

MODEL PEMILIHAN MODA OLEH PELAJAR UNTUK TUJUAN SEKOLAH

Renni Anggraini
Dosen
Fakultas Teknik, Jurusan Teknik
Sipil
Universitas Syiah Kuala
Jl Tgk. Syech Abdur Rauf no.7
Darussalam, Banda Aceh
renni.anggraini@gmail.com

Cut Mutiawati
Dosen
Fakultas Teknik, Jurusan Teknik
Sipil
Universitas Syiah Kuala
Jl Tgk. Syech Abdur Rauf no.7
Darussalam, Banda Aceh

M. Khair Jauhari
Mahasiswa
Fakultas Teknik, Jurusan Teknik
Sipil
Universitas Syiah Kuala
Jl Tgk. Syech Abdur Rauf no.7
Darussalam, Banda Aceh

Abstract

Due to improper public transport services in Banda Aceh City, most students tend to use motorcycle for daily activity, in particular to school. Those who use public transport are rarely found. As a result, it will contribute to traffic congestion. This study aimed to investigate mode choice model of students to school. The location takes place at Kecamatan Meuraxa, Banda Aceh City, limited to high school students that use motorcycle and public transport to school. Primary data was done by conducting home interview survey. The method used were binomial logit difference and ratio take into account travel time, cost and waiting time as the independent variables. The results showed 67% students used motorcycle to school, and those who have SIM C was about 59%. Both models showed, when the cost of both modes are equal, about 50-60% of students used motorcycle to school.

Keywords: mode choice, binomial logit difference method, school purpose, motorcycle, public transport

Abstrak

Akibat masih belum memadainya pelayanan angkutan umum di kota Banda Aceh, para pelajar cenderung menggunakan sepeda motor untuk kegiatan sehari-hari, termasuk untuk tujuan sekolah. Pelajar yang menggunakan angkutan umum sangat minim dijumpai. Hal ini merupakan salah satu faktor penyebab timbulnya kemacetan di jalan raya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui model pemilihan moda oleh pelajar untuk tujuan sekolah. Lokasi penelitian yaitu di Kecamatan Meuraxa Kota Banda Aceh dengan batasan penelitian pada pelajar tingkat SMA yang menggunakan sepeda motor dan angkutan umum. Pengumpulan data primer dilakukan dengan menggunakan kuesioner ke rumah tangga. Pemodelan menggunakan kedua metode logit binomial yaitu selisih dan nisbah, dengan menggunakan waktu tempuh, biaya perjalanan dan waktu menunggu sebagai variabel bebas. Dari kuesioner diperoleh bahwa 67% pelajar memilih sepeda motor, dengan jumlah pelajar pengguna sepeda motor yang memiliki SIM C sebesar 64%. Dari kedua model diperoleh, apabila biaya angkutan umum dan sepeda motor sama, maka sekitar 50-60% pelajar akan memilih sepeda motor.

Kata Kunci: pemilihan moda, model logit binomial, pelajar, tujuan sekolah, sepeda motor, angkutan umum

PENDAHULUAN

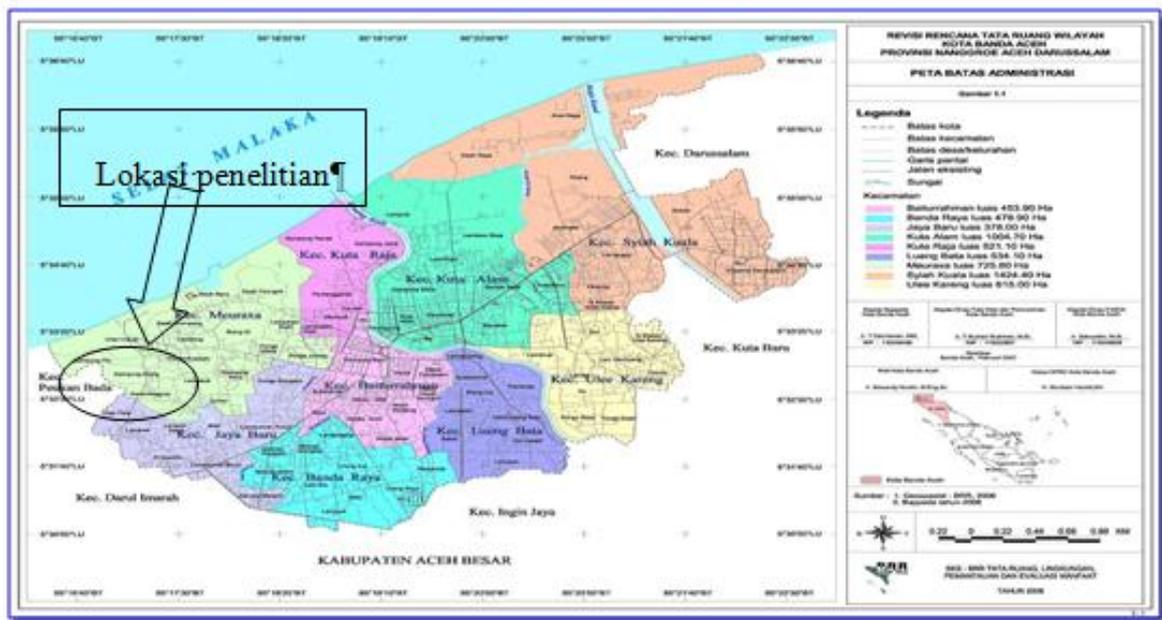
Untuk memenuhi kebutuhan hidupnya, setiap orang perlu melakukan perjalanan, seperti bekerja, sekolah, rekreasi, sosial, dan lain-lainnya. Di Indonesia, pelajar sekolah menengah atas (SMA/ sederajat), melakukan perjalanan baik dengan kendaraan umum maupun kendaraan pribadi. Sebagian dari mereka yang sudah memiliki SIM, kebanyakan menggunakan kendaraan pribadi, seperti sepeda motor. Begitu juga dengan pelajar di Kota Banda Aceh, kebanyakan pelajar menggunakan sepeda motor untuk memenuhi kebutuhan pergerakan mereka, seperti untuk tujuan ke sekolah. Walaupun demikian masih ada sebagian kecil pelajar yang masih menggunakan angkutan umum ke sekolah. Minimnya penggunaan angkutan umum oleh pelajar di Kota Banda Aceh terutama disebabkan oleh pelayanannya yang masih kurang memadai, terutama dari sisi reliabilitas, sehingga

angkutan umum masih belum dapat diandalkan, karena jadwalnya yang sering berubah-ubah. Selain itu juga aksesibilitas yang terbatas, yang belum mencakup daerah-daerah permukiman, menyebabkan pelajar masih enggan untuk menggunakan angkutan umum.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui model pemilihan moda transportasi oleh pelajar tingkat menengah atas yang menggunakan kendaraan pribadi (sepeda motor) dan angkutan umum (labi-labi/angkot) di Kota Banda Aceh, terutama untuk kegiatan dengan tujuan sekolah. Penelitian ini menggunakan kuesioner dan wawancara ke rumah tangga (*home interview survey*). Metode yang digunakan untuk mendapatkan model pemilihan moda pada penelitian ini yaitu Model Logit-Binomial-Selisih dan Model Logit-Binomial-Nisbah yang kemudian diselesaikan dengan menggunakan metode analisis regresi linear.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di salah satu kecamatan (dari 9 kecamatan) yang ada di Kota Banda Aceh, yaitu Kecamatan Meuraxa. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat di Gambar 1. Batasan penelitian ini yaitu hanya mencakup pada pelajar tingkat SMA yang menggunakan moda transportasi sepeda motor dan angkutan umum untuk perjalanan menuju ke sekolah. Pelajar di kecamatan ini cenderung menggunakan sepeda motor daripada angkutan umum karena minimnya jumlah angkutan umum yang beroperasi di daerah ini. Angkutan umum di sebagian kawasan ini tidak ada lagi yang beroperasi, dikarenakan permintaan yang sedikit. Faktor sosio-ekonomi keluarga juga berperan dalam hal ini, seperti penghasilan orang tua dan kepemilikan kendaraan.



Gambar 1. Peta Lokasi Kecamatan Meuraxa di Kota Banda Aceh

Data yang digunakan untuk penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh dari pengamatan langsung di lapangan dengan menyebarkan kuisisioner ke rumah tangga (*home interview survey*). Data kuisisioner tersebut berupa data keluarga, data individu, dan data pergerakan, seperti pendapatan keluarga, kepemilikan kendaraan, jumlah pelajar tingkat SMA dalam keluarga (orang), kepemilikan

(SIM), jarak tempuh menuju ke sekolah, moda yang digunakan, waktu tempuh dan lain-lain. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari instansi terkait, seperti data jumlah penduduk, jumlah pelajar SMA di Kecamatan Meuraxa dan peta lokasi penelitian. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah model logit binomial selisih dan model logit binomial nisbah untuk melihat proporsi pelajar dalam memilih sepeda motor dan angkutan umum.

Model Logit Binomial

Menurut Tamin (2008: 407), model logit binomial digunakan untuk memodelkan pemilihan moda yang terdiri dari dua alternatif moda saja. Ada dua model yang sering digunakan yaitu model logit binomial selisih dan model logit binomial nisbah, yang kemudian dapat diselesaikan dengan metode regresi linear. Pemilihan antara model logit binomial selisih dan model logit binomial nisbah sangat ditentukan oleh persepsi seseorang membandingkan biaya perjalanan dan waktu tempuh dalam memilih moda yang akan digunakan. Untuk lebih jelasnya model logit binomial selisih ditunjukkan dalam Persamaan (2.1), dan model logit binomial nisbah ditunjukkan dalam Persamaan (2.2).

$$P_1 = \frac{1}{1 + \exp -(\alpha + \beta(C_2 - C_1))} \quad (2.1)$$

$$P_1 = \frac{1}{1 + \alpha \left(\frac{C_1}{C_2} \right)^\beta} \quad (2.2)$$

dimana:

- P_1 = probabilitas moda 1;
- C_1 = nilai biaya gabungan moda 1;
- C_2 = nilai biaya gabungan moda 2.

Moda 1 yang dimaksud disini adalah sepeda motor, dan moda 2 adalah angkutan umum.

Nilai Waktu

Menurut Tamin (2008: 288) nilai waktu adalah sejumlah uang yang disediakan seseorang untuk dikeluarkan (atau dihemat) untuk menghemat satu unit waktu perjalanan. Perhitungan nilai waktu menggunakan metode pendapatan dengan mempertimbangkan PDRB.

$$\lambda = \frac{PDRB/JP}{WKT} \quad (2.3)$$

dimana:

- λ = nilai waktu (satuan uang/jam);
- PDRB = pendapatan domestik regional bruto (perkapita/Rp);
- JP = Jumlah penduduk (orang); dan
- WKT = waktu kerja tahunan (jam).

Biaya Operasi Kendaraan (BOK) untuk Sepeda Motor

Menurut Risdiyanto (2009), untuk perhitungan biaya operasional kendaraan, jumlah biaya sebagai fungsi dari kuantitas keluaran biaya total dapat dibagi atas dua komponen yaitu biaya tetap dan biaya tidak tetap.

1. Biaya tetap (fixed cost)
 - a) Biaya pajak/STNK
 - b) Biaya asuransi
 - c) Biaya penyusutan kendaraan

2. Biaya tidak tetap (variable cost)

- a) Biaya BBM (Rp/km)

$$= \frac{\text{harga BBM per liter (Rp/liter)}}{\text{Jarak tempuh per liter (km/liter)}} \quad (2.4)$$

- b) Biaya ban (Rp/km)

$$= \frac{\text{harga ban (Rp/liter)}}{\text{Jarak tempuh (km/liter)}} \dots\dots\dots (2.5)$$

- c) Biaya oli (Rp/km)

$$= \frac{\text{harga oli (Rp/liter)}}{\text{Jarak tempuh tiap liter (km/liter)}} \quad (2.6)$$

- d) Biaya servis (Rp/km)

$$= \frac{\text{biaya servis (Rp)}}{\text{Jarak tempuh (km)}} \dots\dots\dots (2.7)$$

- e) Biaya suku cadang (Rp/km)

$$= \frac{\text{biaya suku cadang (Rp)}}{\text{Jarak tempuh per bulan (km)}} \dots\dots (2.8)$$

- f) Biaya tak terduga (Rp/km)

$$= \frac{\text{biaya tak terduga (Rp)}}{\text{Jarak tempuh per bulan (km)}} \dots\dots (2.9)$$

3. Biaya total (total cost)

$$Tc = \text{biaya tetap} + \text{biaya tidak tetap} \quad (2.10)$$

Metode Pengolahan Data

Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini hanya tiga variabel, yaitu:

1. Waktu tempuh (X1),
2. Biaya perjalanan (X2),
3. Waktu menunggu (X3).

Jarak dan waktu tempuh

Perhitungan waktu tempuh dilakukan dengan perbandingan antara jarak dan kecepatan. Jarak didapatkan dari penyebaran kuesioner. Untuk kecepatan dilakukan pengasumsian bagi sepeda motor 40 km/jam = 666,67 m/menit dan angkutan umum 35 km/jam = 583,33 m/menit, dimana keadaan lalu lintas pada ruas jalan diasumsikan tidak ada hambatan.

BOK sepeda motor

Perhitungan biaya operasi kendaraan (BOK) ditujukan untuk mengetahui biaya perjalanan (X₂) dari sepeda motor. Perhitungan BOK sepeda motor dicari dengan menggunakan Persamaan 2.4 – 2.10.

Nilai Waktu

Perhitungan nilai waktu dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.3. Jam kerja diasumsikan sama bagi semua pekerja, maka didapat jam kerja selama sehari yaitu 8 jam dan jam kerja selama seminggu didapat 40 jam. Jumlah minggu selama setahun efektif

dianggap 50 minggu, maka jam kerja selama setahun didapat 2000 jam/tahun. Data PDRB didapat dari Badan Pusat Statistik Kota Banda Aceh tahun 2012 yaitu sebesar Rp. 3.441.153.970.000 dengan jumlah penduduk 238.784 jiwa. Maka nilai waktu (λ) untuk kota Banda Aceh per tahun 2014 adalah Rp. 7.205,58/jam atau Rp. 120,09/menit.

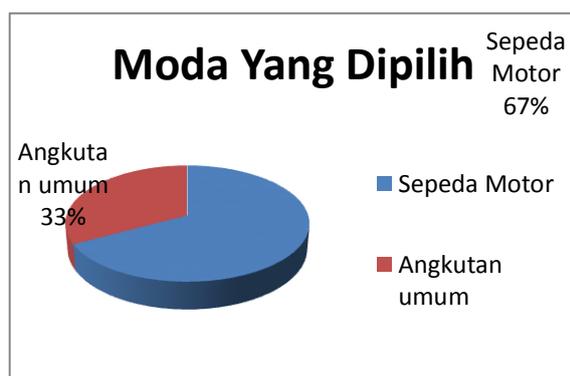
HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

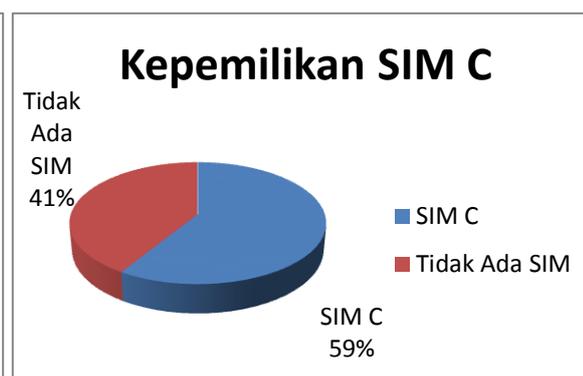
Hasil yang diperoleh dari pengamatan di lapangan selanjutnya di rekapitulasi dan didapat 137 sampel pelajar, dimana jumlah ini melebihi jumlah sampel yang telah ditetapkan sebelumnya yaitu 100 pelajar. Data tersebut kemudian direkapitulasi, selanjutnya dapat diketahui beberapa karakteristik responden berikut ini.

Moda yang digunakan pelajar untuk tujuan sekolah

Berdasarkan data hasil kuesioner diperoleh persentase pelajar tingkat SMA dalam memilih moda transportasi menuju ke sekolah yaitu sebesar 67% yang memilih sepeda motor dan 33% yang memilih angkutan umum, seperti yang tertera pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Persentase Pelajar berdasarkan moda yang digunakan untuk ke sekolah



Gambar 4.2 Persentase Kepemilikan SIM C

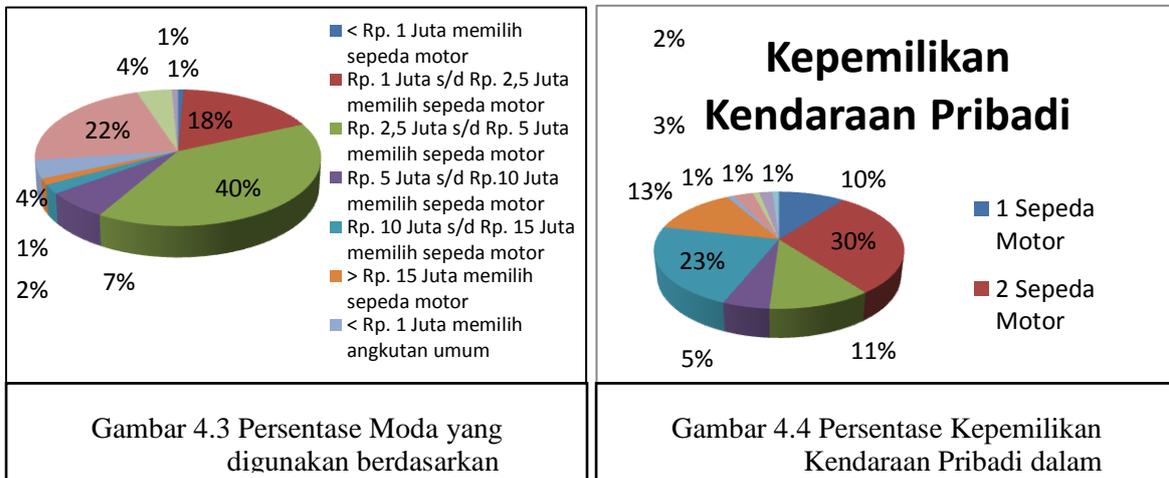
Berdasarkan Gambar 4.1, dari 67% pelajar SMA yang menggunakan sepeda motor (67%), hanya 59% pelajar yang telah memiliki SIM C, sedangkan 41% lainnya tidak memiliki SIM C, seperti yang disajikan pada Gambar 4.2. Dari hasil ini dapat terlihat bahwa pelajar tingkat SMA yang menggunakan sepeda motor masih banyak yang belum memiliki SIM C. Hal ini perlu menjadi perhatian bagi orang tua untuk mengawasi anaknya yang belum memiliki izin mengemudi dan melarang mereka mengemudi, karena bukan hanya akan berbahaya bagi diri mereka sendiri tapi juga bagi orang lain. Untuk instansi terkait yang mengeluarkan izin kepemilikan SIM juga disarankan untuk lebih memperketat peraturannya agar ketertiban berlalu lintas dapat tercapai.

Penghasilan orang tua

Berdasarkan penghasilan orang tua, mayoritas pelajar SMA di Kecamatan Meuraxa yang orang tuanya berpenghasilan Rp. 2.500.000 – Rp. 5.000.000 memilih sepeda motor sebesar 40% dan pelajar yang orang tuanya berpenghasilan Rp. 1.000.000 – Rp. 2.500.000 memilih angkutan umum sebesar 22%. Data selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 4.3.

Kepemilikan kendaraan pribadi

Dari hasil kuesioner diperoleh bahwa kepemilikan kendaraan pribadi dalam keluarga didominasi oleh rumah tangga yang memiliki 2 sepeda motor (30%), selanjutnya diikuti oleh rumah tangga yang memiliki 1 mobil dan 2 sepeda motor (22%). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Jarak dan Waktu Tempuh

Berdasarkan hasil survei kuesioner di lapangan didapat hasil jarak tempuh pelajar SMA dari asal menuju sekolah. Untuk kecepatan sepeda motor diasumsikan 40 km/jam = 666,67 m/menit dan angkutan umum 35 km/jam = 583,33 m/menit, dengan asumsi keadaan lalu lintas pada ruas jalan tidak ada hambatan.

Biaya Gabungan

Setelah didapatkan nilai waktu, selanjutnya dapat di tentukan nilai biaya gabungan untuk mendapatkan nilai variabel biaya perjalanan (X_2) dengan persamaan sebagai berikut:

Sepeda Motor:

$$C_{SM} = (120,09)X_1 + X_2$$

Angkutan Umum:

$$C_{AU} = (120,09)X_1 + X_2 + 240,19X_3$$

dimana:

X_1 = Waktu tempuh

X_2 = Biaya Perjalanan

X_3 = Waktu menunggu

Nilai waktu X_1 = Rp. 120,09/menit

Nilai waktu X_3 = 2 x Nilai waktu X_1 = Rp. 240,19/menit

Waktu menunggu dianggap lebih menjemukan dibanding waktu tempuh, oleh karena itu nilai waktu menunggu diasumsikan dua kali dari nilai waktu tempuh.

Untuk biaya perjalanan angkutan umum bagi pelajar sekali perjalanan menuju ke sekolah, sesuai ketentuan tarif yang berlaku pada saat ini (tahun 2014) yaitu sebesar Rp. 3000 untuk jarak jauh-dekat dalam kota Banda Aceh. Untuk perhitungan BOK sepeda motor, diambil

perhitungan berdasarkan asumsi untuk sepeda motor yang sering digunakan oleh pelajar yaitu sepeda motor matic yang dijual di Banda Aceh yang rata-rata harganya sekitar Rp. 16 juta. Untuk lebih jelasnya perhitungan BOK sepeda motor dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Sepeda Motor

No.	Jenis Biaya	Uraian	Komponen
1	Biaya Pajak	Jarak tempuh per tahun (km)	12.000
		Biaya pajak (Rp)	300.000
		Biaya per km (Rp/km)	25
2	Biaya BBM	Jarak tempuh per liter (km)	35
		Harga bensin (Rp)	6.500
		Biaya per km (Rp/km)	185,71
3	Biaya Ban	Jarak tempuh (km)	50.000
		Harga ban (Rp)	200.000
		Biaya per km (Rp/km)	4
4	Biaya Oli	Jarak tempuh per liter (km)	2.000
		Biaya oli (Rp)	50.000
		Biaya per km (Rp/km)	12,5
5	Biaya Service	Jarak tempuh per service (km)	2.000
		Biaya service (Rp)	20.000
		Biaya per km (Rp/km)	10,00
6	Biaya Suku Cadang	Jarak tempuh per bulan (km)	1.000
		Biaya suku cadang (Rp)	50.000
		Biaya per km (Rp/km)	50,00
7	Biaya Rata-rata Tak Teduga	Jarak tempuh per bulan (km)	1.000
		Biaya per bulan (Rp)	100.000
		Biaya per km (Rp/km)	100,00
Biaya Operasi Kendaraan (BOK) (Rp/km)			357,21

Dari Tabel 4.1 terlihat bahwa BOK sepeda motor yang diperoleh adalah Rp. 357,21 per km. Untuk biaya penyusutan diambil asumsi bahwa harga sepeda motor baru akan turun sekitar Rp. 3-4 juta per tahunnya, maka asumsi biaya penyusutan sepeda motor adalah sebesar 20%. BOK sepeda motor dengan biaya penyusutan adalah sebesar Rp. 624 per km.

Pada penelitian ini dilakukan perhitungan dengan kedua metode logit binomial selisih dan nisbah.

Model Logit Binomial Selisih

Untuk perhitungan model logit binomial selisih, Persamaan (2.2) ditransformasikan ke metode regresi linear (Tamin, 2008:408), dan diperoleh nilai $\alpha = 0,102$ dan $\beta = 0,00015$.

Maka model logit binomial selisih yang diperoleh adalah sebagai berikut:

$$P_{SM} = 1/(1+EXP[0,102+(0,00015*(C_{AU}-C_{SM}))])$$

Dari model logit binomial selisih yang diperoleh dapat terlihat bahwa ketika biaya angkutan umum sama dengan biaya sepeda motor maka jumlah pelajar yang menggunakan sepeda motor adalah sebesar 53% sedangkan yang menggunakan angkutan umum sebesar 47%. Hal ini menunjukkan bahwa proporsi pelajar dalam menggunakan

kedua moda cukup berimbang. Proporsi pelajar dalam menggunakan kedua moda akan seimbang (50%-50%), jika biaya sepeda motor lebih mahal Rp. 600 dari biaya angkutan umum. Jika biaya sepeda motor semakin meningkat, maka minat pelajar untuk menggunakan angkutan umum akan semakin meningkat. Hal ini perlu ditindaklanjuti oleh pemerintah, bahwa perlu ada subsidi bagi pelajar dalam menggunakan angkutan umum. Semakin murah biaya angkutan umum, maka proporsi pelajar dalam menggunakan angkutan umum akan semakin meningkat, sehingga akan mengurangi kecenderungan pelajar dalam menggunakan sepeda motor ke sekolah.

Model Logit Binomial Nisbah

Untuk perhitungan model logit binomial nisbah, sama halnya dengan model logit binomial selisih, Persamaan (2.3) juga ditransformasikan ke metode regresi linear (Tamin, 2008:410), dan diperoleh nilai $\alpha = 0,659$ dan $\beta = 0,217$.

Model logit binomial nisbah yang diperoleh adalah sebagai berikut:

$$P_{SM} = 1/[1+(0,659*(C_{SM}/C_{AU})^{0,217})]$$

Dari model logit binomial nisbah yang diperoleh terlihat bahwa ketika biaya sepeda motor sama dengan biaya angkutan umum maka jumlah pelajar yang menggunakan sepeda motor adalah 60% sedangkan yang menggunakan angkutan umum sebesar 40%. Hasil ini tidak jauh berbeda seperti yang diperlihatkan oleh model logit binomial selisih, ketika biaya kedua moda adalah sama. Ketika proporsi pelajar dalam memilih kedua moda berimbang (50%-50%), akan diperoleh jika biaya sepeda motor 7 kali lebih mahal dari biaya angkutan umum. Artinya jika biaya angkutan umum Rp. 3.000 maka biaya sepeda motor Rp. 21.000. Hal ini akan tercapai jika BOK sepeda motor meningkat, terutama dari segi BBM, pajak, dan lain sebagainya. Sebaliknya biaya angkutan umum harus diturunkan, sehingga pelajar akan semakin banyak menggunakan angkutan umum ke sekolah.

KESIMPULAN

Dari kedua model logit binomial yang digunakan diperoleh hasil bahwa sekitar 50-60% pelajar akan menggunakan sepeda motor jika biaya sepeda motor dan biaya angkutan umum sama. Hal ini sesuai dengan frekuensi pilihan moda oleh pelajar berdasarkan data kuesioner, yaitu sebesar 67% pelajar menggunakan sepeda motor ke sekolah. Berdasarkan analisa diperoleh jika BOK sepeda motor dinaikkan dari segi BBM, pajak, service, oli, dll, maka proporsi pelajar dalam menggunakan angkutan umum akan semakin meningkat. Hal ini tentunya harus diimbangi dengan penurunan biaya angkutan umum, dari Rp. 3.000 menjadi Rp. 1.000 – Rp. 2.000 per sekali jalan. Kalau bisa pemerintah kota juga memberikan subsidi kepada pemilik angkutan umum, agar biaya pelajar dalam menggunakan angkutan umum bisa semakin murah. Selain itu juga perlu pengawasan yang ketat dari orang tua untuk tidak membiarkan anaknya yang tidak memiliki SIM untuk mengemudikan kendaraannya, mengingat usia pelajar SMA dari kelas 1-3 yang bervariasi dari 15-19 tahun, sedangkan SIM C baru diberikan ketika seseorang berumur 17 tahun sesuai dengan UU tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (UULAJ) No. 22 Tahun 2009 (dari penelitian ini diketahui ada sekitar 59% pelajar yang menggunakan sepeda motor ke sekolah yang belum memiliki SIM). Hal ini tentunya juga harus didukung oleh instansi terkait yang mengeluarkan SIM, untuk lebih memperketat lagi pengawasan dalam pemberian SIM hanya kepada mereka yang layak menerimanya, sesuai dengan UULAJ No. 22 tahun 2009, dimana pengemudi adalah orang yang mengemudikan kendaraan

bermotor di jalan yang telah memiliki Surat Izin Mengemudi (SIM). Jika ini diterapkan dengan baik, akan dapat tercapai kelancaran dan ketertiban berlalu lintas.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Anonim, 2012, Peraturan Pemerintah No. 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan, Jakarta
- Anonim, 2009, UU tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Jakarta
- Ghozali, I., 2006, *Statistik Nonparametrik*, Badan Penerbit UNDIP, Semarang
- Munawar, A. 2005. *Dasar-Dasar Teknik Transportasi*, Penerbit Beta Offset, Jogjakarta
- Riduwan, 2005, *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*, Alfabeta, Bandung.
- Risdiyanto, 2009, *Perbandingan Biaya Transportasi Pengguna Sepeda Motor dengan Biaya Penumpang Bus Trans Jogja*, Jurnal Ilmiah Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Janabrada, Yogyakarta.
- Sugiyono, 2009, *Statistika Untuk Penelitian*, Alfabeta, Bandung
- Supangat A., 2007, *Statistika: Dalam Kajian Deskriptif, Inferensi, dan Nonparametrik*, Kencana, Jakarta.
- Tamin. O.Z., 2008, *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, Penerbit ITB, Bandung