

Penerapan *Support Vector Regression* (Svr) dalam Memprediksi Jumlah Kunjungan Wisatawan Domestik ke Bali

Ni Putu Nanik Hendayanti¹, I Ketut Putu Suniantara², Maulida Nurhidayati³

Institut Teknologi Dan Bisnis STIKOM Bali^{1,2}

Institut Agama Islam Negeri Ponorogo³

¹nanik@stikom-bali.ac.id, ²suniantara@stikom-bali.ac.id, ³nurhidayatimaulida@gmail.com

Abstrak

Bali merupakan salah satu sektor pariwisata yang terpopuler di Indonesia. Dalam kancan pariwisata internasional, pulau Bali terbilang sebagai destinasi nasional yang paling tenar dibandingkan destinasi-destinasi lainnya. Tingginya tingkat kunjungan pariwisata domestik ke Bali setiap tahunnya harus sangat diperhatikan terutama bagi pemerintah daerah maupun dinas pariwisata provinsi Bali dalam mengoptimalkan fasilitas, sarana-prasarana hingga keamanan wisatawan yang berkunjung. Maka dari itu, diperlukan suatu metode yang dapat memprediksi jumlah kunjungan wisatawan ke Bali tiap tahunnya. Salah satu metode yang digunakan untuk memprediksi jumlah kunjungan wisatawan ke Bali adalah *Support Vector Regression* (SVR). SVR adalah metode untuk mengestimasi sebuah fungsi yang dipetakan dari objek input ke jumlah riil berdasarkan data pelatihan. SVR memiliki properti yang sama tentang memaksimalkan margin dan trik kernel untuk memetakan data yang *nonlinier*. Hasil dari penelitian ini. Berdasarkan peramalan menggunakan data training nilai MAPE yang diperoleh sebesar 11,34% sedangkan menggunakan data testing nilai MAPE yang diperoleh 7,30%. Berdasarkan nilai MAPE yang dihasilkan dapat dikategorikan baik untuk memprediksi jumlah pengunjung pariwisata.

Kata Kunci: *Support Vector Regression (SVR), Wisatawan Domestik, Prediksi*

Abstract

Bali is one of the most popular tourism sectors in Indonesia. In the arena of international tourism, the island of Bali is considered as the most famous national destination compared to other destinations. The high level of domestic tourism visits to Bali annually must be strictly noted especially for local governments and Bali provincial tourism agencies in optimizing facilities, infrastructure to the safety of tourists Visit. Therefore, it takes a method that can predict the number of tourists visiting Bali annually. One method used to predict the number of tourists visiting Bali is Support Vector Regression (SVR). SVR is a method to estimate a mapped function from an input object to a real amount based on the training data. SVR has the same properties about maximizing margins and kernel tricks for mapping nonlinear data. Results of this research. Based on forecasting using MAPE value training data obtained by 11.34% while use data testing of MAPE value obtained by 7.30%. Based on the resulting MAPE value can be categorized well for the number of tourism visitors.

Keywords: *Support Vector Regression (SVR), Domestic Tourist, Prediction*

I. PENDAHULUAN

Pariwisata merupakan industri gaya baru yang mampu memacu pertumbuhan ekonomi yang cepat dalam hal kesempatan kerja, pendapatan, taraf hidup, dan dalam mengaktifkan sektor lain di dalam negara penerima wisatawan [1]. Di samping itu pariwisata sebagai suatu sektor yang kompleks, mampu menghidupkan sektor-sektor lain meliputi industri-industri seperti industri kerajinan tangan, industri cinderamata, penginapan, dan transportasi [2]. Disebutkan pula bahwa pariwisata sebagai industri jasa yang digolongkan sebagai industri ke tiga cukup berperan penting dalam menetapkan kebijaksanaan mengenai kesempatan kerja, dengan alasan semakin mendesaknya tuntutan akan kesempatan kerja yang tetap sehubungan dengan selalu meningkatnya wisata pada masa yang akan datang.

Pariwisata termasuk dalam program pembangunan nasional di Indonesia sebagai salah satu sektor pembangunan ekonomi [3]. Oleh karena itu, pembangunan pariwisata di Indonesia perlu ditingkatkan. Melalui pariwisata pemerintah berusaha untuk menambah penghasilan atau devisa negara, terutama dengan masuknya para wisatawan. Indonesia merupakan sebuah negara kepulauan yang memiliki banyak potensi besar dalam sektor kepariwisataannya baik itu potensi alam, bahari maupun wisatanya. Selain potensi tersebut Indonesia juga memiliki beragam tradisi, agama serta budaya. Segala bentuk kekayaan yang dimiliki oleh pulau – pulau di Indonesia dapat dinikmati oleh wisatawan.

Pulau Bali adalah salah satu bagian dari Indonesia yang terkenal akan pariwisata budaya dan alamnya, banyak wisatawan yang berkunjung untuk menikmati atraksi wisata di pulau Bali mulai dari pantai, pegunungan, pedesaan, budaya, sejarah hingga makanan tradisional [4][5]. Pulau ini banyak dikunjungi oleh wisatawan baik domestik maupun wisatawan mancanegara.

Bali juga dikenal dengan sebutan Pulau Dewata, Pulau Seribu Pura, atau Pulau Surga. Bagi para wisatawan, Pulau Bali adalah surga wisata yang tiada duanya. Karena disamping pantai-pantai Bali yang memang sudah sangat terkenal keindahannya, Bali juga memiliki keindahan alam yang luar biasa dan lengkap, seperti gunung berapi,

sawahnya yang bersusun (*Terasering Ceking*) menghampar hijau memberikan rasa damai dan ketenangan, butiran pasir dan keindahan alam bawah lautnya yang mengagumkan seolah menjadi persembahan keindahan alam yang tiada habisnya, serta keunikan seni budayanya dan berbagai hasil kerajinan tangan yang khas dan fantastis dari para pengrajinya.

Tingginya jumlah kunjungan wisatawan yang datang ke Bali tiap tahunnya harus diperhatikan karena sangat penting terutama bagi pemerintah daerah maupun dinas pariwisata Provinsi Bali dalam mengoptimalkan fasilitas, sarana-prasarana hingga keamanan wisatawan yang berkunjung dan meningkatkan sektor perekonomian masyarakat Bali maupun negara. Maka dari itu diperlukan suatu metode yang dapat digunakan untuk memprediksi jumlah kunjungan wisatawan domestik dan mancanegara datang ke Bali.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk memprediksi jumlah kunjungan wisatawan domestik ke Bali yaitu Support Vector Regression (SVR). *Support Vector Regression* (SVR) adalah hasil pengembangan *Support Vector Machine* (SVM) dengan metode regresi sehingga dapat digunakan untuk peramalan layaknya metode regresi pada pendekatan statistik. Peramalan dengan pendekatan statistik terdiri dari metode pertimbangan, metode regresi, metode kecenderungan, metode *input output*, dan metode ekonometrika [6]. Metode regresi adalah salah satu metode peramalan yang sering digunakan karena dapat diaplikasikan untuk peramalan dengan data yang memiliki variabel yang banyak. Proses komputasi pada metode regresi dapat menjadi lama karena metode regresi adalah metode yang memiliki ketergantungan antara variasi dan relasi dari tiap variabel [7].

[8] meneliti tentang “Prediksi Jumlah Kunjungan Wisatawan Mancanegara Ke Bali Menggunakan Support Vector Regression dengan Algoritma Genetika”. Hasil penelitian tersebut adalah metode GA-SVR pada data kunjungan wisatawan mancanegara ke Bali sesuai untuk prediksi jangka pendek.

[9] meneliti tentang “ Implementasi *Algoritme Support Vector Regression* Pada Prediksi

Jumlah Pengunjung Pariwisata”. Hasil penelitian tersebut adalah rata-rata nilai MAPE minimum yang dihasilkan adalah 9,16% dan nilai MAPE terbaik yang didapatkan adalah 6,98% yang berarti rata-rata selisih antara hasil prediksi dengan data aktual sebesar 115 jumlah pengunjung.

[10] meneliti tentang “ Analisis Support Vector Regression (SVR) dalam Memprediksi Kurs Rupiah Terhadap Dollar Amerika Serikat”. Hasil penelitiannya adalah prediksi Kurs Jual Rupiah menggunakan fungsi kernel Linier dan polynomial menghasilkan hasil yang tidak jauh berbeda, keduanya memberikan akurasi yang bagus dan error yang kecil.

Dengan mempertimbangkan hal tersebut, maka tujuan dari penelitian ini yaitu penggunaan Analisis Support Vector Regression (SVR) dalam memprediksi jumlah wisatawan domestik dan ke Bali.

II. TINJAUAN PUSTAKA

1. Support Vector Regression (SVR)

Support Vector Regression (SVR) adalah penerapan dari Support Vector Machine (SVM) yang diperkenalkan oleh [11] untuk kasus regresi. Konsep SVR didasarkan pada risk minimization, yaitu untuk mengestimasi suatu fungsi dengan cara meminimalkan batas atas dari generalization error, sehingga SVR mampu mengatasi overfitting. Output dari SVR adalah berupa bilangan riil dan kontinyu. Dimisalkan terdapat training data sebagai berikut:

$$\{(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_\ell, y_\ell)\} \subset \mathcal{X} \times \mathbb{R} \quad (1)$$

dimana \mathcal{X} merupakan input vector dari \mathbb{R}^d . Dalam konsep ε -SV Regression, Vapnik menjelaskan bahwa tujuan dari ε -SV. Regression ini adalah mencari fungsi $f(x)$ yang mempunyai deviasi maksimal sebesar ε untuk mendapatkan nilai target y_i dari semua data training, dimana kesalahan akan diterima selama kurang dari nilai ε . Dan nilai kesalahan tidak diterima apabila nilainya melebihi sebesar ε . Fungsi linear secara umum dapat dituliskan sebagai fungsi f yang dijelaskan pada rumus 2 dibawah ini,

$$f(x) = \langle w, x \rangle + b \quad w \in \mathcal{X}, b \in \mathbb{R} \quad (2)$$

dimana $\langle \cdot, \cdot \rangle$ merupakan hasil dari dot product di

\mathcal{X} . Fungsi 1 merupakan flatness sehingga tujuannya adalah mencari nilai kecil dari w . Salah satu cara untuk mencari nilai tersebut adalah meminimalkan bentuk Euclidean $\|w\|^2$ secara matematis hal tersebut dapat ditulis dengan permasalahan convex optimization yang dijelaskan pada rumus 3 dibawah ini,

$$\begin{aligned} \text{Minimize} \quad & \frac{1}{2} \|w\|^2 \\ \text{Subject to:} \quad & y_i - \langle w, x \rangle - b \leq \varepsilon \quad (3) \\ & \langle w, x \rangle + b - y_i \leq \varepsilon \end{aligned}$$

Konstanta $C > 0$ menentukan trade of antara flatness dari fungsi f dan seberapa besar tingkat deviasi kesalahan dari batas ε yang dapat ditoleransi. Jika dilihat dari sudut pandang matematika masalah yang terdapat pada SVR adalah Convex Linear Programing NLP optimization problem dimana terdapat masalah untuk meminimalkan fungsi kuadratik untuk diubah menjadi sebuah batasan. Batasan-batasan ini dapat diselesaikan dengan dual problem formulation yang mana untuk menyelesaikan kondisi dual problem ini digunakan persamaan Lagrange Multiplier. Dari proses matematis tersebut maka didapatkan rumus seperti yang dijelaskan pada rumus 4 dibawah ini,

$$f(x) = \sum_{i=1}^{\ell} (\alpha_i - \alpha_i^*) \cdot \langle x_i, x \rangle + b \quad (4)$$

Fungsi diatas adalah fungsi untuk yang digunakan untuk menghitung permasalahan linear. Sedangkan untuk permasalahan non linear nilai x_i dan x terlebih dahulu ditransformasikan kedalam space feature yang berdimensi tinggi dengan cara memetakan vektor x_i dan x ke dalam fungsi Φ . Fungsi Φ merupakan fungsi kernel. Dengan begitu persamaan akhirnya adalah sebagai berikut.

$$f(x) = \sum_{i=1}^{\ell} (\alpha_i - \alpha_i^*) \cdot K(x_i, x) + b \quad (5)$$

2. Fungsi Kernel

Menurut [12] banyak teknik data mining atau machine learning yang dikembangkan dengan asumsi kelinieran, sehingga algoritma yang dihasilkan terbatas untuk kasus-kasus yang linier. Dengan metode kernel suatu data x di input space

dipetakan ke *feature space* dengan dimensi yang lebih tinggi melalui ϕ .

$$\phi: x \rightarrow \phi(x) \quad (6)$$

Fungsi kernel yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Kernel Linier

$$\phi(x) = x^T x \quad (7)$$

2. Kernel Polynomial

$$\phi(x) = ((x^T x) + 1)^p, p = 1, 2, \dots \quad (8)$$

3. Ukuran Error

Menurut [13] ukuran-ukuran *error* yang sering dipakai untuk menilai performansi suatu peramalan adalah sebagai berikut:

1. Mean Absolut Percentage Error (MAPE):

$$MAPE = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{e_i}{y_i} \right| \right) \times 100\% \quad (9)$$

2. Mean Squared Error (MSE):

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n e_i^2 \quad (10)$$

3. Mean Absolut Error (MAE):

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |e_i| \quad (11)$$

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 $i=1, 2, \dots, n$.

III. METODOLOGI

Pada penelitian ini digunakan *Support Vector Regression* (SVR) untuk mengetahui jumlah kunjungan wisatawan domestik ke Bali dari Januari 2004 hingga Desember 2018 yang merupakan data sekunder dari Badan Pusat Statistik Bali. Penelitian ini menggunakan data jumlah kunjungan wisatawan domestik ke Bali. Data jumlah kunjungan wisatawan tersebut kemudian dijadikan variabel prediktor (x) dan variabel respon (y) melalui plot PACF.

Adapun tahap penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut

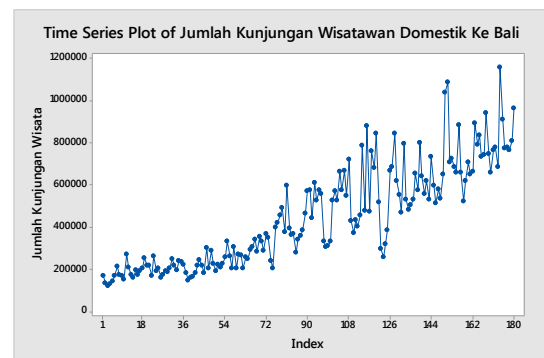
- a. Pengujian normalitas data kunjungan wisatawan domestik ke Bali.
- b. Membagi data jumlah kunjungan wisatawan domestik ke Bali menjadi data *training* dan data *testing*.

- c. Menentukan tipe kernel yang digunakan.
- d. Menentukan parameter dari kernel yang dipilih.
- e. Pemilihan model terbaik melalui *grid-search*.
- f. Melakukan peramalan terhadap data *testing*.

IV. HASIL dan PEMBAHASAN

1. Deskripsi data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kunjungan wisatawan domestik ke Bali dari Januari 2004 sampai dengan Desember 2018. Data diperoleh dari Badan Pusat Statistik Bali melalui laman www.bali.bps.go.id dan ditunjukkan pada Gambar 1.



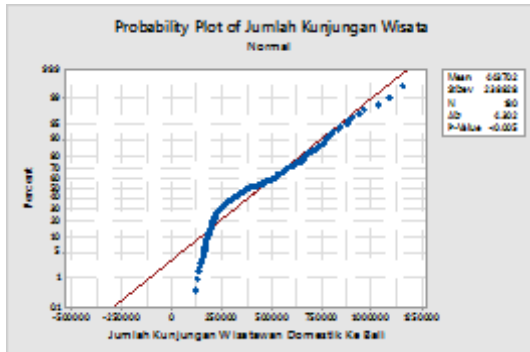
Gambar 1. Time Series Plot Jumlah Kunjungan Wisatawan Domestik Ke Bali

Gambar 1 menunjukkan perkembangan kunjungan wisata ke Bali dari Januari 2008 hingga Desember 2018. Gambar tersebut menunjukkan bahwa jumlah kunjungan wisata memiliki tren yang naik di setiap bulannya meskipun pada bulan-bulan tertentu mengalami penurunan yang sangat besar seperti pada Maret 2014 yang mengalami penurunan dibandingkan bulan-bulan yang lain serta pada Juli 2016 yang mengalami peningkatan sangat tajam disusul Juni 2018. Hal ini dapat dimaklumi mengingat Juni-Juli mayoritas siswa di Indonesia memasuki waktu liburan sekolah.

2. Pengujian normalitas data

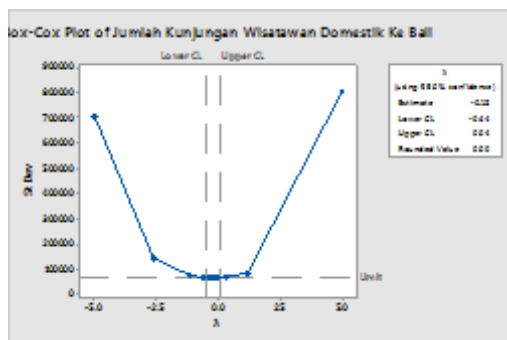
Pengujian normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang dianalisis dalam hal ini data jumlah kunjungan wisatawan domestik ke Bali mengikuti distribusi normal atau tidak.

Pengujian normalitas dilakukan dengan bantuan *software* Minitab 17 dan hasilnya ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengujian Normalitas Jumlah Kunjungan Wisatawan Domestik Ke Bali

Gambar 2 menunjukkan hasil pengujian normalitas dengan *Anderson Darling*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa data jumlah kunjungan wisatawan ke Bali tidak berdistribusi normal. Hal ini dikarenakan nilai *P-Value* < 0,005. Karena data tidak berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan transformasi dengan menggunakan metode *Box-Cox*. Hasil pengujiannya ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Pengujian *Box-Cox*

Berdasarkan Gambar 3 hasil pengujian *Box-Cox* diperoleh nilai $\lambda=0,00$ yang menunjukkan bahwa transformasi Log dibutuhkan agar data yang dimiliki berdistribusi normal.

3. Data *training* dan data *testing*

Setelah dilakukan transformasi dengan menggunakan operasi hitung Logaritma, selanjutnya data dibagi menjadi data *training* dan data *testing*. Presentase data *training* dan *testing*

adalah 70:30 untuk selanjutnya dilakukan pemodelan dengan menggunakan SVR. Pembagian datanya adalah data dari bulan Januari 2004 hingga Juni 2014 sebagai data *training* sisanya yaitu data bulan Juli 2014 hingga Desember 2018 sebagai data *testing*.

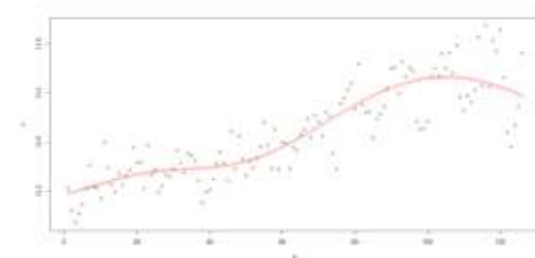
4. Membangun model SVR dengan R

Untuk dapat membuat model SVR dengan *software* R diperlukan *package* tambahan yaitu *e1071*. Selanjutnya membuat model SVR berdasarkan data *training* yang telah disiapkan. Model SVR yang digunakan adalah model *default* yang disediakan sistem tanpa mengubah kernel yang ada.

```

model_training<-svm(Y~X,dataset)
predictedY<-predict(model_training,dataset)
plot(X,Y)
    
```

Dengan menggunakan syntax tersebut nilai *cost*=1, *gamma*=1, dan *epsilon*=0,1 dengan kernel yang digunakan adalah radial basis yang merupakan nilai *default* yang disediakan oleh SVR pada *software* R dengan *package* *e1071*. Selanjutnya dilakukan prediksi dan hasilnya ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Prediksi Plot dengan *default* SVR

Gambar 4 menunjukkan hasil prediksi data *training* dengan menggunakan *default* SVR yang ada pada *software* R. Gambar tersebut menunjukkan bahwa prediksi yang dilakukan oleh SVR belum memberikan hasil yang optimal. Hal ini dikarenakan hasil tersebut tidak bisa menjangkau secara keseluruhan data yang ada dan belum menunjukkan hasil yang optimal.

Berdasarkan hal tersebut, selanjutnya akan dilakukan prediksi data dengan mencari model terbaik dengan menggunakan metode *Grid Search Optimization(GSO)* yang telah tersedia pada *software R*.

```
tuneResult <- tune(svm,Y ~
X, kernel="radial", ranges = list(epsilon
=seq(0,1,0.1), cost = 2^(-5:5), gamma = 2^(-5:5)))

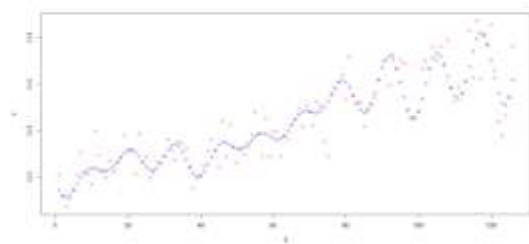
print(tuneResult)

tunedModel <- tuneResult$best.model
```

Pada penelitian ini, kernel yang digunakan adalah *radial basis function* dengan nilai *epsilon* adalah 0, 0.1, 0.2, ..., 1 dan *cost*= 2^{-5} , 2^{-4} , ..., 2^5 serta nilai *gamma* 2^{-5} , 2^{-4} , ..., 2^5 sehingga dibutuhkan waktu untuk memperoleh pasangan model yang memberikan nilai paling optimal. Hasil parameter terbaik pada model adalah sebagai berikut

```
Parameter tuning of 'svm':
- sampling method: 10-fold cross validation
- best parameters:
  epsilon cost gamma
```

Dari hasil tersebut diketahui bahwa model terbaik adalah model dengan nilai *epsilon* adalah 0, *cost* adalah 32, dan *gamma* adalah 16. Selanjutnya dilakukan prediksi data dan hasilnya ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Prediksi Plot model terbaik data *training*

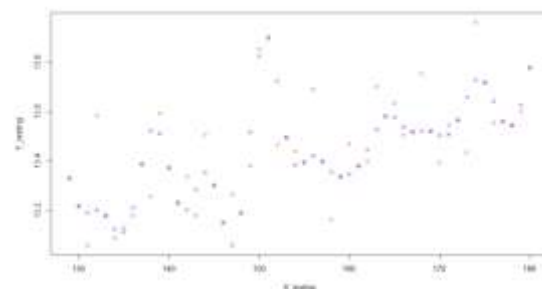
Gambar 5 menunjukkan hasil prediksi data *training* berdasarkan model terbaik yang diperoleh. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai prediksi mengikuti pola data yang ada sehingga prediksi yang dilakukan menjadi lebih sesuai dengan data *training*.

Nilai prediksi yang diperoleh merupakan nilai prediksi untuk data yang telah ditransformasi kedalam fungsi Log. Untuk mendapatkan nilai asli, maka nilai prediksi ditransformasikan kedalam fungsi EXP yang merupakan kebalikan dari fungsi Log. Setelah dilakukan transformasi selanjutnya dilakukan perhitungan MAPE, MSE, dan MAE. Hasil perhitungan MAPE, MSE, dan MAE ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Performa Model Data Training

Uji Performa Model	Nilai
MAPE	11.34%
MSE	5188645009
MAE	40563.29

Setelah diperoleh model SVR yang optimal, nilai parameter tersebut selanjutnya diimplementasikan pada data *testing*. Hasil prediksi dan data *testing* ditunjukkan pada Gambar



Gambar 6. Prediksi Plot data *testing*

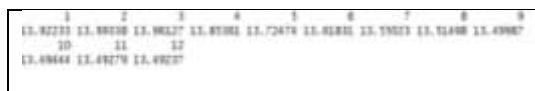
Gambar 6 menunjukkan hasil prediksi data *testing* berdasarkan model terbaik yang diperoleh pada model SVR. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai prediksi mengikuti pola data yang ada. Nilai prediksi yang diperoleh merupakan nilai prediksi untuk data yang telah ditransformasi kedalam fungsi Log. Untuk mendapatkan nilai yang asli, maka nilai prediksi ditransformasikan kedalam fungsi EXP yang merupakan kebalikan dari fungsi Log. Setelah dilakukan transformasi selanjutnya dilakukan perhitungan MAPE, MSE, dan MAE. Hasil perhitungan MAPE, MSE, dan MAE ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Performa Model Data Testing

Uji Performa Model	Nilai
MAPE	7.30%
MSE	7920192837
MAE	52922.09

5. Peramalan periode selanjutnya

Pada tahap ini dilakukan peramalan jumlah kunjungan wisatawan domestik ke Bali untuk satu periode kedepan atau 12 bulan di tahun 2019. Peramalan satu periode kedepan dilakukan dengan menggunakan data *testing*. Hasil peramalannya adalah sebagai berikut



Hasil peramalan yang diperoleh selanjutnya dirubah melalui fungsi EXP dan diperoleh hasil sebagai berikut

Tabel 3. Prediksi Jumlah Kunjungan Wisatawan

Bulan	Jumlah Kunjungan
Jan-19	1112736.616
Feb-19	1194669.034
Mar-19	1156918.546
Apr-19	1038829.598
May-19	913223.9681
Jun-19	821025.724
Jul-19	766988.6189
Aug-19	740421.7901
Sep-19	729321.3531
Oct-19	725373.6346
Nov-19	724178.2039
Dec-19	723869.4282

Tabel 3 menunjukkan prediksi jumlah kunjungan wisatawan domestik ke Bali periode 2019. Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa jumlah kunjungan wisata mengalami peningkatan pada bulan februari 2019 dan mulai menurun untuk bulan-bulan selanjutnya.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Evaluasi yang digunakan pada penelitian ini adalah *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Semakin kecil nilai MAPE maka

semakin baik akurasi sistem yang dihasilkan.

2. Berdasarkan peramalan menggunakan data training nilai MAPE yang diperoleh sebesar 11,34% sedangkan menggunakan data testing nilai MAPE yang diperoleh 7,30%. Berdasarkan nilai MAPE yang dihasilkan dapat dikategorikan baik untuk memprediksi jumlah pengunjung pariwisata.
3. Peramalan jumlah kunjungan wisatawan domestik ke Bali untuk satu periode kedepan atau 12 bulan di tahun 2019 dengan menggunakan data testing menunjukkan bahwa jumlah wisatawan mengalami peningkatan pada bulan Februari dan mengalami penurunan pada bulan-bulan berikutnya.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Sowwam, Riyanto, D. Anindita, S. A. Riyadi, and R. M. Qibthiyyah, "Kajian Dampak Sektor Pariwisata Terhadap Perekonomian Indonesia," *Kementrian Pariwisata Republik Indones.*, pp. 1–126, 2018.
- [2] "Hubungan Pertumbuhan Ekonomi dengan Sektor Pariwisata," *JEJAK J. Ekon. dan Kebijak.*, vol. 9, no. 1, 2016.
- [3] M. A. Nizar, "Pengaruh Pariwisata Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia" *J. Kepariwisataaan Indones.*, vol. 6, no. 2, pp. 195 – 211, 2011.
- [4] D. P. E. P. N. D. P. C. AYOMI, "Balinese Arts and Culture as Tourism Commodity in Bali Tourism Promotion Videos," *Mudra*, pp. 299–307, 2017.
- [5] W. Himawan, S. Sabana, and A. R. Kusmara, "Pengaruh Pariwisata pada Keberagaman Seni Rupa sebagai Modal Kultural Bali : Studi pada Komunitas dan Perhelatan Seni," *J. Urban Soc. Arts*, vol. 3, no. April, pp. 96–101, 2016.
- [6] J. Supranto, "Statistik teori dan aplikasi jilid 1 / oleh J. Supranto," *Stat. Teor. dan Apl. jilid 1 / oleh J. Supranto*, vol. 2000, no. 2000, pp. 1–99, 2000.

- [7] “Methods of Statistical Forecasting,” in *Business Forecasting*, 2016, pp. 81–141.
- [8] L. Surtiningsih, M. T. Furqon, and S. Adinugroho, “Prediksi Jumlah Kunjungan Wisatawan Mancanegara Ke Bali Menggunakan Support Vector Regression dengan Algoritma Genetika,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 8, pp. 2578–2586, 2018.
- [9] A. Pratama, R. C. Wihandika, and D. E. Ratnawati, “Implementasi Algoritme Support Vector Machine (SVM) untuk Prediksi Ketepatan Waktu Kelulusan Mahasiswa,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. e-ISSN, 2548, 964X*, vol. 2, no. 4, pp. 1704–1708, 2018.
- [10] R. Amanda, H. Yasin, and P. Alan, “Analisis Support Vector Regression (SVR) dalam Memprediksi Kurs Rupiah Terhadap Dollar Amerika Serikat,” *J. Gaussian*, vol. 3, no. 4, pp. 849–857, 2014.
- [11] M. Jändel, “A neural support vector machine,” *Neural Networks*, vol. 23, no. 5, pp. 607–613, 2010.
- [12] S. Budi, *Data Mining Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis*. 2007.
- [13] S. Makridakis, S. Wheelwright C, and V. E. McGee, *Metode dan Aplikasi Peramalan*. 1999.