

VISUALISASI PREDIKSI KUNJUNGAN WISATAWAN MANCANEGARA MENGUNAKAN MODEL TIME SERIES

Ruli Utami¹, Mohammad Whildan Indra Maulana²

¹Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknik Elektro, ²Teknologi Informasi, Institut Teknologi Adhi Tama
Surabaya

Jl. Arief Rachman Hakim no. 100 Suarabaya

Telp. 031-5945043

E-mail: ruli.utami03@gmail.com

ABSTRAKS

Sektor pariwisata merupakan sektor dengan prospek tinggi untuk meningkatkan pendapatan negara melalui penerimaan Devisa. Selain itu adanya wisatawan ini juga sangat berdampak pada ekonomi kecil warga sekitar tempat wisata, sehingga sektor ini harus dikelola dengan bijaksanan. Daya tarik wisata Indonesia sangat menarik minat dari wisatawan mancanegara untuk berkunjung ke Indoensia, hal ini harus sebanding dengan pelayanan publik yang disediakan untuk wisatawan ini; misalnya sarana dan fasilitas hotel serta layanan lain seperti imigrasi. Hal ini dapat dilakukan jika pihak yang berwenang dapat memprediksi jumlah kunjungan wisatawan masing-masing negara. Dari permasalahan tersebut diatas, maka dibuatlah sebuah aplikasi yang bertujuan untuk menampilkan visualisasi prediksi yang dihitung menggunakan pemodelan menggunakan time series modeling dengan visualisasi hasil prediksi melalui sebuah aplikasi. Dari penelitian yang telah dilakukan dengan metode exponential smoothing dapat disimpulkan bahwa nilai parameter yang paling cocok digunakan adalah nilai $\alpha = 0.6$ dengan nilai MAPE 6.77%.

Kata Kunci: Visualisasi Prediksi, Time Series, Wisatawan Mancanegara, Exponential Smoothing

ABSTRACT

The tourism sector is a sector with high prospects to increase state revenue through foreign exchange earnings. In addition, the presence of tourists also greatly impacts the small economy of residents around tourist attractions, so this sector must be managed wisely. Indonesia's tourism attractiveness is very attractive to foreign tourists to visit Indonesia, this must be comparable to the public services provided to these tourists; for example hotel facilities and facilities and other services such as immigration. This can be done if the authorities can predict the number of tourist arrivals of each country. From the problems mentioned above, an application is made that aims to display the prediction visualization calculated using modeling using time series modeling with the visualization of the prediction results through an application. From the research that has been conducted using the exponential smoothing method, it can be concluded that the most suitable parameter value to use is $\alpha = 0.6$ with a MAPE value of 6.77%.

Keywords: Prediction Visualization, Time Series, International Tourists, Exponential Smoothing

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pariwisata merupakan salah satu sektor prioritas yang banyak berperan dalam perkembangan ekonomi suatu negara. Dengan beragam daya Tarik pariwisata Indonesia, diharapkan dapat menjadi pemacu utama dalam perkembangan dan peningkatan ekonomi Indonesia melalui terciptanya lapangan kerja baru serta kesempatan berwiraswasta secara mandiri, penerimaan devisa, serta pembangunan infrastruktur (Rukini, 2015). Selain itu, pariwisata juga berperan penting dalam mengenalkan identitas sosial budaya Indonesia. Oleh karena itu, sektor pariwisata harus terus ditingkatkan melalui eksplorasi sumberdaya dan potensi pariwisata baik dalam skala daerah maupun nasional. Untuk dapat menarik minat wisatawan asing/mancanegara, pasti akan diperlukan program yang tepat dan terfokus pada peningkatan jumlah

kunjungan wisatawan mancanegara. Hal ini dapat dilakukan dengan mengemas promosi dan marketingnya secara menarik dan unik, selain hal lain dalam berbagai kemudahan dalam pelayanan. Seperti pelayanan akomodasi kebutuhan wisatawan, imigrasi, restoran, angkutan, perbankan, pelayanan bahasa, dan sebagainya. Untuk meningkatkan kegiatan pemasaran diperlukan perencanaan yang sesuai berdasarkan informasi kuantitatif maupun kualitatif tentang wisatawan pada masa-masa sebelumnya. Hal ini dilakukan untuk menghindari fase stagnasi yang akan menyebabkan menurunnya angka devisa yang dapat dihasilkan dari kunjungan wisatawan ini (Hidayat, 2011). Berdasarkan data kementerian pariwisata pendapatan devisa dari sektor pariwisata pada tahun 2009 mencapai USD 6.3 miliar, 2010 mencapai USD 7.6 miliar, 2011 mencapai USD 8.6 miliar, 2012 mencapai USD 9.1 miliar, 2013 mencapai USD 10.1 miliar, 2014

mencapai USD 11.2 miliar, 2015 mencapai USD 12.2 miliar, 2016 mencapai USD 13.6 miliar, 2017 mencapai USD 15 miliar, 2018 mencapai USD 16.1 miliar dan angka tersebut terus meningkat tiap tahun, maka dari itu penting untuk meramalkan jumlah pengunjung wisatawan mancanegara yang datang di Indonesia guna mengetahui peningkatan devisa negara dari jumlah pengunjung wisatawan yang datang di Indonesia, serta dapat memperkirakan perekonomian di Indonesia pada kedepannya (Sabon dan Perdana dan Koropit dan Pierre, 2018). Dari permasalahan diatas, maka penulis bermaksud membuat sebuah aplikasi prediksi yang menampilkan statistik kunjungan wisatawan mancanegara, penulis menggunakan metode *Brown Double Exponential Smoothing*.

1.2 Teknik Peramalan

Peramalan merupakan langkah strategis manajerial dalam perencanaan pada masa yang akan datang, baik untuk keputusan *staffing*, *costing*, maupun stok persediaan bahan baku dan material penjualan lain (Stevenson dan Choung, 2014). Dengan implementasi teknik peramalan ini diharapkan akan dapat dibuat suatu standar kajian untuk memetakan seberapa besar pengaruh kebijakan dan kegiatan operasional saat ini, selain itu peramalan juga dibutuhkan untuk memvisualisasikan *lag time* dan *delay* yang dapat diprediksikan dengan acuan data-data sebelumnya (Hiezer dan Render, 2015). Dilihat dari jangkah waktunya, peramalan dapat dibedakan menjadi 3 macam peramalan; yaitu peramalan untuk jangkah pendek dengan kisaran prediksi yang disimulasikan adalah kurang dari 3 bulan, yang kedua adalah peramalan dengan kisaran waktu prediksi antara 3 hingga 18 bulan, dan yang terakhir adalah peramalan atau prediksi dalam jangka waktu panjang dengan kisaran waktu prediksi lebih dari 18 bulan. Sedangkan untuk ukuran akurasi peramalan adalah dari 3 ukuran; yaitu besaran nilai akurasi itu sendiri, biaya yang dibutuhkan dalam membuat sebuah peramalan atau prediksi, dan kemudahan dalam pembuatan, implementasi, serta besarnya pengaruh yang diberikan oleh adanya perencanaan strategis yang dihasilkan oleh peramalan tersebut (Ngantung dan Jan, 2019).

Dalam melakukan peramalan, terdapat beberapa pendekatan yang dapat digunakan; diantaranya yaitu pendekatan kuantitatif dan pendekatan kualitatif. Pendekatan kualitatif digunakan jika tidak terdapat data historis yang dapat di ukur secara angka. Sedangkan pendekatan kuantitatif adalah pendekatan yang dapat digunakan jika terdapat data yang dapat diukur dengan angka. Peramalan ini akan menyuguhkan informasi tentang nilai memprediksi kejadian di masa yang akan datang. Adapun hasil peramalan akan juga bergantung pada sesuai derajat dari galat ramalan (*forecast error*) dari masing-

masing hasil peramalan (Khamaludin dan Agustiana dan Darmawan dan Dermawan, 2019).

Dalam penentuan metode yang akan digunakan dalam peramalan, harus didasarkan pada data historis masa lalu dari sebuah transaksi pada subyek yang dimaksudkan. Hal ini dapat diperoleh dari hasil kurva fitting yang dilakukan pada tahap awal proses peramalan. Dengan mempertimbangkan besaran error dan kedekatan antara data aktual dan nilai hasil peramalan.

1.3 Pemodelan Time Series

Pemodelan *time series* ini menganalisa serangkaian pengamatan data yang berdasar pada variabel waktu secara sekuensial dan interval waktu tertentu. Pemodelan *time series* merupakan salah satu prosedur yang ada pada statistika untuk meramalkan kemungkinan probabilitas kondisi yang akan terjadi pada masa yang akan datang sebagai pendukung pengambilan keputusan (Pujiati dan Yuniarti dan Goejantoro, 2016). *Time Series* merupakan pemodelan yang digunakan dalam peramalan dengan pola data tertentu. Beberapa pola data yang ada adalah horizontal, musiman, siklis, dan pola data trend. Pada metode *Exponential Smoothing*; memungkinkan untuk mengolah trend dan musiman, di mana pola data ini dapat diidentifikasi dari adanya pola kenaikan dan penurunan jumlah data transaksi pada waktu-waktu tertentu. Salah satu metode yang cocok digunakan pada pemodelan *Time Series* ini adalah *Exponential Smoothing* (Rufaidah dan Effindi, 2019). Dari beberapa metode *Exponential Smoothing* tersebut, akan penulis akan menggunakan metode *Brown-Double Exponential Smoothing*.

a. Brown-Double Exponential Smoothing

Exponential Smoothing merupakan metode yang merujuk pada pembobotan menurun secara eksponensial terhadap data amatan pada masa lalu. Hal inilah yang menyebabkan metode ini disebut sebagai prosedur *exponential smoothing*. Metode *exponential smoothing* ini terdiri atas *exponential smoothing* tunggal, *exponential smoothing* ganda, dan *exponential smoothing* tingkat tiga. Metode *exponential smoothing* ini pemulusan secara berkelanjutan dilakukan untuk mendapatkan nilai peramalan berdasarkan data terkini. Untuk mendapatkan nilai peramalan yang tepat, maka harus dilakukan serangkaian percobaan terhadap nilai parameter yang digunakan, dalam hal ini parameter yang digunakan adalah α dengan nilai $0 < \alpha < 1$ (Utami dan Atmojo, 2017).

Metode *Brown-Double Exponential Smoothing* merupakan metode yang bermodel linear trend dan metode ini digagas oleh Brown. Pada metode ini akan dilakukan dua tahap pemulusan. Dasar dalam pemikiran metode *Brown-Double Exponential Smoothing* dari Brown ini memang hampir menyerupai metode rata-rata bergerak linier,

dikarenakan kedua nilai pemulusan dari data aktual terdapat pola trend. Perbedaan antara pemulusan kedua ini adalah nilai pemulusan pertama akan digunakan untuk menghitung pemulusan kedua. Metode ini biasanya digunakan untuk menganalisa data dengan pola trend (Habsari dan Purnamasari dan Yuniarti, 2020). Persamaan yang dipakai dalam penggunaan pemulusan eksponensial linear satu parameter dari brown adalah sebagai berikut :

$$S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)S'_{t-1} \tag{1}$$

$$S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha)S''_{t-1} \tag{2}$$

$$a_t = S'_t + (S'_t - S''_t) = 2S'_t - S''_t \tag{3}$$

$$b_t = \frac{\alpha}{1 - \alpha} (S'_t - S''_t) \tag{4}$$

$$F_{t+m} = a_t + b_t(m) \tag{5}$$

Persamaan (1) merupakan persamaan untuk mencari nilai pemulusan pertama, sedangkan persamaan (2) adalah untuk mencari nilai pemulusan kedua. Persamaan (3) adalah untuk menentukan nilai Konstanta, persamaan (4) adalah untuk menghitung nilai slope, dan persamaan (5) adalah untuk menghitung nilai peramalan pada periode selanjutnya.

b. Mean Absolut Percentage Error (MAPE)

Terdapat beberapa patokan nilai tingkat kesalahan pada peramalan, salah satunya adalah dengan cara menghitung nilai MAPE. MAPE merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengetahui secara tepat berapa akurasi peramalan yang telah kita dilakukan dengan cara mengurangi data aktual dengan data peramalan. MAPE ini diperoleh dari jumlah selisi data aktual dan peramalan yang dihitung absolut (mengabaikan nilai negatif) yang dibagi dengan nilai data aktual dan kemudian dihitung dalam besaran prosentase terhadap data aktual. Nilai akurasi dilihat dari besaran nilai MAPE. Jika nilai yang dihitung dari MAPE makin kecil, itu berarti nilai akurasinya semakin tinggi (Utami dan Atmojo, 2017). Persamaan MAPE adalah sebagai berikut:

$$PE\tau = \left(\frac{X\tau - F\tau}{X\tau} \right) \times 100 \tag{6}$$

$$MAPE = \sum_{i=1}^n \frac{|PE\tau|}{n} \tag{7}$$

Persamaan (6) merupakan persamaan untuk menghitung nilai *percentage error* masing-masing periode, sedangkan persamaan (7) merupakan persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai rata-rata *percentage error* seluruh periode.

2. PEMBAHASAN

Untuk menghasilkan visualisasi prediksi pada wisatawan mancanegara di Indonesia, maka dibutuhkan data-data masa lampau yang nantinya akan menggambarkan pola data dan kecenderungan trend yang muncul. Dalam penelitian ini, data wisatawan mancanegara akan dipetakan berdasarkan asal negara dan jumlah kunjungan tahunan.

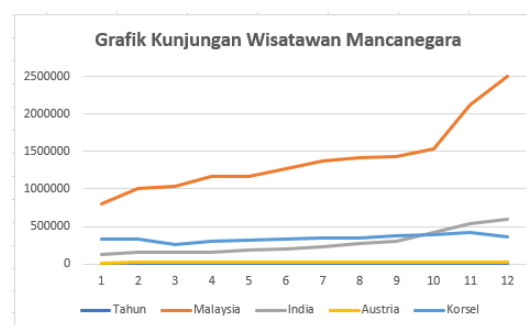
2.1 Data Aktual Kunjungan Wisatawan Mancanegara di Indonesia

Pada penggambaran data aktual ini, akan dicontohkan pada data empat negara atas kunjungan wisatawan mancanegara tersebut. Data aktual dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Data Aktual Kunjungan Wisatawan Mancanegara

Tahun	Malaysia	India	Austria	Korsel
2007	799990	123465	16275	337246
2008	1009722	155391	16855	331409
2009	1041053	156545	17399	260314
2010	1171737	159373	16889	296060
2011	1173351	181791	17374	320596
2012	1269089	196983	19120	328989
2013	1380686	231366	21645	351154
2014	1418256	267082	20599	352004
2015	1431728	306960	22458	375586
2016	1541197	422045	24375	386789
2017	2121888	536902	27208	423191
2018	2501611	595060	29454	358527

Dari data aktual yang disajikan pada Tabel 1 kemudian akan di visualisasi dalam grafik berikut.



Gambar 1. Grafik Data Aktual Kunjungan Wisatawan Mancanegara

Gambar 1 diatas menjelaskan pola data yang telah dianalisis dari data kunjungan. Dari visualisasi data tersebut diatas, dapat disimpulkan bahwa pola data dari trend. Sehingga metode yang paling cocok untuk dimplementasikan adalah metode *Brown-Doube Exponential Smoothing*. Setelah proses analisis pola data, kemudian akan masuk ke proses perhitungan nilai peramalan yang akan dijelaskan pada sub bab berikut.

**2.2 Perhitungan Prediksi / Peramalan
Kunjungan Wisatawan Mancanegara**

Proses perhitungan peramalan dilakukan dengan menggunakan persamaan (1) hingga persamaan (5). Dengan menghitung pemulusan tunggal, pemulusan ganda, penentuan konstanta dan penentuan nilai *slope*, dan dilanjutkan dengan menghitung peramalannya. Adapun hasil dari perhitungan peramalan dengan menggunakan nilai $\alpha = 0.6$ dan nilai $\alpha = 0.9$ pada empat obyek negara adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Prediksi Kunjungan Wisatawan Mancanegara menggunakan nilai $\alpha = 0.6$

Tahun	Malaysia	India	Austria	Korsel
2007	881727	144552	14907	359974
2008	1124671	181311	16137	352691
2009	1159758	179246	17245	258549
2010	1279459	174137	16866	287018
2011	1261768	194906	17395	324271
2012	1341993	211738	19568	338980
2013	1462499	250259	22784	364334
2014	1497412	292564	21633	364666
2015	1490668	338013	23307	388459
2016	1599734	472208	25570	401075
2017	2292940	613449	28901	441633
2018	2797942	678280	31520	363887

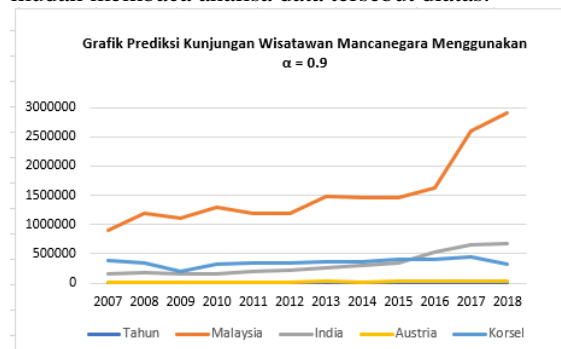
Tabel 2 di atas merupakan hasil perhitungan prediksi terhadap trend kunjungan wisatawan mancanegara ke Indonesia dengan menggunakan data aktual dari periode 2007 hingga tahun 2018. Peneliti melakukan pengujian dengan menggunakan dua nilai α , sehingga nantinya akan diperoleh kesimpulan nilai α mana yang paling sesuai untuk data ini. Berikutnya adalah penyajian hasil perhitungan prediksi dengan menggunakan nilai $\alpha = 0.9$ seperti pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Hasil Prediksi Kunjungan Wisatawan Mancanegara menggunakan nilai $\alpha = 0.9$

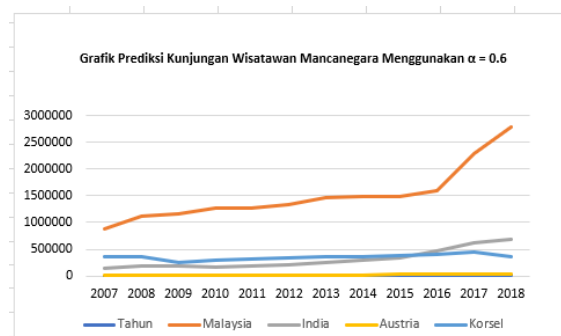
Tahun	Malaysia	India	Austria	Korsel
2007	905738	153367	15900	374826
2008	1198448	186889	17245	334338
2009	1104903	163788	17923	203589
2010	1287480	162781	16587	312572
2011	1198459	200363	17691	344452
2012	1198459	213041	20588	340554
2013	1486764	261870	23973	371044
2014	1469839	301038	20238	356768
2015	1452137	345906	23839	395214
2016	1632473	521951	26207	399865
2017	2605587	649530	29846	454844
2018	2907023	664262	31788	313359

Tabel 3 di atas menyajikan informasi hasil perhitungan prediksi kunjungan wisata mancanegara

ke Indonesia dengan menggunakan nilai $\alpha = 0.6$. selanjutnya, dari hasil tersebut akan divisualisasikan dalam bentuk grafik, sehingga manjerial akan lebih mudah membaca analisa data tersebut diatas.



Gambar 2. Grafik Hasil Prediksi Kunjungan Wisatawan Mancanegara menggunakan $\alpha = 0.9$



Gambar 3. Grafik Hasil Prediksi Kunjungan Wisatawan Mancanegara menggunakan $\alpha = 0.6$

Gambar 2 dan Gambar 3 merupakan visualisasi dari hasil prediksi kunjungan wisatawan mancanegara yang telah dilakukan sebelumnya. Namun begitu, proses ini bukanlah proses terakhir dalam teknik peraaan. Hal berikutnya yang harus dilakukan adalah dengan menghitung nilai MAPE dari masing-masing α yang digunakan.

2.3 Hasil Perhitungan MAPE

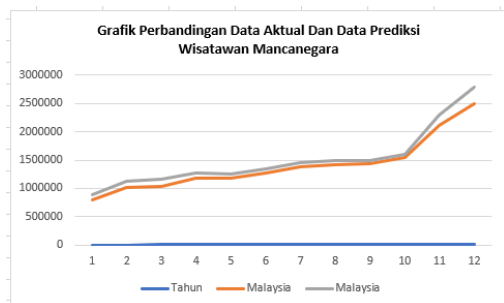
Perhitungan besaran nilai MAPE ini menggunakan persamaan (6) dan persamaan (7). Langkah pertama adalah dengan menghitung nilai *percentage error* (PE) dari masing-masing periode data yang telah diramalkan. Langkah selanjutnya adalah dengan menghitung rata-rata nilai PE seluruh periode data yang digunakan. Adapun detail dari hasil perhitungan tersebut diatas adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Rekap Hasil Perhitungan MAPE

Nilai α	Malaysia	India	Austria	Korsel
0.6	7.90	11.69	4.03	3.45
0.9	9.50	13.74	5.23	7.17

Tabel 4 menyajikan informasi tentang besaran nilai MAPE masing-masing negara berdasarkan besar nilai α yang digunakan dalam menghitung

peramalan. Nilai MAPE ini diperkuat dengan visualisasi perbandingan data aktual tahun-tahun sebelumnya dengan hasil peramalan kunjungan wisatawan mancanegara seperti pada gambar berikut.



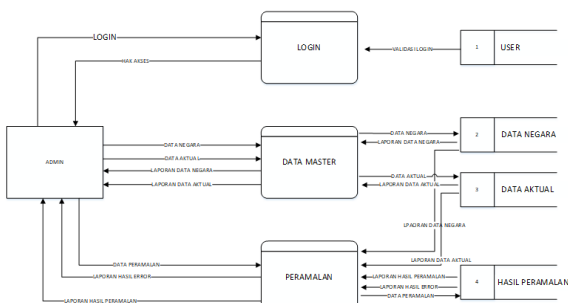
Gambar 4. Grafik Perbandingan Data Aktual dengan Data Prediksi Kunjungan Wisatawan mancanegara

Gambar 4 diatas merupakan contoh visual perbandingan data aktual dan data prediksi kunjungan wisatawan asal Malaysia. Di mana grafik warna orange adalah grafik data aktual, dan grafik warna abu-abu adalah grafik hasil prediksi. Dari perhitungan diatas, diperoleh nilai MAPENya adalah 7.90%.

Sedangkan hasil perhitungan MAPE dari data kunjungan wisatawan keempat negara tersebut ke Indonesia sesuai Tabel 4 diatas akan di hitung rata-ratanya, sehingga peneliti dapat menarik kesimpulan bahwa rata-rata MAPE keseluruhan adalah sebesar 6.77%. ini berarti bahwa hasil prediksi kunjungan wisatawan mancanegara mendekati data aktual dengan akurasi sebesar 93.33%.

2.4 Visualisasi Prediksi Melalui Aplikasi

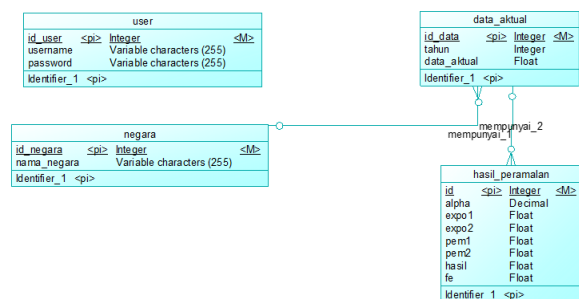
Untuk memudahkan manajerial/pemangku kepentingan dalam membaca pola data dan penentuan kebijakan strategis terkait pariwisata, maka peneliti mengusulkan untuk dapat memvisualisasikan prediksi kunjungan wisatawan mancanegara ke Indonesia ini melalui pengembangan sebuah aplikasi *forecasting*. Langkah ini diawali dengan membuat daftar kebutuhan user dan kebutuhan sistem yang nantinya akan dibangun melalui penggambaran skema *Data Flow Diagram* (DFD) seperti pada gambar berikut.



Gambar 5. Data Flow Diagram Aplikasi Visualisasi Prediksi Kunjungan Wisatawan

Gambar 5 diatas menjelaskan tentang arus data dari user ke sistem, di mana hanya terdapat satu user pada aplikasi ini. Dalam perancangan aplikasi ini terdapat tiga proses atau subsistem yang membentuk satu kesatuan aplikasi; yaitu proses login yang mewakili log aktifitas user, proses data maser yang mewakili setting data dan maintenance database pada aplikasi, dan proses peramalan yang mewakili aktifitas perhitungan prediksi kunjungan wisatawan mancanegara berdasarkan negara asal masing-masing wisatawan.

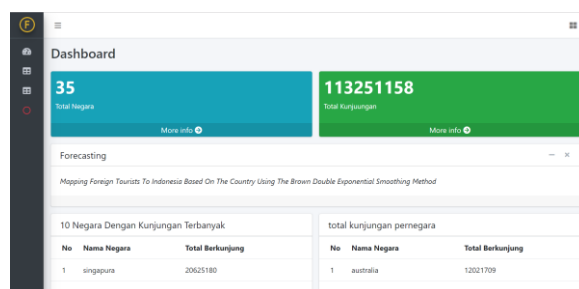
Setelah dibuat DFD sebagai acuan pengembangan aplikasi prediksi ini, maka hal berikutnya yang harus dilakukan adalah merancang sebuah basisdata yang menjadi pusat penyimpanan data-data yang telah dihimpun. Adapun struktur basisdata dari aplikasi ini adalah sebagai berikut.



Gambar 6. Struktur Basisdata Aplikasi Visualisasi Prediksi Kunjungan Wisatawan

Gambar 6 menjelaskan tentang struktur basisdata aplikasi yang terdiri dari empat tabel; yaitu tabel user yang digunakan untuk menyimpan data user yang menggunakan sistem nantinya, tabel negara yang menyimpan data asal negara wisatawan mancanegara, tabel data aktual yang digunakan untuk menyimpan data kunjungan wisatawan mancanegara sesuai negara asal pada masa-masa yang lalu, dan tabel hasil peramalan yang digunakan untuk menyimpan data hasil peramalan yang telah dihitung menggunakan model *time series* khususnya menggunakan metode *Brown-Double Exponential Smoothing*.

Langkah selanjutnya adalah membangun aplikasi prediksi sesuai perencanaan yang telah dibuat. Adapun beberapa gambar yang mewakili interface dari aplikasi ini adalah sebagai berikut:



Gambar 7. Gambaran Interface Dashboard Aplikasi Prediksi Kunjungan Wisatawan

Gambar 7 merupakan representasi halaman utama dari aplikasi prediksi kunjungan wisatawan mancanegara yang menyediakan visual informasi jumlah total negara yangarganya berwisata ke Indonesia, serta informasi tentang banyaknya jumlah kunjungan wisatawan yang di kluster berdasarkan asal negara wisatawan.

No	Nama Negara	Jumlah Kunjungan	Action
1	Austria	304996	[Edit] [Delete]
2	Bahrain	12100	[Edit] [Delete]
3	Bangladesh	204130	[Edit] [Delete]
4	Belanda	2111178	[Edit] [Delete]
5	Belgia	466709	[Edit] [Delete]
6	Brunei Darussalam	285872	[Edit] [Delete]

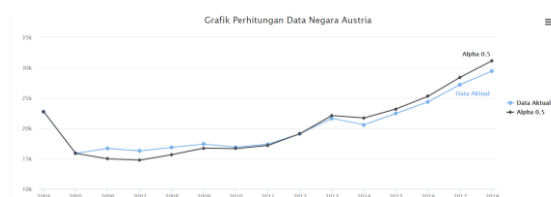
Gambar 8. Halaman Setting Data Master pada Aplikasi Prediksi Kunjungan Wisatawan

Gambar 8 merupakan halaman yang digunakan oleh admin untuk melakukan setting data dan maintenance data yang dibutuhkan untuk melakukan prediksi; misalkan data negara, data kunjungan terupdate setiap tahun dari masing-masing negara, data user siapa saja yang dapat mengakses aplikasi prediksi ini, serta penyimpanan hasil perhitungan prediksi yang telah dilakukan oleh sistem.

periode Tahun	Data Aktual	Hasil Peramalan	FE
1 2004	22773	22773	0%
2 2005	15880	15880	0%
3 2006	16692	14968.8	10.3238%
4 2007	16279	14754.8	9.34101%
5 2008	16855	15661.3	7.0821%
6 2009	17399	16730.4	3.04289%
7 2010	16889	16654.8	1.38672%
8 2011	17374	17179.5	1.11976%
9 2012	19120	19105.3	0.0771239%
10 2013	21645	22115.4	2.17321%

Gambar 9. Tampilan Hasil Proses Perhitungan Prediksi menggunakan Model Time Series Metode Brown-Doube Exponential Smooting

Gambar 9 merupakan halaman yang menampilkan hasil perhitungan yang dilakukan oleh sistem. Dalam halaman ini juga ditampilkan besaran MAPE dari setiap aktifitas perhitungan prediksi. Hasil eksekusi halaman inilah yang disimpan dalam tabel hasil peramalan yang ada pada struktur basisdata.



Gambar 10. Tampilan Grafik hasil prediksi menggunakan Aplikasi Prediksi Kunjungan Wisatawan

Gambar 10 ini sebenarnya asih satu halaman dengan gambar 9, di halaman ini menampilkan hasil lengkap dari proses perhitungan yang dilakukan oleh user aplikasi.

3. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dengan Model *Time Series* metode *Brown-Double Exponential Smoothing* dengan menggunakan nilai $\alpha = 0.6$ dan nilai $\alpha = 0.9$ terhadap sampel empat negara asal wisatawan mancanegara ke Indonesia, dapat disimpulkan bahwa nilai parameter yang paling cocok digunakan adalah nilai $\alpha = 0.6$ dengan nilai MAPE 6.77%. Selain itu, visualisasi hasil prediksi kunjungan wisatawan mancanegara ini juga telah berhasil dibuat. Sehingga tujuan dari penelitian ini telah tercapai.

PUSTAKA

Rukini & Arini, S. P. & Nawangsih, E. 2015. *Peramalan Jumlah Kunjungan Wisatawan Mancanegara (Wisman) ke Bali Tahun 2019: Metode ARIMA*. Jurnal Ekonomi Kuantitatif Terapan: Vol 8 No 2. Hal 136-141.

Hidayat, M. 2011. *Strategi Perencanaan Dan Pengembangan Objek Wisata (Studi Kasus Pantai Pangandaran Kabupaten Ciamis Jawa Barat)*. Tourism and Hospitality Essentials (THE) Journal: Vol 1 No 1. Hal 33-44.

Sabon, L. V. & Perdana, P. T. M. & Koropit, S. C. P. & Pierre, D. C. W. 2018. *Strategi Peningkatan Kinerja Sektor Pariwisata Indonesia Pada Asean Economic Community*. ESENSI: Jurnal Bisnis dan Manajemen: Vol 8 No 2. Hal 163-176.

Stevenson, W.J., Choung, S.C. 2014. *Management Operasi Perspektif Asia*. Edisi 9. Salemba Empat, Jakarta.

Heizer, J., dan Render, B. 2015. *Manajemen Operasi*. Edisi Ketujuh buku satu. Salemba Empat, Jakarta.

Ngantung, M. & Jan, H. A. 2019. *Analisis Peramalan Permintaan Obat Antibiotik pada Apotik Edelweis Tlatelu*. Jurnal EMBA: Vol 7 No 4. Hal 4859-4867.

Khamaludin & Agustianna, V. & Darmawan, A. & Dermawan, L. M. 2019. *Peramalan Penjualan Hijab Sxproject Menggunakan Metode Moving Average dan Exponential Smoothing*. Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknik: Vol 6 No 2. Hal 13-16.

Pujiati, E. & Yuniarti, D. & Goejantoro, R. 2016. *Peramalan Dengan Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing Dari Brown (Studi Kasus: Indeks Harga Konsumen (IHK) Kota Samarinda)*. Jurnal EKSPONENSIAL: Vol 7 No 1. Hal 33-40.

Rufaidah, A. & Effindi, A. M. 2019. *Perbandingan Peramalan Dengan Metode Ekspensial Smoothing dan Winter Multiplicative Seasonality pada Data Penjualan Songkok Nasional UMKM*

- di Kabupaten Gresik. Jurnal Matematika: Vol 18 No 1. Hal 1-7.*
- Utami, R. & Atmojo, S. 2017. *Perbandingan Metode Holt Ekspponential Smoothing dan Winter Ekspponential Smoothing Untuk Peramalan Penjualan Souvenir.* Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia: Vol 11 No 2. Hal 123-130.
- Habsari, P. D. H. & Purnamasari, I. & Yuniarti, D. 2020. *Peramalan Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing Dan Verifikasi Hasil Peramalan Menggunakan Grafik Pengendali Tracking Signal (Studi Kasus: Data Ihk Provinsi Kalimantan Timur).* Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan: Vol 14 No 1. Hal 13-22.
- Utami, R. & Atmojo, S. 2017. *Implementasi Metode Triple Exponentialsmoothing Additive Untuk Prediksi Penjualan Alattulis Kantor (Atk) Pada "X Stationery".* Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan V 2017, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Surabaya, 02 Agustus 2017.