

PERAMALAN JUMLAH TAMU HOTEL DI KABUPATEN DEMAK MENGUNAKAN METODE *SUPPORT VECTOR REGRESSION*

Desy Trishardiyanti Adiningtyas¹, Diah Safitri², Moch. Abdul Mukid³

¹Mahasiswa Jurusan Statistika FSM Universitas Diponegoro

^{2,3}Staff Pengajar Jurusan Statistika FSM Universitas Diponegoro

ABSTRACT

The purpose of this research is to forecast the number of hotel's guests in Demak using Support Vector Regression. Support Vector Regression (SVR) is method used for forecasting. Forecasting the number of hotel's guests in Demak using SVR produce good accuracy for forecasting the training and testing data. Forecasting for the training data generate MAPE value of 10.2806% and forecasting of testing data generate MAPE value of 11.622%.

Keywords: Support Vector Regression, hotel, Demak, accuracy, forecasting, training, testing

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Demak adalah wilayah yang terkenal dengan wisata religi karena di Kabupaten Demak terdapat makam Sunan Kalijaga dan Masjid Agung Demak yang merupakan peninggalan dari Wali Songo. Selain Masjid Agung Demak dan makam Sunan Kalijaga, di Kabupaten Demak juga terdapat beberapa obyek wisata yang mempunyai potensi untuk terus dikembangkan oleh Pemerintah Daerah Kabupaten Demak, obyek wisata tersebut adalah Taman Ria dan Pantai Morosari. Jumlah wisatawan yang berkunjung ke obyek wisata di Kabupaten Demak semakin meningkat pada beberapa tahun terakhir. Data Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Kabupaten Demak menunjukkan bahwa jumlah wisatawan yang berkunjung pada tahun 2012 adalah 1.481.034 wisatawan dan pada tahun 2013 meningkat menjadi 1.540.862 wisatawan (BPS Demak, 2014). Bersama dengan meningkatnya jumlah wisatawan yang berkunjung ke obyek wisata di Kabupaten Demak, hotel sebagai penunjang sektor pariwisata perlu dipantau dan dievaluasi dalam perkembangannya. Keberlangsungan hidup hotel sangat ditentukan oleh tinggi-rendahnya tingkat hunian, jumlah tamu hotel dan dipengaruhi oleh lamanya tamu menginap (BPS Jawa Tengah, 2012).

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan metode *Support Vector Regression* dalam meramalkan jumlah tamu hotel. Menurut Sari (2009) *Support Vector Regression* merupakan penerapan *Support Vector Machine* untuk kasus regresi. *Support Vector Regression* merupakan metode yang dapat mengatasi *overfitting*, sehingga akan menghasilkan performansi yang bagus.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Usaha Akomodasi

Usaha akomodasi adalah usaha yang menyediakan akomodasi jangka pendek untuk pengunjung dan wisatawan lainnya. Usaha penyediaan akomodasi ini dapat berupa penyediaan fasilitas akomodasi saja atau fasilitas akomodasi yang disertai dengan fasilitas makanan dan minuman. Termasuk penyediaan akomodasi dengan furniture, lengkap

dengan dapur, dengan atau tanpa jasa pramuwisma dan sering kali termasuk beberapa tambahan jasa dan fasilitas seperti fasilitas parkir, kolam renang, ruang olah raga, fasilitas rekreasi, dan ruang rapat. Usaha penyediaan akomodasi yang tercakup di sini adalah penyediaan akomodasi jangka pendek yang menyediakan akomodasi, khususnya untuk harian atau mingguan (BPS Indonesia, 2014). Berdasarkan peraturan Menteri Kebudayaan dan Pariwisata Nomor PM. 86/HK.501/MKP/2010 tentang cara pendaftaran usaha penyediaan akomodasi, jenis usaha akomodasi meliputi hotel, bumi perkemahan, persinggahan caravan, vila, pondok wisata dan akomodasi lainnya (BPS Jawa Tengah, 2013).

2.2 Pengertian Hotel

Hotel adalah suatu usaha yang menggunakan bangunan atau sebagian bangunan yang khusus disediakan, dimana setiap orang dapat menginap dan makan serta memperoleh pelayanan dan fasilitas lainnya dengan pembayaran (BPS Jawa Tengah, 2013).

2.3 Support Vector Regression (SVR)

Menurut Sari (2009) *Support Vector Regression* (SVR) merupakan penerapan *Support Vector Machine* untuk kasus regresi. *Support Vector Regression* juga merupakan metode yang dapat mengatasi *overfitting*, sehingga akan menghasilkan performansi yang bagus.

Menurut Santoso (2007) misalkan terdapat l data *training*, (\mathbf{x}_i, y_i) , $i = 1, \dots, l$ dengan data input $\mathbf{x} = \{\mathbf{x}_1, \dots, \mathbf{x}_l\} \subseteq \mathfrak{R}^N$ dan $\mathbf{y} = \{y_1, \dots, y_l\} \subseteq \mathfrak{R}$ dan l adalah banyaknya data training. Dengan metode SVR didapat fungsi regresi sebagai berikut :

$$f(\mathbf{x}) = \mathbf{w}^T \varphi(\mathbf{x}) + b \quad (1)$$

dengan:

\mathbf{w} = vektor pembobot

$\varphi(\mathbf{x})$ = fungsi yang memetakan \mathbf{x} dalam suatu dimensi

b = bias

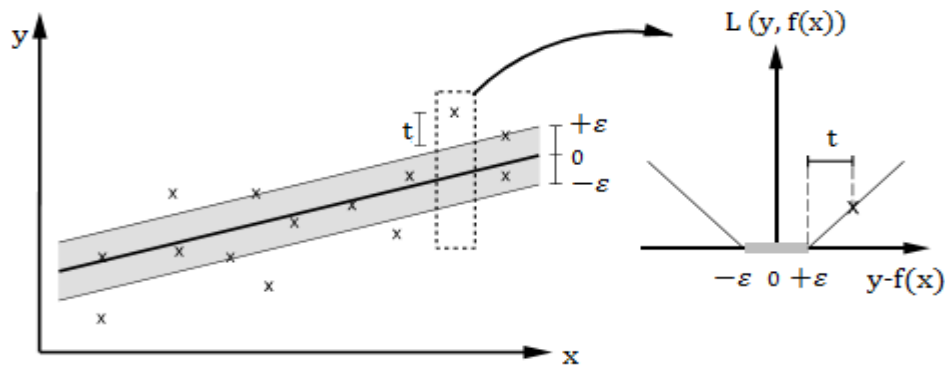
Agar mendapatkan generalisasi yang baik untuk fungsi regresi $f(\mathbf{x})$, dapat dilakukan dengan cara meminimalkan norm dari \mathbf{w} . Oleh karena itu perlu adanya penyelesaian problem optimasi berikut:

$$\min \left\{ \frac{1}{2} \|\mathbf{w}\|^2 \right\} \quad (2)$$

dengan syarat:

$$\begin{aligned} y_i - \mathbf{w}^T \varphi(\mathbf{x}_i) - b &\leq \varepsilon \\ \mathbf{w}^T \varphi(\mathbf{x}_i) - y_i + b &\leq \varepsilon, i = 1, 2, \dots, l \end{aligned} \quad (3)$$

Diasumsikan bahwa ada suatu fungsi $f(\mathbf{x})$ yang dapat mengaproksimasi semua titik (\mathbf{x}_i, y_i) dengan presisi ε . Dalam kasus ini diasumsikan bahwa semua titik ada dalam rentang $f(\mathbf{x}) \pm \varepsilon$ (*feasible*). Dalam hal ketidaklayakan (*infeasible*), dimana ada beberapa titik yang mungkin keluar dari rentang $f(\mathbf{x}) \pm \varepsilon$, sehingga dapat ditambahkan variabel *slack* t , t^* untuk mengatasi masalah pembatas yang tidak layak dalam problem optimasi (Sari, 2009).



Gambar 1. Pengaturan Margin *Loss Function*

Di dalam penelitian yang dilakukan oleh Sari (2009) dijelaskan bahwa semua penyimpangan yang lebih besar dari $f(x) + \varepsilon$ akan dikenakan pinalti sebesar C . Gambar 1 memperlihatkan situasi ini secara grafis, hanya titik-titik di luar area yang berwarna yang mempunyai kontribusi terhadap biaya pinalti. Selanjutnya problem optimasi di atas dapat diformulasikan sebagai berikut :

$$\min \left\{ \frac{1}{2} \|\mathbf{w}\|^2 + C \sum_{i=1}^l (t_i + t_i^*) \right\} \quad (4)$$

dengan syarat :

$$\begin{aligned} y_i - \mathbf{w}^T \varphi(\mathbf{x}_i) - b - t_i &\leq \varepsilon, i = 1, 2, \dots, l \\ \mathbf{w}^T \varphi(\mathbf{x}_i) - y_i + b - t_i^* &\leq \varepsilon, i = 1, 2, \dots, l \\ t_i, t_i^* &\geq 0 \end{aligned} \quad (5)$$

Menurut Smola dan Scholkopf (2003) solusi optimal untuk persamaan (4) dengan pembatas yang tertera pada persamaan (5) adalah dengan fungsi *lagrange* sebagai berikut:

$$\begin{aligned} L(\mathbf{w}, b, t, t^*, \alpha, \alpha^*, \eta, \eta^*) &= \frac{1}{2} \|\mathbf{w}\|^2 + C \sum_{i=1}^l (t_i + t_i^*) \\ &\quad - \sum_{i=1}^l \alpha_i (\varepsilon + t_i - y_i + \mathbf{w}^T \varphi(\mathbf{x}_i) + b) \\ &\quad - \sum_{i=1}^l \alpha_i^* (\varepsilon + t_i^* + y_i - \mathbf{w}^T \varphi(\mathbf{x}_i) - b) \\ &\quad - \sum_{i=1}^l (\eta_i t_i + \eta_i^* t_i^*) \end{aligned} \quad (6)$$

Dimana C didefinisikan oleh peneliti dan $\alpha_i, \alpha_i^*, \eta_i, \eta_i^*$ adalah *lagrange multiplier*. Untuk mendapatkan solusi yang optimal, maka dilakukan turunan parsial dari L terhadap \mathbf{w}, b, t , dan t^* .

$$\alpha_i, \alpha_i^*, \eta_i, \eta_i^* \geq 0 \quad (7)$$

$$\frac{\partial L}{\partial b} = \sum_{i=1}^l (\alpha_i^* - \alpha_i) = 0 \quad (8)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \mathbf{w}} = \mathbf{w} - \sum_{i=1}^l (\alpha_i - \alpha_i^*) \varphi(\mathbf{x}_i) = 0 \quad (9)$$

$$\frac{\partial L}{\partial t_i} = C - \alpha_i - \eta_i = 0 \quad (10)$$

$$\frac{\partial L}{\partial t_i^*} = C - \alpha_i^* - \eta_i^* = 0 \quad (11)$$

Dari turunan parsial tersebut dihasilkan $\mathbf{w} = \sum_{i=1}^l (\alpha_i - \alpha_i^*) \varphi(\mathbf{x}_i)$, sehingga fungsi regresi secara eksplisit dirumuskan sebagai berikut:

$$f(\mathbf{x}) = \sum_{i=1}^l (\alpha_i - \alpha_i^*) \mathbf{K}(\mathbf{x}_i, \mathbf{x}) + b \quad (12)$$

Dimana selisih antara α_i dan α_i^* menghasilkan nilai beta.

Menurut Smola dan Scholkopf (2003) solusi optimal untuk bias (b) dapat dihitung menggunakan KKT (Karush-Kuhn-Tucker) sebagai berikut:

$$\alpha_i (\varepsilon + t_i - y_i + \mathbf{w}^T \varphi(\mathbf{x}_i) + b) = 0 \quad (13)$$

$$\alpha_i^* (\varepsilon + t_i^* + y_i - \mathbf{w}^T \varphi(\mathbf{x}_i) - b) = 0 \quad (14)$$

$$(C - \alpha_i) t_i = 0 \quad (15)$$

$$(C - \alpha_i^*) t_i^* = 0 \quad (16)$$

Sehingga didapat :

$$b = y_i - \mathbf{w}^T \varphi(\mathbf{x}_i) - \varepsilon \text{ untuk } 0 < \alpha_i < C \quad (17)$$

$$b = y_i - \mathbf{w}^T \varphi(\mathbf{x}_i) + \varepsilon \text{ untuk } 0 < \alpha_i^* < C \quad (18)$$

2.4 Fungsi Kernel

Banyak teknik *data mining* yang dikembangkan dengan asumsi kelinearan, sehingga algoritma yang dihasilkan terbatas untuk kasus-kasus yang linear. Secara umum, kasus-kasus di dunia nyata adalah kasus yang tidak linear sehingga untuk mengatasi masalah ketidaklinearan yang sering terjadi dalam kasus nyata, dapat diterapkan fungsi kernel. Dengan fungsi kernel suatu data \mathbf{x} di *input space* dipetakan ke *feature space* dengan dimensi yang lebih tinggi melalui *map* φ sehingga $\varphi : \mathbf{x} \rightarrow \varphi(\mathbf{x})$ (Santoso, 2007).

Menurut Dewi et al. (2012) fungsi kernel yang digunakan pada metode SVR adalah :

1. Kernel Linier :

$$\mathbf{x}\mathbf{x}^T \quad (19)$$

2. Kernel *Polynomial* :

$$(\mathbf{x}\mathbf{x}^T + \mathbf{1})^p, \quad p = 1, 2, \dots \quad (20)$$

2.5 Ukuran Error

Menurut Makridakis et al. (1999) ukuran-ukuran error yang sering dipakai untuk menilai performansi suatu peramalan adalah sebagai berikut:

1. *Mean Absolut Percentage Error* (MAPE) :

$$MAPE = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{e_i}{y_i} \right| \right) \times 100\% \quad (21)$$

2. *Mean Squared Error* (MSE) :

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n e_i^2 \quad (22)$$

3. *Mean Absolut Error* (MAE) :

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |e_i| \quad (23)$$

Dimana e_i adalah selisih y_i dan \hat{y}_i , y_i adalah data aktual dengan $i=1, 2, \dots, n$ dan \hat{y}_i adalah data ramalan dengan $i=1, 2, \dots, n$.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yaitu data jumlah tamu hotel di Kabupaten Demak periode Januari 2008 sampai dengan Agustus 2014 sebanyak 80 data yang diperoleh dari Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Kabupaten Demak.

3.2 Variabel Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data jumlah tamu hotel di Kabupaten Demak periode Januari 2008 sampai dengan Agustus 2014. Data tersebut dimodifikasi menjadi variabel prediktor (x) dan variabel respon (y) melalui plot PACF.

3.3 Langkah-Langkah Analisis

Langkah-langkah analisis pada penelitian ini adalah :

1. Mengumpulkan data jumlah tamu hotel di Kabupaten Demak periode Januari 2008 sampai dengan Agustus 2014.
2. Memodifikasi data jumlah tamu hotel di Kabupaten Demak periode Januari 2008 sampai dengan Agustus 2014 menjadi variabel prediktor (x) dan variabel respon (y) melalui plot PACF.
3. Melakukan analisis menggunakan *Support Vector Regression*. Analisis data tersebut adalah sebagai berikut :
 - a. Membagi data jumlah tamu hotel di Kabupaten Demak menjadi data *training* dan data *testing*.
 - b. Menentukan jenis fungsi kernel dan *loss function* yang digunakan untuk peramalan.
 - c. Menentukan nilai C dan nilai dari parameter kernel.
 - d. Mencari nilai beta dan bias.
 - e. Melakukan peramalan terhadap data *testing*.
 - f. Menghitung nilai MAPE.
 - g. Menentukan fungsi kernel, *loss function* dan parameter terbaik, dimana fungsi kernel, *loss function* dan parameter terbaik tersebut menghasilkan MAPE terkecil.
 - h. Melakukan peramalan ke depan menggunakan fungsi kernel, *loss function* dan parameter terbaik.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

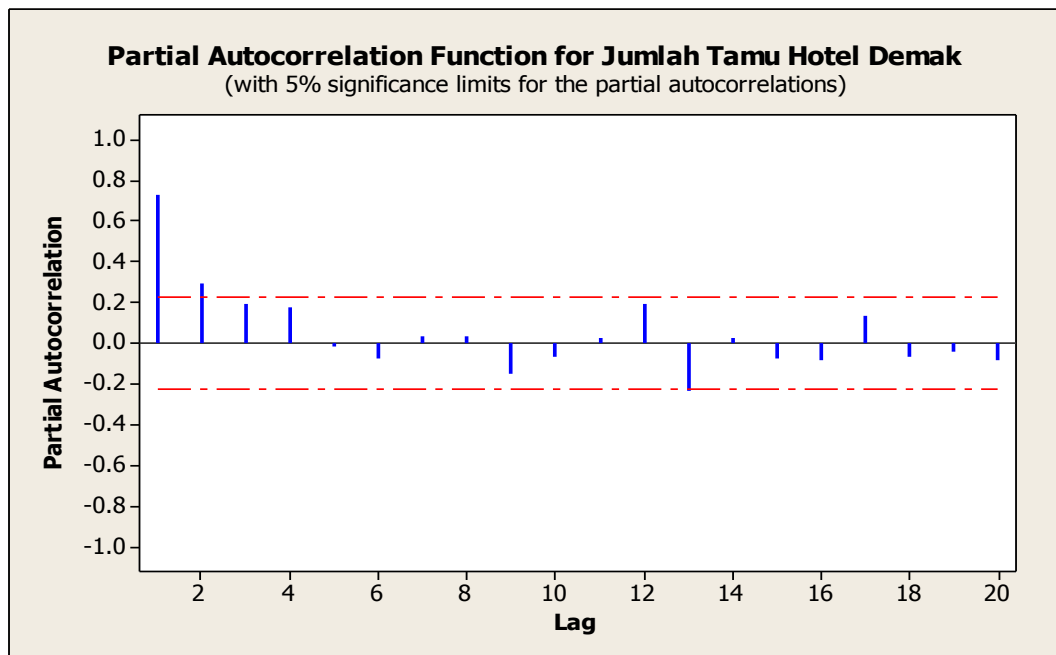
4.1 Analisis Deskriptif Data Jumlah Tamu Hotel di Kabupaten Demak Periode Januari 2008 sampai dengan Agustus 2014

Tabel 1. Statistik Deskriptif Data

Data Jumlah Tamu Hotel di Kabupaten Demak				
N	Mean	Standar Deviasi	Minimum	Maksimum
80	2063,14	533,868	1025	3196

Tabel 1 menunjukkan bahwa banyaknya data jumlah tamu hotel di Kabupaten Demak adalah sebanyak 80 data. Nilai mean atau rata-ratanya sebesar 2063,14 dan standar deviasi data sebesar 533,868. Data terkecilnya adalah data jumlah tamu hotel di Kabupaten Demak pada bulan Agustus 2011, yaitu sebesar 1025. Sedangkan data terbesarnya adalah data jumlah tamu hotel di Kabupaten Demak pada bulan Agustus 2014, yaitu sebesar 3196.

4.2 Penentuan Variabel Prediktor



Gambar 2. Plot PACF Data Jumlah Tamu Hotel di Kabupaten Demak

Pada penelitian ini, lag yang signifikan pada plot PACF akan dijadikan sebagai variabel prediktor (x). Adapun lag yang signifikan pada plot PACF adalah lag 1, lag 2, dan lag 13. Sehingga variabel prediktor (x) yang digunakan dalam penelitian ini adalah x_{t-1} , x_{t-2} dan x_{t-13} .

4.3 Pemilihan Parameter, Fungsi Kernel, dan Loss Function Terbaik

Prosentase data *training* – *testing* yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebesar 60% - 40%. Untuk mendapatkan parameter, fungsi kernel dan *loss function* terbaik, dilakukan beberapa *trial error* sebagai berikut :

Tabel 2. MAPE Hasil Peramalan Menggunakan SVR

Loss Function	Fungsi Kernel	Parameter	C	ϵ	MAPE
<i>ϵ – insensitive</i>			10	0	13,3794%
				0,1	14,1172%
				0,2	14,1217%
			100	0	13,3319%
				0,1	14,1172%
				0,2	14,1217%
	Polinomial	p=1	10	0	13,3803%
				0,1	11,7301%
				0,2	11,7307%
			100	3	11,6274%
				3,1	11,6245%
				3,2	11,6220%
	Polinomial	p=2	10	0	36,8735%
				0,1	26,9450%
				0,2	26,7613%
100			0	36,8735%	
			0,1	26,5901%	
			0,2	26,2113%	
<i>Quadratic</i>	Linear		10	19,3908%	
			100	19,3908%	
	Polinomial	p=1	10	17,5484%	
			100	19,1821%	
		p=2	0,1	34,4189%	

Peramalan menggunakan kernel polinomial derajat 1, *ϵ -insensitive loss function*, *upper bound* (C) sebesar 100 dan nilai ϵ sebesar 3,2 memberikan performansi terbaik karena dapat menghasilkan nilai MAPE terkecil yaitu sebesar 11,6220%. Sehingga yang dipilih sebagai parameter, fungsi kernel dan *loss function* terbaik adalah kernel polinomial derajat 1, *ϵ -insensitive loss function*, C = 100 dan $\epsilon = 3,2$.

4.4 Model Support Vector Regression

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan *software* Matlab R2009a, model SVR yang terbentuk:

$$f(\mathbf{x}) = \sum_{i=1}^l (\alpha_i - \alpha_i^*) \mathbf{K}(\mathbf{x}_i, \mathbf{x}) + b$$

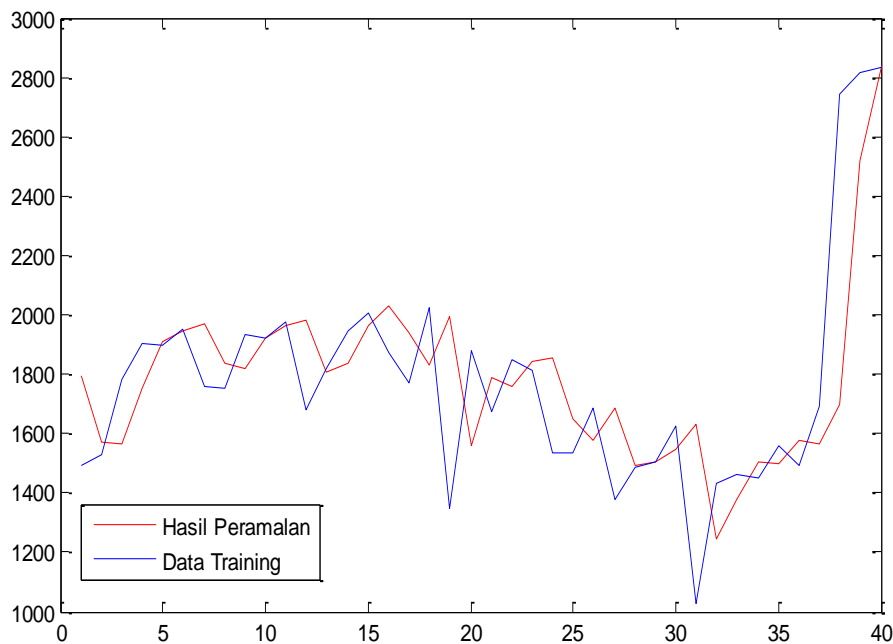
$$f(\mathbf{x}) = \sum_{i=1}^{40} \beta_i \mathbf{K}(\mathbf{x}_i, \mathbf{x}) + b, \text{ dengan } b = 0$$

$$f(\mathbf{x}) = (-100(\mathbf{x}_1 \mathbf{x}^T + \mathbf{1})^1) + (-100(\mathbf{x}_2 \mathbf{x}^T + \mathbf{1})^1) + (100(\mathbf{x}_3 \mathbf{x}^T + \mathbf{1})^1) \\ + \dots + (-87.4302(\mathbf{x}_{40} \mathbf{x}^T + \mathbf{1})^1) + 0$$

$$f(\mathbf{x}) = (-100(\mathbf{x}_1 \mathbf{x}^T + \mathbf{1})) + (-100(\mathbf{x}_2 \mathbf{x}^T + \mathbf{1})) + (100(\mathbf{x}_3 \mathbf{x}^T + \mathbf{1})) \\ + \dots + (-87.4302(\mathbf{x}_{40} \mathbf{x}^T + \mathbf{1}))$$

Dengan $\mathbf{K}(\mathbf{x}_i, \mathbf{x})$ adalah kernel polinomial derajat 1, b adalah bias dan \mathbf{x}_i adalah data training ke- i , $i = 1, 2, 3, \dots, 40$.

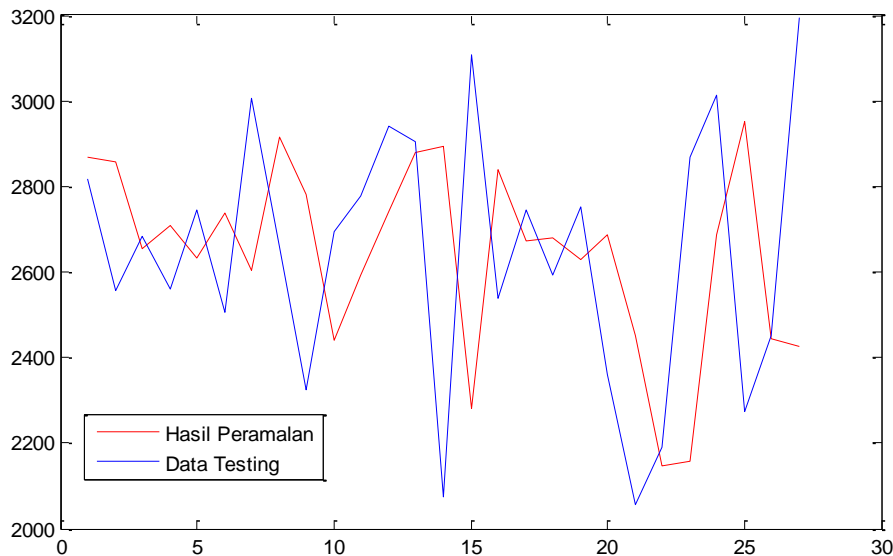
4.5 Peramalan terhadap Data Training Menggunakan Parameter, Fungsi Kernel dan Loss Function Terbaik



Gambar 3. Plot Hasil Peramalan terhadap Data Training

Secara visual pola data peramalan dapat mengikuti pola data *training*. Peramalan terhadap data *training* menggunakan kernel polinomial derajat 1, ϵ -insensitive loss function, $C = 100$ dan $\epsilon = 3,2$ ini menghasilkan nilai MAPE sebesar 10,2806%. Hal tersebut menunjukkan bahwa peramalan terhadap data *training* jumlah tamu hotel di Kabupaten Demak memberikan akurasi yang bagus.

4.6 Peramalan terhadap Data *Testing* Menggunakan Parameter, Fungsi Kernel dan *Loss Function* Terbaik



Gambar 4. Plot Hasil Peramalan terhadap Data *Testing*

Gambar 4 menunjukkan bahwa secara visual pola data peramalan dapat mengikuti pola data *testing*. Peramalan ini menghasilkan nilai MAPE sebesar 11,6220%, hal tersebut menunjukkan bahwa peramalan terhadap data *testing* menggunakan kernel polinomial derajat 1, ϵ -insensitive loss function, $C = 100$ dan $\epsilon = 3,2$ menghasilkan akurasi yang bagus.

4.7 Hasil Peramalan 12 Bulan ke Depan

Berikut ini adalah hasil peramalan 12 bulan ke depan menggunakan kernel polinomial derajat 1, ϵ -insensitive loss function, $C = 100$ dan $\epsilon = 3,2$:

Tabel 5. Hasil Peramalan 12 Bulan ke Depan

No	Bulan	Hasil Peramalan
1	September 2014	2980,2
2	Oktober 2014	2711
3	November 2014	2935,9
4	Desember 2014	2160,7
5	Januari 2015	2810,3
6	Februari 2015	2173,5
7	Maret 2015	1955,5
8	April 2015	2042,8
9	Mei 2015	2404,8
10	Juni 2015	2317,4
11	Juli 2015	2535,3
12	Agustus 2015	2807,2

Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa peramalan jumlah tamu hotel untuk periode September 2014 sampai dengan Agustus 2015 mengalami fluktuasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Persamaan SVR yang terbentuk menggunakan kernel polinomial derajat 1, ε -insensitive loss function, $C = 100$ dan nilai $\varepsilon = 3,2$ adalah :
$$f(\mathbf{x}) = (-100(\mathbf{x}_1\mathbf{x}^T + \mathbf{1})) + (-100(\mathbf{x}_2\mathbf{x}^T + \mathbf{1})) + (100(\mathbf{x}_3\mathbf{x}^T + \mathbf{1})) + \dots + (-87,4302(\mathbf{x}_{40}\mathbf{x}^T + \mathbf{1}))$$
2. Peramalan terhadap data *training* dan data *testing* jumlah tamu hotel di Kabupaten Demak memberikan akurasi yang bagus. Nilai MAPE yang dihasilkan oleh peramalan terhadap data *training* adalah sebesar 10,2806% dan nilai MAPE yang dihasilkan oleh peramalan data *testing* adalah sebesar 11,6220%.
3. Hasil peramalan jumlah tamu hotel di Kabupaten Demak untuk 12 bulan ke depan menggunakan kernel polinomial derajat 1, ε -insensitive loss function, $C = 100$ dan nilai $\varepsilon = 3,2$ adalah :
 - a. September 2014 = 2980,2
 - b. Oktober 2014 = 2711
 - c. November 2014 = 2935,9
 - d. Desember 2014 = 2160,7
 - e. Januari 2015 = 2810,3
 - f. Februari 2015 = 2173,5
 - g. Maret 2015 = 1955,5
 - h. April 2015 = 2042,8
 - i. Mei 2015 = 2404,8
 - j. Juni 2015 = 2317,4
 - k. Juli 2015 = 2535,3
 - l. Agustus 2015 = 2807,2

DAFTAR PUSTAKA

- [BPS Demak] Badan Pusat Statistik Kabupaten Demak. 2014. *Demak Dalam Angka*. Demak : BPS Demak.
- [BPS Indonesia] Badan Pusat Statistik Republik Indonesia. 2014. *Statistik Hotel dan Akomodasi lainnya di Indonesia*. Jakarta : BPS Indonesia.
- [BPS Jawa Tengah] Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah. 2013. *Statistik Tingkat Penghunian Kamar Hotel Jawa Tengah*. Semarang : BPS Jawa Tengah.
- [BPS Jawa Tengah] Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah. 2012. *Statistik Tingkat Penghunian Kamar Hotel Jawa Tengah*. Semarang : BPS Jawa Tengah.
- Dewi, I.P., Kusriani, D.E., Irhamah. 2012. *Pemodelan Pendapatan Pedagang Pasar Tradisional di Surabaya Selatan Terkait Keberadaan Supermarket, Hypermarket dan Minimarket*. Jurnal Sains dan Seni ITS, Vol.1, No.1 : Hal.141-146.
- Makridakis, S., Wheelwright, S.C., Mcgee, V.E. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Edisi kedua. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Santoso, B. 2007. *Data Mining Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sari, D.P. 2009. *Analisis Performansi Support Vector Regression dalam Memprediksi Bonus Tahunan Karyawan*. JATI Undip, Vol.4, No.1 : Hal.15-22.
- Smola, A.J. dan Scholkopf, B. 2003. *A Tutorial on Support Vector Regression*. Technical Report, Neurocolt.