

# Sertifikat

Diberikan kepada :

Gito Sugiyanto

sebagai

Pemakalah

## Konferensi Nasional Teknik Sipil 7

“Peran Rekayasa Sipil dan Lingkungan dalam Mewujudkan  
Pembangunan yang Berkelanjutan”

Solo, 24-25 Oktober 2013

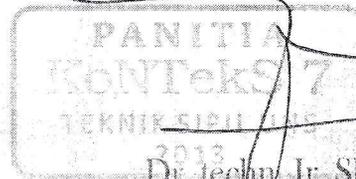
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Sebelas Maret (UNS)



*Gito Sugiyanto*

Dihario S.T., M.T.  
NIP. 197101081997021001

Ketua Panitia KoNTekS 7



*Dr. Techn. Ir. Sholihin As'ad, MT*  
NIP. 196710011997021001

Diselenggarakan oleh :

Disponsori oleh :

Di dukung oleh :



Techno  
KONSTRUKSI

PT. WIJAYA KARYA (Persero) Tbk

BMPTSSI

## PROSIDING

Volume II : Keairan, Manajemen Konstruksi, Lingkungan, Transportasi

### PERAN TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN DALAM PEMBANGUNAN YANG BERKELANJUTAN

24 -26 Oktober 2013  
Kampus Universitas Sebelas Maret  
Jl. Ir. Sutami 36 A, Surakarta



Editor:  
Yoyong Arfiadi  
Sholihin As'ad

Diselenggarakan atas kerjasama:



UNS



UAJY



UPH



Unud



Trisakti



UNSOED



ITENAS

# **KoNTeKS 7**

Konferensi Nasional Teknik Sipil

## **PROSIDING**

Volume II : Keairan, Manajemen Konstruksi, Lingkungan, Transportasi

# **PERAN TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN DALAM PEMBANGUNAN YANG BERKELANJUTAN**

24 -26 Oktober 2013  
Kampus Universitas Sebelas Maret  
Jl. Ir. Sutami 36 A, Surakarta

Editor:  
Yoyong Arfiadi  
Sholihin As'ad

146T	<b>PENGEMBANGAN MODEL KAPASITAS WEAVING DI INDONESIA</b> .....	T-113
	Efendhi Parih Raharjo <sup>1</sup> , Bambang Sugeng Subagio <sup>2</sup> dan Sony Sulaksono Wibowo <sup>3</sup>	
153T	<b>BASIS DATA SPASIAL MONITORING JARINGAN JALAN DENGAN METODE <i>LINEAR REFERENCING</i></b> .....	T-123
	Nindy Cahyo Kresnanto <sup>1</sup> dan Dwi Yulianto <sup>2</sup>	
165T	<b>MODEL PEMILIHAN MODA DAN PERBANDINGAN PERILAKU PERJALANAN (STUDI KASUS DI YOGYAKARTA DAN FILIPINA)</b> .....	T-131
	Gito Sugiyanto	
169T	<b>PENGARUH PERLINTASAN KERETA API TERHADAP KINERJA JALAN RAYA CITAYAM</b> .....	T-139
	Sylvia Indriany <sup>1</sup> , Wandhi Wijaya <sup>2</sup>	
173T	<b>PERENCANAAN DAN EVALUASI SISTEM TRANSPORTASI LOGISTIK KOTA DENPASAR YANG RAMAH LINGKUNGAN</b> .....	T-147
	I Nyoman Budiarta R.M	
174T	<b>PENGARUH PARKIR DIBADAN JANAN TERHADAP LALULINTAS DAN SOLUSINYA DI RUAS JALAN DR.RAJIMAN SURAKARTA</b> .....	T-157
	Suwardi	
179T	<b>ANALISIS KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL (STUDI KASUS : SIMPANG 3 TAK BERSINYAL JL. RAYA SETURAN-JL. RAYA BABARSARI-JL. KLEDOKAN, DEPOK, SLEMAN, YOGYAKARTA)</b> .....	T-167
	Pristiwa Sugiharti <sup>1</sup> , Wahyu Widodo <sup>2</sup>	
188T	<b>KAJIAN HASIL PELAKSANAAN RSPA (ROAD SAFETY PARTNERSHIP ACTION) DI PROPINSI RIAU TAHUN 2012</b> .....	T-173
	Sugeng Wiyono	
241T	<b>BIAYA POKOK ANGKUTAN BUS TRANS JOGJA PASCA KENAIKAN HARGA BAHAN BAKAR MINYAK</b> .....	T-181
	Imam Basuki	
247T	<b>KAJIAN PUTAR BALIK (U-TURN) TERHADAP KEMACETAN RUAS JALAN DI PERKOTAAN (STUDI KASUS RUAS JALAN TEUKU UMAR DAN JALAN ZA. PAGAR ALAM KOTA BANDAR LAMPUNG)</b> .....	T-189
	Weka Indra Dharmawan <sup>1</sup> , Devi Oktarina <sup>2</sup>	
258T	<b>PENERAPAN ALGORITMA FUZZY LOGIC PADA PENGEMBANGAN TEKNOLOGI LAMPU LALU LINTAS BERBASIS DEMAND RESPONSIVE</b> .....	T-197
	Budi Yulianto <sup>1</sup> dan Setiono <sup>2</sup>	
260T	<b>MODEL TARIKAN PERGERAKAN PADA RUMAH SAKIT (STUDI KASUS DI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA)</b> .....	T-207
	M.Hafiz Arsan Haq <sup>1</sup> , Syafi'i <sup>2</sup> , Amirotul MHM <sup>3</sup>	
261T	<b>MODEL TARIKAN PERGERAKAN PADA PABRIK DI KELURAHAN PURWOSUMAN, SIDOHARJO, SRAGEN, JAWA TENGAH</b> .....	T-215
	Ria Miftakhul Jannah <sup>1</sup> ), Syafi'i <sup>2</sup> ), Slamet Jauhari Legowo <sup>3</sup> )	
262T	<b>ANALISIS PEMODELAN TARIKAN PERGERAKAN BANK DENGAN METODE ANALISIS REGRESI LINEAR BERGANDA (STUDI KASUS DI WILAYAH SURAKARTA)</b> .....	T-223
	R.J Pratama <sup>1</sup> ), Syafi'i <sup>2</sup> ), Legowo <sup>3</sup> )	

# MODEL PEMILIHAN MODA DAN PERBANDINGAN PERILAKU PERJALANAN (STUDI KASUS DI YOGYAKARTA DAN FILIPINA) (165T)

**Gito Sugiyanto**

*Staf Pengajar*

*Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknik Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto  
Jl. Mayjend Sungkono Km. 5, Blater, Purbalingga, Jawa Tengah Telp/Fax. (0281) 6596700  
e-mail: gito\_98@yahoo.com*

## ABSTRAK

Pemilihan moda merupakan salah satu elemen penting dalam perencanaan dan pemodelan transportasi. Pemilihan moda juga dijadikan sebagai salah satu pertimbangan dalam pengambilan kebijakan. Model pemilihan moda yang sensitif terhadap atribut-atribut perjalanan yang mempengaruhi individu sangat diperlukan. Banyak faktor yang mempengaruhi pemilihan moda transportasi. Karakteristik sosio ekonomi pelaku perjalanan dalam kota dipengaruhi oleh pendapatan, ras, etnik, umur, dan jenis kelamin dalam menentukan pilihan penggunaan transportasi kota. Karakteristik ini membedakan dalam penggunaan moda transportasi. Perilaku perjalanan individu dalam kota dipengaruhi oleh faktor pendapatan, keluarga, usia, jumlah pekerja, panjang perjalanan, dan jumlah moda yang digunakan sebagai variabel yang menjelaskan kecenderungan dari struktur sosio ekonomi individu yang bersangkutan. Paper ini bertujuan untuk melakukan pemodelan pemilihan moda dan membandingkan perilaku perjalanan di Yogyakarta, Indonesia dan di Filipina. Perilaku perjalanan di Filipina difokuskan pada kebiasaan perjalanan para pelajar untuk tujuan ke sekolah termasuk perjalanan ke kampus. Analisis pemodelan pemilihan moda di Filipina dilakukan berdasarkan data sekunder sedangkan untuk pemodelan pemilihan moda dan perilaku perjalanan di Yogyakarta berdasarkan data primer hasil observasi dan wawancara di lapangan. Model pemilihan moda yang digunakan yaitu model logit binomial. Hasil penelitian diperoleh bahwa atribut perjalanan yang mempengaruhi perilaku pemilihan moda di Yogyakarta yaitu: biaya perjalanan, biaya parkir, waktu tempuh perjalanan, waktu kedatangan antar bus kota (*headway*) dan waktu berjalan kaki ke tempat pemberhentian bus kota. Faktor yang mempengaruhi perilaku pemilihan moda mahasiswa di Filipina yaitu pola perjalanan hariannya, karakteristik perjalanan, karakteristik sosial ekonomi dan keefektifan kebijakan transportasi. Empat faktor yang mempengaruhi pemilihan moda di Filipina yaitu faktor kenyamanan, faktor biaya perjalanan, faktor waktu tempuh perjalanan dan faktor lain.

Kata kunci: pemilihan moda, perilaku perjalanan, biaya perjalanan, waktu tempuh perjalanan, model logit binomial

## 1. PENDAHULUAN

Permasalahan transportasi yang sering terjadi di kota besar meliputi: kemacetan lalu lintas, polusi suara dan udara, kecelakaan dan tundaan. Permasalahan tersebut terjadi bukan saja disebabkan oleh terbatasnya sistem prasarana transportasi yang ada, tetapi sudah ditambah lagi dengan permasalahan lainnya (Sugiyanto, 2011). Persoalan dasar transportasi sebenarnya sederhana yaitu terlalu besarnya kebutuhan akan pergerakan dibandingkan dengan sistem dan kapasitas prasarana transportasi yang tersedia. Kebutuhan akan pergerakan mempunyai ciri yang berbeda-beda, seperti perbedaan tujuan perjalanan, moda transportasi yang digunakan dan waktu terjadinya pergerakan. Besarnya pergerakan sangat berkaitan erat dengan jenis dan intensitas kegiatan yang dilakukan. Semakin tinggi tingkat penggunaan sebidang tanah, maka akan semakin tinggi pergerakan arus lalu lintas yang dihasilkan.

Pemilihan moda merupakan salah satu elemen penting dalam perencanaan transportasi dan pengambilan kebijakan. Penting kiranya untuk membuat dan menggunakan model yang sensitif terhadap atribut-atribut perjalanan yang mempengaruhi individu dalam pemilihan moda (Ortuzar dan Willumsen, 2001). Putter, dkk. (1981) menguji karakteristik sosio ekonomi pelaku perjalanan dalam kota dipengaruhi oleh pendapatan, ras, etnik, umur, dan jenis kelamin dalam menentukan pilihan penggunaan transportasi kota. Karakteristik ini membedakan dalam penggunaan moda transportasi. Perilaku perjalanan individu dalam kota dipengaruhi oleh pendapatan, keluarga, usia, jumlah

pekerja, panjang perjalanan, dan jumlah moda yang digunakan sebagai variabel yang menjelaskan kecenderungan dari struktur sosioekonomi individu yang bersangkutan. Untuk menjelaskan perilaku pemilihan moda, selain variabel sosio ekonomi terdapat juga beberapa atribut perjalanan yang mempengaruhi (Kanafani, 1983). Atribut perjalanan tersebut yaitu: waktu di dalam kendaraan, waktu yang dibutuhkan menuju tempat pemberhentian, waktu tunggu dan waktu transfer, biaya perjalanan dan variabel perilaku dan kualitatif (*qualitative and attitudinal variables*). Permintaan angkutan umum dipengaruhi oleh tarif, kualitas pelayanan, pendapatan dan kepemilikan kendaraan (Paulley, dkk., 2006).

Dampak dari perkembangan di bidang informasi teknologi juga mempengaruhi sistem informasi perjalanan (*traveler information system*) yang membantu mereka dalam memilih moda yang paling sesuai. Tipe dari informasi perjalanan dapat dikategorikan menjadi dua yaitu tradisional dan maju. Bentuk dari informasi perjalanan tradisional seperti tabel waktu perjalanan, peta jalan dan marka lalu lintas. Informasi perjalanan yang maju menggunakan alat telekomunikasi seperti telepon, internet dan *mobile-phones*. Salah satu bentuk informasi perjalanan yang maju adalah *National Public Transport Information Systems* (NPTIS) di Inggris (Shiaw, 2005). Berdasarkan waktu, informasi perjalanan dapat dibagi menjadi dua, yaitu waktu sebelum perjalanan dan waktu selama di rute. Sebelum perjalanan berarti informasi diberikan sebelum orang melakukan perjalanan, sedangkan di rute berarti informasi diberikan selama di perjalanan. Dampak dari sistem informasi perjalanan terhadap perilaku perjalanan dapat diperkirakan. Perilaku pilihan perjalanan meliputi : bangkitan perjalanan, pilihan tujuan, pemilihan moda dan pemilihan rute. Sistem informasi perjalanan bisa mengakibatkan orang melakukan perubahan pengambilan keputusan untuk melakukan perjalanan (Polak and Jones, 1993).

Yogyakarta merupakan salah satu kota di Indonesia dengan perkembangan transportasi yang sangat cepat. Selain sebagai kota budaya, Yogyakarta juga merupakan kota pendidikan. Sehingga setiap tahun selalu mengalami penambahan jumlah pergerakan yang dilakukan oleh mahasiswa. Manila merupakan ibu kota negara Filipina, dengan luas wilayah 636 km<sup>2</sup>. Di Manila terjadi pertumbuhan urbanisasi ke kota yang tinggi. Kegiatan ini didominasi oleh sektor perdagangan dan industri yang mengakibatkan tingginya pergerakan transportasi di perkotaan (De Guzman dan Diaz, 2005). Untuk itu di kedua kota ini dituntut adanya perbaikan sistem transportasi baik dari segi pelayanan yang diberikan atau fasilitas lalu lintas. Untuk dapat memberikan pelayanan yang baik maka harus diketahui terlebih dahulu bagaimana model pemilihan moda dan perilaku perjalanannya. Tujuan dari penulisan paper ini adalah untuk mengembangkan model pemilihan moda antara kendaraan pribadi dan angkutan umum dan untuk membandingkan perilaku perjalanan pengguna kendaraan di Yogyakarta, Indonesia dan di Manila, Filipina.

## 2. METODOLOGI

### a. Pemodelan Pemilihan Moda

Perilaku pemilihan moda yang diamati adalah antara kendaraan pribadi jenis mobil penumpang dengan angkutan umum bus TransJogja. Dengan dua alternatif moda maka pendekatan pemodelan pemilihan moda yang digunakan yaitu model logit binomial selisih. Probabilitas pemilihan moda antara mobil pribadi dan bus TransJogja berdasarkan fungsi selisih utilitas pemilihan diantara kedua moda. Dengan menganggap fungsi utilitas antara kedua moda ( $U_{MP}-U_{BT}$ ) adalah linier, maka perbedaan utilitas pemilihan moda dapat dinyatakan dalam bentuk selisih sejumlah  $n$  atribut diantara kedua moda, yang dirumuskan:

$$U_{MP}-U_{BT} = a_0 + a_1(X_{1MP}-X_{1BT}) + a_2(X_{2MP}-X_{2BT}) + \dots + a_n(X_{nMP}-X_{nBT}) \quad (1)$$

Dalam mengetahui respon individu terhadap pemilihan moda melalui teknik *stated preference* digunakan metode *rating* dengan 5 (lima) skala semantik, yaitu: (1) Pasti memilih mobil pribadi atau sepeda motor, (2) Mungkin memilih mobil pribadi atau sepeda motor, (3) Pilihan berimbang, (4) Mungkin memilih bus TransJogja, dan (5) Pasti memilih bus TransJogja. Hasil respon *rating* tersebut dianggap sebagai representasi penilaian selisih utilitas yang dilakukan oleh individu. Selanjutnya skala semantik ditransformasikan ke dalam skala numerik yang nantinya akan menjadi variabel tidak bebas pada analisis regresi berganda (Sugiyanto, 2011).

Proses transformasi dari skala semantik ke dalam skala numerik adalah:

- nilai skala probabilitas pilihan diwakili oleh nilai rating 1, 2, 3, 4 dan 5 dengan skor standar yaitu 1=0,90; 2=0,70; 3=0,50; 4=0,30 dan 5=0,10,
- dengan menggunakan transformasi linier model logit biner diperoleh nilai numerik untuk setiap probabilitas pilihan seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Transformasi linier model logit biner

Point rating	Nilai transformasi	
	Skala probabilitas (P)	Skala numerik logit selisih (Ln [P/(1-P)])
1	0,90	2,1972
2	0,70	0,8473
3	0,50	0,0000
4	0,30	-0,8473
5	0,10	-2,1972

Atribut perjalanan yang mempengaruhi pemilihan moda di Kota Yogyakarta dibedakan menjadi 5 (lima) yaitu biaya kemacetan, biaya perjalanan, waktu tempuh perjalanan, biaya parkir, dan waktu berjalan kaki ke tempat pemberhentian bus TransJogja (Sugiyanto dan Malkhamah, 2009; Sugiyanto, 2011). Pada pemodelan pemilihan moda transportasi, pilihan yang ditawarkan yaitu antara mobil pribadi dan bus TransJogja. di Atribut perjalanan yang mempengaruhi pemilihan moda di Kota Manila, Filipina dibedakan menjadi empat yaitu waktu perjalanan, biaya perjalanan, kenyamanan dan faktor lain (De Guzman dan Diaz, 2005). Pilihan moda di Manila yaitu antara mobil pribadi dan moda transportasi umum mencakup becak motor (*jeepney*), kendaraan roda tiga (*tricycle*), bis, taksi, FX (HOV), *Light Rail Transit* (LRT), dan *Carpool* (mobil yang digunakan secara bergantian dengan menumpang orang lain). Berjalan kaki juga dipertimbangkan sebagai moda yang disertakan.

#### b. Perilaku Perjalanan Penumpang

Perilaku perjalanan yang dianalisis yaitu ditinjau berdasarkan tujuan perjalanan dari penumpang. Untuk perjalanan di Kota Yogyakarta dibedakan menjadi lima yaitu perjalanan untuk sekolah/kuliah, perjalanan untuk bekerja, perjalanan untuk berdagang, perjalanan untuk berkunjung atau wisata di kawasan Malioboro dan perjalanan untuk belanja. Perilaku perjalanan di Kota Manila difokuskan pada perjalanan dengan tujuan ke sekolah atau kampus di jalan Katipunan dilihat dari perilaku pemilihan moda. Konsep kerangka kerja dalam pemilihan moda di Kota Manila berdasarkan studi De Guzman dan Diaz (2005) yang mempertimbangkan dua parameter yaitu karakteristik sosioekonomi dan pola serta karakteristik perjalanan. Perjalanan dengan tujuan ke sekolah atau kampus sepanjang Jalan Katipunan menjadi subyek yang dilihat dari segi perilaku pemilihan moda. Pola perjalanan mahasiswa hampir menyerupai dengan pola perjalanan kerja karyawan. Pola ini juga bisa digunakan untuk mengukur permintaan perjalanan (*Travel Demand Measures/TDM*). Dua universitas terkenal yang terletak di Jalan Katinupan yaitu Universitas Ateneo de Manila dan Perguruan Tinggi Miriam. Kedua universitas ini merupakan kampus dengan dimana mayoritas mahasiswanya menggunakan mobil dan mobil menjadi penyebab kemacetan utama di ruas jalan Katipunan. Perilaku pemilihan moda yang dilakukan mahasiswa sangat dipengaruhi oleh pola perjalanan hariannya, karakteristik perjalanan, karakteristik sosial ekonomi dan keefektifan kebijakan transportasi. Atribut yang signifikan khususnya adalah data sosial ekonomi dan data karakteristik perjalanan ditentukan untuk mengetahui atribut mana yang sangat mempengaruhi perilaku pemilihan moda mereka.

### 3. TIPE PERJALANAN PENUMPANG

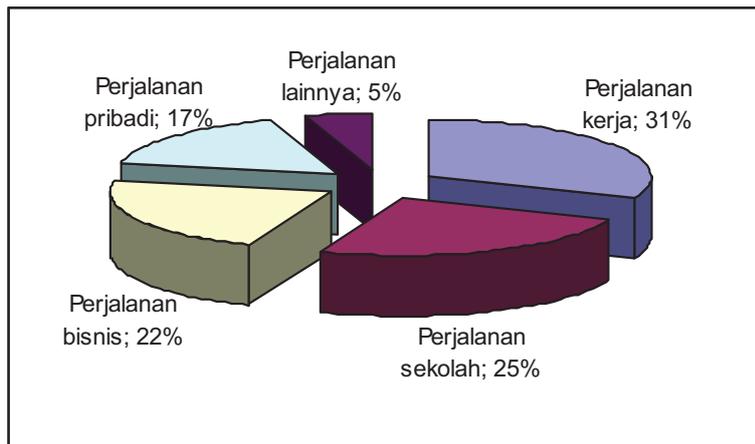
Sugiyanto (2011) melakukan penelitian di Kawasan Malioboro, Yogyakarta untuk mengetahui tujuan perjalanan dari pengguna mobil pribadi di Yogyakarta. Tujuan perjalanan dibedakan menjadi perjalanan untuk sekolah/kuliah, perjalanan untuk bekerja, perjalanan untuk berdagang, perjalanan untuk berkunjung atau wisata di kawasan Malioboro dan perjalanan untuk belanja. Komposisi perjalanan berdasarkan tujuannya adalah sebanyak 44% bertujuan untuk belanja, 20% perjalanan untuk tujuan bekerja, 18,67% perjalanan bertujuan untuk berkunjung atau wisata di kawasan Malioboro, 4,67% perjalanan untuk tujuan sekolah/kuliah, dan 2,67% perjalanan dengan tujuan untuk berdagang.

Total pergerakan penduduk Manila pada tahun 1996 mencapai 17,5 juta perjalanan, atau rata-rata pergerakan per orang adalah 2,11 perjalanan per hari (De Guzman dan Diaz, 2005). Tipe perjalanan berbasis rumah tangga di Kota Manila meliputi :

- Perjalanan kerja yaitu perjalanan ke tempat bekerja seperti pabrik, toko atau kantor.
- Perjalanan berbelanja yaitu perjalanan yang dilakukan untuk berbelanja ke toko atau mall termasuk perjalanan hanya untuk melihat-lihat barang-barang di toko/mall.

- c. Perjalanan sosial atau rekreasi. Perjalanan budaya yang dibuat untuk rekreasi atau mengunjungi fasilitas hiburan seperti ke gereja, pertemuan-pertemuan umum, konser, even-even olahraga. Termasuk di dalamnya aktivitas sosial seperti pesta, mengunjungi teman, dll.
- d. Perjalanan bisnis. Perjalanan yang dilakukan pada hari kerja untuk kepentingan bisnis.
- e. Perjalanan sekolah. Perjalanan yang dilakukan oleh pelajar ke sekolah atau lembaga pendidikan.

Faktor dominan yang menyebabkan kemacetan lalu lintas di Kota Metropolitan berdasarkan tujuan perjalanan adalah perjalanan kerja (31%), perjalanan sekolah (25%), perjalanan bisnis (22%), perjalanan pribadi (17%) dan perjalanan lainnya sebesar 5% (De Guzman dan Diaz, 2005). Komposisi tujuan perjalanan di Kota Manila ditunjukkan seperti pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Komposisi tujuan perjalanan di Kota Manila (di luar perjalanan ke rumah dan berjalan kaki)  
 Sumber: De Guzman dan Diaz (2005)

Pada Tabel 2 berikut ini, ditunjukkan pembagian pemilihan moda berdasarkan tujuan perjalanan. Jenis moda yang digunakan dibedakan menjadi angkutan pribadi (mobil pribadi dan yang lainnya) dan angkutan umum (*Light Rail Transit*, becak motor (*Jeepney*), Kendaraan roda tiga, bus dan taksi). Untuk perjalanan dengan tujuan ke rumah, 22% menggunakan angkutan pribadi dan 78% menggunakan angkutan umum. Untuk perjalanan dengan tujuan bekerja, 28% menggunakan angkutan pribadi dan 72% menggunakan angkutan umum. Untuk perjalanan dengan tujuan bisnis, 43% menggunakan angkutan pribadi dan 57% menggunakan angkutan umum. Untuk perjalanan dengan tujuan pergi ke sekolah, 20% menggunakan angkutan pribadi dan 80% menggunakan angkutan umum. Untuk tipe perjalanan dengan tujuan keperluan keluarga, 24% menggunakan angkutan pribadi dan 76% menggunakan angkutan umum. Dapat disimpulkan bahwa, mayoritas perjalanan (> 50%) menggunakan moda angkutan umum.

Tabel 2. Pembagian pemilihan moda berdasarkan tujuan perjalanan

Tujuan perjalanan	Angkutan pribadi		Angkutan umum				
	Mobil	Lainnya	LRT/ PNR	Jeepney	Kend. roda tiga	Bus	Taksi
Ke rumah	16	6	3	39	14	16	6
	22%				78%		
Bekerja	20	8	3	34	6	24	5
	28%				72%		
Bisnis	25	18	1	24	13	5	14
	43%				57%		
Pergi ke sekolah	10	10	3	46	21	8	2
	20%				80%		
Keperluan keluarga	21	3	2	42	12	13	7
	24%				76%		

Sumber: De Guzman dan Diaz (2005).

#### 4. PEMODELAN PEMILIHAN MODA DI YOGYAKARTA

Perilaku pemilihan moda yang diamati adalah antara moda kendaraan pribadi jenis mobil penumpang dan angkutan umum bus TransJogja. Dengan dua alternatif moda yang tersedia maka model yang digunakan adalah model logit binomial selisih. Probabilitas pemilihan moda antara mobil pribadi dan bus TransJogja berdasarkan fungsi selisih utilitas diantara kedua moda tersebut (Sugiyanto dan Malkhamah, 2009).

Dengan menganggap fungsi perbedaan utilitas antara kedua moda ( $U_{MP}-U_{BT}$ ) adalah linier, maka perbedaan utilitas dapat dinyatakan dalam bentuk perbedaan dalam sejumlah  $n$  atribut yang relevan diantara kedua moda, yaitu:

$$U_{MP} - U_{BT} = 18,6396 - 0,00447 X_1 - 0,00535 X_2 - 0,00478 X_3 - 7,26210 X_4 - 6,55935 X_5 \quad (2)$$

(2,99591) (-7,37875) (-8,83579) (-4,93246) (-11,98101) (-8,11621)

dengan koefisien determinansi ( $r^2$ ) = 0,99456.

dimana  $U_{MP}$  = utilitas pemilihan moda kendaraan pribadi jenis mobil penumpang,  $U_{BT}$  = utilitas pemilihan moda angkutan umum bus TransJogja,  $X_1$  = selisih biaya perjalanan (*travel cost*) mobil pribadi dan bus TransJogja,  $X_2$  = selisih biaya kemacetan (*congestion cost*) antara mobil pribadi dan bus TransJogja,  $X_3$  = selisih biaya parkir (*parking cost*) mobil pribadi dan bus TransJogja,  $X_4$  = selisih waktu tempuh perjalanan (*travel time*) mobil pribadi dan bus TransJogja dan  $X_5$  = selisih waktu berjalan kaki (*walking time*) ke halte bus TransJogja.

##### Hasil Kalibrasi Model Logit Binomial Selisih

Dari hasil kalibrasi persamaan dan berdasarkan tanda koefisien persamaan sebagai parameter kemasukakalan pada masing-masing atribut dapat disimpulkan bahwa semua atribut memiliki tanda negatif (-) pada semua alternatif persamaan, hal ini menunjukkan sesuai dengan yang diharapkan atau memenuhi syarat masuk akal.

Kalibrasi model dilakukan terhadap 31 (tiga puluh satu) alternatif persamaan utilitas dengan hasil sebagai berikut:

##### a. Pengujian Terhadap Koefisien Regresi Secara Parsial ( $t$ -test)

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh masing-masing atribut (variabel bebas) terhadap utilitas pemilihan moda (variabel tidak bebas). Kriteria diterima bila  $-t_{kritis} < t_{hitung} > t_{kritis}$ . Penentuan nilai  $t_{kritis}$  ditentukan dengan menggunakan tabel distribusi t diperoleh nilai  $t_{kritis} = 1,960$ . Dengan membandingkan nilai  $t_{stat}$  dan nilai  $t_{kritis} = 1,960$  diperoleh bahwa kelima atribut perjalanan yang dipertimbangkan memiliki nilai  $t_{stat} > t_{kritis}$ . Hal ini berarti kelima atribut perjalanan yaitu biaya kemacetan, biaya perjalanan, waktu tempuh perjalanan, biaya parkir, dan waktu berjalan kaki ke tempat pemberhentian bus TransJogja secara individu signifikan terhadap utilitas pemilihan moda pada  $\alpha = 0,05$ .

##### b. Pengujian Pengaruh Atribut Secara Bersamaan ( $F$ -test)

Pengujian  $F$ -test ini untuk mengetahui pengaruh atribut (variabel bebas) secara simultan terhadap utilitas pemilihan moda (variabel tidak bebas). Penentuan nilai  $F_{kritis}$  dalam pengujian hipotesis ditentukan dengan menggunakan tabel distribusi F dengan memperhatikan *level of significance* ( $\alpha$ ) dan *degree of freedom*, diperoleh  $F_{kritis}$  untuk  $v_1 = 5 : 2,210$ ; untuk  $v_1 = 4 : 2,370$ ; untuk  $v_1 = 3 : 2,600$ ; untuk  $v_1 = 2 : 3,000$  dan untuk  $v_1 = 1 : 3,840$ . Dari hasil analisis regresi menunjukkan bahwa persamaan alternatif pada model logit binomial terdapat 15 persamaan dengan nilai  $F_{stat} < F_{kritis}$  hal ini berarti tidak semua atribut secara simultan signifikan mempengaruhi utilitas pemilihan moda pada  $\alpha = 0,05$ .

Dari hasil analisis terhadap alternatif persamaan model, interpretasi dan uji statistik, maka model logit binomial terpilih diantara 31 (tiga puluh satu) alternatif persamaan utilitas disajikan di Tabel 3.

Tabel 3. Nilai konstanta dan koefisien model logit binomial terpilih

Variabel model	Parameter model	Model alternatif terpilih
Konstanta	$a_0$	18,6396
	t-stat	2,99591
$X_1$	$a_1$	-0,00447
(Travel cost)	t-stat	-7,37875
$X_2$	$a_2$	-0,00535
(Congestion cost)	t-stat	-8,83579
$X_3$	$a_3$	-0,00478
(Parking cost)	t-stat	-4,93246
$X_4$	$a_4$	-7,26210
(Travel time)	t-stat	-11,98101
$X_5$	$a_5$	-6,55935
(Walking time)	t-stat	-8,11621
$R^2$		0,99456
$F$ -stat		73,2528
$F$ -kritis		2,21000

## 5. PEMODELAN PEMILIHAN MODA DI MANILA

Atribut perjalanan yang dipertimbangkan dalam pemilihan moda yaitu waktu perjalanan, biaya perjalanan, kenyamanan dan faktor lain. Keempat faktor tersebut selanjutnya dirangking berdasarkan penilaian dari responden. Jumlah responden yang diambil yaitu sebanyak 485 orang. Berdasarkan hasil penjumlahan dari perkalian antara skor (A) dengan jumlah responden, diperoleh bahwa faktor pemilihan moda yang menjadi rangking pertama yaitu waktu perjalanan dengan nilai 1686, diikuti faktor kenyamanan (1473), faktor lain (1526) dan terakhir adalah faktor biaya perjalanan (1165). Hasil selengkapnya nilai dan rangking dari empat atribut yang dipertimbangkan dalam pemilihan moda ditunjukkan pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Ranking faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam pemilihan moda

Ranking	Waktu perjalanan			Biaya perjalanan			Kenyamanan			Faktor lain		
	Skor (A)	# (B)	AxB	Skor (A)	# (B)	AxB	Skor (A)	# (B)	AxB	Skor (A)	# (B)	AxB
1	4	280	1120	4	33	132	4	166	664	4	6	24
2	3	160	480	3	144	432	3	176	528	3	5	15
3	2	41	82	2	293	586	2	138	276	2	13	26
4	1	4	4	1	15	15	1	5	5	1	461	461
Jumlah		485	1686		485	1165		485	1473		485	1526

Sumber: De Guzman dan Diaz (2005).

### Hasil Pemodelan Pemilihan Moda

Perilaku perjalanan pelajar dari rumah ke sekolah dan aktivitas lainnya dari sekolah berkontribusi terhadap penambahan kemacetan lalu lintas di koridor tertentu. Model yang digunakan dalam pemilihan moda yaitu model logit binomial. Atribut yang mempengaruhi model perilaku perjalanan pelajar di Filipina dibedakan menjadi tiga yaitu akses parkir di dalam kampus, efektivitas dari *Unified Vehicle Volume Reduction Program* (UVVRP) dan kepemilikan kendaraan pribadi.

Hasil analisis statistik dari pemodelan perilaku perjalanan di Manila, Filipina seperti ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Output model pemilihan moda

Variabel	Estimasi	Standard error	t-value	p-level
Konstanta Bo	-1,74303	0,38024	-4,58409	0,00001
Parkir	1,253404	0,162954	7,691278	0,000000
UVVRP	-0,55161	0,12609	-4,37479	0,00002
Kepemilikan mobil pribadi	0,898348	0,126299	7,112891	0,000000
Analisis model fit				
Derajat kebebasan (df)	3			
Final Value	166,0743394			
-2+log (Likelihood)	332,1487			
Intercept only	583,8254			
Chi - square	251,6767			
P - level	0,000000			

Sumber: De Guzman dan Diaz (2005).

Model yang dihasilkan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4 mempunyai nilai konstanta sebesar -1,74303 yang berarti masih terdapat atribut lain yang mempengaruhi pemilihan moda yang belum dimasukkan. Dari tiga atribut perjalanan yang dipilih, atribut parkir merupakan atribut yang memiliki koefisien terbesar yaitu 1,253404 yang berarti atribut ini sangat sensitif mempengaruhi pemilihan moda untuk tujuan perjalanan ke sekolah. Atribut berikutnya yaitu kepemilikan kendaraan dengan nilai koefisien sebesar 0,898348 dan atribut efektivitas dari *unified vehicle volume reduction program*.

Penafsiran dari model pemilihan moda antara kendaraan pribadi dan angkutan umum untuk tujuan perjalanan ke sekolah yang dihasilkan ditunjukkan seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Interpretasi model pemilihan moda

Variabel	Tanda	Interpretasi
Konstanta Bo	-	Relativitas dari hipotesis <i>null</i> ditolak.
Parkir ( <i>Park</i> )	+	Akses parkir di dalam kampus/sekolah mempengaruhi mereka untuk menggunakan mobil pribadi.
UVVRP	-	Jika efektivitas bertambah maka penggunaan mobil pribadi menjadi berkurang.
Kepemilikan mobil pribadi ( <i>Cars_own</i> )	+	Kepemilikan mobil pribadi bertambah, mereka lebih suka menggunakan mobil pribadi.

## 6. KESIMPULAN

Perilaku perjalanan dan pola pemilihan moda mempengaruhi tingkat kemacetan lalu lintas sehingga harus ditetapkan kebijakan transportasi. Pemilihan moda sangat penting dan berpengaruh dalam analisa kebijakan transportasi dan pengambilan keputusan. Kesimpulan yang diperoleh yaitu sebagai berikut:

1. Atribut perjalanan yang mempengaruhi pemilihan moda di Kota Yogyakarta yaitu biaya kemacetan, biaya perjalanan, waktu tempuh perjalanan, biaya parkir, dan waktu berjalan kaki ke tempat pemberhentian bus TransJogja.
2. Empat faktor yang mempengaruhi pemilihan moda di Filipina yaitu faktor kenyamanan, faktor biaya perjalanan, faktor waktu tempuh perjalanan dan faktor lain. Atribut perjalanan yang mempengaruhi pemilihan moda untuk tujuan sekolah/kampus di Manila yaitu akses parkir di dalam kampus, efektivitas dari program pengurangan kendaraan dan kepemilikan mobil pribadi.
3. Tipe perjalanan penumpang di kedua kota didominasi oleh perjalanan dengan tujuan bekerja.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Biro Perencanaan dan Kerjasama Luar Negeri, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia atas bantuan biaya publikasi dari skim Beasiswa Unggulan Program Pengembangan Doktor (P2D) Tahun Anggaran 2012.

## DAFTAR PUSTAKA

- De Guzman, M.P. and Diaz, C.E. (2005). "Analysis of Moda Choice Behavior of Students in Exclusive Schools in Metro Manila: The Case of Ateneo De Manila University and Miriam College". *Proceedings of Eastern Asia Society for Transportation Studies (EASTS)* Vol 5, 1116-1131, diakses dari [www.jstage.jst.go.jp](http://www.jstage.jst.go.jp).
- Ortuzar, J.D. and Willumsen, L.G. (2001). *Modelling Transport*. John Wiley and Sons Ltd., England.
- Kanafani, A. (1983). *Transportation Demand Analysis*. Mc Graw-Hill Book Company.
- Paulley, N., Balcombe, R., Mackett, R., Titheridge, H., Preston, J., Wardman, M., Shires, J. and White, P. (2006). "The demand for public transport: the effects of fares, quality of services, income and car ownerships". *Transport Policy*, Vol.13, pp. 295-306.
- Polak, J. and Jones, P. (1993). "The acquisition of pre-trip information: a stated preference approach". *Transportation*, Vol. 20, 179-198.
- Putcher J. (1981). *The Socioeconomic Characteristic of Transit User: Some Recent Evidence*. Transportation Quarterly, USA.
- Shiaw, Ming-Shong. (2005). "Inter-City Pre-Trip Information in Taiwan and Its Impacts on Traveller Moda Choice Behavior". *Proceedings of Eastern Asia Society for Transportation Studies (EASTS)* Vol 5, 1179-1187, diakses dari [www.jstage.jst.go.jp](http://www.jstage.jst.go.jp).
- Sugiyanto, G. dan Malkhamah, S. (2009). "Model Pemilihan Moda antara Mobil Pribadi dan Bus TransJogja akibat Penerapan Biaya Kemacetan". *Jurnal Berkala Transportasi Forum Studi Transportasi antar Perguruan Tinggi (FSTPT)*. Vol. 9 No.2. Desember 2009, 87-94.
- Sugiyanto, G. (2011). "Pengembangan Model dan Estimasi Biaya Kemacetan bagi Pengguna Mobil dan Sepeda Motor Pribadi di Kawasan Pusat Perkotaan". *Disertasi*. Yogyakarta, Program Pascasarjana Ilmu Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.