab akan memberikan perbedaan yang sangat besar. Akan tetapi perencanaan berdasar volume waktu sibuk yang terbesar dari seluruh tahun rencana akan berarti

sebaliknya perencanaan berdasar volume tiap jam rata-rata akan menghasilkan jalan yang tidak mencukupi. Jadi volume yang dipakai sebagai dasar perencanaan haruslah sedemikian sehingga volume tersebut tidak terlalu besar untuk dilampaui dan juga volume tersebut tidak boleh terlalu besar sehingga jalan menjadi terlalu senggang atau sepi, berarti yang demikian tidak ekonomis. Volume yang dimaksud adalah volume jam perencanaan.

2.2 Studi Lalulintas

Perbaikan jalan yang sudah ada atau pembangunan jalan baru jangan hanya berdasarkan lalulintas akhir yang ada, akan tetapi harus direncanakan berdasarkan lalulintas yang akan datang yang diharapkan akan memakainya.

Ini atas dasar pemikiran bahwa disamping jalan harus cukup baik untuk melayani lalulintas saat sekarang, namun yang terpenting adalah harus cukup mampu melayani lalulintas selama jangka waktu tertentu. Untuk itu perlu ditetapkan jangka waktu yang layak yang dipakai sebagai dasar tahun rencana. Jangka waktu tersebut identik dengan masa hidup ekonomis dari jalan yang bersangkutan.

Pada umumnya umur rencana jalan berkisar 15-25 tahun, dengan demikian umur rencana 20 tahun banyak dipakai sebagai dasar perencanaan. Meramalkan lalulintas melebihi waktu tersebut tidak dapat dibenarkan karena kemungkinan perubahan-perubahan ekonomi, penduduk, dan pembangunan sepanjang jalan yang tidak dapat diramalkan dengan baik.

Dapat dibayangkan bahwa suatu jalan yang dibangun atau diperbaiki berdasarkan tahun rencana tersebut akan sedikit “ *over design* “ untuk lalulintas pada saat sekarang karena volume lalulintas pada saat mendatang sudah barang tentu akan sekian kalilipat dari volume saat sekarang.

Memproyeksikan lalulintas pada tahun tertentu dimasa yang akan datang tidaklah mudah, tetapi lalulintas yang baru dan yang lalu dapat diperoleh. Volume lalulintas dimasa mendatang untuk perencanaan didapat dari lalulintas pada waktu ini dan penambahan lalulintas yang diduga pada akhir tahun rencana.

Komponen dari lalulintas yang akan datang adalah sebagai berikut :

1. Lalulintas pada waktu kini.

Lalulintas pada waktu kini adalah volume lalulintas yang akan menggunakan jalan baru atau jalan yang diperbaiki akan dibuka untuk lalulintas. Dalam hal perbaikan jalan yang sudah ada, lalulintas pada waktu kini adalah lalulintas yang mempergunakan jalan sebelum ada perbaikan ditambah lalulintas yang tertarik sesudah jalan selesai diperbaiki. Dalam hal jalan yang baru, lalulintas pada waktu kini adalah keseluruhan dari lalulintas yang tertarik. Tergantung dari tipe dan lokasi jalan, lalulintas pada waktu kini dapat dihitung dari :

- a. Perhitungan lalulintas yang ada dalam perbaikan jalan.
- b. Wawancara asal dan tujuan dengan pemakai jalan secara langsung.
- c. Di dalam kota dapat diadakan wawancara asal dan tujuan di rumah-rumah.

2. Penambahan lalulintas.

Setelah volume lalulintas diketahui maka, sekarang diadakan perhitungan lalulintas yang memakai jalan yang akan diperbaiki pada tahun yang akan datang dan sesuai dengan tahun perencanaan. Volume lalulintas waktu kini adalah lalulintas yang akan terjadi pada permulaan jalan yang akan diperbaiki. Volume ini akan bertambah dengan pertumbuhan volume lalulintas normal, lalulintas yang akan dibangkitkan dan perkembangan lalulintas.

Pertumbuhan lalulintas normal adalah, pertumbuhan lalulintas yang disebabkan karena jumlah pemakai kendaraan meningkat, sehingga volume lalulintas meningkat.

Lalulintas yang dibangkitkan terdiri dari kendaraan perjalanan yang tidak akan ada bila sarana yang baru tidak diadakan.

Lalulintas yang dibangkitkan/ditimbulkan “ *generated traffic* ” terdiri dari :

1. Perjalanan baru yang dimasa sebelumnya tidak pernah ada.
2. Perjalanan dimasa lalu dilakukan oleh kendaraan umum.
3. Perjalanan dimasa lalu dibuat ke berbagai tempat dimana sekarang diambil jalan baru atau baru diperbaiki dan karena keindahan jalan tersebut.

Pada umumnya hal ini berlangsung 1-2 tahun setelah jalan baru dibuka dan besarnya untuk sebagian besar jalan pedalaman adalah 5% atau lebih, tetapi jarang mencapai 25%.

Perkembangan lalulintas (*development traffic*) diakibatkan oleh adanya perbaikan dari daerah yang berdampingan, meskipun jalan baru dibangun atau tidak dibangun. Dalam hal ini tidak sama dengan *generated Traffic*, dimana disini lalulintas berkembang terus menerus bertahun-tahun telah dibangun. Peta-peta yang menunjukkan penggunaan tanah pada waktu ini, perbaikan-perbaikan dari daerah, pembatasan dan mungkin penggunaan tanah dimasa mendatang. Kalau lokasi jalan dan tipe dari jalan yang diusulkan dapat digambarkan diatas peta, perkiraan dari kemungkinan penggunaan tanah, dan mungkin perbaikan daerah dapat dilaksanakan.

Setelah meramalkan penggunaan tanah dimasa mendatang, banyaknya jalan yang diakibatkan dari tiap-tiap perjalanan yang dihasilkan oleh masing-masing daerah pengembangan dan perbaikan jalan dari tiap-tiap tempat dapat diperkirakan.

Dari analisis, diperkirakan jalan pedalaman yang menuju kedaerah rekreasi dan tak berjarak jauh dari kota mempunyai faktor pengembangan yang sangat besar.

Faktor proyeksi lalulintas adalah harga perbandingan antara lalulintas yang akan datang terhadap lalulintas waktu kini. Faktor ini terdiri akibat kenaikan “ *Normal traffic growth* “, “ *Generated traffic* “, dan “ *development traffic*”. Faktor proyeksi lalulintas didapat dengan menjumlahkan prosen dari penambahan lalulintas dari masing-masing tersebut diatas dan ditambah 1.

Faktor proyeksi lalulintas = $NGT + GT + DT + 1$

NTG = *Normal Traffic Growth*

GT = *Generated Traffic*

DT = *Development Traffic*

2.3 Kapasitas Jalan

Kapasitas secara umum menunjukkan jumlah maksimum kendaraan yang melintasi suatu penampang tertentu pada suatu jalan raya dalam satu satuan waktu tertentu. Atas dasar pengertian tersebut selanjutnya *Highway Capacity Manual* (HCM,1950) membedakan beberapa jenis kapasitas menurut keperluan penggunaannya, yaitu :

a. Kapasitas Dasar (*Basic Capacity*) :

Jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintasi suatu penampang pada suatu jalur atau jalan selama satu jam, dalam keadaan jalan dan lalulintas yang mendekati ideal yang bisa dipakai.

b. Kapasitas yang mungkin (*Possible Capacity*) :

Jumlah kendaraan maksimum yang dapat melewati satu penampang pada satu jalur atau jalan selama satu jam, dalam keadaan lalulintas yang sedang berlaku ada jalan tersebut.

c. Kapasitas praktis (*Practice Capacity*) :

Jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintasi satu penampang pada suatu jalur atau jalan selama satu jam dalam keadaan jalan dan lalulintas yang sedang berlaku sedemikian sehingga kepadatan lalulintas yang

bersangkutan mengakibatkan kelambatan, bahaya dan gangguan-gangguan pada kelancaran lalulintas yang masih dalam batas yang ditetapkan.

2.4 Manajemen Lalulintas

Manajemen lalulintas ialah suatu proses pengaturan atau penggunaan sistem penggunaan jalan yang sudah ada dengan tujuan untuk memenuhi suatu kepentingan tertentu. Manajemen lalulintas memegang peranan yang penting pada pola arus lalulintas yang bersifat sangat majemuk dan berubah-ubah seiring dengan waktu dan pengaturannya, seperti pada jaringan jalan di perkotaan.

Manajemen lalulintas juga diperlukan untuk memecahkan masalah lalulintas yang diakibatkan oleh pembuatan infrastruktur baru (Siti Malkamah, 1994).

2.4.1 Tujuan Manajemen Lalulintas

Manajemen lalulintas diterapkan untuk mencapai tujuan-tujuan sebagai berikut :

1. Untuk mengurangi kecelakaan lalulintas.
2. Untuk meningkatkan kualitas lingkungan.
3. Untuk meningkatkan aksesibilitas manusia dan barang.
4. Meningkatkan kelancaran arus pada jalan-jalan utama dan jalan-jalan distribusi.

Dalam mencapai tujuan-tujuan di atas seringkali terjadi masalah karena adanya benturan antara kepentingan yang satu dengan yang lainnya. Untuk itu

dalam penerapan manajemen lalulintas perlu diperhatikan keseimbangan antar berbagai kepentingan tersebut (Siti Malkamah, 1994).

2.4.2 Jenis-Jenis Manajemen Lalulintas

Manajemen lalulintas dapat dikelompokkan menjadi 4, yaitu :

1. Manajemen lalulintas yang melakukan perubahan sistem jalan secara fisik.
2. Manajemen lalulintas yang berupa pengaturan-pengaturan terhadap arus lalulintas (non fisik).
3. Penyediaan informasi bagi pemakai jalan.
4. Penerapan tarif untuk pemakaian prasarana lalulintas (misalnya tarif tol, parkir)

Pada umumnya suatu manajemen lalulintas yang diterapkan mempunyai beberapa sifat di atas sekaligus (Siti Malkamah, 1994).

2.4.3 Penerapan Manajemen Lalulintas

Sebelum suatu jenis manajemen lalulintas diterapkan perlu dilakukan perencanaan yang matang untuk menentukan jenis yang paling tepat. Penentuan tersebut didasarkan pada keuntungan dan kerugiannya dengan mempelajari pengalaman-pengalaman yang telah lalu. Setelah itu perlu dilakukan evaluasi untuk mengetahui keefektifannya, kendala-kendala yang dihadapi, dan mencari jalan keluarnya. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan kondisi sebelum dan sesudah penerapan. Hasil evaluasi dapat digunakan untuk memperkirakan pola

arus lalu lintas yang akan datang dan pengaruh penerapan manajemen lalu lintas terhadap kelancaran arus, keselamatan lalu lintas, kualitas lingkungan, dan aksesibilitas manusia dan barang (Siti Malkamah).

2.5 Jalan Tol

Lahirnya jalan tol di Indonesia dimulai ketika pada tahun 1978. Pemerintah Indonesia mendirikan PT. Jasa Marga sebagai satu-satunya Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang khusus bertugas membangun dan mengelola jalan dan jembatan tol di Indonesia .

Di Indonesia, jalan tol dikenal sebagai jalan bebas hambatan yang memiliki fungsi selain untuk mengurangi kemacetan lalu lintas, juga sebagai sarana untuk mendapatkan dana masyarakat, karena dana pembangunan jalan di Indonesia masih kekurangan. Pendapat lebih lanjut yaitu dari PT. Jasa Marga, secara lebih jauh jalan tol juga berfungsi untuk mempercepat pembangunan. Hal ini dapat dimaklumi, karena dengan dibangunnya jalan tol, maka kasus-kasus kemacetan dapat diminimalisasi. Minimalisasi kemacetan akan menyebabkan efisiensi di berbagai bidang, efisiensi bahan bakar, waktu perjalanan, biaya operasi kendaraan dan lain sebagainya. Selain itu pembangunan jalan tol juga akan mengurangi degradasi/penurunan kualitas lingkungan akibat polusi udara dan suara. Apabila dilihat secara makro jalan tol memang berfungsi mempercepat pembangunan. (CLAPEYRON, majalah teknik sipil dan ilmiah populer).

2.5.1 Perkembangan Jalan Tol

Sejarah jalan tol di Indonesia dimulai dengan pembangunan sepanjang 26 km jalan tol Jagorawi. Pada tahun 1997 dalam kurun waktu hampir 2 dekade, panjang jalan tol di Indonesia telah mencapai 472,22 km. Ini berarti telah terjadi perkembangan sebesar 18 kali lipat. Sampai tahun 2002 ini Jasa Marga menargetkan akan memiliki 959,16 km jalan tol baru, yang saat ini masih dalam proses investasi maupun konstruksi. Bahkan lebih jauh lagi pada tahun 2020 diharapkan Indonesia mempunyai sekitar 4000 km jalan tol. Suatu hal yang sangat mengembirakan jika dapat direalisasikan.

Pertumbuhan jalan tol di Indonesia yang cukup pesat ini merupakan konsekuensi logis dari meningkatnya volume lalu lintas, akibat semakin meningkatnya laju perekonomian. Hal ini tampak jelas terlihat terutama pada daerah-daerah urban seperti Jakarta maupun kota-kota besar lainnya di Indonesia. (CLAPEYRON, majalah teknik sipil dan ilmiah populer)

2.5.2 Tatanan Tol

Sistem tatanan jalan tol ada dua macam yaitu :

1. Sistem Tol Tertutup

Yang dimaksud sistem tol tertutup adalah suatu sistem dimana pengemudi kendaraan diwajibkan mengambil karcis tiket masuk dan kemudian membayar pada pintu keluar sesuai dengan jarak tempuhnya. Dengan sistem ini kemampuan untuk menampung kendaraan pada pintu masuknya kendaraan sangat tinggi (PT. Jasa Marga Persero).

2. Sistem Tol Terbuka

Yang dimaksud dengan sistem tol terbuka adalah suatu sistem dimana pengendara kendaraan langsung mengambil karcis dan membayar tarip tol di pintu masuk. Dengan sistem ini kemampuan untuk menampung kendaraan pada pintu masuk harus besar karena pengendara berhenti agak lama untuk menerima dan sekalian membayar karcis tanda masuk.

Kemampuan melewati kendaraan pada sistem tol terbuka pada pintu keluarnya lebih besar dari pada sistem tol tertutup, tetapi kemampuan menampung pada pintu masuk sistem tol terbuka lebih kecil (PT. Jasa Marga Persero).

2.5.3 Estimasi Tarif Tol

Dalam menetapkan tarif tol, diterapkan dua sistim yaitu :

1. sistim tarif pukul rata (*flat tarif systems*).

Dalam sistem ini tiap pemakai jalan dikenakan tarif yang sama. Sistim ini diterapkan pada sistim tol terbuka.

2. Sistem tarif perseksi (*Sectional tarif systems*).

Dalam sistem ini tiap pemakai jalan dikenakan tarif tol tiap seksi tergantung pad jarak yang ditempuh. Sistim ini diterapkan dalam sistem tol tertutup.

Untuk tingkat tarif tol umumnya dibagi dalam dua tingkat tarif, masing-masing adalah :

1. Tarif tolak (*standart Toll*).

Tarif tolak menggambarkan tarif yang menggambarkan tarif tol yang ditentukan sedemikian sehingga memberikan keuntungan bagi pemilik jalan, dengan jumlah pemakai jalan yang paling maksimal.

2. Tarif tol tinggi (*hight tool*).

Tarif tinggi menggambarkan tarif tinggi yang menggambarkan tarif tol yang telah ditentukan sehingga memberikan keuntungan bagi pemilik jalan dan pemakai jalan tetapi sudah menurunkan jumlah pemakai jalan dari jumlah maksimal pemakai jalan yang dapat dicapai.

Dalam jalan tol kota ditetapkan sistem tarif tol pukul rata dan tingkat tarifnya tarif tolak (PT. Jasa Marga Persero).

2.6 Bangunan Fasilitas Tol

Adalah bangunan yang diperlukan dalam rangka kegiatan pengumpulan tol yang antara lain terdiri dari gerbang tol yang didalamnya terdapat beberapa gardu tol, pelataran tol, dan pulau tol, serta bangunan penunjang operasi gerbang tol yang terdiri dari kantor cabang, kantor gerbang tol, pos tol, pos tol, rumah dinas beserta bangunan pelengkap seperti rumah genset, menara air, ground water tank dan bangunan pelengkap lainnya (PT. Jasa Marga Persero).

2.6.1 Gerbang Tol (“*Toll Gate*”)

Gerbang Tol adalah tempat pelayanan transaksi tol bagi pemakai jalan tol yang terdiri dari beberapa gardu dan sarana kelengkapan lainnya.

Berdasarkan letaknya pada jalan tol dapat dibedakan menjadi 2 tipe gerbang tol, yaitu :

1. Gerbang Tol Barrier adalah gerbang tol yang terletak pada jalur utama (PT. Jasa Marga Persero).
2. Gerbang Tol Ramp adalah gerbang tol yang terletak pada ramp simpang susun atau jalan aksesnya (PT. Jasa Marga Persero).

2.6.2 Gardu Tol (“Toll Booth”)

Gardu Tol adalah ruang tempat bekerja pengumpul tol untuk melaksanakan tugas pelayanan kepada pemakai jalan (PT. Jasa Marga Persero).

Gardu tol perlu direncanakan sedemikian rupa sehingga menciptakan kondisi kerja yang cukup nyaman dan aman bagi pengumpul tol. Untuk itu gardu tol harus dilengkapi dengan pengatur suhu (*air-conditioned*), pasokan udara segar (*pressurized fresh air*), dan alat komunikasi antar gardu tol. Ukuran gardu tol minimal lebar 1,25 meter, panjang 2,00 meter, dan tinggi 2,5 meter. Jendela pada sisi pengumpul tol yang bekerja melayani transaksi, berupa jendela geser dan dilengkapi dengan papan loket (*rest arms*). Kaca pintu dan jendela gardu tol harus berupa *safety glass* atau *tempered glass* (PT. Jasa Marga Persero).

2.7 Kriteria Umum Perencanaan Pelataran Dan Gerbang Tol

Pelataran tol dan gerbang tol adalah fasilitas yang dibangun di jalan tol dimana pemakai jalan harus menghentikan kendaraannya untuk melakukan transaksi yaitu mengambil tiket atau membayar tol.

Pelataran tol adalah daerah atau bagian dari jalan tol dengan bentuk geometri yang lebih lebar dari lebar normal jalan tol dimana gerbang tol ditempatkan.

Dalam hal ini fungsi dari fasilitas tol terkesan bertentangan dengan fungsi dari jalan tol yaitu untuk menjamin kelancaran arus lalulintas. Oleh karena itu untuk mengurangi kesan tersebut dalam merencanakan pelataran tol dan gerbang tol harus diperhatikan hal-hal sebagai berikut (PT. Jasa Marga Persero) :

2.7.1 Kelancaran Arus Lalulintas

- a. Untuk menghindari adanya antrian pada persimpangan yang mempengaruhi operasional gerbang tol dan persimpangan, kecuali dapat dibuktikan melalui analisis teknis, maka jarak antara gerbang tol ke arah persimpangan jalan non tol minimum 200 meter dengan tetap memperhatikan kapasitas yang seimbang (*balance capacity*) antara gerbang tol dan persimpangan.
- b. Pada gerbang tol harus direncanakan sedemikian rupa sehingga bila terjadi antrian tidak mengganggu kelancaran arus lalulintas pada jalur utama tol maupun jalan non tol.

- c. Pelataran tol dan gerbang tol tidak boleh menjadi lokasi leher botol (*bottle neck*) bagi arus lalu lintas. Oleh karena itu harus tersedia lajur lalu lintas dan gardu tol yang cukup pada gerbang tol untuk dapat menampung volume lalu lintas terutama pada jam puncak/sibuk.

2.7.2 Pandangan Bebas

- a. Penempatan gerbang tol dihindari diletakkan pada tikungan dengan jari-jari kecil atau pada lengkung vertikal cekung dimana jarak pandangan terbatas dan lalu lintas cenderung berjalan dengan kecepatan relatif tinggi.
- b. Gerbang tol harus diletakkan minimum 250 meter dari jembatan lalu lintas atas (*overpass*) sehingga pandangan bebas pengemudi dan geometri pelataran tol tidak terganggu, kecuali dapat dibuktikan melalui analisa teknis yang mendukung

2.7.3 Keamanan dan Efisiensi Pengoperasian

- a. Keberadaan gerbang tol harus dapat diketahui oleh pengguna jalan untuk itu harus dilengkapi dengan rambu-rambu petunjuk maupun peringatan yang jelas dan dapat terbaca dari kendaraan yang berjalan dengan kecepatan tinggi, mengenai keberadaan gerbang tol yang bersangkutan.

- b. Untuk menghindari akumulasi polusi gas buang di daerah gerbang tol maka dihindari penempatan gerbang tol di daerah galian yang cukup dalam.
- c. Untuk kebutuhan drainasi areal pelataran tol sebaiknya gerbang tol di letakkan pada titik tertinggi dari lengkung vertikal cembung alinyemen vertikal jalan.
- d. Gerbang tol harus memungkinkan dan menjamin kendaraan dapat berhenti dan berjalan kembali dengan aman serta kegiatan operasional pengumpulan tol terlaksana secara efisien. Untuk itu pelataran tol sedapat mungkin direncanakan dan ditempatkan pada daerah lurus dan datar.
- e. Untuk menghindari terjadinya alur (*rutting*), dan kerusakan permukaan perkerasan lainnya karena adanya gaya rem dan gaya traksi, serta cecoran bahan bakar pada permukaan perkerasan jalan, maka untuk perkerasan di daerah gerbang tol dibuat dengan konstruksi perkerasan kaku (perkerasan beton).
- f. Konstruksi gerbang tol dibuat sedemikian rupa sehingga memudahkan dan memungkinkan pemeliharaan dan pengoperasian yang efisien.
- g. Penyediaan lahan untuk areal pelataran tol dan gerbang tol harus memperhitungkan kemungkinan peningkatan kapasitas gerbang (perluasan) di masa mendatang seimbang dengan rencana kapasitas jalan maksimum.

2.8 Kriteria Umum Perencanaan Gerbang Tol

Gerbang tol harus direncanakan sesuai dengan kriteria berikut ini :

1. Bentuk konstruksi atap dan tinggi minimum gerbang tol dibuat sedemikian sehingga mempunyai ruang bebas pada jalur lalu lintas dengan tinggi minimum 5,10 m (PT. Jasa Marga Persero).
2. Lebar atap gerbang tol minimum 13 m dan bentuk lisplanknya dibuat sedemikian sehingga memungkinkan pemasangan lampu lalu lintas ataupun *lane indikator*. Penempatan kolom gerbang harus sedemikian sehingga tidak mengganggu pandangan bebas pengumpul tol ke arah datangnya kendaraan dan kebutuhan akan ruang gerak yang memadai bagi karyawan gerbang dalam melaksanakan tugasnya di gerbang tol (PT. Jasa Marga Persero).
3. Penempatan lampu pada atap gerbang agar dibuat sedemikian sehingga tidak menyilaukan pengumpul tol untuk melihat kendaraan yang datang (PT. Jasa Marga Persero).
4. Bentuk konstruksi dan material konstruksi yang digunakan dipilih dengan mempertimbangkan faktor-faktor kemudahan pelaksanaan dan operasionalnya serta kemudahan penggantian (rekonstruksi) ataupun perluasan dikemudian hari. Umumnya untuk pembangunan gerbang tol tersebut digunakan konstruksi beton atau konstruksi baja. Perencanaan konstruksi bangunan gerbang tol harus mengikuti peraturan perencanaan untuk bangunan yang berlaku (PT. Jasa Marga Persero).

2.9 Kriteria Umum Perencanaan Pelataran Tol

2.9.1 Kriteria Alinyemen Horizontal

Ada dasarnya pelataran tol yang ideal adalah yang terletak pada bagian jalan yang lurus, terutama untuk pelataran tol barrier. Namun demikian apabila tidak bisa dihindari pelataran tol tersebut terpaksa terletak pada daerah lengkung/tikungan, alinyemen horizontal jalan ada daerah tersebut harus memenuhi kriteria seperti ada tabel berikut :

Tabel 2.1 Jari – jari minimum alinyemen horizontal

Kecepatan Rencana (km / jam)	Jari – Jari Minimum (m)
120	2000
100	1500
80	1100
60	500
50	300

Sumber : PT Jasa Marga persero

2.9.2 Kriteria Alinyemen Vertikal

Pelataran tol sebaiknya diletakkan pada daerah lengkung vertikal cembung dan gerbang tol ditempatkan ada puncaknya. Kelandaian pada daerah pelataran tol maksimum 2%. Jari-jari lengkung vertikal pada daerah pelataran tol harus memenuhi ketentuan seperti pada tabel berikut ini :

Tabel 2.2 Jari – Jari Minimum Alinyemen Vertikal

Kecepatan Rencana (km / jam)	Jari – Jari Minimum (m)
120	45
100	25
80	12
60	6
50	4

Sumber : PT Jasa Marga persero

Besaran-besaran tersebut di atas, nilainya diambil dari ketentuan kriteria ramp terminal, dikarenakan perilaku kendaraan yang menggunakannya hampir sama dengan perilaku kendaraan di ramp terminal.

2.9.3 Kriteria Penampang Melintang

Lebar lajur lalu lintas ada gerbang tol 2,90 m dan lebar ulau tol 2,10 m. Untuk dapat melayani sesuatu yang bersifat khusus, seperti angkutan dengan kendaraan yang ekstra lebar maka pada lajur paling luar (kiri) dibuat dengan lebar 3,50 m. Miring melintang permukaan perkerasan pada pelataran tol pada umumnya minimum 1% dan maksimum 2% sedangkan untuk permukaan perkerasan pelataran tol ada Barrier, miring melintang permukaannya dapat dibuat minimum sebesar 0,5% dengan ketentuan sumbu gerbang tol pada puncak lengkung vertikal dengan landai memanjang jalan +2% dan -2% (PT. Jasa Marga Persero).

Pelebaran jalur pada pelataran tol harus dibuat dengan panjang transisi yang cukup, sehingga memungkinkan manuver atau *weaving* lalu lintas dari jalur normal ke arah lajur tol/gardu yang akan dituju dan sebaliknya. Pada pelataran tol

Barrier, pelebaran jalur harus dibuat dengan kemiringan taper maksimum 1 : 8, dan kemiringan taper maksimum pelataran tol pada ramp atau jalan aksesnya 1 : 5 (PT. Jasa Marga Persero).

Pada kondisi-kondisi khusus tertentu dimana ketersediaan lahan menjadi penentu atau jumlah lajur tol relatif kecil (2 s/d 4 lajur saja) seperti di wilayah perkotaan misalnya, kemiringan taper 1 : 3 masih dapat diterima. Denah tipikal pelataran tol dimaksud seperti pada *Gambar 4.1.a, 4.1.b, 4.1.c*.

Tinggi ruang bebas pada lajur lalu lintas minimum 5,10 m dengan lebar ruang bebas minimum 3,50 m, Ruang bebas dimaksud seperti pada *Gambar 4.2*.

2.9.4 Kriteria Konstruksi Perkerasan

Perkerasan pada daerah gerbang tol dibuat dengan konstruksi perkerasan beton semen (*rigid pavement*) dengan tulangan susut. Pada pelataran tol barrier perkerasan beton semen dibuat minimum sepanjang 100 m sedang pelataran tol pada ramp atau jalan aksesnya minimum sepanjang 50 m. Tebal perkerasan minimum 27 cm dengan kuat lentur (*flexural strength*) beton 45 kg/cm² (PT. Jasa Marga Persero).

2.10 Waktu Pelayanan

Waktu pelayanan adalah besarnya waktu yang dibutuhkan oleh satu kendaraan untuk melakukan transaksi di gardu tol (PT. Jasa Marga Persero).

Besarnya waktu pelayanan sangat dipengaruhi oleh sistem pengumpulan tol dan kemampuan peralatan tol maupun ketrampilan dan kesiapan petugas

pengumpul tol maupun pemakai jalan. Besarnya waktu pelayanan tersebut adalah sebagai berikut :

Sistem Pengumpulan Tol Terbuka

Gardu masuk/keluar : 6 detik

Sistim Pengumpulan Tol Tertutup

Gardu masuk : 4 detik

Gardu keluar : 10 detik

2.11 Kantor Gerbang Tol

Adalah bangunan yang berfungsi untuk melakukan kegiatan administrasi gerbang tol. Namun demikian pada keadaan tertentu dimana dua atau lebih gerbang tol relatif dekat satu sama lainnya, sehingga secara operasional dapat dalam satu kendali pengoperasian, maka cukup disediakan 1 kantor gerbang tol di salah satu gerbang tol sedang pada lokasi gerbang tol lainnya cukup disediakan pos tol. Pada daerah perkotaan apabila penyediaan kantor gerbang maupun pos tol tidak dimungkinkan karena tidak tersedia lahan, maka kebutuhan ruang untuk operasional dapat dilakukan dengan cara menyediakan *long booth* ataupun alternatif lainnya. (PT. Jasa Marga Persero).

2.11.1 Kriteria Perencanaan Kantor Gerbang Tol

Kantor gerbang tol direncanakan dengan memperhatikan hal – hal sebagai berikut (PT. Jasa Marga Persero) :

- a. Tata letak kantor gerbang tol dan fasilitas penunjang lainnya dibuat dengan memperhatikan kebutuhan ruang bagi kemungkinan pengembangan atau penambahan gardu tol di masa mendatang.
- b. Pada sistem pengoperasian tertutup dan dimana gardu masuk dan gardu keluar terletak pada suatu gerbang tol, maka kantor gerbang tol diletakkan pada sisi gardu keluar.
- c. Pengaturan tata letak ruangan harus memperhatikan fungsi ruangan dan keterkaitan fungsi ruangan.
- d. Ruang Kepala Gerbang Tol harus diletakkan sedemikian rupa, sehingga dari ruang tersebut memungkinkan untuk dapat melakukan pengamatan dan pengawasan terhadap aktivitas yang ada di gerbang tol. Untuk itu tinggi lantai gerbang tol juga harus dibuat lebih tinggi minimum 75 cm dari permukaan jalan di gerbang tol.
- e. Pada sistem pengumpulan tol tertutup, Ruang Kepala Shift dibuat menjadi satu kesatuan dengan Ruang Perhitungan Tiket dan Ruang Komputer, dimana setengah dinding antara Ruang Kepala Shift dan Ruang Perhitungan Tiket serta Ruang Komputer dibuat dari kaca. Hal ini dimaksudkan agar memudahkan bagi Kepala Shift mengawasi proses perhitungan tiket dan pembuatan laporan dari ruangnya.
- f. Pada sistem pengumpulan tol terbuka, Ruang Kepala Shift dibuat menjadi satu kesatuan dengan Ruang Komputer, dimana setengah dinding antara Ruang Kepala Shift dan Ruang Komputer dibuat

dari kaca. Hal ini dimaksudkan agar memudahkan bagi Kepala Shift mengawasi proses pembuatan laporan dari ruangnya.

- g. Ruang Penghitungan Tiket dan Ruang Penghitungan Uang harus diletakkan terpisah, dan tidak dapat dilakukan dalam ruangan yang sama.
- h. Ruang Penghitungan Uang dan Ruang Penghitung Uang (Tata Usaha Gerbang Tol) dibuat menjadi satu kesatuan, dimana setengah dinding antara ruangan penghitungan uang dan ruangan penghitung uang (tata usaha gerbang tol) dibuat dari kaca dan disediakan loket penyeteroran uang. Hal ini dimaksudkan agar pengumpul tol dapat dengan mudah menyeteror uang hasil pendapatan tol serta memudahkan bagi penghitung uang (tata usaha gerbang tol) untuk mengawasi bagi pengumpul tol melakukan hasil pendapatan tol.
- i. Gudang tiket khususnya untuk sistem pengumpulan tol tertutup dibuat sedemikian sehingga antara tiket yang telah dioperasikan dengan tiket yang akan dioperasikan agar tidak tercampur.
- j. Ruang serbaguna didesain sedemikian hingga dapat berfungsi sebagai ruang istirahat, ruang makan, dan ruang rapat bagi pengumpul tol.
- k. Kebutuhan untuk loker harus diperhatikan jumlah dua shift pengumpul tol maksimum termasuk petugas pengganti.

- l. Penempatan halaman/parkir maupun pintu masuk ke arah kantor gerbang harus memperhatikan keamanan pengendalian pengumpul tol.
- m. Dalam hal kantor gerbang tersebut juga dihubungkan akses/lokal non tol maka penempatan parkir maupun pintu masuk ke arah gerbang dimaksud harus sedemikian rupa sehingga tidak memungkinkan adanya kendaraan yang lolos tanpa melewati gerbang tol.
- n. Ruang Operator diletakkan sedemikian hingga operator radio dapat mengamati jumlah antrian kendaraan pada gerbang tol.

2.11.2 Tipe dan Kebutuhan Ruang Kantor Gerbang Tol

Bahwa pada dasarnya untuk menentukan kebutuhan ruang bagi Kantor Gerbang Tol harus mengakomodasi jumlah pengumpul tol yang ada, agar kebutuhan ruangnya sesuai dengan jumlah operasional yang ada di Gerbang Tol.

Untuk menyederhanakan perencanaannya, maka Kantor Gerbang Tol dibedakan seperti pada tabel berikut :

Tabel 2.3 Tipe Kantor Gerbang Tol

SISTEM TERBUKA	
Tipe 1	Kantor Gerbang Tol melayani 2 - 3 lajur
Tipe 2	Kantor Gerbang Tol melayani 4 - 6 lajur
Tipe 3	Kantor Gerbang Tol melayani 7 - 9 lajur
Tipe 4	Kantor Gerbang Tol melayani 10 - 12 lajur
Tipe 5	Kantor Gerbang Tol melayani 13 - 15 lajur

Sumber : PT. Jasa Marga Persero

Tabel 2.4 Tipe Kantor Gerbang Tol

SISTEM TERTUTUP	
Type 1	Kantor Gerbang Tol melayani 2 - 5 lajur
Type 2	Kantor Gerbang Tol melayani 6 - 10 lajur
Type 3	Kantor Gerbang Tol melayani 11 - 15 lajur
Type 4	Kantor Gerbang Tol melayani 16 - 20 lajur
Type 5	Kantor Gerbang Tol melayani 21 - 24 lajur

Sumber : PT. Jasa Marga Persero

2.12 Perhitungan Jumlah Kebutuhan Gardu Tol Dan Lajur Tol

Penetapan jumlah lajur atau jumlah gardu tol yang direncanakan, ditentukan oleh 3 faktor yaitu :

- Volume lalu lintas
- Waktu pelayanan
- Standar pelayanan (jumlah antrian kendaraan yang diperkenankan)

Semakin besar volume lalu lintasnya, akan semakin banyak gardu tol yang dibutuhkan untuk memberikan pelayanan yang baik. Dilain pihak semakin panjang (lama) waktu pelayanan akan semakin banyak pula gardu tol yang diperlukan.

Jumlah gardu tol yang berlebihan tentunya tidak efisien dari sisi operasional jalan tol. Sebaliknya jumlah gardu tol yang tidak mencukupi kebutuhan lalu lintas akan menyebabkan pemakai jalan terpaksa harus menunggu (antri) dalam melakukan transaksi. Ini tentunya tidak efisien bagi pemakai jalan.

Hubungan antara interval waktu kedatangan kendaraan dan waktu pelayanan adalah sebagaimana rumus di bawah ini :

$$p = \frac{b}{a} \text{ , (intensitas lalulintas) (1)}$$

Intensitas lalulintas per lajur pada gerbang tol dinyatakan dengan rumus sebagai berikut :

$$\mu = \frac{b}{a \times s} \text{ , (intensitas lalulintas per lajur) (2)}$$

dimana :

a = interval kedatangan kendaraan rata-rata (detik)

b = waktu pelayanan rata-rata (detik)

s = jumlah lajur atau gardu tol

Pada rumus diatas, bila intensitas lalulintas per lajur (μ) lebih besar dari 1 ($\mu > 1$), yaitu interval kendaraan lebih kecil dari waktu pelayanan di gardu tol, maka akan terjadi antrian pada gerbang tol. Oleh karena itu untuk a dan b tertentu, maka s (jumlah gardu) harus ditentukan sedemikian sehingga $\mu < 1$.

Intensitas lalulintas berdasarkan pada hubungan standar pelayanan (jumlah antrian kendaraan rata-rata) dan jumlah lajur atau gardu tol, dapat ditentukan seperti pada tabel 2.5 (PT. Jasa Marga Persero).

Tabel 2.5 Intensitas lalulintas terhadap jumlah lajur (gardu)

$s \backslash (q/s)$	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	10
1	0.500	0.667	0.750	0.800	0.833	0.909
2	0.706	0.817	0.863	0.895	0.913	0.953
3	0.791	0.872	0.908	0.928	0.928	0.940
4	0.835	0.902	0.929	0.945	0.955	0.976
5	0.863	0.919	0.942	0.955	0.963	0.981
6	0.883	0.932	0.952	0.962	0.969	0.984
7	0.898	0.940	0.958	0.968	0.974	0.986
8	0.909	0.948	0.964	0.972	0.977	0.988
9	0.919	0.953	0.967	0.975	0.980	0.989
10	0.926	0.957	0.970	0.977	0.982	0.990
11	0.932	0.961	0.973	0.979	0.983	0.991
12	0.936	0.964	0.975	0.981	0.984	0.992
13	0.941	0.967	0.977	0.982	0.986	0.992
14	0.945	0.969	0.979	0.983	0.987	0.993
15	0.948	0.971	0.980	0.984	0.988	0.993
16	0.951	0.973	0.981	0.985	0.989	0.994
17	0.954	0.975	0.982	0.986	0.989	0.994
18	0.956	0.976	0.983	0.987	0.990	0.994
19	0.958	0.977	0.984	0.988	0.990	0.995
20	0.960	0.978	0.985	0.988	0.991	0.995

Sumber : PT. Jasa Marga Persero

Pada tabel 2.5 nampak bahwa intensitas lalulintas per lajur, pada standar pelayanan (jumlah antrian) yang sama, meningkat sejalan dengan bertambahnya jumlah lajur/gardu tol. Pada tabel ini juga nampak bahwa intensitas lalulintas per lajur untuk jumlah antrian kendaraan rata-rata lebih dari 10, akan mendekati 1. Ini berarti antrian pada gerbang tol adalah tak terhingga.

Secara sederhana, jumlah kendaraan yang dapat dilayani oleh sejumlah gardu tol (kapasitas gerbang tol) dapat dihitung dengan cara sebagai berikut :

$$K = \frac{3600}{w_p} \times p \times s \quad \dots\dots\dots (3)$$

Dimana :

K = jumlah kendaraan yang dapat dilayani per jam (kendaraan/jam)

Wp = waktu pelayanan (detik)

P = intensitas lalulintas (lihat tabel 2.5)

s = jumlah gardu

2.13 Kapasitas Gerbang Tol

Pengertian dari kapasitas Gerbang Tol adalah jumlah maksimum kendaraan pengguna jalan tol per-lajur berdasarkan waktu pelayanan tertentu yang dinyatakan dalam satuan kendaraan/jam (P1. Jasa Marga Persero).

Untuk keperluan perhitungan rencana jumlah lajur (gardu) tol pada gerbang tol, jumlah antrian kendaraan per lajur (per gardu) maksimum adalah 3 kendaraan. Dengan demikian kapasitas gerbang tol dapat dihitung seperti pada tabel 2.6.

Tabel 2.6 Kapasitas Gerbang Tol

Jumlah Lajur	Waktu Pelayanan (detik)				
	4	6	8	10	12
	Kendaraan per jam				
1	675	450	338	270	225
2	1553	1036	777	621	518
3	2452	1634	1226	981	817
4	3344	2230	1672	1338	1115
5	4239	2826	2120	1698	1413
6	5141	3427	2570	2056	1714
7	6035	4024	3018	2414	2012
8	6941	4627	3470	2776	2314
9	7833	5222	3916	3133	2611
10	8730	5820	4365	3492	2910
11	9633	6422	4816	3853	3211
12	10530	7020	5265	4212	3510
13	11431	7621	5715	4572	3810
14	12335	8224	6168	4934	4112
15	13230	8820	6615	5292	4410
16	14126	9418	7063	5651	4709
17	15025	10016	7512	6010	5008
18	15925	10616	7962	6370	5308
19	16826	11218	8413	6731	5609
20	17730	11820	8865	7092	5910

Sumber : PT. Jasa Marga Persero

2.14 Volume Lalulintas

Ada beberapa dua macam volume lalu lintas :

1. Volume harian

Digunakan untuk perencanaan jalan. Ada 4 macam volume harian :

- Volume lalulintas harian tahunan rata-rata (LHTR).

$$LHTR = \frac{\Sigma \text{kendaraan yang lewat selama 1 tahun}}{365}$$

- b. Lalulintas harian kerja tahunan rata-rata (LHKTR).

$$\text{LHKTR} = \frac{\Sigma \text{kendaraan yang lewat sewaktu hari kerja setahun}}{\Sigma \text{hari kerja}}$$

- c. Lalulintas harian rata-rata (LHR).

$$\text{LHR} = \frac{\Sigma \text{kendaraan yang lewat} < 1 \text{ tahun}}{\Sigma \text{hari survei}}$$

- d. Lalulintas harian kerja rata-rata (LHKR).

$$\text{LHKR} = \frac{\Sigma \text{kendaraan yang lewat sewaktu hari kerja} < 1 \text{ tahun}}{\Sigma \text{hari survei}}$$

2. Volume per jam

Digunakan untuk merancang / menganalisis operasional. Volume per jam bervariasi dalam 1 hari (24 jam).

Jam-jam dalam sehari yang mempunyai volume tertinggi disebut jam puncak (*peak hour*). Jam puncak yang dipakai dalam perancangan penting untuk merancang atau menganalisis operasional. Volume jam puncak biasanya volume dalam satu arah.

Volume jam puncak sering dihitung melalui LHTR.

$$\text{VJP} = \text{LHTR} \times K \times D \quad \dots \dots \dots (4)$$

VJp = Volume jam puncak rancangan

LHTR = Lalulintas harian tahunan rata-rata

K = Proporsi lalulintas harian yang terjadi selama jam puncak

D = Proporsi lalulintas jam puncak yang berjalan dalam arah puncak (1 arah)

3. Volume kurang dari 1jam

Perlu diketahui karena pengaruhnya pada tundaan yang diakibatkan arus puncak sesaat (< 1 jam).

Digunakan karena jika pada kenyataannya volume lalu lintas lebih dari kapasitas yang dirancang (per jam), maka kemacetan akan terjadi.

Volume kurang dari 1 jam dinyatakan dalam laju arus per jam ekuivalen.

Hubungan antara volume per jam dengan laju arus per 15 menit adalah :

$$PHF = \frac{\text{volume / jam}}{\text{laju arus per 15 menit}}$$

$$PHF = \text{Peak hour factor}$$

Misal : laju arus per 15 menit = 100 kendaraan

$$\text{Volume / jam} = 400 \text{ kendaraan}$$

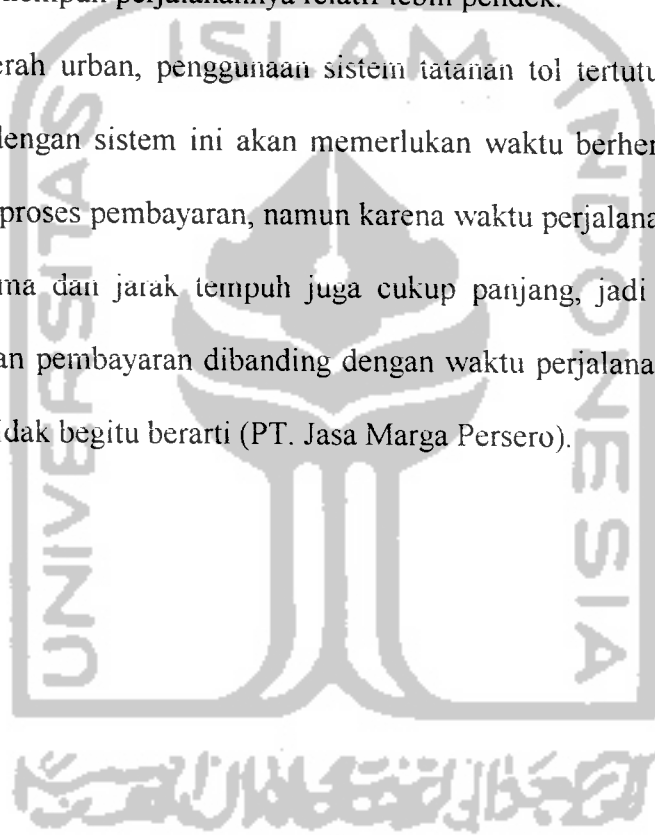
$$PHF = \frac{400}{100} = 4$$

2.15 Pemilihan Sistem Tatanan Tol

Pemilihan tatanan tol terbuka dan tertutup untuk masing-masing seksi jalan ditentukan oleh unsur biaya operasi. Dalam hal ini jalan tol dibedakan atas jalan tol untuk daerah perkotaan (urban) dan jalan tol untuk daerah-daerah pedalaman / pedesaan (rural).

Penggunaan tatanan tol tertutup untuk daerah urban tidak cocok dan tidak tepat, karena volume lalu lintas tinggi dan sebagian menempuh perjalanan pendek, sehingga untuk daerah perkotaan ditetapkan tatanan tol terbuka dengan dasar pertimbangan selain jarak tempuh yang relatif pendek, juga waktu tempuh serta waktu keseluruhan yang dibutuhkan oleh pemakai jalan mulai akan masuk tol sampai selesai menempuh perjalanannya relatif lebih pendek.

Untuk daerah urban, penggunaan sistem tatanan tol tertutup akan lebih tepat, sekalipun dengan sistem ini akan memerlukan waktu berhenti yang lama untuk melakukan proses pembayaran, namun karena waktu perjalanan yang sudah dijalani cukup lama dan jarak tempuh juga cukup panjang, jadi waktu untuk berhenti melakukan pembayaran dibanding dengan waktu perjalanan yang sudah dilakukan relatif tidak begitu berarti (PT. Jasa Marga Persero).



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian tentang masalah kemacetan di sekitar gerbang tol, dengan menganalisa kapasitas gerbang tol dan jumlah kebutuhan gardu pada gerbang tol tersebut.

3.2.1 Metode Penentuan Subyek

Penentuan subjek adalah mencari variabel yang dapat dijadikan sasaran dan perbandingan dalam penelitian. Beberapa variabel tersebut adalah kondisi lingkungan, volume lalu lintas, dan waktu pelayanan.

3.3 Metode Inventarisasi Data

Data primer diperoleh dengan cara observasi atau pengamatan di lapangan yang meliputi :

1. Observasi awal, yaitu pengamatan secara visual terhadap kondisi lalu lintas jalan dan kondisi gerbang tol.
2. Observasi akhir, yaitu pencacahan terhadap arus lalu lintas yang lewat pada gardu tol.

Data sekunder diperoleh dengan menginventarisir data yang merujuk pada data dari instansi terkait, yaitu PT. Jasa Marga (Persero), PT Citra Marga

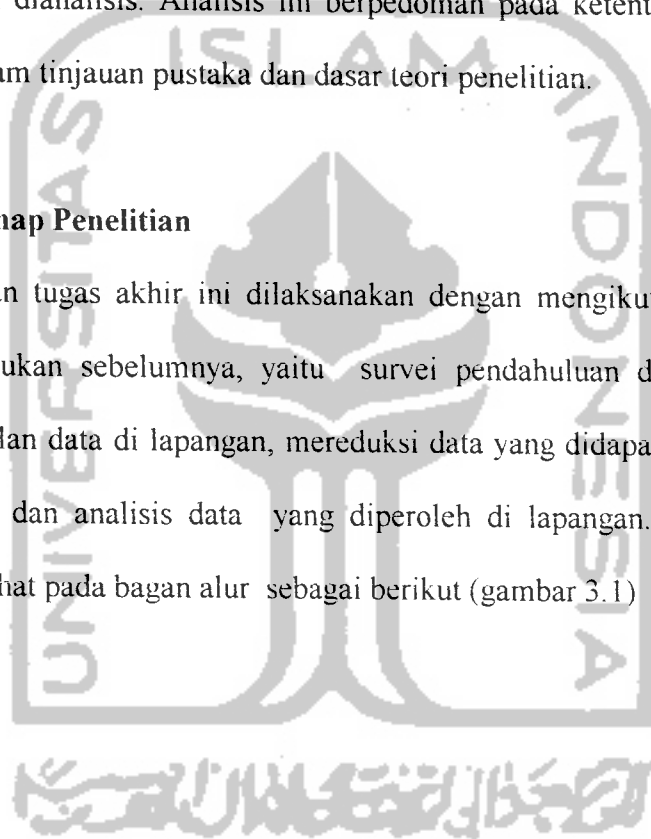
Nusaphala Tbk., serta pihak-pihak lain yang berhubungan dengan penelitian ini. Data sekunder berfungsi sebagai pendukung dari data primer.

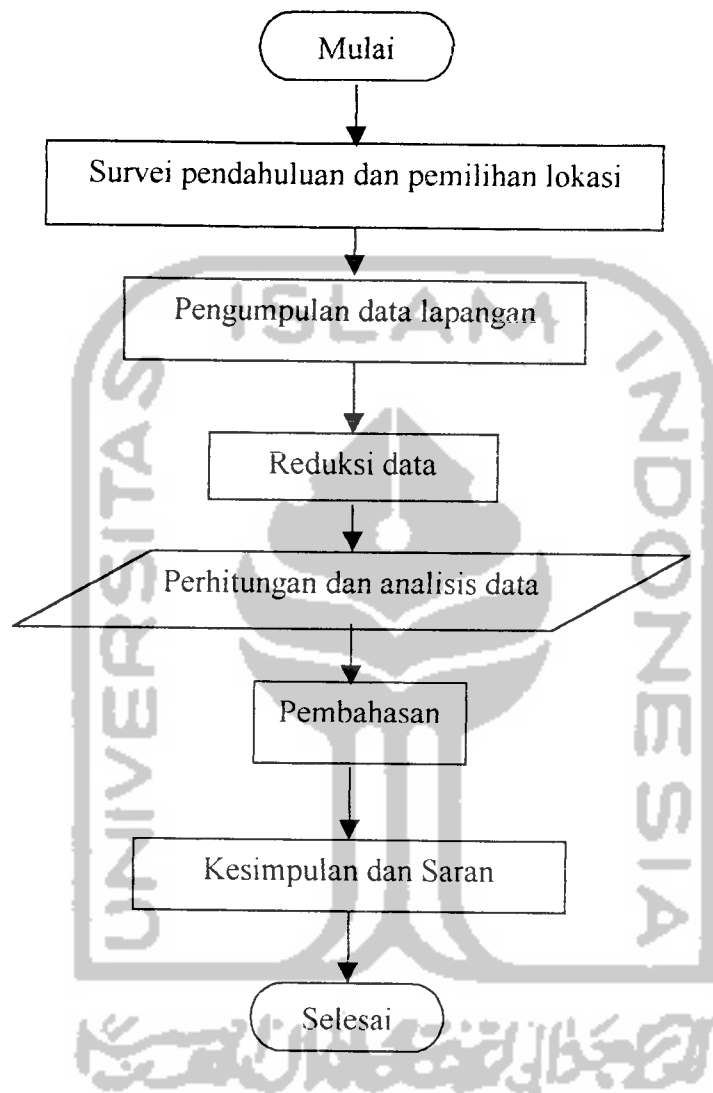
3.4 Metode Analisis Data

Data yang berasal dari survei lapangan serta dari dinas terkait dikumpulkan dan dianalisis. Analisis ini berpedoman pada ketentuan-ketentuan yang terdapat dalam tinjauan pustaka dan dasar teori penelitian.

3.5 Tahap-Tahap Penelitian

Penyusunan tugas akhir ini dilaksanakan dengan mengikuti tahap-tahap yang telah ditentukan sebelumnya, yaitu survei pendahuluan dan pemilihan lokasi, pengumpulan data di lapangan, mereduksi data yang didapat di lapangan, serta perhitungan dan analisis data yang diperoleh di lapangan. Tahap-tahap tersebut dapat dilihat pada bagan alur sebagai berikut (gambar 3.1)





Gambar 3.1 Bagan alir jalannya penelitian

3.6 JADUAL PERENCANAAN TUGAS AKHIR

Pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan sesuai dengan jadwal perencanaan tugas akhir, yang dibuat dalam bentuk tabel berikut :

Tabel.3.1 Jadwal Perencanaan Tugas Akhir

NO	Kegiatan	Peb	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus
1	Pendaftaran	■						
2	Penentuan Dosen Pembimbing	■						
3	Pembuatan Proposal		■	■	■			
4	Seminar Proposal			■	■			
5	Pengambilan Data		■	■	■			
6	Konsultasi Penyusunan TA		■	■	■	■	■	
7	Sidang-sidang						■	
8	Pendadaran							■

BAB IV

PENGUMPULAN DATA DAN ANALISIS

4.1 Pengumpulan Data

Sebelum dilakukan perhitungan-perhitungan, baik untuk kapasitas maupun tingkat pelayanan diperlukan data yang berhubungan dengan perhitungan-perhitungan tersebut. Data yang diperlukan didapat dari pengamatan dan pengukuran langsung di lokasi, juga diperoleh dengan cara mengumpulkan data dari instansi terkait dalam hal ini PT. Jasa Marga Persero. Hasil pengamatan dan pengukuran langsung di lokasi tersebut disebut sebagai data primer, sedangkan data yang diperoleh dari berbagai instansi terkait disebut data sekunder. Adapun jumlah gardu di gerbang tol Rawamangun pada saat ini adalah 2 (dua) gardu tol.

4.1.1 Data Primer

Adapun data primer atau hasil pengamatan dan pengukuran langsung di lokasi yang diperlukan untuk perhitungan ini adalah volume lalu lintas di lokasi gerbang tol Rawamangun pada jam-jam sibuk.

Dalam memperoleh data primer dilakukan penghitungan kendaraan dengan menggunakan alat penghitung dan dilakukan pada 2 titik pengamatan, yaitu dari perempatan jalan Utan Kayu dan dari gerbang tol. Pengambilan data primer ini juga melibatkan petugas dari gerbang tol yang

memberi masukkan tentang jumlah kendaraan yang masuk ke gerbang tol per golongan.

Untuk kepentingan analisis, digunakan data volume lalu lintas selama satu minggu. Data hasil survei tersebut disajikan pada lampiran I

4.1.2 Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari berbagai sumber resmi pemerintah yaitu : PT. Citra Marga Nusaphala Persada Tbk dan PT Jasa Marga Persero. Data yang ada disajikan dalam volume lalu lintas bulanan yang dihitung mulai dari bulan Juli tahun 2001 sampai dengan April 2002. Data tersebut sebagaimana terdapat pada lampiran II.

Dalam perhitungan apa yang dipakai adalah data primer sedangkan data sekunder tidak digunakan karena dalam data sekunder tidak terdapat data volume kendaraan per jamnya (terutama pada jam-jam sibuk) tetapi hanya volume kendaraan per bulan saja sehingga kurang akurat jika dipakai dalam perhitungan.

4.1.3 Data Geografis Dan Data Teknis

Gerbang Tol Rawamangun berada pada kawasan lalu lintas yang padat, Pada sisi Timur diseberang sungai terdapat pagar lapangan golf Rawamangun dan Pada sisi barat terdapat jalan Yos Sudarso (*By-Pass*) dengan arus lalu lintas dari arah utara (Tanjung Priuk).

Geometrik dari gerbang tol Rawamangun sebagai berikut :

1. Kelandaian alinyemen horizontal dan vertikal kurang dari 2 %.

2. Lebar lajur lalulintas = 2,90 m dan lajur paling kiri 3,20 m.
3. Miring melintang permukaan perkerasan = 2 %.
4. Kemiringan taper 1 : 3
5. Tinggi ruang bebas 5,10 m.
6. Tebal perkerasan kaku :
 - Tebal perkerasan beton semen = 27 cm.
 - Kuat lentur (*Flexural strength*) = 45 kg/cm².
 - Panjang perkerasan beton semen = 50 m.



4.2 Perhitungan

Dari data yang ada yaitu data primer dan sekunder, didapatkan beberapa analisis, yaitu :

- a. Analisis menggunakan data primer dengan cara mengambil volume lalulintas harian kerja rata-rata pada jam-jam sibuk yaitu dari hari Senin sampai Jum'at.
- b. Analisis menggunakan data primer dengan cara mengambil volume lalulintas harian rata-rata pada jam-jam sibuk selama hari pengamatan yaitu selama satu minggu.
- c. Analisis menggunakan data primer dengan cara mengambil volume lalulintas maksimum rata-rata pada jam-jam sibuk pada hari kerja yaitu dari hari Senin sampai Jum'at.
- d. Analisis menggunakan data primer dengan cara mengambil volume lalulintas maksimum rata-rata selama hari pengamatan yaitu selama satu minggu.

Dari Pengamatan langsung dilapangan diperoleh data (data primer) arus lalulintas seperti pada tabel berikut ini :



Tabel 4.1 Volume Lalulintas yang Melewati Gerbang Tol Rawamangun

No	Jam Pengamatan (WIB)	Hari dan Tanggal						
		Senin 13 Mei 2002	Selasa 14 Mei 2002	Rabu 15 Mei 2002	Kamis 16 Mei 2002	Jum'at 17 Mei 2002	Sabtu 18 Mei 2002	Minggu 19 Mei 2002
		Kendaraan per jam						
1	07.00 - 08.00	1.446	1.444	1.461	1.382	1.451	928	767
2	08.00 - 09.00	1.562	1.518	1.568	1.490	1.501	819	895
3	09.00 - 10.00	1.517	1.469	1.479	1.476	1.485	882	911
4	15.00 - 16.00	1.354	1.364	1.399	1.464	1.402	874	1.009
5	16.00 - 17.00	1.315	1.322	1.344	1.345	1.391	919	818
6	17.00 - 18.00	1.427	1.382	1.345	1.457	1.414	839	966
7	18.00 - 19.00	1.393	1.396	1.407	1.348	1.426	859	864
8	19.00 - 20.00	1.493	1.446	1.460	1.444	1.381	820	1.018
Total		11.507	11.341	11.463	11.406	11.452	6.940	5.948

Sumber : Pengamatan Langsung

Adapun perhitungannya adalah sebagai berikut :

1. Volume Lalulintas Harian Kerja Rata-Rata (LHKR) Pada Jam-Jam Sibuk.

Volume lalulintas yang digunakan untuk perhitungan adalah volume lalulintas pada hari kerja yaitu hari Senin sampai Jum'at sedangkan volume pada hari Sabtu dan Minggu tidak digunakan karena pada hari itu pada umumnya tidak ada aktivitas perkantoran (libur).

Dari table 4.1 dapat dilihat volume lalulintas yang melewati gerbang tol Rawamangun dari hari Senin sampai Jum'at. Maka perhitungan volume lalu lintas harian kerja rata-rata (pada jam-jam sibuk) sebagai berikut :

$$LHKR = \frac{\Sigma \text{ kendaraan yang lewat sewaktu hari kerja}}{\Sigma \text{ hari kerja}}$$

$$LHKR = \frac{11.507 + 11.341 + 11.463 + 11.406 + 11.452}{5}$$

$$LHKR = \frac{57.169}{5}$$

$$LHKR = 11.433 \text{ Kend/Hari}$$

Dari perhitungan di atas didapatkan Volume Lalulintas Harian Kerja Rata-rata (LHKTR) pada jam sibuk sebesar 11.433 Kendaraan/hari

Setelah mengetahui volume kendaraan per hari maka kita dapat menghitung volume kendaraan per jamnya, adapun hitungannya adalah sebagai berikut :

$$LHKTR = \frac{11.433}{8}$$

$$LHKTR = 1.430 \text{ Kendaraan/jam.}$$

Ket : Pengamatan per hari dilakukan selama jam sibuk yaitu selama 8 jam

2. Volume Lalulintas Harian Rata-Rata (LHR) Pada Jam-Jam Sibuk Selama Hari Pengamatan.

Volume lalulintas yang digunakan untuk perhitungan adalah volume lalulintas selama satu minggu atau selama hari pengamatan yaitu hari Senin sampai Minggu.

Dari table 4.1 dapat dilihat volume lalu lintas yang melewati gerbang tol Rawamangun dari hari Senin sampai Minggu. Maka perhitungan volume lalu lintas harian rata-rata (pada jam-jam sibuk) sebagai berikut :

$$\text{LHR} = \frac{\Sigma \text{ kendaraan yang lewat selama hari pengamatan}}{\Sigma \text{ hari pengamatan}}$$

$$\text{LHR} = \frac{11.507 + 11.341 + 11.463 + 11.406 + 11.452 + 6.940 + 5.948}{7}$$

$$\text{LHR} = \frac{70.057}{7}$$

$$\text{LHR} = 10.009 \text{ Kend/Hari}$$

Dari perhitungan diatas didapatkan Volume lalu lintas Harian rata-rata pada jam-jam sibuk sebesar 10.009 Kend/Hari atau 1.252 Kend/jam.

Setelah mengetahui volume kendaraan per hari maka kita dapat menghitung volume kendaraan per jamnya, adapun hitungannya adalah sebagai berikut :

$$\text{LHKTR} = \frac{10.009}{8}$$

$$\text{LHKTR} = 1.252 \text{ Kendaraan/jam.}$$

Ket : Pengamatan per hari dilakukan selama jam sibuk yaitu selama 8 jam

3. Volume Lalulintas Maksimum Hari Kerja Rata-Rata (LHKRM) Pada Jam-Jam Sibuk

Volume lalulintas yang digunakan untuk perhitungan adalah volume lalulintas pada hari kerja yaitu hari Senin sampai Jum'at tetapi diambil volume yang paling besar (maksimum) pada setiap harinya sedangkan volume pada hari Sabtu dan Minggu tidak digunakan karena pada hari itu pada umumnya tidak ada aktivitas perkantoran (libur).

Dari table 4.1 dapat dilihat volume lalulintas yang melewati gerbang tol Rawamangun dari hari Senin sampai Jum'at. Maka perhitungan volume lalu lintas harian kerja rata-rata (pada jam-jam sibuk) sebagai berikut :

$$\text{LHKRM} = \frac{\Sigma \text{ maksimum kendaraan yang lewat pada hari kerja}}{\Sigma \text{ hari kerja}}$$

$$\text{LHKRM} = \frac{1.562 + 1.518 + 1.568 + 1.490 + 1.501}{5}$$

$$\text{LHKRM} = \frac{7.639}{5}$$

$$\text{LHKRM} = 1.527 \text{ Kend/Jam}$$

Dari perhitungan di atas didapatkan Volume lalulintas maksimum rata – rata pada hari kerja (LHKRM) pada jam sibuk sebesar 1.527 Kend/jam.

4. Volume Lalulintas Maksimum Rata-Rata Pada Jam-jam Sibuk Selama Hari Pengamatan

Volume lalulintas yang digunakan untuk perhitungan adalah volume lalulintas selama satu minggu atau selama hari pengamatan yaitu hari Senin sampai Minggu tetapi diambil volume yang paling besar (maksimum) pada setiap harinya.

Dari table 4.1 dapat dilihat volume lalulintas yang melewati gerbang tol Rawamangun dari hari Senin sampai Minggu. Maka perhitungan volume lalulintas harian rata-rata (pada jam-jam sibuk) sebagai berikut :

$$LHRM = \frac{\sum \text{maksimum kendaraan yang lewat selama hari pengamatan}}{\sum \text{hari pengamatan}}$$

$$LHRM = \frac{1.562 + 1.518 + 1.568 + 1.490 + 1.501 + 928 + 1.018}{7}$$

$$LHRM = \frac{9.585}{7}$$

$$LHRM = 1.370 \text{ Kend/Jam}$$

Dari perhitungan diatas didapatkan Volume lalulintas maksimum rata – rata pada hari kerja pada jam sibuk sebesar 1.370 Kend/jam.

Dari berbagai perhitungan di atas maka dapat kita lihat hasilnya dalam tabel 4.2:

Tabel 4.2 Hasil Hitungan

No	Volume Lalulintas Harian	Jumlah Kend/jam	Kapasitas Gerbang Kend/jam
1	Lalulintas Harian Kerja Rata-rata	1.430	1.035
2	Lalulintas Harian Rata-rata	1.252	1.035
3	Lalulintas Harian Kerja Rata-rata Maksimum (LHKRM)	1.527	1.035
4	Lalulintas Harian Rata-rata Maksimum (LHRM)	1.370	1.035

Sumber : Pengamatan Langsung

4.3 PERHITUNGAN JUMLAH KEBUTUHAN GARDU TOL

Untuk menetapkan jumlah lajur atau jumlah gardu tol yang direncanakan, akan ditentukan oleh 3 faktor, yaitu :

1. Volume lalulintas
2. Waktu pelayanan di gardu tol
3. Standart pelayanan (jumlah antrian kendaraan yang diperkenankan)

Secara sederhana, jumlah kendaraan yang dapat dilayani oleh gardu tol (kapasitas gerbang tol) dapat dihitung dengan cara sebagai berikut :

$$K = \frac{3600}{w_p} \times p \times s$$

Dimana :

K = jumlah kendaraan yang dapat dilayani per jam (kendaraan/jam)

W_p = waktu pelayanan (detik)

P = intensitas lalulintas (lihat tabel 2.5)

s = jumlah lajur

Maka kapasitas untuk gardu tol Rawamangun, dapat dihitung seperti berikut ini :

1. Waktu pelayanan = 6 detik

2. Antrian kendaraan rata-rata perlajur, (q/s) = 3
3. Jumlah gardu = 2 gardu

Kapasitas gardu tol :

$$K = \frac{3600}{wp} \times p \times s$$

$$K = \frac{3600}{6} \times 0,863 \times 2$$

$$K = 1.035 \text{ Kendaraan/jam}$$

Dari perhitungan di atas didapatkan bahwa jumlah kendaraan yang dapat dilayani oleh gerbang tol Rawamangun adalah 1.035 kendaraan/jam. Dimana K = 1.035 kendaraan/jam ini adalah kondisi dimana 2 gardu tol yang dipakai sedangkan panjang antrian kendaraan yang akan masuk ke gerbang tol sampai pada simpang lampu merah yang jaraknya dari gerbang tol kurang lebih 350 meter.

Untuk mengatasi kemacetan akibat dari antrian kendaraan ini diperlukan beberapa alternatif pemecahan masalah, yaitu :

1. Mengubah arus lalulintas di lokasi gerbang tol
2. Menggeser gerbang tol ke dalam.
3. Menambah jumlah gardu tol.

4.3.1 Mengubah arus lalulintas di lokasi gerbang tol.

Pada gerbang tol Rawamangun terdapat beberapa sistem pembagian tarif pembayaran yang didasarkan menurut klasifikasi ukuran dan jenis kendaraan. Adapun untuk sistem pembayaran di golongan ke dalam 2 golongan yaitu

golongan untuk kendaraan yang melakukan pembayaran secara langsung (umum) dan kendaraan yang melakukan pembayaran secara berlangganan (dengan menggunakan tiket). Dari hasil pengamatan dapat diketahui volume kendaraan per golongan seperti pada tabel 4.3 :

Tabel 4.3 Volume lalulintas gerbang tol Rawamangun

Hari Pengamatan	Lalulintas			
	Umum	Langganan	Dinas	Lolos
Senin	10.959	500	44	0
Selasa	10.708	492	41	0
Rabu	10.871	480	43	0
Kamis	10.888	478	39	0
Jum'at	10.939	469	43	0
Sabtu	6.754	298	5	0
Minggu	5.690	255	3	0
Total	66.809	2.972	218	0

Sumber : Pengamatan Langsung

Dari volume di atas dapat dihitung prosentase dari masing-masing golongan. Adapun perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$1. \text{ Golongan umum} = \frac{66.809}{(66.809 + 2.972 + 218)} \times 100\%$$

$$= 95\%$$

$$2. \text{ Golongan Langganan} = \frac{2.972}{(66.809 + 2.972 + 218)} \times 100\%$$

$$= 4.6\%$$

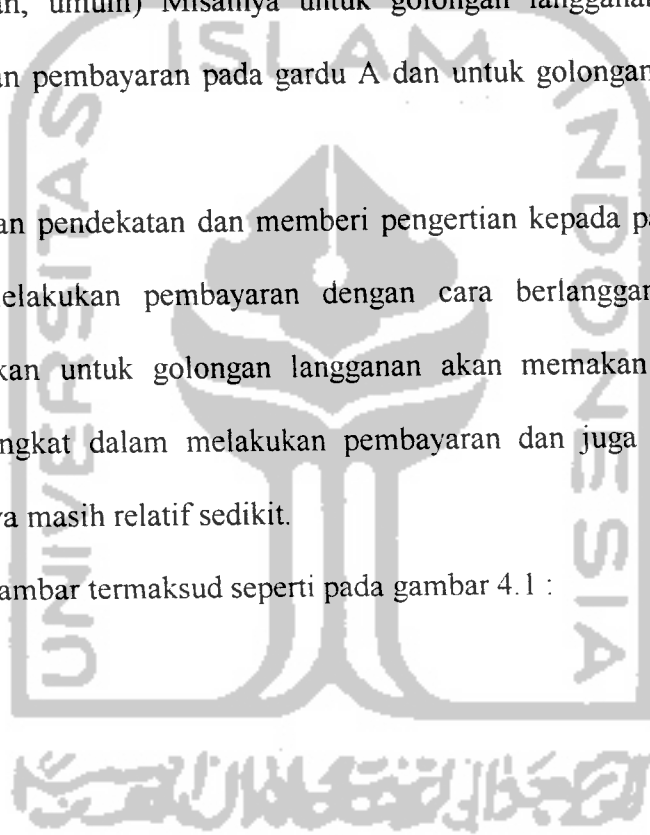
$$3. \text{ Golongan Dinas} = \frac{218}{(66.809 + 2.972 + 218)} \times 100\%$$

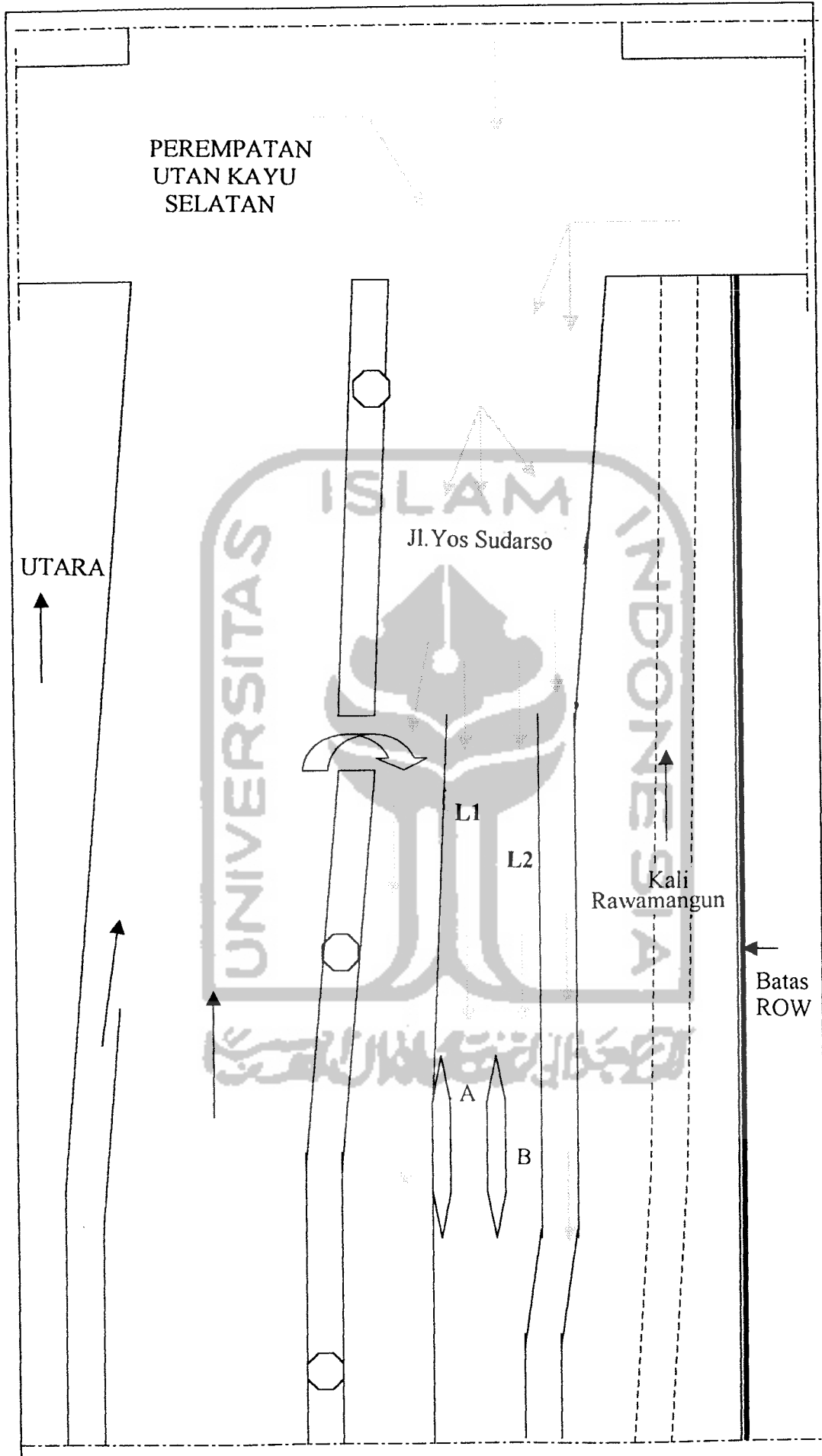
$$= 0.4\%$$

Dari prosentase volume kendaraan di atas, terdapat beberapa alternatif perubahan arus lalulintas seperti berikut:

1. Mengubah atau melakukan pembagian jalur menurut golongan kendaraan (angkutan umum, golongan I, IIA, IIB, dan dinas).
2. Mengubah atau melakukan pembagian jalur menurut sistem pembayaran (langganan, umum) Misalnya untuk golongan langganan diharuskan melakukan pembayaran pada gardu A dan untuk golongan umum pada gardu B.
3. Melakukan pendekatan dan memberi pengertian kepada para pengguna untuk melakukan pembayaran dengan cara berlangganan. Hal ini dikarenakan untuk golongan langganan akan memakan waktu yang relatif singkat dalam melakukan pembayaran dan juga golongan ini jumlahnya masih relatif sedikit.



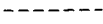



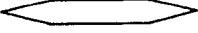
Adapun ilustrasi gambar termaksud seperti pada gambar 4.1 :

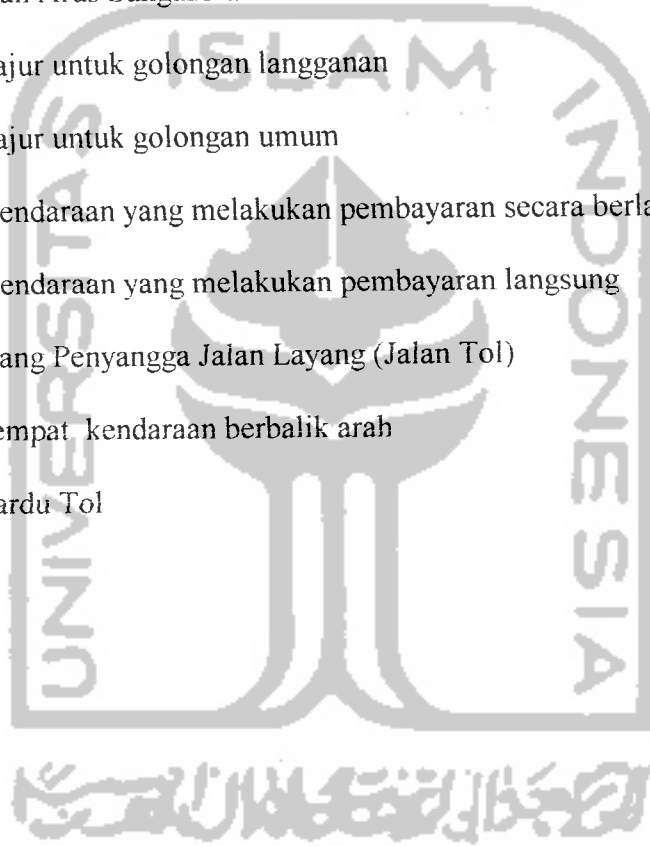




Gambar 4.1 Sketsa Perubahan Arus Lalulintas

Keterangan Gambar :

-  = Batas ROW (Pagar Golf)
-  = Arah Arus Lalulintas
-  = Batas Slope Kali Rawamangun
-  = Arah Arus Sungai/Kali IKIP
- A** = Lajur untuk golongan langganan
- B** = Lajur untuk golongan umum
- L1** = Kendaraan yang melakukan pembayaran secara berlangganan
- L2** = Kendaraan yang melakukan pembayaran langsung
-  = Tiang Penyangga Jalan Layang (Jalan Tol)
-  = Tempat kendaraan berbalik arah
-  = Gardu Tol

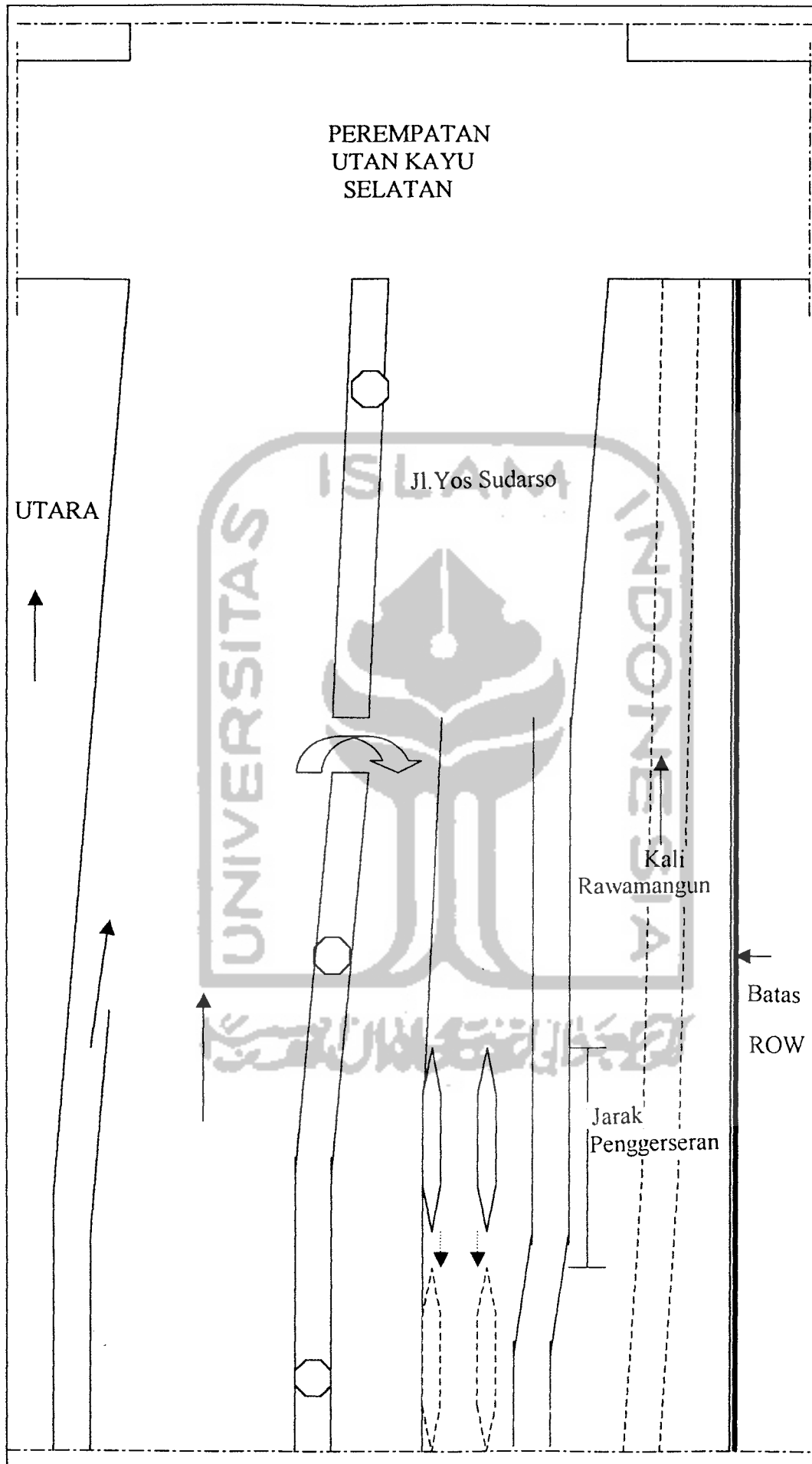


4.3.2 Menggeser gerbang tol kedalam.

Yang dimaksud dengan menggeser gerbang tol kedalam adalah memindahkan gerbang mundur beberapa meter dari tempat semula. Hal ini bertujuan untuk menambah panjang lajur pada gerbang tol yang diharapkan mampu untuk menampung antrian kendaraan.


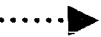
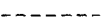



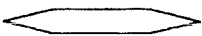
Adapun ilustrasi gambar termaksud seperti pada gambar 4.2 :





Gambar 4.2 Sketsa Pengerseran Gardu Tol

Keterangan Gambar :

-  = Batas ROW (Pagar Golf)
-  = Arah Penggeseran Gerbang
-  = Batas Slope Kali Rawamangun
-  = Arah Arus Sungai/Kali IKIP
-  = Tiang Penyangga Jalan Layang (Jalan Tol)
-  = Tempat kendaraan berbalik arah
-  = Gardu Tol



4.3.3 Menambah jumlah gardu tol

Pada perhitungan di dapatkan rata-rata kendaraan yang lewat atau yang akan masuk ke gerbang tol pada saat jam-jam sibuk adalah sebagai berikut :

$$R = \frac{1.430 \text{ Kend/jam} + 1.252 \text{ Kend/jam} + 1.527 \text{ Kend/jam} + 1.370 \text{ Kend/jam}}{4}$$

$$R = 1.395 \text{ Kend/jam}$$

Sedangkan kapasitas dari gerbang tol Rawamangun adalah 1.035 Kend/jam

Maka kendaraan yang tidak dapat dilayani oleh gerbang tol adalah sebesar 1.395 kendaraan - 1.035 kendaraan = 360 kendaraan. Hal ini akan mengakibatkan antrian kendaraan pada gerbang tol hingga berjarak ratusan meter dan akan menimbulkan kemacetan baik di gerbang tol tersebut maupun pada jalan arteri.

Upaya untuk mengatasi hal ini adalah dengan menambah jumlah gardu tol, sehingga diharapkan dengan menambah jumlah gardu tol maka kapasitas dari gerbang tol akan meningkat sehingga dapat melayani arus lalu lintas atau kendaraan yang akan masuk sesuai dengan kebutuhannya.

Adapun untuk perhitungannya adalah sebagai berikut:

1. Menambah 1 (satu) gardu tol
 - a. Waktu pelayanan (W_p) = 6 detik
 - b. Antrian kendaraan rata-rata per lajur, (q/s) = 3
 - c. Jumlah gardu = 3 gardu
 - d. Intensitas lalu lintas terhadap jumlah gardu (p) = 0,908 (tabel 2.5)

Maka kapasitas untuk gardu tol dapat dihitung seperti berikut ini :

$$K = \frac{3600}{w_p} \times p \times s$$

$$K = \frac{3600}{6} \times 0,908 \times 3$$

$$K = 1.634 \text{ Kendaraan/jam}$$

Dari perhitungan di atas didapatkan bahwa jumlah kendaraan yang dapat dilayani oleh gerbang tol Rawamangun dengan penambahan 1 gardu tol adalah 1.634 kendaraan/jam. Sehingga dengan penambahan gardu tol ini maka kapasitas dari gerbang tol akan lebih besar daripada jumlah kendaraan yang akan masuk pada lokasi gerbang tol.

2. Menambah 2 (dua) gardu tol

- a. Waktu pelayanan = 6 detik
- b. Antrian kendaraan rata-rata per lajur, (q/s) = 3
- c. Jumlah gardu = 4 gardu
- d. Intensitas lalulintas terhadap jumlah gardu (p) = 0.929 (table 2.5)

Maka kapasitas untuk gardu tol dapat dihitung seperti berikut ini :

$$K = \frac{3600}{wp} \times p \times s$$

$$K = \frac{3600}{6} \times 0,929 \times 4$$

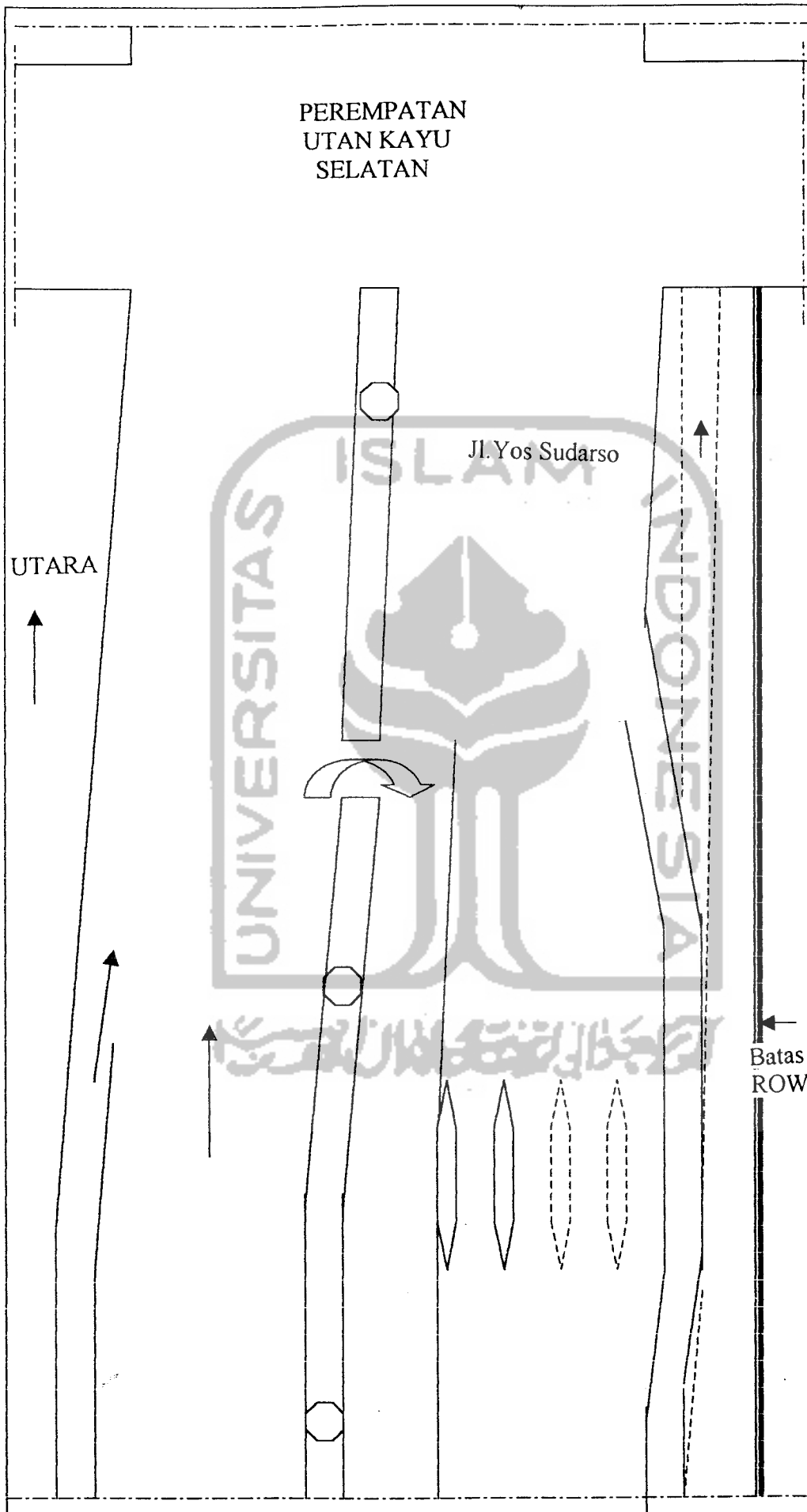
$$K = 2.230 \text{ Kendaraan/jam}$$

Dari perhitungan di atas didapatkan bahwa jumlah kendaraan yang dapat dilayani oleh gerbang tol Rawamangun dengan penambahan 2 gardu tol adalah 2.230 kendaraan/jam. Sehingga dengan penambahan gardu tol ini maka kapasitas

dari gerbang tol akan lebih besar daripada jumlah kendaraan yang akan masuk dan diharapkan tidak akan terjadi antrian kendaraan lagi pada lokasi gerbang tol.


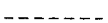


Adapun ilustrasi gambar termaksud seperti pada gambar 4.3 :





Gambar 4.3 Sketsa Penambahan Gardu Tol

Keterangan Gambar :

-  = Batas ROW (Pagar Golf)
-  = Batas Slope Kali Rawamangun
-  = Arah Arus Sungai/Kali IKIP
-  = Tiang Penyangga Jalan Layang (Jalan Tol)
-  = Tempat kendaraan berbalik arah
-  = Gardu Tol



BAB V

PEMBAHASAN

Dari perhitungan dan analisis yang ada terdapat beberapa cara atau alternatif yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah kemacetan yang terjadi di gerbang tol Rawamangun ini, yaitu :

1. Mengubah arus lalu lintas di lokasi gerbang tol.
2. Menggeser gerbang tol kedalam.
3. Menambah jumlah gardu tol yang ada di gerbang tol.

Untuk menentukan alternatif pemecahan masalah yang paling efisien dan tepat dalam menyelesaikan masalah kemacetan ini diperlukan beberapa tinjauan, baik dari tinjauan teknisnya maupun tinjauan ekonomisnya. Adapun tinjauan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Mengubah arus lalu lintas di lokasi gerbang tol

Tinjauan teknis :

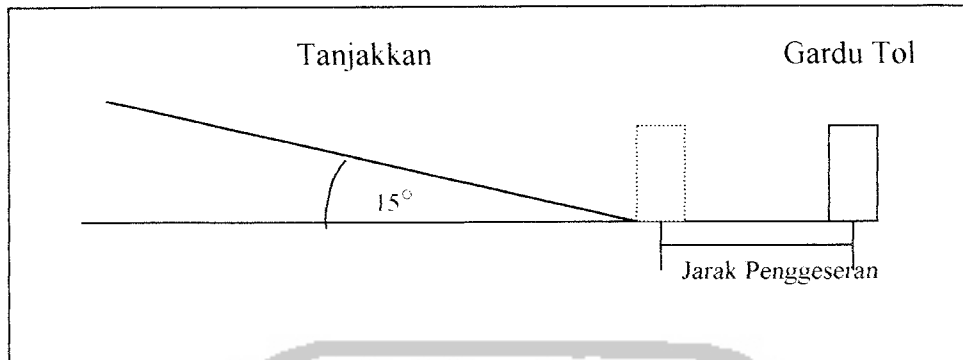
- Ketentuan dari pihak jasa marga yang tidak mengenal pembagian gardu berdasarkan jenis golongan kendaraan dalam arti gardu tol tidak diperhitungkan berdasarkan jenis golongan kendaraan tetapi gardu dapat dipisahkan menurut sistem pembayaran yaitu langganan dan pembayaran langsung (pembayaran dengan uang pas dan tidak), maka hal ini tidak mungkin dilakukan.

- Pembayaran berdasarkan sistem pembayaran langganan dan umum dapat menimbulkan masalah baru dimana pada gardu B akan terjadi antrian kendaraan yang panjang sedangkan pada gardu A akan terlihat sepi karena tidak terjadi antrian kendaraan. Hal ini terjadi akibat jumlah kendaraan golongan umum yang akan masuk ke gardu tol B sangat banyak sehingga melampaui kapasitas dari gardu tol B, maka cara ini juga tidak bisa digunakan.
- Untuk melakukan pendekatan kepada pengguna jalan tol agar melakukan sistem pembayaran dengan cara berlangganan membutuhkan waktu yang relatif lama dan jika hal tersebut berhasil tetap akan mengakibatkan kemacetan pada gardu.

2. Menggeser gerbang tol kedalam

Tinjauan teknis :

- Di belakang gerbang terdapat jalan tanjakan untuk menuju ke jalan tol yang jaraknya ± 60 m dari gerbang, sehingga gerbang tidak mungkin untuk digeser karena kendaraan yang akan naik ke jalan tol memerlukan persiapan untuk menanjak. Apabila gardu tol di geser dengan tujuan menambah panjang antrian, maka kendaraan yang keluar dari gardu tol langsung mendaki tanjakan. Pada saat itu kendaraan dalam kecepatan rendah Sehingga tidak memungkinkan untuk langsung naik ke tanjakan yang ada di belakang gardu tol. Hal ini dapat dilihat pada ilustrasi gambar 5.1



Gambar 5.1 Penggeseran Gerbang Tol

- Penggeseran gerbang tol memerlukan waktu dan biaya. Hal ini dikarenakan harus membongkar gerbang tol yang lama dan membuat yang baru. Sedangkan untuk membuat gerbang yang baru maka diperlukan struktur perkerasan jalan baru yang terlebih dulu harus membongkar jalan lama.
- Penggeseran gerbang tol juga memerlukan pemindahan arus lalu lintas untuk kendaraan yang akan masuk ke gerbang tol selama proses pelaksanaan penggeseran tersebut.
- Melihat kondisi sekarang, maka penggeseran gerbang hanya sedikit mengurangi panjang antrian kendaraan, karena jarak penggeseran yang memungkinkan hanya beberapa meter dari lokasi gerbang tol semula, sehingga hanya akan menambah panjang lajur beberapa meter saja.

3. Menambah jumlah gardu tol yang ada.

Tinjauan teknis :

- Lokasi masih memungkinkan untuk penambahan 1 hingga 2 gardu tol.
- Waktu yang diperlukan untuk membangun gardu tol relatif singkat.
- Menurut data dari PT. Jasa Marga Persero pertumbuhan lalulintas di gerbang tol Rawamangun adalah 5,2 % per tahun. Maka dengan menambah 1 gardu tol, gerbang tol tersebut dapat melayani lalulintas sampai 3 tahun mendatang, dimana pada tahun ketiga arus lalulintas yang masuk ke gerbang tol diperkirakan sebanyak 1.626 kendaraan/jam sedangkan kapasitas dari gerbang tol dengan 3 gardu adalah 1.634 kendaran/jam. Penambahan 1 gardu tol ini akan terjadi antrian pada tahun ke empat diperkirakan 1.709 Kend/jam. Sehingga kendaraan yang tidak terlayani sejumlah 75 Kend/jam.
- Dengan menambah 2 gardu tol, maka gerbang tol tersebut dapat melayani lalulintas sampai 9 tahun mendatang, dimana pada tahun kesembilan arus lalulintas yang masuk ke gerbang tol diperkirakan sebanyak 2.206 kendaraan/jam, sedangkan kapasitas dari gerbang tol dengan 4 gardu adalah 2.230 kendaraan/jam. Penambahan 2 gardu tol ini akan terjadi antrian pada tahun ke empat diperkirakan 2.321 Kend/jam. Sehingga kendaraan yang tidak terlayani sejumlah 91 Kend/jam.

Dari berbagai tinjauan-tinjauan di atas, maka alternatif yang paling memungkinkan untuk dipilih adalah dengan menambah gardu tol. Dengan pertimbangan penambahan gardu tol ini sudah sesuai dengan kriteria-kriteria

umum perencanaan pelataran dan gerbang tol dan tidak menyimpang dari jenis – jenis manajemen yang terdapat pada landasan teori.



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 KESIMPULAN

Dengan melihat berbagai tinjauan teknis pada pembahasan dan perhitungan yang ada maka dapat diambil kesimpulan yaitu untuk mengatasi kemacetan antrian kendaraan yang terjadi pada gerbang adalah dengan menambah gardu tol

1. Menambah 1 buah gardu, sehingga gerbang tol memiliki 3 gardu dengan kapasitas 1.634 kendaraan/jam, dimana kondisi ini diperkirakan akan mampu menampung volume kendaraan sampai 3 tahun mendatang yaitu sebesar 1.624 kendaraan/jam.
2. Menambah 2 buah gardu, sehingga gerbang tol memiliki 4 gardu dengan kapasitas 2.230 kendaraan/jam, dimana kondisi ini diperkirakan akan mampu menampung volume kendaraan sampai 9 tahun mendatang yaitu sebesar 2.206 kendaraan/jam.

6.2 SARAN

Dengan melihat kesimpulan yang diperoleh, maka kondisi gerbang tol setelah 9 tahun mendatang diperkirakan akan kembali mengalami kemacetan. Karena akan terjadi antrian 91 kend/jam yang tidak terlayani. Karena lokasi yang semakin terbatas, penyelesaian masalah dengan jalan menambah gardu sudah

tidak tepat untuk dilakukan, maka perlu penelitian dan analisis kembali untuk mengatasi kemacetan antrian kendaraan yang diakibatkan volume kendaraan pada saat itu sudah tidak sesuai dengan kapasitas gerbang tol. Hal ini dapat dilakukan dengan jalan mengubah arus lalu lintas, menggeser gerbang tol, maupun dengan jalan atau kebijakan lain yang dapat dipakai untuk mengatasi kondisi lalu lintas saat itu.



PENUTUP

Dengan mengucapkan syukur alhamdulillah, atas petunjuk dan karunia-NYA sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Menyadari akan kemampuan dan keterbatasan ilmu yang penyusun miliki, serta waktu yang cukup singkat untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, tentunya di dalam Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan dan kelemahan. Untuk itu penyusun mengharapkan adanya kritik dan saran yang dengan segala kerendahan hati akan penyusun terima guna kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Penyusun berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memenuhi persyaratan kurikulum yang berlaku di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana strata satu teknik sipil serta dapat bermanfaat bagi penyusun khususnya dan pembaca pada umumnya.

Akhir kata penyusun ucapkan terima kasih atas bantuan, bimbingan serta dorongan dari semua pihak selama di lapangan hingga tersusunnya Tugas Akhir ini. Semoga Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Pemurah memberi imbalan sesuai amal ibadah kita semua. Amin.

DAFTAR PUSTAKA

1. Siti Malkamah, 1994, SURVEI LAMPU LALULINTAS DAN PENGANTAR MANAJEMEN LALULINTAS, Biro Penerbit KMTS UGM, Yogyakarta.
2. Sukarno, CATATAN KULIAH REKAYASA LALULINTAS
3. Sweroad bekerja sama dengan PT. Bina Karya (Persero), 1997, MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA, Republik Indonesia, Direktorat Jenderal Bina Marga, Direktorat Bina Jalan Kota
4. Tim Penyusun Divisi Perencanaan PT. Jasa Marga (Persero), 1999, PEDOMAN PERENCANAAN BANGUNAN FASILITAS TOL, PT. Jasa Marga (Persero).



LAMPIRAN I



ARUS LALULINTAS PADA GERBANG TOL RAWAMANGUN

HARI : SENIN

TANGGAL : 13 MEI 2002

JAM PENGAMATAN (WIB)	LALU-LINTAS LANGGANAN										DINAS	LOLOS	JUMLAH
	UMUM												
	I	IIA	IIIB	AU	I	IIA	IIIB						
07.00 - 08.00	1.352	9	7	33	46	0	0	0	0	0	4	0	1.446
08.00 - 09.00	1.463	4	5	27	52	1	1	1	0	0	9	0	1.562
09.00 - 10.00	1.435	5	3	23	48	0	0	0	0	0	5	0	1.517
15.00 - 16.00	1.287	7	2	19	35	0	0	0	0	0	4	0	1.354
16.00 - 17.00	1.236	4	3	21	42	0	0	0	0	0	9	0	1.315
17.00 - 18.00	1.345	7	4	18	48	2	2	0	0	0	3	0	1.427
18.00 - 19.00	1.331	3	7	16	29	0	0	0	0	0	7	0	1.393
19.00 - 20.00	1.435	2	3	13	26	0	0	0	0	0	3	0	1.493
TOTAL	10.884	41	34	170	326	3	1	1	0	0	44	0	11.507

ARUS LALULINTAS PADA GERBANG TOL RAWAMANGUN

HARI : SELASA

TANGGAL : 14 MEI 2002

JAM PENGAMATAN (WIB)	LALU-LINTAS LANGGANAN										DINAS	LOLOS	JUMLAH
	UMUM												
	I	IIA	IIIB	AU	I	IIA	IIIB						
07.00 - 08.00	1.355	8	2	29	44	0	0	1	5	0	1.444		
08.00 - 09.00	1.423	6	4	31	47	1	0	0	7	0	1.518		
09.00 - 10.00	1.395	3	7	21	39	0	0	0	4	0	1.469		
15.00 - 16.00	1.291	5	3	23	35	0	0	0	7	0	1.364		
16.00 - 17.00	1.253	4	2	18	40	0	0	0	5	0	1.322		
17.00 - 18.00	1.294	5	7	25	48	1	0	0	2	0	1.382		
18.00 - 19.00	1.338	4	3	14	31	0	0	0	6	0	1.396		
19.00 - 20.00	1.388	3	5	12	33	0	0	0	5	0	1.446		
TOTAL	10.637	38	33	173	316	2	1	1	41	0	11.341		

ARUS LALULINTAS PADA GERBANG TOL RAWAMANGUN

HARI : RABU

TANGGAL : 15 MEI 2002

JAM PENGAMATAN (WIB)	LALU-LINTAS LANGGANAN										DINAS	LOLOS	JUMLAH
	UMUM												
	I	IIA	IIB	AU	I	IIA	IIB						
07.00 - 08.00	1.346	6	6	33	47	1	0	0	7	0	1.461		
08.00 - 09.00	1.438	5	7	37	53	0	1	1	7	0	1.568		
09.00 - 10.00	1.377	7	2	29	44	0	0	0	6	0	1.479		
15.00 - 16.00	1.322	5	5	34	38	0	0	0	5	0	1.399		
16.00 - 17.00	1.284	6	3	28	32	1	0	0	3	0	1.344		
17.00 - 18.00	1.276	5	6	36	29	1	0	0	7	0	1.345		
18.00 - 19.00	1.342	3	3	25	36	0	0	0	3	0	1.407		
19.00 - 20.00	1.413	2	2	22	33	0	0	0	5	0	1.460		
TOTAL	10.798	39	34	164	312	3	1	1	43	0	11.463		

ARUS LALULINTAS PADA GERBANG TOL RAWAMANGUN

HARI : KAMIS

TANGGAL : 16 MEI 2002

JAM PENGAMATAN (WIB)	LALU-LINTAS LANGGANAN										DINAS	LOLOS	JUMLAH
	UMUM												
	I	IIA	IIB	AU	I	IIA	IIB						
07.00 - 08.00	1.298	5	4	27	43	0	0	0	0	0	5	0	1.382
08.00 - 09.00	1.395	6	4	24	54	1	0	0	0	0	6	0	1.490
09.00 - 10.00	1.407	3	3	26	33	0	0	0	0	0	4	0	1.476
15.00 - 16.00	1.389	4	2	23	39	0	0	0	0	0	7	0	1.464
16.00 - 17.00	1.271	5	5	18	42	0	0	0	0	0	4	0	1.345
17.00 - 18.00	1.387	7	7	21	32	0	0	0	0	0	3	0	1.457
18.00 - 19.00	1.295	2	3	13	29	0	0	0	0	0	6	0	1.348
19.00 - 20.00	1.378	4	4	17	36	0	0	0	0	0	4	1	1.444
TOTAL	10.820	36	32	169	308	1	0	0	0	0	39	1	11.406

ARUS LALULINTAS PADA GERBANG TOL RAWAMANGUN

HARI : JUM'AT

TANGGAL : 17 MEI 2002

JAM PENGAMATAN (WIB)	LALU-LINTAS LANGGANAN										DINAS	LOLOS	JUMLAH
	UMUM												
	I	IIA	II B	AU	I	IIA	II B	I	IIA	II B			
07.00 - 08.00	1.367	7	3	25	43	0	1	5	0	1.451	0	1.451	
08.00 - 09.00	1.417	4	6	29	37	0	0	8	0	1.501	0	1.501	
09.00 - 10.00	1.398	5	4	23	48	1	0	6	0	1.485	0	1.485	
15.00 - 16.00	1.345	5	1	18	24	0	0	9	0	1.402	0	1.402	
16.00 - 17.00	1.325	6	3	22	31	0	0	4	0	1.391	0	1.391	
17.00 - 18.00	1.331	8	6	19	46	1	0	3	0	1.414	0	1.414	
18.00 - 19.00	1.356	4	8	17	36	0	0	5	0	1.426	0	1.426	
19.00 - 20.00	1.322	4	4	21	27	0	0	3	0	1.381	0	1.381	
TOTAL	10.861	43	35	174	292	2	1	43	0	11.452	0	11.452	

ARUS LALULINTAS PADA GERBANG TOL RAWAMANGUN

HARI : SABTU

TANGGAL : 18 MEI 2002

JAM PENGAMATAN (WIB)	LALU-LINTAS LANGGANAN										DINAS	LOLOS	JUMLAH
	UMUM												
	I	IIA	IIB	AU	I	IIA	IIB						
07.00 - 08.00	898	3	0	16	11	0	0	0	0	0	0	0	928
08.00 - 09.00	774	5	2	19	17	0	0	0	2	0	0	0	819
09.00 - 10.00	836	1	1	21	23	0	0	0	0	0	0	0	882
15.00 - 16.00	825	7	5	17	19	0	0	0	1	0	0	0	874
16.00 - 17.00	857	9	3	23	27	0	0	0	0	0	0	0	919
17.00 - 18.00	798	5	0	23	13	0	0	0	0	0	0	0	839
18.00 - 19.00	815	3	2	18	21	0	0	0	0	0	0	0	859
19.00 - 20.00	787	1	0	14	16	0	0	0	2	0	0	0	820
TOTAL	6.590	34	130	151	147	0	0	0	5	0	0	0	6.940

ARUS LALULINTAS PADA GERBANG TOL RAWAMANGUN

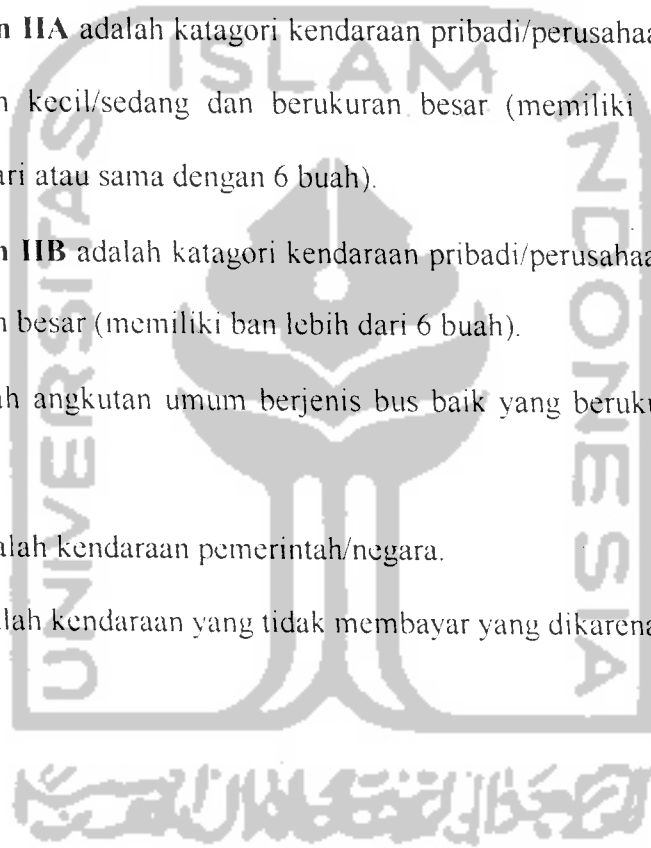
HARI : MINGGU

TANGGAL : 19 MEI 2002

JAM PENGAMATAN (WIB)	LALU-LINTAS LANGGANAN										DINAS	LOLOS	JUMLAH
	UMUM												
	I	IIA	II B	AU	I	IIA	II B						
07.00 - 08.00	679	2	1	19	9	0	0	0	0	0	1	0	767
08.00 - 09.00	746	6	1	16	21	0	0	0	0	0	0	0	895
09.00 - 10.00	687	2	3	21	16	0	0	0	0	0	2	0	911
15.00 - 16.00	713	6	2	23	13	0	0	0	0	0	0	0	1.009
16.00 - 17.00	754	3	2	18	19	0	0	0	0	0	0	0	818
17.00 - 18.00	723	4	1	18	11	0	0	0	0	0	0	0	966
18.00 - 19.00	685	3	0	17	16	0	0	0	0	0	0	0	864
19.00 - 20.00	667	0	0	11	8	0	0	0	0	0	0	0	1.018
TOTAL	5.654	26	10	143	112	0	0	0	0	0	3	0	5.948

KETERANGAN

- **Umum** adalah katagori kendaraan yang pembayarannya secara langsung.
- **Langganan** adalah katagori kendaraan yang pembayarannya dengan cara berlangganan (sistem tiket).
- **Golongan I** adalah katagori kendaraan berjenis sedan, minibus,dan bus.
- **Golongan IIA** adalah katagori kendaraan pribadi/perusahaan berjenis truk berukuran kecil/sedang dan berukuran besar (memiliki ban berjumlah kurang dari atau sama dengan 6 buah).
- **Golongan IIB** adalah katagori kendaraan pribadi/perusahaan berjenis truk berukuran besar (memiliki ban lebih dari 6 buah).
- **AU** adalah angkutan umum berjenis bus baik yang berukuran kecil atau besar.
- **Dinas** adalah kendaraan pemerintah/negara.
- **Lolos** adalah kendaraan yang tidak membayar yang dikarenakan suatu hal.



LAMPIRAN II



PT. Citra Marga Nusaphala Persada Tbk

Jalan Tol Cawang - Tanjung Priok - Pluit

VOLUME LALULINTAS DAN PENDAPATAN TOL

BULAN : JULI 2001

GERBANG	LALU-LINTAS											LOLOS	JUMLAH
	UMUM		LANGGANAN					DINAS		LOLOS	JUMLAH		
	I	II A	II B	AU	I	II A	II B	DINAS					
Cempaka Putih	455.238	3.022	3.437	21.442	16.109	209	9	1.653	77	501.196			
Kebon Nanas	111.788	391	996	14.770	3.815	41	40	967	81	132.889			
Pedati	181.827	3.775	2.104	10.643	5.066	21	114	1.158	33	204.741			
Jatinegara	123.998	1.863	2.747	190	5.673	83	17	1.458	5	136.034			
Ravemangun	409.942	2.218	1.206	10.261	9.531	92	22	1.249	26	434.547			
Pulomas	153.214	1.709	1.208	3.839	8.877	47	192	988	22	170.096			
Sunter	218.769	3.372	1.969	5.302	15.899	139	23	1.454	64	246.991			
Podomoro	143.677	3.172	12.917	15.117	5.863	171	719	1.223	46	182.905			
Tanjung Priok I	396.263	9.021	41.671	8.251	12.789	157	603	3.404	665	472.824			
Tanjung Priok II	322.707	7.096	39.946	2.221	17.364	112	385	829	161	390.881			
Ancol Timur	308.967	4.221	4.378	463	9.760	4	46	1.339	108	329.286			
Ancol Barat	341.398	1.956	4.448	207	16.122	526	62	421	24	365.164			
Gedong Panjang I	74.756	1.483	1.293	57	3.575	29	15	867	3	82.078			
Gedong Panjang II	130.602	5.878	5.897	304	5.183	8	185	1.132	12	149.201			
Jembatan Tiga I	27.311	697	457	17	1.431	39	56	130	1	30.139			
Jembatan Tiga II	111.105	963	1.471	466	6.409	11	15	251	3	120.694			
Pluit	750.487	11.521	10.804	5.278	68.917	1.625	210	2.447	90	851.379			
TOTAL	4.262.049	62.358	136.949	98.818	212.383	3.341	2.713	20.970	1.421	4.800.975			

PT. Citra Marga Nusaphala Persada Tbk
 Jalan Tol Cawang - Tanjung Priok - Pluit

VOLUME LALULINTAS DAN PENDAPATAN TOL

BULAN : AGUSTUS 2001

GERBANG	LALU-LINTAS LANGGANAN										LOLOS	JUMLAH
	UMUM					DINAS						
	I	IIA	IIB	AU	I	IIA	IIB	DINAS	LOLOS	JUMLAH		
Cempaka Putih	435.687	2.967	4.360	20.424	15.089	168	65	1.876	164	480.800		
Kebon Nemas	103.224	329	972	13.840	3.884	29	58	992	74	123.362		
Pedati	167.260	3.231	1.755	10.206	5.042	28	124	1.131	41	188.767		
Jatinegara	116.260	1.607	1.993	182	5.805	107	13	1.372	10	127.349		
Ravamangun	379.795	1.993	1.026	9.106	9.190	108	16	1.116	57	402.457		
Pulomas	144.187	1.524	1.107	3.830	8.849	47	221	1.050	3	160.818		
Sunter	199.921	3.238	1.903	5.198	15.809	160	42	1.444	56	227.771		
Podomoro	134.567	3.128	14.183	14.929	5.990	378	957	1.210	72	175.414		
Tanjung Priok I	361.025	8.401	42.007	7.627	12.507	176	674	3.456	173	436.026		
Tanjung Priok II	300.099	7.007	42.842	1.879	18.116	154	1.005	757	43	372.820		
Ancol Timur	227.573	4.145	4.196	419	8.951	26	308	1.254	13	296.885		
Ancol Barat	317.757	1.956	4.881	262	16.242	315	15	376	28	341.832		
Gedong Panjang I	71.841	1.595	1.119	58	3.674	17	15	720	27	79.066		
Gedong Panjang II	120.500	5.616	5.579	323	5.060	35	192	1.229	18	138.552		
Jembatan Tiga I	25.306	767	437	10	1.394	27	84	122	5	28.154		
Jembatan Tiga II	103.335	1.039	1.562	484	6.173	6	5	300	3	112.907		
Pluit	695.531	11.561	11.815	5.057	69.340	1.582	256	2.481	111	797.734		
TOTAL	3.954.717	60.106	141.737	93.852	211.075	3.363	4.050	20.916	898	4.490.714		

PT. Citra Marga Nusaphala Persada Tbk

Jalan Tol Cawang - Tanjung Priok - Pluit

VOLUME LALULINTAS DAN PENDAPATAN TOL

BULAN : SEPTEMBER 2001

GERBANG	LALU-LINTAS											LOLOS	JUMLAH	
	UMUM		LANGGANAN							DINAS	LOLOS			JUMLAH
	I	IIA	II B	AU	I	IIA	II B							
<i>Cempaka Putih</i>	454.662	3.431	4.551	21.022	15.396	255	36	1.894	134	501.381				
<i>Kebon Nanas</i>	111.142	395	900	14.769	4.072	32	41	1.038	51	132.440				
<i>Pedati</i>	182.018	3.790	2.072	9.970	5.323	20	200	1.235	38	204.666				
<i>Jatinegara</i>	125.088	1.599	1.959	248	6.270	110	28	1.499	5	136.806				
<i>Rawangangun</i>	395.804	2.093	1.180	10.215	9.686	66	10	1.257	59	420.370				
<i>Pulomas</i>	153.021	1.772	1.279	3.963	9.310	46	396	1.003	8	170.798				
<i>Sunter</i>	211.633	3.448	1.979	5.602	16.503	135	18	1.437	157	240.912				
<i>Podomoro</i>	141.305	3.626	16.742	16.792	6.380	312	715	1.192	125	187.189				
<i>Tanjung Priok I</i>	372.823	8.160	42.979	7.011	13.894	188	791	3.308	177	449.331				
<i>Tanjung Priok II</i>	319.559	7.321	45.700	1.975	19.796	218	770	755	31	395.525				
<i>Ancol Timur</i>	296.054	4.470	4.551	500	9.784	40	374	1.264	28	317.065				
<i>Ancol Barat</i>	340.702	2.219	5.679	148	17.011	333	28	398	75	366.593				
<i>Cedong Panjang I</i>	75.969	1.737	1.109	75	3.813	19	13	796	5	83.536				
<i>Cedong Panjang II</i>	129.681	6.050	5.859	353	5.222	39	298	1.155	28	148.685				
<i>Jembatan Tiga I</i>	27.232	801	474	17	1.590	23	96	135	4	30.372				
<i>Jembatan Tiga II</i>	113.754	1.018	1.679	457	6.563	8	14	336	16	123.845				
<i>Pluit</i>	725.450	12.200	11.870	4.820	70.645	1.447	318	2.624	311	829.685				
TOTAL	4.175.897	64.130	150.562	97.937	220.658	3.291	4.146	21.326	1.252	4.739.199				

PT. Citra Marga Nusaphala Persada Tbk

Jalan Tol Cawang - Tanjung Priok - Pluit

VOLUME LALULINTAS DAN PENDAPATAN TOL

BULAN : OKTOBER 2001

GERBANG	LALU-LINTAS											LOLOS	JUMLAH
	UMUM			LANGGANAN				DINAS	LOLOS	JUMLAH			
	I	II A	II B	AU	I	II A	II B						
Cempaka Putih	453.376	3.107	3.714	19.753	15.890	417	36	1.844	103	498.240			
Kebon Nanas	110.633	440	1.015	13.496	4.053	28	40	1.010	100	130.815			
Pedati	189.408	3.716	2.089	11.101	4.660	18	210	1.175	34	212.411			
Matmegara	125.695	1.721	2.271	260	6.048	121	11	1.499	4	137.630			
Rawamangun	394.771	2.062	1.121	9.538	8.875	43	33	1.149	69	417.661			
Pulomas	154.344	1.670	995	3.739	9.269	73	431	972	14	171.507			
Sunter	215.512	3.300	2.016	5.277	16.600	144	46	1.397	56	244.348			
Podomoro	141.305	3.305	15.289	15.873	6.400	439	676	1.017	67	184.371			
Tanjung Priok I	369.892	7.772	40.866	6.603	13.883	183	697	3.168	160	443.224			
Tanjung Priok II	315.543	7.001	43.811	1.833	19.774	184	818	777	29	389.770			
Ancol Timur	315.761	4.462	4.646	481	9.817	16	364	1.266	31	336.844			
Ancol Barat	346.908	2.142	5.431	203	16.921	301	34	449	63	372.452			
Cedong Panjang I	76.607	1.647	1.352	59	4.034	19	10	894	14	84.636			
Cedong Panjang II	129.194	5.974	6.214	347	5.229	33	301	1.307	9	148.608			
Jembatan Tiga I	26.787	857	481	34	1.465	4	64	122	1	29.815			
Jembatan Tiga II	110.666	1.073	1.870	432	6.792	7	12	390	23	121.265			
Pluit	748.816	11.467	11.667	5.049	71.834	1.503	363	2.332	141	853.172			
TOTAL	4.225.218	61.716	144.848	94.078	221.544	3.533	4.146	20.768	918	4.776.769			

PT. Citra Marga Nusaphala Persada Tbk

Jalan Tol Cawang - Tanjung Priok - Pluit

VOLUME LALULINTAS DAN PENDAPATAN TOL

BULAN : NOVEMBER 2001

GERBANG	LALU-LINTAS											
	UMUM					LANGGANAN					LOLOS	JUMLAH
	I	IIA	IIIB	AU	I	IIA	IIIB	DINAS				
<i>Cempaka Putih</i>	469.523	3.083	4.531	19.919	16.115	414	57	1.698	186	515.526		
<i>Kebon Nanas</i>	114.832	419	998	13.558	3.997	29	34	938	121	134.971		
<i>Pedati</i>	193.173	3.497	1.844	9.838	4.852	21	115	1.108	37	214.485		
<i>Jatinegara</i>	131.472	1.592	2.838	313	6.189	112	32	1.413	7	143.968		
<i>Rawangmangun</i>	408.005	2.113	1.285	9.831	9.017	76	14	1.171	83	431.595		
<i>Pulomas</i>	158.211	1.660	1.135	4.160	9.656	59	633	977	25	176.516		
<i>Sunter</i>	215.494	3.463	2.070	5.482	16.190	150	51	1.369	24	244.293		
<i>Pedomoro</i>	148.582	3.501	17.315	15.586	6.850	474	1.012	992	109	194.421		
<i>Tanjung Priok I</i>	384.471	7.601	42.823	7.065	14.641	184	684	3.159	238	460.866		
<i>Tanjung Priok II</i>	329.114	7.434	49.998	1.959	21.731	184	753	733	81	411.987		
<i>Ancol Timur</i>	337.460	4.599	5.230	458	10.337	8	455	1.138	57	359.742		
<i>Ancol Barat</i>	357.305	2.204	5.586	195	18.239	316	51	440	45	384.381		
<i>Cedong Panjang I</i>	77.448	1.634	1.275	100	4.278	12	9	834	16	85.606		
<i>Cedong Panjang II</i>	131.066	6.219	60757	292	5.857	29	496	1.361	27	152.104		
<i>Jembatan Tiga I</i>	26.476	757	461	9	1.761	15	77	111	1	29.668		
<i>Jembatan Tiga II</i>	109.394	1.112	1.819	410	7.022	9	20	366	13	120.165		
<i>Pluit</i>	790.885	11.671	12.195	4.889	75.047	1.528	391	2.517	174	899.297		
TOTAL	4.382.911	62.559	158.160	94.064	231.779	3.620	4.884	20.370	1.244	4.959.591		

PT. Citra Marga Nusaphala Persada Tbk

Jalan Tol Cawang - Tanjung Priok - Pluit

VOLUME LALULINTAS DAN PENDAPATAN TOL

BULAN : DESEMBER 2001

GERBANG	LALU-LINTAS											
	UMUM		LANGGANAN						DINAS	LOLOS	JUMLAH	
	I	IIA	II B	AU	I	IIA	II B					
Cempaka Putih	463.685	3.369	4.693	20.100	17.918	427	66	1.821	71	512.150		
Kebon Nanas	109.293	377	1.024	13.732	4.116	30	38	1.040	46	129.746		
Pedati	189.748	3.650	1.960	9.606	5.057	14	109	1.181	93	211.418		
Matmegara	129.733	1.594	2.965	212	6.590	116	14	1.511	8	142.743		
Rawamangun	412.696	2.265	1.344	9.842	10.135	49	23	1.261	41	437.656		
Pulomas	157.658	1.786	1.073	3.729	10.241	75	517	970	14	176.063		
Sunter	214.334	3.391	2.341	5.588	18.318	153	34	1.405	36	245.600		
Podomoro	154.444	3.758	16.591	14.133	7.720	488	893	1.063	105	196.195		
Tanjung Priok I	373.520	7.662	47.637	7.525	14.978	156	673	3.381	191	455.723		
Tanjung Priok II	325.062	7.540	50.030	2.402	23.252	135	710	767	52	409.950		
Ancol Timur	310.677	4.546	4.955	390	11.112	17	443	1.231	24	333.395		
Ancol Barat	354.013	3.126	5.646	158	20.235	274	39	419	32	382.942		
Cedong Panjang I	78.389	1.700	1.293	77	4.543	16	15	881	18	86.932		
Cedong Panjang II	130.909	6.148	6.020	370	6.183	31	384	1.122	22	151.189		
Lembatan Tiga I	26.950	777	455	31	1.674	28	89	188	0	30.192		
Lembatan Tiga II	109.651	1.056	1.924	280	7.320	14	6	414	8	120.673		
Pluit	764.115	12.597	12.476	5.190	77.231	1.557	357	2.606	149	876.278		
TOTAL	4.301.877	64.342	162.427	93.365	246.673	3.580	4.410	21.261	910	4.898.845		

PT. Citra Marga Nusaphala Persada Tbk

Jalan Tol Cawang - Tanjung Priok - Pluit

VOLUME LALULINTAS DAN PENDAPATAN TOL

BULAN : JANUARI 2002

GERBANG	UMUM		LALU-LINTAS					LOLOS	JUMLAH	
	I	IIA	II B	LANGGANAN			DINAS			
				IIA	II B	DINAS				
<i>Cempaka Putih</i>	461.334	3.261	4.157	20.003	18.698	473	81	1.918	56	509.981
<i>Kebon Nanas</i>	109.369	403	1.035	13.956	4.223	36	46	1.083	64	130.215
<i>Pedati</i>	189.344	3.571	1.992	9.292	5.196	2	139	1.267	18	210.820
<i>Batangasari</i>	126.047	1.689	2.665	228	6.791	93	23	1.463	10	139.009
<i>Rawangmangun</i>	412.355	2.247	1.253	9.691	10.584	42	16	1.266	33	437.487
<i>Pulomas</i>	162.003	1.786	1.173	3.613	10.301	61	497	924	15	180.373
<i>Sunter</i>	235.575	3.608	2.106	5.394	19.743	148	43	1.247	23	267.887
<i>Pedomoro</i>	141.244	3.574	15.163	14.628	7.208	448	1.153	971	126	184.515
<i>Tanjung Priok I</i>	361.073	7.512	42.084	7.536	14.547	58	674	3.049	297	436.857
<i>Tanjung Priok II</i>	303.743	6.940	47.278	2.751	22.240	152	801	771	48	384.724
<i>Ancol Timur</i>	304.668	4.731	4.151	418	11.262	20	225	1.166	67	327.708
<i>Ancol Barat</i>	353.445	2.140	6.221	143	20.671	283	80	380	32	383.395
<i>Cedong Panjang I</i>	76.161	1.677	1.216	52	4.709	19	7	829	3	84.673
<i>Cedong Panjang II</i>	127.496	6.155	6.015	303	6.124	49	376	1.029	30	147.577
<i>Jembatan Tiga I</i>	25.616	721	486	8	1.642	17	1	116	0	28.607
<i>Jembatan Tiga II</i>	110.455	1.113	2.027	146	7.590	11	5	400	8	121.755
<i>Pluit</i>	760.399	12.176	12.982	4.839	75.796	1.665	387	2.572	159	870.975
TOTAL	4.260.327	63.304	153.004	93.001	247.352	3.577	4.553	20.451	989	4.846.558

PT. Citra Marga Nusaphala Persada Tbk

Jalan Tol Cawang - Tanjung Priok - Pluit

VOLUME LALULINTAS DAN PENDAPATAN TOL

BULAN : FEBRUARI 2002

GERBANG	LALU-LINTAS										
	UMUM		LANGGANAN				DINAS	LOLOS	JUMLAH		
	I	IIA	II B	III	IV	IIA				II B	
Cempaka Putih	507.313	3.735	4.086	21.302	27.639	683	132	2.374	114	567.378	
Kebon Nemas	115.043	492	995	14.160	5.546	51	63	1.097	110	138.557	
Pedati	195.783	3.702	2.247	10.587	7.276	23	41	1.533	10	149.784	
Atunggara	133.382	1.862	2.855	291	9.685	125	41	1.533	10	149.784	
Rawangrangin	453.519	2.629	1.397	9.875	15.827	114	37	1.447	67	484.912	
Pulomas	180.929	2.293	1.653	4.038	14.752	62	671	1.014	18	205.430	
Sunter	257.795	3.797	3.134	6.364	28.250	208	104	1.218	70	300.940	
Podomoro	138.544	3.735	15.247	15.387	8.638	718	1.455	583	9	184.316	
Tanjung Priok I	392.826	9.005	48.901	8.832	20.686	128	968	3.233	433	485.012	
Tanjung Priok II	306.950	7.217	47.581	2.645	28.474	191	1.282	678	74	395.092	
Ancol Timur	333.092	5.347	5.572	507	15.350	18	426	1.190	25	361.527	
Ancol Barat	368.085	2.675	6.061	205	27.370	426	106	380	56	405.364	
Cicdong Panjang I	79.928	1.831	1.348	50	6.077	18	11	808	8	90.079	
Cicdong Panjang II	134.383	6.838	7.409	340	8.783	29	471	1.155	19	159.427	
Jembatan Tiga I	27.905	809	484	19	2.535	20	91	129	1	31.993	
Jembatan Tiga II	114.363	1.276	2.304	184	11.229	15	7	341	38	129.757	
Pluit	804.156	13.248	16.387	5.457	90.085	1.843	410	2.605	142	934.333	
TOTAL	4.543.996	70.491	167.661	100.243	328.202	4.672	6.599	21.046	1.244	5.244.154	

PT. Citra Marga Nusaphala Persada Tbk
 Jalan Tol Cawang - Tanjung Priok - Pluit

VOLUME LALULINTAS DAN PENDAPATAN TOL

BULAN : MARET 2002

GERBANG	UMUM		LALU-LINTAS						LOLOS	JUMLAH
	I	IIA	LANGGANAN			IIB	DINAS			
			IIB	IIA	I					
Cempaka Putih	499.141	3.900	3.726	20.670	26.259	766	178	2.528	85	557.253
Kebon Nemas	11.617	461	1.123	13.601	5.662	51	49	1.126	65	133.755
Pedati	187.993	3.813	2.150	9.308	6.807	28	291	1.180	26	211.596
Jatinegara	134.229	1.882	3.140	300	9.382	117	41	1.501	3	150.595
Rawamangun	428.005	2.514	1.393	9.053	15.425	90	68	1.425	52	468.025
Pulomas	179.319	2.410	1.621	3.781	13.540	63	178	2.528	85	557.253
Sunter	252.732	3.865	3.294	6.483	26.060	214	78	1.254	28	294.008
Podomoro	139.245	3.636	15.837	14.282	7.981	617	990	638	22	183.248
Tanjung Priok I	395.765	9.007	52.408	8.914	19.314	230	839	3.092	308	489.877
Tanjung Priok II	316.754	8.124	51.733	2.518	27.642	219	1.053	789	93	408.925
Ancol Timur	299.771	5.142	5.683	664	13.803	23	470	1.115	88	326.759
Ancol Barat	353.295	2.466	5.814	211	24.661	434	164	439	46	387.530
Cedong Panjang I	79.442	1.687	1.335	49	6.044	23	17	820	4	89.421
Cedong Panjang II	131.966	6.813	7.206	315	8.438	25	541	1.143	16	156.462
Jembatan Tiga I	27.977	838	520	15	2.376	30	82	133	4	31.975
Jembatan Tiga II	116.566	1.425	2.357	459	10.539	4	7	385	19	131.461
Pluit	790.347	13.553	16.676	5.480	88.641	1.780	304	2.934	166	919.881
TOTAL	4.454.164	71.536	176.016	95.803	312.574	4.713	5.907	21.469	1.054	5.143.236

PT. Citra Marga Nusaphala Persada Tbk

Jalan Tol Cawang - Tanjung Priok - Pluit

VOLUME LALULINTAS DAN PENDAPATAN TOL

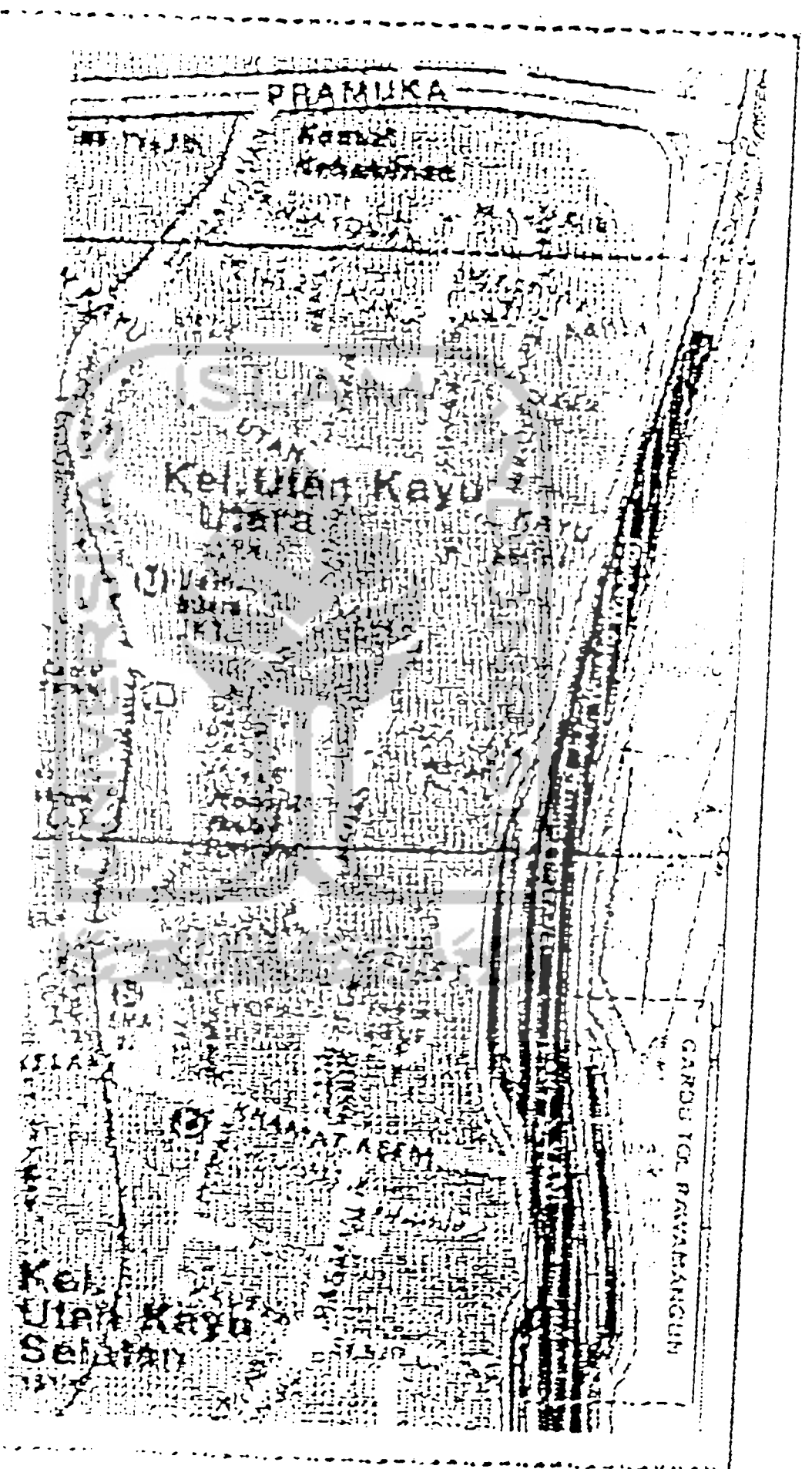
BULAN: APRIL 2002

GERBANG	LALU-LINTAS										LOLOS	JUMILAH
	UMUM		LANGGANAN				DINAS					
	I	IIA	IIB	IIA	IIB	DINAS	LOLOS	JUMILAH				
Cempaka Putih	498.879	2.586	2.112	20.211	11.906	282	44	2.493	105	538.618		
Kebon Nanas	102.384	325	896	11.867	2.589	26	27	1.119	144	119.377		
Pedati	173.909	2.310	1.556	8.619	3.182	10	126	1.150	23	190.885		
Jatinegara	109.469	1.077	2.165	203	4.191	67	16	1.347	9	118.544		
Kawamangun	431.916	1.570	960	8.511	7.002	68	45	1.329	42	451.443		
Pulomas	140.878	1.261	1.343	3.070	5.915	62	142	900	17	153.588		
Sunter	189.900	2.024	1.620	4.978	8.929	111	21	1.059	36	208.678		
Podomoro	129.510	2.198	12.461	12.570	3.800	192	395	675	16	161.817		
Tanjung Priok I	347.973	5.961	36.210	7.699	8.504	136	443	2.813	287	410.026		
Tanjung Priok II	274.031	5.187	36.582	2.643	10.578	111	273	776	115	330.296		
Ancol Timur	287.598	2.811	3.552	523	5.671	9	33	1.098	142	301.437		
Ancol Barat	304.583	1.458	3.186	176	9.974	180	90	452	98	320.200		
Gedong Panjang I	55.861	896	804	23	2.153	4	1	688	5	60.435		
Gedong Panjang II	98.482	3.062	4.084	210	2.890	19	122	1.100	22	110.000		
Jembatan Tiga I	21.466	537	328	25	919	1	0	149	1	23.426		
Jembatan Tiga II	96.230	664	1.552	132	3.500	5	1	396	9	102.462		
Pluit	715.763	6.905	10.751	5.211	58.366	1.401	94	2.792	62	801.345		
TOTAL	3.978.805	40.832	120.162	86.683	150.069	2.684	1.873	20.336	1.133	4.402.577		

LAMPIRAN III



LOKASI GARDU TOL RAWAMANGUN





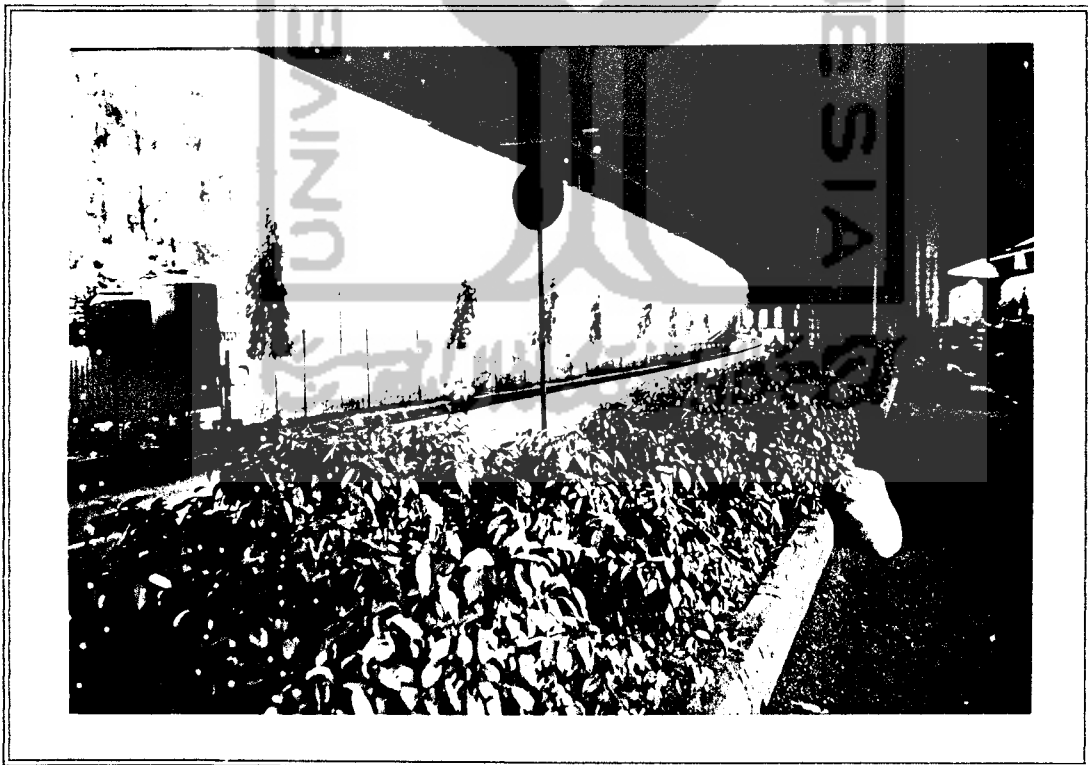
Gambar 7.1 Gerbang tol sistem terbuka



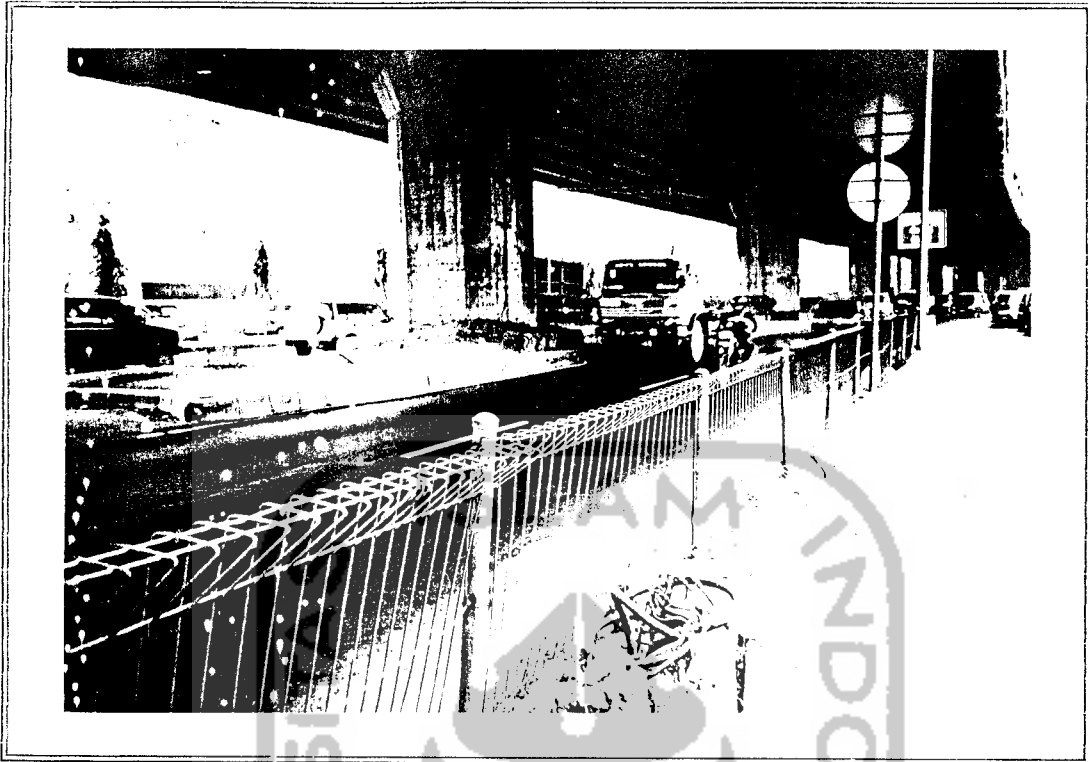
Gambar 7.2 Gambar Antrian kendaraan yang akan masuk ke gerbang tol Rawamangun



Gambar 7.3 Situasi sekitar gerbang tol Rawamangun



Gambar 7.4 Situasi sekitar gerbang tol Rawamangun



Gambar 7.5 Pembatas antara lajur tol dengan jalan arteri



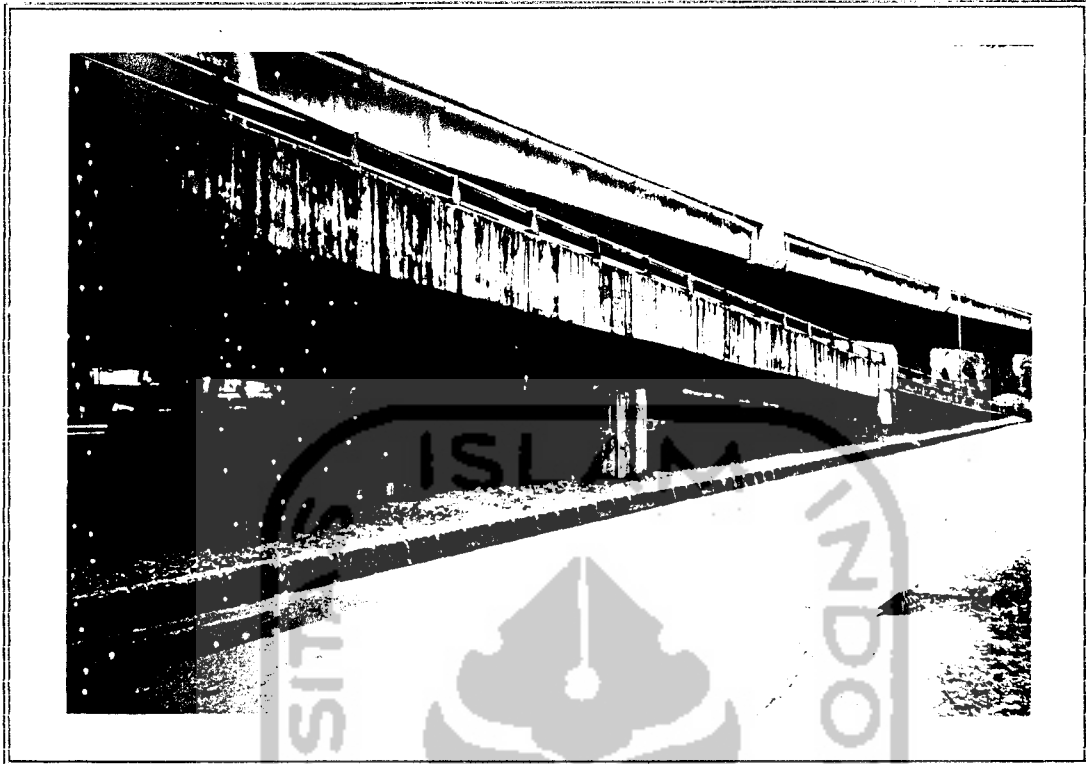
Gambar 7.6 Jalan untuk putar balik



Gambar 7.7 Kemiringan tanjakan setelah gerbang tol



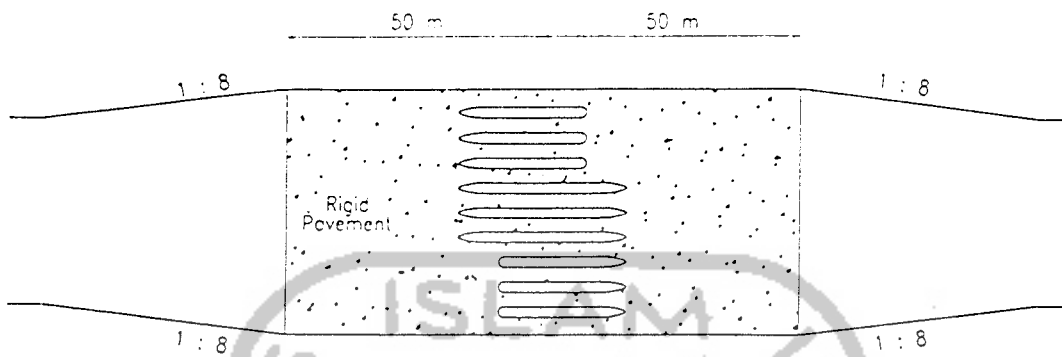
Gambar 7.8 Tanjakan setelah gerbang tol



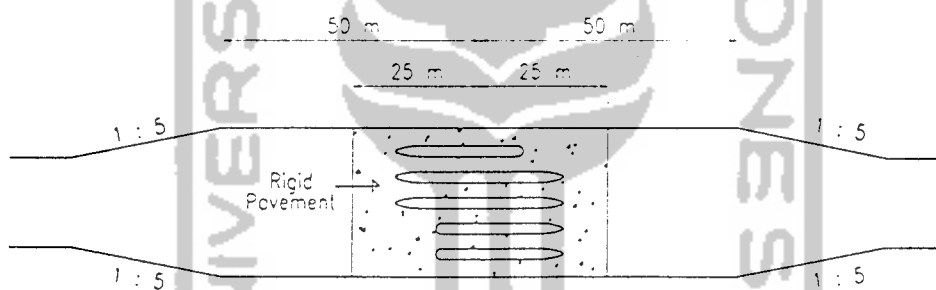
Gambar 7.9 Tanjakkan setelah gerbang tol



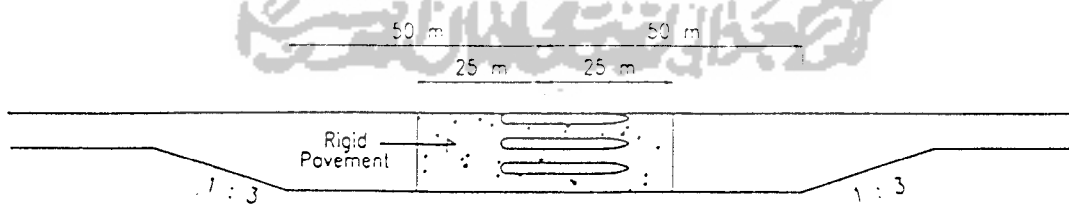
Gambar 7.10 Jarak dari gerbang tol ke tanjakkan



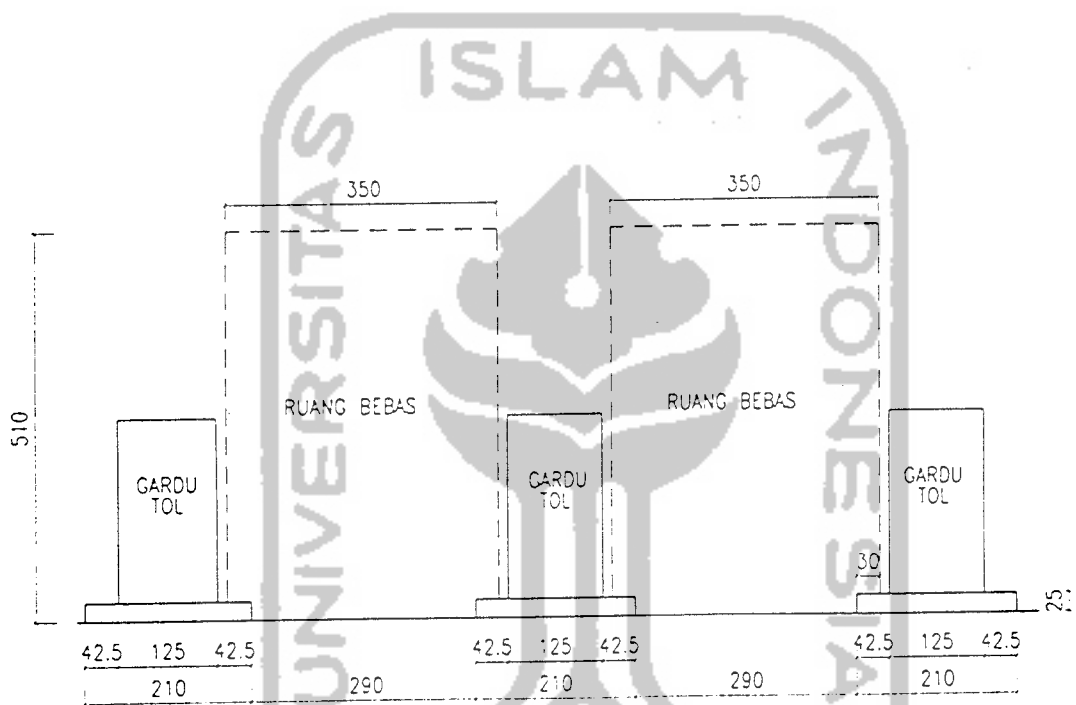
Gambar 4a. Pelataran Tol Pada Gerbang Tol Barrier



Gambar 4b. Pelataran Tol Pada Gerbang Tol Ramp



Gambar 4.c Pelataran Tol Pada Gerbang Tol Ramp Daerah Perkotaan



Gambar 4.2: Ruang Bebas

Skala 1 : 100