

TINGKAT PERJALANAN RUAS JALAN KAWASAN KECAMATAN RUNGKUT DENGAN PEMETAAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

Hendrata Wibisana

Program Studi Teknik Sipil

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

e-mail: hw00198@yahoo.com

ABSTRAK

Sebagai kota kedua terbesar di Indonesia, prasarana dan sarana lalu lintas di Kotamadya Surabaya saat ini mendekati titik jenuh terutama pada jalan-jalan protokol di berbagai kawasan. Sebagai contoh adalah jalan arteri di Kecamatan Rungkut, dimana membutuhkan penanganan lebih lanjut untuk mengantisipasi terjadinya kemacetan lalu lintas terutama pada jam-jam sibuk. Untuk mengantisipasi hal tersebut salah satu alternatif adalah mendeteksi bangkitan perjalanan dari penduduk di Kecamatan Rungkut menuju area kerja atau tingkat populasi pendatang dari luar Surabaya yang tersentralisasi di Kecamatan Rungkut. Sistem Informasi Geografis bisa digunakan sebagai prasarana penunjang untuk menganalisa kepadatan kendaraan di ruas jalan Kecamatan Rungkut, Kotamadya Surabaya. Dalam penelitian ini digunakan perumusan *least square*, untuk 2 variabel (pertigaan) dengan metode persamaan $y=A_1V_1+A_2V_2$ dan untuk 3 variabel (perempatan) dengan metode persamaan $y=A_1V_1+A_2V_2+A_3V_3$. Dimana hasil perhitungan perbandingan volume yang menggunakan 2 variabel di dapatkan bahwa di Ruas Jalan Panjang Jiwo sangat ramai dengan volume 3031 smp/jam, dengan model persamaan $y=-62,501V_1+48,604V_2$. Sedangkan dengan menggunakan 3 variabel di dapatkan bahwa di Ruas Jalan K.H. Zamhuri sangat ramai dengan volume 1731 smp/jam, dengan model persamaan $y=-20,035V_1+27,08V_2-8,423V_3$.

Kata kunci: Sistem Informasi Geografis, kepadatan penduduk, bangkitan perjalanan.

PENDAHULUAN

Di Indonesia perkembangan pemilihan kendaraan bermotor menunjukkan kenaikan yang cukup signifikan, terutama pada kendaraan roda dua. Data statistik menunjukkan bahwa tingkat pembelian kendaraan bermotor menunjukkan kenaikan dari tahun ke tahun. Hal ini menunjukkan bahwa kebutuhan sarana alat transportasi cukup tinggi bagi masyarakat khususnya pada kota besar seperti Surabaya.

Surabaya dengan perkembangan penduduk yang cukup tinggi merupakan sasaran yang efektif bagi dealer kendaraan bermotor untuk mendistribusikan sarana angkut yang murah, cepat dan relatif aman. Dengan perkembangan penduduk yang cukup tinggi maka jumlah usia produktif juga mengalami kenaikan yang cukup tinggi, dimana usia angkatan kerja di kota besar Surabaya besar sekali, hal ini ditunjukkan dengan setiap tahun banyaknya angkatan pencari kerja yang terdaftar di DEPNAKER.

Selain itu sebagian besar anak usia sekolah ini mengkonsumsi kendaraan bermotor sebagai sarana transportasi untuk berpergian menuju sekolah atau kampus. Kedudukan ataupun kepamoran angkutan umum di Indonesia belum begitu baik, banyak masyarakat masih mempergunakan kendaraan pribadi sebagai sarana untuk transportasi. Sedemikian banyaknya kendaraan pribadi yang digunakan akan menimbulkan dampak yang cukup merugikan yaitu kemacetan dan polusi udara yang cukup serius.

Di Surabaya masalah bangkitan perjalanan merupakan fenomena yang perlu dicermati secara khusus. Dengan jumlah penduduk mendekati 5 juta jiwa, aktifitas kendaraan moda darat sangat padat terutama pada jam-jam sibuk di pagi dan sore hari. Kepadatan ini terjadi karena ruas jalan yang ada kapasitasnya sudah tidak mencukupi lagi.

Untuk mengatasi hal ini perlu penanganan yang serius, sistematis dan berkesinambungan agar diperoleh solusi yang efektif dan efisien. Sistem Informasi Geografis sebagai salah satu disiplin ilmu yang baru berkembang, dirasakan cukup akurat untuk membantu memecahkan masalah kepadatan kendaraan di perkotaan besar terutama di Surabaya. SIG dipandang sebagai alat bantu yang tepat untuk diaplikasikan pada kasus ini mengingat kelebihan-kelebihan yang dimilikinya. Dalam penelitian ini akan dilakukan kajian awal tentang peranan SIG dalam memantau pergerakan kendaraan dalam berbagai area tinggal dalam kota besar seperti Surabaya, mengingat belum banyak penelitian serupa yang dilakukan.

Bangkitan perjalanan di suatu area dapat terjadi apabila jumlah masyarakat pengguna sarana transportasi yang lewat pada ruas jalan menuju area yang dikehendaki, dalam hal ini dapat didefinisikan sebagai akhir tujuan atau *destination*. Dengan alasan ini dan dengan bantuan alat bantu berupa perencanaan SIG yang terpadu diuraikan beberapa pokok permasalahan yaitu:

- a. Apakah Sistem Informasi Geografis (SIG) sebagai alat bantu mampu memetakan jumlah kepemilikan kendaraan bermotor pada suatu area pemukiman di Kotamadya Surabaya.
- b. Dengan adanya SIG, apakah bangkitan perjalanan yang terjadi pada suatu area dapat diramalkan sebelumnya?
- c. Apakah pemetaan kondisi masing-masing area di Kotamadya Surabaya, terutama pada kelurahan padat penduduk dapat memberikan informasi yang akurat dan terbaca dalam proses pengambilan keputusan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan memetakan secara parsial kondisi ruas jalan dengan jumlah kepemilikan kendaraan bermotor sebagai variabel tingkat perjalanan di Kota Surabaya lengkap dengan atribut yang disandangnya, dengan mengambil sampel satu Kecamatan yang ada di Kota Surabaya, yaitu Kecamatan Rungkut, yang memiliki beberapa kelurahan sebagai sub bagiannya.

Dalam menyusun tugas ini, penulis membatasi ruang lingkup pembahasan agar tidak menyimpang dari permasalahan dan mudah dimengerti. Sesuai dengan judul yang telah dikemukakan, maka pembahasan dalam studi evaluasi ini adalah sebagai berikut:

- a. Penelitian ini hanya dibatasi pemetaan di Kecamatan Rungkut saja.
- b. Jalan yang diteliti hanyalah jalan arteri.
- c. Penelitian ini hanya dilakukan pada jam-jam sibuk.
- d. Batasan kendaraan yang disurvei hanyalah kendaraan pribadi saja.
- e. Software yang dipakai dalam penelitian ini *Arc View*.

Penelitian ini dimaksudkan sebagai bahan masukan akan penelitian dasar dan kajian awal Sistem Informasi Geografis pada perencanaan dan peramalan bangkitan perjalanan dalam hubungannya dengan jumlah penduduk pada suatu area tinggal yang ada pada suatu kecamatan. Dan dapat juga dipakai sebagai database awal kondisi jumlah kepemilikan kendaraan pada penduduk di Kecamatan Rungkut Kotamadya Surabaya.

Lokasi yang ditinjau dalam penelitian ini adalah jalan arteri pada Kecamatan Rungkut, yang mana meliputi berbagai Kelurahan.

TINJAUAN PUSTAKA

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem informasi khusus yang mengelola data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan). Atau dalam arti yang lebih sempit, adalah sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi bereferensi geografis, misalnya data yang diidentifikasi menurut lokasinya, dalam sebuah database. Para praktisi juga memasukkan orang yang membangun dan mengoperasikannya dan data sebagai bagian dari sistem ini.

Teknologi Sistem Informasi Geografis dapat digunakan untuk investigasi ilmiah, pengelolaan sumber daya, perencanaan pembangunan, kartografi dan perencanaan rute. Misalnya, SIG bisa membantu perencana untuk secara cepat menghitung waktu tanggap darurat saat terjadi bencana

alam, atau SIG dapat digunakan untuk mencari lahan basah (*wetlands*) yang membutuhkan perlindungan dari polusi.

Regresi Linier

Regresi linier adalah salah satu alat bantu statistik yang digunakan untuk menentukan model linier suatu kumpulan data. Bentuk dari tabel linier dalam analisa regresi linier ditampilkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Regresi Linier

No	x	y	x ²	xy
1	x ₁	y ₁	x ₁ ²	x ₁ y ₁
2	x ₂	y ₂	x ₂ ²	x ₂ y ₂
3	x ₃	y ₃	x ₃ ²	x ₃ y ₃
4	x ₄	y ₄	x ₄ ²	x ₄ y ₄
5	x ₅	y ₅	x ₅ ²	x ₅ y ₅
	Σx	Σy	Σx ²	Σxy

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \dots\dots\dots(1)$$

$$B = \frac{n \cdot \sum xi - \sum xi \cdot \sum yi}{n \cdot \sum \Sigma^2 - (\sum xi)^2} \dots\dots\dots(2)$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} \dots\dots\dots(3)$$

$$A = \bar{y} - B \bar{x} \dots\dots\dots(4)$$

dengan:

- x = variabel yang independen
- y = variabel yang dependen
- B = kemiringan
- A = intersep

Least Square untuk Dua Variabel

$$y = ax_1 + bx_2 \dots\dots\dots(5)$$

$$\sum x_1 y = a \sum x_1^2 + b \sum x_1 x_2 \dots\dots\dots(6)$$

$$\sum x_2 y = a \sum x_1 x_2 + b \sum x_2^2 \dots\dots\dots(7)$$

dengan:

- x = variabel yang independen
- y = variabel yang dependen
- a, b, c = konstanta variabel

Least Square untuk Tiga Variabel

$$y = ax_1 + bx_2 + cx_3 \dots\dots\dots(8)$$

$$\sum x_1 y = a \sum x_1^2 + b \sum x_1 x_2 + c \sum x_1 x_3 \dots\dots\dots(9)$$

$$\sum x_1 y = a \sum x_1 x_2 + b \sum x_2^2 + c \sum x_2 x_3 \dots\dots\dots(10)$$

$$\sum x_1 y = a \sum x_1 x_3 + b \sum x_2 x_3 + c \sum x_3^2 \dots\dots\dots(11)$$

dengan:

- x = variabel yang independen
- y = variabel yang dependen
- a, b, c = konstanta variabel

METODE

Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan dalam melakukan penelitian ini yaitu:

1. Melakukan observasi lapangan yaitu dengan cara mengumpulkan data-data yang dibutuhkan. Dalam pengumpulan data ini, dibagi menjadi 2:
 - a. Data Primer, yaitu data yang didapat langsung dari lapangan. Contohnya data jumlah kendaraan yang melintas di ruas jalan arteri Kecamatan Rungkut.
 - b. Data Sekunder, yaitu data yang diperoleh dari berbagai instansi yang terkait dengan penelitian ini. Instansi yang dimaksud antara lain BPS (Badan Pusat Statistik), kecamatan, kelurahan dan sebagainya. Data-data tersebut diantaranya berupa data jumlah penduduk di Kecamatan Rungkut pada tahun 2009, data kepemilikan kendaraan bermotor, data angkatan kerja, data usia sekolah, data status perkawinan, dan lain-lain.
2. Dari pengumpulan data-data tersebut, dapat dilakukan pemetaan dan penyusunan data base. Dalam penyusunan data base digunakan *software* berupa excel.
3. Setelah pemetaan dan penyusunan data base, dilakukan olah data dengan menggunakan sistem informasi geografis dengan menggunakan perumusan *Least Square* untuk mendapatkan suatu analisa berupa perhitungan *Level of Service* di pertigaan dan perempatan.
4. Dengan didapatkannya analisa hasil maka dapat disusun peta tematik Kecamatan Rungkut untuk tingkat perjalanan kendaraan bermotor dengan menggunakan *software Arc View* versi 3.3.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil observasi jumlah penduduk dimasing-masing kelurahan dapat dilihat pada Tabel 2, 3 dan 4.

Tabel 2. Jumlah Penduduk di Kelurahan Kedung Baruk

KETERANGAN	USIA								JUMLAH TOTAL
	5 thn ke bawah	6-9 thn	10-16 thn	17 thn	18-25 thn	26-40 thn	41-59 thn	Diatas 60 thn	
Laki - laki	1.310	1.260	1.395	1.920	1.312	1.306	1.306	428	10.237
Perempuan	1.050	1.060	1.420	1.420	1.532	1.162	1.162	170	8.976
Jumlah	2.360	2.320	2.365	2.710	2.844	2.468	2.468	598	

Sumber: data Kelurahan Kedung Baruk Tahun 2009

Jumlah penduduk laki-laki 10.237 jiwa
 Jumlah penduduk wanita 8.976 jiwa
 Jumlah penduduk yang sudah bekerja 7.926 jiwa

Jumlah penduduk yang belum bekerja 11.287 jiwa
 Luas wilayah pada Kelurahan Kedung Baruk adalah 1,55 km²

Tabel 3. Jumlah Penduduk di Kelurahan Medokan Ayu

KETERANGAN	USIA							
	5 thn ke bawah	6-9 thn	10-16 thn	17 thn	18-25 thn	26-40 thn	41-59 thn	Diatas 60 thn
Laki - laki	951	779	846	511	761	1.367	1.079	312
Perempuan	926	744	827	506	738	1.309	1.039	305
Jumlah	1.877	1.523	1.673	1.017	1.499	2.676	2.118	617

Sumber: data Kelurahan Medokan Ayu bulan Februari Tahun 2009

Jumlah penduduk laki-laki 6.606 jiwa
 Jumlah penduduk wanita 6.394 jiwa
 Jumlah penduduk yang sudah bekerja 5.682 jiwa

Jumlah penduduk yang belum bekerja 7.318 jiwa
 Luas wilayah pada Kelurahan Medokan Ayu adalah 7,23 km²

Tabel 4. Jumlah Penduduk di Kelurahan Kali Rungkut

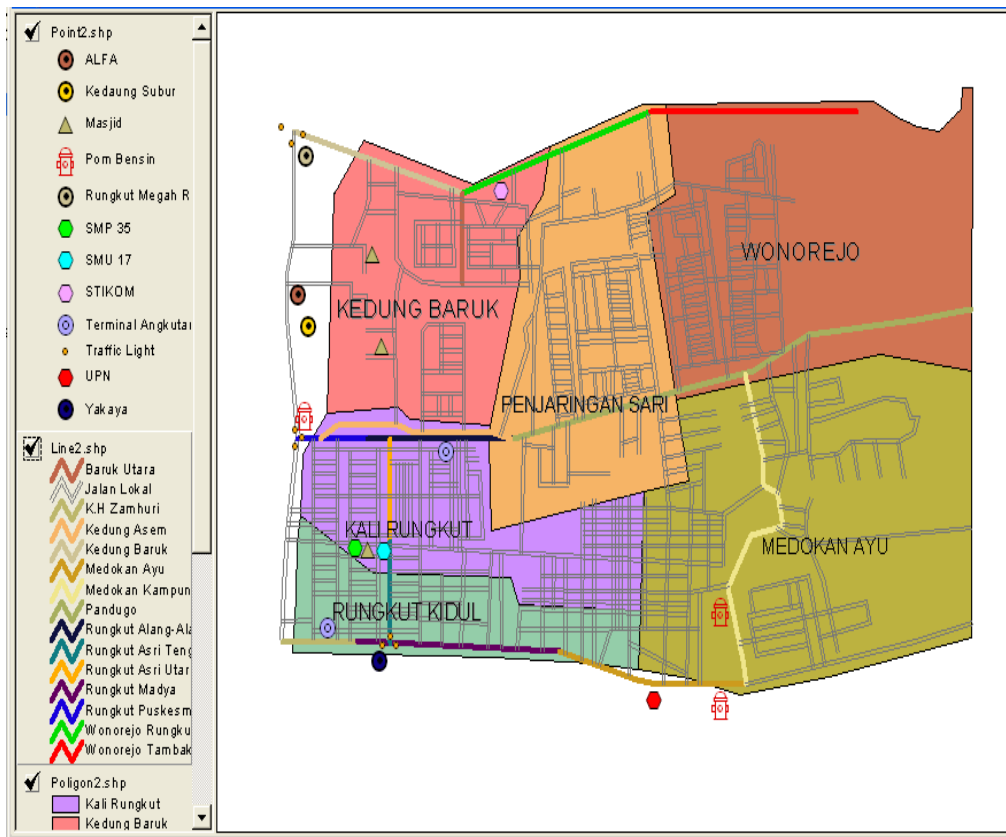
KETERANGAN	USIA							
	5 thn ke bawah	6-9 thn	10-16 thn	17 thn	18-25 thn	26-40 thn	41-59 thn	Diatas 60 thn
Laki - laki	2.396	2.134	1.442	127	2.583	1.179	560	170
Perempuan	2.372	2.201	1.938	141	2.582	1.249	580	175
Jumlah	4.768	4.335	3.380	268	5.165	2.428	1.140	345

Sumber: data Kelurahan Kali Rungkut bulan Maret Tahun 2009

Jumlah penduduk laki-laki 10.591 jiwa
 Jumlah penduduk Wanita 11.238 jiwa
 Jumlah penduduk yang sudah bekerja 6.424 jiwa
 Jumlah penduduk yang belum bekerja 15.405 jiwa
 Luas wilayah pada Kelurahan Kali Rungkut adalah 2,58 km²
 Dari hasil observasi jumlah kepemilikan kendaraan dimasing-masing kelurahan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Jumlah Kepemilikan Kendaraan Tiap Kelurahan

KELURAHAN	JUMLAH KEPEMILIKAN KENDARAAN BERMOTOR
Kedung Baruk	6.621
Penjaringan Sari	5.474
Wonorejo	3.307
Medokan Ayu	4.723
Kalirungkut	12.276
Rungkut Kidul	6.861



Gambar 1. Lay Out Jalan dan Kelurahan dengan Menggunakan SIG

Analisa *Least Square* untuk Perbandingan Volume Kendaraan di Ruas Jalan Rungkut Puskesmas

Tabel 6. Analisa Volume pada Lalu Lintas di Ruas Jalan Rungkut Puskesmas

	V ₁	V ₂	y
Tahap I	381	543	1674
Tahap II	853	1509	2570

Keterangan:

- A₁, A₂ = koefisien konstanta variabel
- y = volume kendaraan yang melaju di Ruas Jalan Rungkut Puskesmas
- V₁ = volume kendaraan yang melaju di Ruas Jalan Rungkut Lor
- V₂ = volume kendaraan yang melaju di Ruas Jalan Raya Rungkut

Dengan persamaan:

$$y = A_1 V_1 + A_2 V_2$$

Tabel 7. *Least Square* untuk Dua Variabel di Ruas Jalan Rungkut Puskesmas

NO	V ₁	V ₂	y	V ₁ ²	V ₂ ²	V ₁ V ₂	V ₁ y	V ₂ y
1	381	543	1674	145161	294849	206883	637794	908982
2	853	1509	2570	727609	2277081	1287177	2192210	3878130
Σ	1234	2052	4244	872770	2571930	1494060	2830004	4787112

Maka:

$$\sum V_1 y = A_1 \sum V_1^2 + A_2 \sum V_1 V_2$$

$$2830004 = 872770 A_1 + 1494060 A_2 \dots\dots\dots(1)$$

$$\sum V_2 y = A_1 \sum V_1 V_2 + A_2 \sum V_2^2$$

$$4787112 = 1494060 A_1 + 2571930 A_2 \dots\dots\dots(2)$$

Dari persamaan (1) dan persamaan (2) dengan menggunakan *Mathcad* didapat nilai:

$$A_1 = 10,117$$

$$A_2 = -4,016$$

Karena nilai $A_1 = 10,117$ lebih besar dari nilai $A_2 = -4,016$, maka secara statistik dapat disimpulkan variabel V_1 lebih berpengaruh dari pada variabel V_2 dimana variabel V_1 adalah jumlah kendaraan yang ramai di Ruas Jalan Rungkut Lor dengan volume 1234 smp/jam.

Analisa Least Square untuk Perbandingan Volume Kendaraan di Ruas Jalan Kedung Asem

Tabel 8. Analisa Volume pada Lalu Lintas di Ruas Jalan Kedung Asem

	V_1	V_2	y
Tahap I	558	786	1830
Tahap II	654	1056	2248

Dengan persamaan:

$$y = A_1 V_1 + A_2 V_2$$

Tabel 9. *Least Square* untuk Dua Variabel di Ruas Jalan Kedung Asem

NO	V_1	V_2	y	V_1^2	V_2^2	$V_1 V_2$	$V_1 y$	$V_2 y$
1	558	786	1830	311364	617796	438588	1021140	1438380
2	654	1056	2248	427716	1115136	690624	1470192	2373888
Σ	1212	1842	4078	739080	1732932	1129212	2491332	3812268

Maka:

$$\Sigma V_1 y = A_1 \Sigma V_1^2 + A_2 \Sigma V_1 V_2$$

$$2491332 = 739080 A_1 + 1129212 A_2 \dots\dots\dots(1)$$

$$\Sigma V_2 y = A_1 \Sigma V_1 V_2 + A_2 \Sigma V_2^2$$

$$3812268 = 1129212 A_1 + 1732932 A_2 \dots\dots\dots(2)$$

Dari persamaan (1) dan persamaan (2) dengan menggunakan *Mathcad* didapat nilai:

$$A_1 = 2,201$$

$$A_2 = 0,765$$

Karena nilai $A_1 = 2,201$ lebih besar dari nilai $A_2 = 0,765$ maka, secara statistik dapat disimpulkan variabel V_1 lebih berpengaruh dari pada variabel V_2 dimana variabel V_1

adalah jumlah kendaraan yang ramai di Ruas Jalan Rungkut Alang-Alang dengan volume 1212 smp/jam.

Analisa Least Square untuk Perbandingan Volume Kendaraan di Ruas Jalan Rungkut Alang-alang

Tabel 10. Analisa Volume pada Lalu Lintas di Ruas Jalan Rungkut Alang-alang

	V_1	V_2	y
Tahap I	714	898	1628
Tahap II	159	315	1078

Dengan persamaan:

$$y = A_1 V_1 + A_2 V_2$$

Tabel 11. *Least Square* untuk Dua Variabel di Ruas Jalan Rungkut Alang-alang

NO	V_1	V_2	y	V_1^2	V_2^2	$V_1 V_2$	$V_1 y$	$V_2 y$
1	714	898	1628	509796	806404	641172	1162392	1461944
2	159	315	1078	25281	99225	50085	171402	339570
Σ	873	1213	2706	535077	905629	691257	1333794	1801514

Maka :

$$\Sigma V_1 y = A_1 \Sigma V_1^2 + A_2 \Sigma V_1 V_2$$

$$1333794 = 535077 A_1 + 691257 A_2 \dots\dots\dots(1)$$

$$\Sigma V_2 y = A_1 \Sigma V_1 V_2 + A_2 \Sigma V_2^2$$

$$1801514 = 691257 A_1 + 905629 A_2 \dots\dots\dots(2)$$

Dari persamaan (1) dan persamaan (2) dengan menggunakan *Mathcad* didapat nilai:
 $A_1 = -5,543$
 $A_2 = 6,22$

Karena nilai $A_2 = 6,22$ lebih besar dari nilai $A_1 = -5,543$ maka, secara statistik dapat disimpulkan variabel V_2 lebih berpengaruh

dari pada variabel V_1 dimana variabel V_2 adalah jumlah kendaraan yang ramai di Ruas Jalan Kedung Asem dengan volume 1213 smp/jam.

Analisa Least Square untuk Perbandingan Volume Kendaraan di Ruas Jalan Pandugo

Tabel 12. Analisa Volume pada Lalu Lintas di Ruas Jalan Pandugo

	V_1	V_2	y
Tahap I	591	807	1688
Tahap II	801	969	1617

Dengan persamaan:

$$y = A_1V_1 + A_2V_2$$

Tabel 13. *Least Square* untuk Dua Variabel di Ruas Jalan Pandugo

NO	V_1	V_2	y	V_1^2	V_2^2	V_1V_2	V_1y	V_2y
1	591	807	1688	349281	651249	476937	997608	1362216
2	801	969	1617	641601	938961	776169	1295217	1566873
Σ	1392	1776	3305	990882	1590210	1253106	2292825	2929089

Maka :

$$\Sigma V_1y = A_1 \Sigma V_1^2 + A_2 \Sigma V_1V_2$$

$$2292825 = 990882A_1 + 1253106A_2 \dots\dots\dots(1)$$

$$\Sigma V_2y = A_1 \Sigma V_1V_2 + A_2 \Sigma V_2^2$$

$$2929089 = 1253106A_1 + 1590210A_2 \dots\dots\dots(2)$$

Dari persamaan (1) dan persamaan (2) dengan menggunakan *Mathcad* didapat nilai:

$$A_1 = -4,486$$

$$A_2 = 5,377$$

Karena nilai $A_2 = 5,377$ lebih besar dari nilai $A_1 = -4,486$ maka, secara statistik dapat disimpulkan variabel V_2 lebih berpengaruh dari pada variabel V_1 dimana variabel V_2 adalah jumlah kendaraan yang ramai di Ruas

Jalan Kedung Asem dengan volume 1776 smp/jam.

Analisa Least Square untuk Perbandingan Volume Kendaraan di Ruas Jalan Kedung Baruk

Tabel 14. Analisa Volume pada Lalu Lintas di Ruas Jalan Kedung Baruk

	V_1	V_2	y
Tahap I	986	1297	1413
Tahap II	1299	1734	3090

Dengan persamaan:

$$y = A_1V_1 + A_2V_2$$

Tabel 15. *Least Square* untuk Dua Variabel di Ruas Jalan Kedung Baruk

NO	V_1	V_2	y	V_1^2	V_2^2	V_1V_2	V_1y	V_2y
1	986	1297	1413	972196	1682209	1278842	1393218	1832661
2	1299	1734	3090	1687401	3006756	2252466	4013910	5358060
Σ	2285	3031	4503	2659597	4688965	3531308	5407128	7190721

Maka:

$$\Sigma V_1y = A_1 \Sigma V_1^2 + A_2 \Sigma V_1V_2$$

$$5407128 = 2659597A_1 + 3531308A_2 \dots\dots\dots(1)$$

$$\Sigma V_2y = A_1 \Sigma V_1V_2 + A_2 \Sigma V_2^2$$

$$7190721 = 3531308A_1 + 4688965A_2 \dots\dots\dots(2)$$

Dari persamaan (1) dan persamaan (2) dengan menggunakan *Mathcad* didapat nilai:

$$A_1 = -62,501$$

$$A_2 = 48,604$$

Karena nilai $A_2 = 48,604$ lebih besar dari nilai $A_1 = -62,501$ maka, secara statistik dapat disimpulkan variabel V_2 lebih

berpengaruh dari pada variabel V_1 dimana variabel V_2 adalah jumlah kendaraan yang ramai di Ruas Jalan Panjang Jiwo dengan volume 3031 smp/jam.

Analisa *Least Square* untuk Perbandingan Volume Kendaraan di Ruas Jalan K. H. Zamhuri

Tabel 16. Analisa Volume pada Lalu Lintas di Ruas Jalan K.H. Zamhuri (pagi hari)

	V_1	V_2	y
Tahap I	675	869	1410
Tahap II	1232	1387	1634

Dengan persamaan:

$$y = A_1V_1 + A_2V_2$$

dengan menggunakan *Mathcad* didapat nilai:

$$A_1 = 1,525$$

$$A_2 = -0,02$$

Karena nilai $A_1 = 1,525$ lebih besar dari nilai $A_2 = -0,02$ maka, secara statistik dapat disimpulkan variabel V_1 lebih berpengaruh dari pada variabel V_2 dimana variabel V_1 adalah jumlah kendaraan yang ramai di Ruas

Jalan Rungkut Industri Kidul dengan volume 1907 smp/jam.

Analisa *Least Square* untuk Perbandingan Volume Kendaraan

Tabel 17. Analisa Volume pada Lalu Lintas di Ruas Jalan Kedung Baruk

	V_1	V_2	V_3	y
Tahap I	350	462	748	1025
Tahap II	204	230	256	1120
Tahap III	432	694	451	1562

Dengan persamaan:

$$y = A_1V_1 + A_2V_2$$

Keterangan :

A_1, A_2, A_3 = koefisien konstanta variabel
 y = volume kendaraan yang melewati ruas jalan Kedung Baruk

V_1 = volume kendaraan yang melaju di Jalan Semampir

V_2 = volume kendaraan yang melaju di Jalan Wonorejo Rungkut

V_3 = volume kendaraan yang melaju di Jalan Baruk Utara

Tabel 18. *Least Square* dengan Tiga Parameter Bagian 1

NO	V_1	V_2	V_3	y	V_1^2	V_2^2
1	350	462	748	1025	122500	213444
2	204	230	256	1120	41616	52900
3	432	694	451	1562	186624	481636
Σ	986	1386	1455	3707	350740	747980

Tabel 19. *Least Square* dengan Tiga Parameter Bagian 2

V_3^2	V_1V_2	V_1V_3	V_2V_3	V_1y	V_2y	V_3y
559504	161700	261800	345576	358750	473550	766700
65536	46920	52224	58880	228480	257600	286720
203401	299808	194832	312994	674784	1084028	704462
828441	508428	508856	717450	1262014	1815178	1757882

Maka :

$$\Sigma V_1y = A_1 \Sigma V_1^2 + A_2 \Sigma V_1V_2 + A_3 \Sigma V_1V_3$$

$$1262014 = 350740A_1 + 508428A_2 + 508856A_3 \dots\dots\dots(1)$$

$$\Sigma V_2y = A_1 \Sigma V_1V_2 + A_2 \Sigma V_2^2 + A_3 \Sigma V_2V_3$$

$$1815178 = 508428A_1 + 747980A_2 +$$

$$717450A_3 \dots\dots\dots(2)$$

$$\Sigma V_3y = A_1 \Sigma V_1V_3 + A_2 \Sigma V_2V_3 + A_3 \Sigma V_3^2$$

$$1757882 = 508856A_1 + 717450A_2 + 828441A_3 \dots\dots\dots(3)$$

Dari persamaan (1), persamaan (2) dan persamaan (3) dengan menggunakan Mathcad didapat nilai:

$$A_1 = 13,177$$

$$A_2 = -4,736$$

$$A_3 = -1,87$$

Karena nilai $A_1 = 13,177$ lebih besar dari nilai $A_2 = -4,736$ dan nilai $A_3 = -1,87$ maka,

secara statistik dapat disimpulkan variabel V_1 lebih berpengaruh dari pada variabel V_2 dan V_3 dimana variabel V_1 adalah jumlah kendaraan yang ramai di Ruas Jalan Semampir dengan volume 657 smp/jam.

Tabel 20. Tabel Rekapitulasi Perhitungan *Least Square* untuk Perbandingan Volume Kendaraan dengan Tiga Variabel (Pagi Hari)

RUAS JALAN	NILAI			KETERANGAN
	A_1	A_2	A_3	
Rungkut Madya	-20,035	27,08	-8,423	Kendaraan yang ramai terjadi pada Ruas Jalan K.H Zamhuri dengan volume 1731 smp/jam
Rungkut Asri Tengah	1,019	-1,655	3,405	Kendaraan yang ramai terjadi pada Ruas Jalan Rungkut Madya dengan volume 2076 smp/jam
K.H Zamhuri	-2,026	5,314	-2,247	Kendaraan yang ramai terjadi pada Ruas Jalan Rungkut Madya dengan volume 4250 smp/jam
Wonorejo Rungkut	0,461	4,304	-2,401	Kendaraan yang ramai terjadi pada Ruas Jalan Kedung Baruk dengan volume 287 smp/jam
Baruk Utara	11,624	-4,629	-2,157	Kendaraan yang ramai terjadi pada Ruas Jalan Semampir dengan volume 113 smp/jam
Kedung Baruk	13,177	-4,736	-1,87	Kendaraan yang ramai terjadi pada Ruas Jalan Semampir dengan volume 657 smp/jam

Tabel 21. Tabel Rekapitulasi Persamaan untuk Perbandingan Volume Kendaraan dengan Tiga Variabel (Pagi Hari)

RUAS JALAN	PERSAMAAN
Rungkut Madya	$Y = -20,035 V_1 + 27,08 V_2 - 8,423 V_3$
Rungkut Asri Tengah	$Y = 1,019 V_1 - 1,655 V_2 + 3,405 V_3$
K.H Zamhuri	$Y = -2,026 V_1 + 5,314 V_2 - 2,247 V_3$
Wonorejo Rungkut	$Y = 0,461 V_1 + 4,304 V_2 - 2,401 V_3$
Baruk Utara	$Y = 11,624 V_1 - 4,629 V_2 - 2,157 V_3$
Kedung Baruk	$Y = 13,177 V_1 - 4,736 V_2 - 1,87 V_3$

KESIMPULAN

Dari hasil analisa data terhadap permasalahan tingkat perjalanan pada ruas jalan di kawasan Kecamatan Rungkut dengan pemetaan Sistem Informasi Geografis, maka dapat ditarik kesimpulan :

- Dengan Sistem Informasi Geografis bisa dipetakan jumlah kepemilikan kendaraan bermotor pada masing-masing kelurahan dengan dasar data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Surabaya.
- Sistem Informasi Geografis dapat memprediksi bangkitan perjalanan

dalam suatu area tertentu dengan cara dimodelkan menggunakan konsep *Least Square* untuk 2 dan 3 variabel. Dan hasil

perhitungan perbandingan volume yang menggunakan 2 variabel di dapatkan bahwa Ruas Jalan Panjang Jiwo yang lebih ramai dengan volume 3031 smp/jam, dengan model persamaan $y = -62,501V_1 + 48,604V_2$. Sedangkan dengan menggunakan tiga variabel di dapatkan bahwa di Ruas Jalan K.H Zamhuri sangat ramai dengan volume 1731 smp/jam, dimana model

persamaannya

$$y = -20,035x + 27,08 - 8,423x$$

- c) Pemetaan kondisi masing-masing area di Kotamadya Surabaya pada Kecamatan Rungkut yaitu pada kelurahan yang padat penduduk, terutama di wilayah Kelurahan Kedung Baruk dengan jumlah kepadatan penduduk 19213 jiwa. Sistem Informasi Geografis dapat memberikan informasi yang akurat dan terbaca dengan cara selalu meng-update data setiap saat (minimal satu tahun sekali) yang dapat digunakan sebagai dasar penentuan dalam pengambilan suatu keputusan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bhattacharyya, Gouri K dan Johnson, Ricard A., 1977, *Statistical Concept and Methods*, John Wiley, New York.
- Budiyanto, Eko, 2002, *Sistem Informasi Geografis menggunakan ArcView GIS*, Andi, Yogyakarta.
- Cochran, William G dan Cox, Gertrude M., 1957, *Experimental Designs second edition*, John Wiley and Sons, Canada.
- Herinaldi, 2005, *Prinsip-prinsip Statistik untuk Teknik dan Sains*, Erlangga, Jakarta.
- Laura Lang, 1999, *Transportation GIS*, Esri Press, California.
- Pignataro, Louis J., 1973, *Engineering Theory and Practice*, Prentice – Hall, Inc, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Prahasta, Eddy, 2001, *Sistem Informasi Geografis*, Informatika, Bandung.
- Prahasta, Eddy, 2007, *Sistem Informasi Geografis tutorial ArcView*, Informatika, Bandung.
- Rosalina, 2005, *Analisa Statistik Menggunakan Aplikasi Excel*, Alfabeta, Bandung.
- Tim Penelitian dan Pengembangan LPKBM Madcoms, 2000, *Microsoft Excel 2000*, Andi Yogyakarta.
- http://www.une.edu.au/WebStat/..../least_squares_regress.html
- <http://www.efunda.com/math/leastsquares/leastsquares.cfm>
- <http://ruwaiifi.0fees.net/wp-content/download/materi-gis/1-PengantarSIG.pdf>
- http://journal.unud.ac.id/abstrak/nyoman_2_.pdf