

Analisis Potensi dan Kesiapan Penerapan *Electronic Road Pricing* di Wilayah Perkotaan

The Analysis of Potential and Readiness of the Implementation of Electronic Road Pricing in Urban Area

Arbie Sianipar

Puslitbang Transportasi Darat, Badan Penelitian dan Pengembangan Perhubungan

Jl. Merdeka Timur No. 5 Jakarta Pusat 10110

E-mail: arbi_245busted@yahoo.com

Diterima: 2 Agustus 2018, revisi 1: 19 September 2018, revisi 2: 22 Oktober 2018, disetujui: 28 November 2018

Abstract

Electronic Road Pricing (ERP) is one of the appropriate efforts to reduce the vehicle volume in order to solve the traffic congestion in urban areas. Nevertheless, the implementation of ERP requires to be supported by the provision of the adequate public transportation to substitute the private transportation. This study aims to find out the potential and the readiness of the implementation of ERP in urban areas. This study employed descriptive method using the performance analysis of the roads and the perception analysis of the user on the implementation of ERP policy. The result of the analysis shows that the level of V/C Ratio of the roads in Medan City was ≥ 0.80 and the level of service was $> D$. The levels show that the performance of road service is poor; therefore, the traffic engineering and management in Medan City is necessary. The perception analysis shows that 56% of the respondents object the implementation of ERP in Medan City.

Keywords: Analysis of Roads Performance, Electronic Road Pricing, Traffic Engineering, Urban Traffic Congestion.

Abstrak

ERP (*Electronic Road Pricing*) merupakan salah satu upaya yang tepat untuk mengurangi volume kendaraan guna mengatasi persoalan kemacetan di perkotaan. Namun, penerapan ERP perlu didukung dengan penyediaan angkutan umum yang memadai sebagai pengganti angkutan pribadi. Kajian ini bertujuan untuk mengetahui potensi dan kesiapan penerapan kebijakan ERP di wilayah perkotaan. Kajian ini menggunakan metode deskriptif dengan analisis kinerja ruas jalan dan analisis persepsi pengguna jalan terhadap penerapan kebijakan ERP. Hasil analisis diperoleh nilai *V/C Ratio* Jalan di Kota Medan $\geq 0,80$ dan nilai *level of service* $> D$. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kinerja pelayanan jalan buruk sehingga perlu dilakukan rekayasa dan manajemen lalu lintas di Kota Medan. Analisis persepsi menunjukkan 56% responden menolak penerapan ERP di Kota Medan.

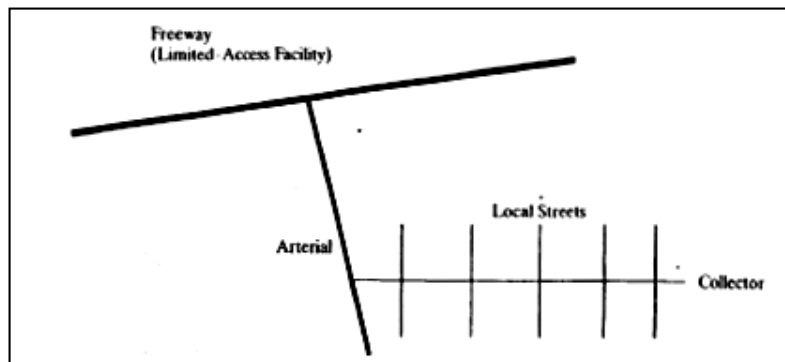
Kata kunci: Kemacetan Perkotaan, *Electronic Road Pricing*, Analisis Kinerja Ruas Jalan, Rekayasa Lalu Lintas.

Pendahuluan

Kota besar merupakan magnet bagi semua etnis di provinsi tersebut sehingga mengalami pertumbuhan penduduk yang cukup signifikan karena urbanisasi. Kondisi angkutan umum masal tentu saja tidak mampu memberikan pelayanan prima bagi masyarakat, selain dikarenakan tingkah laku pengemudi dan pengusaha angkutan umum para pengguna angkutan umum juga tidak tertib. Hal tersebut menjadi alasan mengapa sebagian besar masyarakat membeli kendaraan pribadi ditambah lagi prestis atau martabat merupakan hal yang utama bagi masyarakat perkotaan sehingga masyarakat medan menjadi target pasar yang potensial bagi distributor kendaraan pribadi.

Jumlah penduduk yang tinggi ini sudah pasti menimbulkan pergerakan yang tinggi pula dapat terlihat dari jumlah berbagai jenis kendaraan yang terdaftar di berbagai kantor samsat. Kemacetan tentu saja tidak bisa dihindari di berbagai perkotaan, meledaknya jumlah kendaraan pribadi dan perilaku pengemudi kendaraan umum maupun pribadi yang rendah menjadi penyebab utama kemacetan lalu lintas dan angkutan umum dan apabila diterapkan ERP (*Electronic Road Pricing*).

Maksud dari kajian ini adalah untuk mengkaji kemungkinan penerapan dan kesiapan Pemerintah Kota dalam penerapan ERP. Tujuan dari kajian ini adalah tersusunnya suatu kajian kemungkinan penerapan ERP. ERP dapat menjadi pilihan solusi



Gambar 1. Hirarki tradisional dari empat kategori jalan.

yang tepat guna mengurangi volume kendaraan di perkotaan. Namun penerapan ERP harus didukung dengan dukungan ketersediaan angkutan umum yang memadai sebagai pengganti angkutan pribadi. Oleh karena itu, kajian ini penting dilakukan untuk melihat sejauh mana kesiapan pemerintah dalam rencana penerapan ERP.

Undang-undang No.22 Tahun 2009, tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan [1] pada Pasal 133 mengamanatkan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas penggunaan Ruang Lalu – lintas, diselenggarakan manajemen kebutuhan Lalu – Lintas berdasarkan kriteria: a) Perbandingan volume Lalu-Lintas Kendaraan Bermotor dengan kapasitas jalan, b) Ketersediaan jaringan dan pelayanan angkutan umum, dan c) Kualitas lingkungan. Manajemen Lalu-Lintas dilaksanakan dengan cara Pembatasan Lalu-Lintas Kendaraan perseorangan pada koridor atau kawasan tertentu pada waktu dan jalan tertentu. Pembatasan lalu lintas dapat dilakukan dengan pengenaan retribusi pengendalian lalu lintas yang diperuntukan bagi peningkatan kinerja lalu lintas dan peningkatan pelayanan angkutan umum.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2011 tentang Manajemen dan Rekayasa, Analisis Dampak, Serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas [2] mengamanatkan pada Pasal 60 ayat (1) untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas penggunaan ruang lalu lintas dan mengendalikan pergerakan lalu lintas, diselenggarakan manajemen kebutuhan lalu lintas berdasarkan kriteria: a) perbandingan volume lalu lintas kendaraan bermotor dengan kapasitas jalan; b) ketersediaan jaringan dan pelayanan angkutan umum; dan c) kualitas lingkungan.

Pada Pasal 79 ayat (1) Pembatasan lalu lintas kendaraan perseorangan dan pembatasan kendaraan barang dapat dilakukan dengan

pengenaan retribusi pengendalian lalu lintas. Pembatasan lalu lintas sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat dilakukan apabila pada jalan, kawasan, atau koridor memenuhi kriteria paling sedikit: a) memiliki perbandingan volume lalu lintas kendaraan bermotor dengan kapasitas jalan pada salah satu jalur jalan sama dengan atau lebih besar dari 0,9 (nol koma sembilan); b) memiliki 2 (dua) jalur jalan dimana masing-masing jalur memiliki 2 (dua) lajur; c) hanya dapat dilalui kendaraan dengan kecepatan; d) rata-rata pada jam puncak sama dengan atau kurang dari 10 (sepuluh) km/jam; dan e) tersedia jaringan dan pelayanan angkutan umum massal dalam trayek yang memenuhi standar pelayanan minimal. Pembatasan lalu lintas sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tidak dapat dilakukan pada jalan nasional. Pemberlakuan pembatasan lalu lintas selain memenuhi kriteria sebagaimana dimaksud pada ayat (2) harus memperhatikan kualitas lingkungan.

Berdasarkan fungsinya kelas jalan di bagi menjadi 4, antara lain: 1) Jalan Bebas Hambatan; 2) Jalan Arteri; 3) Jalan Kolektor dan 4) Jalan Lokal [3]. Gambar 1 Mengilustrasikan hirarki tradisional dari empat kategori jalan dimana perjalanan khas dimulai di jalan lokal sedangkan Tabel 1 menjelaskan persentase layanan tiap kategori jalan. Jalan bebas hambatan menyediakan 100% melalui gerakan, atau mobilitas tidak ada

Tabel 1. Jangkauan Melalui (Mobilitas) yang untuk setiap kategori jalan

Jenis Jalan	Persentase Pelayanan
Jalan Bebas hambatan	100
Jalan Arteri	60-80
Jalan Kolektor	40-60
Jalan Lokal	0-40

Sumber: Roess Roger P et al. 2004

akses langsung ke penggunaan lahan yang diijinkan. Jalan Arteri adalah fasilitas permukaan yang dirancang terutama untuk melalui pergerakan tetapi memungkinkan beberapa akses ke tanah berbatasan. Jalan-jalan lokal dirancang untuk memberikan akses ke penggunaan lahan yang terbatas dengan melalui gerakan hanya fungsi minor, jika disediakan sama sekali. Jalan Kolektor adalah kategori menengah antara arteri dan jalan-jalan lokal.

Beberapa ukuran baik mobilitas dan akses disediakan. Istilah pengumpul berasal dari penggunaan umum fasilitas tersebut untuk mengumpulkan kendaraan dari sejumlah jalan lokal dan mengantarkan mereka ke fasilitas akses arteri terdekat atau terbatas. Pengemudi mencari kolektor terdekat yang tersedia, menggunakannya untuk mengakses arteri terdekat. Jika perjalanan cukup panjang, fasilitas jalan bebas hambatan atau keterbatasan dicari. Di ujung tujuan perjalanan, prosesnya diulang dalam urutan terbalik. Tergantung pada lamanya perjalanan dan karakteristik spesifik dari area tersebut, tidak semua jenis komponen fasilitas perlu dimasukkan dalam setiap perjalanan [4].

Metodologi

Berbagai penelitian terkait dengan persiapan implementasi ERP banyak dilakukan, Retnaningtyas [5] merancang *Operational Information System* (OIS) dalam pengelolaan volume lalu lintas melalui ERP dan prasyarat keberhasilan ERP. Volume lalu lintas pada kawasan macet dapat dikurangi minimal 10% dan penghematan sebesar 7 triliun rupiah [5]. Pada sisi pengawasan, tiga peneliti melakukan riset dengan melakukan pembuktian dengan pemasangan dan pembacaan kartu RFID pada kendaraan yang sedang berjalan dan teknologi CEN-DSRC pembayaran jalan berbayar [6][7][8]. Selanjutnya Sugianto dan Malkhamah [9] dan Hajia [10] melihat dari sisi pengguna, yaitu tingkat preferensi pengguna angkutan umum terhadap dampak penerapan ERP menggunakan *state preference* serta elastisitas penggunaan jalan berbayar.

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kota Medan dan survei dilakukan di beberapa ruas jalan di wilayah Kota Medan. Penelitian dilaksanakan dalam

jangka waktu selama 3 bulan dan pelaksanaan survei selama 5 hari.

B. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian merupakan gambaran mengenai langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian. Pengdeskriptifan setiap variabel penelitian harus disesuaikan dengan perumusan masalah dan tujuan dari penelitian seperti yang telah dijelaskan pada Bab sebelumnya dan kemudian dicari besar pengaruh dari tiap variabel-variabel tersebut.

Mendeskriftkan variabel-variabel penelitian atau menjabarkan secara terperinci setiap hal atau variabel-variabel yang bersangkutan dengan penelitian yang meliputi: Volume lalu lintas, Komposisi kendaraan di Kota Medan, Kapasitas ruas jalan, Kepadatan, Data pelanggaran lalu lintas di Kota Medan, Data kecelakaan lalu lintas di Kota Medan, dan Fasilitas jalan yang ada.

C. Pengumpulan Data

Berdasarkan informasi dari Dinas Perhubungan Kota Medan ruas-ruas jalan yang memungkinkan dilakukan penerapan sistem ERP adalah Jalan Asia, Jalan Cirebon, Jalan Irian Barat, Jalan Jawa, Dan Jalan Pandu, dimana ruas-ruas jalan tersebut merupakan daerah perkantoran dan perdagangan yang berada di pusat Kota Medan. Pengumpulan data dan informasi dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1) Penelitian Lapangan

Melakukan tatap muka secara langsung ketempat objek penelitian, dimana ingin mengetahui kondisi jalan yang akan dikaji.

2) Wawancara

Dengan mengajukan daftar pertanyaan atau wawancara kepada para staf/pegawai dan pimpinan atau kepala dinas yang berhubungan langsung bidang Jalan di Kota Medan. Penulis melakukan pengumpulan data dan informasi yang dibutuhkan dalam bidang jalan, dengan cara melakukan tanya jawab ke berbagai pihak yang terkait dan yang mengetahui atau yang memberikan data dan informasi.

3) Studi Kepustakaan

Melakukan pengumpulan data dan informasi dengan melakukan penelaahan dengan mempelajari sumber-sumber dari buku serta materi kuliah yang berhubungan dengan masalah yang

akan diteliti serta penulis melakukan penelitian dengan mencari data yang diperoleh dari berbagai macam buku atau referensi yang bersifat teoritis dan kepustakaan lainnya.

4) Analisis Data

Metode analisis data menggunakan kaidah-kaidah Manajemen dan Rekayasa Jalan dalam Buku manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) [11].

Analisis dan Pembahasan

Berdasarkan hasil observasi inventarisasi jalan dan kondisi lalu lintas di Kota Medan, diperoleh beberapa permasalahan yang terjadi seperti:

- 1) Banyak ruas jalan satu arah di Kota Medan yang menyebabkan lamanya waktu tempuh perjalanan di Pusat Kota Medan. Kecepatan rata-rata di ruas Jalan Asia, Cirebon, Irian Barat, Jawa, dan Pandu sebesar 10 km/jam;

- 2) Terjadinya pengurangan kapasitas jalan yang diakibatkan oleh tidak teraturnya parkir kendaraan di badan jalan; dan
- 3) Volume lalu lintas di Kota Medan sudah melebihi kapasitas khususnya pada saat Jam Sibuk V/C di atas 0,8.

Table 2, Tabel 3, dan Tabel 4 menunjukkan data hasil analisis lima jalan di Kota Medan. Tabel 2 menunjukkan data inventarisasi ruas jalan, Tabel 3 memuat hasil perhitungan kapasitas jalan, dan Tabel 4 menampilkan hasil analisis kinerja lalu lintas jalan.

A. Analisis Kinerja Ruas Jalan

1) Jalan Asia

Jalan Asia beradan tepat di Pusat Kota Medan dengan tata guna lahan perdagangan yang menyebabkan banyaknya kendaraan yang parkir di badan jalan dan mengakibatkan kemacetan pada saat jam sibuk khususnya. Berdasarkan hasil inventarisasi ruas jalan diatas, didapatkan data

Tabel 2. Data Inventarisasi Ruas Jalan

No	Nama Jalan	Ukuran	Tipe	Lebar	Split	Hambatan	Lebar Trotoar	Median
		Kota	Lajur Jalan	Jalan (m)	Arah	Samping	Jalan (m)	(m)
1	Jalan Asia	1	3/1	9.75	50-50	H	2	0
2	Jalan Cirebon	1	4/1	12	50-50	H	2	0
3	Jalan Irian Barat	1	4/2 D	12	50-50	H	2	0
4	Jalan Jawa	1	4/2 UD	12	50-50	H	2	0
5	Jalan Pandu	1	3/1	9	50-50	H	2	0

Sumber: Hasil Pengamatan, 2015

Tabel 3. Hasil Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan

No	Nama Jalan	Co	FCw	FCsp	FCsf	FCcs	C
1	Jalan Asia	1650	0.96	1	0.95	1,00	4514.45
2	Jalan Cirebon	1650	0.92	1	0.82	1,00	4979.04
3	Jalan Irian Barat	1650	0.92	1	0.98	0.95	2826.58
4	Jalan Jawa	1650	0.91	1	0.98	0.93	2736.94
5	Jalan Pandu	1650	0.92	1	0.95	0.88	3807.15

Sumber: Hasil Perhitungan, 2015

Tabel 4. Hasil Analisis Kinerja Lalu Lintas Jalan

No.	Nama Jalan	Kapasitas (smp/jam)	Volume (smp/jam)			V/C ratio		
			Pagi	Siang	Sore	Pagi	Siang	Sore
1	Jalan Asia	4514,40	3882,30	2528,00	3656,6	0,86	0,56	0,81
2	Jalan Cirebon	4979,05	3684,50	2439,70	4331,8	0,74	0,49	0,87
3	Jalan Irian Barat	2826,58	2572,18	1752,48	2290,0	0,91	0,62	0,81
4	Jalan Jawa	2736,94	1915,85	1614,70	2326,0	0,70	0,59	0,85
5	Jalan Pandu	3807,15	3350,29	2550,79	2665,0	0,88	0,67	0,70

Sumber: Hasil Analisis, 2015

pada Gambar 2(a), Gambar 2(b), dan Gambar 2(c). Sedangkan inventarisasi terhadap geometrik jalan diketahui bahwa kapasitas yang dihitung berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) pada ruas jalan WR. Supratman di sekitar Jalan Asia terdapat pada Tabel 2 dimana jalan Asia memiliki karakteristik perkotaan 1, dan jalan Asia ini dengan tipe jalan 3/1 UD dengan lebar jalan 9,75 meter, split 50:50 dan dengan hambatan samping *High* (H).

Pada Tabel 3 dapat diketahui kapasitas ruas jalan Asia 4514,45 smp/jam. Kondisi arus lalu lintas pada ruas jalan Asia dari hasil pengamatan di lapangan dapat diperoleh volume lalu lintas ruas-ruas jalan. Dari hasil survei pencacahan lalu lintas terklasifikasi *Traffic Counting* (TC) yang dilakukan, volume tersibuk ruas Jalan Asia pada puncak (*peak*) pagi adalah pada pukul 05.00 – 06.00 dengan volume tertinggi sebesar 1630,6 smp/jam, *peak* siang terjadi pada pukul 12.00 – 13.00 dengan volume tertinggi sebesar 1066,0 smp/jam. *peak* sore terjadi pada pukul 16.00 – 17.00 dengan volume tertinggi sebesar 1458,3 smp/jam. Fluktuasi arus lalu lintas secara jelas dapat dilihat pada Gambar 2(d).

Sedangkan untuk komposisi jumlah kendaraan dari hasil survei pada Gambar 2(e), prosentase lalu lintas tertinggi adalah sepeda motor sebesar 80% dan mobil sebesar 19% dari seluruh prosentase kendaraan di Jalan Asia. Dari Tabel 4 diketahui bahwa kinerja lalu lintas jalan Asia paling tinggi pada pagi hari yaitu dengan *v/c ratio* 0,86 atau mempunyai tingkat pelayanan jalan di kategori D yaitu kinerja pelayanan jalan buruk dan perlu dilakukan rekayasa dan manajemen lalu lintas.

2) Jalan Cirebon

Jalan Cirebon berada tepat di Pusat Kota Medan dengan tata guna lahan perdagangan yang menyebabkan banyaknya kendaraan yang parkir di badan jalan dan mengakibatkan kemacetan pada saat jam sibuk khususnya. Berdasarkan hasil inventarisasi ruas jalan diatas, didapatkan data seperti pada Gambar 3(a), Gambar 3(b), dan Gambar 3(c). Sedangkan inventarisasi terhadap geometrik jalan diketahui bahwa kapasitas yang dihitung berdasarkan MKJI pada ruas jalan Cirebon terdapat pada Tabel 2 dimana jalan Cirebon memiliki karakteristik perkotaan 1, dan jalan Cirebon ini dengan tipe jalan 4/1 UD dengan lebar jalan 12 meter, split 50:50 dan dengan hambatan samping *High* (H).

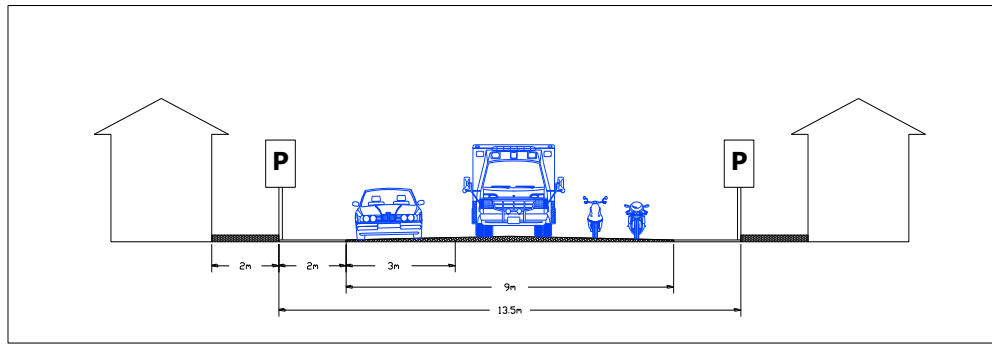
Dari Tabel 3 diketahui kapasitas ruas jalan Cirebon 4979,04 smp/jam. Kondisi arus lalu lintas pada ruas jalan Cirebon dari hasil pengamatan di lapangan dapat diperoleh volume lalu lintas ruas-ruas jalan. Dari hasil survei pencacahan lalu lintas terklasifikasi TC yang dilakukan, volume tersibuk ruas Jalan Cirebon pada *peak* pagi adalah pada pukul 05.00 – 06.00 dengan volume tertinggi sebesar 1547,5 smp/jam, *peak* siang terjadi pada pukul 12.00 – 13.00 dengan volume tertinggi sebesar 1028,8 smp/jam. *Peak* sore terjadi pada pukul 16.00 – 17.00 dengan volume tertinggi sebesar 1737,9 smp/jam. Fluktuasi arus lalu lintas secara jelas dapat dilihat pada Gambar 3(d).

Sedangkan untuk komposisi jumlah kendaraan dari hasil survei pada Gambar 3(e), yang mempunyai prosentase lalu lintas tertinggi adalah sepeda motor sebesar 79 % dan mobil sebesar 20 % dari seluruh prosentase kendaraan di Cirebon. Dari Tabel 4 dapat diketahui bahwa kinerja lalu lintas jalan Cirebon paling tinggi pada sore hari yaitu dengan *v/c ratio* 0,87 atau mempunyai tingkat pelayanan jalan di kategori D yaitu kinerja pelayanan jalan buruk dan perlu dilakukan rekayasa dan manajemen lalu lintas.

3) Jalan Irian Barat

Jalan Irian Barat berada tepat di Pusat Kota Medan dengan tata guna lahan perdagangan yang menyebabkan banyaknya kendaraan yang parkir di badan jalan dan mengakibatkan kemacetan pada saat jam sibuk khususnya. Berdasarkan hasil inventarisasi ruas jalan diatas, didapatkan data seperti pada Gambar 4(a), Gambar 4(b), dan Gambar 4(c). Sedangkan inventarisasi terhadap geometrik jalan diketahui bahwa kapasitas yang dihitung berdasarkan MKJI pada ruas jalan Irian Barat terdapat pada Tabel 2 dimana jalan Irian Barat memiliki karakteristik perkotaan 1, dan jalan Irian Barat ini dengan tipe jalan 4/2 D dengan lebar jalan 6 meter/arah, split 50:50 dan dengan hambatan samping *High* (H).

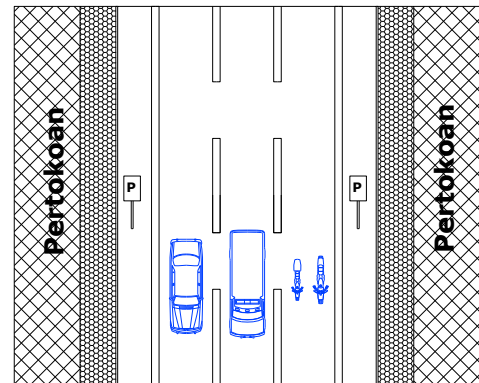
Dari Tabel 3 diketahui kapasitas ruas jalan Irian Barat 2826,58 smp/jam. Kondisi arus lalu lintas pada ruas jalan Irian Barat dari hasil pengamatan di lapangan dapat diperoleh volume lalu lintas ruas-ruas jalan. Dari hasil survei pencacahan lalu lintas terklasifikasi (TC) yang dilakukan, volume tersibuk ruas Jalan Cirebon pada *peak* pagi adalah pada pukul 05.00 – 06.00 dengan volume tertinggi sebesar 1074,9 smp/jam, *peak* siang terjadi pada pukul 12.00 – 13.00 dengan volume tertinggi



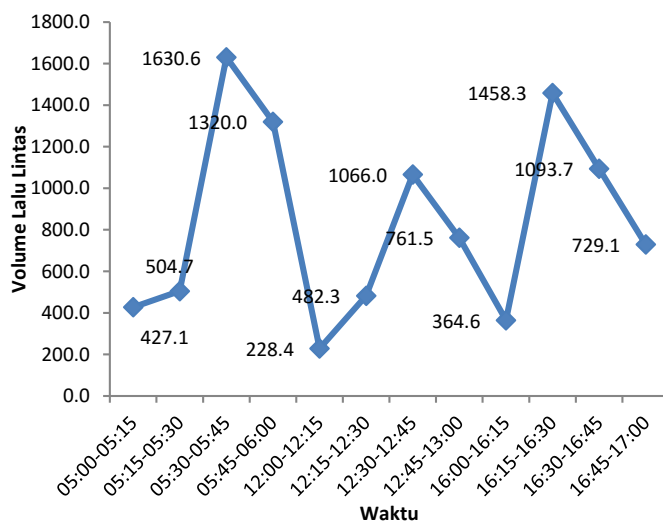
(a)



(b)

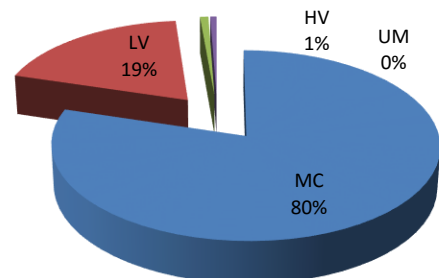


(c)



(d)

Komposisi Kendaraan



(e)

Sumber: Hasil Pengamatan, 2015

Gambar 2. Hasil analisis Jalan Asia; (a) penampang melintang jalan; (b) visualisasi jalan; (c) ilustrasi jalan tampak atas; (d) fluktuasi volume lalu lintas pada ruas jalan; (e) komposisi kendaraan pada ruas jalan.

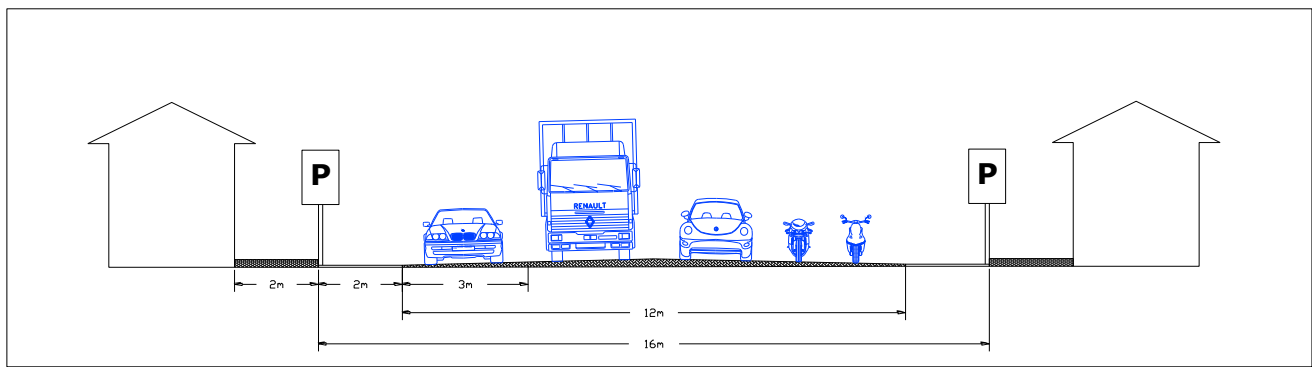
sebesar 738,2 smp/jam. *Peak* sore terjadi pada pukul 16.00 – 17.00 dengan volume tertinggi sebesar 918,6 smp/jam. Fluktuasi arus lalu lintas secara jelas dapat dilihat pada Gambar 4(d).

Sedangkan untuk komposisi jumlah kendaraan dari hasil survei pada Gambar 4(e), yang mempunyai prosentase lalu lintas tertinggi adalah sepeda motor sebesar 77 % dan mobil sebesar 23 % dari seluruh prosentase kendaraan. Dari Tabel 4 diketahui bahwa kinerja lalu lintas jalan Irian Barat

paling tinggi pada pagi hari yaitu dengan *v/c ratio* 0,91 atau mempunyai tingkat pelayanan jalan di kategori E. Kinerja pelayanan jalan sangat buruk dan perlu dilakukan rekayasa dan manajemen lalu lintas.

4) Jalan Jawa

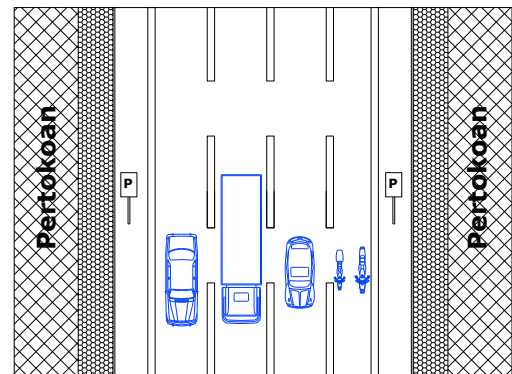
Jalan Jawa berada tepat di Pusat Kota Medan dengan tata guna lahan perdagangan yang menyebabkan banyaknya kendaraan yang parkir di badan jalan dan mengakibatkan kemacetan pada



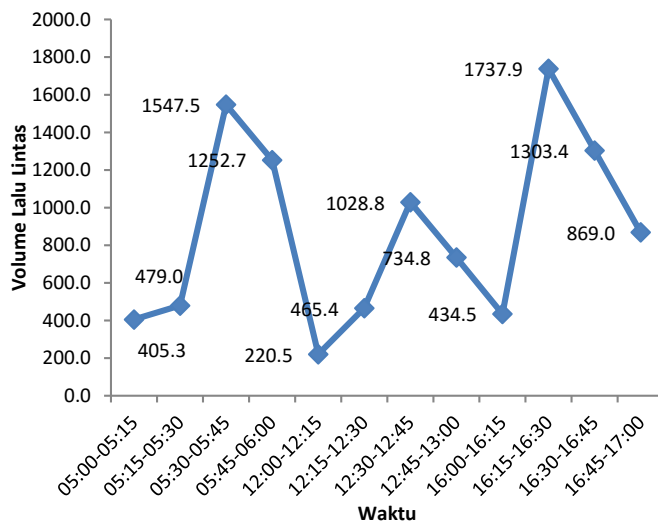
(a)



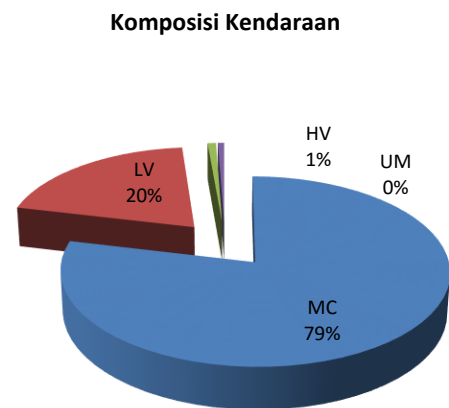
(b)



(c)



(d)



(e)

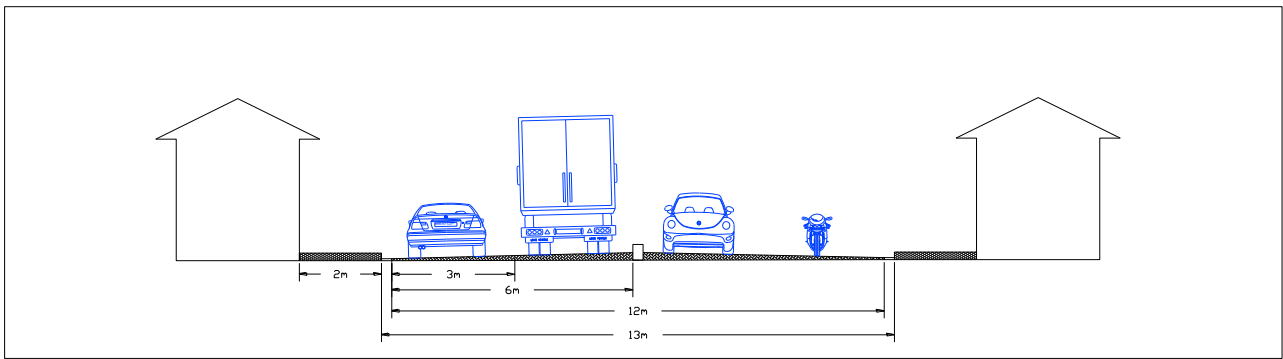
Sumber: Hasil Pengamatan, 2015

Gambar 3. Hasil analisis Jalan Cirebon; (a) penampang melintang jalan; (b) visualisasi jalan; (c) ilustrasi jalan tampak atas; (d) fluktuasi volume lalu lintas pada ruas jalan; (e) komposisi kendaraan pada ruas jalan.

saat jam sibuk khususnya. Berdasarkan hasil inventarisasi ruas jalan diatas, didapatkan data seperti pada Gambar 5(a), Gambar 5(b), dan Gambar 5(c). Sedangkan inventarisasi terhadap geometrik jalan diketahui bahwa kapasitas yang dihitung berdasarkan MKJI pada ruas jalan Jawa terdapat pada Tabel 2 dimana jalan Jawa memiliki karakteristik perkotaan 1, dan jalan Jawa ini dengan tipe jalan 4/2 UD dengan lebar jalan 6

meter/arah, split 50:50 dan dengan hambatan samping *High* (H).

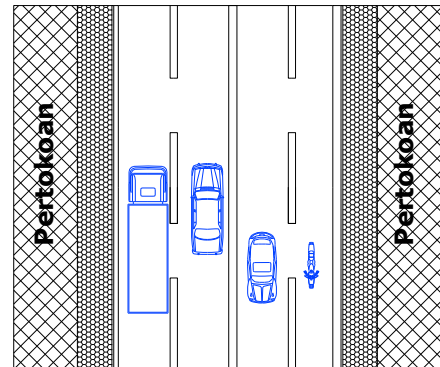
Dari Tabel 3 diketahui kapasitas ruas jalan Jawa 2736,94 smp/jam. Kondisi arus lalu lintas pada ruas jalan Jawa dari hasil pengamatan di lapangan dapat diperoleh volume lalu lintas ruas-ruas jalan. Dari hasil survei pencacahan lalu lintas terklasifikasi (TC) yang dilakukan, volume tersibuk ruas Jalan Jawa pada *peak* pagi adalah pada pukul 05.00 – 06.00 dengan volume tertinggi



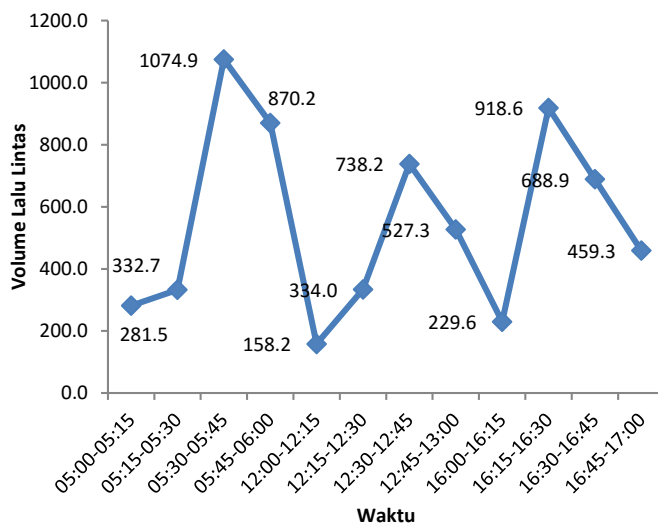
(a)



(b)

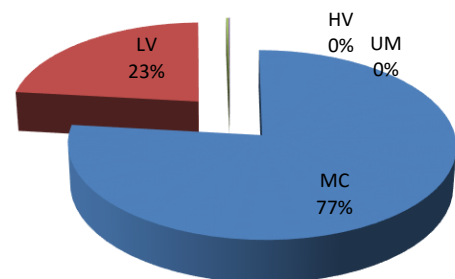


(c)



(d)

Komposisi Kendaraan



(e)

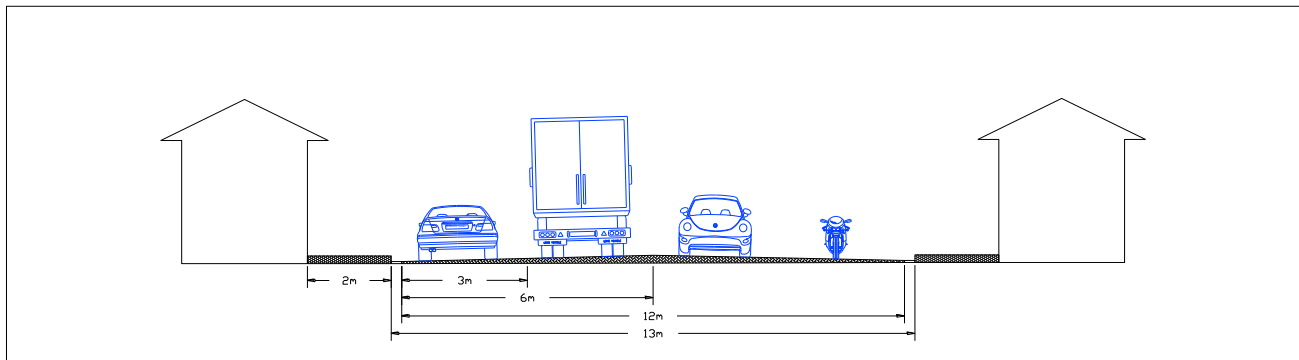
Sumber: Hasil Pengamatan, 2015

Gambar 4. Hasil analisis Jalan Irian Barat; (a) penampang melintang jalan; (b) visualisasi jalan; (c) ilustrasi jalan tampak atas; (d) fluktuasi volume lalu lintas pada ruas jalan; (e) komposisi kendaraan pada ruas jalan.

sebesar 804,7 smp/jam, *peak* siang terjadi pada pukul 12.00 – 13.00 dengan volume tertinggi sebesar 678,2 smp/jam. *Peak* sore terjadi pada pukul 16.00 – 17.00 dengan volume tertinggi sebesar 930,6 smp/jam. Fluktuasi arus lalu lintas secara jelas dapat dilihat pada Gambar 5(d).

Sedangkan untuk komposisi jumlah kendaraan dari hasil survei pada Gambar 5(e), yang mempunyai prosentase lalu lintas tertinggi adalah sepeda motor sebesar 90 % dan mobil sebesar 10

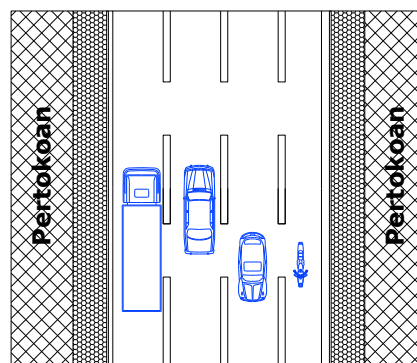
% dari seluruh prosentase kendaraan di Jalan Jawa. Dari Tabel 4 diketahui bahwa kinerja lalu lintas jalan Jawa paling tinggi pada sore hari yaitu dengan v/c ratio 0,85 atau mempunyai tingkat pelayanan jalan di kategori D. Kinerja pelayanan jalan buruk dan perlu dilakukan rekayasa dan manajemen lalu lintas.



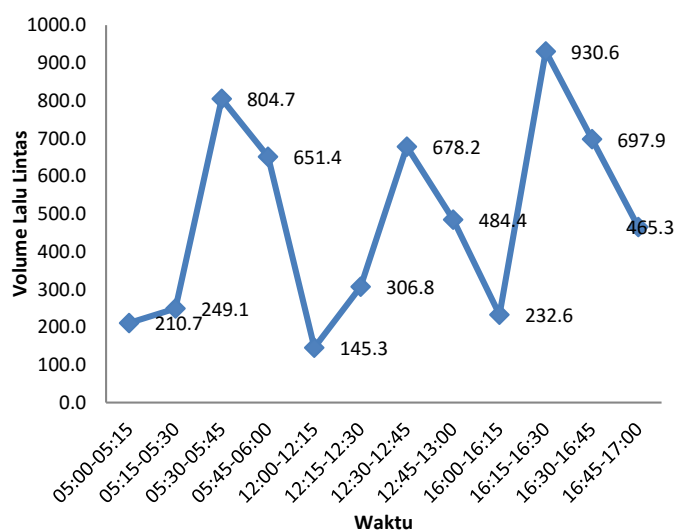
(a)



(b)

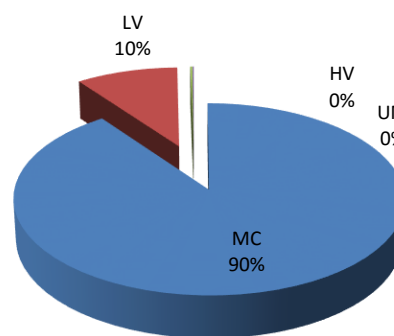


(c)



(d)

Komposisi Kendaraan



(e)

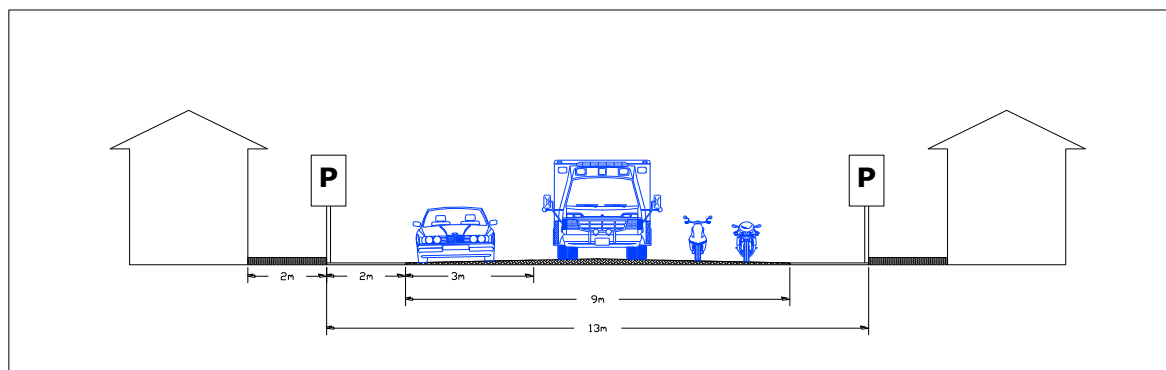
Sumber: Hasil pengamatan, 2015

Gambar 5. Hasil analisis Jalan Jawa; (a) penampang melintang jalan; (b) visualisasi jalan; (c) ilustrasi jalan tampak atas; (d) fluktuasi volume lalu lintas pada ruas jalan; (e) komposisi kendaraan pada ruas jalan.

5) Jalan Pandu

Jalan Pandu berada tepat di Pusat Kota Medan dengan tata guna lahan perdagangan yang menyebabkan banyaknya kendaraan yang parkir di badan jalan dan mengakibatkan kemacetan pada saat jam sibuk khususnya. Berdasarkan hasil inventarisasi ruas jalan diatas, didapatkan data sebagai pada Gambar 6(a), Gambar 6(b), dan Gambar 6(c). Sedangkan inventarisasi terhadap geometrik jalan diketahui bahwa kapasitas yang

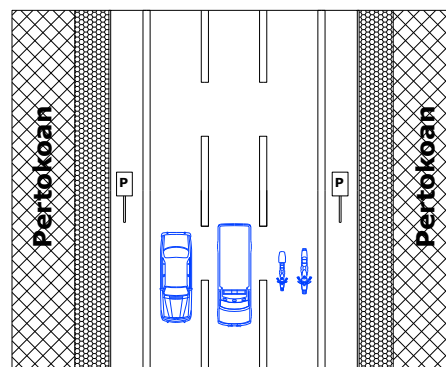
dihitung berdasarkan MKJI pada ruas jalan Pandu terdapat pada Tabel 2 dimana jalan Pandu memiliki karakteristik perkotaan 1, dan jalan Pandu ini dengan tipe jalan 3/1 UD dengan lebar jalan 9 meter, split 50:50 dan dengan hambatan samping *High* (H). Dari Tabel 3 diketahui kapasitas ruas jalan Pandu 3807,15 smp/jam. Kondisi arus lalu lintas pada ruas jalan Pandu dari hasil pengamatan di lapangan dapat diperoleh volume lalu lintas ruas-ruas jalan. Dari hasil survei pencacahan lalu



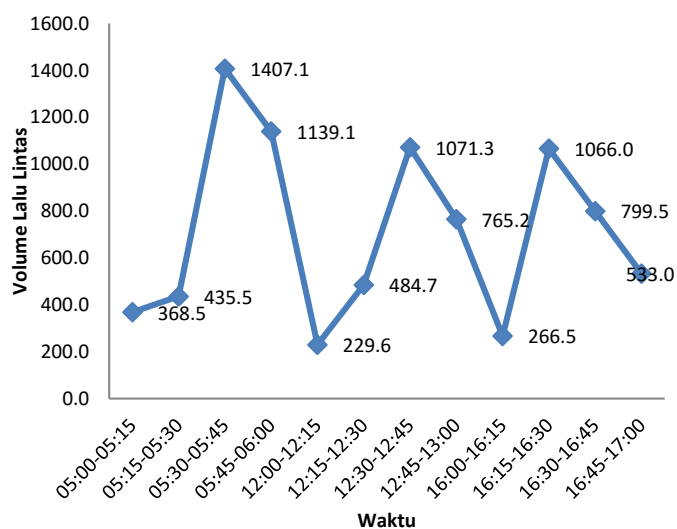
(a)



(b)

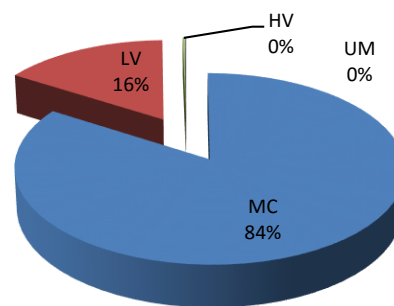


(c)



(d)

Komposisi Kendaraan



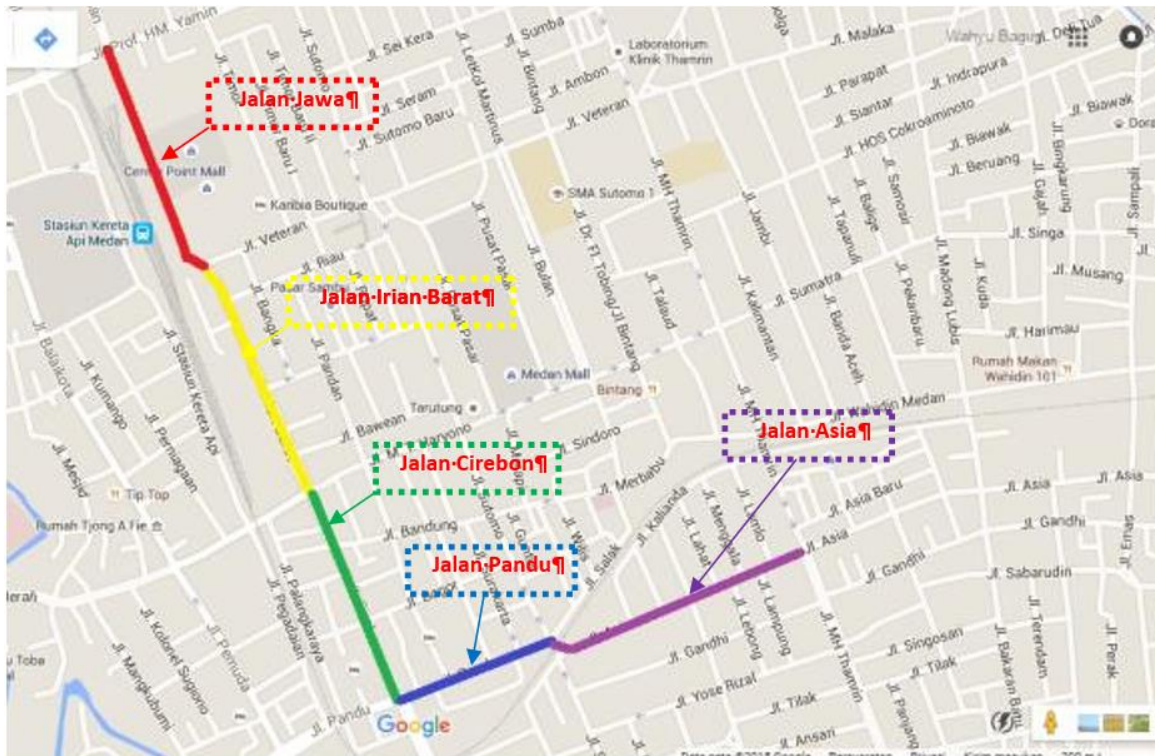
(e)

Sumber: Hasil Pengamatan, 2015

Gambar 6. Hasil analisis Jalan Pandu; (a) penampang melintang jalan; (b) visualisasi jalan; (c) ilustrasi jalan tampak atas; (d) fluktuasi volume lalu lintas pada ruas jalan; (e) komposisi kendaraan pada ruas jalan.

lintas terklasifikasi (TC) yang dilakukan, volume tersibuk ruas Jalan Pandu pada *peak* pagi adalah pada pukul 05.00 – 06.00 dengan volume tertinggi sebesar 1407,1 smp/jam, *peak* siang terjadi pada pukul 12.00 – 13.00 dengan volume tertinggi sebesar 1071,3 smp/jam. *Peak* sore terjadi pada pukul 16.00 – 17.00 dengan volume tertinggi sebesar 1066,0 smp/jam. Fluktuasi arus lalu lintas secara jelas dapat dilihat pada Gambar 6(d).

Sedangkan untuk komposisi jumlah kendaraan dari hasil survei Gambar 6(e), yang mempunyai prosentase lalu lintas tertinggi adalah sepeda motor sebesar 84 % dan mobil sebesar 16 % dari seluruh prosentase kendaraan di Jalan Pandu. Dari Tabel 4 diketahui bahwa kinerja lalu lintas jalan Pandu paling tinggi pada pagi hari dengan *v/c ratio* 0,88 atau mempunyai tingkat pelayanan jalan kategori D. Kinerja pelayanan jalan buruk dan perlu dilakukan rekayasa dan manajemen lalu lintas.



Sumber: Hasil Pengamatan, 2015

Gambar 7. Penampang Melintang Jalan Asia

Dari lima ruas jalan, gambaran lokasi dan analisis kinerja lalu lintas lalu lintas ruas-ruas jalan yang memungkinkan dilakukan penerapan ERP terdapat pada Gambar 7.

B. Karakteristik Responden

Analisis penerapan ERP dapat dilihat dari persepsi para pengguna jalan dalam menyikapi adanya penerapan ERP. Apakah masyarakat khususnya para pengguna jalan mengetahui pengertian, dan kegunaan dari penerapan ERP, serta dampak apabila diterapkan ERP pada Kota Medan. Selain itu juga dapat dilihat apakah para pengguna jalan setuju dengan adanya penerapan ERP di Kota Medan, dan ketentuan mengenai kendaraan yang diterapkan ERP serta tarif yang berlaku pada setiap kendaraan yang diterapkan ERP di Kota Medan. Berikut merupakan hasil dari survei wawancara pengguna jalan di Kota Medan.

1) Usia Responden

Dari Gambar 8(a) dapat diketahui bahwa sebagian besar responden berumur 26-30 tahun mencapai 27% dari total responden. Sedangkan pada urutan kedua sebanyak 19% dari jumlah responden berumur 21-25 tahun. Kemudian pada urutan ketiga sebanyak 14% berumur 31-35 tahun. Sedangkan untuk responden yang berumur dibawah 20 tahun sebanyak 12% dari jumlah keseluruhan. Apabila dilihat secara keseluruhan,

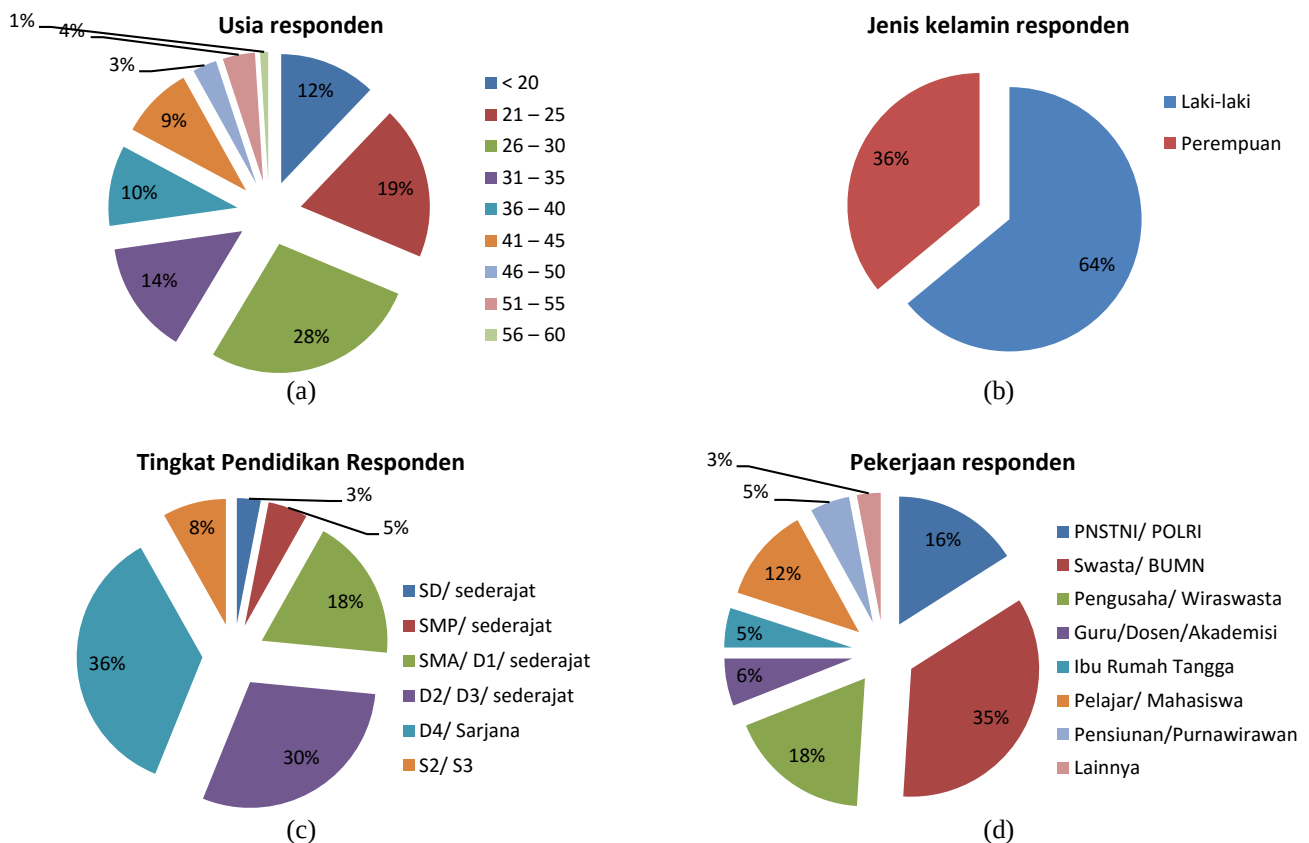
responden sebagian besar berumur 21-45 tahun lebih hal ini dikarenakan rata-rata pengguna jalan adalah masyarakat yang berumur 21-45 tahun.

2) Jenis Kelamin Responden

Dari Gambar 8(b) dapat diketahui bahwa sebagian besar responden sebanyak 64% dari jumlah keseluruhan responden berjenis kelamin laki-laki, sedangkan responden yang berjenis kelamin perempuan sebanyak 36% dari jumlah keseluruhan responden. Hal ini dikarenakan pengguna jalan di Kota Medan lebih banyak berjenis kelamin laki-laki dibandingkan pengguna jalan berjenis kelamin perempuan.

3) Tingkat Pendidikan Responden

Dari Gambar 8(c) dapat diketahui bahwa sebagian besar responden mempunyai tingkat pendidikan Sarjana Strata (S1) mencapai 35% dari total responden. Sedangkan pada urutan kedua sebanyak 29% dari jumlah responden mempunyai tingkat pendidikan Diploma (D1, D2, dan D3). Kemudian pada urutan ketiga sebanyak 18% responden mempunyai tingkat pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA). Sedangkan sebagian kecil responden mempunyai tingkat pendidikan Pasca Sarjana (S2 dan S3) sebanyak 8%, Sekolah menengah Pertama (SMP) sebanyak 5%, Sekolah Dasar (SD) sebanyak 3% dan lainnya seperti tidak sekolah sebanyak 2%.



Sumber: Hasil Survei, 2015

Gambar 8. Karakteristik responden; (a) Usia responden; (b) Jenis kelamin responden; (c) Tingkat Pendidikan Responden; (d) Jenis pekerjaan responden.

4) Jenis Pekerjaan Responden

Dari Gambar 8(d) dapat diketahui bahwa sebagian besar responden mempunyai pekerjaan sebagai pegawai swasta/BUMN mencapai 35% dari total responden. Sedangkan pada urutan kedua sebanyak 18% dari jumlah responden mempunyai pekerjaan sebagai Pengusaha/ Wiraswasta. Kemudian pada urutan ketiga sebanyak 16 % dari jumlah responden mempunyai pekerjaan sebagai Pegawai Negeri/TNI/POLRI. Sedangkan sebagian kecil responden adalah seorang pelajar sebesar 12%, responden yang mempunyai pekerjaan sebagai Guru/Dosen/Akademisi sebanyak 6%, Sebagai Ibu Rumah Tangga sebanyak 5% dan lainnya seperti Sopir sebanyak 3%.

C. Respon Penerapan ERP

1) Pemahaman Mengenai ERP

Dari Gambar 9(a) dapat diketahui bahwa sebagian besar responden paham dengan sistem ERP dimana sebesar 87% dari jumlah keseluruhan responden memahami pengertian sistem ERP, sedangkan 13% dari jumlah responden tidak memahami dengan sistem ERP.

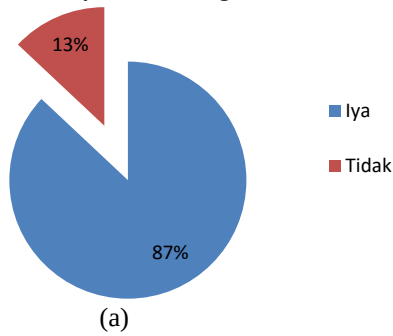
2) Kemungkinan Diterapkan ERP

Dari Gambar 9(b) dapat diketahui bahwa sebagian besar responden berpendapat bahwa Kota Medan tidak mungkin diterapkan sistem ERP sebesar 83% dari jumlah keseluruhan responden, sedangkan 14% dari jumlah responden berpendapat bahwa Kota Medan memungkinkan diterapkan sistem ERP. Sedangkan sebagian kecil responden sebesar 3% dari jumlah responden berpendapat bahwa Kota Medan bisa diterapkan sistem ERP. Sebagian besar responden beranggapan Kota Medan belum dilengkapi sarana dan prasarana untuk mendukung diterapkannya ERP sehingga mereka berpendapat bahwa Kota Medan tidak mungkin diterapkan sistem ERP.

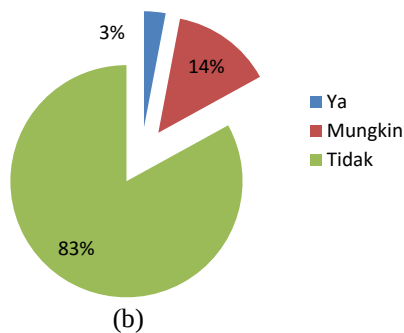
3) Persetujuan Responden Diterapkan ERP

Dari Gambar 9(c) dapat diketahui bahwa sebagian besar responden tidak setuju atau menolak dengan adanya penerapan sistem ERP di Kota Medan sebesar 93% dari jumlah keseluruhan responden, sedangkan 7% dari jumlah responden setuju dengan penerapan sistem ERP di Kota Medan. Untuk responden yang setuju dengan penerapan sistem ERP dengan alasan agar kondisi lalu lintas di Kota Medan menjadi lebih lancar dan

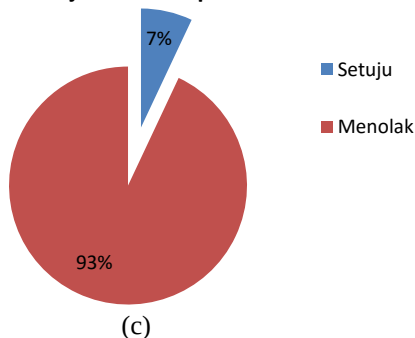
Pemahaman Responden Mengenai ERP



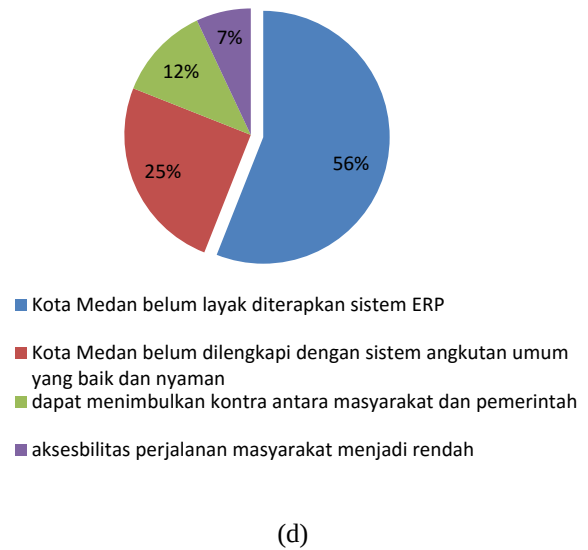
Kemungkinan Penerapan ERP



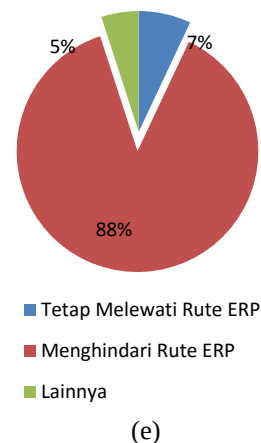
Persetujuan Penerapan ERP



Alasan Tidak Setuju Diterapkan ERP



Respon terhadap jalan ber-ERP



Sumber: Hasil Survei, 2015

Gambar 9. Respon penerapan ERP; (a) Pemahaman responden mengenai ERP; (b) Kemungkinan penerapan ERP; (c) Persetujuan penerapan ERP; (d) Alasan tidak setuju penerapan ERP; (e) Respon terhadap jalan ber- ERP..

terkendali, sehingga tidak akan terjadi kemacetan lalu lintas yang membuat para pengguna jalan tidak nyaman dalam melakukan perjalanan. Sedangkan untuk responden yang menyatakan tidak setuju akan dijelaskan lebih rinci pada pembahasan selanjutnya.

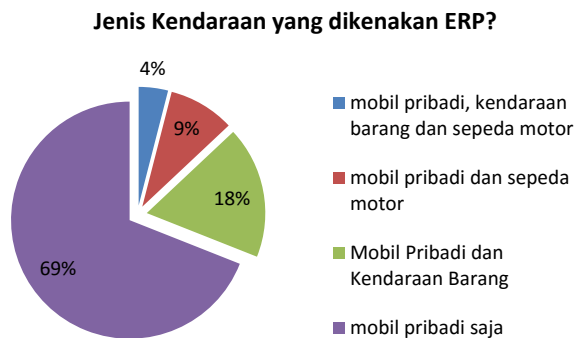
4) Alasan Responden Tidak Setuju dengan ERP

Dari Gambar 9(d) dapat diketahui bahwa sebagian besar responden sebanyak 56% dari jumlah responden yang menyatakan tidak setuju dikarenakan Kota Medan belum bisa diterapkan sistem ERP. Sedangkan pada urutan kedua sebanyak 25% dari jumlah responden yang menyatakan tidak setuju dikarenakan Kota Medan belum dilengkapi dengan sistem angkutan umum

yang baik dan nyaman. Kemudian pada urutan ketiga sebanyak 12% dari jumlah responden yang menyatakan tidak setuju dikarenakan dapat menimbulkan kontra antara masyarakat dan pemerintah atau dinas perhubungan. Sedangkan sebagian kecil sebanyak 7% dari jumlah responden yang menyatakan tidak setuju dengan adanya sistem ERP dikarenakan aksesibilitas perjalanan masyarakat menjadi rendah, disebabkan mereka akan menghindari jalan tersebut agar tidak dibebankan biaya perjalanan.

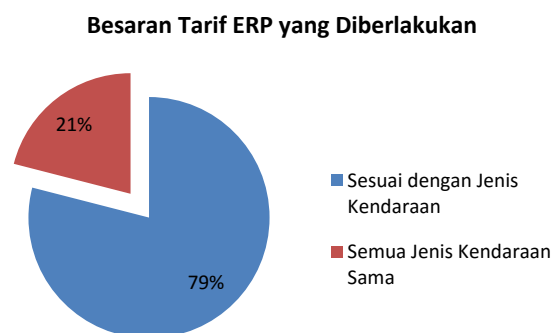
5) Respon Diterapkan ERP

Dari Gambar 9(e) dapat diketahui bahwa sebagian besar responden sebanyak 88% dari jumlah responden menyatakan bahwa akan



Sumber: Hasil Survei, 2015

Gambar 10. Jenis kendaraan yang diterapkan ERP



Sumber: Hasil Survei, 2015

Gambar 11. Tarif yang diberlakukan pada Kendaraan

menghindari jalan yang diterapkan sistem ERP apabila di Kota Medan diterapkan sistem tersebut. Sedangkan pada urutan kedua sebanyak 7% dari jumlah responden menyatakan bahwa akan mematuhi dan ikut serta mendukung penerapan sistem ERP. Sedangkan sebagian kecil sebanyak 5% dari jumlah responden yang menyatakan lain-lain seperti protes ke kantor pemerintah atau kantor Dinas Perhubungan, dikarenakan mereka sangat menolak dengan adanya pemberlakuan sistem ERP tersebut di Kota Medan.

D. Penerapan Tarif Sesuai Jenis Kendaraan

1) Jenis Kendaraan yang Diterapkan ERP

Dari Gambar 10 dapat diketahui bahwa sebagian besar responden sebanyak 59% dari jumlah responden menyatakan bahwa jenis kendaraan yang diterapkan ERP adalah hanya mobil pribadi. Sedangkan pada urutan kedua sebanyak 18% dari jumlah responden menyatakan bahwa jenis kendaraan yang diterapkan sistem ERP adalah Mobil Pribadi dan Kendaraan Barang. Kemudian pada urutan ketiga sebanyak 9% dari jumlah responden menyatakan bahwa jenis kendaraan yang diterapkan ERP adalah mobil pribadi dan sepeda motor. Sedangkan sebagian kecil sebanyak 4% dari jumlah responden yang

menyatakan bahwa jenis kendaraan yang diterapkan sistem ERP adalah mobil pribadi, kendaraan barang dan sepeda motor. Pada umumnya sistem ERP hanya dibebankan pada semua jenis kendaraan pribadi dan tidak dibebankan pada kendaraan angkutan umum.

2) Penentuan Tarif yang Diberlakukan pada Kendaraan

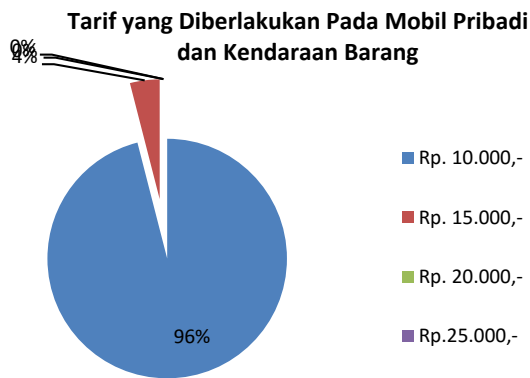
Dari Gambar 11 dapat diketahui bahwa sebagian besar responden sebanyak 79% dari jumlah responden menyatakan bahwa tarif yang dibebankan pada kendaraan pada sistem ERP adalah sesuai dengan jenis kendaraan atau satuan kendaraan. Sedangkan sisa responden lainnya sebanyak 21% menyatakan bahwa tarif yang dibebankan pada sistem ERP adalah disamakan untuk semua jenis kendaraan atau tarif dibebankan tanpa memperhatikan jenis kendaraan.

3) Tarif yang Diberlakukan pada Mobil Pribadi dan Mobil Barang

Dari Gambar 12 dapat diketahui bahwa sebagian besar responden sebanyak 96% dari jumlah responden menyatakan bahwa untuk tarif yang dibebankan pada kendaraan jenis mobil pribadi dan kendaraan barang adalah Rp.10.000,- rupiah per kendaraan. Sedangkan sebagian kecil sebanyak 4% dari jumlah responden yang menyatakan bahwa untuk tarif yang dibebankan pada kendaraan jenis mobil pribadi dan kendaraan barang adalah Rp.15.000 rupiah. Sebagian besar para responden memilih tarif paling murah yaitu Rp. 10.000,- rupiah per kendaraan, dan tidak ada responden yang memilih tarif sebesar Rp. 20.000,- dan Rp. 25.000,- per jenis kendaraan dikarenakan tarif tersebut cukup mahal untuk jenis kendaraan mobil pribadi dan kendaraan barang.

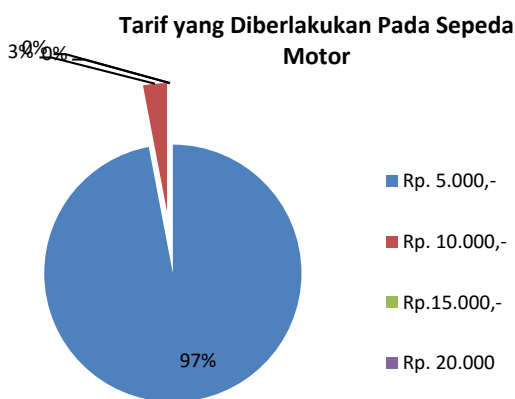
4) Tarif yang Diberlakukan Pada Sepeda Motor

Dari Gambar 13 dapat diketahui bahwa sebagian besar responden sebanyak 97% dari jumlah responden menyatakan bahwa untuk tarif yang dibebankan pada kendaraan jenis sepeda motor adalah Rp. 5.000,- rupiah per kendaraan. Sedangkan sebagian kecil sebanyak 3% dari jumlah responden yang menyatakan bahwa untuk tarif yang dibebankan pada kendaraan jenis sepeda motor adalah Rp.10.000 rupiah. Sebagian besar para responden memilih tarif sepeda motor yang paling murah yaitu Rp. 5.000,- rupiah per kendaraan, dan tidak ada responden yang memilih tarif sebesar Rp. 15.000,- dan Rp. 20.000,- per



Sumber: Hasil Survei, 2015

Gambar 12. Tarif yang Diberlakukan Pada Mobil Pribadi dan Kendaraan Barang



Sumber: Hasil Survei, 2015

Gambar 13. Tarif yang Diberlakukan Pada Sepeda Motor

motor dikarenakan tarif tersebut cukup mahal untuk jenis kendaraan sepeda motor.

Simpulan

Jalan Asia, Jalan Cirebon, Jalan Irian Barat, Jalan Jawa, Jalan Pandu $v/c \text{ ratio} > 0,80$ dan $level \text{ of service} > D$. Artinya kinerja pelayanan jalan buruk dan perlu dilakukan rekayasa dan manajemen lalu lintas. Dari hasil analisis responden nampak antusias masyarakat untuk menolak penerapan ERP sangat tinggi. Dengan alasan antara lain: 56% dari jumlah responden yang menyatakan tidak setuju dikarenakan Kota Medan belum bisa diterapkan sistem ERP. Sedangkan pada urutan kedua sebanyak 25% dari jumlah responden yang menyatakan tidak setuju dikarenakan Kota Medan belum dilengkapi dengan sistem angkutan umum yang baik dan nyaman. Kemudian pada urutan ketiga sebanyak 12% dari jumlah responden yang menyatakan tidak setuju dikarenakan dapat menimbulkan kontra antara masyarakat dan pemerintah atau dinas

perhubungan. Sedangkan sebagian kecil sebanyak 7% dari jumlah responden yang menyatakan tidak setuju dengan adanya sistem ERP dikarenakan aksesibilitas perjalanan masyarakat menjadi rendah, disebabkan mereka akan menghindari jalan tersebut agar tidak dibebankan biaya perjalanan.

Karena tata guna lahan yang ada disekitar ruas jalan adalah pertokoan, maka untuk mengurangi hambatan samping jalan dengan cara memberikan rambu dilarang parkir di badan jalan pada sepanjang Jalan Asia, Cirebon, Irian Barat, Jawa dan Pandu. Diperlukan studi lebih lanjut terkait rute dan prasarana pendukung ERP. Ababila di Kota Medan akan diterapkan sistem ERP maka terlebih dahulu harus disiapkan angkutan umum yang baik dan nyaman serta akses yang mudah menjangkau simpul/halte angkutan masal misalnya disediakan *Park and Ride*.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih saya panjatkan kepada Tuhan YME yang telah mengilhami saya menulis, terima kasih juga saya sampaikan kepada Kapuslitbang Transportasi Jalan & Perkeretaapian, Kepala Dinas Perhubungan Provinsi Sumatera Utara, Kepala Dinas Perhubungan Kota Medan, dan seluruh tim yang mendukung dan membantu saya dalam menyelesaikan tulisan ini.

Daftar Pustaka

- [1] Indonesia, "Undang - undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan," 2009.
- [2] Indonesia, "Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2011 tentang Manajemen dan Rekayasa, Analisis Dampak, Serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas," 2011.
- [3] Prassas Elena S, Mcshane William R Roess Roger P, Traffic Engineering, 2004.
- [4] W. Young, K. Ogden dan Y. Samantha, Traffic Engineering and Management, Department of Civil Engineering: Monash University, 2003.
- [5] A. Retnaningtyas, "Perancangan Operational Information System (Ois) Dalam Pengelolaan Volume Lalu Lintas Melalui Electronic Road Pricing (Erp) Di Kota Surabaya," *Universitas Airlangga*, 2012.
- [6] L. O. Tjandra, "Prototype Sistem Electronic Road Pricing (ERP)," *Universitas Kristen Satya Wacana*, 2016..
- [7] Dion Edo Fananie, Mahesa Sunt Servanda Anneke Annassia Putri Siswadi, "Pemanfaatan Radio Frequency Identification dan Electronic Road Pricing Dalam Tilang Online Untuk Penertiban Jalur Bus Transjakarta," *Jurnal Gunadarma*, 2014.

- [8] A. Hasad, "Implementasi Teknologi CEN-DSRC Pada Electronic Road Pricing (ERP) Sebagai Solusi Mengatasi Monopoli Sistem dan Kemacetan Di Jalan Tol," *Unisma Bekasi*, 2010.
- [9] S. Malkhamah dan G. Sugiyanto, "Model Pemilihan Moda Antara Mobil Pribadi dan Bis Transjogja Akibat Penerapan Biaya Kemacetan," *Jurnal Transportasi*, 2009.
- [10] Samuel Y.R. Rompis, Freddy Jansen Muhammad Chaidir Hajia, "Pengaruh Penerapan Road Pricing Pada Ruas Jalan Arteri Primer di Kota Manado (Studi Kasus: Jalan Sam Ratulangi - Pertigaan Pikat)," *Jurnal Sipil Statik*, 2019.
- [11] Indonesia, "Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)," Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta, 1997.