

STUDI PEMILIHAN MODA ANGKUTAN UMUM UNTUK MAHASISWA JURUSAN TEKNIK SIPIL POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

Syahlendra¹⁾

¹⁾Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

ABSTRACT

To overcome the increasingly severe congestion, it is necessary an effort to plan a good transportation system. One effort that can be done is to maximize the planning of public transport, be it urban or busway transportation. Students as users of private vehicles, especially large motorcycles, is an important element that needs to be studied in maximizing the planning of public transport. This study examines the elements of students, especially students majoring in Civil Engineering State Polytechnic Ujung Pandang. The research was conducted by designing questionnaire based on stated preferences which consisted of the selection of student modes, where the modes reviewed were private vehicle mode, municipal transport mode and busway mode. The results obtained showed that some students who use private vehicles still prefer to keep using private vehicles, although the level of public transport service has been improved.

Keywords: *Students, Stated Preferences, Public Transportation*

1. PENDAHULUAN

Salah satu penyebab kemacetan adalah tidak berimbangnya jumlah kendaraan yang menggunakan fasilitas jalan, dengan perkembangan fasilitas jalan itu sendiri. Pertumbuhan kepemilikan kendaraan pribadi semakin meningkat dengan cepat dari waktu ke waktu, ini menunjukkan pertumbuhan kebutuhan manusia yang meningkat. Hal ini kurang diikuti dengan perkembangan system transportasi, dalam hal ini fasilitas jalan yang perkembangannya dirasakan sangat lambat. Salah satu jalan keluar untuk mengatasi permasalahan ini yaitu dengan menerapkan suatu system angkutan umum/massal yang dikelola secara baik dan benar, dalam artian bagaimana memaksimalkan kinerja dan pelayanan dari angkutan umum/massal, sehingga pengguna kendaraan pribadi merasa tertarik untuk menggunakan kendaraan umum/massal dalam melakukan aktifitas sehari-hari. Negara-negara maju, seperti Jepang, Korea, negara-negara Eropa, atau bahkan di negara tetangga seperti Singapura dan Malaysia, tingkat kemacetan tergolong rendah, hal ini dikarenakan system angkutan umum/massal yang dikelola dengan sangat baik dan maksimal, sehingga kebanyakan masyarakat akan lebih memilih menggunakan fasilitas angkutan umum/massal dari pada menggunakan kendaraan pribadi.

Untuk mewujudkan suatu system angkutan umum/massal yang baik dan maksimal, yang membuat masyarakat lebih memilih untuk menggunakan angkutan umum/massal daripada kendaraan pribadi, maka dibutuhkan suatu perencanaan transportasi yang baik. Pertama terlebih dahulu harus diketahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi masyarakat dalam menentukan moda transportasi yang digunakan. Kemudian yang kedua menganalisa tingkat ketertarikan masyarakat terhadap moda angkutan umum/massal yang ada saat ini ataupun yang mungkin akan diterapkan untuk pemenuhan kebutuhan transportasi kedepan. Kemudian yang ketiga menganalisa besaran tingkat kebutuhan masyarakat terhadap moda angkutan umum/massal, Kemudian setelah itu menganalisa faktor-faktor apa yang dapat membuat masyarakat untuk lebih tertarik lagi menggunakan moda angkutan umum/massal daripada menggunakan kendaraan pribadi. Setelah faktor-faktor tersebut diperoleh, maka berikutnya bisa dijadikan bahan kajian dalam menentukan system angkutan umum/massal yang baik, maksimal, efektif dan efisien.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui besaran kebutuhan probabilitas penggunaan moda angkutan umum/massal pada mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang dan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang dalam memilih moda transportasi.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang bersifat kualitatif dan kuantitatif. Maksudnya bahwa penelitian ini menganalisis suatu kejadian/fenomena yang ada sekarang dengan hasil ada yang bersifat

¹ Korespondensi : Syahlendra, Telp 085299151858, syahlendra.syahrul@gmail.com

terukur atau terdeskripsikan dengan angka-angka (kualitatif) dan ada yang bersifat tidak terukur atau terdeskripsikan dengan kata-kata (kuantitatif).

2.2. Lokasi dan Waktu Kegiatan Penelitian

Penelitian dilakukan di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang dan dilakukan selama 4 bulan, mulai bulan april sampai bulan oktober 2017. Penelitian terbagi kedalam beberapa tahapan, tahap yang pertama adalah studi literatur dan pengumpulan data-data skunder, tahap yang kedua adalah perancangan desain kuisisioner, tahap ketiga distribus kuisisioner, tahap keempat pengumpulan data hasil kuisisioner, tahap kelima penginputan dan pengolahan data, kemudian tahap yang terakhir adalah penulisan hasil penelitian.

2.3. Populasi dan Sampel

Populasi adalah kumpulan dari objek yang diteliti, populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang, jumlah populasi ini pasti dan dapat diketahui, maka populasi ini didekati sebagai populasi terhingga, Status seluruh populasi adalah sama yaitu mahasiswa sehingga populasi ini didekati pula sebagai populasi homogen (Amirin, 2011).

Jumlah sampel ditetapkan sebanyak 10% dari jumlah populasi (populasi homogen) (Amirin, 2011). Misalnya diasumsikan rata-rata jumlah mahasiswa di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang adalah sebanyak 25 orang, jumlah kelas sebanyak 20 kelas, maka total jumlah mahasiswa adalah sebanyak 500 orang, 500 orang ini adalah populasi, sedangkan sampel ditetapkan sebanyak 10% dari 500 orang. Jadi jumlah sampel yaitu sebanyak 50 orang.

2.4. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian menggunakan kuisisioner yang dirancang berbasis teknik stated preferences. Ciri-ciri dari teknik stated preference adalah adanya penggunaan desain untuk membangun alternatif hipotesa terhadap situasi (hypothetical situation), yang kemudian disajikan kepada responden (Rahman, 2009). Quisioner survey terbagi kedalam 4 bagian utama, yang berisi tentang karakter individu responden, karakter perjalanan responden, karakteristik penggunaan angkutan umum responden dan preferensi pemilihan moda responden berdasarkan perubahan variable tingkat pelayanan angkutan umum.

2.5. Teknik Pengumpulan Data

Data skunder berupa data jumlah mahasiswa diperoleh secara langsung melalui staff akademik jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang. Data Primer diperoleh dengan menggunakan salah satu teknik sampling yang memiliki jumlah populasi terhingga, yaitu teknik simple random sampling atau pengambilan sampel dengan metode acak sederhana. Pertama sampel dipilih secara acak, dimana semua populasi memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih. Sampel yang terpilih kemudian di berikan kuisisioner yang telah dirancang berbasis stated preferences untuk diisi.

2.6. Variabel yang Digunakan

Variabel terikat yang ditinjau adalah pemilihan moda mahasiswa berdasarkan 4 perubahan kondisi variable tingkat pelayanan angkutan umum, khususnya perubahan tingkat pelayanan terhadap angkutan umum busway. Untuk lebih jelasnya, variable terikat yang ditinjau dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Variabel terikat yang ditinjau.

Kondisi	Variabel terikat yang digunakan	Simbol
1	Tersedianya Halte busway politeknik (100%)	Y1
2	Daya jelajah/jangkauan busway ditingkatkan (halte yang lebih banyak dan jarak antar halte yang lebih pendek) (100%)	Y2
3	Tersedianya jalur khusus busway yang dipisahkan separator sehingga terhindar dari kemacetan (100%)	Y3
4	Tingkat keamanan dan kenyamanan halte busway lebih ditingkatkan (fasilitas cctv, ac , tv pada halte busway) (100%)	Y4

Variabel bebas yang ditinjau adalah variabel yang dirasakan akan berpengaruh secara signifikan terhadap variabel terikat yang ditinjau, dari variable karakter individu responden, dipilih variable jenis kelamin dan kepemilikan SIM responden. Untuk variable karakter perjalanan responden dipilih variable yang bersifat kuantitatif yaitu jarak, waktu dan biaya yang dibutuhkan dari tempat tinggal menuju ke kampus. Kemudian dari variabel karakteristik penggunaan angkutan umum responden, dipilih jarak dari tempat tinggal menuju tempat menunggu angkutan kota dan busway. Untuk lebih jelasnya, variable bebas dan nilai rata-rata variabel bebas yang ditinjau dapat dilihat pada table 2.

Tabel 2. Variabel Bebas

No	Variabel Bebas Yang Digunakan	Simbol	Nilai rata-rata
1	Jenis Kelamin	X1	1.50
2	Kepemilikan Sim	X2	0.88
3	Jarak dari tempat tinggal menuju kampus (Km)	X3	4.69
4	Waktu yang dibutuhkan dari tempat tinggal menuju kampus (Mnt)	X4	22.58
5	Biaya yang dibutuhkan dari tempat tinggal menuju kampus (Rp.)	X5	8541.67
6	Jarak lokasi tempat tinggal ke lokasi menunggu pete-pete (m)	X6	280.83
7	Jarak lokasi tempat tinggal ke halte busway terdekat (m)	X7	405.83

2.7. Teknik Penginputan Data Format Multinomial Logit Model

Data yang terkumpul kemudian diinput dan direkapitulasi berdasarkan tiap variable yang ditinjau. Variable yang bersifat kualitatif kemudian di kuantitatifkan dengan cara mengubah setiap alternative pilihan yang bersifat kualitatif menjadi angka-angka yang terukur, misalnya pada variable jenis kelamin, untuk jenis kelamin laki-laki, diubah menjadi angka 1 dan untuk jenis kelamin perempuan diubah menjadi angka 2. Untuk data yang sudah bersifat kuantitatif, penginputannya langsung diinput berdasarkan alternative pilihan yang dipilih. Teknik penginputan data format multinomial logit model dilakukan dengan menjabarkan tiap alternative jawaban pada variable terikat menurun kebawah, jadi misalnya jika terdapat tiga alternative jawaban, maka untuk tiap data responden, akan memiliki tiga baris format penginputan data dengan multinomial logit model. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1.

No	KONDISI	ALT	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
1.0	1.0	0.0	1.0	1.0	0.0	1.5	35.0	12500.0	500.0	450.0
1.0	1.0	1.0	0.0	1.0	0.0	1.5	35.0	12500.0	500.0	450.0
1.0	1.0	2.0	0.0	1.0	0.0	1.5	35.0	12500.0	500.0	450.0
2.0	1.0	0.0	1.0	2.0	0.0	10.0	35.0	20000.0	450.0	500.0
2.0	1.0	1.0	0.0	2.0	0.0	10.0	35.0	20000.0	450.0	500.0
2.0	1.0	2.0	0.0	2.0	0.0	10.0	35.0	20000.0	450.0	500.0
3.0	1.0	0.0	1.0	2.0	1.0	1.5	25.0	7500.0	450.0	450.0
3.0	1.0	1.0	0.0	2.0	1.0	1.5	25.0	7500.0	450.0	450.0
3.0	1.0	2.0	0.0	2.0	1.0	1.5	25.0	7500.0	450.0	450.0
4.0	1.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.8	25.0	0.0	450.0	450.0
4.0	1.0	1.0	1.0	2.0	0.0	0.8	25.0	0.0	450.0	450.0
4.0	1.0	2.0	0.0	2.0	0.0	0.8	25.0	0.0	450.0	450.0

Gambar 1. Format penginputan data dengan multinomial logit model (MNL)

Dari gambar diatas, kolom “No” dalah nomor responden, kolom “kondisi” adalah kode untuk variable terikat yang ditinjau (4 kondisi perubahan variabel tingkat pelayanan angkutan umum), kolom “ALT” adalah alternative pilihan jawaban untuk variabel terikat yang ditinjau, kolom “Y” adalah pilihan jawaban untuk variable terikat yang ditinjau, kemudian kolom “X1” sampai “X7” adalah variable bebas yang ditinjau. Pengolahan lebih lanjut dilakukan dengan metode statistik menggunakan program STATA 12.

2.8. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Untuk menganalisa pemilihan diskret dari permintaan perjalanan, maka digunakan model pilihan probabilitas, salah satunya adalah Model Multinomial Logit (MNL) yang digunakan untuk memodelkan permintaan perjalanan. Irawan, M.Z. dkk (2011) mengatakan bahwa Multinomial Logit (MNL) mengasumsikan bahwa seseorang yang memilih pilihan memiliki nilai utilitas tertinggi. Jika setiap alternatif m memiliki utilitas khususnya n (U^{nm}), maka utilitas dapat dinyatakan oleh fungsi linear sebagai berikut :

$$U_{nm} = V_{nm} + \epsilon_{nm} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana U_{nm} adalah utilitas dari wisatawan n pada moda m dan ϵ_{nm} adalah kesalahan acak.

Untuk mengetahui besaran probabilitas masing-masing moda transportasi digunakan persamaan multinomial logit dengan memasukkan nilai utilitas moda transportasi yang diperoleh. (Simanjuntak, R.W. dan Surbakti, S. 2013):

$$P(i) = \frac{e^{y_i}}{e^{y_i} + \sum e^{y_jn}} \dots\dots\dots(2)$$

Dimana:

$P(i)$ = Kemungkinan moda i

e^{yi} = Eksponensial utilitas moda i

e^{yjn} = Eksponensial utilitas moda j (j = 1.....n)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Model utilitas pemilihan moda

Dari analisa variabel bebas dan variabel terikat yang dilakukan terhadap 4 kondisi perubahan variabel tingkat pelayanan angkutan umum dengan program STATA 12, diperoleh model utilitas pemilihan moda untuk moda busway dan moda Angkutan Kota, dimana moda kendaraan pribadi sendiri menjadi *base outcome*.

Pada kondisi 1, model utilitas pemilihan moda untuk moda Busway adalah $Y1 = 0.1201235 - 0.24876 X1 - 0.69501 X2 + 0.093377 X3 - 0.03216 X4 + 0.0000202 X5 + 0.001722 X6 - 0.00072 X7$ dan model utilitas pemilihan moda untuk moda Angkutan kota adalah $Y1 = -183.1225 + 50.47714 X1 - 33.4405 X2 + 14.5448 X3 - 0.50219 X4 - 0.0075545 X5 + 0.14196 X6 + 0.001887 X7$.

Pada kondisi 2, model utilitas pemilihan moda untuk moda Busway adalah $Y2 = 0.2001761 - 0.56521 X1 - 0.45859 X2 - 0.04082 X3 + 0.011603 X4 - 0.0000507 X5 + 0.001813 X6 + 0.000862 X7$ dan model utilitas pemilihan moda untuk moda Angkutan kota adalah $Y2 = -40.81421 + 21.27891 X1 - 0.85785 X2 + 0.390186 X3 - 0.06871 X4 - 0.0000129 X5 + 0.013651 X6 - 0.01901 X7$.

Pada kondisi 3, model utilitas pemilihan moda untuk moda Busway adalah $Y3 = 2.565523 - 0.61605 X1 - 0.31297 X2 + 0.192552 X3 - 0.03301 X4 - 0.0000415 X5 - 0.00137 X6 - 0.00171 X7$ dan model utilitas pemilihan moda untuk moda Angkutan kota adalah $Y3 = 0.2006841 + 1.426709 X1 + 0.641485 X2 + 0.589568 X3 - 0.17172 X4 - 0.0001261 X5 - 0.00046 X6 - 0.00576 X7$.

Pada kondisi 4, model utilitas pemilihan moda untuk moda Busway adalah $Y4 = 1.775523 - 0.41764 X1 - 0.91549 X2 - 0.02372 X3 + 0.042871 X4 - 0.0001221 X5 + 0.002416 X6 - 0.00257 X7$ dan model utilitas pemilihan moda untuk moda Angkutan kota adalah $Y4 = -6.084132 + 2.045121 X1 + 0.59898 X2 + 0.126571 X3 - 0.0304 X4 + 0.0000317 X5 + 0.003937 X6 - 0.00233 X7$.

3.2. Nilai utilitas pemilihan moda

Nilai utilitas pemilihan moda pada tiap kondisi perubahan variabel diperoleh dengan memasukkan nilai rata-rata setiap variabel bebas yang telah dihitung sebelumnya kedalam persamaan model utilitas pemilihan moda (Persamaan 1). Adapun nilai Utilitas dan Exp Utilitas pemilihan moda untuk moda busway dan moda Angkutan Kota pada tiap kondisi perubahan variabel dapat dilihat pada Tabel 2.

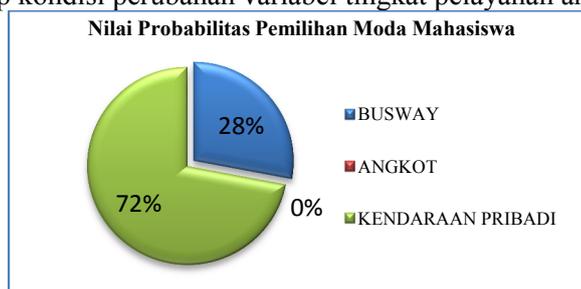
Tabel 3. Nilai Utilitas dan Exp Utilitas Pemilihan Moda

Kondisi	Moda	Utilitas (U)	EXP U
1	Busway	-0.945816252	0.38836244
	Angkot	-103.9429447	7.21361E-46
	Kendaraan pribadi	Base Outcome	1
2	Busway	-0.556572523	0.573170229
	Angkot	-13.36729598	1.56551E-06
	Kendaraan pribadi	Base Outcome	1
3	Busway	0.09051954	1.094742899
	Angkot	-1.746185937	0.174437994
	Kendaraan pribadi	Base Outcome	1
4	Busway	-0.20816616	0.812072092
	Angkot	-2.149312274	0.116564294
	Kendaraan pribadi	Base Outcome	1

3.3. Nilai probabilitas pemilihan masing-masing moda

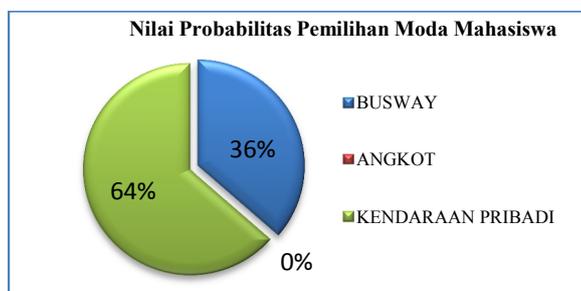
Nilai probabilitas pemilihan moda pada tiap kondisi perubahan variabel biaya perjalanan diperoleh dengan memasukkan nilai eksponensial utilitas pemilihan moda ke dalam persamaan *multinomial logit model*

(Persamaan 2). Gambar 2, gambar 3, gambar 4 dan gambar 5 memperlihatkan diagram nilai probabilitas pemilihan tiap moda pada tiap kondisi perubahan variabel tingkat pelayanan angkutan umum yang ditinjau.



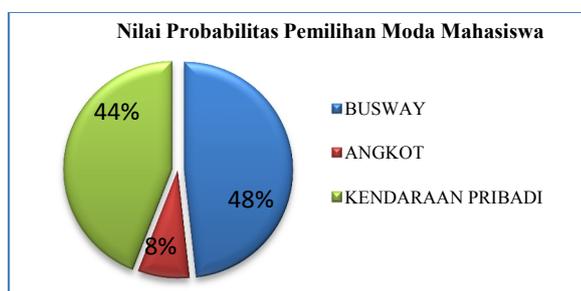
Gambar 2. Nilai probabilitas pemilihan moda mahasiswa jika tersedianya halte busway politeknik

Gambar 2 menunjukkan nilai probabilitas pemilihan moda mahasiswa jika tersedianya halte busway politeknik. Dari gambar diketahui bahwa jika halte busway politeknik disediakan, probabilitas pemilihan kendaraan pribadi sebesar 72%, kemudian probabilitas pemilihan moda busway sebesar 28% dan probabilitas pemilihan moda angkutan kota dibawah 1%. Hal ini menunjukkan bahwa dengan adanya halte busway politeknik, maka probabilitas pemilihan moda mahasiswa hanya akan terfokus pada dua moda saja, yaitu moda kendaraan pribadi ataukah moda busway.



Gambar 3. Nilai probabilitas pemilihan moda mahasiswa jika daya jelajah/jangkauan busway ditingkatkan (halte yang lebih banyak dan jarak antar halte yang lebih pendek)

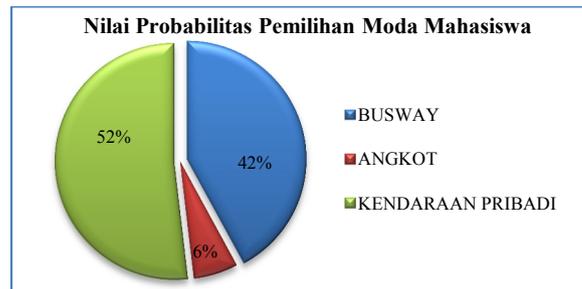
Gambar 3 menunjukkan nilai probabilitas pemilihan moda mahasiswa jika daya jelajah/jangkauan busway ditingkatkan (halte yang lebih banyak dan jarak antar halte yang lebih pendek). Dari gambar tersebut diketahui probabilitas pemilihan kendaraan pribadi sebesar 64%, kemudian probabilitas pemilihan moda busway sebesar 36% dan probabilitas pemilihan moda angkutan kota dibawah 1%. Hal ini menunjukkan bahwa dengan meningkatkan daya jelajah/jangkauan busway, maka probabilitas pemilihan moda mahasiswa untuk memilih moda angkutan kota akan berpindah ke moda busway atau kendaraan pribadi.



Gambar 4. Nilai probabilitas pemilihan moda mahasiswa jika tersedia jalur khusus busway yang dipisahkan separator sehingga terhindar dari kemacetan

Gambar 4 menunjukkan nilai probabilitas pemilihan moda mahasiswa jika tersedia jalur khusus busway yang dipisahkan separator. Dari gambar tersebut diketahui probabilitas pemilihan kendaraan pribadi sebesar 44%, kemudian probabilitas pemilihan moda busway sebesar 48% dan probabilitas pemilihan moda angkutan kota sebesar 8%. Hal ini menunjukkan bahwa dengan menyediakan jalur khusus busway yang dipisahkan separator, maka probabilitas pemilihan moda mahasiswa untuk memilih moda angkutan busway

menjadi lebih besar. Hal ini menggambarkan keinginan responden agar dapat mengakses moda yang lebih dapat menghindari kemacetan.



Gambar 5. Nilai probabilitas pemilihan moda mahasiswa jika tingkat keamanan dan kenyamanan halte busway lebih ditingkatkan (fasilitas cctv, ac, dan tv pada halte busway)

Gambar 5 menunjukkan nilai probabilitas pemilihan moda jika tingkat keamanan dan kenyamanan halte busway lebih ditingkatkan (fasilitas cctv, ac, dan tv pada halte busway). Dari gambar tersebut diketahui probabilitas pemilihan kendaraan pribadi sebesar 52%, kemudian probabilitas pemilihan moda busway sebesar 42% dan probabilitas pemilihan moda angkutan kota sebesar 6%. Hal ini menunjukkan bahwa dengan meningkatkan keamanan dan kenyamanan halte busway, maka probabilitas pemilihan moda mahasiswa untuk memilih moda angkutan busway menjadi lebih besar, walaupun probabilitas pemilihan moda kendaraan pribadi masih lebih besar.

4. KESIMPULAN

- 1). Dari hasil yang diperoleh, diketahui bahwa pada kondisi 1 (tersedianya halte busway politeknik), probabilitas pemilihan angkutan pribadi sebesar 72%, kemudian probabilitas pemilihan moda busway sebesar 28% dan probabilitas pemilihan moda angkutan kota dibawah 1 %. Pada kondisi 2 (daya jelajah/jangkauan busway ditingkatkan), probabilitas pemilihan angkutan pribadi sebesar 64%, kemudian probabilitas pemilihan moda busway sebesar 36% dan probabilitas pemilihan moda angkutan kota dibawah 1%. Pada kondisi 3 (tersedia jalur khusus busway yang dipisahkan separator), probabilitas pemilihan angkutan pribadi sebesar 44%, kemudian probabilitas pemilihan moda busway sebesar 48% dan probabilitas pemilihan moda angkutan kota sebesar 8%. Pada kondisi 4 (tingkat keamanan dan kenyamanan halte busway lebih ditingkatkan), probabilitas pemilihan kendaraan pribadi sebesar 52%, kemudian probabilitas pemilihan moda busway sebesar 42% dan probabilitas pemilihan moda angkutan kota sebesar 6%.
- 2). Dari analisa hasil yang diperoleh, diketahui bahwa faktor yang dapat mempengaruhi mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang untuk dapat beralih dari moda angkutan kota ke moda busway adalah faktor daya jangkauan busway itu sendiri, artinya semakin mudah busway tersebut dijangkau, makin besar kemungkinan mahasiswa untuk beralih dari moda angkutan kota ke moda busway. Kemudian faktor yang paling mempengaruhi mahasiswa untuk dapat beralih dari moda kendaraan pribadi ke moda busway adalah faktor kemampuan moda tersebut dalam menghindari kemacetan. Semakin besar kemampuan moda busway tersebut menghindari kemacetan, maka makin besar probabilitas mahasiswa untuk beralih dari moda kendaraan pribadi ke moda busway.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Amirin, Tatang M. 2011. *Populasi dan sampel penelitian 3 : Pengambilan sampel dari populasi terhingga*, (Online). (tatangmanguny.wordpress.com).
- Irawan, M.Z. dkk. 2011. *Modeling Travel Mode Choice: Application Of Discrete- Continuous Model*. Simposium FSTPT 14. No. paper 13. Pekanbaru.
- Rahman. R, *Studi Pemilihan Moda Angkutan Umum Antar Kota Menggunakan Metode Stated Preference*. Jurnal SMARTEK, Vol. 7, No. 4, Nopember 2009: 229 – 243, 2009.
- Simanjuntak, R.W. and Surbakti, M.S. 2013. *Analisa Pemilihan Moda Transportasi Medan-Rantau Prapat Dengan Menggunakan Metode Stated Preference*. Jurnal Teknik Sipil Usu Vol.2 No.1 Tahun 2013. Sumatra Utara.