

PENGARUH *ELECTRONIC ROAD PRICING* TERHADAP VOLUME LALU LINTAS PADA RUAS JALAN BLOK M – KOTA

Randy Senapati¹ dan Najid²

¹Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No. 1 Jakarta Barat
Randy.325130005@stu.untar.ac.id

²Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No. 1 Jakarta Barat
Najid2009@yahoo.com

Masuk: 17-01-2020, revisi: 14-02-2020, diterima untuk diterbitkan: 14-02-2020

ABSTRACT

Electronic road pricing is a prepaid road which is used to decrease the traffic volume with put on the on board unit device as the payment tool. The high number of vehicle volume at Jakarta become one of the main reason of electronic road pricing used at the traffic. On this research will be discussed about the condition of Blok M – Kota traffic situation, this road is a main access for people especially to work. to analyze the vehicle volume will be using direct observation method to get the volume, velocity and intensiveness of the traffic. Direct observation will be used to watch vehicle such as motorcycle, light vehicle and weight vehicle. With observation data we will get graphic about the connectivity between velocity and intensiveness that will be modified with questionnaire. Questionnaire data will be spreaded out to get the percentage of decreased volume and estimated price for electronic road pricing. the price and time will be processed with analysis of variance method (ANOVA) asissted with SPSS program. With this research, we expected to learn the electronic road pricing with most efficient price to decrease the vehicle volume at Blok M – Kota road.

Keywords: Blok M; Kota; Electronic Road Pricing; SPSS

ABSTRAK

Electronic Road Pricing adalah jalan berbayar yang digunakan untuk mengurangi volume lalu lintas dengan cara memasang alat *On Board Unit* sebagai alat pembayarannya. Tingginya volume kendaraan di Jakarta menjadi alasan utama *Electronic Road Pricing* digunakan pada lalu lintas. Pada penelitian ini, dibahas mengenai kondisi lalu lintas Blok M – Kota, ruas jalan ini merupakan akses pengguna jalan untuk menuju perkantoran dan tempat wisata. Untuk menganalisa volume kendaraan akan digunakan metode observasi langsung untuk mendapatkan volume, kecepatan dan kepadatan lalu lintas. Observasi langsung dilakukan dengan memperhatikan kendaraan bermotor roda dua, kendaraan ringan dan kendaraan berat. Dengan data observasi akan didapat grafik hubungan antara kecepatan dan kepadatan yang akan dimodifikasi dengan data kuesioner. Data kuesioner disebar untuk mendapatkan persentase penurunan volume dan perkiraan harga *Electronic Road Pricing* untuk mengurangi volume lalu lintas. Pilihan harga dan waktu akan diolah dengan metode *analysis of variance* (ANOVA) dengan dibantu program SPSS. Diharapkan pada analisis penelitian ini dapat mengetahui biaya *Electronic Road Pricing* yang paling efisien untuk mengurangi volume kendaraan pada ruas jalan Blok M – Kota.

Kata kunci: Blok M; Kota; *Electronic Road Pricing*; SPSS

1. PENDAHULUAN

Latar belakang

Transportasi adalah kegiatan pemindahan barang dan penumpang dari suatu tempat ke tempat lain. Transportasi sudah menjadi sesuatu hal yang penting dalam kehidupan manusia khususnya dalam mengefisienkan waktu untuk mencapai suatu tempat. Tidak hanya untuk mengefisienkan waktu pemindahan manusia, namun membantu juga dalam pemindahan barang – barang. Di seluruh negara transportasi merupakan permasalahan yang sudah berlangsung lama

dan semakin parah. Tingginya mobilitas penduduk dan barang menjadi penyebab utama pertumbuhan penggunaan transportasi, baik kendaraan pribadi maupun kendaraan umum. DKI Jakarta merupakan salah satu kota yang membutuhkan transportasi yang memadai. Berdasarkan Ditlantas Polda Metro Jaya Provinsi DKI Jakarta 2017, jumlah kendaraan bermotor yang terdaftar di Jakarta sudah sebanyak 18.006.404 unit kendaraan dan memiliki angka pertumbuhan 5,35% per tahun.

Ruas jalan Blok M – Beos (Kota) merupakan jalan utama untuk menuju daerah bisnis, sekolah dan pusat perbelanjaan. Jalan Blok M – Beos Memiliki Panjang 12,9 km dan memiliki beberapa kendaraan umum yang dapat digunakan untuk melewati jalan ini yaitu PPD P1, PPD AC – PAC 801 dan Transjakarta Koridor 1. Ditambah dengan transportasi online memudahkan penduduk untuk memilih transportasi yang ingin digunakan tidak hanya transportasi umum.

Transportasi online adalah salah satu alasan jalan di DKI Jakarta menjadi ramai dan tidak terkendali. Menurut *DR. Bambang Susantono*, penambahan jumlah unit transportasi online yang cenderung cepat dan undang – undang yang mengatur belum selesai disusun menjadi masalah utama dalam permasalahan ini. Peningkatan kapasitas kendaraan pada saat jam – jam sibuk (*rush hour traffic*) di beberapa tempat seperti daerah – daerah bisnis, pusat perbelanjaan dan sekolah akan menjadi permasalahan yang berpotensi menimbulkan konflik lalu lintas. Banyaknya kendaraan dibandingkan panjang jalan menimbulkan kemacetan di sepanjang jalan, perempatan jalan dan perlintasan kereta api.

Perlu dilakukan berbagai kebijakan peraturan untuk mengatasi masalah ini seperti *3 in 1*, ganjil genap, *under pass* dan *fly over*. Dan salah satu metode yang akan diterapkan yaitu *Electronic Road Pricing* (ERP) yang akan menggantikan *3 in 1*. Penerapan *3 in 1* dinilai memiliki kelemahan tersendiri seperti inkonsistensi penindakan pelanggaran aturan *3 in 1*, jumlah petugas yang tidak memadai dan kemunculan joki.

Electronic Road Pricing (ERP) adalah metode yang diterapkan di Hongkong sejak awal tahun 80an dan diadopsi oleh Singapura pada September 1998. ERP digunakan untuk tujuan tertentu yaitu untuk mengurangi angka kepadatan lalu lintas, mengurangi polusi, agar penduduk menggunakan kendaraan umum, meningkatkan kecepatan dan menambah pendapatan di suatu daerah atau negara. Badan Pengelola Transportasi Jabodetabek (BPTJ) merupakan organisasi yang terus mendorong Pemerintah Provinsi DKI agar segera menerapkan *Electronic Road Pricing*. Rencananya ERP akan ada di sepanjang Jalan Jendral Sudirman dan Jalan MH Thamrin.

Sebelum melewati rute yang terdapat ERP kendaraan roda 4 harus memiliki alat *on board unit* (OBU) yang berharga sekitar Rp 200.000 sampai Rp 250.000 per unit (*berita satu. Jumat, 9 Februari 2018 p.1*). Hingga saat ini harga untuk lewat jalur ERP masih belum dipastikan namun biaya antara mobil dan motor akan berbeda dan akan diatur oleh Perda (Peraturan Daerah). Pada proses lelang jalan berbayar *Electronic Road Pricing* sudah selesai pada tahap prakualifikasi dan sudah ada tiga peserta yang lolos yaitu PT Bali Towerindo Sentra, Kapsch Traffic Com AB dan Qfree ASA (*Berita satu. Senin, 12 November 2018 p.1*).

Rumusan masalah

1. Bagaimana dampak *Electronic Road Pricing* terhadap penggunaan transportasi pribadi dan kendaraan umum.
2. Berapa tarif *Electronic Road Pricing* yang efektif untuk mengurangi kemacetan.

Tujuan penelitian

1. Untuk mengetahui perkiraan harga *Electronic Road Pricing* yang efektif untuk mengurangi kemacetan.
2. Untuk mengetahui kondisi pengguna transportasi pribadi dan transportasi online jika diberlakukannya *Electronic Road Pricing*.
3. Untuk mengetahui kondisi jalan jika diberlakukannya *Electronic Road Pricing*.

***Electronic Road Pricing* (ERP)**

Electronic Road Pricing (ERP) adalah metode yang diterapkan di Hongkong sejak awal tahun 80an dan diadopsi oleh Singapura pada September 1998. ERP digunakan untuk tujuan tertentu yaitu untuk mengurangi angka kepadatan lalu lintas, mengurangi polusi, agar penduduk menggunakan kendaraan umum, meningkatkan kecepatan dan menambah pendapatan di suatu daerah atau negara. *Electronic Road Pricing* adalah jalan berbayar dimana kendaraan akan terkena biaya bila memasuki area yang dipasang alat ini. Berbeda dengan jalan tol, jalan dengan alat *Electronic Road Pricing* tidak harus menunggu palang otomatis, hanya dengan melewati sudah dapat terbayar dan melewati jalan. *Electronic*

Road Pricing di Jakarta bekerja bila kendaraan memiliki OBU (*On Board Unit*) dan akan terkena biaya bila melewati kawasan ini.

Dasar hukum penerapan *Electronic Road Pricing* (ERP) di DKI Jakarta

Electronic Road Pricing harus memenuhi syarat dan dasar hukum yang kuat untuk bisa diluncurkan. Dasar hukum yang dapat menopang *Electronic Road Pricing* yaitu Undang – undang Nomor 22 tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan pasal 133 ayat 3 Pembatasan lalu lintas dapat dilakukan dengan pengenaan retribusi pengendalian lalu lintas yang diperuntukan bagi peningkatan kinerja lalu lintas dan peningkatan pelayanan angkutan umum dan Rancangan Peraturan Pemerintah pasal 472 tahun 2010 tentang lalu lintas dan angkutan jalan.

Metode regresi linear berganda

Regresi linier sederhana adalah salah satu metode analisis statistik yang membahas hubungan dari dua variabel yaitu satu variabel X dan satu variabel Y. Sebagai contoh, kita dapat melihat hubungan antara biaya periklanan (X) dan hasil penjualan (Y). Menurut perkiraan hubungan tersebut sangat mungkin, bisa jadi periklanan bukanlah satu-satunya penentu tinggi rendahnya hasil penjualan. Selain biaya periklanan bisa saja terdapat variabel lain yang dapat memengaruhi hasil penjualan. Sehingga bisa kita katakan bahwa ada banyak variabel (X) yang akan memengaruhi variabel penjualan (Y). Maka dalam hal ini persamaan regresi linier berganda dapat digunakan untuk melihat hubungan dari satu variabel Y dan beberapa variabel X. Persamaan / rumus regresi linier berganda adalah sebagai berikut :

$$\hat{Y} = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_kX_k \quad (1)$$

$$\hat{Y}_i = b_0 + b_1X_{1i} + b_2X_{2i} + \dots + b_kX_{ki} \quad (2)$$

dengan $i = 1, 2, \dots, n$, \hat{Y} = variabel terikat Y, X = Variabel bebas, b_0 = Konstanta, b_i = Koefisien Penduga

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, harus dibuat jalannya penelitian yang akan menjadi panduan dalam pelaksanaan penelitian agar penelitian dapat dijalankan dengan baik dan sistematis. Awal penelitian akan dilakukan pengamatan secara langsung di tempat, penyebaran kuesioner dengan kuesioner berjenis *stated preference*. Angka penggunaan kendaraan akan diperhitungkan dan dibuat modelnya, lalu akan dibuat dalam grafik hubungan antara kecepatan, kepadatan, dan volume. Kemudian akan diidentifikasi masalah yang telah ada, lalu akan dilakukan pembuatan formulir survei yang akan di uji coba terlebih dahulu sebelum formulir survei sebagai kuesioner akhir. Pengambilan data yang akan diambil yaitu data primer. Dimana data primer yaitu data hasil pengamatan dan hasil dari penyebaran kuesioner dan wawancara. Dari data primer ini akan dibuat model transportasinya yaitu dari data hasil pengamatan dan kemudian akan di modifikasi dengan menggunakan hasil data kuesioner yang akan dibuat kembali model transportasinya. Pengambilan data hasil pengamatan akan didapatkan kecepatan, kepadatan, dan volume kendaraan. Pengambilan data kuesioner akan didapatkan jumlah pengguna yang akan berpindah moda karena adanya rekayasa jalan *Electronic Road Pricing*. Setelah menyelesaikan semua penelitian hingga akhir, dapat ditentukan harga *Electronic Road Pricing* yang sesuai pada ruas jalan Blok M – Kota dengan mempertimbangkan kecepatan, kapasitas dan volume jalan.

Metode pengumpulan data

Survei yang akan dilakukan dengan cara pengamatan langsung ditempat adalah salah satu metode primer dalam penelitian ini yang mencakup banyak hal seperti kapasitas jalan, kecepatan rata – rata, volume lalu lintas, dan tingkat kepuasan pelayanan lalu lintas diruas jalan Thamrin, Sudirman dan Gajah Mada. Selain pengamatan secara langsung, survei ini didukung juga dengan survei wawancara atau kuesioner yang dimana hasil dari kuesioner ini akan digunakan untuk memodifikasi hasil survei pengamatan. Kuesioner menggunakan skala *likert* dimana kuesioner ini berisi tentang tingkat keinginan penggunaan jalan bila diberikan sistem jalan berbayar atau *Electronic Road Pricing*. Skala keinginan diukur dalam tingkat kepuasan dari keinginan meneruskan menggunakan kendaraan pribadi atau berganti moda perjalanan dengan menggunakan kendaraan umum. Besarnya keinginan pengguna jalan untuk berpindah moda perjalanan akan menurunkan angka kapasitas dari hasil observasi. Pengumpulan data dengan kuesioner akan diolah dengan menganalisa sudut pandang pada pengguna jalan yang menggunakan jalan Blok M – Kota. Kemudian data tersebut akan dimasukkan kedalam program SPSS. SPSS merupakan program yang akan menganalisa data statistik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi jalan untuk survei lalu lintas yaitu Jalan Gajah Mada, Jalan M.H. Thamrin dan Jalan Jendral Sudirman. Lokasi ini dipilih karena merupakan salah satu lokasi yang memiliki angka kepadatan yang cukup tinggi dan dilewati oleh moda transportasi Umum seperti Transjakarta dan Mikrolet. Dengan adanya moda transportasi seperti Transjakarta dan Mikrolet ditargetkan untuk menjadi lokasi untuk program *Electronic Road Pricing* (ERP) dan diharapkan angka kepadatan lalu lintas berkurang setelah program tersebut diberlakukan. Data diambil dengan menggunakan kuesioner secara langsung sebanyak 50 responden. Analisis ini akan memberikan gambaran seberapa besar perubahan lalu lintas bila *Electronic Road Pricing* telah dijalankan. Data yang diperoleh dari hasil kuesioner kemudian akan dikombinasikan dengan hasil pengamatan langsung. Data yang diperoleh dari wawancara kuesioner dan observasi lapangan, kemudian akan dibuat tabulasi dalam bentuk tabel. Untuk jawaban responden mengenai pemilihan tarif *Electronic Road Pricing* dan waktu perjalanan dan dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Hasil kuesioner pemilihan tarif ERP

No.	Kondisi Perjalanan Setelah Penerapan ERP		Pilihan (beri tanda X)			
	Tarif ERP (Rp)	Waktu perjalanan *	Pasti	Mungkin	Mungkin	Tidak akan
			memilih jalan	memilih jalan	tidak memilih jalan	memilih jalan
1	15.000	Lebih cepat 10 menit	18	15	9	8
2	30.000	Lebih cepat 20 menit	17	22	11	0
3	40.000	Lebih cepat 30 menit	14	14	16	6
4	50.000	Lebih cepat 40 menit	1	1	21	27
5	60.000	Lebih cepat 45 menit	0	0	1	49
6	65.000	Lebih cepat 50 menit	0	0	1	49

Pada setiap ruas jalan akan dilakukan observasi langsung selama 3 kali yaitu pada pukul 06.00, 12.00 dan 17.00 dengan rentang waktu 15 menit yang dilakukan selama 2 jam. Data yang disajikan akan dibedakan menjadi 2 yaitu data motor dan data mobil. Nilai dari hambatan samping akan digunakan untuk mencari nilai kapasitas lalu lintas. Besarnya nilai hambatan samping akan mempengaruhi nilai kapasitas jalan. Nilai kapasitas ini akan digunakan untuk mengetahui apakah kapasitas lalu lintas akan berubah jika diberlakukannya *Electronic Road Pricing*. Pada data yang disajikan akan menunjukkan jumlah kendaraan roda dua dan kendaraan roda empat (termasuk kendaraan berat) yang lewat dengan jarak 200m dalam waktu 15 menit dan rata – rata waktu tempuh kendaraan. Hasil dapat dilihat pada tabel 2, tabel 3 dan tabel 4.

Tabel 2. Hasil observasi langsung arah Thamrin – Monas jam 06.00 – 08.00

Waktu	Jarak (m)	Motor		Mobil		Bus/Truck	Q	\bar{V}	Q/ \bar{V}
		Jumlah	T (s)	Total	T (s)	Total			
06.00 - 06.15	200	847	16	294	17	2	1143	43,67647	26,169697
06.15 - 06.30	200	932	16	301	17	2	1235	43,67647	28,2760943
06.30 - 06.45	200	921	16	346	18	3	1270	42,5	29,8823529
06.45 - 07.00	200	987	15	424	18	5	1416	44	32,1818182
07.00 - 07.15	200	1064	16	456	18	4	1524	42,5	35,8588235
07.15 - 07.30	200	1000	17	444	19	4	1448	40,12384	36,0882716
07.30 - 07.45	200	1034	17	414	19	3	1451	40,12384	36,1630401
07.45 - 08.00	200	956	16	471	19	3	1430	41,44737	34,5015873

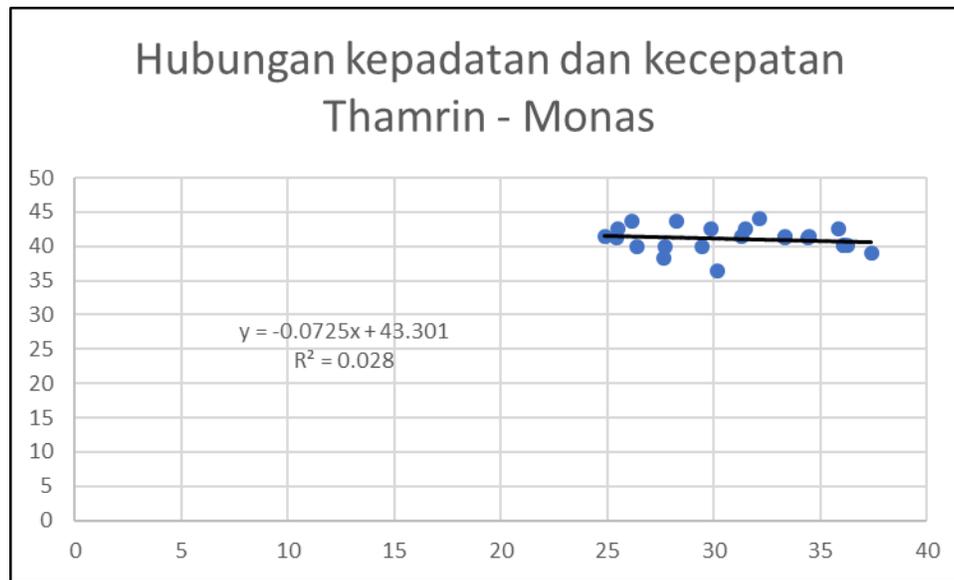
Tabel 3. Hasil observasi langsung arah Thamrin – Monas jam 12.00 – 14.00

Waktu	Jarak (m)	Motor		Mobil		Bus/Truck	Q	\bar{V}	Q/ \bar{V}
		Jumlah	T (s)	Total	T (s)	Total			
12.00 - 12.15	200	754	16	271	19	7	1032	41,44737	24,8990476
12.15 - 12.30	200	780	16	294	18	11	1085	42,5	25,5294118
12.30 - 12.45	200	729	17	308	18	10	1047	41,17647	25,4271429
12.45 - 13.00	200	721	18	322	18	13	1056	40	26,4
13.00 - 13.15	200	764	17	287	21	8	1059	38,31933	27,6361842
13.15 - 13.30	200	789	18	301	22	8	1098	36,36364	30,195
13.30 - 13.45	200	824	18	348	18	7	1179	40	29,475
13.45 - 14.00	200	814	18	287	18	8	1109	40	27,725

Tabel 4. Hasil observasi langsung arah Thamrin – Monas jam 17.00 – 19.00

Waktu	Jarak (m)	Motor		Mobil		Bus/Truck	Q	\bar{V}	Q/ \bar{V}
		Jumlah	T (s)	Total	T (s)	Total			
17.00 - 17.15	200	946	16	389	18	3	1338	42,5	31,4823529
17.15 - 17.30	200	920	16	374	19	3	1297	41,44737	31,2926984
17.30 - 17.45	200	988	16	391	19	4	1383	41,44737	33,367619
17.45 - 18.00	200	1027	17	425	19	5	1457	40,12384	36,3125772
18.00 - 18.15	200	1009	17	407	18	2	1418	41,17647	34,4371429
18.15 - 18.30	200	994	17	453	19	2	1449	40,12384	36,1131944
18.30 - 18.45	200	1045	18	411	19	1	1457	38,94737	37,4094595
18.45 - 19.00	200	971	17	400	18	2	1373	41,17647	33,3442857

Kemudian untuk hasil \bar{V} (kecepatan rata – rata) dan Q/\bar{V} (kepadatan) akan dibuat dalam persamaan regresi linear yaitu grafi Untuk setiap hasil observasi langsung akan dimasukkan kedalam regresi linear seperti gambar dibawah ini.



Gambar 1. Grafik hubungan kepadatan dan kecepatan arah Thamrin – Monas

Data tersebut diambil ketika saat jam sibuk sedang berlangsung sehingga hasil yang didapat merupakan hasil yang menuju titik tertinggi dari garis hubungan antara kecepatan dan volume lalu lintas. Dari data yang telah disajikan tersebut juga mengalami reduksi akibat adanya hambatan samping seperti parkir, orang menyebrang, kendaraan tidak bermotor, dan berhenti dipinggir jalan. Pada seluruh data yang disajikan dapat dilihat bahwa pada pukul 12.00 – 14.00 memiliki volume kendaraan paling rendah dibandingkan pagi 06.00 dan 17.00. Pada setiap waktu dan ruas jalan memiliki rata – rata kecepatan yang kurang lebih sama.

Hasil pengumpulan data hambatan samping yang akan dilihat yaitu kendaraan tidak bermotor, kendaraan yang berhenti, kendaraan yang keluar masuk, dan pejalan kaki yang menyeberang sepanjang 200 meter pada pukul 07.00 – 09.00, 13.00 – 15.00, 16.00 – 18.00. Data yang didapat kemudian dikalikan faktor hambatannya. Untuk kendaraan tidak bermotor dikalikan 0,4, pejalan kaki yang menyeberang 0,5, kendaraan yang keluar / masuk 0,7, dan kendaraan yang parkir 1. Hasil dari kapasitas jalan dapat dilihat pada tabel 5. Data yang sudah dikalikan dengan pemfaktornya kemudian ditentukan kode hambatannya. Kemudian menghitung kapasitas dengan rumus sebagai berikut:

$$C = C_0 \times F_{CW} \times F_{CSP} \times F_{CSF} \times F_{CCS} \quad (3)$$

Dengan C = Kapasitas (smp/jam), C_0 = Kapasitas dasar (smp/jam), biasanya digunakan angka 2300 smp/jam, F_{CW} = Faktor penyesuaian lebar jalan, F_{CSP} = Faktor penyesuaian pemisahan arah (hanya utk jalan tak terbagi), F_{CSF} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb, F_{CCS} = Faktor penyesuaian ukuran kota

Tabel 5. Kapasitas jalan arah Thamrin - Sudirman

Waktu	Jarak	Kendaraan tidak bermotor	Pejalan kaki	Keluar masuk	Parkir	Hambatan	Kelas Hambatan	C
06.00 - 08.00	200	5	49	13	2	37.6	VL	4223,7
12.00 - 14.00	200	7	64	11	5	47.5	VL	4223,7
17.00 - 19.00	200	3	61	19	4	49	VL	4223,7

Setelah menganalisis observasi langsung pengujian kuesioner adalah hal yang perlu dilakukan. Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu pengujian validitas dan pengujian regresi linear berganda. Data hasil penyebaran

kuesioner yang dikumpulkan akan dianalisis dengan menggunakan uji validitas dan akan dibantu dengan menggunakan program IBM SPSS versi 22.0. Dijalankan analisis tersebut dikarenakan untuk mengetahui hasil dari penyebaran kuesioner tersebut valid atau tidak. Uji validitas dilakukan dengan menggunakan program SPSS. Hasil dari *output* akan dinyatakan valid jika nilai *Pearson Correlation* lebih besar dari nilai *r* tabel. Untuk nilai *N* responden berjumlah 50 dengan taraf signifikan 5% maka nilainya yaitu 0,2732 yang dapat dilihat pada tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6. r Tabel

45	0,2429	0,2876	0,3384	0,3721	0,4647
46	0,2403	0,2845	0,3348	0,3683	0,4601
47	0,2377	0,2816	0,3314	0,3646	0,4557
48	0,2353	0,2787	0,3281	0,361	0,4514
49	0,2329	0,2759	0,3249	0,3575	0,4473
50	0,2306	0,2732	0,3218	0,3542	0,4432

Hasil dari pengujian validitas untuk pemilihan tarif dan waktu dapat dilihat pada tabel 7 dengan melihat nilai distribusi nilai *r*. Jika nilai *r* hitung > 0,2732 maka valid dan dapat digunakan.

Tabel 7. Uji Validitas

No. item	rhitung	rtabel 5%	Sig	Kriteria
Pertanyaan 1	0,281	0,2732	0,048	VALID
Pertanyaan 2	0,34	0,2732	0,016	VALID
Pertanyaan 3	0,361	0,2732	0,01	VALID
Pertanyaan 4	0,483	0,2732	0	VALID
Pertanyaan 5	0,299	0,2732	0,035	VALID
Pertanyaan 6	0,299	0,2732	0,035	VALID

Dari tabel dapat dilihat bahwa semua data *VALID* (dapat digunakan). Perbandingan *r* hitung > *r* tabel dan dapat dilihat uji validitas *Pearson* pada tabel lampiran.

Setelah melakukan uji validitas, akan dilakukan pengujian regresi linear berganda yang digunakan untuk menguji pengaruh dua variable bebas terhadap variable terikat. Bila nilai signifikan kurang dari 0,05 (5%) berarti variabel *X* berpengaruh terhadap variabel *Y*. Dimana *X*₁ yaitu harga, *X*₂ yaitu waktu dan *Y* yaitu pilihan. Digunakan tingkat kepercayaan $\alpha = 0,05$. Setelah dimasukkan kedalam program SPSS didapatkan hasil sebagai berikut ini.

Tabel 8. Uji hipotesis H1 dan H2 dengan uji t

<i>Coefficients^a</i>						
Model	<i>Unstandardized Coefficients</i>		<i>Standardized Coefficients</i>	t	Sig.	
	B	Std. Error	Beta			
	(Constant)	0,887	0,038		23,243	0
1	X1	0,017	0,007	1,106	2,354	0,019
	X2	-0,035	0,009	-1,823	-3,88	0

Dari tabel t di dapat dengan menggunakan rumus $t(\alpha/2; n-k-1)$ dan didapatkan hasil $t(0,025;47) = 2,01174$. Karena X_1 memiliki nilai $t > 2,01174$ dan nilai signifikan $< 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh X_1 terhadap Y . X_2 memiliki nilai $t < 2,01174$ dan nilai signifikan $< 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh X_2 terhadap Y , dan dapat dilihat hasilnya pada tabel 9.

Tabel 9. Uji H3 dengan uji F

ANOVA ^a						
Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
1	Regression	11,597	2	5,798	166,782	,000 ^b
	Residual	10,326	297	0,035		
	Total	21,922	299			

Dari tabel F di dapat dengan menggunakan rumus $F(k; n-k)$ maka didapatkan hasil $F(2; 48) = 3,19$. Maka dapat disimpulkan bahwa hipotesis ketiga diterima dikarenakan $166,782 > 3,19$ dan terdapat pengaruh X_1 dan X_2 secara simultan terhadap Y dan dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Koefisien diterminasi

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,727 ^a	0,529	0,526	0,18646

Berdasarkan hal ini dapat diartikan bahwa pengaruh variabel X_1 dan X_2 secara simultan terhadap variabel Y adalah sebesar 52,9%. Dari kuesioner yang telah dimasukan kedalam program SPSS dengan menggunakan analisis regresi linear didapatkan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Perp} = 0,887 + 0,017 X_1 - 0,035 X_2 \quad (4)$$

Pada analisis ini akan diketahui nilai penurunan Q/V dalam persen dan akan dimasukan kedalam grafik hubungan kecepatan dan kepadatan. Variabel X_1 menunjukkan harga dan variabel X_2 menunjukkan waktu. Perp yang bernilai 1 akan memiliki koefisien sebesar 1, bila bernilai 2 akan memiliki koefisien sebesar 0,8, bila bernilai 3 akan memiliki koefisien sebesar 0,5, dan bila bernilai 4 akan memiliki koefisien sebesar 0,2. Nilai koefisien akan diinterpolasi bila memiliki nilai yang tidak bulat. Hasil dari perkalian persamaan dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Tabel P_{erp}

Perp = 0,887 + 0,017 X1 - 0,035 X2				Koef
Y	X1	X2	Perp	
0.887	15	10	1.492	0.9016
0.887	30	20	2.097	0.7709
0.887	40	30	2.617	0.6149
0.887	50	40	3.137	0.4589
0.887	60	45	3.482	0.3554
0.887	65	50	3.742	0.2774

Koefisien yang didapat akan dikalikan dengan Q/V pada grafik hubungan kecepatan dan kepadatan pada ruas jalan yang telah dibuat sebelumnya. Pada permodelan ini akan hanya menyajikan ERP dengan harga 15.000, 30.000, dan 40.000. Ini dikarenakan responden lebih banyak memilih pilihan harga tersebut.

Tabel 12. Tabel perbandingan kepadatan, kecepatan dan volume dengan rekayasa ERP pada ruas Thamrin - Sudirman

Harga	D awal	V awal	Volume awal	D erp	V erp	Volume erp
15.000	24,899	41,4474	1032	22,449	41,6734	935,5264754
	31,2927	41,4474	1297	28,2135	41,2555	1163,962527
	37,4095	38,9474	1457	33,7284	40,8557	1377,995884
30.000	24,899	41,4474	1032	19,1947	41,9094	804,4370777
	31,2927	41,4474	1297	24,1235	41,552	1002,382428
	37,4095	38,9474	1457	28,839	41,2102	1188,458299
45.000	24,899	41,4474	1032	15,3104	42,191	645,9620268
	31,2927	41,4474	1297	19,2419	41,906	806,3495351
	37,4095	38,9474	1457	23,0031	41,6333	957,6934596

Pada model ERP diambil nilai kepadatan terbesar, terkecil dan sedang untuk dimodelkan kembali kedalam grafik hubungan antara kepadatan dan kecepatan untuk masing – masing ruas jalan. Angka penurunan kepadatan memberikan efek yang berbeda terhadap kecepatan dan volume lalu lintas. Dapat dilihat pada tabel diatas.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan:

1. Dari hasil pengamatan langsung dapat diketahui bahwa peningkatan volume kendaraan terjadi pada pagi hari dan pada malam hari. Hal ini dikarenakan pengguna jalan lebih banyak digunakan saat jam kerja dan pulang kerja.
2. Dari hasil kuesioner yang telah disebar dapat diketahui bahwa responden lebih cenderung memilih harga *Electronic Road Pricing* pada kisaran harga Rp 15.000 sampai dengan Rp 45.000.
3. Dari hasil analisis yang sudah dihitung dapat disimpulkan bahwa harga Rp 30.000 merupakan harga yang sesuai untuk mengurangi kemacetan pada ruas jalan Blok M – Kota dan harga yang paling efektif untuk mengurangi kemacetan. Selain dari analisis, hasil kuesioner juga berpengaruh dalam kesimpulan ini dikarenakan semua responden tidak ada yang memilih untuk tidak melewati jalan bila ERP sudah diterapkan.

Saran:

1. Penelitian yang sama perlu dilakukan pada ruas-ruas jalan yang saat ini diberlakukan ganjil genap.
2. Perlu melakukan survei lalu lintas satu hari penuh untuk mendapatkan lebih banyak variasi kondisi lalu lintas.

DAFTAR PUSTAKA

- Admin.”TransJakarta Busway Blok M – Kota”. 26 Juli. 2019: <http://www.transportumum.com/jakarta/transjakarta-blok-m-kota/>
- Authority, Land Transport.”*Electronic Road Pricing*”. 19 Juli. 2019: <https://www.lta.gov.sg/content/ltaweb/en/roads-and-motoring/managing-traffic-and-congestion/electronic-road-pricing-erp.html>
- Direktorat Jenderal Bina Marga. “*Manual Kapasitas Jalan Indonesia*”. Februari 1997.
- Elhavidz.”Definisi Transportasi Menurut Para Ahli”. 24 Juli. 2019: <http://elhavidz.blogspot.com/2015/03/definisi-hukum-pengangkutan.html>
- Ortuzar, J.D. and Willumsen, L.G. “*Modelling Transport, Second Edition*”. John Wiley & Sons. 1994.

- Paparan PCI, PCKK, dan Sumitimo Corporation, "*The Study on Jakarta Road Pricing in the Republic of Indonesia.*" Rancangan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Tahun 2010 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan 2008.
- Statistik, Badan Pusat. "Lalu Lintas Darat Dalam Negeri Indonesia Tahun 2017". 26 Juli. 2019: <https://www.bps.go.id/subject/17/transportasi.html>
- Statistik, Konsultan. "Regresi Linear Berganda". 9 Juli. 2019: <http://www.konsultanstatistik.com/2009/03/regresi-linear.html>
- Statistikian. "Cara Menggunakan SPSS Sederhana". 28 November. 2019: <https://www.statistikian.com/>