

EVALUASI JALAN LINGKAR UTARA SURAKARTA DITINJAU DARI PERILAKU PEMILIHAN RUTE

The Evaluation of Surakarta North Ring Road Observed from Route Choise Behavior

Sriwidodo¹⁾, Agung Sutarto²⁾

¹⁾Dosen Teknik Sipil Akademi Teknik Wacana Manunggal (ATWM) Semarang
Jl. Ketileng Raya No.6, Ph. (024) 8315933, Semarang,50272
E-mail : widho_kpts6@yahoo.co.id

²⁾Dosen Teknik Sipil Universitas Negeri Semarang (UNNES) Gedung E-4, Kampus Teknik,
Jl. Sekaran Gunungpati, Ph. (024) 8508102, Semarang,50229
E-mail : s_tya_kusuma@yahoo.com

ABSTRACT

The objective of this study is to evaluate of Ring Road Development seen from the behavior of passenger car in Surakarta in choosing between north ring road and arteries route with logit binomial model. The dependent variable needed are journey time and cost. Data were taken by recording the number of vehicle and journey time on Monday, Tuesday, Wednesday, and Saturday started at 06.00 am – 18.00 pm. Then, data were analyzed to find the correlation among the proportion of route choice, headway, and journey cost with regression in three traffic flow: west to east, east to west, and both. The study concluded that the passenger car from west to east traffic in peak hours tends to choose ring road, while from east to west traffic in peak hours of afternoon tends to choose arteries road because of some reasons namely any necessity in city, landscape factor, and geometric intersection. The car passengers of Surakarta vehicle number on Saturday in peak hours tend to choose ring road, and choose artery road in off-peak hours. The car passengers of non-Surakarta vehicle number on Saturday in both peak hours and off-peak hours tend to choose artery road because some reasons i.e. there is no delay, time is not priority, and there is chance to see city. The representative logit binomial by choosing journey time and operational vehicle cost variables is model while route probability of route A or ring road at headway and journey cost is zero. The existence of north ring road is highly needed and traffic average speed in ring road should be increased. It is recommended that the plan and design of corridors of north ring road are needed in order to reach the aim of the development of ring road as speed traffic with average speed fitting with the speed design of ring road. The unique buildings and environments as Surakarta's characteristic should be maintained and spots of bad services are removed.

Keywords : Ring Road, vehicle, logit binomial model.

PENDAHULUAN

Perkembangan fisik dari kota Surakarta lebih disebabkan oleh pesatnya suatu laju pertumbuhan penduduk dan tuntutan fasilitas pelayanan yang digunakan masyarakat. Adanya keterbatasan lahan akan mengakibatkan terjadinya ekspansi ke daerah sekitar karesidenan Surakarta yaitu Kartasura, Colomadu, Ngemplak, Baki, Grogol, Kebakkramat, Jaten, dan Karanganyar yang merupakan imbas dari interaksi kota daerah pertumbuhan fisik kota Surakarta yang membawa tekanan pada kawasan perbatasan wilayah sekitarnya. Adapun solusi yang ditawarkan adalah penyebaran kegiatan pusat kota ke wilayah yang membawa konsekuensi yang cukup rumit terutama dalam sinkronisasi dan koordinasi kawasan-kawasan tersebut.

Jalan raya Surakarta–Sragen, jalan Ir.Sutami, Jl.Kol.Sutarto dan Jl.A.Yani merupakan jalan arteri primer dalam kota yang menghubungkan Surakarta

dengan Karanganyar, Sukoharjo dan juga Sragen. Jaringan jalan ini banyak menghadapi permasalahan transportasi, yakni kemacetan lalu-lintas pada jam puncak dengan arus kendaraan di jalan raya dan lintasan kereta api. Hal ini disebabkan oleh tingginya tingkat urbanisasi, pertumbuhan ekonomi, pemilikan kendaraan, serta berbaurnya peranan fungsi jalan arteri, kolektor dan lokal sehingga jaringan jalan tidak dapat berfungsi secara efisien.

Titik kemacetan rute jalan arteri dalam kota ini terjadi pada Jl.Ir.Sutami hingga pertigaan Palur dan Jl.Kol.Sutarto hingga perempatan Panggung terutama pada pertemuan jam puncak arus berbagai kendaraan di lintasan jalan raya dengan lintasan kereta-api. Pertigaan Palur dan perempatan Panggung memiliki persilangan sebidang dengan lintasan jalur kereta api, dan derajat kejenuhan (DS) pada persimpangan ini sebesar 0,986 (Kodoatie, 2003). Titik kemacetan sering terjadi di Jl.A.Yani hingga terminal Tirtonadi. Ketidاكلancaran arus lalu-lintas akan senantiasa

menimbulkan biaya tambahan, tundaan, kemacetan dan bertambahnya polusi udara dan suara.

Jalan lingkar utara Surakarta memiliki panjang 12 km hingga perempatan Sumber, yang meliputi jalan Sumpah Pemuda, jalan Ki Mangun Sarkoro dan jalan Letjen Suprpto. Di kota Surakarta, ring-road tersebut melewati Mojosongo dan Jebres, yang secara geometris memiliki medan yang berbukit bila dibandingkan jalan arteri kota yang datar. Kondisi lingkungan pada kawasan jalan lingkar utara masih memperlihatkan alam pedesaan dengan area hijau dan persawahan yang mendominasi. Jalan lingkar utara Surakarta diharapkan akan dapat memberikan alternatif pelayanan dan mampu menghilangkan titik-titik kemacetan di jalan kota dan meningkatkan *level of service* dari jalan yang ada atau setidaknya akan dapat mengembalikan fungsi ruas jalan pada kedudukan semula (Oglesby, et.al., 2003).

Kota Surakarta atau yang lebih dikenal dengan sebutan kota Solo merupakan kota transit yang mempunyai aksesibilitas sangat tinggi, antara lain dari Semarang, Yogyakarta dan sebagai pintu masuk dari Jawa Timur. Lalu-lintas menerus dari timur ke barat melalui Surakarta akan mempunyai dua buah pilihan rute jalan sebagai pilihan rute yang ditempuh. Rute pertama adalah rute **jalan arteri dalam kota**, meliputi jalan raya Surakarta–Sragen, Jl.Ir.Sutami, Jl.Kol.Sutarto dan Jl.Jend.A.Yani. Adapun rute yang kedua adalah rute **jalan lingkar utara Surakarta**, yang meliputi Jl.Sumpah Pemuda, Jl. Ki Mangun Sarkoro dan Jl.Letjen Suprpto.

Berdasarkan dua buah pilihan rute jalan tersebut, bagaimanakah model pemilihan suatu rute antara rute jalan lingkar utara dan rute jalan arteri dalam kota dan bagaimana perilaku pengguna dalam memilih rute antara rute jalan lingkar utara dan rute jalan arteri kota tersebut, maka diperlukan peninjauan probabilitas pengguna jalan dalam memilih salah satu rute dari kedua rute yang ada.

Maksud dan tujuannya adalah untuk mengamati perilaku pengguna jalan dalam memilih rute-rute perjalanan dan juga membuat model pemilihan rute perjalanan dengan model logit binomial, sehingga dari model tersebut akan diteliti proporsi pemilihan rute pada **jalan lingkar utara Surakarta** yang kemudian disebut **Rute A** dan **jalan arteri kota** yang disebut **Rute B**, dengan mengutamakan :

- Hubungan waktu tempuh (*travel time*) dengan besarnya probabilitas pemilihan antara rute A dan rute B oleh mobil penumpang.
- Hubungan biaya perjalanan (*travel cost*) dengan besarnya probabilitas pemilihan antara rute A dan rute B oleh mobil penumpang.
- Hubungan biaya perjalanan dan waktu tempuh dengan besarnya probabilitas antara rute A dan rute B oleh mobil penumpang.

- Indikasi besarnya kebutuhan jalan lingkar di kota Surakarta (Ditjen Bina Marga, 2004).

TEORI DASAR PEMILIHAN RUTE

Model Logit

Setiap perjalanan akan dinilai dengan variabel sama yaitu waktu dan biaya sehingga tiap pelaku perjalanan memiliki sistem penilaian yang sama terhadap variabel waktu dan biaya perjalanan.

Model pemilihan rute yang lengkap senantiasa merepresentasikan karakteristik sistem transportasi dan kemungkinan mengandung fungsi pilihan yang bersifat acak dan akan memberikan gambaran bahwa nilai-nilai fungsi pemilihan $V(i)$ atau nilai atribut memiliki pengaruh yang berbeda terhadap individu-individu yang lain (Kodoatie, 2003).

Pernyataan ini disebut random utility mode dan dapat diekspresikan sebagai berikut :

$$U(i) = V(i) + e(i) \quad (1)$$

Keterangan :

$U(i)$: fungsi utilitas untuk alternatif (i)

$V(i)$: fungsi deterministik dari atribut alternatif (i)

$E(i)$: komponen stokastik, sebagai variabel acak dan mengikuti jenis atribut.

Adapun probabilitas alternatif (i) akan dipilih sebagai berikut :

$$P(i) = P[U(i) > U(j)], \text{ untuk setiap } j \neq i \quad (2)$$

Model tersebut dapat dikembangkan menjadi :

$$\begin{aligned} P(i) &= P[\{U(i) + e(i)\} > \{V(j) + e(j)\}, \forall j \neq i] \\ &= P[e(j) < \{U(i) - V(j) + e(i)\}, \forall j \neq i] \\ &= \int_{e(i)} F[V(i) - V(j) + e(i), \forall j \neq i] f_i(\Phi) d\Phi \end{aligned} \quad \dots\dots\dots(3)$$

$F(i)$ merupakan fungsi distribusi dari suku-suku [$e(i), e(j), \dots$] untuk semua alternatif, dan $f_i(\Phi)$ adalah fungsi kerapatan marjinal dari nilai (i), serta persamaan (3) menjadi dasar untuk persamaan model pemilihan. Logit model yang dikembangkan didapat dengan asumsi bahwa komponen random $e(i)$ dari utilitas fungsi distribusi Gumbel (Kanafani, 1998) sebagai berikut.

$$Fe(x) = e^{-\phi e^{-x}}, \phi > 0, -\infty < x < +\infty \quad (4)$$

Dengan melakukan penggabungan persamaan (3) dan (4), maka akan didapatkan :

$$P(i) = \int_{-\infty}^{+\infty} \exp[-\theta \cdot e^{-\{V(j) - V(i) + x\}}] \phi \cdot e^{-\theta} dx$$

$$P(i) = \int_{-\infty}^{+\infty} \exp[-\theta \cdot e^{-x} \sum_j e^{\{V(j)-V(i)+X\}}] \theta \cdot e^{-x} dx$$

$$P(i) = \frac{1}{\sum_j e^{V(j)-V(i)}}$$

$$P(i) = \frac{e^{V(i)}}{\sum e^{V(i)}} \quad (5)$$

Bentuk tersebut merupakan model logit yang dikenal sebagai multinomial logit, model logit dapat digunakan dengan syarat bahwa semua alternatif yang ada mempunyai fungsi pilihan yang bebas. Keadaan ini menyebabkan ketidaktepatan jika model diaplikasikan pada jaringan yang kompleks.

Dalam studi ini hanya akan melibatkan dua pilihan, yaitu memilih rute jalan lingkar utara atau jalan arteri kota, maka bentuk model logit tersebut dapat disajikan sebagai model logit binomial.

Model Logit Binomial

Kajian ini menggunakan dua alternatif, yaitu jalan lingkar utara Surakarta dan jalan arteri dalam kota, maka persamaan (5) dapat disajikan sebagai berikut :

$$P(A) = \frac{e^{V(A)}}{e^{V(A)} + e^{V(B)}} \quad \text{dan}$$

$$P(B) = 1 - P(A).$$

Keterangan :

- P (A) : probabilitas pemilihan rute jalan lingkar utara.
- P (B) : probabilitas pemilihan rute jalan arteri dalam kota.
- V (A) : fungsi deterministik dari alternatif pada rute jalan lingkar utara.
- V (B) : fungsi deterministik dari alternatif pada rute jalan arteri dalam kota.

METODE PENELITIAN

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan survai. Data yang dicari adalah waktu tempuh dan jumlah kendaraan yang lewat menerus sepanjang jalan yang diteliti, yang diperoleh dengan mencatat nomor plat kendaraan dan waktu melewati delapan pos pengamatan, yaitu empat pos pada rute jalan lingkar utara (rute A) dan empat pos pada jalan arteri dalam kota (rute B). Masing-masing pos terdapat dua surveyor yang dilengkapi dengan alat tulis, stopwatch, *tape recorder* dan kelengkapan

yang digunakan untuk mencatat nomor kendaraan yang melewati rute penelitian.

Lokasi dan Waktu Survai

Lokasi survai pada pertemuan antara jalan arteri dalam kota dan jalan lingkar utara di bagian timur dan bagian barat. Pertemuan kedua jalan di bagian timur berada di lokasi Kebakkramat (Kabupaten Karanganyar) yang disebut Pos Timur, dan di bagian barat berada di lokasi Sumber (Surakarta) yang disebut Pos Barat. Pengamat ditempatkan pada pos pengamatan, yaitu dua pos di jalan lingkar-utara, dua pos di jalan raya Surakarta–Sragen, dua pos di Jl. Letjen Suprpto dan dua pos di Jl. Jend. A.Yani. Adapun survai dilakukan pada hari Senin, Selasa, Rabu dan Sabtu pada pukul 06.00–17.00 WIB.

Waktu Tempuh dan BOK

Waktu tempuh kendaraan adalah lamanya waktu perjalanan tanpa hambatan yang melekat pada jalan yang bersangkutan. Waktu perjalanan untuk setiap kendaraan adalah perbedaan antara waktu tercatat pada pos akhir dan pos awal (Hobbs, 1999).

Biaya operasional kendaraan diperoleh dari hasil perhitungan, sedangkan harga-harga yang diperlukan untuk perhitungan diasumsikan sesuai dengan harga saat ini (Morlok, 1999).

Pengolahan dan Pemilihan Data

Pengolahan data adalah kegiatan pemilihan hasil perekaman dan pencatatan data di lapangan selama survai hingga data tersebut siap dianalisis. Kegiatan ini meliputi :

- a. Pengolahan hasil pengamatan yang terekam dalam *tape recorder* atau semua catatan lapangan kegiatan ditranslasikan dalam bentuk tulisan yang disusun berdasarkan semua urutan jam atau dalam bentuk data tabulasi.
- b. Nomor plat yang telah tercatat pada pos masuk dicocokkan dengan nomor plat yang tercatat pada pos keluar, serta waktu perjalanan dari tiap-tiap kendaraan juga harus diidentifikasi, sesuai dengan perbedaan antara waktu yang tercatat pada pos tujuan dan pos asal.
- c. Pengolahan data lanjutan, yakni data-data yang ada disusun berdasarkan pengelompokan dalam rentang waktu tertentu.

Pemilihan dan Penentuan Data Terbuang

Pemilihan data dimaksudkan untuk menentukan data yang dapat digunakan untuk suatu analisis dan membuang data yang mempunyai nilai sangat kecil (*lower outlier*) serta nilai-nilai yang terlalu besar (*upper outlier*).

Perlu adanya aturan khusus untuk menentukan data-data yang terbuang, sehingga perlu adanya

pendekatan kualitatif dalam statistik dan analisa data (Sudjana, 1998), yang mengusulkan peraturan dalam menentukan outlier yang berdasarkan nilai *quartile*, dengan kriteria sebagai berikut (Mustafid, 2003).

- Tentukan satu tahap (*step*) nilai = $(0,5 - 1,5) \times \text{Interquartile Range}$.
- Tentukan *upper outlier threshold* = *upper quartile* + *step*.
- Tentukan *lower outlier threshold* = *lower quartile* - *step*.
- Nilai diatas *upper outlier threshold* dan di bawah *lower outlier threshold* akan terbuang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Hasil Penelitian

Tabel 1. Prosentase Data Match (Timur ke Barat)

Route A	Senin 11-02-08	Selasa 12-02-08	Rabu 13-02-08	Sabtu 16-02-08
<i>Total Data Route A</i>	1465	1296	1212	1335
<i>Data Match</i>	366	398	378	277
<i>Prosentase Match</i>	25%	31%	31%	21%

Route B	Senin 11-02-08	Selasa 12-02-08	Rabu 13-02-08	Sabtu 16-02-08
<i>Total Data Route B</i>	2329	2315	1713	2255
<i>Data Match</i>	358	413	271	307
<i>Prosentase Match</i>	15%	18%	16%	14%

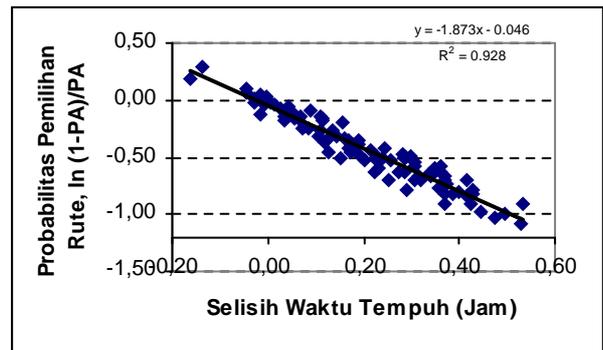
Tabel 2. Prosentase Data Match (Barat ke Timur)

Route A	Senin 11-02-08	Selasa 12-02-08	Rabu 13-02-08	Sabtu 16-02-08
<i>Total Data Route A</i>	1487	1375	1492	1234
<i>Data Match</i>	417	404	433	320
<i>Prosentase Match</i>	28%	29%	29%	26%

Route B	Senin 11-02-08	Selasa 12-02-08	Rabu 13-02-08	Sabtu 16-02-08
<i>Total Data Route B</i>	2606	2429	1934	1954
<i>Data Match</i>	512	437	204	337
<i>Prosentase Match</i>	20%	18%	11%	17%

Model Logit dengan Variabel Bebas (Selisih Waktu Tempuh)

Lalu-lintas arah barat ke timur, selisih waktu tempuh merupakan variabel bebas ($X = T_B - T_A$), dan proporsi rutenya merupakan variabel tak bebas. Parameter regresi linier dihitung dengan kwadrat terkecil, dan disajikan pada gambar 1 berikut ini.

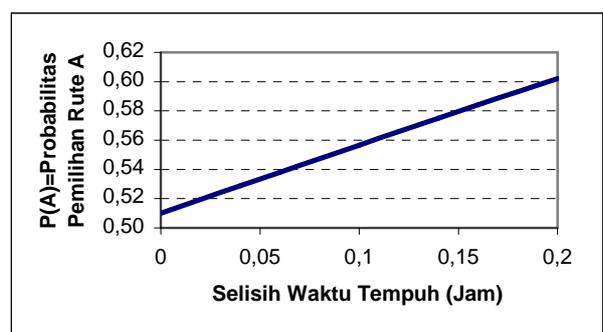


Gambar 1. Kurva regresi antara probabilitas pemilihan rute dengan selisih waktu tempuh. (Lalu-lintas arah barat ke timur).

Dari analisis statistik dihasilkan model logit binomial persamaan 1, dan yang selanjutnya disebut sebagai Model 1 :

$$\ln \frac{P(B)}{P(A)} = -0,046 - 1.873 (T_B - T_A) \quad (6)$$

Model yang akan diperoleh dapat digambarkan hubungan antara probabilitas rute A [$P(A)$] dengan perubahan selisih waktu tempuh ($T_B - T_A$), sesuai gambar 2 berikut ini.



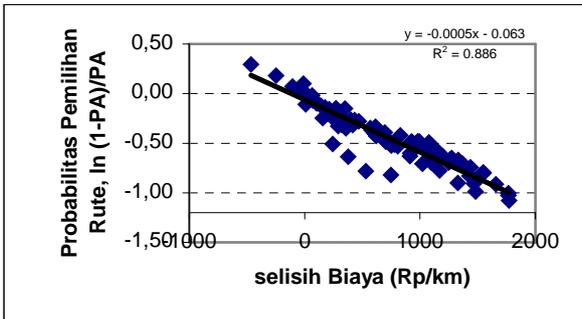
Gambar 2. Hubungan antara probabilitas pemilihan rute A: $P(A)$ dengan selisih waktu-tempuh ($T_B - T_A$).

Berdasar gambar 2, terlihat bahwa semakin besar selisih waktu tempuh kendaraan yang lewat, maka probabilitas semakin besar. Hal ini terlihat dari hasil analisa korelasi yang menghasilkan besaran korelasi positif ($r = 0,963$).

Model Logit dengan Variabel Bebas (Selisih Biaya Perjalanan)

Biaya perjalanan yang digunakan sebagai acuan pembahasan diturunkan dari waktu tempuh dan biaya operasi kendaraan yang terkait dengan kecepatan. Variabel bebas merupakan selisih biaya perjalanan ($X = C_B - C_A$), dengan C_B = biaya perjalanan rute B dan C_A = biaya perjalanan rute A, dan variabel bebasnya adalah suatu probabilitas pemilihan rute.

Parameter regresi linier dihitung dengan metode kwadrat terkecil, sesuai dengan gambar 3 berikut.

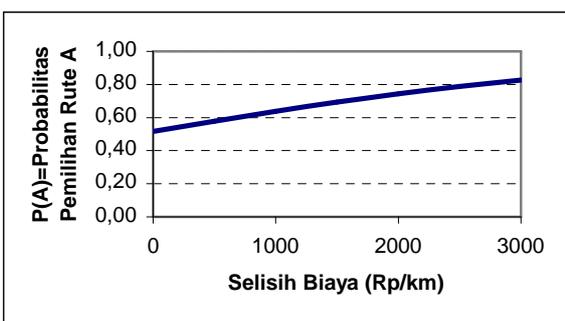


Gambar 3. Kurva regresi antara probabilitas pemilihan rute dengan selisih biaya perjalanan. (Lalu-lintas arah barat ke timur).

Dari analisis statistik dihasilkan model logit binomial, yang disebut sebagai Model 2 :

$$\ln \frac{P(B)}{P(A)} = 0,063 - 0,0005 (C_B - C_A) \quad (7)$$

Berdasarkan model yang diperoleh maka dapat digambarkan grafik hubungan anatara probabilitas rute A [P(A)] dan selisih biaya perjalanan ($C_B - C_A$) yang tersaji pada gambar 4 berikut.



Gambar 4. Hubungan probabilitas pemilihan rute A [P(A)] dengan selisih biaya perjalanan ($C_B - C_A$).

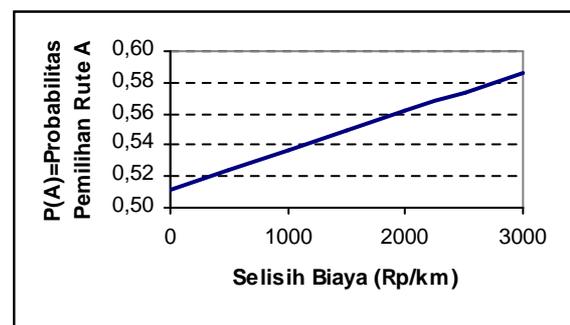
Berdasar gambar 4, terlihat bahwa semakin besar selisih biaya perjalanan, semakin besar probabilitas pemilihan rute A. Hal ini dapat dibuktikan dari hasil analisis regresi dan korelasi perhitungan koefisien yang menghasilkan korelasi positif ($r = 0,941$).

Model Logit dengan Variabel Bebas (Selisih Waktu dan Biaya Perjalanan)

Metode kwadrat terkecil yang dipakai untuk menghitung parameter regresi, menghasilkan model logit binomial persamaan 3, sebagai berikut :

$$\ln \frac{P(B)}{P(A)} = 0,047 - 1,560 (T_B - T_A) - 0,0001 (C_B - C_A) \quad (8)$$

Berdasarkan model yang diperoleh maka akan dapat digambarkan grafik hubungan probabilitas pemilihan rute A [P(A)] dengan selisih waktu tempuh ($T_B - T_A$) dan selisih biaya perjalanan ($C_B - C_A$) sesuai gambar 5 berikut.



Gambar 5. Hubungan P(A) dan selisih waktu tempuh serta biaya perjalanan.

Dari gambar 5 akan terlihat bahwa semakin besar selisih waktu tempuh dan selisih biaya perjalanan semakin besar probabilitas pemilihan rute A. Hal ini dibuktikan dari hasil analisis regresi dan korelasi pada perhitungan koefisien korelasi menghasilkan korelasi yang positif ($r = 0,965$) dan koefisien determinan ($r^2 = 0,931$).

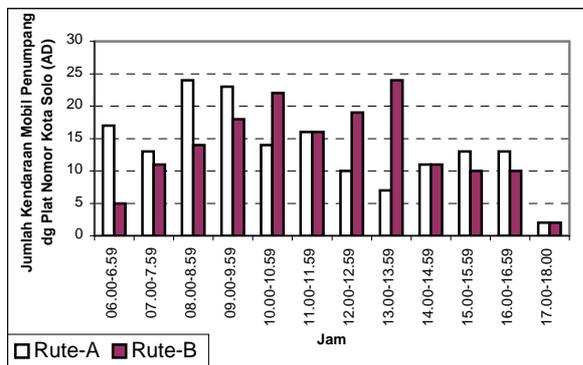
Berdasarkan hasil analisis statistik dan analisis sensitivitas model logit binomial paling representatif, maka dapat ditunjukkan adanya hubungan antara probabilitas pemilihan rute A dan juga selisih waktu tempuh serta selisih biaya perjalanan yang dapat dituliskan sebagai berikut :

$$P(A) = \frac{1}{1 + e^{(-0,047 - 1,560(T_B - T_A) - 0,0001(C_B - C_A))}} \quad (9)$$

Perilaku Pengguna Jalan

Ada perbedaan perilaku pengguna jalan dengan plat nomor kendaraan di luar dan di dalam kode wilayah kota Surakarta (Litabmas, 1999).

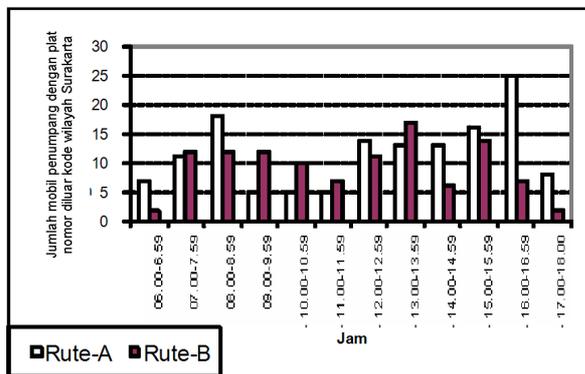
- a. Pengguna jalan dengan plat nomor kendaraan **dalam** kode wilayah kota Surakarta. Pada hari Sabtu, saat jam sibuk cenderung memilih rute A atau jalan lingkar dan di luar jam sibuk memilih rute B atau jalan arteri kota.



Gambar 6. Jumlah mobil penumpang dengan plat nomor dalam kode wilayah Surakarta.

b. Pengguna jalan dengan plat nomor kendaraan **di luar** kode wilayah kota Surakarta.

Pada hari Sabtu, saat jam sibuk maupun diluar jam sibuk cenderung memilih rute B atau jalan arteri dalam kota, karena tidak terjadi kemacetan



Gambar 7. Jumlah mobil penumpang dengan plat nomor diluar kode wilayah Surakarta.

Manajemen Prasarana Jalan Lingkar Utara

Berdasarkan perilaku pengguna jalan dengan plat nomor kendaraan diluar kode wilayah kota Surakarta pada hari Sabtu masih cenderung memilih jalan kota karena ingin melihat kota Surakarta maka perlu dilakukan usaha untuk meningkatkan pelayanan jalan kota diantaranya menghilangkan spot-spot dengan pelayanan buruk yang menimbulkan kemacetan.

Hasil ini diharapkan dapat berguna dalam suatu perencanaan jaringan jalan serta manajemen lalu-lintas kota Surakarta, seiring dengan pesatnya perkembangan kota Surakarta. Jalan lingkar utara sebagai jalan alternatif untuk memecahkan segala persoalan lalu-lintas yang macet pada jalur-jalur ramai dalam kota, dengan perilaku pengguna jalan, yang pada jam sibuk cenderung memilih rute jalan lingkar utara sehingga perlu dilakukan perencanaan dan penataan kawasan koridor jalan lingkar utara Surakarta agar mampu mengantisipasi sejumlah permasalahan kemacetan yang mungkin terjadi di jalan lingkar utara. Kawasan koridor jalan lingkar

utara Surakarta merupakan kawasan transisi dari suatu *linkage* (sistem pergerakan) antar wilayah, sehingga dengan memperhatikan potensi tersebut maka konsep dasar untuk kawasan jalan lingkar Surakarta adalah *Speed and Human Space*, dan untuk segmen jalan yang berbeda fungsi serta kelasnya akan menghasilkan kecepatan yang berbeda pula. Untuk jalan lingkar utara sebagai jalan yang memadai merupakan *Human Space* (sebagai wadah beraktivitas manusia) yang didalam penataannya perlu disinergikan dengan “*Speed*” (sebagai karakter utama dari jalan lingkar atau *ring-road*).

Konsep-konsep *Human Speed* tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut :

- a. Pemanfaatan ruang di sekitar koridor akan sangat mempengaruhi kecepatan berkendara. Fungsi ruang perdagangan akan mendatangkan aktivitas tinggi sehingga akan menghambat laju kendaraan. *Space* yang ditempati bangunan-bangunan sangat menyusahkan pengendara untuk melaju, karena bangunan yang berderet akan membentuk suatu garis-bangunan (*building-line*) sehingga diperlukan penataan agar sesuai karakter jalan lingkar yang mempunyai karakteristik cepat.
- b. *Speed* akan berpengaruh terhadap jenis bangunan yang akan dibangun di sekitar kawasan tersebut, maka fungsi pemukiman akan susah berkembang. Fungsi pemukiman akan menempati ruang yang lebih ke dalam.

Penataan ruang di sekitar kawasan koridor jalan lingkar utara Surakarta harus memperhatikan faktor kenyamanan pengendara di dalam melintasi lajur jalan tersebut. Agar fungsi dari jalan tersebut tidak hilang dan perannya masih dapat dipertahankan, maka *space* dalam penataannya harus menyesuaikan karakteristik koridor jalan lingkar yang dipengaruhi oleh *speed* akan sangat menentukan jarak antara bangunan, bentuk bangunan, tekstur bangunan, skala bangunan, warna bangunan dan dimensi bangunan. Faktor kenyamanan pengendara dalam melintasi suatu koridor jalan lingkar juga menjadi kunci utama dalam perencanaan dan perancangan kawasan sesuai koridor jalan lingkar tersebut. Pengendara kendaraan akan lebih nyaman apabila bentuk bangunan yang ada mempunyai pola tertentu dibandingkan apabila tidak mempunyai pola. Dengan demikian kondisi pengendara menjadi lebih nyaman dan terkendali dalam menempuh perjalanan di sepanjang koridor jalan lingkar yang panjang (Tamin, 1999).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil analisis, pengamatan dan pembahasan dalam bab sebelumnya terhadap tema kajian, dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1). Berdasarkan analisis statistik dan sensitivitas dapat disimpulkan bahwa :

a. Model logit binomial dengan variabel bebas dari waktu tempuh yang representatif dengan besaran koefisien determinasi $r^2 = 0,928$ dan koefisien korelasi $r = 0,963$ adalah :

$$P(A) = \frac{1}{1 + e^{(-0,046 - 1,873(T_B - T_A))}}$$

b. Model logit binomial dengan variabel bebas dari biaya perjalanan yang representatif dengan besaran koefisien determinasi $r^2 = 0,886$ dan koefisien korelasi $r = 0,971$ adalah :

$$P(A) = \frac{1}{1 + e^{(-0,063 - 0,001(C_B - C_A))}}$$

c. Model logit binomial dengan variabel bebas dari waktu tempuh dan biaya perjalanan yang representatif dengan besaran harga koefisien determinasi $r^2 = 0,931$ dan koefisien korelasi $r = 0,965$ adalah :

$$P(A) = \frac{1}{1 + e^{(-0,047 - 1,560(T_B - T_A) - 0,0001(C_B - C_A))}}$$

2). Ada perbedaan perilaku pengguna jalan pada lalu-lintas arah timur ke barat dan arus lalu-lintas arah barat ke timur :

a. Lalu-lintas arah timur ke barat.

Pada lalu-lintas arah timur ke barat, banyak berbagai faktor selain faktor waktu dan biaya yang sangat berpengaruh terhadap probabilitas pemilihan rute. Pernyataan ini didukung oleh hasil analisis sensitivitas pada selisih waktu tempuh dan besarnya biaya sama dengan nol, serta probabilitas pemilihan rute $A = 0,43$, dan perilaku pemilihan rute pada jam sibuk sore hari cenderung memilih rute B atau jalan arteri dalam kota. Faktor yang mempengaruhi adanya pemilihan rute di kota adalah faktor keamanan dan faktor geometri simpang yang memiliki bentuk menyerupai huruf L.

b. Lalu-lintas arah barat ke timur.

Pada lalu-lintas arah barat ke timur variabel waktu tempuh dan biaya perjalanan sangat berpengaruh pada probabilitas pemilihan rute. Pernyataan ini didukung dengan hasil analisa statistik $r^2 = 0,965$, dan nilai ini menunjukkan pengaruh waktu dan biaya sebesar 96,5% serta probabilitas pemilihan rute A : $P(A) = 0,51$ yang mendekati kondisi ideal dan perilaku pengguna jalan pada jam sibuk pagi dan sore hari cenderung memilih rute A atau jalan lingkar utara, sehingga diperoleh waktu yang singkat dan biaya perjalanan yang rendah.

3). Ada perbedaan perilaku pengguna jalan dengan plat nomor kendaraan di luar dan didalam kode wilayah kota Surakarta :

a. Pengguna jalan dengan plat nomor kendaraan dalam kota surakarta.

Pada hari sabtu pada jam sibuk cenderung memilih rute A atau jalan lingkar dan diluar jam sibuk memilih rute B atau jalan arteri dalam kota Surakarta. Hal ini akibat adanya pengguna jalan ingin menghindari kemacetan sehingga waktu perjalanannya lebih singkat.

b. Pengguna jalan dengan plat nomor kendaraan diluar kode wilayah kota Surakarta.

Pada hari Sabtu pada jam sibuk maupun diluar jam sibuk cenderung memilih rute B atau jalan arteri dalam kota. Hal ini karena adanya jalan kota yang tidak macet, waktu bukan faktor utama dan ingin melihat kota Surakarta dengan melewati rute jalan arteri dalam kota.

4). Berdasarkan hasil studi maka keberadaan jalan lingkar utara sudah sangat dibutuhkan.

5). Kecepatan rata-rata pada jalan lingkar utara Surakarta perlu ditingkatkan.

S a r a n

Saran yang dapat disampaikan dari hasil studi ini adalah :

1). Perlu dilakukan pula kegiatan survei pada hari Kamis, Jum'at, Minggu dan hari libur nasional, sehingga perilaku setiap pengguna jalan dalam memilih rute akan terdiskripsi setiap hari.

2). Perhitungan biaya operasional kendaraan yang digunakan pada studi ini adalah biaya operasi kendaraan secara umum, sehingga diperlukan studi mengenai BOK dan nilai waktu untuk kota Surakarta.

3). Berdasarkan perilaku pengguna jalan dalam memilih rute pada hari libur cenderung memilih jalan arteri dalam kota, maka tata bangunan dan lingkungan jalan arteri dalam kota Surakarta dipertahankan dengan pelayanan yang memadai.

4). Berdasarkan perilaku pengguna jalan pada hari kerja pada jam sibuk cenderung memilih rute jalan lingkar utara maka sangat perlu dilakukan penataan tata bangunan dan lingkungan kawasan koridor jalan lingkar utara sehingga mampu mengantisipasi kemacetan yang mungkin terjadi.

5). Untuk meningkatkan kecepatan rata-rata jalan lingkar, maka perlu dilakukan perencanaan dan penataan kawasan koridor jalan lingkar utara Surakarta agar dapat mencapai segala tujuan pembangunan jalan lingkar sebagai jalur cepat

dengan kecepatan rata-rata yang sesuai dengan kecepatan design jalan lingkar tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Ditjen Bina Marga, 2004, *Pedoman Perencanaan Jalan Lingkar Kota*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Hobbs, FD, 1999, *Perencanaan dan Teknik Lalu-lintas*, Gadjah Mada Press, Yogyakarta.
- Kanafani, 1998, *Transportation Demand Analysis*, Mc.Graw-Hill, Inc., University of California, Berkeley.
- Kodoatie, Robert J., 2003, *Manajemen dan Rekayasa Infrastruktur*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Litabmas, 1999, *Sistem Transportasi Perkotaan*, Modul Pelatihan, Lembaga Pengabdian pada Masyarakat ITB, Bandung.
- Morlok, E.K., 1999, *Pengantar Teknik & Perencanaan Transportasi*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Mustafid, 2003, *Statistika Terapan*, Undip Press, Semarang.
- Oglesby, Clarkson H, R Gary, 2003, *Teknik Jalan-Raya*, Alih bahasa oleh Purwo Adi Setianto, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Sudjana, 1998, *Metode Statistika*, Penerbit Tarsito, Bandung.
- Tamin, Ofyar Z, 1999, *Perencanaan & Pemodelan Transportasi*, ITB, Bandung.