

PEMODELAN BANGKITAN TRANSPORTASI BERBASIS RUMAH TANGGA

Sigit Tjahyono

Teknik Sipil, Akademi Teknik Wacana Manunggal (ATWM) Semarang
Jl. Ketileng Raya No.6 Semarang Semarang telp. (024) 70780053 email: sgt.tjahyo@gmail.com

Abstract : *About 3% from household total at Semarang live in housing, or around 15.000 family in all Semarang. Total will evoke rising movement at every day. This watchfulness aims to composed model rising movement that come from housing. Looked for influential factors towards rising movement in housing location, so that can be used to predict magnitude rising that will happen suppose be built new housing location. Sample is taken at nine housing locations that represent 3 housings class. Watchfulness is done by using structured interview technique by using kuesioner. Model arrangement is done by using doubled linear regression technique. Movement total (trip) as bound variable (dependent variable) while variable other as free variable (independent variable). Rising trip in luxurious housing is influenced by : (1) family income, (2) vehicle occupant total moment take a trip, (3) family member total in house, (4) car total that has, (5) motorcycle total that has, (6) child total that school / work. In intermediate housing is being influenced by: (1) sex that be family head, (2) vehicle occupant total moment take a trip, (3) family member total in house, (4) that pair, (5) child total that school / work. In simple housing is influenced by: (1) sex that be family head, (2) family head age, (3) family income each month, (4) vehicle occupant total moment take a trip, (5) family member total in house, (6) that pair, (7) child total that school / work.*

Keywords : *trip generation, rising movement, free variable, bound variable.*

Abstrak: Sekitar 3% dari total rumah tangga di Semarang tinggal di perumahan, atau sekitar 15.000 keluarga di seluruh Semarang yang akan mendorong peningkatan pergerakan setiap hari. Kewaspadaan ini bertujuan untuk menyusun model peningkatan pergerakan yang berasal dari perumahan. Mencari faktor-faktor yang berpengaruh terhadap meningkatnya gerakan di lokasi perumahan, sehingga dapat digunakan untuk memprediksi besarnya kenaikan yang akan terjadi pada lokasi perumahan baru. Sampel tersebut diambil di sembilan lokasi perumahan yang mewakili kelas 3 perumahan. Kewaspadaan dilakukan dengan menggunakan teknik wawancara terstruktur dengan menggunakan kuesioner. Pengaturan model dilakukan dengan menggunakan teknik regresi linier dua kali lipat. Gerakan total (perjalanan) sebagai variabel terikat (variabel), sementara variabel lainnya sebagai variabel bebas (independen variabel). Meningkatnya perjalanan di perumahan mewah dipengaruhi oleh: (1) pendapatan keluarga, (2) jumlah penghuni kendaraan saat melakukan perjalanan, (3) jumlah anggota keluarga di rumah, (4) total jumlah mobil yang dimiliki, (5) total jumlah sepeda motor yang memiliki, (6) jumlah anak sekolah / kerja. Di perumahan menengah dipengaruhi oleh: (1) jenis kelamin kepala keluarga, (2) jumlah penghuni kendaraan saat melakukan perjalanan, (3) jumlah anggota keluarga di rumah, (4) pasangan, (5) jumlah anak sekolah / bekerja. Di perumahan sederhana dipengaruhi oleh: (1) jenis kelamin kepala keluarga, (2) umur kepala keluarga, (3) penghasilan keluarga setiap bulan, (4) jumlah penumpang kendaraan saat melakukan perjalanan, (5) jumlah anggota keluarga di rumah, (6) pasangan, (7) jumlah anak sekolah/kerja.

Kata kunci: perjalanan generasi, kenaikan pergerakan, variabel bebas, variabel terikat.

PENDAHULUAN

Luas wilayah kota Semarang berdasarkan data dari Bappeda-Semarang (2005) adalah sebesar $\pm 373,70 \text{ Km}^2$. Dari total luas wilayah tersebut tidak semua daerah berupa dataran karena kondisi alam yang

berupa dataran tinggi, dataran rendah, dan sungai-sungai yang ada di Semarang, sehingga mengurangi areal yang dapat dijadikan tempat tinggal. Sebagai ibukota Propinsi Jawa Tengah maka kota Semarang mempunyai kepadatan penduduk paling tinggi dibanding dengan kota-

kota lain di Jawa Tengah. Dengan luas kota Semarang yang hanya 373,70 Km² dihuni oleh 1.533.047 orang (BPS-Semarang, 2007) maka kepadatan penduduknya 4.102,35 orang/km². Karena terbatasnya luas wilayah di perkotaan maka perkembangan permukiman kemudian mengarah pada daerah-daerah di luar pusat kota, karena harga lahan di pusat kota semakin mahal, sedangkan jumlah permintaan makin meningkat.

Dari data sensus ekonomi nasional tahun 2005, jumlah rumah tangga di kota Semarang sesuai data statistik perumahan dan lingkungannya adalah :

Semarang Perkotaan: 368.640 rumah tangga
Semarang Pedesaan: 366.080 rumah tangga
Total : 734.720 rumah tangga.

Dari jumlah rumah tangga tersebut tingkat kebutuhan akan kepemilikan rumah dengan adalah sebagai berikut :

1. Tidak membutuhkan : 88,30 %
 2. Rumah murah (perumnas) : 2,63 %
 3. KPR/BTN : 0,80 %
 4. Real Estate : 0,10 %
 5. Lain-lain : 8,09 %
- Total : 100,00 %.

Sedangkan menurut lokasinya, rumah yang diinginkan adalah :

1. Dalam kota (urban) : 17,15 %
 2. Pinggiran kota (sub-urban) : 39,75 %
 3. Luar kota (rural) : 43,10 %
- Total : 100,00 %.

Perhitungan secara kasar menggunakan data-data di atas yaitu sekitar 3% dari rumah tangga mempunyai keinginan untuk tinggal di perumahan, berarti akan ada sekitar 21.000 keluarga di seluruh kota Semarang. Jika

masing-masing keluarga mempunyai 5 (lima) anggota maka akan ada 105.000 orang penghuni di seluruh perumahan tersebut, dari jumlah tersebut akan terjadi bangkitan pergerakan setiap hari dengan jumlah yang cukup banyak yang akan merupakan beban lalu-lintas di jalan-jalan yang ada. Dalam memenuhi kebutuhan sarana transportasi, penghuni perumahan berusaha menyediakan bagi secara mandiri. Karena itu setiap pembangunan lokasi perumahan baru akan merupakan pembangkit transportasi berbasis rumah tangga di lokasi tersebut.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membentuk model perjalanan yang dibangkitkan dari suatu lokasi perumahan. Dari berbagai tingkatan perumahan akan saling dibandingkan untuk melihat perbedaan mobilitas yang diakibatkan oleh perbedaan status sosial penghuninya.

Kemudian akan diperoleh faktor-faktor yang berpengaruh terhadap bangkitan pergerakan pada lokasi perumahan, sehingga dapat dipergunakan untuk memprediksi besarnya bangkitan yang akan terjadi seandainya akan dibangun lokasi perumahan yang baru. Prediksi tersebut perlu dilakukan antara lain untuk keperluan penyediaan sarana dan prasarana angkutan umum di lokasi perumahan. Diharapkan dengan penyediaan sarana dan prasarana angkutan umum dapat mengurangi jumlah kendaraan pribadi, sehingga beban jalan dalam menampung arus lalu-lintas tidak bertambah secara pesat dengan dibangunnya lokasi perumahan yang baru.

Definisi pergerakan menurut Tamin, O.Z (1997) adalah sebagai berikut :

1. Perjalanan : Pergerakan satu arah dari zona asal ke zona tujuan, tidak hanya

pergerakan menggunakan kendaraan namun juga termasuk pergerakan berjalan kaki.

2. Pergerakan berbasis rumah : adalah pergerakan yang salah satu atau kedua zona (asal dan/atau tujuan) pergerakan rumah tersebut adalah rumah.
3. Pergerakan berbasis bukan rumah : adalah pergerakan yang baik asal maupun tujuan pergerakan adalah bukan rumah.
4. Bangkitan pergerakan : digunakan untuk suatu pergerakan berbasis rumah yang mempunyai tempat asal dan/atau tujuan adalah rumah atau pergerakan yang dibangkitkan oleh pergerakan berbasis bukan rumah.
5. Tarikan pergerakan : digunakan untuk suatu pergerakan berbasis rumah yang mempunyai tempat asal dan/atau tujuan bukan rumah atau pergerakan yang tertarik oleh pergerakan berbasis bukan rumah.
6. Tahapan bangkitan pergerakan : digunakan untuk menetapkan besarnya bangkitan pergerakan yang dihasilkan oleh rumah tangga (baik untuk pergerakan berbasis rumah maupun yang berbasis bukan rumah) pada rentang waktu tertentu (per-jam atau per-hari).

Bangkitan pergerakan harus dianalisis secara terpisah dengan seluruh tarikan pergerakan. Tujuan akhir perencanaan tahapan bangkitan pergerakan adalah menaksir setepat mungkin bangkitan dan tarikan pergerakan pada masa sekarang, yang akan digunakan untuk meramalkan pergerakan pada masa yang akan datang. Berdasarkan tujuannya, pergerakan berbasis rumah digolongkan ke dalam kategori tujuan pergerakan yang sering digunakan, yaitu pergerakan ke tempat kerja, pergerakan ke

tempat pendidikan, pergerakan ke tempat belanja, dan pergerakan untuk kepentingan sosial dan rekreasi.

ANALISIS STATISTIK

Analisis statistik dilakukan dengan software Microsoft Excel. Penyusunan berbagai model dilakukan dengan menggunakan teknik regresi linier berganda. Jumlah pergerakan (*trip*) sebagai variabel terikat (*dependent variabel*) sedangkan variabel lain sebagai variabel bebas (*independent variabel*). Pola dari model yang akan dibentuk dapat digambarkan melalui sebuah model hipotetik berikut ini :

$$Y = a + b.X_1 + c.X_2 + d.X_3 + e.X_4 + f.X_5$$

dengan :

Y = jumlah pergerakan per rumah tangga per zona

a, b, c = konstanta

X₁ = rata-rata kepemilikan kendaraan

X₂ = jarak zona ke pusat kota

X₃ = kepadatan penghuni

X₄ = pendapatan penduduk rata-rata

X₅ = tingkat pendidikan.

Penelitian tentang pemodelan transportasi selalu dilandasi oleh empat tahapan yang berkesinambungan yang disebut *four steps model* yaitu tahapan *trip generation*, *trip distribution*, *model splits*, dan *trip assignment*. Dari keempat tahap tersebut, yang merupakan tahap paling awal adalah *trip generation* atau bangkitan pergerakan yang terjadi pada lokasi tempat tinggal dan merupakan kumpulan dari individu yang mempunyai kebutuhan melakukan mobilisasi dalam memenuhi kebutuhan. Pergerakan dapat bersifat rutin maupun tidak rutin, yang besarnya tergantung dari tingkat

aktifitas penghuninya. Sifat pergerakan yang terjadi adalah menyebar meninggalkan kumpulan tempat tinggal menuju tempat tujuan masing-masing. Di sisi lain akan terjadi tarikan perjalanan (*trip attraction*) yang juga mempunyai konsep yang sama, akan tetapi merupakan kebalikan dari *trip generation* yaitu sifat pergerakannya menuju pusat-pusat kegiatan. Pusat-pusat kegiatan dengan karakteristik masing-masing mempunyai daya tarik yang membuat semua pergerakan menuju ke lokasi tersebut.

Tujuan pergerakan yang utama adalah pergerakan ke tempat kerja dan ke tempat pendidikan karena merupakan pergerakan rutin yang dilakukan setiap hari, sedang pergerakan lain sifatnya merupakan pilihan dan tidak dilakukan secara rutin tiap hari. Pergerakan berbasis rumah tersebut harus dipisahkan sedang pergerakan berbasis bukan rumah tidak harus dipisahkan karena jumlahnya kecil, hanya 15-20% dari total pergerakan yang terjadi. Bangkitan pergerakan manusia dipengaruhi oleh pendapatan, kepemilikan kendaraan, struktur rumah tangga, nilai lahan, ukuran rumah tangga, kepadatan daerah pemukiman, serta aksesibilitas.

Model bangkitan perjalanan merupakan fungsi dari berbagai atribut sosial ekonomi dari penghuni perumahan (*Urtuzar, JD & Wilumsen, LG, 2004*). Sebagai dugaan awal dapat diuraikan bahwa bangkitan perjalanan merupakan fungsi dari faktor jumlah penghuni, besarnya *income*, latar belakang pendidikan, jenis pekerjaan, kepemilikan kendaraan, dan banyaknya aktifitas. Karena perbedaan karakteristik penghuni berbagai jenis perumahan maka masing-masing perumahan mempunyai karakteristik bangkitan perjalanan

yang berbeda. Sebagai ilustrasi untuk perumahan kelas atas, biasanya para penghuninya mempunyai aktivitas yang sangat beragam.

Teknik yang mungkin dapat diterapkan untuk meramal jumlah perjalanan pada masa mendatang dengan persamaan dasar sebagai berikut :

$$T_i = F_i \cdot t_i$$

T_i dan t_i = pergerakan pada masa mendatang dan saat ini.

F_i = faktor pertumbuhan.

Kesulitannya adalah mendapatkan nilai F_i yang biasanya terkait dengan faktor-faktor populasi (P), pendapatan (I) dan kepemilikan kendaraan (C) untuk tahun sekarang (d) dan tahun rencana (c) dengan fungsi yang dapat diformulasikan sebagai-berikut :

$$F_i = f (P_i^d, I_i^d, C_i^d) : f (P_i^c, I_i^c, C_i^c)$$

Bangkitan pergerakan adalah fungsi dari tataguna lahan wilayah. Adapun untuk contohnya adalah suatu wilayah yang mempunyai komposisi kepemilikan kendaraan 100 bermobil dan sisanya 100 lagi tidak bermobil. Bagi yang bermobil menghasilkan pergerakan 4 (empat) kali sehari sedang yang tidak bermobil hanya 2 (dua) kali sehari. Maka jumlah pergerakan pada wilayah tersebut adalah : $t_i = (100 \times 4) + (100 \times 2) = 600$ pergerakan/hari.

PEMODELAN

Perumahan Mewah

Hasil pemodelan memunculkan 6 (enam) buah variabel bebas yang berpengaruh secara signifikan terhadap variabel terikat. Variabel bebas tersebut adalah penghasilan keluarga,

jumlah penumpang kendaraan saat bepergian, jumlah anggota keluarga dalam rumah, jumlah mobil yang dimiliki, jumlah sepeda motor yang dimiliki, serta jumlah anak yang sudah sekolah atau bekerja.

Nilai statistik yang diperoleh pada proses regresi tersebut adalah :

Jumlah Observasi	: 73
Multiple R	: 0,896
R Square	: 0,803
Standard Error	: 1,067 .

Tabel 1. Hasil Regresi Perumahan Mewah

Variabel	Coefficients	Standard Error	t stat
Intercept	-0,269	0,622	-0,432
Income	5,1E-05	2,4E-04	2,2E-01
Penumpang	0,469	0,048	9,819
AngKel	0,100	0,134	0,745
Mobil	0,239	0,200	1,194
Motor	0,361	0,165	2,185
AnSEK	0,263	0,163	1,612

Keterangan :

- Income = tingkat penghasilan keluarga
- Penumpang = jumlah penumpang dalam 1 kendaraan
- Angkel = jumlah anggota keluarga
- Mobil = kepemilikan mobil
- Motor = kepemilikan sepeda motor
- Ansek = anak sekolah

Bentuk model persamaan matematis adalah sebagai berikut :

$$\text{TRIP} = -0,269 + 5,1 \cdot 10^{-5}(\text{INCOME}) + 0,469(\text{JUM_PEN}) + 0,100(\text{ANG_KEL}) + 0,239(\text{KEP_MOBIL}) + 0,361(\text{KEP_MOTOR}) + 0,263(\text{ANG_SEK}).$$

Dari hasil pemodelan terhadap perumahan mewah di atas, dapat dilihat bahwa pengaruh yang paling besar terhadap bangkitan

perjalanan adalah jumlah penumpang yang ikut dalam kendaraan. Ini berarti bahwa yang akan melakukan perjalanan jumlahnya banyak (>1), akan tetapi jumlah kendaraan yang dimiliki terbatas sehingga diperlukan perjalanan lebih dari satu kali. Pengaruh yang besar juga terjadi dengan kepemilikan sepeda motor, sehingga sangat praktis bagi pelaku perjalanan untuk melakukannya dengan frekuensi lebih sering. Seandainya keluarga memiliki mobil, maka anggota keluarga yang lain (misal anak-anaknya) yang usianya memenuhi syarat akan memakai sepeda motor untuk melakukan mobilitas sehari-hari.

Tinggal di perumahan tipe mewah tentunya memiliki keterbatasan dalam hal luas tanah sehingga ada keterbatasan untuk memiliki motor lebih banyak, sehingga menggunakan sepeda motor merupakan pilihan yang banyak dilakukan. Jumlah anggota keluarga yang bekerja atau sekolah juga mempengaruhi jumlah bangkitan perjalanan di perumahan mewah, meskipun anggota keluarga yang sekolah atau bekerja masih tergantung anggota keluarga yang lain, misal sekolah diantar orang tuanya.

Namun ketergantungan tersebut juga berpengaruh terhadap jumlah perjalanan yang dilakukan. Misalnya perjalanan yang dilakukan saat mengantar / menjemput anak sekolah, merupakan tambahan trip diluar keperluan perjalanan yang pokok misalnya bekerja.

Perkecualian terjadi jika anak diantar atau jemput menggunakan jasa antar jemput, maka yang terjadi adalah tarikan perjalanan masuk ke perumahan.

Perumahan Menengah

Jumlah Observasi	: 78
------------------	------

Multiple R : 0,925
 R Square : 0,855
 Standard Error : 0,714 .

Hasil pemodelan memunculkan 5 (lima) buah variabel bebas yang berpengaruh secara signifikan terhadap variabel terikat. Variabel bebas tersebut adalah jenis kelamin yang menjadi kepala keluarga, jumlah penumpang kendaraan saat bepergian, jumlah anggota keluarga dalam rumah, pasangan yang bekerja, jumlah anak yang sudah sekolah atau bekerja.

Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel berikut ini :

Tabel 2. Tabel hasil Regresi Perumahan Menengah

Variabel	Coefficients	Standard Error	t stat
Intercept	0,287	0,372	0,771
Sex	0,065	0,199	0,327
Penumpang	0,534	0,043	12,527
Ang-Kel	0,147	0,118	1,244
Pasangan	0,266	0,190	1,403
An-Sek	0,269	0,123	2,186

Keterangan :

- Sex = jenis kelamin
- Penumpang = jumlah penumpang dalam 1 kendaraan
- Angkel = jumlah anggota keluarga
- Pasangan = suami/isteri bekerja
- Ansek = anak sekolah

Sehingga bentuk model persamaan matematis adalah sebagai berikut :

$$\text{TRIP} = 0,287 + 0,065(\text{SEX}) + 0,534(\text{JUM_PEN}) + 0,147(\text{ANG_KEL}) + 0,266(\text{PSG_KERJA}) + 0,269(\text{ANG_SEK})$$

Berdasarkan hasil pemodelan pada perumahan menengah di atas, dapat dilihat bahwa pengaruh paling besar terhadap

bangkitan perjalanan adalah jumlah penumpang yang ikut dalam kendaraan, juga sama seperti pada lokasi perumahan mewah. Hal ini berarti bahwa yang akan melakukan perjalanan jumlahnya banyak (>1), namun jumlah kendaraan yang dimiliki terbatas, sehingga diperlukan perjalanan lebih dari satu kali, misalnya mengantar atau menjemput anak sekolah, kemudian mengantar isteri ke pasar, lalu pergi bekerja.

Pengaruh yang cukup besar juga terjadi pada variabel jumlah anggota keluarga yang telah bekerja atau sekolah. Meskipun anggota keluarga yang sekolah atau bekerja masih tergantung dari anggota keluarga yang lain, misalnya sekolah diantar orangtuanya. Namun ketergantungan tersebut juga berpengaruh terhadap jumlah perjalanan yang dilakukan. Misalnya perjalanan yang dilakukan saat mengantar / menjemput anak sekolah, merupakan tambahan trip diluar keperluan perjalanan yang pokok misalnya bekerja.

Perkecualian terjadi jika anak diantar atau jemput menggunakan jasa antar jemput, maka yang terjadi adalah tarikan perjalanan masuk ke perumahan. Variabel pasangan (isteri/suami) yang bekerja adalah *dummy variabel*, sehingga masukan datanya hanya bernilai 1 untuk bekerja dan 0 untuk tidak bekerja. Meskipun variabel ini berpengaruh terhadap jumlah perjalanan namun penambahan nilainya hanya sejumlah 0,266 perjalanan untuk keadaan pasangan bekerja. Demikian pula untuk variabel jenis kelamin juga merupakan *dummy variabel*, meskipun berpengaruh terhadap jumlah perjalanan namun pertambahan nilainya hanya 0,065 untuk jenis kelamin pelaku perjalanan pria.

Perumahan Sederhana

Hasil pemodelan memunculkan 7 (tujuh) buah variabel bebas yang berpengaruh secara signifikan. Variabel bebas tersebut meliputi jenis kelamin kepala keluarga, usia kepala keluarga, pendapatan keluarga per bulan, jumlah penumpang kendaraan saat bepergian, jumlah anggota keluarga dalam rumah, pasangan yang bekerja, dan jumlah anak yang sudah sekolah atau bekerja.

Nilai statistik yang diperoleh pada proses regresi tersebut adalah :

Jumlah Observasi	: 75
Multiple R	: 0,899
R Square	: 0,808
Standard Error	: 0,848.

Tabel 3. Tabel hasil Regresi Perumahan Sederhana

Variabel	Coefficients	Standard Error	t stat
Intercept	0,344	0,557	0,617
Sex	0,100	0,216	0,462
Usia	0,002	0,008	0,231
Income	2,9E-04	1,9E-04	1,5E+00
Penumpang	0,473	0,046	10,371
AngKel	0,032	0,108	0,297
Pasangan	0,240	0,211	1,137
AnSEK	0,246	0,113	2,180

Keterangan :

Sex	= jenis kelamin
Usia	= umur
Income	= tingkat penghasilan keluarga
Penumpang	= jumlah penumpang dalam 1 kendaraan
Angkel	= jumlah anggota keluarga
Pasangan	= suami/isteri bekerja
Ansek	= anak sekolah

Sehingga bentuk model persamaan matematis yang diperoleh adalah sebagai berikut :

$$\text{TRIP} = 0,344 + 0,100(\text{SEX}) + 0,002(\text{USIA}) + 2,9 \cdot 10^{-4}(\text{INCOME}) + 0,473(\text{JUM_PEN}) + 0,032(\text{ANG_KEL}) + 0,240(\text{PSG_KERJA}) + 0,246(\text{ANG_SEK})$$

Dari hasil pemodelan pada perumahan sederhana, dapat dilihat bahwa pengaruh paling besar terhadap bangkitan perjalanan adalah jumlah penumpang dalam kendaraan sama seperti pada lokasi perumahan mewah dan menengah. Hal tersebut artinya bahwa sebetulnya yang akan melakukan perjalanan jumlahnya banyak (>1) akan tetapi jumlah kendaraan yang dimiliki terbatas, sehingga diperlukan perjalanan lebih dari satu kali. Misalnya mengantar atau menjemput anak sekolah, kemudian mengantar isteri ke pasar kemudian pergi bekerja. Jumlah anggota keluarga yang bekerja atau sekolah juga mempengaruhi jumlah bangkitan perjalanan di perumahan sederhana, meskipun anggota keluarga yang sekolah atau bekerja masih tergantung dari anggota keluarga yang lain, misalnya anak-anak sekolah diantar orangtuanya. Namun ketergantungan tersebut juga berpengaruh terhadap jumlah perjalanan yang dilakukan, misalnya perjalanan yang dilakukan saat mengantar atau menjemput anak sekolah, merupakan tambahan trip diluar keperluan perjalanan yang pokok misalnya bekerja.

Perkecualian terjadi jika anak diantar atau jemput menggunakan jasa antar jemput, maka yang terjadi adalah tarikan perjalanan masuk ke perumahan. Pengaruh yang cukup besar juga terjadi pada variabel jumlah anggota keluarga yang telah bekerja atau sekolah, meskipun anggota keluarga yang sekolah atau bekerja masih tergantung dari anggota keluarga

yang lain, misalnya sekolah diantar orangtuanya.

Variabel pasangan (isteri/suami) yang bekerja adalah *dummy variabel*, sehingga masukan datanya bernilai 1 untuk bekerja dan 0 untuk tidak bekerja. Meskipun variabel ini berpengaruh terhadap jumlah perjalanan namun penambahan nilainya hanya sejumlah 0,24 perjalanan untuk keadaan pasangan bekerja. Untuk variabel jenis kelamin juga merupakan *dummy variabel*, meskipun berpengaruh pada jumlah perjalanan namun penambahan nilainya hanya 0,1 untuk jenis kelamin pelaku perjalanan pria. Variabel usia, pendapatan keluarga dan jumlah anggota keluarga juga berpengaruh terhadap jumlah perjalanan keluarga.

PENUTUP

Dalam bagian penutup ini dapat dikemukakan beberapa simpulan yang ada. Adapun jumlah pergerakan setiap hari pada perumahan mewah dipengaruhi oleh penghasilan keluarga, jumlah penumpang kendaraan saat bepergian, jumlah anggota keluarga dalam rumah, jumlah mobil dan sepeda motor yang dimiliki, jumlah anak yang sudah sekolah/bekerja.

$$\begin{aligned} \text{TRIP} = & -0,269 + 5,1 \cdot 10^{-5}(\text{INCOME}) + \\ & 0,469(\text{JUM_PEN}) + 0,100(\text{ANG_KEL}) + \\ & 0,239(\text{KEP_MOBIL}) + 0,361(\text{KEP_MOTOR}) + \\ & 0,263(\text{ANG_SEK}). \end{aligned}$$

Jumlah pergerakan setiap hari pada perumahan menengah dipengaruhi oleh jenis kelamin yang menjadi kepala keluarga, jumlah penumpang kendaraan saat bepergian, jumlah anggota keluarga dalam rumah, pasangan yang bekerja, jumlah anak yang sudah sekolah/bekerja.

$$\begin{aligned} \text{TRIP} = & 0,287 + 0,065(\text{SEX}) + \\ & 0,534(\text{JUM_PEN}) + 0,147(\text{ANG_KEL}) + \\ & 0,266(\text{PSG_KERJA}) + 0,269(\text{ANG_SEK}) \end{aligned}$$

Jumlah pergerakan setiap hari pada perumahan sederhana dipengaruhi oleh jenis Kelamin yang menjadi kepala keluarga, usia kepala keluarga, pendapatan keluarga setiap bulan, jumlah penumpang kendaraan saat bepergian, jumlah anggota keluarga dalam rumah, pasangan yang bekerja, jumlah anak yang sudah sekolah/bekerja.

$$\begin{aligned} \text{TRIP} = & 0,344 + 0,100(\text{SEX}) + 0,002(\text{USIA}) + \\ & 2,9 \cdot 10^{-4}(\text{INCOME}) + 0,473(\text{JUM_PEN}) + \\ & 0,032(\text{ANG_KEL}) + 0,240(\text{PSG_KERJA}) + \\ & 0,246(\text{ANG_SEK}) \end{aligned}$$

Adapun saran yang dapat dikemukakan adalah sebagai-berikut :

Tahap pemodelan hendaknya dilakukan dengan sebaran pergerakan (*trip distribution*), pemilihan moda (*model-split*), dan penentuan pergerakan (*trip-assignment*). Apabila tahap-tahap pemodelan tersebut harus dilakukan pada lokasi yang sama dan jika dilakukan pemodelan akan mendapatkan sebuah model yang lengkap.

DAFTAR PUSTAKA

- Bappeda Kota Semarang. 2005. *Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Semarang Tahun 2005 – 2015*. Semarang: Pemkot Press.
- BPS Kota Jakarta. 2005. *Statistik Perumahan dan Lingkungannya*. Jakarta: Susenas.
- BPS Kota Semarang. 2007. *Semarang dalam Angka Tahun 2007*. Semarang: BPS Press.
- Tamin, OZ. 1997. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. Bandung: Penerbit ITB.
- Urtuzar, JD and Wilumsen, LG. 2004. *Modelling Transport*. England: Willey & Sons Ltd.