
**FORECASTING JUMLAH WISATAWAN
DI TAMAN WISATA ALAM KAWAH IJEN
DENGAN METODE *EXPONENTIAL SMOOTHING*
BERBANTU ZAITUN TIME SERIES**

Fiqi Randi Kustiawan, Hudori

Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas PGRI Banyuwangi
qi.gundul@gmail.com

Abstrak

Forecasting adalah peramalan tentang apa yang akan terjadi pada waktu yang akan datang. Metode *Exponential Smoothing* adalah suatu metode peramalan rata-rata bergerak dengan melakukan pembobotan menurun secara eksponensial terhadap nilai-nilai observasi masa lalu. Metode *Exponential Smoothing* dibagi menjadi tiga kelas *Exponential Smoothing* sesuai dengan pola data *time series*, meliputi metode *Single Exponential Smoothing* untuk pola data yang bersifat konstan/horisontal, metode *Double Exponential Smoothing* untuk data yang mengalami *trend*, dan metode *Triple Exponential Smoothing* untuk data *trend* dan terdapat pengaruh musiman. Pada penelitian ini digunakan data jumlah wisatawan mancanegara (wisman) dan wisatawan nusantara (wisnu) di Taman Wisata Alam Kawah Ijen pada periode Januari 2014 – April 2016. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan metode *Exponential Smoothing* yang tepat sesuai dengan pola data jumlah wisman, meramalkan jumlah wisman dan wisnu di TWA Kawah Ijen periode Mei 2016 – April 2017. Proses peramalan jumlah wisman meliputi analisis *trend* untuk identifikasi pola data; pemilihan metode *Exponential Smoothing* yang tepat berdasarkan pola data; proses *trial and error* nilai konstanta *smoothing* yang meminimumkan MSE (*Mean Square Error*) dan *forecast error*. Dalam proses peramalan digunakan program Zaitun Time Series. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Metode *Exponential Smoothing* yang tepat untuk *forecasting* jumlah wisman dan wisnu di TWA Kawah Ijen adalah metode *Triple Exponential Smoothing* Holt (winter); (2) Secara kumulatif, hasil *forecasting* jumlah wisatawan mancanegara dan wisatawan nusantara di TWA Kawah Ijen pada periode Mei 2016 – April 2017 sebesar 10.763 dengan nilai MAPE 53,41% untuk wisatawan mancanegara dan 121.607 dengan nilai MAPE 46,63% untuk wisatawan nusantara; (3) Nilai MAPE yang sangat tinggi disebabkan oleh *range* yang terlalu besar.

Kata Kunci: peramalan, jumlah wisatawan, *exponential smoothing*, *zaitun time series*.

1. PENDAHULUAN

Banyuwangi adalah kabupaten yang terletak di ujung timur pulau Jawa, yang

mempunyai kebudayaan yang unik serta memiliki objek wisata alam yang indah dan beragam. Lima tahun terakhir pemerintah kabupaten Banyuwangi giat melakukan promosi dan pengembangan sektor pariwisata secara besar-besaran. Hasil promosi tersebut menunjukkan adanya peningkatan kedatangan wisatawan di Banyuwangi yang sangat signifikan.

Pemerintahan kabupaten Banyuwangi sadar akan potensi pariwisata yang ada dan pentingnya sektor pariwisata tersebut dalam peningkatan perekonomian daerah. Sektor pariwisata merupakan sektor yang potensial untuk dikembangkan sebagai sumber pendapatan daerah dan pengentasan kemiskinan. Program pengembangan dan pendayagunaan sumberdaya dan potensi pariwisata daerah diharapkan dapat memberikan sumbangan bagi pembangunan ekonomi sebagai usaha untuk memperbesar pendapatan daerah. Hal ini terbukti dengan meningkatnya perekonomian masyarakat Banyuwangi dalam 5 tahun terakhir. Peningkatan pendapatan perkapita daerah meningkat dari Rp. 20.800.000/orang/tahun menjadi Rp. 33.600.000/orang/tahun atau meningkat sebesar 62% (Sumber: <http://lifestyle.sindonews.com/read/>).

Promosi pariwisata yang dilakukan oleh Pemerintah kabupaten Banyuwangi dan minat berwisata masyarakat yang tinggi, mempercepat naiknya angka kunjungan wisatawan yang datang ke Banyuwangi. Berdasarkan data dari BPS, pada tahun 2010 jumlah wisatawan domestik yang datang ke Banyuwangi sebanyak 651.500 orang. Hal ini meningkat di tahun 2015 sebesar 161%, yaitu sebanyak 1.701.230 wisatawan. Selain peningkatan jumlah wisatawan domestik, terjadi pula peningkatan wisatawan mancanegara dari 13.200 di tahun 2010 menjadi 41.000 di tahun 2015 atau naik 210% (Sumber: <http://lifestyle.sindonews.com/read/>).

Promosi yang dilakukan pemerintah kabupaten Banyuwangi juga menjadikan pariwisata Banyuwangi melalui Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kabupaten Banyuwangi mendapatkan penghargaan Internasional “UNWTO Award for Excellent and Innovation in Tourism” dari UNWTO yang merupakan badan pariwisata Internasional dibawah naungan PBB. Pada bulan Maret 2016, UNESCO (*The United Nations Educational, Scientific and Cultural, Organization*) menetapkan Blambangan yang terdiri dari Taman Nasional Alas Purwo, Taman Nasional Baluran, Taman Nasional Meru Betiri dan Cagar Alam Kawah Ijen menjadi cagar biosfer dunia (*Biosphere Reserves*).

Penetapan Blambangan sebagai cagar biosfer dunia, membuat nama Banyuwangi semakin dikenal di dunia pariwisata. Hal ini menyebabkan adanya peningkatan jumlah wisatawan yang datang ke Banyuwangi. Peningkatan wisatawan memerlukan kesiapan yang cukup dari pengelola pariwisata di Banyuwangi,

utamanya wisata alam Kawah Ijen.

Kondisi pada tahun-tahun sebelumnya, peningkatan jumlah wisatawan yang datang di Kawah Ijen tidak diimbangi dengan aspek-aspek pendukung dan kesiapan sumber daya manusianya, terutama ketika memasuki bulan-bulan *High Season*. Ketidaksiapan pengelola pariwisata membuat banyak wisatawan tidak mendapatkan akomodasi, transport dan fasilitas pendukung (peta, *public service, tourism information center*). Segala persiapan yang dilakukan oleh pengelola pariwisata di Banyuwangi membutuhkan dukungan dari suatu bentuk prediksi kedatangan wisatawan.

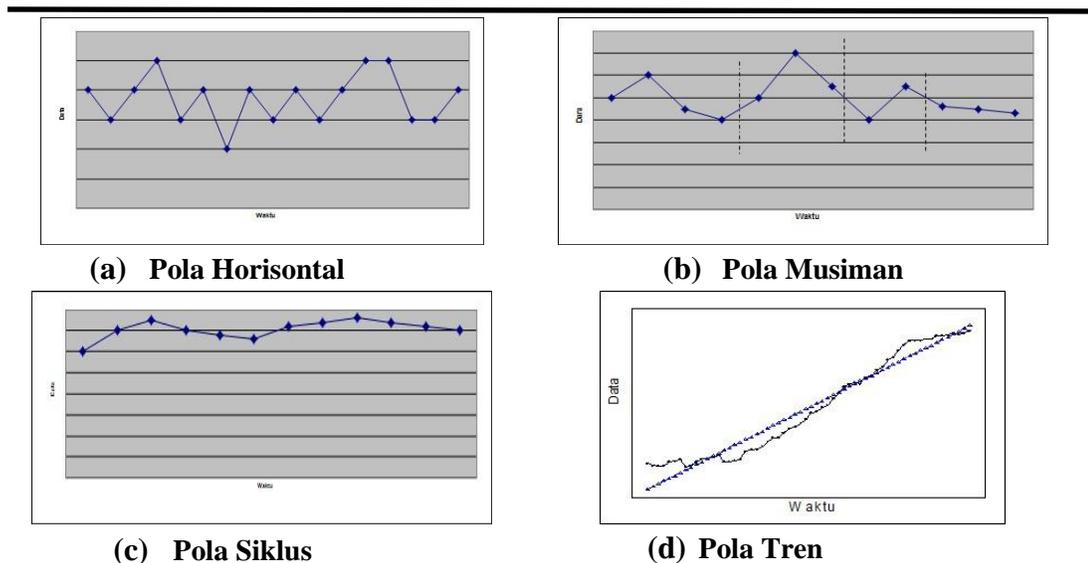
Prediksi kedatangan wisatawan dapat dilakukan melalui proses *forecasting* atau peramalan. Proses ini merupakan salah satu solusi untuk mempersiapkan berbagai pihak dalam menyambut kedatangan wisatawan di Banyuwangi khususnya Taman Wisata Alam Kawah Ijen.

Forecasting adalah peramalan tentang apa yang akan terjadi pada waktu yang akan datang. Menurut Subagyo, peramalan bertujuan untuk mendapatkan ramalan atau prediksi dan dapat meminimumkan kesalahan ramalan (*forecast error*) yang pada umumnya diukur dengan menentukan MSE dan MAPE (Firmansyah, 2010:8). *Forecasting* dapat dilakukan dengan menggunakan data deret waktu (*time series*). Data deret waktu (*time series*) X_t dapat didefinisikan sebagai suatu fungsi X dari peubah bebas t , yang secara matematis dirumuskan sebagai nilai-nilai $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$. Menurut Wei, *time series* merupakan rangkaian perintah/pekerjaan dari sebuah hasil pengamatan/observasi (Firmansyah, 2010:5). *Time series* disebut juga sebagai suatu deret berkala yang digunakan dalam metode peramalan yang memanfaatkan nilai masa lalu untuk meramal nilai pada masa depan.

Pola *time series* berdasarkan klasifikasi Pegels menyangkut dua variasi pola dasar *time series* yaitu pola *trend* dan musiman yang bersifat aditif (linier) dan multiplikatif (non linier). Pola *time series* berdasarkan klasifikasi Pegels antara lain:

- a) pola *trend* dan musiman aditif, yaitu pola data gabungan unsur *trend* (T) dan musiman (S) yang mengandung unsur linier pada grafik pola data;
- b) pola *trend* dan musiman multiplikatif, yaitu pola data gabungan unsur *trend* (T) dan musiman (S) yang mengandung unsur non linier (kuadratis) pada grafik pola data.

Secara geometris, pola data *time series* dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Pola Data Time Series

Trend dinyatakan sebagai fungsi sederhana suatu garis lurus disepanjang *time series* yang diobservasi sehingga secara langsung bentuk persamaannya adalah sebagai berikut.

$$T_t = a + bY_t \quad (1)$$

Keterangan:

- T_t = nilai *trend* period ke- t
- a = konstanta nilai *trend* pada periode dasar
- b = koefisien garis arah *trend* setiap periode
- Y_t = variabel independen mewakili waktu dan diasumsikan bernilai *integer* 1,2,3 ..., t .

Analisis *trend* digunakan untuk mendapatkan garis *trend* dari pola data *time series*.

Forecasting dapat dilakukan dengan metode *Exponential Smoothing*, yaitu suatu metode peramalan yang lebih efektif dibandingkan metode-metode peramalan sebelumnya seperti MA (*Moving Average*) dan Arima (*Autoregressive Integrated Moving Average*). Hal ini terjadi karena telah tersedia berbagai jenis metode peramalan untuk setiap variasi pola data sehingga proses peramalan dapat dilakukan secara langsung tanpa perlu dilakukan differensiasi data (proses mengubah data non stationer menjadi stationer). Menurut Markadis *et al*, metode *Exponential Smoothing* adalah suatu metode peramalan rata-rata bergerak dengan melakukan pembobotan menurun secara eksponensial terhadap nilai-nilai observasi masa lalu (Firmansyah, 2010). Metode *Exponential Smoothing* merupakan pengembangan dari metode MA

dan termasuk ke dalam metode peramalan kuantitatif. Dalam *Exponential Smoothing*, peramalan dilakukan dengan mengulang perhitungan secara terus menerus (bersifat *rekursif*) yang bergerak melalui data yang diketahui periode per periode.

Menurut Wang dan Lim, *Exponential Smoothing* merupakan metode peramalan yang dikembangkan untuk mengatasi permasalahan adanya *trend* dan musiman yang muncul pada metode peramalan sebelumnya (Pujiati, 2008). Markadis *et al.*, menambahkan bahwa *Exponential Smoothing* adalah suatu metode peramalan yang baik untuk data yang stasioner/pola horisontal maupun tidak stasioner/non stasioner (Firmansyah 2010:8). Data non stasioner adalah suatu data yang secara geometris mengalami kerenggangan vertikal (tidak stasioner terhadap rata-rata data/mean) atau kerenggangan horisontal (tidak stasioner terhadap sebaran data/varian). Berdasarkan pola data *time series*, terdapat tiga macam metode *Exponential Smoothing* untuk *forecasting* data, yaitu: (1) Metode *Single Exponential Smoothing*, (2) Metode *Double Exponential Smoothing*, (3) Metode *Triple Exponential Smoothing*.

Klasifikasi pola data terhadap jenis metode *Exponential Smoothing* meliputi *Single Exponential Smoothing* untuk pola data bersifat konstan/horisontal. Metode *Double Exponential Smoothing* untuk data yang mengalami *trend* naik atau turun, dan metode *Triple Exponential Smoothing* untuk data yang berfluktuasi secara random dan terdapat pengaruh musiman. Peramalan dengan metode *Exponential Smoothing* juga mengedepankan tingkat kesalahan peramalan terkecil yang diukur oleh ukuran statistik standar seperti MSE (*Mean Square Error*) dan ukuran-ukuran relative seperti MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*).

Suatu penelitian menunjukkan bahwa hasil perbandingan peramalan kunjungan wisatawan mancanegara dengan metode *Exponential Smoothing Holt-Winter* lebih tepat digunakan karena menghasilkan nilai kesalahan ramalan yang lebih kecil daripada metode *Seasonal ARIMA*. Sehingga metode yang terbaik untuk meramalkan banyak wisatawan mancanegara pada tahun 2009 adalah metode *Exponential Smoothing Holt-Winter* (Husna, 2009). Pada penelitian lain untuk meramalkan jumlah kunjungan wisatawan mancanegara ke Indonesia, diperoleh hasil bahwa metode yang paling tepat untuk masing-masing data wisman adalah: (a) Jumlah wisman di Indonesia adalah *Triple E.S Brown*, dengan MAPE terkecil 8,51%, (b) Jumlah wisman di Bali adalah *Triple E.S Holt* multiplikatif, dengan MAPE terkecil 6,93%, (c) Jumlah TPK hotel oleh wisman di Indonesia adalah *Double E.S Brown* dan *Holt* dengan MAPE terkecil masing-masing 12,78% dan 13,09%, (d) Jumlah TPK hotel berbintang oleh wisman di Bali adalah *Triple E.S Holt* dengan MAPE terkecil adalah 11,89% (Firmansyah, 2010).

Berdasarkan pemaparan dilakukan penelitian berjudul “*Forecasting Jumlah*

Wisatawan di Taman Wisata Alam Kawah Ijen dengan Metode *Exponential Smoothing* berbantu Zaitun Time Series”. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan pihak terkait (hotel dan agen travel) untuk lebih siap dalam menyambut kedatangan wisatawan di Banyuwangi, khususnya di Taman Wisata Alam Kawah Ijen.

2. METODE PENELITIAN

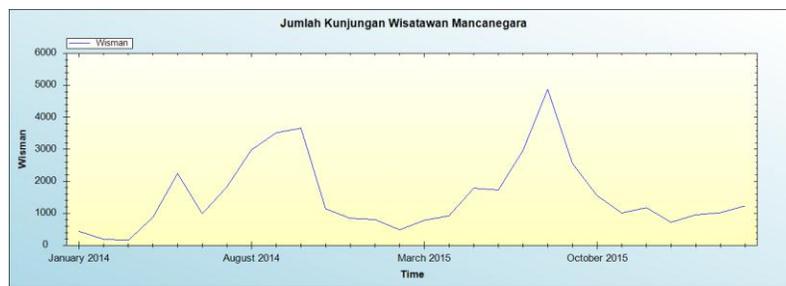
Penelitian ini merupakan penelitian prediktif (*predictive research*) dan penelitian terapan (*applied research*). Penelitian prediktif (*predictive research*) adalah suatu penelitian yang digunakan untuk meramalkan gejala yang mungkin terjadi pada masa yang akan datang, berdasarkan proteksi dari hasil penelaahan terhadap gejala yang diamati melalui evaluasi atau penyelidikan saat ini. Pada penelitian ini gejala yang diteliti dan dianalisis adalah data jumlah wisatawan di Taman Wisata Alam Kawah Ijen pada masa lampau yang digunakan untuk meramalkan jumlah wisatawan pada masa yang akan datang berdasarkan trend dan data musiman yang terjadi. Sedangkan penelitian terapan (*applied research*) adalah penyelidikan yang hati-hati, sistematis dan terus-menerus terhadap suatu masalah dengan tujuan dapat dimanfaatkan untuk kepentingan manusia baik secara individual maupun secara kelompok. Pada penelitian ini diaplikasikan suatu metode peramalan dengan metode *Exponential Smoothing* berdasarkan data pada masa lampau untuk meramalkan beberapa data yang akan muncul pada masa yang akan datang.

Metode *Exponential Smoothing* merupakan pengembangan dari metode MA dan termasuk dalam metode peramalan kuantitatif. Dalam *Exponential Smoothing*, peramalan dilakukan dengan mengulang perhitungan secara terus menerus (bersifat *rekursif*) yang bergerak melalui data yang diketahui periode per periode. Data yang digunakan adalah data sekunder jumlah wisatawan yang datang ke Taman Wisata Alam Kawah Ijen (wisatawan nusantara dan wisatawan mancanegara) dari Januari 2014 sampai dengan April 2016. Data tersebut merupakan rekapitulasi data yang ada pada BKSDA SKW 5 Banyuwangi, sebagai pihak pengelola Taman Wisata Alam Kawah Ijen.

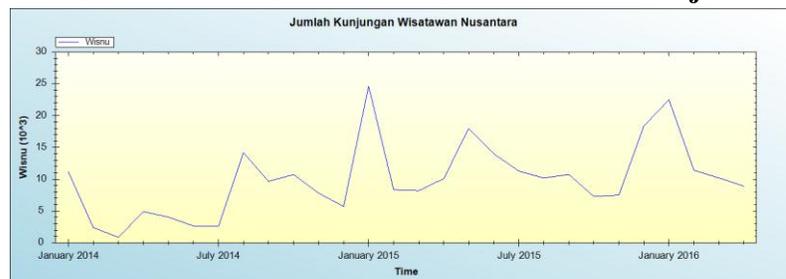
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara geografis Taman Wisata Alam Kawah Ijen terletak antara $8^{\circ}2'30''$ – $8^{\circ}5'30''$ - $114^{\circ}12'30''$ – $114^{\circ}16'30''$ BT. TWA Kawah Ijen terletak di tengah-tengah kawasan CA. Kawah Ijen Merapi Ungup-Ungup. Secara administratif pemerintahan, kawasan Taman Wisata Alam Kawah Ijen terletak dalam 2 (dua) wilayah yaitu Kabupaten Banyuwangi dan Kabupaten Bondowoso.

Penentuan pola data *time series* dilakukan dengan menggunakan analisis *trend*. Fungsi analisis *trend* adalah untuk mendapatkan garis *trend* linier atau non linier yang dapat meminimumkan MSE. Secara geometris, *plot* data *time series* untuk jumlah wisatawan mancanegara dan nusantara di Taman Wisata Alam Kawah Ijen dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3 berikut.



Gambar 2. Plot Jumlah wisman di TWA Kawah Ijen



Gambar 3. Plot Jumlah wisnu di TWA Kawah Ijen

Dari Gambar 2 dan 3 di atas dapat diketahui bahwa data *time series* dari jumlah wisatawan mancanegara dan jumlah wisatawan nusantara di TWA Kawah Ijen memuat unsur *trend* karena terjadi kenaikan pola pada setiap periode waktu. Kedua *plot* data *time series* menunjukkan bahwa teridentifikasi adanya pengaruh musiman yang sangat mencolok, untuk data jumlah wisatawan mancanegara dan nusantara di TWA Kawah Ijen. Pada Gambar 2 (*Plot* Jumlah wisatawan mancanegara di TWA Kawah Ijen), terjadi kenaikan dan penurunan pada pola *time series* yang hampir sama pada setiap musimnya, yaitu peningkatan tajam pada periode bulan April–Oktober kemudian menurun secara drastis di periode November–Maret. Sementara pada Gambar 3 (*Plot* Jumlah wisatawan nusantara di TWA Kawah Ijen), terjadi kenaikan dan penurunan pada pola *time series* yang hampir sama pada setiap musimnya dengan *seasonal length* 4 bulanan.

Data yang diperoleh melalui *time series* selanjutnya digunakan dalam proses peramalan. Proses peramalan data meliputi perhitungan nilai *smoothing* (S'_t, S''_t , dan S'''_t), nilai a_t, b_t, c_t, I_t dan pemilihan konstanta *smoothing* (α, β , dan γ) dengan cara *trial and error* dan meminimumkan *forecast error*. Komponen-komponen peramalan tersebut selanjutnya akan digunakan untuk melakukan *forecasting* sesuai dengan pola

data *time series* yang telah teridentifikasi pada proses analisis *trend*. Semua proses peramalan data dibantu dengan aplikasi Zaitun Time Series. Kemudian hasil *forecasting* dianalisis untuk mengetahui ketepatan aplikasi Zaitun Time Series dalam meramalkan jumlah kedatangan wisatawan mancanegara dan wisatawan nusantara di TWA Kawah Ijen.

3.1 Peramalan Jumlah Wisatawan Mancanegara di TWA Kawah Ijen

Pola data *time series* untuk jumlah wisatawan mancanegara di TWA Kawah Ijen adalah pola *trend* dan musiman multiplikatif, sehingga metode *Exponential Smoothing* yang tepat untuk peramalan jumlah wisatawan mancanegara di TWA Kawah Ijen adalah metode *Triple Exponential Smoothing Holt*. Proses peramalan jumlah wisman di TWA Kawah Ijen dimulai dari proses *trial and error* untuk mencari α , β , dan γ yang meminimumkan MSE. Hasil *trial and error* selengkapnya dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil *trial and error* untuk nilai α , β dan γ dengan Metode *Triple Exponential Smoothing Holt*

Ranking	α	β	γ	MSE	MAPE (%)
1	0,9	0,1	0,1	1026783,85	53,41
2	0,9	0,2	0,1	1061084,48	53,56
3	0,9	0,1	0,2	1092921,15	55,45
4	0,9	0,3	0,1	1094488,09	53,87
5	0,9	0,1	0,1	1097408,08	55,30
6	0,9	0,4	0,1	1126527,65	54,13
7	0,9	0,2	0,2	1133342,13	55,53
8	0,9	0,1	0,3	1150839,57	56,16
9	0,9	0,2	0,1	1155410,50	55,78
10	0,9	0,5	0,1	1157019,27	54,33

Tabel 1 menunjukkan 10 teratas dari 721 kemungkinan dari nilai α , β , dan γ yang meminimumkan MSE dan MAPE. Dari tabel tersebut dipilih $\alpha = 0,9$, $\gamma = \beta = 0,1$ dengan nilai MSE terkecil yaitu 1026783,85 dan nilai MAPE minimum yaitu 53,41%. Persentase MAPE menunjukkan bahwa hasil peramalan memiliki tingkat toleransi kesalahan peramalan sebesar 53,41%. Nilai-nilai konstanta *smoothing* tersebut digunakan untuk mencari S_t menggunakan persamaan:

$$S_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1}) \quad (2)$$

Sedangkan b_t dan I_t masing-masing ditentukan dengan persamaan:

$$b_t = \gamma(S_t - S_{t-1}) + (1 - \gamma)b_{t-1} \quad (3)$$

$$I_t = \beta \frac{X_t}{S_t} + (1 - \beta)I_{t-L} \quad (4)$$

Adapun F_{t+1} ditentukan dengan persamaan:

$$F_{t+m} = (S_t + b_t m)I_{t-L+m} \quad (5)$$

Hasil peramalan untuk jumlah wisatawan mancanegara di TWA Kawah Ijen pada periode Mei 2016 – April 2017 dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Peramalan jumlah wisman di TWA Kawah Ijen Periode Mei 2016 – April 2017

Bulan	Jumlah Wisman
Mei	1116
Juni	1120
Juli	1029
Agustus	1030
September	943
Oktober	940
Nopember	856
Desember	849
Januari	770
Februari	759
Maret	683
April	668
Jumlah	10763
MSE	1026783,85
MAPE	53,41%

Dari Tabel 2 diperoleh data *forecasting* untuk jumlah wisatawan mancanegara di TWA Kawah Ijen pada periode Mei 2016 – April 2017 mencapai 10.763 orang. Data hasil peramalan diperoleh dari MSE terkecil 1026783,85 dan nilai MAPE terkecil yaitu 53,41% dengan metode *Triple Exponential Smoothing* dari Holt. Pemilihan metode peramalan yang dapat meminimumkan MSE telah sesuai dengan pola data yang diperoleh dari hasil analisis *trend* pada Tabel 1.

3.2 Peramalan Jumlah Wisatawan Nusantara di TWA Kawah Ijen

Seperti halnya dengan pola data jumlah wisman di TWA kawah Ijen, pola data *time series* untuk jumlah wisatawan nusantara di TWA Kawah Ijen adalah pola *trend*

dan musiman multiplikatif. Dengan menggunakan metode *Triple Exponential Smoothing* Holt, proses peramalan jumlah wisnu di TWA Kawah Ijen dimulai dari proses *trial and error* untuk mencari α, β , dan γ yang meminimumkan MSE. Hasil *trial and error* selengkapnya dapat dilihat pada tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Hasil trial and error untuk nilai α, β dan γ dengan Metode Triple Exponential Smoothing Holt

Ranking	α	β	γ	MSE	MAPE (%)
1	0,6	0,1	0,1	28921893,93	46,63
2	0,7	0,1	0,1	29049049,68	45,25
3	0,6	0,1	0,2	29391935,52	47,31
4	0,5	0,1	0,2	29588404,10	50,14
5	0,7	0,1	0,2	30003977,49	46,27
6	0,4	0,1	0,3	30665624,34	54,36
7	0,4	0,1	0,1	31751748,10	51,84
8	0,4	0,2	0,2	32092054,21	55,30
9	0,5	0,3	0,1	33162714.35	52,18
10	0,4	0,2	0,1	33894144.27	53,16

Tabel 3 menunjukkan 10 teratas dari 271 kemungkinan nilai α, β , dan γ yang meminimumkan MSE dan MAPE. Berdasarkan tabel 3 dipilih $\alpha = 0,6, \gamma = \beta = 0,1$ dengan nilai MSE terkecil yaitu 28921893,93 dan nilai MAPE 46,63%. Nilai MAPE menunjukkan bahwa tingkat toleransi kesalahan peramalan sebesar 46,63%. Nilai-nilai konstanta *smoothing* tersebut digunakan untuk mencari S_t menggunakan persamaan:

$$S_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1}) \tag{6}$$

sedangkan b_t dan I_t masing-masing menggunakan persamaan (3) dan (4), serta F_{t+1} menggunakan persamaan (5). Nilai komponen peramalan tersebut selanjutnya digunakan untuk memperoleh hasil peramalan jumlah wisatawan nusantara di TWA Kawah Ijen pada periode Mei 2016–April 2017 seperti pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Peramalan jumlah wisnu di TWA Kawah Ijen Periode Mei 2016-April 2017

Bulan	Jumlah Wisman
Mei	16.675
Juni	8.866
Juli	7.047
Agustus	10.808
September	15.599
Oktober	8.285

Nopember	6.577
Desember	10.075
Januari	14.523
Februari	7.703
Maret	6.107
April	9.342
Jumlah	121.607
MSE	28921893,93
MAPE	46,63%

Pada Tabel 4 diperoleh data *forecasting* untuk jumlah wisatawan nusantara di TWA Kawah Ijen pada periode Mei 2016 – April 2017 mencapai 121.607. Data hasil peramalan diperoleh dari MSE terkecil 28921893,93 dan nilai MAPE terkecil yaitu 46,63% dengan metode *Triple Exponential Smoothing* dari Holt. Pemilihan metode peramalan yang dapat meminimumkan MSE telah sesuai dengan pola data yang diperoleh dari hasil analisis *trend* pada Gambar 2 dan 3.

Dari kedua data hasil *forecasting* di atas, dapat diketahui bahwa nilai MAPE yang didapat masih sangat besar. Untuk itu dilakukan penelusuran penyebab besarnya nilai MAPE dari data di atas. Perbandingan dilakukan dengan memperhatikan data Jumlah Wisman di Bali yang digunakan oleh Rudi Firmansyah dalam penelitiannya yang berjudul “Metode Peramalan *Exponential Smoothing* pada Jumlah Wisawatan Mancanegara di Indonesia dengan Pengemasan *R-Package T.E.S. Brown*”. Perbandingan data tersebut dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Perbandingan data *forecasting* jumlah wisman dan wisnu di TWA Kawah Ijen dengan jumlah wisman di Bali.

No	Jumlah Wisman di TWA Kawah Ijen	Jumlah Wisnu di TWA Kawah Ijen	Jumala Wisman di Bali
1	437	11.206	159.600
2	191	2.394	153.000
3	156	866	148.400
4	875	4.900	154.200
5	2.249	4.046	142.500
6	986	2.659	158.500
7	1.828	2.597	159.400
8	2.988	1.4199	147.500
9	3.521	9.676	164.100
10	3.662	1.0745	175.500

11	1.140	7.828	180.200
12	844	5.724	191.200
13	806	2.4647	184.700
14	485	8.341	182.100
15	781	8.213	171.900
16	923	1.0104	165.600
17	1.785	1.7988	173.900
18	1.729	1.4023	146.200
19	2.969	1.1300	168.000
20	4.878	1.0202	188.200
21	2.563	1.0772	190.700
22	1.557	7.286	200.500
23	1.009	7.506	235.000
24	1.177	18.402	235.000
25	720	22.516	218.200
26	954	11.424	225.600
27	1.019	10.198	184.600
28	1.234	8.899	221.600

Dari data di atas kemudian dapat ditentukan nilai minimum, nilai maksimum, dan range. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Perbandingan presentase kenaikan jumlah wisman dan wisnu di TWA Kawah Ijen dengan jumlah wisman di Bali.

Kriteria	Jumlah Wisman di TWA Kawah Ijen	Jumlah Wisnu di TWA Kawah Ijen	Jumlah Wisman di Bali
Nilai Minimum	156	866	142.500
Nilai Maksimum	4.878	24.647	235.000
Range	4.722	23.781	92.500
Persentase Kenaikan	3.026,92%	2.746,07%	64,91%

Hasil analisis di atas menunjukkan bahwa *range* data jumlah wisman dan wisnu di TWA Kawah Ijen sangat tinggi dibanding *range* data wisman di Bali. Artinya semakin tinggi *range* data yang ada maka semakin tinggi nilai MAPE dari sebuah peramalan dengan metode *Exponential Smoothing* berbantu Zaitun Time Series.

Tingginya *range* wisman dan wisnu di TWA Kawah Ijen disebabkan oleh promosi yang sangat intens dilakukan oleh Pemkab Banyuwangi melalui Dinas Pariwisata Banyuwangi dalam 5 tahun terakhir, yang mengakibatkan lonjakan jumlah wisatawan yang sangat signifikan di periode-periode tertentu (musim liburan). Karena adanya pengaruh fenomena tersebut aplikasi Zaitun Time Series tidak bisa meramalkan dengan tepat jumlah wisatawan yang akan datang.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pembahasan pada bab sebelumnya dapat disimpulkan bahwa:

- a) Metode *Exponential Smoothing* yang paling tepat untuk *forecasting* jumlah wisatawan mancanegara dan wisatawan nusantara di TWA Kawah Ijen adalah metode *Triple Exponential Smoothing* Holt (winter's), jika kenaikan datanya stabil (*range* data tidak terlalu besar)
- b) Hasil *forecasting* jumlah wisatawan mancanegara TWA Kawah Ijen pada periode Mei 2016 – April 2017 sebesar 10.763 dengan nilai MAPE 53,41%
- c) Hasil *forecasting* jumlah wisatawan nusantara TWA Kawah Ijen pada periode Mei 2016 – April 2017 sebesar 121.607 dengan nilai MAPE 46,63%.

Sebagai bahan perbaikan untuk penelitian sejenis selanjutnya, kiranya dapat diperhatikan beberapa hal berikut:

- a) Pemilihan metode *Exponential Smoothing* yang tepat sesuai dengan pola data *time series* akan sangat berpengaruh terhadap hasil peramalan. Kecenderungan pola data *time series* yang memiliki variasi pola data beragam menuntut peneliti untuk lebih jeli dalam melakukan pemilihan metode *Exponential Smoothing* yang paling tepat sesuai pola data *time series*.
- b) Jika masih mendapat nilai MAPE yang besar meskipun telah menggunakan metode *Exponential Smoothing* yang paling tepat dalam peramalan, sebaiknya peneliti mengganti data yang digunakan. Kemungkinan data tersebut mempunyai *range* yang terlalu besar.
- c) Jika *range* data yang digunakan dalam perhitungan terlalu besar, sebaiknya peneliti mencari metode lain dan menambahkan variabel lain yang sangat mempengaruhi pertumbuhan jumlah wisatawan.

5. REFERENSI

- Agung, Akbar. 2009. *Penerapan Metode Single Moving Average dan Exponential Smoothing dalam Peramalan Permintaan Produk Meubel Jenis Coffee Table pada Java Furniture Klaten*.
- Billah, Baki & King, Maxwell L., 2006. *Exponential smoothing model selection for*

-
- forecasting*. International Journal of Forecasting. Impact Factor: 1.49 · DOI: 10.1016/j.ijforecast.2005.08.002 - Source: RePEc <http://eprints.uns.ac.id/5743/1/106172210200908551.pdf> (12 April 2016)BKSDA Jatim.*Taman Wisata Alam Kawah Ijen*. 30 April 2016. <http://bbksdajatim.org/taman-wisata-alam-kawah-ijen-1521>
- Firmansyah, Rudi. 2010. *Metode Peramalan Exponential Smoothing pada Jumlah Wisatawan Mancanegara di Indonesia*. http://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/23112/rudifirman_1.pdf?sequence=1 (12 April 2016)
- Gelper, Sarah., Fried, Roland., Croux, Christophe., 2007. *Robust Forecasting with Exponential and Holt-Winters Smoothing*. Department of Decision Sciences and Information Management (Kbi).
- Goodwin, Paul.,2016. *The Holt-Winters Approach to Exponential Smoothing: 50 Years Old and Going Strong*. International Journal of Forecasting – Source: RePEc.
- Hyndman, Rob J., Akram, Muhammad, Blyth, Archibald C., 2006. *The admissible parameter space for exponential smoothing models*. AISM (2008) 60:407–426 DOI 10.1007/s10463-006-0109-x. The Institute of Statistical Mathematics, Tokyo.
- Harmansyah Masrifah, Alviana. *Banyuwangi Sabet Penghargaan Pariwisata PBB*. 10 April 2016. <http://lifestyle.sindonews.com/read/1079070/156/banyuwangi-sabet-penghargaan-pariwisata-pbb-1453374908>
- Makridakis, S., Wheelwright, S.C., & McGEE, V.E. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jakarta: Erlangga.
- Rooy, Rooy. 2013. *Pariwisata Sebagai Aset Pembangunan Ekonomi Nasional* [https://www.academia.edu/9381955/Pariwisata Sebagai Aset Pembangunan E](https://www.academia.edu/9381955/Pariwisata_Sebagai_Aset_Pembangunan_Ekonomi_Nasional) [konomi Nasional](https://www.academia.edu/9381955/Pariwisata_Sebagai_Aset_Pembangunan_Ekonomi_Nasional) (13 April 2016)