ANALISIS *FORECASTING METHOD* PERTUMBUHAN LALU LINTAS PADA RUAS JALAN ACHMAD YANI SURABAYA BAGIAN BARAT DENGAN *FRONTAGE ROAD*

Tri Agung Aprianto[1], Kurnia Hadi Putra[2]
[1,2]Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
e-mail : agung760@gmail.com

ABSTRACT

Transportation problems are the most critical and major problems that are difficult to solve in every city, including the city of Surabaya. This is due to the increase in population, increased ownership of private vehicles and various aspects of problems such as traffic management making traffic in the city of Surabaya more congested. Therefore, the researchers conducted a forecasting analysis of traffic growth methods on the Achmad Yani section of the western part of Surabaya with a frontage road. So as to know the growth of traffic on these roads with forecasting methods that are more accurate and close to true. Some forecasting methods used are exponential smoothing, simple linear regression analysis, and quadratic regression analysis. Based on the analysis that has been done, it can be concluded that the simple linear regression analysis method becomes a consideration calculation in decision making that is almost right.

Keywords: *forecasting method, frontage road, traffic growth, transportation*

ABSTRAK

Permasalahan transportasi merupakan masalah yang paling kritis dan utama yang sulit dipecahkan di setiap kota, termasuk kota Surabaya. Hal tersebut disebabkan oleh bertambahnya jumlah penduduk, bertambahnya kepemilikan kendaraan pribadi dan berbagai aspek permasalahan seperti manajemen lalu lintas membuat lalu lintas di kota Surabaya semakin padat. Oleh karena itu, peneliti melakukan analisis *forecasting method* pertumbuhan lalu lintas pada ruas jalan Achmad Yani Surabaya bagian barat dengan *frontage road.* Sehingga dapat mengetahui pertumbuhan lalu lintas pada ruas jalan tersebut dengan *forecasting method* yang lebih akurat dan mendekati benar. Beberapa *forecasting method* yang di gunakan yaitu *exponential smoothing,* analisis regresi linear sederhana, dan analisis regresi kuadratik. Berdasarkan analisa yang telah di lakukan, dapat di simpulkan metode analisis regresi linear sederhana menjadi pertimbangan perhitungan dalam pengambilan keputusan yang mendekati benar.

Kata kunci: *forecasting method, frontage road,* pertumbuhan lalu lintas, transportasi

PENDAHULUAN

Masalah yang dihadapi oleh hampir sebagian kota besar di Indonesia ini berkaitan dengan kemacetan yang diakibatkan oleh penumpukan kendaraan tiap harinya. Maka dengan kata lain transportasi sangat penting bagi perkembangan berbagai aktifitas masyarakat.

Permasalahan transportasi merupakan masalah yang paling kritis dan utama yang sulit dipecahkan di setiap kota, termasuk kota Surabaya. Hal tersebut disebabkan oleh bertambahnya jumlah penduduk, bertambahnya kepemilikan kendaraan pribadi dan berbagai aspek permasalahan seperti manajemen lalu lintas membuat lalu lintas di kota Surabaya semakin padat**.**

Pada perencanaan 20 tahunan pada *frontage road* A.Yani Surabaya, pemerintah kota Surabaya mengupayakan dalam mengatasi masalah yang akan terjadi dalam kemacetan tersebut, dalam pengambilan metode ini di harapkan dapat membantu peramalan yang akan terjadi dalam angka tahunan yang menjadi acuan dalam pengambilan keputusan perencanaan jalan tersebut

Setelah penentuan *forecasting method* yang tepat dalam pengambilan keputusan ini dapat memperkirakan angka kemacetan tertinggi pada beberapa tahun berikutnya, adanya

pembangunan *frontage road* tersebut dan bertujuan pengambilan langkah yang tepat untuk mengatasi kepadatan lalu lintas di *frontage road* dan jalan A.Yani Surabaya.

TINJAUAN PUSTAKA

Frontage Road adalah jalur jalan yang dibangun pararel pada Jalan Arteri Primer untuk kecepatan lebih lambat. *Frontage Road* memberikan akses langsung untuk berbatasan properti

sepanjang jalan bebas hambatan, baik mencegah komersial gangguan dari daerah perkotaan bahwa jalur pergerakan bebas hambatan atau memungkinkan pengembangan komersial berbatasan properti. Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia **(MKJI) 1997**, jalan perkotaan merupakan segmen jalan yang mempunyai perkembangan secara permanen dan menerus sepanjang seluruh atau hampir seluruh jalan, minimum pada satu sisi jalan,apakah berupa perkembangan lahan atau bukan.

Peramalan (*forecasting*) adalah suatu aktivitas yang berusaha memperkirakan penjualan dan penggunaan produk sehingga produk-produk tersebut dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat ***Vincent Gasperz, (2001)***. Peramalan tidak selalu sesuai dengan hasil yang dihasilkan, karena peramalan merupakan pendekatan pada *actual order* yang sesungguhnya.

Pada metode peramalan ini memakai beberapa metode dalam menentukan angaka pertumbuhan lalu lintas, yaitu :

1. *Exponential Smoothing*, metode ini digunakan apabila pola data tidak stabil atau bergejolak dari waktu ke waktu. Formulanya adalah sebagai berikut ***Khalid Sheikh, (2002)***:

   $Ft = Ft\text{-}1 + \alpha\ (At\text{-}1 - Ft\text{-}1)$

   dimana:

   F =*Forecast* (peramalan)

   A = A*ctual demand* (permintaan aktual) t = Periode ke-0

   α = Konstanta pemulusan, $0 < \alpha < 1$
2. Analisis Regresi Linear Sederhana**,** Untuk mengukur besarnya pengaruh variabel bebas terhadap variabel tergantung dan memprediksi variabel tergantung dengan menggunakan variabel bebas. Persamaan regresi linier sebagai berikut :

   $Y = a + bX$

   Dimana :

   Y = variabel terikat

   X = variabel bebas

   a = intersep / konstanta

   b = koefisien regresi / slop

   Persamaan regresi linear di atas dpt pula dituliskan dalam bentuk :

   $$Y = \left(\frac{\Sigma xy}{\Sigma x^2}\right)x$$
3. Analisis *Forecasting* Regresi Kuadratik merupakan nilai variabel tak bebas dengan bentk naik atau turun secara linier atau terjadi secara parabola, jika data tersebut di buat *scatter plot* (hubungan variabel dependen dan independen adalah kuadratik) dan merupakan metode regresi non linier (yusuf, 2009). Model matematisnya sebagai berikut :

   $y = a + bx + cx^2$

   keterangan :

   y = Nilai yang di ramalkan

   a,b,c = konstanta (niai koefisien)

   x = waktu (tahun atau bulan)

METODE

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian kali ini adalah pada ruas jalan Achmad Yani Surabaya bagian barat dengan *frontage road* meliputi wilayah di mulai pada setelah bundaran waru sampai dengan menuju depan mall Royal Plaza Surabaya dengan total panjang 4.3 kilometer memiliki lebar rata-rata 17.5 meter dengan ruas jalan 4 lajur (satu arah).

Tahapan penelitian



Gambar 1. Bagan alir penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Lalu Lintas Harian

Tabel 1. LHR ruas jalan A.Yani Surabaya tahun 2014 – 2018

jenis kendaraan	KENDARAAN				
	2014	2015	2016	2017	2018
	SMP/HARI	SMP/HARI	SMP/HARI	SMP/HARI	SMP/HARI
sepeda motor (MC)	11491	13634	16304	16439	23628
kendaraan ringan (LV)	16841	17412	20291	20664	19927
kendaraan berat menengah (HV)	1053	253	193	172	117
tidak bermotor (UM)	125	107	63	46	70
TOTAL	29510	31406	36851	37320	43742

Sumber: dinas perhubungan kota Surabaya

Analisis *Forecasting* Exponential Smooting

Perhitungan pertumbuhan lalu lintas dengan metode eksponential dapat dihitung berdasarkan LHRn , LHRo dan umur rencana (n). Rumus yang dapat digunakan yaitu :

$$LHRn = LHRo\ (1+i)^{n}$$

Di mana :
LHRn : LHR akhir akhir rencana LHRo : LHR umur rencana
n : Umur rencana (Tahun)
i : Angka petumbuhan lalu lintas

Dengan nilai pertumbuhan tersebut dapat di rencanakan nilai petumbuhan lalu lintas pada 5 tahun ke depan, dan di hasilkan seperti tabel berikut :

Tabel 2. Pertumbuhan lalu lintas 5 tahun ke depan

no	tahun	LHR	LHRo (smp/jam)	LHRT (smp/jam)	n	I %
1	2014	29510	-	-	-	-
2	2015	31406	29510	31406	1	6.43%
3	2016	36851	31406	36851	2	17.34%
4	2017	37320	36851	37320	3	1.27%
5	2018	43742	37320	43742	4	17.21%
				Rata-rata nilai pertumbuhan (i)		10.56%
			LHR setelah forecasting			
6	2019	79894	-	-	5	10.56%
7	2020	88331	-	-	6	10.56%
8	2021	97660	-	-	7	10.56%
9	2022	107974	-	-	8	10.56%
10	2023	119377	-	-	9	10.56%

Analisis *Forecasting* Regresi Linier

Metode regresi linier yaitu menguku besarnya pengaruh variabel bebas.Pada perhitungan dengan metode Regresi linier nilai jumlah dari data pertumbuhan lalu lintas di ruas jalan A.yani surabaya dapat di lihat pada tabel pertumbuhan lalu lintas 5 tahun ke depan berikut ini :

Tabel 3. Pertumbuhan lalu lintas 5 tahun ke depan

tahun	X	LHR y	x^-	y^-	x^2	$(x^- . y^-)$
2014	1	29510	-2	-6256	4	12511.76
2015	2	31406	-1	-4360	1	4359.581
2016	3	36851	0	1085	0	0
2017	4	37320	1	1554	1	1554.219
2018	5	43742	2	7976	4	15952.85
∑	15	178829	0	0	10	34378
			LHR setelah forcasting			
2019	6	75858	-	-	-	-
2020	7	83148	-	-	-	-
2021	8	91139	-	-	-	-
2022	9	99897	-	-	-	-
2023	10	109497	-	-	-	-

Analisis *Forcasting* Regresi Kuadratik

Metode kuadratis merupakan nilai variabel tak bebas dengan bentk naik atau turun secara linier atau terjadi secara parabola.Menghtung pertumbuhan lalu lintas pada jalan A.yani surabaya dengan metode regresi kuadratis dapat di jelasknan pada tabel pertumbuhan lalu lintas 5 tahun ke depan di bawah ini :

Tabel 4. Pertumbuhan lalu lintas 5 tahun ke depan

Tahun	Periode (t)	t^2	t^3	t^4	LHR Y(t) (SMP/HARI)	tY(t)	t Y(t)
2014	1	1	1	1	29510	29510	29510
2015	2	4	8	16	31406	62813	125625
2016	3	9	27	81	36851	110552	331656
2017	4	16	64	256	37320	149280	597122
2018	5	25	125	625	43742	218712	1093558
Jumlah (Σ) =	15	55	225	979	178829	570867	2177471
LHR setelah forecasting							
2019	6	-	-	-	219587	-	- -
2020	7	-	-	-	274295	-	- -
2021	8	-	-	-	334217	-	- -
2022	9	-	-	-	399353	-	- -
2023	10	-	-	-	469703	-	- -

Nilai Error

Dengan ini akan dihitung Mean Square Error (MSE) dan Mean Absolute Deviation (MAD) terlebih dahulu. Hal ini dilakukkan untuk mencari nilai perumbuhan lalu lintas mana yang paling tepat dan memiliki kesalahan terkecil untuk dijadikan acuan peramalan.

Rumus Mean Square Error (MSE) yaitu: $\text{MSE} = \frac{\Sigma e^2}{n}$

Rumus Mean Absolute Deviation (MAD) yaitu : $\text{MAD} = \frac{\Sigma(A_t - F_t)}{n}$

Tabel.5 Tabel Hasil Penggolongan MAD dan MSE

Hasil Peramalan Metode		
Forecasting Method	**MSE**	**MAD**
Regresi Linear	,601,218,867	28,071
Exponential Smooting	,018,940,176	31,440
Kuadratis	4 ,606,081,141	151,832

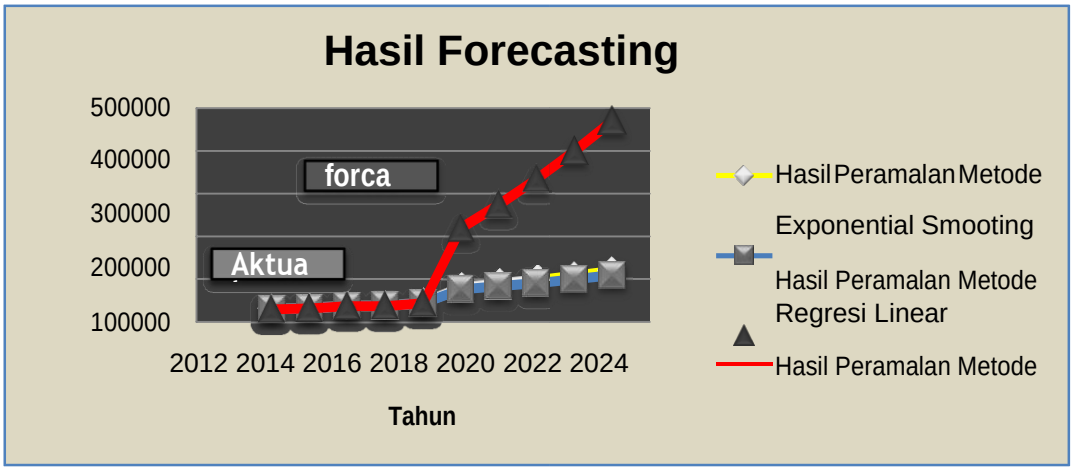
Analisa Hasil Keseluruhan

Hasil dari perhitutngan beberapa metode yang sudah di lakukan maka dapat terlihat dari tabel dan grafik di bawah ini :

ISSN (print) : 2715-4513
ISSN (online): 2715-4599

Tabel.6 Hasil Penggolongan 3 Metode Peramalan Pertumbuhan Lalu Lintas

Tahun	Hasil Peramalan Metode			Ket
	Exponential Smooting	Regresi Linear	Kuadratis	
2014	29510	29510	29510	aktual
2015	31406	31406	31406	
2016	36851	36851	36851	
2017	37320	37320	37320	
2018	43742	43742	43742	
2019	79894	75858	219587	*forecast*
2020	88331	83148	274295	
2021	97660	91139	334217	
2022	107974	99897	399353	
2023	119377	109497	469703	



Gambar 2. Hasil Penggolongan 3 Metode Peramalan Pertumbuhan Lalu Lintas

Berdasarkan hasil yang di peroleh dalam tabel dan grafik nilai pertumbuhan lalu lintas dengan menggunakan beberapa metode di atas maka nilai pertumbuhan yang paling terkecillah yang dapat di ambil.

KESIMPULAN

Perhitungan dengan metode regresi linier lebih baik di bandingkan dengan perhitungan metode – metode lainnya. Hasil dari perhitungan metode regresi linier yaitu pada tahun 2019; 75858, tahun 2020; 83148, tahun 2021; 91139, tahun 2022; 99897, tahun 2023; 109497. Hasil perhitungan tersebut menjadi pertimbangan untuk memilih metode *forecasting* yang tepat dalam pengambilan keputusan pertumbuhan lalu lintas agar mendapatkan hasil yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A_JoeL. (2012, Maret 22) **Fungsi dan Peranan Jalan.** http://vitate-a-joel.blogspot.co.id/2012/03/fungsi-dan-peranan-jalan.html?m=1. Di Akses Pada 28 Maret 2017.
[2] Anonim, (1997), **Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.** Jakarta: Departemen Pekejerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga.
[3] Dimyati, A. (1987). **Operation Research Model-model Pengambilan Keputusan.** Bandung: PT. Sinar Baru Algensindo.
[4] Indratmo, Dunat (2006). **Kajian Kapasitas Jalan dan Derajat Kejenuhan Lalu-Lintasdi Jalan Ahmad Yani Surabaya,** Surabaya: Jurnal Fakultas Teknik Sipil Universitas Sepuluh November Surabaya.
[5] Sumamto,.Drs,.M.A (1995) **Metodologi Penelitian dan Pendidikan.** Yogyakarta: Andi Offset.
[6] Sukirman, Silvia. (1999, November), **Dasar – Dasar Perencanaan Geomatrik Jalan.** Bandung:Penerbit Nova.
[7] Gasperz, *Vincent*. (2001). **PPIC: Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT Menuju Manufakturing21**. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
[8] Telsang, *Martand*. (1998). **Industrial Engineering and Production Management.** New Delhi: S.Chand Company LTD.
[9] Sheikh, *Khalid*. (2002). **Manufacturing Resource Planning (MRP II) with Indtroduction to ERP, SCM, and CRM**. Singapore: Mc. Graw Hill.
[10] Domandar R. Gujarati. (2006). **Dasar – dasar Ekonometrika.**Jilid 1.Alihbahasa Julius Mulyadi.Erlangga.
[11] Makridakis et al.(1988). **Metoda dan Aplikasi Peramalan.** Jakarta :Erlangga.
[12] Trimukti, Elsa. (Juni 2010). **Analisis Model Kebutuhan Pergerakan Penumpang Dan Barang Bandara Rahadi Oesman Ketapang.** Jurnal teknik sipil Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.