

IMPLEMENTASI METODE EXPONENTIAL SMOOTHING UNTUK PERAMALAN KEDATANGAN WISATAWAN MANCANEGARA PADA PULAU BALI

Nafis Sulthan
Nurafni Eltivia
Nur Indah Riwijanti
Polteknik Negeri Malang

Email : nafisforbusiness@gmail.com

<i>Received</i>	: <i>November 21th 2019</i>
<i>Revised</i>	: <i>December 15th 2019</i>
<i>Accepted</i>	: <i>January 30th 2020</i>

ABSTRACT

The purpose of this study is to predict the arrival of foreign tourists on the island of Bali by using the Exponential Smoothing method. This research is a quantitative descriptive. The data used in the study are data on foreign tourist arrivals from the air and sea routes taken from the Central Statistics Agency. Data is managed through the Microsoft Excel application. In determining the RMSE, the Solver Parameters help listed in Microsoft Excel is used to determine the lowest error rate. The data used in this study indicate that there are trend and seasonal patterns so that the most suitable Exponential Smoothing method is the Triple Exponential Smoothing method. The results of this study indicate that foreign tourist arrivals on the island of Bali are predicted to increase in 2020 although not too significant. The results of this study are expected to help the Bali Island government and related agencies in terms of planning and decision making to overcome the crisis on the island of Bali caused by the tourism sector.

Keyword : Exponential Smoothing, Forecasting, Bali

PENDAHULUAN

Pariwisata digadang-gadang akan menjadi motor penggerak ekonomi negara. Dalam Rakorpusda yang diinisiasi oleh Bank Indonesia (BI) dan Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman serta dihadiri oleh beberapa pemerintah pusat dan daerah di Royal Ambarrukmo Yogyakarta, Rabu (29/8/2018), Pemerintah didukung oleh Bank Indonesia (BI) dan OJK akan bersinergi untuk mendorong pariwisata untuk meningkatkan angka devisa negara. Pasalnya, sektor ini mampu terus bertumbuh dan menjadi penyumbang devisa negara terbesar ke tiga setelah kelapa sawit dan batu bara. Menteri pariwisata, Arief Yahya menuturkan bahwa sektor pariwisata diharapkan menjadi sektor yang paling cepat dalam memberikan dampak yang signifikan dalam pertumbuhan ekonomi negara (Tribunjogja.com).

Bali memiliki keindahan alam, dan juga memiliki khasanah budaya yang sangat menjunjung tinggi originalitas. Kemampuan Provinsi Bali dalam bertahan di dunia kepariwisataan telah mampu dibuktikan dengan hampir separuh kunjungan wisata mancanegara Indonesia berkunjung ke Bali. Sektor pariwisata diduga erat kaitannya dengan kesejahteraan masyarakat Bali pada umumnya, melihat kontribusinya terhadap pertumbuhan ekonomi. Pariwisata sebagai salah satu sektor andalan bagi penerimaan devisa dirasakan sangat berpengaruh pada perekonomian. Dalam usaha mengembangkan pariwisata daerah relatif diperlukan program yang terarah, terpadu, lintas sektoral, dan berkelanjutan sehingga manfaat ekonomi dari pariwisata semakin dirasakan secara merata oleh penduduk

di Provinsi Bali (BPS Provinsi Bali, 2018).

Belum lama ini, majalah travel Amerika Serikat Fodor's Travel memasukkan Bali dalam kategori destinasi yang perlu dipertimbangkan untuk tidak dikunjungi selama tahun 2020. Bali dinilai telah menderita efek pariwisata massal dalam beberapa tahun terakhir. Sorotan utamanya tertuju pada masalah sampah yang mencapai angka 4.281 ton per hari dan hanya 48% sampah yang sampai ke tempat pengolahan sampah (TPS). Gubernur Bali, I Wayan Koster, mengambil kebijakan tentang permasalahan sampah yang ada di Bali dengan menandatangani Peraturan Gubernur Nomor 47 Tahun 2019 Tentang Pengelolaan Sampah Berbasis Sumber. Peraturan tersebut merupakan wujud keseriusan Pemerintah Provinsi Bali dalam mengatasi masalah sampah yang diakui sangat sensitif bagi Bali yang merupakan destinasi wisata dunia (bali.idntimes.com).

Beberapa penelitian terdahulu yang membahas tentang krisis sektor pariwisata pada Pulau Bali. Cole & Browne (2015) menyatakan bahwa sebagian pengguna air di Pulau Bali tidak menyadari masalah air, juga pada Pulau Bali tidak ada kelembagaan yang memadai untuk mengukur tingkat ekstraksi air dan perubahan ekologis yang terkait. Aliran dan penggunaan air pada dasarnya adalah sistem yang kompleks dan tidak dapat diprediksi serta kekuatan pariwisata menambah ketidakpastian. Gurtner (2016) juga menyatakan bahwa pemulihan angka kepercayaan dan kedatangan konsumen sering dianggap sebagai indikator pemulihan pariwisata yang sukses. Destinasi yang terkena dampak krisis dan kesulitan seperti Bali, memberikan peluang berharga untuk memahami peran dinamis dari konteks dan pemangku kepentingan utama dalam manajemen dan pemulihan krisis yang efektif. Pelajaran yang diperoleh baik positif dan negatif harus terus didokumentasikan dan dievaluasi untuk

memandu dan meningkatkan pengurangan risiko bencana dan kapasitas manajemen krisis untuk setiap tujuan wisata. Khamdevi dan Bott (2018) berpendapat bahwa sebagian besar masyarakat Bali berpikir bahwa pariwisata di Pulau Bali merupakan suatu kegagalan. Dampak negatif terlihat pada modernisasi di Bali selatan. Imperialisme budaya telah menggeser budaya lokal dalam banyak aspek. Puncak dari masalah ini adalah reklamasi Teluk Benoa yang dimana itu merupakan lokasi sakral untuk upacara tradisional yang akan dibangun untuk pengembangan pariwisata. Ini menimbulkan protes keras dari masyarakat Bali. Dari kasus tersebut dapat disimpulkan bahwa pariwisata massal dapat memberikan dampak negatif, terutama pada lingkungan alam dan budaya. Namun, pariwisata tidak semua tentang kesenangan, tetapi juga pengalaman. Diharapkan wisatawan dapat mempelajari budaya dan kehidupan sehari-hari masyarakat Bali dengan menghargai cara hidup mereka, sehingga wisatawan juga dapat berkontribusi untuk melestarikan warisan nyata di tempat itu, dan juga diharapkan keuntungan dari pariwisata tersebut juga dirasakan langsung oleh masyarakat.

Ada juga beberapa penelitian terdahulu yang meneliti tentang peramalan pariwisata dengan berbagai metode. Elena, et al. (2012) menyatakan bahwa *Fuzzy Time Series* adalah model yang tepat untuk memprediksi seri yang berfluktuasi seperti kedatangan wisatawan di Pulau Bali. Penelitian mereka juga menunjukkan bahwa metode sederhana dapat mengungguli metode yang lebih rumit dan yang lebih maju. Mansor & Ishak (2015) juga mencoba mengukur dan membandingkan kinerja model peramalan dengan model *Exponential Smoothing*, ARIMA, dan ARFIMA menggunakan perangkat lunak R. Mereka menemukan bahwa model ARFIMA adalah yang paling tepat untuk memprediksi kedatangan

wisatawan ke Pulau Langkawi Malaysia. Namun, Stanley Jere, et al. (2019) menyatakan bahwa *Holt Winter Exponential Smoothing* menunjukkan tingkat kesalahan terkecil jika dibandingkan dengan ARIMA. Oleh karena itu, HWES dapat digunakan dalam peramalan kedatangan wisatawan internasional di Zambia.

Memprediksi pergerakan permintaan pariwisata di masa depan hanya berdasarkan perilaku variabel di masa lalu seperti jumlah menginap semalam sangat penting untuk pengembangan pariwisata dan mitigasi musiman. Saat ini, ada banyak model berbeda yang dapat digunakan untuk peramalan. Terkadang, beberapa model sederhana bisa lebih cocok untuk data yang dikumpulkan (Vujko, et al. 2018). Menurut Claveria dan Torra (2014), beberapa alasan untuk peningkatan jumlah studi pemodelan dan peramalan permintaan pariwisata ini adalah pertumbuhan pariwisata dunia yang konstan, pemanfaatan teknik peramalan yang lebih maju dalam penelitian pariwisata dan persyaratan untuk perkiraan permintaan pariwisata yang lebih akurat di tingkat tujuan. Konsolidasi perencanaan pariwisata di tingkat regional di banyak negara adalah salah satu alasan utama di balik meningkatnya permintaan untuk perkiraan kedatangan wisatawan yang akurat di wilayah tertentu (Claveria, Torra, 2014).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memprediksi jumlah kedatangan wisatawan mancanegara pada Pulau Bali dengan menggunakan metode *exponential smoothing* untuk membantu perencanaan atau pengambilan keputusan yang bersifat strategis untuk Pemerintah maupun perusahaan swasta yang terlibat.

TINJAUAN PUSTAKA

Peramalan merupakan salah satu alat bantu yang cukup penting dalam sebuah perencanaan yang efektif dan efisien. Teknik peramalan terbagi menjadi dua, yang pertama yaitu metode

peramalan subjektif. Metode peramalan subjektif mempunyai model kualitatif. Model kualitatif berupaya memasukkan faktor-faktor kualitatif. Model ini akan bermanfaat jika data kuantitatif tidak akurat atau sulit diperoleh. Metode objektif mempunyai model kuantitatif. Metode objektif ini terbagi menjadi dua model, yaitu *Time series* dan kausal (pujiati, et al. 2016).

Selama bertahun-tahun, berbagai model deret waktu telah berhasil diterapkan untuk meramalkan kedatangan wisatawan (Holt, 1957; Hassani et al., 2015). Dari sejumlah model yang tersedia saat ini kepada para peneliti makalah ini menyajikan model *smoothing* eksponensial. Model pemulusan eksponensial pertama kali disarankan dalam literatur statistik oleh Holt (1957), Brown (1959) dan Winters (1960), dan mendapatkan popularitas sebagai metode peramalan untuk keragaman yang luas dari data deret waktu (Everett dan Gardner, 1985; Cho, 2003; Everett dan Gardner, 2006).

METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kunjungan wisatawan mancanegara di Pulau Bali yang tertera di situs website Badan Pusat Statistik Negara (BPS) sejak tahun 2009 hingga 2019 melalui jalur udara dan laut. Penelitian ini menggunakan metode *triple exponential smoothing* yang diaplikasikan melalui Microsoft excel 2016.

Time Series Data terdiri dari pola level ditambah fluktuasi yang disebabkan oleh musiman dan keacakan. Model *smoothing* berupaya menghaluskan fluktuasi dalam deret waktu dengan menghaluskan atau membuat rata-rata. *Exponential Smoothing* adalah metode statistik peramalan. *Double Exponential Smoothing* juga disebut sebagai "perataan urutan kedua". *Single Exponential Smoothing* gagal untuk memperkirakan secara akurat ketika data deret waktu memiliki tren. Dalam penghalusan eksponensial ganda,

pertama menghitung prakiraan penghalusan eksponensial tunggal dan kemudian menyesuaikan tren lag positif atau negatif (Amol, Gopakumaran. 2015).

Penelitian ini menggunakan metode *Holt-Winter Exponential Smoothing* atau sering disebut dengan *Triple Exponential Smoothing*. Metode Holt-Winter adalah pendekatan *exponential smoothing* untuk memprediksi data seri musiman dengan tren. Untuk musiman, parameter lain harus ditambahkan selain parameter dalam metode *Double Exponential Smoothing*. Menurut gaya musiman, dua jenis metode Holt-Winter dirancang untuk deret waktu. Seperti metode *Additive Holt-Winter* digunakan untuk deret waktu dengan variasi musiman konstan (tambahan) dan metode *Multiplicative Holt-Winter* digunakan untuk deret waktu dengan meningkatnya variasi musiman (multiplikatif). Metode aditif Holt-Winters dapat diklasifikasikan sebagai:

$$Lt = (Y_t - St-M) + (1 - \alpha)(Lt-1 + Tt-1)$$

$$Tt = \beta(Lt - Lt-1) + (1 - \beta)Tt-1$$

$$St = (Y_t - Lt) + (1 - \gamma)St-M$$

$$Ft+k = Lt + Ttk + St-M+k$$

Di mana Lt adalah tingkat deret pada waktu t dan Tt adalah Tren deret pada waktu t , α , β dan γ ($0 \leq \alpha, \beta, \gamma \leq 1$) adalah koefisien penghalusan untuk tingkat, tren dan perataan komponen musiman koefisien masing-masing. Dan M adalah jumlah musim dalam setahun ($M = 12$ untuk data bulanan, dan $M = 4$

untuk data triwulanan). α , β dan γ dipilih berdasarkan RMSE minimum. Serta Metode Holt-Winters multiplikasi dapat diklasifikasikan sebagai:

$$Lt = (Y_t / St-M) + (1 - \alpha)(Lt-1 + Tt-1)$$

$$Tt = (Lt - Lt-1) + (1 - \beta)Tt-1$$

$$St = (Y_t / Lt) + (1 - \gamma)St-M$$

$$Ft+k = (Lt + Ttk) * St-M+k$$

Koefisien untuk *smoothing* adalah hal yang sangat penting dari metode *Smoothing Eksponensial*. Dalam menentukan koefisien *smoothing* untuk level, tren dan musiman menggunakan mesin Solver di Microsoft Excel. Kelompok koefisien *smoothing* terbaik dipilih berdasarkan RMSE minimum.

Dalam berbagai situasi peramalan, ketepatan merupakan kriteria penolakan untuk memilih suatu metode peramalan. Ketepatan ramalan yang akan terjadi itu sangat penting. Ketepatan metode peramalan dilihat dari kesalahan peramalan, karena kesalahan peramalan merupakan tolak ukur ketepatan dan dasar untuk membandingkan kinerja metode peramalan tersebut (Pujiati, et al. 2016).

HASIL

Data yang diolah dalam penelitian ini didapatkan dari Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia untuk tahun 2009 – 2019. Data berjumlah 43 data, mulai dari kuartal pertama tahun 2009 hingga kuartal ke 3 tahun 2019. Data dapat dilihat pada Tabel 1, sebagai berikut :

Tabel 1. Jumlah Kunjungan Wisatawan Mancanegara Pada Pulau Bali

No	Tahun	Quartal	Tourist	No	Tahun	Quartal	Tourist
1	2009	Q1	490450	23		Q3	1052591
2		Q2	580145	24		Q4	985897
3		Q3	685896	25	2015	Q1	946011
4		Q4	628631	26		Q2	969438
5	2010	Q1	563778	27		Q3	1075364
6		Q2	616340	28		Q4	1011022
7		Q3	739008	29	2016	Q1	1090449
8		Q4	657016	30		Q2	1181159

9	2011	Q1	624195	31		Q3	1368082
10		Q2	679414	32		Q4	1288247
11		Q3	800341	33	2017	Q1	1340308
12		Q4	722759	34		Q2	1470981
13	2012	Q1	710236	35		Q3	1744450
14		Q2	690268	36		Q4	1142000
15		Q3	782954	37	2018	Q1	1303166
16		Q4	765874	38		Q2	1589839
17	2013	Q1	727013	39		Q3	1754035
18		Q2	766008	40		Q4	1423433
19		Q3	912726	41	2019	Q1	1342882
20		Q4	872851	42		Q2	1515308
21	2014	Q1	831625	43		Q3	1814040
22		Q2	896525	44		Q4	-

Sumber : Badan Pusat Statistik 2019

Berdasarkan pada Tabel 1 diatas, langkah selanjutnya yaitu membuat grafik. Dari grafik tersebut kita bisa melihat sebuah trend dan musiman pada data. Gambar 1 dibawah menunjukkan

data kedatangan wisatawan mancanegara pada Pulau Bali sejak kuartal pertama tahun 2009 sampai kuartal ketiga tahun 2019 yang sudah dijadikan menjadi grafik, sebagai berikut :



Sumber : Badan Pusat Statistik 2019

Gambar 1. Grafik Kedatangan Wisatawan Mancanegara Pada Pulau Bali

Gambar 1 diatas menunjukkan bahwa terdapat kenaikan pada kuartal ke 2, dan puncak kunjungan wisatawan mancanegara terjadi pada kuartal ke 3, dan akan turun lagi pada kuartal ke 4 dan ke 5. Berdasarkan gambar tersebut dapat disimpulkan bahwa kedatangan wisatawan mancanegara mengalami tren naik dan tren menurun secara musiman.

Berdasarkan informasi diatas, data deret waktu tersebut akan lebih cocok jika diolah dengan menggunakan metode *Holt's Winter Exponential Smoothing* atau *Triple Exponential Smoothing*.

Untuk mengetahui tingkat kesalahan peramalan dengan data aktual, diperlukan adanya perhitungan tingkat kesalahan atau error. Dalam menentukan

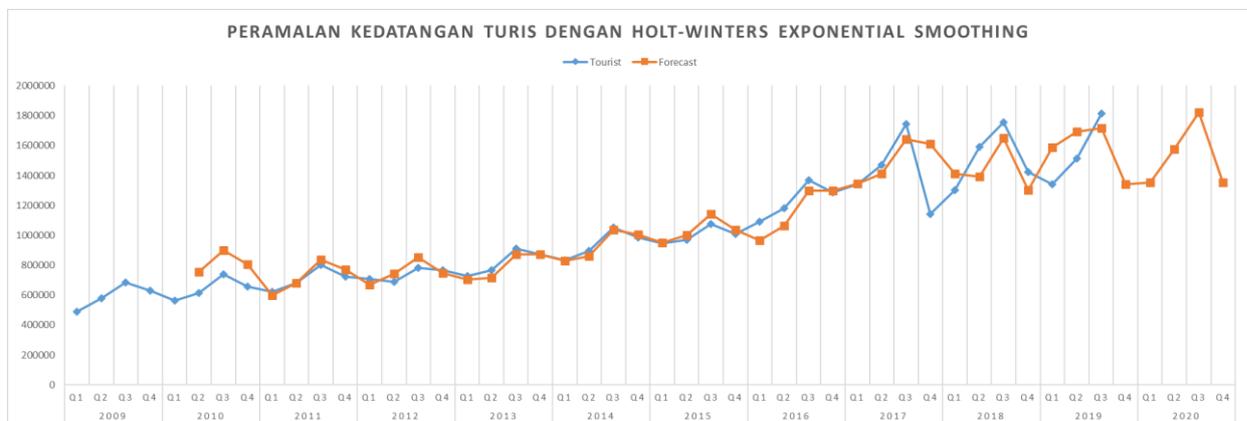
tingkat kesalahan, penelitian ini menggunakan *Root Mean Square Error* (RMSE). Penelitian ini menggunakan aplikasi Microsoft Excel sehingga digunakanlah menu bantuan Solver untuk menentukan RMSE dengan tingkat kesalahan yang rendah. Berdasarkan hasil yang didapat pada

menu Solver, didapat nilai RMSE sebesar 119,324.6369 dengan nilai Alpha sebesar 0.43, Beta sebesar 0.36, dan Gamma sebesar 0.79. Hasil peramalan kedatangan wisatawan mancanegara pada Pulau Bali untuk kuartal 4 tahun 2019 hingga kuartal 4 tahun 2020, sebagai berikut :

Tabel 2. Peramalan Kunjungan Wisatawan Mancanegara Pada Pulau Bali

No	Tahun	Quartal	Tourist	Forecast	No	Tahun	Quartal	Tourist	Forecast
1	2009	Q1	490450		25	2015	Q1	946011	952473
2		Q2	580145		26		Q2	969438	1001081
3		Q3	685896		27		Q3	1075364	1143958
4		Q4	628631		28		Q4	1011022	1036514
5	2010	Q1	563778		29	2016	Q1	1090449	965409
6		Q2	616340	753622	30		Q2	1181159	1062139
7		Q3	739008	898061	31		Q3	1368082	1297585
8		Q4	657016	808000	32		Q4	1288247	1299957
9	2011	Q1	624195	598409	33	2017	Q1	1340308	1346911
10		Q2	679414	681583	34		Q2	1470981	1410659
11		Q3	800341	835934	35		Q3	1744450	1641626
12		Q4	722759	769026	36		Q4	1142000	1612335
13	2012	Q1	710236	667651	37	2018	Q1	1303166	1412780
14		Q2	690268	744452	38		Q2	1589839	1393709
15		Q3	782954	852874	39		Q3	1754035	1650267
16		Q4	765874	745579	40		Q4	1423433	1302797
17	2013	Q1	727013	702799	41	2019	Q1	1342882	1586934
18		Q2	766008	716694	42		Q2	1515308	1693097
19		Q3	912726	874283	43		Q3	1814040	1715498
20		Q4	872851	870946	44		Q4		1340989
21	2014	Q1	831625	831388	45	2020	Q1		1354363
22		Q2	896525	859981	46		Q2		1576298
23		Q3	1052591	1036912	47		Q3		1820521
24		Q4	985897	1007105	48		Q4		1354482

Sumber : Data diolah



Sumber : Data diolah

Gambar 2. Grafik Peramalan Kunjungan Wisatawan Mancanegara Pada Pulau Bali

Berdasarkan Tabel 2 dan gambar 2 diatas, dapat dilihat bahwa prediksi jumlah kedatangan wisatawan mancanegara pada Pulau Bali pada tahun 2020 sebesar 6.105.663 wisatawan dengan puncak kedatangan tertinggi pada quartal ke 3 dengan jumlah 1.820.521. Prediksi jumlah kunjungan wisatawan mancanegara pada quartal ke 3 tahun 2020 tersebut hampir sama dengan tahun sebelumnya dengan persentase kenaikan yang hanya sebesar 0.003%, prediksi jumlah kunjungan pada quartal 1 tahun 2020 sebesar 1.354.363 lebih tinggi dari quartal 1 tahun sebelumnya sebanyak 1%, jumlah kunjungan quartal 2 tahun 2020 sebesar 1.576.298 dimana jumlah tersebut lebih rendah dari tahun sebelumnya sebesar 4%, dan prediksi jumlah kunjungan pada quartal 4 tahun 2020 sebesar 1.354.482, jumlah tersebut lebih besar 1% dibandingkan dengan prediksi jumlah kunjungan quartal 4 tahun 2019 yang sebesar 1.340.989.

KESIMPULAN

Penelitian ini menggunakan model Triple Exponential Smoothing (Holt-Winters) untuk memprediksi jumlah kedatangan wisatawan mancanegara pada Pulau Bali. Model Holt-Winter Exponential Smoothing sangat cocok untuk data kunjungan wisatawan mancanegara yang memiliki trend dan musiman. Hasil peramalan kedatangan wisatawan mancanegara pada Pulau Bali menunjukkan bahwa ada kenaikan untuk quartal-quartal berikutnya walaupun itu tidak terlalu banyak. Dari hasil penelitian diatas, diharapkan dapat membantu instansi swasta atau pemerintahan dalam hal perencanaan dan pengambilan keputusan dalam berbagai kebijakan mengenai peraturan atau strategi pariwisata khususnya pada Pulau Bali sehingga diharapkan masalah-masalah yang timbul karena dampak dari pariwisata massal dapat teratasi.

DAFTAR PUSTAKA

Jurnal

- Amol, C. A. dan Gopakumaran, T. T., 2015. Forecasting Cloud Computing using Double Exponential Smoothing Methods. *2015 International Conference on Advanced Computing and Communication Systems (ICACCS -2015)*, Jan. 05 – 07, 2015, Coimbatore, India.
- Claveria, O. dan Torra, S. 2014. Forecasting tourism demand to Catalonia: Neural networks vs. time series models. *Journal Economic Modelling*, 36, 220-228.
- Cole, S., Browne, M., 2015. Tourism and Water Inequity in Bali: A Social-Ecological Systems Analysis. *Springer Science+ Business Media New York 2015*.
- Elena, M., Lee, M. H., Suhartono., Hossein., Haizum, N., Bazilah, N. A., 2012. Fuzzy Time Series and Sarima Model for Forecasting Tourist Arrivals To Bali. *Jurnal Teknologi*. Universiti TeknologiMalaysia.
- Everette, S. dan Gardner, Jr., 2006. Exponential smoothing: The state of the art—Part II. *International journal of Forecasting*. 22(4), 637-666.
- Gurtner, Y, 2016. Returning to paradise: Investigating Issues of Tourism Crisis and Disaster Recovery on The Island of Bali. *Journal of Hospitality and Tourism Management* 28 (2016) 11-19.
- Jere, S., Banda, A., Kasense, B., Siluyele, I., Moyo, E., 2019. Forecasting Annual International Tourist Arrivals In Zambia Using Holt-Winters Exponential Smoothing. *Open*

- Journal of Statistics*, 2019, 9, 258-267
- Khamdevi, M. dan Bott, H. 2018. Rethinking Tourism: Bali's Failure. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 126 (2018) 012171.
- Law, A., De Lacy, T., Lipman, G., Jiang, M., 2015. Transitioning To a Green Economy: The Case of Tourism in Bali, Indonesia. *Journal of Cleaner Production xxx* (2015) 1-11.
- Mansor, K. A. dan Ishak, W. A., (2015). Forecasting Tourist Arrivals To Langkawi Island Malaysia. *Cross-Cultural Management Journal Volume XVII, Issue 1 / 2015*, 69-76.
- 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*, Volume 7, Nomor 1, Mei 2016.
- Vujko, A., Natasa, P. B., Gajic, T., 2018. Applying The Exponential Smoothing Model For Forecasting Tourist Arrivals-Example Of Novi Sad, Belgrade And Nis. *Journal Economics Of Agriculture*, Year 65, No. 2, 2018.
- pergub-pengelolaan-sampah/full
- Tribun Jogja. 2018. Mengapa Pariwisata Dijadikan Sumber Pendongkrak Devisa Negara?, diakses pada 20 Desember 2019 dari <https://jogja.tribunnews.com/2018/08/29/mengapa-pariwisata-dijadikan-sumber-pendongkrak-devisa-negara>
- Internet
- BPS Provinsi Bali. 2018. Statistik Wisatawan Mancanegara ke Bali 2018, diakses tanggal 22 November 2019 dari <https://bali.bps.go.id>
- IDN Times Bali. 2019. Gubernur Bali Teken Pergub Pengelolaan Sampah, diakses pada 20 Desember 2019 dari <https://bali.idntimes.com/news/bali/ayu-afria-ulita-ermalia/gubernur-bali-teken->