

Peramalan Penerimaan Pajak Kendaraan Bermotor di Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur

Retno Dyah Handini, Agus Suharsono⁽¹⁾, dan Suhartono⁽³⁾
 Jurusan Statistika, FMIPA, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
 Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia
e-mail: agus_s@statistika.its.ac.id⁽¹⁾ suhartono@statistika.its.ac.id⁽²⁾

Abstrak— Pajak adalah sumber penerimaan dalam negeri yang potensial untuk terus digali dan dikembangkan. Salah satu pajak daerah yang memberikan kontribusi terbesar pada penerimaan pajak daerah di Provinsi Jawa Timur adalah Pajak Kendaraan Bermotor (PKB). Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan jumlah penerimaan PKB di 38 Unit Pelaksana Teknis Dinas (UPTD) dibawah Dinas Pendapatan (Dipenda) Provinsi Jawa Timur menggunakan regresi nonlinier. Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder dari Dipenda Jawa Timur, dengan variabel yang digunakan adalah penerimaan PKB sebagai variabel dependen serta kendaraan bermotor sebagai variabel independen. Penelitian ini menghasilkan model regresi nonlinier dengan fungsi concave sebagai model yang sesuai untuk meramalkan penerimaan PKB. Sedangkan kendaraan bermotor diramalkan dengan model tren linier dan model eksponensial sebagai input untuk peramalan PKB. Hasil peramalan penerimaan PKB di Provinsi Jawa Timur dengan model eksponensial menunjukkan hasil yang lebih baik karena model mampu mengikuti pola data aktual, yaitu sebesar 14,13% pada tahun 2015 dan 13,26% pada tahun 2016. Sehingga hasil peramalan dengan model eksponensial dianggap lebih baik daripada hasil peramalan dengan model tren linier.

Kata Kunci— Pajak Kendaraan Bermotor, Peramalan, Regresi Nonlinier

I. PENDAHULUAN

Pembangunan nasional adalah upaya untuk meningkatkan seluruh aspek kehidupan masyarakat, bangsa dan negara yang sekaligus merupakan proses pengembangan keseluruhan sistem penyelenggaraan negara untuk mewujudkan Tujuan Nasional [1]. Dalam melaksanakan pembangunan nasional, masalah pembiayaan dan sumber dana menjadi sangat penting. Salah satu sumber penerimaan dalam negeri yang potensial untuk terus digali dan dikembangkan adalah dari sektor perpajakan [2]. Berdasarkan lembaga pemungutannya, pajak dapat dibedakan menjadi pajak pusat dan pajak daerah. Pajak pusat adalah pajak-pajak yang dikelola oleh Pemerintah Pusat, sedangkan pajak daerah adalah pajak-pajak yang dikelola oleh Pemerintah Daerah. Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur adalah salah satu lembaga pemerintahan yang bertugas untuk menghimpun pajak daerah di Jawa Timur.

Pendapatan Asli Daerah (PAD) yang terdiri dari pajak daerah, retribusi daerah, dan hasil pengelolaan kekayaan daerah diupayakan menjadi sumber pendapatan daerah yang utama, karena selama empat tahun terakhir kontribusi PAD terhadap total pendapatan daerah di Provinsi Jawa Timur rata-

rata lebih dari 70% [3]. Salah satu pajak daerah yang menjadi andalan adalah Pajak Kendaraan Bermotor (PKB).

Jumlah kendaraan bermotor di Provinsi Jawa Timur terus meningkat setiap tahun. Pada tahun 2013, jumlah kendaraan bermotor tercatat sudah mencapai 11,86 juta unit [4]. Oleh sebab itu, Pajak Kendaraan Bermotor (PKB) memberikan kontribusi yang cukup besar bagi pendapatan daerah dibandingkan dengan pajak-pajak jenis lain. Mengingat pentingnya peran penerimaan pajak sebagai sumber utama pendapatan negara, maka peramalan penerimaan pajak sangat diperlukan sebagai input dalam penyusunan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN) maupun Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD).

Berdasarkan pemikiran tersebut, maka penelitian ini dilakukan untuk meramalkan jumlah penerimaan PKB di Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur pada tahun 2015-2016, dengan menggunakan variabel yang diduga berpengaruh, yaitu jumlah kendaraan bermotor. Analisis yang digunakan adalah dengan menggunakan pemodelan regresi nonlinier pada masing-masing UPTD dibawah Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur. Sebelum meramalkan penerimaan PKB, terlebih dahulu dilakukan peramalan pada variabel independen, yaitu kendaraan bermotor, dengan model tren linier dan model eksponensial untuk memperoleh hasil peramalan yang terbaik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Analisis Regresi

Apabila terjadi suatu ketergantungan dari suatu variabel random Y terhadap suatu besaran atau kuantitas X yang bervariasi namun bukan merupakan variabel random, maka suatu persamaan yang menghubungkan Y dan X disebut dengan persamaan regresi [5]. Model linier untuk orde pertama dalam persamaan regresi dapat dituliskan sebagai berikut

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon \quad (1)$$

dengan β_0 dan β_1 adalah parameter yang disebut dengan koefisien regresi, β_0 disebut dengan koefisien intersep dan β_1 disebut dengan koefisien slope, dan ε disebut dengan residual.

Istilah linier dalam regresi berarti regresi tersebut linier dalam parameter β hanya untuk orde pertama, dengan kondisi kemungkinan linier maupun tidak linier pada variabel X [6]. Parameter β_0 dan β_1 dalam regresi linier dapat diduga dengan menggunakan informasi dari data pasangan X dan Y dengan metode *Ordinary Least Square* (OLS), sehingga dapat dituliskan

$$\hat{Y}_i = b_0 + b_1 X_i. \tag{2}$$

b_0 digunakan untuk menaksir nilai β_0 dan b_1 digunakan untuk menaksir nilai β_1 . Metode OLS menaksir parameter pada persamaan (2) dengan meminimumkan jumlah kuadrat residual (SSE) sebagai berikut

$$SSE = \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - \beta_0 - \beta_1 X_i)^2. \tag{3}$$

Estimasi parameter b_0 dan b_1 dapat diperoleh dengan mendiferensialkan persamaan (3) terhadap β_0 , kemudian terhadap β_1 dan menyamakan hasil pendiferensialan itu dengan nol. Sehingga diperoleh hasil sebagai berikut

$$b_0 = \bar{Y} - b_1 \bar{X} \tag{4}$$

$$b_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}. \tag{5}$$

B. Analisis Regresi Nonlinier

Suatu model yang nonlinier dalam parameter disebut dengan model regresi nonlinier. Salah satu model regresi nonlinier adalah model eksponensial yang biasa digunakan untuk mengukur pertumbuhan variabel, seperti populasi, Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), atau persediaan uang. Model umum regresi nonlinier adalah sebagai berikut

$$Y = f(\xi, \theta) + \varepsilon \tag{6}$$

dengan:

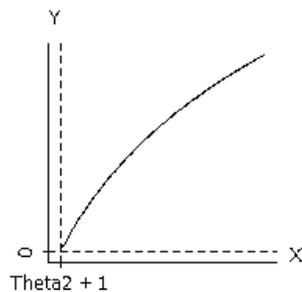
$\xi = (\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_k)'$: variabel random

$\theta = (\theta_0, \theta_1, \dots, \theta_p)'$: parameter regresi nonlinier.

Model regresi nonlinier yang digunakan untuk memodelkan penerimaan PKB adalah model *concave* dengan persamaan umum sebagai berikut

$$\hat{Y} = \theta_0 \times \ln(\xi - \theta_1). \tag{7}$$

Model ini dipilih untuk memodelkan penerimaan PKB di masing-masing UPTD dibawah Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur, karena hubungan dari penerimaan PKB dan kendaraan bermotor secara umum membentuk pola *concave* yang ditunjukkan pada Gambar 1. berikut

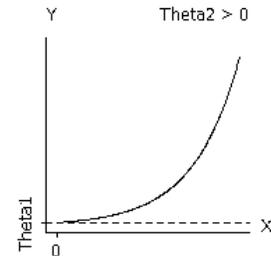


Gambar 1. Pola Fungsi Concave

Sedangkan untuk meramalkan kendaraan bermotor dilakukan pemodelan regresi nonlinier dengan model eksponensial yang memiliki persamaan umum dibawah ini

$$\hat{Y} = \theta_0 \times \exp(\theta_1 \times \xi). \tag{8}$$

Pemilihan model ini juga didasarkan pada pola data kendaraan bermotor di Provinsi Jawa Timur yang mengikuti pola regresi nonlinier dengan model eksponensial yang ditunjukkan pada Gambar 2. berikut



Gambar 2. Pola Fungsi Eksponensial

C. Optimasi Levenberg-Marquardt

Metode Marquardt merupakan jalan tengah antara metode linierisasi (metode deret Taylor) dan *steepest descent* (turunan tercuram) yang mampu menggabungkan kelebihan sekaligus menghindari keterbatasan dari kedua model tersebut [6]. Metode Marquardt dianggap baik karena hasil iterasinya hampir selalu menghasilkan kekonvergenan dan proses konvergennya tidak melambat seperti yang biasa terjadi pada metode *steepest descent*. Selain itu metode ini dapat bekerja optimal untuk berbagai jenis masalah atau situasi. Sehingga dapat dikatakan bahwa metode ini adalah metode yang terbaik untuk menyelesaikan kasus nonlinier.

D. Peramalan

Time series merupakan rangkaian pengamatan suatu variabel yang diambil dan dicatat dari waktu ke waktu dan secara berurutan sesuai dengan urutan waktu kejadian dengan interval yang tetap [7]. Banyak metode *time series* yang dapat digunakan untuk mengestimasi data yang bersifat linier (naik dari tahun ke tahun), salah satunya adalah analisis tren. Pada penelitian ini digunakan analisis tren dengan model linier, dengan persamaan umum adalah

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \varepsilon_t \tag{9}$$

dengan β_0 merupakan intersep dan β_1 merupakan koefisien *slope*.

E. Pajak Kendaraan Bermotor (PKB)

Berdasarkan Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur Nomor 9 Tahun 2010 tentang Pajak Daerah, Pajak Kendaraan Bermotor (PKB) adalah pajak atas kepemilikan dan/atau penguasaan kendaraan bermotor. Kendaraan bermotor adalah semua kendaraan beroda beserta gandengannya yang digunakan di semua jenis jalan darat, dan digerakkan oleh peralatan teknik berupa motor atau peralatan lainnya yang berfungsi untuk mengubah suatu sumber daya energi tertentu menjadi tenaga gerak kendaraan bermotor yang bersangkutan, termasuk alat-alat berat dan alat-alat besar yang dalam operasinya menggunakan roda dan motor dan tidak melekat secara permanen serta kendaraan bermotor yang dioperasikan di air, peralatan teknik berupa motor atau peralatan lainnya yang berfungsi untuk mengubah suatu sumber daya energi tertentu menjadi tenaga gerak kendaraan bermotor yang bersangkutan, termasuk alat-alat berat dan alat-alat besar yang dalam operasinya menggunakan roda dan motor dan tidak melekat secara permanen serta kendaraan bermotor yang dioperasikan di air [8].

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Sumber Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari Dinas Pendapatan Provinsi Jawa

Timur, mengenai penerimaan Pajak Kendaraan Bermotor (PKB) pada masing-masing Unit Pelaksana Teknis Dinas (UPTD) di Provinsi Jawa Timur serta jumlah obyek pajaknya, dalam hal ini yaitu kendaraan bermotor.

B. Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah data penerimaan PKB dan jumlah kendaraan bermotor dari 38 UPTD dibawah Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur pada tahun 2010-2014. Variabel-variabel yang digunakan selengkapnya ditunjukkan pada Tabel 1. sebagai berikut.

Tabel 1. Variabel Penelitian

Variabel	Keterangan	Satuan
Y_{it}	Jumlah Penerimaan PKB di Provinsi Jawa Timur pada UPTD ke- i dan tahun ke- t	Milyar (Rp)
X_{it}	Jumlah Kendaraan Bermotor pada UPTD ke- i dan tahun ke- t	Unit

C. Langkah Analisis

Langkah analisis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Mendeskripsikan variabel yang digunakan untuk meramalkan penerimaan PKB di Provinsi Jawa Timur
2. Memodelkan penerimaan PKB dengan analisis regresi nonlinier, dengan langkah-langkah berikut ini
 - a. Menentukan nilai awalan untuk pemodelan masing-masing UPTD hingga diperoleh model optimum
 - b. Menginterpretasikan model penerimaan PKB yang diperoleh
3. Melakukan peramalan penerimaan PKB di Jawa Timur, diawali dengan meramalkan kendaraan bermotor sebagai variabel independen, kemudian hasil peramalan tersebut disubstitusikan ke dalam persamaan regresi nonlinier yang diperoleh pada poin 2.
4. Menarik kesimpulan dan memberikan saran-saran.

IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Karakteristik Variabel

Analisis statistika deskriptif dilakukan untuk mengetahui karakteristik dari penerimaan PKB di setiap UPTD dibawah Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur serta variabel yang diduga mempengaruhinya, yaitu kendaraan bermotor. Karakteristik dapat dilihat dari nilai mean, standar deviasi, nilai minimum, dan maksimum yang disajikan dalam Tabel 2.

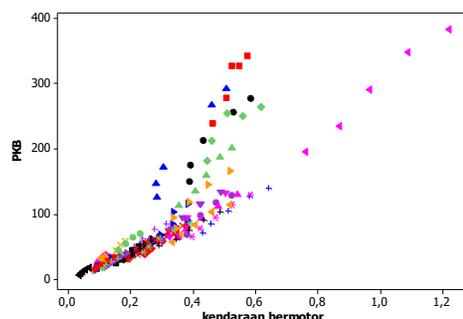
Tabel 2. Karakteristik Variabel Penelitian

Var	Rata-Rata	St.Deviasi	Min	Maks
Y	86,604	76,169	6,976	383,071
X	0,310	0,183	0,036	1,221

Tabel 2. menunjukkan bahwa Jawa Timur memiliki rata-rata penerimaan PKB yang cukup tinggi, yaitu mencapai 86,604 milyar rupiah. Selain itu diketahui bahwa UPTD Sidoarjo memiliki jumlah penerimaan PKB paling tinggi dibandingkan dengan UPTD yang lain di Jawa Timur, yaitu sebesar 383,071 milyar rupiah. Hal ini didukung dengan jumlah kendaraan bermotor di UPTD Sidoarjo juga menjadi yang tertinggi diantara UPTD lainnya, dengan jumlah kendaraan bermotor mencapai 1,221 juta unit. Sedangkan Sampang menjadi UPTD yang memiliki jumlah penerimaan PKB terendah, yaitu sebesar 6,976 milyar rupiah. Begitu pula dengan jumlah kendaraan bermotor yang terendah juga

dimiliki UPTD Sampang, dengan jumlah kendaraan sekitar 36 ribu unit. Selain itu dapat diketahui pula bahwa standar deviasi untuk penerimaan PKB di Provinsi Jawa Timur relatif tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa setiap wilayah UPTD memiliki potensi penerimaan PKB yang berbeda-beda, bergantung pada faktor pendukung penerimaan PKB di masing-masing wilayah tersebut.

Selanjutnya untuk mengetahui keeratn hubungan antara variabel dependen dan variabel independen dapat dilakukan secara visual dengan melihat *scatter plot* dari data. Gambar 4.1 berikut menunjukkan *scatter plot* untuk mengetahui hubungan antara penerimaan PKB dengan jumlah kendaraan bermotor di masing-masing UPTD dibawah Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur.



Gambar 1. Hubungan Penerimaan PKB dan Kendaraan Bermotor

Pada Gambar 1. terlihat bahwa penerimaan PKB dan jumlah kendaraan bermotor memiliki hubungan yang positif, dimana semakin besar jumlah kendaraan bermotor maka penerimaan PKB juga semakin tinggi. Apabila diperhatikan lebih lanjut, plot pada Gambar 1. menunjukkan bahwa terjadi hubungan yang nonlinier diantara penerimaan PKB dan jumlah kendaraan bermotor. Hubungan nonlinier antara penerimaan PKB dan jumlah kendaraan bermotor salah satunya dapat disebabkan oleh proporsi jenis kendaraan yang berbeda-beda. Jumlah kendaraan bermotor atau yang disebut sebagai objek PKB terdiri dari tujuh jenis kendaraan, yaitu sedan, jeep, station wagon, bus, truck, sepeda motor dan alat berat. Masing-masing jenis dari objek PKB tentu akan memberikan kontribusi yang berbeda-beda pada penerimaan PKB. Berikut adalah jumlah kendaraan bermotor di Provinsi Jawa Timur yang dirinci berdasarkan jenis kendaraannya.

Tabel 3. Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis

Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan				
	2010	2011	2012	2013	2014
Sedan	131.257	134.948	140.805	146.294	151.451
Jeep	78.752	80.769	86.994	94.875	101.282
Stn Wagon	565.656	605.107	685.391	790.547	903.261
Bus	17.237	18.124	19.644	21.436	23.487
Truck	363.573	381.567	419.028	467.165	514.474
Spd Motor	8.524.371	9.079.545	10.175.790	11.445.299	12.824.707
Alat Berat	309	953	1.789	1.842	1.904
Total	9.681.155	10.301.013	11.529.441	12.967.458	14.520.566

Tabel 3. menunjukkan bahwa jumlah kendaraan tertinggi berasal dari jenis sepeda motor dengan proporsi rata-rata 88% pada setiap tahun, sedangkan jenis kendaraan alat berat memberikan kontribusi terendah hanya sebesar 0,01% dari seluruh jumlah kendaraan bermotor. Hal ini jelas berpengaruh pada model nonlinier yang terbentuk, karena setiap jenis kendaraan bermotor memiliki tarif PKB yang berbeda-beda.

Oleh sebab itu, terjadi hubungan nonlinier antara penerimaan PKB dan jumlah kendaraan bermotor.

B. Model Regresi Nonlinier PKB

Pemodelan penerimaan PKB dilakukan dengan regresi nonlinier fungsi *concave* dengan metode optimasi Levenberg-Marquardt. Pada penelitian ini, peneliti melakukan percobaan dengan menggunakan beberapa nilai awalan, yaitu nilai 100 untuk parameter θ_0 serta nilai 0,1; 0,01 dan 0,001 untuk parameter θ_1 . Sehingga model yang diperoleh pada Tabel 4. adalah model dengan nilai awalan yang paling optimum, yang ditunjukkan dengan estimasi parameter konvergen atau dapat dikatakan bahwa parameter telah optimum secara global.

Tabel 4. Model Regresi Nonlinier untuk Penerimaan PKB

UPTD	Model
Surabaya Barat	$\hat{y} = 791,029 \times \ln(x + 0,84515)$
Surabaya Timur	$\hat{y} = 1260,52 \times \ln(x + 0,748799)$
Surabaya Utara	$\hat{y} = 618,936 \times \ln(x + 0,939752)$
Surabaya Selatan	$\hat{y} = 885,782 \times \ln(x + 0,890056)$
Gresik	$\hat{y} = 564,702 \times \ln(x + 0,832541)$
Sidoarjo	$\hat{y} = 666,542 \times \ln(x + 0,571752)$
Mojokerto	$\hat{y} = 473,704 \times \ln(x + 0,846562)$
Jombang	$\hat{y} = 341,49 \times \ln(x + 0,864647)$
Bojonegoro	$\hat{y} = 359,774 \times \ln(x + 0,894009)$
Lamongan	$\hat{y} = 359,276 \times \ln(x + 0,891151)$
Tuban	$\hat{y} = 375,44 \times \ln(x + 0,892284)$
Kab. Madiun	$\hat{y} = 376,105 \times \ln(x + 0,896004)$
Kota Madiun	$\hat{y} = 580,001 \times \ln(x + 0,947299)$
Ngawi	$\hat{y} = 475,756 \times \ln(x + 0,877499)$
Magetan	$\hat{y} = 393,902 \times \ln(x + 0,900185)$
Ponorogo	$\hat{y} = 411,832 \times \ln(x + 0,860507)$
Pacitan	$\hat{y} = 332,906 \times \ln(x + 0,961153)$
Kab. Kediri	$\hat{y} = 423,539 \times \ln(x + 0,759647)$
Kota Kediri	$\hat{y} = 595,11 \times \ln(x + 0,922232)$
Blitar	$\hat{y} = 431,15 \times \ln(x + 0,774316)$
Tulungagung	$\hat{y} = 482,775 \times \ln(x + 0,790842)$
Trenggalek	$\hat{y} = 383,239 \times \ln(x + 0,916869)$
Nganjuk	$\hat{y} = 362,963 \times \ln(x + 0,869322)$
Malang Kota	$\hat{y} = 676,133 \times \ln(x + 0,823747)$
Malang Utara & Batu	$\hat{y} = 636,699 \times \ln(x + 0,820457)$
Malang Selatan	$\hat{y} = 396,638 \times \ln(x + 0,826568)$
Pasuruan	$\hat{y} = 460,322 \times \ln(x + 0,843639)$
Probolinggo	$\hat{y} = 466,026 \times \ln(x + 0,894036)$
Lumajang	$\hat{y} = 367,427 \times \ln(x + 0,899966)$
Jember Barat	$\hat{y} = 352,208 \times \ln(x + 0,916686)$
Jember Timur	$\hat{y} = 490,331 \times \ln(x + 0,924745)$
Bondowoso	$\hat{y} = 388,781 \times \ln(x + 0,954676)$
Situbondo	$\hat{y} = 241,407 \times \ln(x + 1,00621)$
Banyuwangi	$\hat{y} = 431,719 \times \ln(x + 0,812461)$
Pamekasan	$\hat{y} = 342,311 \times \ln(x + 0,939833)$
Sampang	$\hat{y} = 388,303 \times \ln(x + 0,982461)$
Bangkalan	$\hat{y} = 316,576 \times \ln(x + 0,967642)$
Sumenep	$\hat{y} = 344,56 \times \ln(x + 0,940271)$

C. Peramalan Kendaraan Bermotor

Peramalan kendaraan bermotor dilakukan dengan dua metode, yaitu analisis tren dengan model linier dan model eksponensial. Hal ini dilakukan untuk membandingkan hasil peramalan penerimaan PKB dengan input variabel independen yang berbeda.

1. Model Linier

Peramalan kendaraan bermotor dengan analisis tren model linier dilakukan karena data kendaraan bermotor di masing-masing UPTD secara umum menunjukkan model yang linier atau mengalami peningkatan pada setiap tahun. Tabel 5. Berikut menunjukkan hasil peramalan kendaraan bermotor

serta persentase kenaikan hasil ramalan kendaraan bermotor dengan model linier di setiap UPTD

Tabel 5. Hasil Ramalan Kendaraan Bermotor dengan Model Linier

UPTD	Hasil Ramalan (juta unit)		Persentase Kenaikan (%)	
	2015	2016	2015	2016
Surabaya Barat	0,6262	0,6790	6,66	8,45
Surabaya Timur	0,5948	0,6185	3,68	3,98
Surabaya Utara	0,6527	0,6972	5,60	6,82
Surabaya Selatan	0,5549	0,6172	9,55	11,22
Gresik	0,5463	0,5924	5,20	8,44
Sidoarjo	1,3235	1,4369	8,35	8,57
Mojokerto	0,5240	0,5716	7,24	9,08
Jombang	0,5333	0,5813	9,78	9,00
Bojonegoro	0,3978	0,4346	8,25	9,27
Lamongan	0,4157	0,4530	6,83	8,99
Tuban	0,4200	0,4597	8,96	9,46
Kab. Madiun	0,3015	0,3245	7,23	7,61
Kota Madiun	0,1255	0,1325	3,62	5,57
Ngawi	0,2736	0,2907	5,26	6,24
Magetan	0,2905	0,3129	7,46	7,69
Ponorogo	0,3715	0,3985	6,47	7,28
Pacitan	0,1362	0,1480	6,86	8,61
Kab. Kediri	0,6888	0,7432	7,19	7,90
Kota Kediri	0,1941	0,2068	5,79	6,52
Blitar	0,6230	0,6707	7,00	7,66
Tulungagung	0,5522	0,5904	5,21	6,92
Trenggalek	0,2421	0,2606	7,27	7,63
Nganjuk	0,4114	0,4453	7,45	8,25
Malang Kota	0,5702	0,6123	8,31	7,38
Malang Utara & Batu	0,4043	0,4306	5,40	6,52
Malang Selatan	0,5571	0,6040	7,56	8,41
Pasuruan	0,5269	0,5714	4,65	8,45
Probolinggo	0,3291	0,3548	4,69	7,79
Lumajang	0,3167	0,3419	7,20	7,93
Jember Barat	0,3069	0,3333	6,16	8,60
Jember Timur	0,2439	0,2612	4,45	7,08
Bondowoso	0,1465	0,1581	6,95	7,93
Situbondo	0,1181	0,1195	-0,99	1,19
Banyuwangi	0,5828	0,6314	7,15	8,35
Pamekasan	0,2012	0,2178	7,20	8,27
Sampang	0,0734	0,0811	8,95	10,60
Bangkalan	0,1615	0,1775	8,40	9,89
Sumenep	0,1653	0,1775	3,91	7,37

Tabel 5. menunjukkan hasil ramalan kendaraan bermotor yang tertinggi pada tahun 2015 dimiliki oleh UPTD Sidoarjo dengan jumlah kendaraan mencapai 1,32 juta unit, sedangkan jumlah kendaraan terendah dimiliki oleh UPTD Sampang yang hanya mencapai 73 ribu unit. Begitu pula dengan hasil prediksi kendaraan bermotor di tahun 2016, dimana UPTD Sidoarjo tetap unggul dengan jumlah kendaraan mencapai 1,43 juta unit dan UPTD Sampang tetap menjadi yang terendah dengan kendaraan bermotor berjumlah 81 ribu unit.

Namun persentase peningkatan jumlah kendaraan bermotor dari tahun ke tahun berbeda pada setiap UPTD. UPTD Jombang pada tahun 2015 mengalami peningkatan yang tertinggi, yaitu sebesar 9,78% dari tahun sebelumnya. Sedangkan UPTD yang mengalami peningkatan tertinggi di tahun 2016 adalah UPTD Surabaya Selatan, yaitu sebesar 11,22% dari tahun sebelumnya. Selain itu diperoleh informasi bahwa kendaraan bermotor di UPTD Situbondo diprediksi akan mengalami penurunan di tahun 2015 dengan persentase 0,99% dan kemudian meningkat lagi pada tahun selanjutnya dengan persentase sebesar 1,19%.

2. Model Eksponensial

Peramalan kendaraan bermotor dengan model eksponensial dilakukan karena teori ekonomi menunjukkan

bahwa model pertumbuhan secara ekonomi biasanya didekati dengan model eksponensial. Oleh sebab itu, pada peramalan kendaraan bermotor ini dilakukan regresi nonlinier fungsi eksponensial dengan optimasi Levenberg-Marquardt. Pada pembahasan ini, peneliti menggunakan nilai awalan 10 untuk parameter θ_0 serta nilai 1 untuk parameter θ_1 . Hasil peramalan yang diperoleh ditunjukkan pada Tabel 6. berikut

Tabel 6. Hasil Ramalan Kendaraan Bermotor dengan Model Eksponensial

UPTD	Ramalan (juta unit)		Kenaikan (%)	
	2015	2016	2015	2016
Surabaya Barat	0,6542	0,7351	11,44	12,37
Surabaya Timur	0,5979	0,6252	4,20	4,57
Surabaya Utara	0,6688	0,7296	8,21	9,09
Surabaya Selatan	0,6077	0,7262	19,98	19,49
Gresik	0,5719	0,6430	10,12	12,44
Sidoarjo	1,3731	1,5418	12,41	12,28
Mojokerto	0,5498	0,6246	12,52	13,61
Jombang	0,5541	0,6265	14,07	13,05
Bojonegoro	0,4174	0,4756	13,61	13,94
Lamongan	0,4360	0,4946	12,07	13,43
Taban	0,4413	0,5044	14,49	14,30
Kab. Madiun	0,3104	0,3428	10,39	10,44
Kota Madiun	0,1278	0,1368	5,44	7,07
Ngawi	0,2784	0,3005	7,08	7,97
Magetan	0,2992	0,3308	10,66	10,58
Ponorogo	0,3816	0,4193	9,39	9,87
Pacitan	0,1421	0,1599	11,43	12,56
Kab. Kediri	0,7119	0,7906	10,79	11,05
Kota Kediri	0,1983	0,2153	8,08	8,54
Blitar	0,6420	0,7099	10,27	10,56
Tulungagung	0,5673	0,6202	8,09	9,34
Trenggalek	0,2494	0,2755	10,47	10,49
Nganjuk	0,4267	0,4768	11,45	11,75
Malang Kota	0,5837	0,6413	10,87	9,87
Malang Utara & Batu	0,4121	0,4470	7,45	8,45
Malang Selatan	0,5785	0,6482	11,69	12,06
Pasuruan	0,5509	0,6192	9,42	12,41
Probolinggo	0,3421	0,3801	8,81	11,11
Lumajang	0,3274	0,3638	10,82	11,12
Jember Barat	0,3213	0,3621	11,11	12,69
Jember Timur	0,2516	0,2761	7,73	9,73
Bondowoso	0,1516	0,1684	10,66	11,14
Situbondo	0,1181	0,1196	-0,97	1,24
Banyuwangi	0,6053	0,6777	11,29	11,96
Pamekasan	0,2087	0,2333	11,18	11,79
Sampang	0,0785	0,0920	16,58	17,18
Bangkalan	0,1711	0,1975	14,84	15,43
Sumenep	0,1708	0,1883	7,40	10,25

Tabel 6. menunjukkan bahwa hasil ramalan dengan model eksponensial hampir sama dengan hasil ramalan dengan model tren linier, dimana kendaraan bermotor mengalami peningkatan dari tahun 2015 ke tahun 2016. Hasil ramalan kendaraan bermotor yang tertinggi pada tahun 2015 dimiliki oleh UPTD Sidoarjo dengan jumlah kendaraan mencapai 1,37 juta unit, sedangkan jumlah kendaraan terendah dimiliki oleh UPTD Sampang yang hanya mencapai 78 ribu unit. Begitu pula dengan hasil prediksi kendaraan bermotor di tahun 2016, dimana UPTD Sidoarjo tetap unggul dengan jumlah kendaraan mencapai 1,54 juta unit dan UPTD Sampang tetap menjadi yang terendah dengan kendaraan bermotor 92 ribu unit.

Namun persentase peningkatan jumlah kendaraan bermotor dari tahun ke tahun berbeda pada setiap UPTD. UPTD Surabaya Selatan pada tahun 2015 dan 2016 mengalami kenaikan yang tertinggi diantara UPTD yang lain, dengan kenaikan masing-masing sebesar 19,98% dan 19,49%. Tabel 6. juga memberikan informasi bahwa jumlah kendaraan bermotor di UPTD Situbondo diprediksi akan mengalami

penurunan pada tahun 2015 dengan persentase 0,97% dan kemudian mengalami peningkatan pada tahun selanjutnya dengan persentase hanya sebesar 1,24%. Hasil ini hampir sama dengan hasil yang ditunjukkan oleh peramalan kendaraan bermotor dengan model linier.

D.Peramalan Penerimaan PKB

Peramalan pada penerimaan PKB dilakukan dengan memasukkan hasil peramalan kendaraan bermotor sebagai input pada model penerimaan PKB yang telah diperoleh pada Tabel 4. Berikut adalah hasil peramalan penerimaan PKB di masing-masing UPTD pada tahun 2015 dan tahun 2016

Tabel 7. Peramalan Penerimaan PKB Tahun 2015-2016 (milyar rupiah)

UPTD	Model Linier		Model Eksponensial	
	2015	2016	2015	2016
Surabaya Barat	305,4589	333,3902	320,3919	361,9699
Surabaya Timur	372,3431	394,352	375,167	400,4991
Surabaya Utara	287,961	305,0307	294,2022	317,1694
Surabaya Selatan	326,0217	363,4022	357,85	425,2591
Gresik	181,4161	199,9853	191,7873	219,6866
Sidoarjo	426,138	464,8982	443,3818	498,8152
Mojokerto	149,33	165,504	158,1626	182,8827
Jombang	114,4064	125,9381	119,456	136,4316
Bojonegoro	92,1044	102,2343	97,5491	113,1681
Lamongan	96,1402	106,2684	101,6944	117,2119
Taban	102,033	113,2273	108,078	125,4375
Kab. Madiun	67,8036	74,9388	70,5853	80,5566
Kota Madiun	40,7808	44,5484	41,9737	46,8279
Ngawi	66,9549	73,9548	68,9068	77,9543
Magetan	68,7542	76,0754	71,5991	81,8562
Ponorogo	85,9098	94,8555	89,2946	101,5996
Pacitan	30,9392	34,48	32,7015	38,0422
Kab. Kediri	156,9186	172,5339	163,6185	185,6748
Kota Kediri	65,5152	72,224	67,7433	76,6661
Blitar	144,2488	158,7235	150,0799	170,2424
Tulungagung	142,3808	155,9226	147,7826	166,2496
Trenggalek	56,5475	62,608	58,9316	67,4343
Nganjuk	89,8058	99,3009	94,1132	107,8905
Malang Kota	224,5687	244,6846	231,0734	258,2056
Malang Utara & Batu	129,0835	142,6345	133,1479	150,8836
Malang Selatan	128,8	142,0109	134,8889	154,1067
Pasuruan	145,0873	159,8027	153,0704	175,0937
Probolinggo	93,8801	103,5479	98,7843	112,9014
Lumajang	72,0692	79,5808	75,2841	86,0207
Jember Barat	71,0812	78,5956	75,1846	86,6005
Jember Timur	76,4242	83,6208	79,6265	89,7295
Bondowoso	37,4614	41,5394	39,2504	45,1392
Situbondo	28,2815	28,5842	28,2873	28,6007
Banyuwangi	143,7874	158,5835	150,6985	172,2038
Pamekasan	45,1595	50,1178	47,3932	54,6463
Sampang	21,0884	23,9381	22,9742	27,8798
Bangkalan	38,4465	42,8938	41,125	48,3797
Sumenep	34,5779	38,3538	36,3033	41,6897

Tabel 7. menunjukkan bahwa penerimaan Pajak Kendaraan Bermotor (PKB) di semua wilayah UPTD dibawah Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur mengalami peningkatan pada tahun 2015 dan 2016. Peramalan penerimaan PKB tertinggi pada tahun 2015 dan 2016 dimiliki oleh UPTD Sidoarjo, dengan penerimaan PKB lebih dari 400 milyar rupiah. Meskipun pada hasil peramalan kendaraan bermotor menunjukkan peningkatan tertinggi tidak terjadi di UPTD Sidoarjo, namun pada deskriptif data sudah terlihat bahwa jumlah kendaraan bermotor tertinggi berada di UPTD Sidoarjo. Hal ini mendukung hasil yang menunjukkan bahwa penerimaan PKB di UPTD Sidoarjo juga menjadi yang tertinggi diantara UPTD lainnya di Provinsi Jawa Timur.

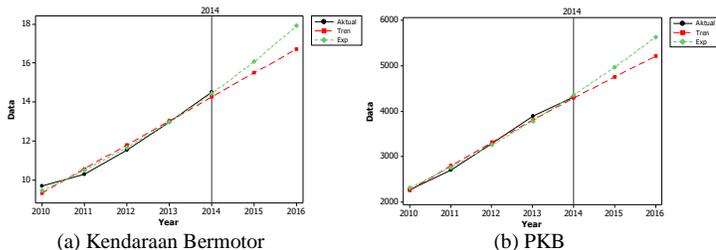
Apabila dilihat secara global, dari peramalan kendaraan bermotor dengan model linier diperoleh hasil bahwa Provinsi

Jawa Timur akan menerima PKB sebesar 4,76 trilyun rupiah pada tahun 2015 dan 5,21 trilyun rupiah pada tahun 2016. Sedangkan dari peramalan kendaraan bermotor dengan model eksponensial diperoleh hasil bahwa Provinsi Jawa Timur akan menerima PKB sebesar 4,97 trilyun rupiah pada tahun 2015 dan 5,63 trilyun rupiah pada tahun 2016. Persentase peningkatan penerimaan PKB dan kendaraan bermotor selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 8. berikut

Tabel 8. Persentase Peningkatan Hasil Peramalan (%)

Var	Hasil	Tahun						Model
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Y	Aktual	18,62	22,08	18,53	10,60	*	*	*
	Ramalan	23,82	18,53	15,09	12,67	10,94	9,52	Tren
		19,81	17,88	16,36	15,14	14,13	13,26	Exp
X	Aktual	6,40	11,93	12,47	11,98	*	*	*
	Ramalan	13,22	11,68	10,45	9,47	8,70	7,96	Tren
		11,10	11,17	11,24	11,31	11,38	11,45	Exp

Tabel 8. memberikan informasi bahwa hasil peramalan jumlah kendaraan bermotor dengan model eksponensial lebih mengikuti pola peningkatan data aktual sejak tahun 2011, dimana persentase pertumbuhan kendaraan bermotor dari tahun ke tahun konstan dikisaran angka 11-12%. Sedangkan hasil peramalan dengan model linier cukup jauh dari pola aktual pertumbuhan kendaraan bermotor, dimana terlihat terjadi penurunan persentase pertumbuhan kendaraan bermotor pada tahun 2015 dan 2016 yang hanya mencapai 8%. Untuk hasil peramalan penerimaan PKB di Provinsi Jawa Timur, model eksponensial juga dianggap memberikan hasil yang lebih sesuai. Karena pada data aktual terlihat bahwa terjadi peningkatan pada penerimaan PKB rata-rata diatas 15% dan hasil peramalan dengan model eksponensial juga menunjukkan hasil yang mendekati data aktual, masing-masing sebesar 14,13% dan 13,26% di tahun 2015 dan 2016. Pada Gambar 2. berikut akan disajikan perbandingan data aktual dan hasil ramalan pada masing-masing variabel.



Gambar 2. Hasil Peramalan Penerimaan PKB dan Kendaraan Bermotor

Secara umum Gambar 2. menunjukkan bahwa hasil ramalan dengan metode tren linier maupun metode eksponensial mampu mengikuti pola data aktual dengan baik. Hal ini ditunjukkan dengan garis data aktual dan ramalan yang saling berhimpitan. Namun model eksponensial terbukti lebih tepat digunakan untuk memprediksi penerimaan PKB dan kendaraan bermotor di Provinsi Jawa Timur.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisis dan pembaha-san pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- Karakteristik dari penerimaan PKB di setiap UPTD dibawah Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur serta variabel yang diduga mempengaruhinya, yaitu
 - UPTD Sidoarjo memiliki penerimaan PKB dan jumlah kendaraan bermotor tertinggi diantara UPTD lainnya. Sedangkan UPTD yang memiliki penerimaan PKB dan jumlah kendaraan bermotor terendah adalah UPTD Sampang.
 - Penerimaan PKB dan jumlah kendaraan bermotor memiliki hubungan yang positif namun tidak linier, hal ini disebabkan oleh pengaruh jenis kendaraan bermotor yang terdiri dari tujuh jenis.
- Model regresi nonlinier yang digunakan untuk meramalkan penerimaan PKB di Provinsi Jawa Timur adalah model *concave* dengan metode optimasi Levenberg-Marquardt, dimana pemodelan dilakukan pada setiap UPTD. Sedangkan kendaraan bermotor dimodelkan dengan analisis tren linier dan eksponensial untuk membandingkan hasil peramalan penerimaan PKB.
- Hasil peramalan penerimaan PKB di Provinsi Jawa Timur dengan model eksponensial menunjukkan hasil yang lebih mengikuti pola data aktual, yaitu sebesar 14,13% pada tahun 2015 dan 13,26% pada tahun 2016. Sehingga hasil peramalan dengan model eksponensial dianggap lebih baik daripada hasil peramalan dengan model tren linier.

B. Saran

Saran yang dapat diberikan oleh penulis untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut

- Pada penelitian selanjutnya mengenai peramalan penerimaan PKB sebaiknya menggunakan data *time series* dengan periode yang lebih panjang, agar hasil peramalan yang diperoleh dapat optimal
- Metode yang digunakan untuk memodelkan penerimaan PKB sebaiknya dikaji terlebih dahulu agar lebih sesuai dalam menggambarkan pola penerimaan PKB di masing-masing UPTD dibawah Dinas Pendapatan Provinsi Jawa Timur
- Apabila terjadi kasus *outlier* pada penelitian selanjutnya, seperti UPTD Situbondo, akan lebih baik jika diberikan perlakuan khusus dalam memodelkan penerimaan PKB sehingga kasus *outlier* dapat diatasi.

DAFTAR PUSTAKA

[1]BPS. (2015). *Produk Domestik Regional Bruto Kabupaten/Kota Menurut Lapangan Usaha*. Surabaya: BPS.

[2]Giovani, D. R., & Padmono, Y. Y. (2014). Faktor-faktor yang Mempengaruhi Penerimaan Pajak Kendaraan Bermotor di Provinsi Jawa Timur. *Ilmu & Riset Akuntansi Vol. 3 No. 12*, 45-60.

[3]Pemprov Jawa Timur. *RPJMD Provinsi Jawa Timur*. http://blh.jatimprov.go.id/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=27&Itemid=131 (diakses pada 30 November 2015 pukul 15.43 WIB).

[4]PU, Kementerian. (2013). *Buku Informasi Statistik Pekerjaan Umum*. Jakarta: Pusdata Kementerian PU.

[5]Draper, N. & Smith, H. (1992). *Analisis Regresi Terapan (Edisi Kedua)*. Diterjemahkan oleh Bambang Sumantri. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

[6]Gujarati, D. (2004). *Basic Econometrics (4th Ed.)*. The McGraw-Hill Companies.

[7]Wei, W.W.S. (2006). *Time Series Analysis: Univariate and Multivariate Methods (2nd Ed.)*. America: Pearson education, Inc.

[8]Kemendagri. *Dokumen Informasi Hukum – JDIH Biro Hukum Setda Prov Jatim*. http://www.jdih.setjen.kemendagri.go.id/files/P_JATIM%20_9_2010%20.pdf (diakses pada 28 November pukul 18.50 WIB).