

MODEL TARIKAN PERGERAKAN PADA PUSAT KESEHATAN MASYARAKAT (PUSKESMAS) DI WILAYAH DELI SERDANG

Irma Dewi, Sri Asfiati, Inriyani
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Jl. Kapten Mukhtar Basri No.3 Meadan
irmadewi@umsu.ac.id

Abstrak

Puskesmas merupakan salah satu fasilitas jenis tata guna lahan yang mempunyai daya tarik tersendiri bagi masyarakat yang ingin berobat. Selain biayanya yang lebih murah dibanding rumah sakit, fasilitasnya juga menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat. Penelitian ini dilakukan untuk membuat model yang dapat digunakan untuk memperkirakan besar tarikan pergerakan ke puskesmas serta untuk mengetahui tingkat validitas dari model tersebut berdasarkan nilai koefisien determinasi. Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara menghitung jumlah pergerakan kendaraan yang memasuki area parkir puskesmas, dan mencatat beberapa data dari karakteristik tata guna lahan dan jumlah pegawai. Analisis model dilakukan dengan analisis model regresi linear berganda metode stepwise dan enter dengan menggunakan software IBM SPSS. Model terbaik tarikan pergerakan kendaraan di puskesmas wilayah Deli Serdang adalah model dari metode stepwise dengan tarikan kendaraan (Y) sebesar nilai konstanta 6,309 ditambah koefisien arah variabel bebas (luas bangunan) 0,006. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel yang paling mempengaruhi adalah luas bangunan. Dengan pengaruh semakin besar nilai variabel bebas (luas bangunan) maka semakin besar pula tarikan pergerakan kendaraan yang terjadi. Tingkat validitas pada model berdasarkan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,960; sehingga persamaan regresi yang dihasilkan baik untuk mengestimasi nilai variabel terikat.

Kata Kunci : Tarikan Pergerakan, Puskesmas, Daya Tarik

I. PENDAHULUAN

Puskesmas merupakan salah satu jenis pemanfaatan tata guna lahan yang menimbulkan tarikan pergerakan kendaraan. Pergerakan pasien berobat ke puskesmas mempunyai perbedaan dengan pergerakan lainnya. Pergerakan pasien tersebut tidak mempunyai waktu tertentu seperti pergerakan bekerja atau pendidikan. Kunjungan pasien untuk berobat dapat dilakukan sewaktu-waktu selama lokasi tujuan dalam keadaan buka. Pasien juga bebas memilih lokasi puskesmas yang dikehendaki.

Kabupaten Deli Serdang memiliki 34 puskesmas yang berada pada setiap Kecamatan. Penelitian dilakukan pada empat puskesmas yaitu, puskesmas Namorambe, puskesmas Deli Tua, puskesmas Pancur Batu, dan puskesmas Biru-Biru. Untuk mengetahui berapa besarnya tarikan pergerakan ke puskesmas, perlu dilakukan suatu penelitian tentang tarikan pergerakan kendaraan dengan menghitung jumlah kendaraan yang masuk ke puskesmas.

Tujuan yang diharapkan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui model tarikan pergerakan kendaraan yang terjadi pada puskesmas yang dan untuk mengetahui faktor apa saja yang mempengaruhi tarikan pergerakan kendaraan yang terjadi pada puskesmas di wilayah Deli Serdang.

II. LANDASAN TEORI

Dalam landasan teori ini diuraikan beberapa teori yang mendukung penelitian yang dikutip dari beberapa referensi yang ada kaitannya dengan penelitian.

2.1 Konsep Perencanaan Transportasi

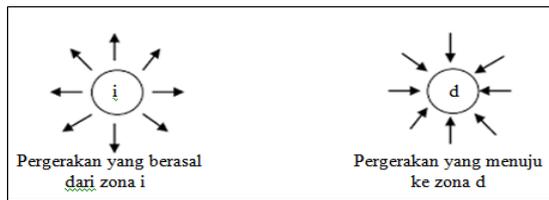
Terdapat beberapa konsep perencanaan transportasi yang telah berkembang sampai dengan saat ini, yang paling populer adalah Model Perencanaan Transportasi Empat Tahap yang terdiri dari:

- Bangkitan dan tarikan pergerakan (Trip generation).
- Distribusi pergerakan lalu lintas (*Trip distribution*).
- Pemilihan moda (Modal choice/ Modalsplit).
- Pemilihan rute (*Traffic assignment*).

2.2 Bangkitan dan Tarikan Pergerakan

Bangkitan pergerakan adalah tahapan pemodelan yang memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari suatu zona atau tata guna lahan dan jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu tata guna lahan atau zona. Pergerakan lalu lintas merupakan fungsi tata guna lahan yang menghasilkan pergerakan lalu lintas (Wells, 1975). Bangkitan lalu lintas ini mencakup:

- Lalu lintas yang meninggalkan suatu lokasi.
- Lalu lintas yang menuju atau tiba ke suatu lokasi



Gambar 1. Bangkitan dan Tarikan Pergerakan
Sumber : Wells (1975)

2.3 Analisis Korelasi

Analisis korelasi berfungsi untuk mengetahui kuat lemahnya tingkat hubungan linier antar variabel. Koefisien korelasi (r) dapat dicari dengan rumus korelasi produk momen *pearson* sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(n \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

Dimana :

- r = Koefisien korelasi, antara 0 sampai ±1
- n = Jumlah data observasi
- y = Variable terikat

2.4 Regresi Linier Berganda

Bertujuan untuk mengetahui arah hubungan positif atau negatif dari variabel bebas dan terikat, persamaan yang digunakan dalam metode analisis regresi linier berganda adalah :

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n$$

Keterangan :

- Y = variabel terikat
- a = konstanta regresi
- bn = koefisien regresi
- xn = variabel bebas

2.5 Koefisien Determinasi (R²)

Koefisien determinasi berguna untuk memprediksi dan melihat seberapa besar kontribusi sumbangan pengaruh yang diberikan variabel bebas (x) kepada variabel terikat (y) secara simultan (bersama-sama). Menurut Wahid Sulaiman (2004), Menentukan nilai koefisien determinasi (R²) berdasarkan perhitungan persamaan regresi linier sederhana dan berganda menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$R^2 = \frac{\text{jumlah kuadrat regresi}}{\text{total jumlah kuadrat}} = \frac{\sum(Y^* - \bar{Y})^2 / k}{\sum(Y - \bar{Y})^2 / k}$$

Keterangan:

- R² = koefisien determinasi.
- Y = nilai pengamatan.
- Y* = nilai Y yang ditaksir dengan model regresi.
- Ȳ = nilai rata-rata pengamatan.
- k = jumlah variabel independen regresi.

2.6 Uji Signifikansi (Uji-t)

Uji signifikansi merupakan pengujian statistik yang bertujuan untuk mengetahui apakah koefisien regresi yang dihasilkan dapat diterima sebagai penaksir parameter regresi populasi. Uji signifikansi disebut juga dengan uji parsial atau uji-t. Uji

signifikan persamaan regresi sederhana maupun berganda dihitung menggunakan persamaan:

$$t = \frac{b - \beta}{Sb}$$

Keterangan:

- t = t hitung.
- b = koefisien regresi.
- β = slope garis regresi sebenarnya.
- Sb = kesalahan standar koefisien regresi.

2.7 Analisis Variansi (Uji-F / Anova)

Uji F adalah uji serentak atau uji model untuk melihat bagaimana pengaruh semua variabel bebas secara bersama-sama terhadap variabel terikat, atau untuk menguji apakah variabel signifikan atau non signifikan. Secara statistic, nilai uji - F dapat dihitung melalui:

$$F_{hitung} = \frac{\sum(Y^* - \bar{Y})^2 / k}{\sum(Y - \bar{Y})^2 / (n - k - 1)}$$

F hitung = harga bilangan F untuk garis regresi. Y = nilai pengamatan.

- Y* = nilai Y yang ditaksir dengan model regresi.
- Ȳ = nilai rata-rata pengamatan.
- k = jumlah variabel independen regresi.
- n = jumlah pengamatan atau sampel.

2.8 Pengujian Model

Model yang dihasilkan harus diuji agar memenuhi kriteria BLUE (Best Linear Unbiased Estimator). Persyaratan kriteria BLUE baik analisis regresi sederhana maupun analisis regresi berganda adalah sebagai berikut:

a. Homoskedastisitas

Tujuan uji homoskedastisitas adalah mengetahui ada tidaknya kesamaan varian dari nilai residual untuk semua pengamatan pada model regresi. Ada beberapa metode pengujian yang dapat dilakukan untuk mendeteksi ada atau tidaknya gejala homoskedastisitas yaitu:

- Uji Park
- Uji Glejser
- Uji koefisien korelasi Spearman
- Uji pola grafik (*scatterplots*)

b. Autokorelasi

Istilah autokorelasi dapat didefinisikan sebagai korelasi antara anggota serangkaian observasi yang diurutkan menurut waktu atau ruang (Gujarati, 1978). Pengujian Durbin-Watson menurut Gujarati (1978) dapat dilakukan jika banyaknya observasi minimum 15 observasi.

c. Multikolinearitas

Kolinearitas terjadi apabila antara dua variabel bebas terjadi hubungan (korelasi) yang erat. Kolinearitas disebut sempurna jika suatu variabel bebas bergantung sepenuhnya pada variabel bebas lainnya. Apabila terjadi lebih dari dua variabel bebas yang saling berdekatan, maka kondisi ini disebut multikolinearitas.

d. Normalitas

Uji Normalitas adalah sebuah uji yang dilakukan dengan tujuan untuk menilai sebaran data pada sebuah kelompok data atau variabel, apakah sebaran datatersebut berdistribusi normal atautidak.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada wilayah kabupaten Deli Serdang di 4 Kecamatan yaitu: Puskesmas Biru – Biru, Puskesmas Namorambe, Puskesmas Pancur Batu, dan Puskesmas Deli Tua.

3.2 Pengumpulan Data

1. Data Primer

Pihak puskesmas memberikan data primer berdasarkan permohonan data dari hasil wawancara terhadap pegawai puskesmas sebagai data variabel bebas. Data variabel bebas tersebut dalam Tabel 1.

Tabel 1. Data variabel bebas pada setiap puskesmas.

Tempat Survey	Variabel bebas (x)				
	Luas Lahan (m ²) x1	Total Luas Bangunan (m ²) x2	Total Luas Area Parkir (m ²) x3	Total Jumlah Ruang Pelayanan (satuan) x4	Jumlah Pegawai (org) x5
Puskesmas Biru-biru	3600	1459	267	12	79
Puskesmas Namorambe	4436	758	112	10	119
Puskesmas Pancur Batu	2490	1774	265	11	106
Puskesmas Deli Tua	2231	435	86	8	45

Data primer selanjutnya adalah jumlah tarikan pergerakan kendaraan ke puskesmas. Data ini diperoleh dengan mencatat jumlah kendaraan yang masuk ke wilayah puskesmas.

2. Data Sekunder

Data sekunder diantaranya ialah:

- a. Literatur yang terkait dengan judul.
- b. Peta wilayah.

3.3 Analisis Data Primer

Analisis data primer menggunakan variabel terikat (y) dan variabel bebas (x). Tahapan analisis meliputi:

- 1. Melakukan analisis korelasi antara jumlah tarikan pergerakan dengan variabel yang mempengaruhi. Analisis korelasi untuk mengetahui koefisien korelasi dan menentukan signifikansi korelasi.

- 2. Melakukan analisis regresi linear berganda untuk mendapatkan hubungan antara tarikan pergerakan dengan variabel bebas lainnya. Metode yang digunakan dalam analisis persamaan regresi dengan *IBM SPSS* adalah metode *enter* dan metode *stepwise*. Metode *enter* memilih semua variabel bebas dalam persamaan regresi sedangkan metode *stepwise* memilih dan mengeluarkan variabel bebas yang mempunyai nilai signifikansi kuat. Tahap ini untuk menentukan model terbaik.

Melakukan pengujian statistik terhadap koefisien regresi yang meliputi uji

- 1. determinasi, uji-t dan uji-f.
- 2. Melakukan pengujian terhadap model yang meliputi multikolinearitas, homoskeditas, autokorelasi, dan normalitas.
- 3. Menarik kesimpulan terhadap persamaan yang dihasilkan.

IV. HASIL PENGUMPULAN DATA

4.1 Analisis dan Pembahasan

Tabel 2. Data Primer

$Y = 6.807 + 0.011X_2 - 0.036 X_3$	0.978	Konstanta = 6.215 $X_2 = 3.148$ $X_3 = -1.613$	22,698
$Y = 3.075 + 0.028X_3 + 0.050X_5$	0.957	Konstanta = 1.364 $X_3 = 3.467$ $X_5 = 2.128$	11,255
Metode Stepwise			
$Y = 6.309 + 0.006X_2$	0.922	Konstanta = 4.474 $X_2 = 4.875$	23,268

4.2 Analisis Korelasi

Hasil pengujian koefisien korelasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Koefisien korelasi.

Korelasi	Y	X1	X2	X3	X4	X5
Y	1	0,093	0,960	0,875	0,831	0,668
X1		1	-	-	0,39	0,63
X2			1	0,970	0,859	0,444
X3				1	0,894	0,282
X4					1	0,517
X5						1

Koefisien korelasi yang dihasilkan menggambarkan hubungan yang cukup kuat antara variabel terikat dengan variabel bebas yaitu antara 0,668 – 0,960. Hubungan antar variabel bebas mempunyai hubungan yang bervariasi yaitu antara 0,060 – 0,970.

4.3 Analisis Persamaan Regresi Berganda

Hasil dari proses analisis regresi berganda menggunakan metode *Enter* dan metode *Stepwise* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Koefisien Determinasi,Uji-F, dan Uji-t pada Model.

Model	R ²	Kesimpulan
<i>Metode enter</i>		
Y = 133.744+0.020 X ₁ +0.459 X ₃ -26.27X ₄	1	-
Y = 14.420+ 0.002 X ₁ + 0.010 X ₂ -1.904X ₄	1	-
Y = 4.290 + 0.005 X ₂ + 0.033 X ₅	0.995	Baik
Y = 6.807+ 0.011 X ₂ - 0.036 X ₃	0.978	Baik
Y = 3.075 + 0.028X ₃ + 0.050X ₅	0.957	Baik
<i>Metode stepwise</i>		
Y = 6.309 + 0.006 X ₂	0.922	Baik

4.4 Uji Koefisien Determinasi (R²)

Untuk mengetahui signifikansi setiap variabel pada keluaran model, hasil uji nilai R² dijelaskan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil T Uji nilai R²

Model	R ²	Kesimpulan
<i>Metode enter</i>		
Y = 133.744+0.020 X ₁ +0.459 X ₃ -26.27X ₄	1	-
Y = 14.420+ 0.002 X ₁ + 0.010 X ₂ -1.904X ₄	1	-
Y = 4.290 + 0.005 X ₂ + 0.033 X ₅	0.995	Baik
Y = 6.807+ 0.011 X ₂ - 0.036 X ₃	0.978	Baik
Y = 3.075 + 0.028X ₃ + 0.050X ₅	0.957	Baik
<i>Metode stepwise</i>		
Y = 6.309 + 0.006 X ₂	0.922	Baik

4.5 Uji Koefisien Regresi (Uji - t)

Hasil pengujian T-test pada masing-masing persamaan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji T-test

Model	T hitung	T tabel	Hasil
<i>Metode Enter</i>			
Y=133.74+0.02X ₁ + 0.459X ₃ -26.27X ₄	Konstanta = 0 X ₁ = 0 X ₃ = 0 X ₄ = 0	0	H ₀ diterima
Y=14.42+0.002X ₁ + 0.01X ₂ -1.904X ₄	Konstanta = 0 X ₁ = 0 X ₂ = 0 X ₄ = 0	0	H ₀ diterima
Y = 4.290 + 0.005X ₂ + 0.033 X ₅	Konstanta = 5.786 X ₂ = 10.360 X ₅ = 3.766	12,706	H ₀ diterima

4.6 Uji Homoskedastisitas

Metode *Enter*

- Model pertama (Y = 133.744 + 0.020 X₁ + 0.459 X₃ - 26.270 X₄)

Pada hasil *output IBM SPSS* uji glejser, nilai sig tidak menghasilkan nilai artinya asumsi tidak terpenuhi.

- Model kedua (Y = 14.420 + 0.002 X₁ +

Tabel 7.

Model	Korelasi (%)	Hasil
<i>Metode Enter</i>		
Y=133.74+0.02X ₁ + 0.459X ₃ - 26.27X ₄	90	Terpenuhi
Y=14.42+0.002X ₁ + 0.01X ₂ - 1.904X ₄	96	Terpenuhi
Y = 4.290 + 0.005X ₂ + 0.033 X ₅	44	Tidak terpenuhi
Y = 6.807 + 0.011 X ₂ - 0.036 X ₃ .	97	Terpenuhi
Y = 3.075 + 0.028X ₃ + 0.050X ₅	28	Tidak terpenuhi
<i>Metode Stepwise</i>		
Y = 6.309 + 0.006X ₂	-	Tidak terpenuhi

Keterangan:

Nilai Korelasi (%) > 90% = TerjadiMultikolinieritas

4.7 Uji Autokorelasi

Pada pengujian Durbin - Watson menurut Gujarati (1978) sampel yang lebih kecil dari 15 observasi sangat sulit untuk bisa menarik kesimpulan yang pasti (dentinitif) mengenai autokorelasi dengan memeriksa residual terakhir. Observasi yang dilakukan kurang dari 15 sampel sehingga semua persamaan yang dihasilkan tidak dilakukan pengujian Durbin - Watson.

- Model ketiga (Y= 4.290 + 0.005 X₂ + 0.033 X₅)

Pada hasil *output IBM SPSS* uji glejser, nilai sig > 0.05, maka mendapatkesimpulan bahwa terjadihomoskedastisitas yang berarti asumsi terpenuhi.

- Model keempat (Y= 6.807+ 0.011 X₂ - 0.036 X₃)

Pada hasil *output IBM SPSS* uji glejser nilai sig > 0.05, maka mendapatkesimpulan bahwa terjadihomoskedastisitas yang berarti asumsi terpenuhi.

- Model kelima (Y= 3.075 + 0.028 X₃ + 0.050 X₅)

Pada hasil *output IBM SPSS* uji glejser, nilai sig > 0.05, maka mendapatkesimpulan bahwa terjadihomoskedastisitas yang berarti asumsi terpenuhi.

Metode *Stepwise*

- Model (Y = 6.309 + 0.006 X₂)

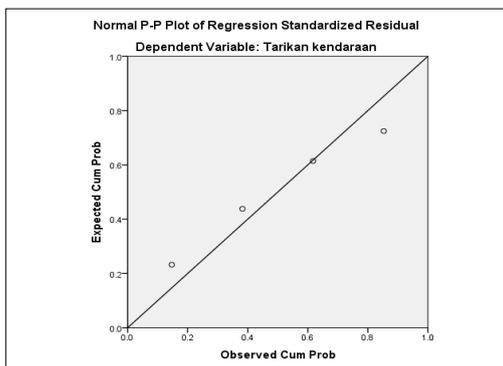
Pada hasil *output IBM SPSS* uji glejser, hasil menunjukkan bahwa nilai sig tidak menghasilkan nilai maka mendapat kesimpulan bahwa tidak terjadi

homoskedasitas yang berarti asumsi tidak terpenuhi.

4.8 Uji Normalitas

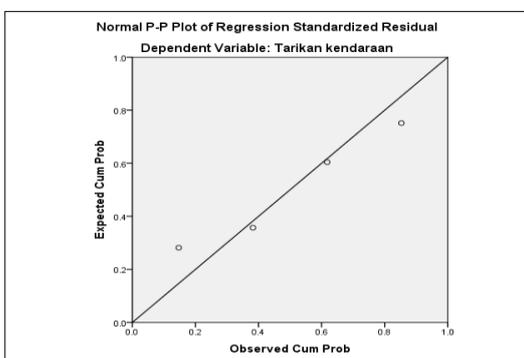
Normalitas terpenuhi apabila titi-titik (data) terkumpul di sekitar garis lurus.

- Model pertama metode *enter*
Output IBM SPSS tidak menghasilkan plot probabilitas karena adanya beberapa variabel bebas yang mempunyai pengaruh kuat terhadap variabel bebas yang lain.
- Model kedua metode *enter*
Output IBM SPSS tidak menghasilkan plot probabilitas karena adanya beberapa variabel bebas yang mempunyai pengaruh kuat terhadap variabel bebas yang lain.
- Model ketiga metode *enter*
 Gambar 2. menunjukkan titik-titik (data) terkumpul di sekitar garis lurus sehingga normalitas terpenuhi.



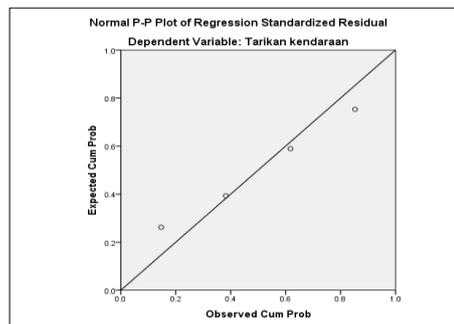
Gambar 2. Plot probabilitas normal

- Model keempat metode *enter*
 Gambar 3. menunjukkan titik-titik (data) terkumpul di sekitar garis lurus sehingga normalitas terpenuhi.



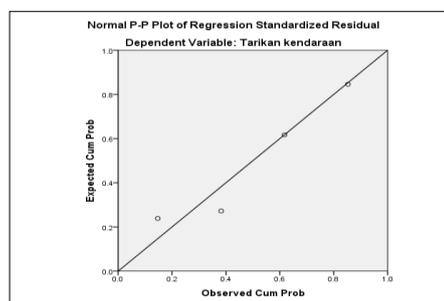
Gambar 3: Plot probabilitas normal

- Model kelima metode *enter*
 Gambar 4. menunjukkan titik-titik (data) terkumpul di sekitar garis lurus sehingga normalitas terpenuhi.



Gambar 4. Plot probabilitas normal

- Model menggunakan metode *stepwise*
 Gambar 5. menunjukkan titik-titik (data) terkumpul di sekitar garis lurus sehingga normalitas terpenuhi.



Gambar 5. Plot probabilitas normal

4.9 Pemilihan Model Terbaik

Hasil analisis uji statistik persamaan regresi dan pengujian sesuai persyaratan kriteria BLUE terhadap keenam model tersebut dirangkum pada Tabel 8. berikut.

Tabel 8. Rekapitulasi hasil analisis persamaan regresi dan pengujian model.

Jenis Analisis Pengujian		Metode Enter					Metode Stepwise
		Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model
Analisis persamaan regresi	Koefisien regresi	Tidak signifikan	Signifikan				
	Pengaruh variabel bebas	100	100	99,5%	97,8%	95,7	92,2%
	Uji F/ uji simultan	Tidak signifikan	Signifikan				
	Uji T/ uji parsial	Tidak signifikan	Signifikan				
Pengujian model	Multikolinearitas	Terpenuhi	Terpenuhi	Tidak terpenuhi	Terpenuhi	Tidak terpenuhi	Tidak terpenuhi
	Autokorelasi	-	-	-	-	-	-
	Homoskedasitas	Tidak Terpenuhi	Tidak Terpenuhi	Terpenuhi	Terpenuhi	Terpenuhi	Tidak Terpenuhi
	Normalitas	Tidak terpenuhi	Tidak terpenuhi	Terpenuhi	Terpenuhi	Terpenuhi	Terpenuhi

Dari Tabel 8. dapat disimpulkan bahwa model persamaan $Y = 6.309 + 0.006 X_2$ dengan variabel bebas X_2 adalah jumlah luas bangunan merupakan model yang paling memenuhi persyaratan hasil uji statistik dan uji persyaratan kriteria BLUE.

V. KESIMPULAN

1. Model yang memenuhi persyaratan hasil uji statistik dan pengujian model adalah :

$$Y = 6.309 + 0.006 X_2$$
 Keterangan :
 Y = Tarikan pergerakan kendaraan sepeda motor (smp/jam).
 X_2 = Luas bangunan
2. Faktor yang paling mempengaruhi jumlah tarikan pergerakan kendaraan pada pusat kesehatan masyarakat (puskesmas) adalah variabel luas bangunan (X_2), artinya jika luas bangunan bertambah, maka akan bertambah pula tarikan pergerakan kendaraannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Aditya Mahindera Putra. 2013. *Analisis Model Tarikan Pergerakan pada Universitas Surakarta*. Jurnal Jurusan Teknik Sipil-Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- [2]. Alfi Samannur. 2017, *Model Tarikan Pergerakan Sepeda Motor pada Pusat Perbelanjaan (Studi Kasus di Kota Banda Aceh)*. Jurnal Jurusan Teknik Sipil-Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- [3]. Azwar, Azrul. 1996. *Menjaga Mutu Pelayanan Kesehatan*. Jakarta: Sinar Harapan
- [4]. Bina Marga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Jakarta.
- [5]. Ghozali, Imam. 2016. *Aplikasi Analisis Multivariete Dengan Program IBM SPSS 23 (Edisi 8)*. Cetakan ke VIII. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- [6]. Khisty C. Jotin, B Kent Lall. 2005. *Dasar-dasar Rekayasa Transportasi*. Jakarta: Erlangga.
- [7]. Kholisoh, Luluk. 1996. *Statistik dan Probabilitas (Edisi 1)*. Jakarta: Guna Darma.
- [8]. Sukirman, Silvia. 1997. *Dasar-dasar Perencanaan Geometrik Jalan*. Bandung: Nova.
- [9]. Tamin, Ofyar Z. 2003. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi (Edisi 2)*. Bandung: ITB.
- [10]. Robin Pantas Halomoan. 2009. *Pemodelan Tarikan Pergerakan pada Profil Hotel Berbintang di Daerah Surakarta*. Skripsi. Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- [11]. Wells, GR. 1993. *Rekayasa Lalulintas*. Jakarta: Bhartara.