

Peramalan Jumlah Kepemilikan Sepeda Motor dan Penjualan Sepeda Motor di Jawa Timur dengan Menggunakan Regresi Data Panel

Hilda Rosdiana Dewi dan Dwi Endah Kusri
 Jurusan Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
 Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
 Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia
e-mail: dwi_endah@statistika.its.ac.id

Abstrak—Sepeda motor merupakan salah satu alat transportasi yang diminati oleh masyarakat di Indonesia. Populasi sepeda motor paling banyak berada di wilayah Jawa Timur, yaitu sebesar 9,1 juta unit pada tahun 2010. Oleh karena itu peramalan perlu dilakukan untuk mengetahui jumlah sepeda motor di Jawa Timur pada tahun yang akan datang. Karakteristik kepemilikan dan penjualan sepeda motor disetiap wilayah cenderung tidak sama, sehingga pada penelitian ini digunakan metode Regresi Data Panel untuk memodelkan kepemilikan dan penjualan sepeda motor di Jawa Timur serta melakukan peramalan untuk 2 tahun yang akan datang. Hasil dari pengujian regresi data panel menunjukkan bahwa model kepemilikan sepeda motor adalah model REM dan penjualan sepeda motor adalah model FEM cross section weight. Hasil ramalan menunjukkan bahwa kepemilikan sepeda motor di Jawa Timur mengalami kenaikan dari 11.068.851 unit pada tahun 2013 menjadi 12.018.894 unit pada tahun 2014 dan ramalan penjualan sepeda motor mengalami penurunan dari 940.598 unit pada tahun 2013 menjadi 930.448 pada tahun 2014.

Kata Kunci—Kepemilikan Sepeda Motor, Penjualan Sepeda Motor, Peramalan.

I. PENDAHULUAN

SEKTOR transportasi merupakan salah satu sektor penting terutama yang berkaitan dengan kinerja dalam memfasilitas mobilitas orang dan barang. Salah satu alat transportasi yang paling diminati oleh masyarakat adalah sepeda motor. Pemilihan sepeda motor sebagai alat transportasi ini dikarenakan ukuran sepeda motor yang lebih kecil sehingga pada saat terjadi kemacetan, sepeda motor dapat melewati kemacetan tersebut [1]. Korlantas Polri pada tahun 2010 juga mencatat bahwa populasi sepeda motor terbanyak berada di wilayah Jawa Timur yakni sebanyak 9,10 juta unit dengan rata-rata pertumbuhan sebesar 660 ribu per tahun. Hal ini akan menyebabkan populasi sepeda motor yang ada di wilayah Jawa Timur meningkat seiring bertambahnya tahun.

PT.X menyebutkan bahwa penjualan sepeda motor baru di wilayah Jawa Timur pada tahun 2009 mencapai 979.497 unit, tahun 2010 penjualan sepeda motor baru mencapai 1.173.314 unit, tahun 2011 penjualan mencapai 989.390 unit dan pada tahun 2012 mencapai 711.673 unit sepeda motor. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan peramalan kepemilikan sepeda motor dan penjualan sepeda motor yang ada di wilayah

Jawa Timur dengan menggunakan regresi panel untuk mengetahui jumlah sepeda motor yang ada di Jawa Timur dan mengetahui penjualan sepeda motor di Jawa Timur pada tahun 2013 hingga tahun 2014. Regresi data panel ini digunakan karena regresi data panel merupakan regresi antara data *cross section* dan data *time series*, sehingga akan diperoleh informasi yang lebih lengkap. Selain itu, penggunaan regresi data panel akan dapat mendeteksi dan mengidentifikasi efek yang tidak terdeteksi pada data *cross section* saja dan data *time series* saja.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pemodelan Regresi Data Panel

Data panel merupakan data gabungan dari dua tipe data yaitu data *time series* dan data *cross section*. Model regresi data panel dinyatakan dalam persamaan berikut.

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \sum_{k=1}^K \beta_{kit} X_{kit} + u_{it} \quad (1)$$

dimana

i : jumlah unit penelitian, dimana $i = 1, 2, \dots, 31$

t : jumlah waktu penelitian, dimana $t = 1, 2, \dots, 4$

α_{it} : intersep

β_{kit} : konstanta (slope)

K : banyak variabel independen

X_{kit} : variabel independen

u_{it} : residual unit *cross section* ke- i untuk periode ke- t .

B. Estimasi Model Data Panel

Estimasi model pada data panel dilakukan dalam tiga macam pendekatan yaitu *Common Effect Model*, *Fixed Effect Model* dan *Random Effect Model* [2].

1) Common Effect Model (CEM)

Pendekatan ini mengasumsikan bahwa nilai intersep dan slope masing-masing variabel adalah sama untuk semua unit *cross section* dan *time series* [3].

$$Y_{it} = \alpha + \sum_{k=1}^K \beta_{k_{it}} X_{k_{it}} + u_{it} \quad (2)$$

2) Fixed Effect Model (FEM)

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \sum_{k=1}^K \beta_{k_{it}} X_{k_{it}} + u_{it} \quad (3)$$

Asumsi yang mendasari pemilihan metode *Fixed Effect Model* adalah

- Variasi terletak pada individu yang faktor waktunya diabaikan

- b. Variasi terletak pada waktu dan variasi individu yang diabaikan.

3) Random Effect Model (REM)

Model random effect mengasumsikan setiap variabel mempunyai perbedaan intersep.

$$Y_{it} = \beta_{0i} + \sum_{k=1}^K \beta_{k_{it}} X_{k_{it}} + u_{it} \quad (4)$$

dimana

$$\beta_{0i} = \beta_0 + \varepsilon_i \quad (5)$$

ε_i komponen *error cross section* yang mempunyai mean 0 dan varian σ_ε^2 .

C. Pemilihan Model Estimasi Regresi Data Panel

Adapun beberapa pengujian yang akan digunakan

1) Uji Chow

Uji untuk memilih *Common Effect Model* atau *Fixed Effect Model*, dengan hipotesis sebagai berikut

$$H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_n = 0$$

$$H_1 : \text{Minimal ada satu } \alpha_i \text{ yang berbeda ; } i = 1, 2, \dots, n$$

Statistik uji

$$F = \frac{[R_{LSDV}^2 - R_{pooled}^2] / (N-1)}{(1 - R_{LSDV}^2) / (NT - N - K)} \quad (7)$$

dengan

R_{LSDV}^2 = R-square untuk *Fixed Effect Model*

R_{pooled}^2 = R-square untuk *ommon Effect Model*

N = jumlah unit *cross section*

T = jumlah unit *time series*

K = jumlah variabel independen

Pengambilan keputusan adalah tolak H_0 apabila $F > F_{(N-1, NT-N-K, \alpha)}$ atau p-value $< \alpha$ [4].

2) Uji Hausman

Pengujian untuk memilih *Fixed Effect Model* atau *Random Effect Model* dengan hipotesis sebagai berikut

$$H_0 : \text{corr}(X_{ij}, u_{ij}) = 0$$

$$H_1 : \text{corr}(X_{ij}, u_{ij}) \neq 0$$

Statistik uji

$$W = \chi^2(K) = (b - \hat{\beta})[var(b) - var(\hat{\beta})]^{-1}(b - \hat{\beta}) \quad (8)$$

Pengambilan keputusannya adalah tolak H_0 apabila $W > \chi^2_{(K, \alpha)}$ atau p-value $< \alpha$ [4].

3) Uji Lagrange Multiplier

Pengujian untuk menguji adanya heteroskedastisitas pada model *Fixed Effect Model*

$$H_0 : \sigma_i^2 = 0$$

$$H_1 : \sigma_i^2 \neq 0$$

Statistik uji

$$LM = \frac{NT}{2(T-1)} \left(\frac{\sum_{i=1}^N (Tu_i)^2}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (u_{it})^2} - 1 \right)^2 \quad (9)$$

Pengambilan keputusannya adalah tolak H_0 apabila $LM > \chi^2_{(N-1, \alpha)}$ atau p-value $< \alpha$ [4].

D. Pengujian Signifikansi Parameter

Pengujian parameter regresi dilakukan dalam dua tahap yaitu uji serentak dan uji parsial

1) Uji Serentak

hipotesis sebagai berikut.

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_K = 0$$

$$H_1 : \text{Minimal ada satu } \beta_k \neq 0 \quad ; k = 1, 2, \dots, K$$

$$\text{Statistik uji : } F_{hitung} = \frac{MS_{regresi}}{MS_{residual}} \quad (10)$$

Pengambilan keputusan adalah tolak H_0 apabila $F_{hitung} > F_{\alpha; (K, n-K-1)}$ atau p-value $< \alpha$ [2].

2) Uji Parsial

Hipotesis yang digunakan

$$H_0 : \beta_k = 0$$

$$H_1 : \beta_k \neq 0, k = 1, 2, \dots, K$$

$$\text{Statistik uji : } t_{hitung} = \frac{\beta_k}{SE(\hat{\beta}_k)} \quad (11)$$

Pengambilan keputusan adalah tolak H_0 apabila $|t_{hitung}| > t_{(\alpha/2; n-K)}$ p-value $< \alpha$.

E. Pemeriksaan Asumsi Klasik

Adapun beberapa asumsi klasik yang harus dipenuhi, yaitu:

1. Tidak terjadi Multikolinieritas
2. Asumsi Identik
3. Asumsi Independen
4. Asumsi berdistribusi Normal

F. Peramalan

Metode peramalan yang digunakan adalah metode analisis trend linier.

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \varepsilon_t \quad (12)$$

dimana β_0 merupakan intersep dan β_1 merupakan slope [5].

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Sumber Data dan Variabel Penelitian

Data yang digunakan adalah data sekunder hasil dokumentasi kepemilikan sepeda motor oleh Polda Jatim, data penjualan sepeda motor dari PT.X dan data pendukung lainnya yaitu diperoleh dari Badan Pusat Statistika periode 2009-2012.

B. Variabel Penelitian

Tabel 1.
Variabel Penelitian

Simbol	Nama Variabel	Satuan
Y ₁	Kepemilikan sepeda motor	Unit
Y ₂	Total Penjualan semua merek sepeda motor	Unit
X ₁	Penduduk usia produktif (15-64 tahun)	Jiwa
X ₂	Laju Pertumbuhan Ekonomi	Persen
X ₃	PDRB Per Kapita	Juta Rupiah
X ₄	Daya Beli	Indeks

Sedangkan wilayah yang digunakan dalam penelitian adalah

Tabel 2.

Wilayah dalam Penelitian

No	Wilayah	No	Wilayah
1	Pacitan	17	Jombang
2	Ponorogo	18	Nganjuk
3	Trenggalek	19	Madiun
4	Tulungagung	20	Magetan
5	Blitar	21	Ngawi
6	Kediri	22	Bojonegoro
7	Malang	23	Tuban
8	Lumajang	24	Lamongan
9	Jember	25	Gresik
10	Banyuwangi	26	Bangkalan
11	Bondowoso	27	Sampang
12	Situbondo	28	Pamekasan
13	Probolinggo	29	Sumenep

14	Pasuruan	30	Kota Malang
15	Sidoarjo	31	Kota Surabaya
16	Mojokerto		

C. Langkah Analisis

Tahap dan langkah-langkah analisis data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan analisis deskriptif terhadap variabel penelitian
2. Pemodelan menggunakan regresi data panel dengan langkah-langkah sebagai berikut :
 - a. Melakukan transformasi data.
 - b. Mengestimasi model data panel
 - c. Melakukan uji pemilihan model terbaik.
 - d. Menguji signifikansi parameter regresi panel
 - e. Menguji asumsi residual
 - f. Interpretasi model regresi
3. Peramalan dengan langkah-langkah sebagai berikut:
 - a. Melakukan peramalan untuk masing-masing prediktor (X_1 - X_4) pada masing-masing wilayah di Jawa Timur dengan menggunakan *trend analysis*.
 - b. Mensubstitusikan hasil peramalan pada langkah 3a kedalam model regresi panel yang telah diperoleh pada langkah 2.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Karakteristik Variabel

Statistika deskriptif yang digunakan adalah rata-rata dan standar deviasi pada setiap variabel, yang ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3.
Statistika Deskriptif Variabel Penelitian

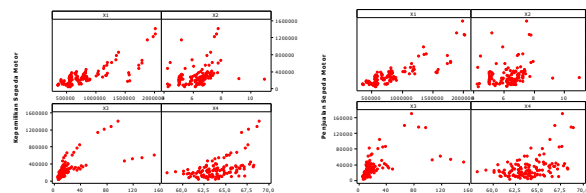
Variabel	Rata-rata	Standar Deviasi	Wilayah Tertinggi	Wilayah Terendah
Y_1	283.658	234.606	Surabaya	Sampang
Y_2	32.628	27.833	Surabaya	Sampang
X_1	822.629	388.915	Surabaya	Pacitan
X_2	6,29	0,99	Bojonegoro	Sampang
X_3	21,57	24,52	Kediri	Pacitan
X_4	63,97	2,13	Surabaya	Bojonegoro

Tingkat keeratan hubungan antara variabel respon dan variabel prediktor ditunjukkan pada Tabel 4 berikut

Tabel 4.
Uji Korelasi Antar Variabel

	Y_1	Y_2	X_1	X_2	X_3
Y_2	0,954				
X_1	0,802	0,846			
X_2	0,308	0,212	0,233		
X_3	0,653	0,581	0,460	0,197	
X_4	0,537	0,469	0,329	0,247	0,374

Tabel 4 menunjukkan bahwa Variabel laju pertumbuhan ekonomi (X_2) merupakan variabel yang memiliki nilai korelasi r_{XY} terendah dibandingkan dengan variabel prediktor lainnya. Apabila dilihat secara visual dengan menggunakan scatter plot, maka hasilnya sebagai berikut



Gambar 1. Scatter Plot Variabel Kepemilikan Sepeda Motor dengan Variabel Prediktor dan Variabel Penjualan Sepeda Motor dengan Variabel Prediktor.

Gambar 1 menunjukkan bahwa varians dari semua variabel prediktor semakin membesar. Hal ini memiliki arti bahwa kepemilikan sepeda motor dan penjualan sepeda motor terdapat kasus heteroskedastisitas.

B. Pemodelan Kepemilikan Sepeda Motor dan Penjualan Sepeda Motor

Sebelum melakukan pemodelan regresi, maka dilakukan pendeteksian multikolinieritas dahulu. Cara yang digunakan untuk mengatasi masalah multikolinieritas ini adalah dengan melihat nilai VIF yang ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5.
Hasil Uji Multikolinieritas

Variabel	Predictor	VIF
Y_1	Constant	*
	X_1	1,340
	X_2	1,099
	X_3	1,369
	X_4	1,240
Y_2	Constant	*
	X_1	1,340
	X_2	1,099
	X_3	1,369
	X_4	1,240

Tabel 5 menunjukkan bahwa baik pada kepemilikan dan penjualan tidak terdapat kasus multikolinieritas karena nilai VIF masih kurang dari 5. Setelah melakukan pengujian multikolinieritas, maka dilakukan pemodelan pada data kepemilikan dan penjualan sepeda motor. Pemodelan estimasi regresi data panel adalah sebagai berikut

1) Common Effect Model (CEM)

Taksiran CEM untuk data kepemilikan sepeda motor sebagai berikut

$$\hat{Y}_1 = -1.722.543 + 0,350332X_1 + 14.244,52X_2 + 2.783,252X_3 + 24.517,38X_4 \quad (13)$$

Sedangkan taksiran CEM untuk data penjualan sepeda motor sebagai berikut

$$\hat{Y}_2 = -150.584 + 0,050535X_1 - 947,0452X_2 + 226,0071X_3 + 2.231,154X_4 \quad (14)$$

2) Fixed Effect Model (FEM)

a. Antar Individu

Taksiran FEM antar individu untuk data kepemilikan sepeda motor adalah sebagai berikut

$$\hat{Y}_{1it} = \hat{\alpha}_{0i} + 0,470796X_{1it} + 1.635,144X_{2it} + 2.971,038X_{3it} + 20.558,96X_{4it} \quad (15)$$

Sedangkan taksiran FEM antar individu untuk data penjualan sepeda motor adalah sebagai berikut

$$\hat{Y}_{2it} = \hat{\alpha}_{0i} + 0,027058X_{1it} + 2.556,010X_{2it} - 453,8645X_{3it} - 1.935,937X_{4it} \quad (16)$$

b. Antar Waktu

Taksiran FEM antar waktu untuk data kepemilikan sepeda motor adalah sebagai berikut

$$\hat{Y}_{1it} = \hat{\alpha}_{0t} + 0,332643X_{1it} + 38.357,27X_{2it} + 2.720,628X_{3it} + 28.303,36X_{4it} \quad (17)$$

Sedangkan taksiran FEM antar waktu untuk data penjualan sepeda motor adalah sebagai berikut

$$\hat{Y}_{2it} = \hat{\alpha}_{0t} + 0,047097X_{1it} + 2.972,907X_{2it} + 221,7417X_{3it} + 3.122,825X_{4it} \quad (18)$$

Untuk memilih taksiran FEM yang terbaik, maka dilihat dari kriteria kebaikan yaitu nilai R^2 dan AIC.

Tabel 6.
Perbandingan FEM Antar Individu dan Antar Waktu

Kriteria	Y1		Y2	
	Antar Individu	Antar Waktu	Antar Individu	Antar Waktu
R-Square	99,14%	80,09%	98,05%	81,85%
AIC	23,372	26,076	19,926	21,720

Berdasarkan Tabel 6 diketahui taksiran yang terbaik adalah taksiran FEM antar individu, sehingga analisis selanjutnya menggunakan taksiran FEM antar individu.

3) *Random Effect Model (REM)*

Taksiran REM untuk data kepemilikan sepeda motor adalah sebagai berikut

$$\hat{Y}_{1it} = \hat{\beta}_{0i} + 0,369188X_{1it} + 2.260,958X_{2it} + 3.003,16X_{3it} + 21.268,66X_{4it} \quad (19)$$

Sedangkan taksiran REM untuk data penjualan sepeda motor adalah sebagai berikut

$$\hat{Y}_{2it} = \hat{\beta}_{0i} + 0,059072X_{1it} + 35,22445X_{2it} - 41,22311X_{3it} - 644,7078X_{4it} \quad (20)$$

Setelah melakukan pemodelan, langkah selanjutnya adalah pemilihan model terbaik dengan 3 uji berikut.

1) *Uji Chow*

Hasil uji Chow ditampilkan pada Tabel 7.

Tabel 7.
Uji Chow

Variabel	F	p-value	Kesimpulan
Y ₁	68,123	0,0000	Tolak H ₀
Y ₂	29,575	0,0000	Tolak H ₀

Pengambilan keputusan dari kedua variabel adalah tolak H₀ sehingga model yang sesuai untuk adalah FEM.

2) *Uji Hausman*

Hasil uji Chow ditampilkan pada Tabel 8.

Tabel 8.
Uji Hausman

Variabel	W	p-value	Kesimpulan
Y ₁	2,988	0,5598	Gagal Tolak H ₀
Y ₂	48,643	0,0000	Tolak H ₀

Tabel 8 menunjukkan bahwa model yang sesuai untuk Y₁ adalah REM dan model yang sesuai untuk Y₂ adalah FEM.

3) *Uji LM*

Hasil uji LM ditampilkan pada Tabel 9.

Tabel 9.
Uji LM

Variabel	LM	p-value	Keputusan
Y ₂	61,017	0,000692	Tolak H ₀

Tabel 9 menunjukkan bahwa model yang sesuai untuk Y₂ adalah FEM cross section weight.

Setelah melakukan pengujian, maka dilakukan estimasi model regresi panel. Hasil estimasi kepemilikan sepeda motor dengan taksiran REM

$$\ln \hat{Y}_{1it} = \hat{\beta}_{0i} + 0,440464 \ln X_{1it} + 0,602002 \ln X_{3it} + 2,381097 \ln X_{4it} \quad (21)$$

Berdasarkan persamaan 21 diatas didapatkan estimasi intersep sebagai berikut

Tabel 10.
Estimasi Intersep β_{0i}

Wilayah	β_{0i}	Wilayah	β_{0i}
Pacitan	-5,3917	jombang	-4,8666
Ponorogo	-4,7574	nganjuk	-4,8622
Trenggalek	-5,1057	Madiun	-5,0568
Tulungagung	-4,7565	magetan	-5,0956
Blitar	-4,7912	ngawi	-4,8628
Kediri	-5,7971	bojonegoro	-5,0718
Malang	-4,7057	Tuban	-5,2243
Lumajang	-5,2714	lamongan	-4,9193
Jember	-5,2202	gresik	-5,4511
Banyuwangi	-4,9470	bangkalan	-5,7396
Bondowoso	-5,6622	sampang	-6,4717
Situbondo	-5,6830	pamekasan	-5,1624
Probolinggo	-5,6040	sumenep	-5,8397
Pasuruan	-5,0799	Kota Malang	-5,5073
Sidoarjo	-4,8365	Kota Surabaya	-5,0409
Mojokerto	-5,2873		

Sedangkan hasil estimasi penjualan sepeda motor dengan taksiran FEM cross section weight adalah sebagai berikut

$$\ln \hat{Y}_{2it} = \hat{\alpha}_{0i} - 1,343662 \ln X_{1it} - 0,849681 \ln X_{3it} + 7,378389 \ln X_{4it} \quad (22)$$

Berdasarkan persamaan 22 diatas didapatkan estimasi intersep sebagai berikut

Tabel 11.

Estimasi Intersep $\hat{\alpha}_{0i}$

Wilayah	$\hat{\alpha}_{0i}$	Wilayah	$\hat{\alpha}_{0i}$
Pacitan	-2,5767	jombang	0,1089
Ponorogo	-1,0294	nganjuk	-0,3676
Trenggalek	-1,6456	Madiun	0,0026
Tulungagung	0,3697	magetan	-1,5238
Blitar	0,1201	ngawi	-0,7012
Kediri	3,0787	bojonegoro	0,5948
Malang	2,0745	Tuban	0,4653
Lumajang	-0,1112	lamongan	-0,4633
Jember	1,4867	gresik	1,1479
Banyuwangi	1,1372	bangkalan	-1,6087
Bondowoso	-1,5960	sampang	-2,7067
Situbondo	-1,5329	pamekasan	-1,6821
Probolinggo	0,0770	sumenep	-1,4458
Pasuruan	0,6768	Kota Malang	0,3400
Sidoarjo	2,3277	Kota Surabaya	3,9600
Mojokerto	0,3871		

Setelah mendapatkan model dari analisis regresi data panel, langkah berikutnya adalah melakukan pengujian signifikansi parameter sebagai berikut

Tabel 12.
Hasil Uji Serentak

Model	F _{hitung}	p-value	Keputusan
$\ln \hat{Y}_{1it}$	144,599	0,000	Tolak H ₀
$\ln \hat{Y}_{2it}$	192,5797	0,000	Tolak H ₀

Tabel 12 menunjukkan bahwa minimal terdapat satu variabel independen yang berpengaruh signifikan terhadap kedua model. Kemudian dilakukan uji parsial dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 13.
Hasil Uji Parsial

Model	Var. Prediktor	t_{hitung}	p-value	Keputusan
$\ln \hat{Y}_{1it}$	Intersep	0,946	0,3461	Tidak Signifikan
	$\ln X_1$	2,596	0,0106	Signifikan
	$\ln X_3$	5,529	0,0000	Signifikan
	$\ln X_4$	2,059	0,0417	Signifikan
$\ln \hat{Y}_{2it}$	Intersep	-0,002	0,9983	Tidak Signifikan
	$\ln X_1$	-3,212	0,0018	Signifikan
	$\ln X_3$	-4,775	0,0000	Signifikan
	$\ln X_4$	3,714	0,0004	Signifikan

Tabel 13 menunjukkan bahwa dengan menggunakan α sebesar 5% variabel prediktor $\ln X_1$, $\ln X_3$ dan $\ln X_4$ berpengaruh signifikan pada kedua model.

Langkah berikutnya adalah melakukan pengujian asumsi pada residual model sebagai berikut

1. Uji Asumsi Identik

Uji asumsi identik ini menggunakan uji glejser. Hasil pengujian asumsi identik sebagai berikut

Tabel 14.
Hasil Uji Glejser

Model	Var. Prediktor	t_{hitung}	p-value	Keputusan
$\ln \hat{Y}_{1it}$	$\ln X_1$	-0,06	0,951	Gagal Tolak H_0
	$\ln X_3$	-1,06	0,289	Gagal Tolak H_0
	$\ln X_4$	0,68	0,501	Gagal Tolak H_0
$\ln \hat{Y}_{2it}$	$\ln X_1$	1,50	0,137	Gagal Tolak H_0
	$\ln X_3$	1,10	0,276	Gagal Tolak H_0
	$\ln X_4$	1,36	0,177	Gagal Tolak H_0

Tabel 14 menunjukkan bahwa model $\ln \hat{Y}_{1it}$ dan $\ln \hat{Y}_{2it}$ sudah memenuhi asumsi identik karena $p\text{-value} > \alpha$, sehingga tidak terdapat kasus heteroskedastisitas pada residual.

2. Uji Asumsi Independen

Uji asumsi independen digunakan untuk mendeteksi adanya autokorelasi. Salah satu cara mendeteksi adalah dengan melihat nilai Durbin Watson yang ditampilkan pada Tabel 15.

Tabel 15.
Hasil Uji Durbin Watson

Wilayah	d			
	$\ln \hat{Y}_{1it}$	Keputusan	$\ln \hat{Y}_{2it}$	Keputusan
Pacitan	0,0069	Tolak H_0	3,0466	Tolak H_0
Ponorogo	0,0019	Tolak H_0	3,2967	Tolak H_0
Trenggalek	0,0425	Tolak H_0	1,7738	Gagal Tolak H_0
Tulungagung	0,0147	Tolak H_0	3,2658	Tolak H_0
Blitar	0,0034	Tolak H_0	2,3131	Gagal Tolak H_0
Kediri	0,0041	Tolak H_0	2,3888	Gagal Tolak H_0
Malang	0,0042	Tolak H_0	2,7959	Tolak H_0
Lumajang	0,4954	Tolak H_0	2,9599	Tolak H_0
Jember	0,9561	Tolak H_0	2,6976	Tolak H_0
Banyuwangi	0,074	Tolak H_0	2,8982	Tolak H_0
Bondowoso	0,076	Tolak H_0	0,847	Tolak H_0
Situbondo	0,0113	Tolak H_0	0,9031	Tolak H_0
Probolinggo	0,0246	Tolak H_0	1,7429	Gagal Tolak H_0

Pasuruan	0,0991	Tolak H_0	2,2802	Gagal Tolak H_0
Sidoarjo	0,001	Tolak H_0	2,6216	Tolak H_0
Mojokerto	0,2461	Tolak H_0	2,2897	Gagal Tolak H_0
Jombang	0,0179	Tolak H_0	1,9035	Gagal Tolak H_0
Nganjuk	0,0056	Tolak H_0	2,8967	Tolak H_0

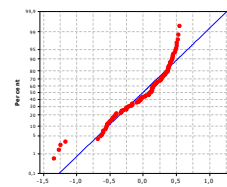
Tabel 15.
(Lanjutan)

Wilayah	d			
	$\ln \hat{Y}_{1it}$	Keputusan	$\ln \hat{Y}_{2it}$	Keputusan
Madiun	0,0213	Tolak H_0	2,8254	Tolak H_0
Magetan	0,0075	Tolak H_0	2,1484	Gagal Tolak H_0
Ngawi	0,0044	Tolak H_0	2,6413	Tolak H_0
Bojonegoro	0,0777	Tolak H_0	1,1084	Tolak H_0
Tuban	1,9451	Gagal Tolak H_0	1,1542	Tolak H_0
Lamongan	0,01	Tolak H_0	1,4782	Tolak H_0
Gresik	0,1085	Tolak H_0	1,9984	Gagal Tolak H_0
Bangkalan	0,0085	Tolak H_0	0,9316	Tolak H_0
Sampang	0,0034	Tolak H_0	1,2934	Tolak H_0
Pamekasan	0,3756	Tolak H_0	1,5489	Tolak H_0
Sumenep	0,0034	Tolak H_0	2,1106	Gagal Tolak H_0
Kota Malang	0,0164	Tolak H_0	2,7418	Tolak H_0
Surabaya	0,0589	Tolak H_0	2,917	Tolak H_0

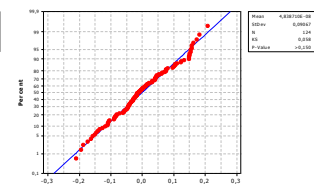
Tabel 15 menunjukkan bahwa terdapat kasus autokorelasi baik pada model $\ln \hat{Y}_{1it}$ dan $\ln \hat{Y}_{2it}$. Hal ini terlihat dari nilai d pada model $\ln \hat{Y}_{1it}$ yang berada di antara $4 - d_L < d < 4$ dan nilai d pada model $\ln \hat{Y}_{2it}$ yang berada di antara $0 < d < d_L$.

3. Uji Asumsi Distribusi Normal

Hasil pengujian distribusi normal ditampilkan pada Gambar 2.



a. Residual $\ln \hat{Y}_{1it}$



b. Residual $\ln \hat{Y}_{2it}$

Gambar 2. Probability Plot

Hasil uji distribusi normal yang ada pada Gambar 2 menunjukkan bahwa residual $\ln \hat{Y}_{1it}$ dapat dikatakan tidak berdistribusi normal karena nilai $p\text{-value} < \alpha$, sedangkan residual $\ln \hat{Y}_{2it}$ dapat dikatakan berdistribusi normal karena nilai $p\text{-value} > \alpha$.

C. Peramalan Kepemilikan Sepeda Motor dan Penjualan Sepeda Motor

Metode peramalan yang digunakan adalah metode analisis trend linier. Peramalan dengan analisis trend linier ini hanya dilakukan pada variabel prediktor di masing-masing wilayah untuk mengetahui nilai variabel prediktor pada tahun 2013 dan 2014. Setelah mendapatkan nilai variabel prediktor untuk tahun 2013 dan 2014 pada masing-masing wilayah, kemudian ramalan variabel prediktor itu disubstitusikan ke dalam persamaan 21 dan 22. Hasil ramalan kepemilikan sepeda motor di wilayah Jawa Timur adalah sebagai berikut.

Tabel 16.

Ramalan Kepemilikan Sepeda Motor Masing-masing Wilayah

Wilayah	2013	2014	Wilayah	2013	2014
Pacitan	98.713	107.022	Jombang	356.362	381.873
Ponorogo	282.793	304.100	Nganjuk	304.629	330.293
Trenggalek	189.076	205.574	Madiun	332.896	360.432
Tulungagung	432.745	467.061	Magetan	216.771	234.676
Blitar	470.893	509.255	Ngawi	225.150	241.866
Kediri	682.164	744.895	Bojonegoro	286.278	312.987
Kab Malang	711.482	774.775	Tuban	287.711	312.365
Lumajang	230.980	248.728	Lamongan	300.858	326.959
Jember	301.065	326.695	Gresik	384.378	414.754
Banyuwangi	433.022	471.336	Bangkalan	102.669	111.158
Bondowoso	107.596	116.715	Sampang	42.107	45.462
Situbondo	128.349	139.770	Pamekasan	141.078	151.474
Probolinggo	236.534	254.339	Sumenep	132.745	144.474
Pasuruan	382.562	416.890	Kota Malang	372.224	400.646
Sidoarjo	920.215	1.005.603	Surabaya	1.611.080	1.758.785
Mojokerto	363.725	397.932			

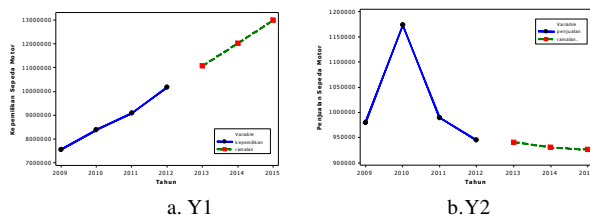
Berbeda dengan ramalan kepemilikan yang semakin lama semakin meningkat, ramalan penjualan sepeda motor mengalami penurunan tiap tahunnya yang ditampilkan pada Tabel 17 sebagai berikut

Tabel 17.

Ramalan Penjualan Sepeda Motor Masing-masing Wilayah

Wilayah	2013	2014	Wilayah	2013	2014
Pacitan	8823	8740	Jombang	32413	33272
Ponorogo	18593	18255	Nganjuk	22955	22785
Trenggalek	14372	14161	Madiun	25612	25111
Tulungagung	33932	33717	Magetan	15318	15295
Blitar	35662	34500	Ngawi	19570	19530
Kediri	49927	49198	Bojonegoro	24415	24815
Kab Malang	64588	63914	Tuban	26143	25418
Lumajang	21834	22253	Lamongan	16704	16476
Jember	41505	41978	Gresik	42369	43195
Banyuwangi	39286	38379	Bangkalan	10868	11161
Bondowoso	9547	9492	Sampang	4597	4678
Situbondo	10845	10672	Pamekasan	10789	10803
Probolinggo	20652	19959	Sumenep	10325	10479
Pasuruan	37243	36728	Kota Malang	32118	32168
Sidoarjo	79651	77456	Surabaya	128757	125142
Mojokerto	31187	30718			

Apabila dilihat secara keseluruhan (propinsi), hasil ramalan kepemilikan sepeda motor dan penjualan sepeda motor ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Time Series Plot Aktual dan Ramalan

Gambar 3 menunjukkan bahwa kepemilikan sepeda motor di tiap wilayah mengalami peningkatan setiap tahunnya, sedangkan penjualan sepeda motor di tiap wilayah mengalami penurunan setiap tahunnya.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan bahwa apabila di Jawa

Timur terjadi peningkatan penduduk usia produktif, PDRB perkapita, dan daya beli maka akan mengakibatkan meningkatnya kepemilikan sepeda motor di Jawa Timur, sedangkan penjualan sepeda motor di Jawa Timur akan meningkat apabila terjadi daya beli di wilayah Jawa Timur. Hasil peramalan menunjukkan bahwa kepemilikan sepeda motor di Jawa Timur akan mengalami peningkatan dari tahun 2013 hingga tahun 2014, sedangkan penjualan sepeda motor di Jawa Timur mengalami penurunan dari tahun 2013 hingga tahun 2014.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Leong and A. Sadullah. A Study on The Motorcycle Ownership : Case Study in Penang State, Malaysia. *Journal of The Eastern Asia Societies Transportation Studies* Vol. 7, (2007) 528-539.
- [2] D. Gujarati. *Basic Econometrics*. The McGraw-Hill (2004).
- [3] Setiawan, and D. E. Kusri. *Ekonometrika*. Yogyakarta: Andi. (2010).
- [4] W. Greene. *Econometrics Analysis 5th edition*. New Jersey: Prentice Hall (2002).
- [5] W. W. Wei. *Time Analysis Univariate and Multivariate Methods*. America: Addison Wesley Publishing Company (1990).