

# KARAKTERISTIK PENGEMUDI DALAM PEMILIHAN RUTE BILA ADANYA PEMBERLAKUAN *ELECTRONIC ROAD PRICING* (ERP) PADA RUAS JALAN SAM RATULANGI

Gerry C. D. A. Worang

Semuel Y. R. Rompis, Lucia I. R. Lefrandt

Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Sam Ratulangi Manado

Email: [gerryworang@gmail.com](mailto:gerryworang@gmail.com)

## ABSTRAK

Kota Manado berkembang dengan pesat di tandai dengan meningkatnya pertumbuhan industri, perdagangan, bisnis, pertokoan, dan pemukiman, sehingga aktivitas perjalanan menjadi tinggi dan menimbulkan kemacetan yang tinggi pula, akibat ketidakmampuan jalan untuk menampung volume kendaraan yang melewati ruas-ruas jalan tersebut setiap hari. Pemerintah telah melakukan upaya-upaya untuk mengatasi kemacetan ini, namun belum berjalan efisien. Oleh karena itu bisa diterapkan Sistem Jalan Berbayar atau *Electronic Road Pricing* (ERP) pada ruas Jalan Sam Ratulangi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik pelaku perjalanan dalam pemilihan rute. Penelitian ini menggunakan metode *Stated Preference*, kemudian diolah dengan analisa statistik binomial logit. Survei ini dilakukan dengan penyebaran kuesioner kepada 200 responden berisi karakteristik pelaku perjalanan, meliputi kondisi sosio-ekonomi, dengan atribut selisih biaya perjalanan, selisih *Volume Capacity Ratio* (VCR), selisih kecepatan dan selisih waktu tempuh perjalanan antara Jalan Sam Ratulangi dan Jalan 17 Agustus di Kota Manado.

Hasil penelitian dikumpulkan dan kemudian dilakukan analisa regresi linear dan pemodelan dilakukan dengan menggunakan model binomial logit sehingga didapat variabel-variabel memiliki hubungan yang kuat dalam pemilihan rute. Akan terjadi perpindahan pemilihan rute, apabila selisih biaya perjalanan dari kedua rute tersebut > Rp. 4.000, kemudian jika selisih VCR Jl. Sam Ratulangi = 0,15 maka probabilitas pemilihan rute akan seimbang, dan apabila bila selisih VCR > 0,15 maka responden akan cenderung memilih Jl. 17 Agustus, pelaku perjalanan akan memilih rute Jl. Sam Ratulangi bila selisih kecepatan > 2 km/jam, Akan terjadi perpindahan rute dari Jl. Sam Ratulangi ke Jl 17 Agustus apabila selisih waktu tempuh > -5 menit. Persamaan utilitas diperoleh:  $Y = 0,838445 + 0,000188X_1 + 0,051353X_2 + 0,022483X_3 + 0,336948X_4$ . Hasil dari regresi yang diperoleh telah memenuhi syarat, sehingga seluruh variabel bebas bersama-sama berpengaruh terhadap variabel terikat.

**Kata kunci:** *Binomial Logit, Electronic Road Pricing, Pemilihan Rute, Stated Preference*

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Dalam menghadapi masalah kemacetan, pemerintah Manado telah melakukan beberapa upaya, seperti penggunaan *mass transit* dan peraturan Walikota Manado tentang penataan dan penindakan parkir di kota Manado. Namun upaya-upaya tersebut belum berjalan dengan efisien. Oleh karena itu Sistem Jalan Berbayar atau *Electronic Road Pricing* bisa diterapkan untuk mengurangi volume kendaraan dan mengurangi kemacetan. Mekanismenya adalah setiap kendaraan yang melintasi suatu ruas jalan diminta untuk membayar dengan harga tertentu. Pendapatan dari *Electronic Road Pricing* (ERP) ini akan digunakan untuk menunjang *supply side management*, seperti pembangunan infrastruktur

transportasi jalan termasuk pembangunan jalan dan alokasi dana untuk transportasi publik.

### Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu: Bagaimana karakteristik pengemudi dalam pemilihan rute bila adanya pemberlakuan *Electronic Road Pricing* (ERP) pada ruas Jalan Sam Ratulangi?

### Batasan Masalah

Agar pembahasan dan penyusunan terarah dan tidak menyimpang dari pokok permasalahan, adapun batas masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Wilayah kajian yaitu ruas Jalan Sam Ratulangi dan Jalan 17 Agustus

2. Perbandingan ruas jalan menggunakan titik awal di Gereja GMIM Paulus sampai di pertigaan gedung PIKAT.
3. Data yang digunakan untuk keperluan analisa adalah data primer dan data sekunder, yang didapat dari pembagian kuesioner untuk pengendara kendaraan bermotor.
4. Model pemilihan rute menggunakan Binomial Logit.
5. Analisa Regresi digunakan untuk memperoleh persamaan utilitas.

### Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui karakteristik pengendara dalam memilih rute yang akan dilewati.
2. Memperoleh variabel-variabel yang mempengaruhi pengambilan keputusan oleh pelaku perjalanan dalam pemilihan rute.

### Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah

1. Untuk pemerintah dan masyarakat Menjadi bahan pertimbangan untuk menerapkan sistem *Electronic Road Pricing* di ruas Jalan Sam Ratulangi
2. Untuk penulis Memberi wawasan dan pengetahuan yang bermanfaat mengenai pemilihan rute dan sistem *Electronic Road Pricing*.
3. Untuk disiplin ilmu Menjadi bahan pertimbangan untuk penelitian-penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan pemilihan rute dan sistem *Electronic Road Pricing*.

## LANDASAN TEORI

### Tinjauan Umum

Sistem Jalan Berbayar atau *Electronic Road Pricing* (ERP) merupakan sistem skema pengumpulan tol elektronik diadopsi di Singapura untuk mengatur lalu lintas dengan cara jalan berbayar, dan sebagai mekanisme perpajakan penggunaan berbasis untuk melengkapi Sertifikat berbasis pembelian Hak sistem. Sistem ini dilaksanakan oleh Land Transport Authority pada bulan September 1998 untuk menggantikan Skema Perizinan Singapura di area setelah berhasil stres pengujian sistem dengan kendaraan berjalan pada kecepatan tinggi.

### Model Logit Binomial

Model logit binomial ini hanya dapat digunakan untuk mencari probabilitas dua pilihan (Miro, 2005:132) bentuk model ini adalah sebagai berikut:

$$P(i) = \frac{1}{1+e^{U_i-U_j}}$$

$$P(j) = \frac{e^{U_i-U_j}}{1+e^{U_i-U_j}}$$

Dimana:

$P(i)$  = Peluang rute ke I untuk dipilih  
 $U_i, U_j$  = Nilai Parameter atau nilai kepuasan menggunakan rute I dan rute j

$e$  = eksponensial

sehingga untuk mencari probabilitas masing-masing rute, maka dapat ditulis persamaan:

Probabilitas penggunaan rute 1

$$P(i) (1) = \frac{1}{(1+e^{U(i)+U(j)})}$$

Probabilitas penggunaan rute 2

$$P(j) = 1 - P(i) = \frac{(1^{U(i)+U(j)})}{(1+e^{U(i)+U(j)})}$$

Dengan:

$P(i)$  = peluang pemilihan rute Jalan Sam Ratulangi

$P(j)$  = peluang pemilihan rute Jalan 17 Agustus

$U(i)$  = Utilitas atau pemilihan rute Jalan Sam Ratulangi

$U(j)$  = Utilitas atau pemilihan rute Jalan 17 Agustus

$e$  = Eksponensial.

Probabilitas individu dalam memilih rute ke I merupakan fungsi yang mengandung perbedaan utilitas antara kedua rute.

### Regresi Linear Berganda

Bentuk umum metode analisis regresi linear berganda.

$$Y = A + B_1X_1 + \dots + B_nX_n$$

Dimana:

$Y$  = variabel tidak bebas;

$X_1..X_n$  = peubah bebas;

$A$  = konstanta regresi;

$B_1 ..B_n$  = koefisien regresi.

Untuk menggunakannya, terdapat beberapa asumsi yang perlu diperhatikan:

- a) Nilai peubah, khususnya peubah bebas, mempunyai nilai tertentu atau merupakan nilai yang didapat dari hasil survei tanpa kesalahan berarti;
- b) Peubah tidak bebas ( $Y$ ) harus mempunyai hubungan korelasi linear dengan peubah

bebas (X). Jika hubungan tersebut tidak linear, transformasi linear harus dilakukan, meskipun batasan ini akan mempunyai implikasi lain dalam analisis residual;

- c) Efek peubah bebas pada peubah tidak bebas merupakan penjumlahan, dan harus tidak ada korelasi yang kuat antara sesama peubah bebas;
- d) Variansi peubah tidak bebas terhadap garis regresi harus sama untuk semua nilai peubah bebas;
- e) Nilai peubah tidak bebas harus tersebar normal atau minimal mendekati normal;
- f) Nilai peubah bebas sebaiknya merupakan besaran yang relatif mudah diproyeksikan.

**Teknik Stated Preference**

Keunikan dari *stated preference* ini adalah terletak pada kebebasan dalam membuat suatu desain eksperimen untuk menemukan variasi yang sesuai bagi kepentingan analisis dan penelitian. Hal ini harus bersifat realistis dan masuk akal. Misalkan:

1. Pasti memilih rute Jalan Sam Ratulangi;
2. Mungkin memilih rute Jalan Sam Ratulangi;
3. Pilihan Berimbang;
4. Mungkin memilih rute Jalan 17 Agustus;
5. Pasti memilih rute Jalan 17 Agustus.

Tabel 1. *Point Rating* dalam skala semantik

No.	Skala Sematik	Point Rating
1.	Pasti memilih Jalan Sam Ratulangi;	1
2.	Mungkin memilih Jalan Sam Ratulangi;	2
3.	Pilihan Berimbang;	3
4.	Pasti memilih Jalan 17 Agustus;	4
5.	Mungkin memilih Jalan 17 Agustus;	5

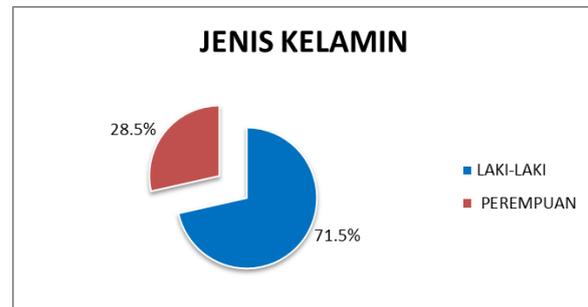
Proses transformasi dari skala semantik kedalam skala numerik adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Nilai Skala Numerik

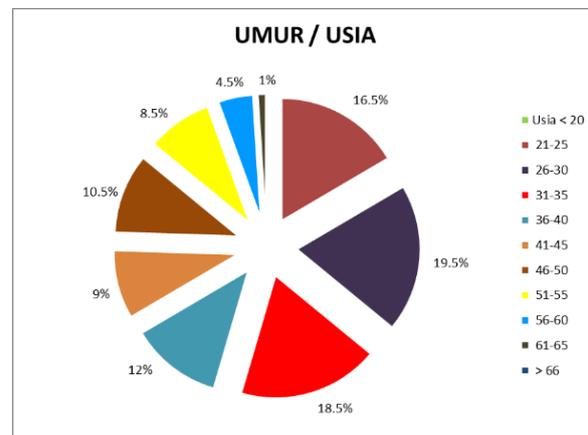
Point Rating	Skala Semantik	UM-UB
		$Y = \ln[\frac{Pr}{1 - Pr}]$
1	0,9	2,197225;
2	0,7	0,847298;
3	0,5	0,00000;
4	0,3	-0,8473;
5	0,1	-2,19722

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

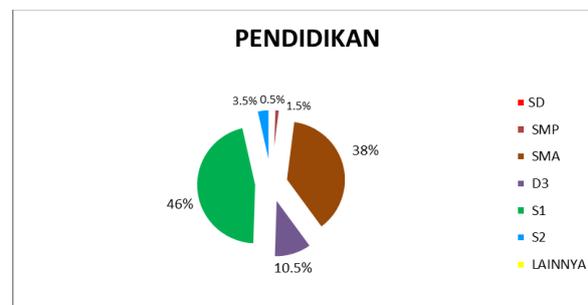
Karakteristik dari pengguna jalan yang diteliti adalah sebagai berikut:



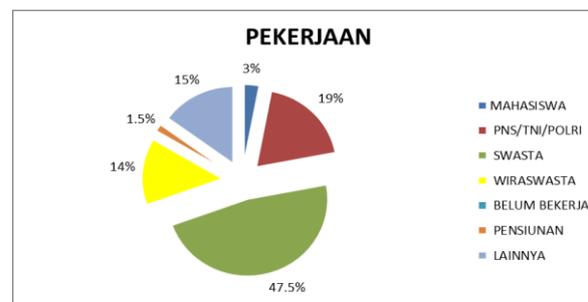
Gambar 1. *Pie Chart* Jenis Kelamin



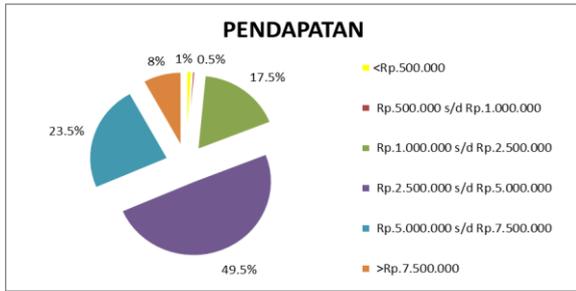
Gambar 2 *Pie Chart* Umur/Usia



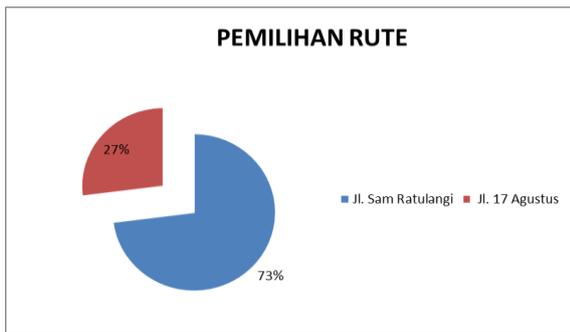
Gambar 3 *Pie Chart* Pendidikan



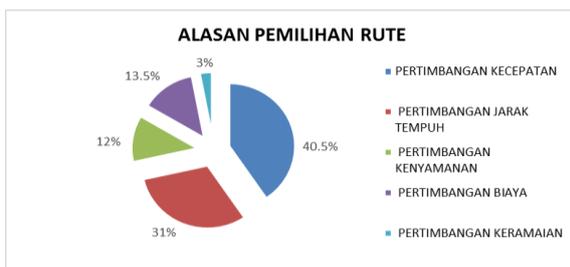
Gambar 4 *Pie Chart* Pekerjaan



Gambar 5 Pie Chart Pendapatan



Gambar 6 Pie Chart Pemilihan Rute



Gambar 7 Pie Chart Alasan Pemilihan Rute

### Analisa Regresi Berganda

Analisis regresi berganda adalah pengembangan dari analisis regresi sederhana. Kegunaannya yaitu untuk meramalkan nilai variabel terikat (Y) apabila jumlah variabel bebas lebih dari satu (Rompis S. Y. R "Bahan Ajar Statistika"). Analisis ini untuk mengetahui arah hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat. Apakah masing-masing variabel bebas berhubungan positif atau negatif dan untuk memprediksi nilai dari variabel terikat, apabila nilai variabel bebas mengalami kenaikan atau penurunan. Dengan bantuan Ms. Excel dapat dilihat tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Tabel *Coefficients*

Konstanta/Koefisien	Ms. Excel
Intercept	0.838445
Biaya perjalanan	0.000188
VCR	0.051353
Kecepatan	0.022483
Waktu Tempuh	0.336948

Untuk lebih jelas, pembaca dapat mengacu pada persamaan dibawah ini:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4$$

$$Y = (0,838445) + (0,000188)X_1 + (0,051353)X_2 + (0,022483)X_3 + (0,336948)X_4$$

$$Y = 0,838445 + 0,000188X_1 + 0,051353X_2 + 0,022483X_3 + 0,336948X_4$$

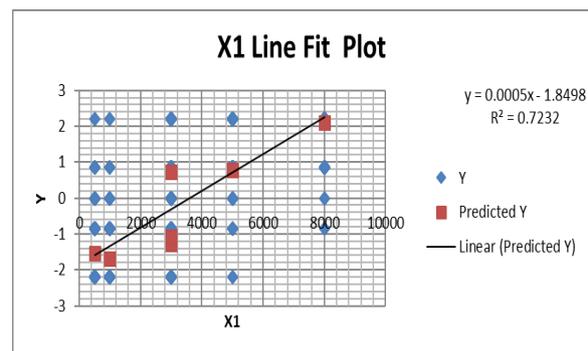
Keterangan:

- Y = Pemilihan rute yang diprediksi
- a = konstanta (*intercept*)
- $b_n$  = koefisien regresi
- $X_1$  = Selisih Atribut biaya perjalanan
- $X_2$  = Selisih Atribut VCR
- $X_3$  = Selisih Atribut Kecepatan
- $X_4$  = Selisih Atribut waktu yang ditempuh

Setelah itu didapat grafik sebagai berikut:

#### 1. Grafik $X_1$

Grafik ini hasil dari regresi menggunakan aplikasi Ms. Excel, untuk lebih jelasnya bisa dilihat dalam gambar 8

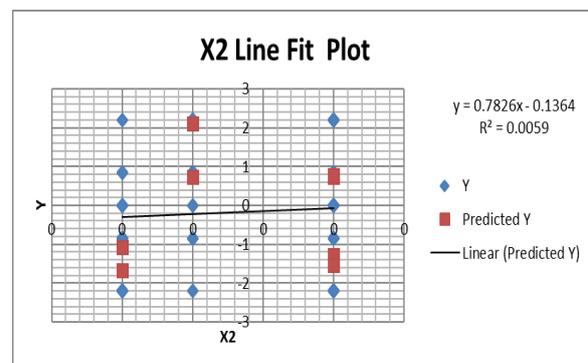


Gambar 8 Grafik *Line Fit Plot*  $X_1$

Sumber: Hasil survey (Data Primer), 2019

#### 2. Grafik $X_2$

Grafik ini hasil dari regresi menggunakan aplikasi Ms. Excel, untuk lebih jelasnya bisa dilihat dalam gambar 9

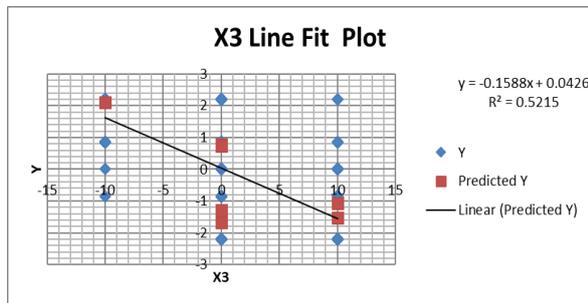


Gambar 9 Grafik *Line Fit Plot*  $X_2$

Sumber: Hasil survey (Data Primer), 2019.

3. Grafik X<sub>3</sub>

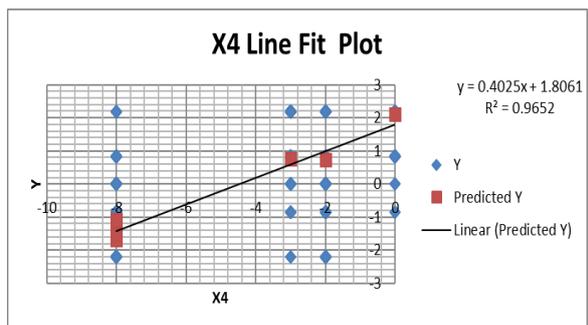
Grafik ini hasil dari regresi menggunakan aplikasi Ms. Excel, untuk lebih jelasnya bisa dilihat dalam gambar 10



Gambar 10 Grafik *Line Fit Plot* X<sub>3</sub>  
 Sumber: Hasil survey (Data Primer), 2019.

4. Grafik X<sub>4</sub>

Grafik ini hasil dari regresi menggunakan aplikasi Ms. Excel, untuk lebih jelasnya bisa dilihat dalam gambar 11



Gambar 11 Grafik *Line Fit Plot* X<sub>4</sub>  
 Sumber: Hasil survey (Data Primer), 2019.

**Analisis Determinasi (R<sup>2</sup>)**

Analisis determinasi dalam regresi linear berganda digunakan untuk mengetahui presentase sumbangan pengaruh variabel *independent* (X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>,.....X<sub>n</sub>) secara serentak terhadap variabel *dependent* (Y). Koefisien ini menunjukkan seberapa besar presentase variasi variabel *independent* yang digunakan dalam model, sehingga mampu menjelaskan variasi variabel terikat.

Dengan bantuan Ms. Excel, maka didapat hasil analisis determinasi. Hasil analisis determinasi pada tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4 Hasil Analisis Determinasi

Ms. Excel	
R Square	0,652014

Sumber: Hasil survey (Data Primer), 2019

Berdasarkan tabel 4 diperoleh angka R<sup>2</sup> (R *Square*) sebesar 0,652014 atau (65%). Hal ini menunjukkan bahwa presentase sumbangan pengaruh variabel *independent* (X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>, dan X<sub>4</sub>) terhadap variabel *dependent* (Y) sebesar 65%. Variasi variabel *independent* yang digunakan dalam model (X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>, dan X<sub>4</sub>) mampu menjelaskan sebesar 65% variasi variabel *dependent* (Y). Sedangkan sisanya yang sebesar 35% dipengaruhi atau dijelaskan oleh variabel lain, yang tidak dimasukkan ke dalam penelitian ini.

**Grafik Pemilihan Rute**

Grafik ini merupakan hubungan antara masing-masing variabel terhadap besarnya presentase pelaku perjalanan dalam memilih rute. Semakin besar nilai probabilitas, maka semakin besar pula pelaku perjalanan memilih Jl. Sam Ratulangi dari pada Jl. 17 Agustus. Grafik ini menggambarkan, saat dimana pelaku perjalanan kemungkinan berpindah rute. Grafik pemilihan rute terdiri dari variabel bebas (X), yang di buat secara satu per satu (parsial) dimana variabel lain dianggap tidak ada (0). Dapat dijelaskan sebagai berikut:

1) **Grafik Biaya Perjalanan (X<sub>1</sub>)**

Grafik ini menggambarkan berapa presentase pemilihan rute dari segi biaya perjalan yang harus dikeluarkan untuk pembayaran. Hasil dari perhitungan probabilitas biaya perjalanan dapat dilihat pada tabel 5

Tabel 5 Perhitungan Probabilitas Biaya Perjalanan

X1	exp(A+Bx1)	Probabilitas Biaya Perjalanan
-Rp 1,000	0.09431553	0.9138
Rp -	0.15727458	0.8641
Rp 1,000	0.2622611	0.7922
Rp 2,000	0.43732994	0.6957
Rp 3,000	0.72926361	0.5783
Rp 4,000	1.21607363	0.4512
Rp 5,000	2.02784709	0.3303
Rp 6,000	3.3815089	0.2282
Rp 7,000	5.63878929	0.1506
Rp 8,000	9.40288659	0.0961
Rp 9,000	15.679656	0.0600
Rp 10,000	26.1463976	0.0368

Sumber: Hasil survey (Data Primer), 2019.

Dari hasil perhitungan di atas, didapatkan grafik probabilitas atribut biaya perjalanan seperti pada gambar 12



Gambar 12 Grafik Probabilitas Atribut Biaya Perjalanan

Sumber: Hasil survey (Data Primer), 2019.

2) Grafik VCR (X<sub>2</sub>)

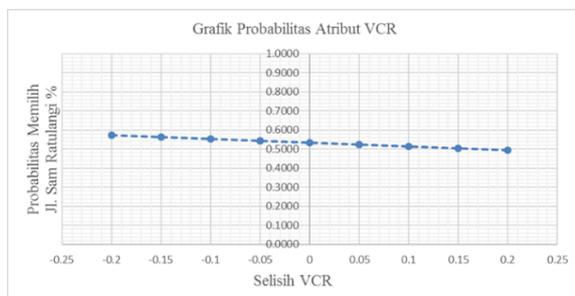
Grafik ini menggambarkan berapa presentase pemilihan rute dari segi VCR atau derajat kejenuhan Jl. Sam Ratulangi dan Jl. 17 Agustus. Hasil dari perhitungan probabilitas VCR dapat dilihat pada tabel 6

Tabel 6 Perhitungan Probabilitas VCR

X1	exp(A+Bxi)	Probabilitas VCR
-0.2	0.746116907	0.5727
-0.15	0.77588987	0.5631
-0.1	0.806850889	0.5534
-0.05	0.839047373	0.5438
0	0.872528623	0.5340
0.05	0.907345904	0.5243
0.1	0.943552529	0.5145
0.15	0.98120394	0.5047
0.2	1.020357788	0.4950

Sumber: Hasil survey (Data Primer), 2019.

Dari hasil perhitungan di atas, didapatkan grafik probabilitas atribut VCR seperti pada gambar 13



Gambar 13 Grafik Probabilitas VCR

Sumber: Hasil survey (Data Primer), 2019.

3) Grafik Kecepatan (X<sub>3</sub>)

Grafik ini menggambarkan berapa presentase pemilihan rute dari segi kecepatan melewati Jl.

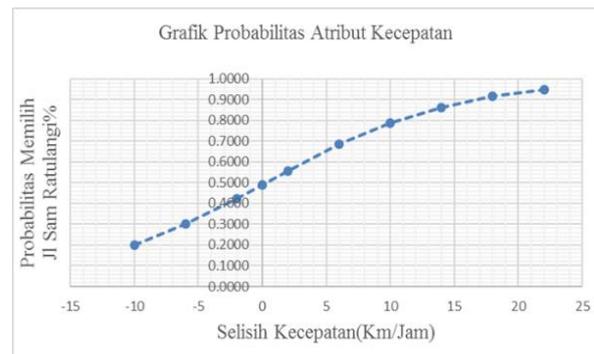
Sam Ratulangi dan Jl 17 Agustus. Hasil dari perhitungan probabilitas kecepatan dapat dilihat pada tabel 7

Tabel 7 Perhitungan Probabilitas Kecepatan

X1	exp(A+Bxi)	Probabilitas Kecepatan
-10	3.97730944	0.2009
-6	2.32294712	0.3009
-2	1.35671699	0.4243
0	1.03684595	0.4910
2	0.7923904	0.5579
6	0.46279552	0.6836
10	0.27029567	0.7872
14	0.15786616	0.8637
18	0.09220171	0.9156
22	0.0538504	0.9489

Sumber: Hasil survey (Data Primer), 2019.

Dari hasil perhitungan di atas, didapatkan grafik probabilitas atribut kecepatan seperti pada gambar 14



Gambar 14 Grafik Probabilitas Kecepatan

Sumber: Hasil survey (Data Primer), 2019.

4) Grafik Waktu Tempuh (X<sub>4</sub>)

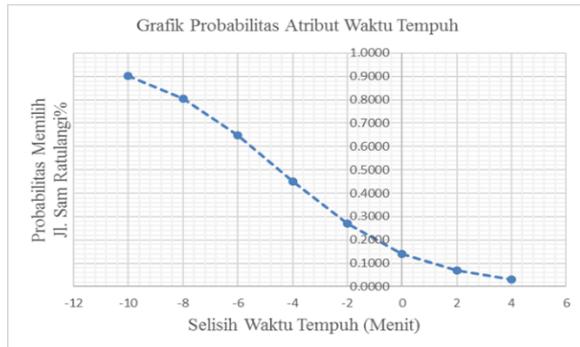
Grafik ini menggambarkan berapa presentase pemilihan rute dari segi waktu tempuh yang diperlukan perilaku perjalanan melewati Jl. Sam Ratulangi dan Jl. 17 Agustus. Hasil dari perhitungan probabilitas waktu tempuh dapat dilihat pada tabel 8

Tabel 8 Perhitungan Probabilitas Waktu Tempuh

X1	exp(A+Bxi)	Probabilitas Waktu Tempuh
-10	0.108764047	0.9019
-8	0.243256782	0.8043
-6	0.544057194	0.6476
-4	1.216813886	0.4511
-2	2.721471288	0.2687
0	6.086720455	0.1411
2	13.6132856	0.0684
4	30.44686317	0.0318

Sumber: Hasil survey (Data Primer), 2019.

Dari hasil perhitungan di atas, didapatkan grafik probabilitas atribut waktu tempuh seperti pada gambar 15



Gambar 15 Grafik Probabilitas Waktu Tempuh  
Sumber: Hasil survey (Data Primer), 2019.

### 5) Grafik Hubungan Probabilitas dan Utilitas

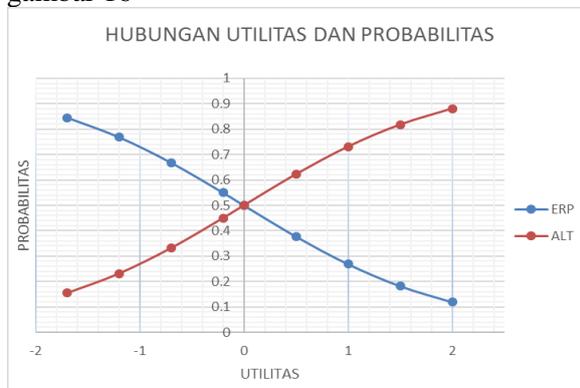
Grafik ini merupakan hasil perhitungan pemilihan utilitas dan probabilitas Jl. Sam Ratulangi dan Jl. 17 Agustus di tampilkan pada table 1, yaitu dengan memasukkan nilai variabel bebas masing-masing pilihan ke persamaan regresi dan binomial logit.

Tabel 9 Perhitungan Probabilitas dan Utilitas

NO	Biaya Perjalanan		VCR	Kecepatan	Waktu Tempuh	Utilitas	Probabilitas	
	X1	X2					ERP	ALT
1	3000	0.1	0	-8	-1.2880037	0.7838091	0.2161909	
2	1000	-0.2	0	-8	-1.6794096	0.84282634	0.15717366	
3	3000	0.1	0	-2	0.7336843	0.32438675	0.67561325	
4	500	0.1	10	-8	-1.5331737	0.82247019	0.17752981	
5	3000	-0.2	10	-8	-1.0785796	0.74622509	0.25377491	
6	5000	0.1	0	-3	0.7727363	0.31588749	0.68411251	
7	3000	-0.1	0	-2	0.7234137	0.32664171	0.67335829	
8	8000	-0.1	-10	0	2.1124797	0.10788976	0.89211024	

Sumber: Hasil survey (Data Primer), 2019.

Dari hasil perhitungan di atas, didapatkan grafik hubungan probabilitas dan utilitas seperti pada gambar 16



Gambar 16 Grafik Hubungan Probabilitas dan Utilitas

Sumber: Hasil survey (Data Primer), 2019.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil kuesioner, secara keseluruhan dapat diambil kesimpulan seperti berikut ini:

1. Diperoleh karakteristik pelaku perjalanan, yaitu:

- Pelaku perjalanan lebih banyak didominasi oleh Laki-laki sebanyak 71.5%.
- Pelaku perjalanan lebih banyak dari kalangan usia 26-30 tahun sebanyak 19.5%.
- Pelaku perjalanan lebih banyak tamatan SMA sebanyak 38%.
- Pelaku perjalanan lebih banyak didominasi oleh pekerja swasta sebanyak 47.5%.
- Pelaku perjalanan lebih banyak yang berpenghasilan Rp 2.500.000 – Rp 5.000.000 sebanyak 49.5%.
- Pelaku perjalanan lebih banyak memilih rute Jl. Sam Ratulangi sebanyak 73%.

2. Variabel-variabel yang mempengaruhi pengambilan keputusan oleh pelaku perjalanan dalam pemilihan rute adalah biaya perjalanan, *volume capacity ratio*, kecepatan dan waktu tempuh. Berikut adalah penjelasan masing-masing variabel:

- Akan terjadi perpindahan pemilihan rute, apabila selisih biaya perjalanan dari kedua rute tersebut > Rp. 4.000
- Jika selisih VCR Jl. Sam Ratulangi  $\geq 0,15$  maka probabilitas pemilihan rute akan seimbang, dan apabila bila selisih VCR > 0,15 maka responden akan cenderung memilih Jl. 17 Agustus.
- Pelaku perjalanan akan memilih rute Jl. Sam Ratulangi bila selisih kecepatan > 2 km/jam
- Akan terjadi perpindahan rute dari Jl. Sam Ratulangi ke Jl 17 Agustus apabila selisih waktu tempuh > -5 menit.

Dari model pelaku perjalanan dalam memilih suatu rute perjalanan, diperoleh persamaan Utilitas:

$$Y = 0,838445 + 0,000188X_1 + 0,051353X_2 + 0,022483X_3 + 0,336948X_4$$

- Semakin kecil nilai utilitas, semakin besar peluang seseorang memilih rute Jl. Sam Ratulangi dalam pergerakannya. Sebaliknya semakin besar nilai utilitas, semakin besar peluang

seseorang memilih rute Jl. 17 Agustus dalam pergerakannya.

#### Saran

- Melakukan sosialisasi tentang *Electronic Road Pricing* kepada masyarakat agar mereka paham cara kerja dan fungsi dari sistem ini.
- Untuk dapat menerapkan sistem *Electronic Road Pricing* ini, pemerintah disarankan untuk

dapat mengembangkan fungsi dari sarana dan prasarana jalan raya agar menjadi lebih baik.

- Agar penerapan sistem *Electronic Road Pricing* berjalan efisien, maka pemerintah disarankan memperhatikan tarif ERP agar dibuat sesuai dengan fasilitas yang ditawarkan.
- Studi ini dapat dijadikan acuan dalam pembuatan sistem *Electronic Road Pricing* (ERP).

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, 2015. *Profil Daerah Sulawesi Utara*, Kementrian Dalam Negeri.
- Haryamurti, J. T., 2017. Tugas Akhir: *Kajian Variabel Pemilihan Rute Berdasarkan Pengguna Jalan dengan Teknik Stated Preference*, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Hau, T. D., 1990. Electronic Road Pricing: Developments in Hongkong 1983-89. *Journal of Transport Economics and Policy*, 203-214.
- Liu, S., 2010. Three Essays on Travel Demand Management Strategies for Traffic Congestion Mitigation. *Transportation Research Part A*, 9-12.
- Morlok, E. K, 1991. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Musa, Mohammad., 1998. *Metodologi Penelitian*. Fajar Agung, Jakarta.
- Noor, Juliansyah., 2011. *Metodologi Penelitian*. Prenadamedia Group., Jakarta.
- Oktaviani. Saputra, A. Y., 2015. Annual Civil Engineering Seminar 2015: *Alternatif Pemilihan Moda Transportasi Umum (Studi Kasus: Bus dan Kereta Api Trayek Kota Padang-Kota Pariaman)*, Universitas Negeri Padang, Padang.
- Singarimbun, Masri. 2006. *Metodologi Penelitian Survei*. Jakarta: Pustaka Media LP3ES.
- Tamin O.Z, 2000. *Perencanaan dan permodelan Transportasi*, Edisi Kedua, Teknik Sipil Institut Teknologi Bandung.