

## **Analisis Peramalan Volume Kunjungan dengan Menggunakan Metode Adjusted Exponential Smoothing untuk Meminimumkan Kesalahan Peramalan pada Museum Geologi Bandung**

<sup>1</sup>Rimahda Putri Lestari, <sup>2</sup>Tasya Aspirant, <sup>3</sup>Poppie Sopiah

<sup>1</sup>Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Islam Bandung,  
Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

Email: <sup>1</sup>rimahdaputri@gmail.com, <sup>2</sup>ad\_tasya@yahoo.com, <sup>3</sup>poppie@unisba.ac.id

**Abstract.** This study aims to: Know the forecasting of the volume of visits at the Museum of Geology Bandung for January 2017. Data collection techniques conducted with Interviews, Observations, and Library Studies. The data analysis technique used in this research is quantitative descriptive analysis, because this research is intended to explain the suitable forecasting technique to know the volume of visit at Bandung Geological Museum for January 2017. The method used in this study using forecasting method is Adjusted Exponential Smoothing. Where is the most appropriate forecasting method used as the basis for further calculations based on MAD (Mean Absolute Deviation), MSE (Mean Squared Error), MAPE (Mean Absolute Percent Error) and Tracking Signal.

**Keyword :** Forecast, Exponential Smoothing, Adjusted Exponential Smoothing

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk : Mengetahui ramalan (*forecasting*) volume kunjungan pada Museum Geologi Bandung untuk Januari 2017. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan Wawancara, Observasi, dan Studi Pustaka. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kuantitatif, karena penelitian ini dimaksudkan untuk menjelaskan teknik peramalan (*forecasting*) yang cocok untuk mengetahui volume kunjungan pada Museum Geologi Bandung untuk Januari 2017. Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode peramalan yaitu *Adjusted Exponential Smoothing*. Dimana metode *forecasting* tersebut yang paling layak dipakai sebagai dasar perhitungan selanjutnya berdasarkan pendekatan MAD (*Mean Absolute Deviation*), MSE (*Mean Squared Error*), MAPE (*Mean Absolute Percent Error*) dan *Tracking Signal*.

**Kata kunci :** Peramalan, *Exponential Smoothing*, *Adjusted Exponential Smoothing*

### **A. Pendahuluan**

Pariwisata mempunyai peran yang sangat strategis baik masa kini maupun masa yang akan datang. Pengembangan pariwisata di Indonesia telah menjadi bagian yang integral dengan pembangunan nasional. Pentingnya peranan pariwisata bagi Indonesia diperkuat oleh “Kementerian Kebudayaan dan Pariwisata Indonesia”, mengemukakan bahwa pada tahun 2009 pariwisata Indonesia menduduki urutan ketiga dalam menghasilkan devisa setelah migas dan kelapa sawit.

Berdasarkan data dari Badan Pusat statistik, 11 provinsi yang paling sering dikunjungi oleh para turis adalah Bali sekitar lebih dari 3,7 juta disusul DKI Jakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta, Jawa Timur, Jawa Barat, Sumatera Utara, Lampung, Sulawesi Selatan, Sumatera Selatan, Banten dan Sumatera Barat. Sekitar 59% turis berkunjung ke Indonesia untuk tujuan liburan, sementara 38% untuk tujuan bisnis. Singapura dan Malaysia adalah dua negara dengan catatan jumlah wisatawan terbanyak yang datang ke Indonesia dari wilayah ASEAN. Sementara dari kawasan Asia (tidak termasuk ASEAN) wisatawan Tiongkok berada di urutan pertama disusul Jepang, Korea Selatan, Taiwan dan India. Jumlah pendatang terbanyak dari kawasan Eropa berasal dari negara Britania Raya disusul oleh Belanda, Jerman, dan Prancis. Hal ini menunjukkan, pariwisata akan menjadi sektor andalan penghasil devisa pada masa yang akan datang.

Salah satu kota pariwisata yang cukup mendukung pengembangan wisata Indonesia adalah Kota Bandung. Kota Bandung merupakan kota yang relatif tidak terlalu jauh dari Jakarta sebagai Ibukota nya Indonesia, yang menjadi pusat pelayanan

(*service center*) dan kutub pertumbuhan (*growth pole*) bagi Jawa Barat. Berikut ini Grafik Jumlah wisatawan yang berkunjung ke kota Bandung tahun 2010 hingga 2015

## B. Landasan Teori

Peramalan adalah suatu perkiraan atau ramalan terhadap apa saja yang mungkin akan terjadi di masa depan. Peramalan dalam manajemen operasional berarti melakukan serangkaian aktivitas perkiraan yang berhubungan dengan peramalan terhadap permintaan (*demand forecasting*), ramalan terhadap penawaran atau suplai bahan baku, serta ramalan terhadap kemajuan/perkembangan teknologi. Peramalan yang mengkaitkan berbagai asumsi yang berhubungan dengan tindakan-tindakan yang perlu diambil serta variable-variabel lain yang mempengaruhi permasalahan arus penjualan yang diperkirakan terjadi.

Menurut Kumar dan Suresh (2009:105) "Peramalan adalah keseimbangan dari kejadian, waktu, atau besarnya ketidak pastian akan peristiwa di masa depan. Peramalan penting untuk sebuah penghalusan operasi dari organisasi bisnis."

Sedangkan menurut Lee, Larry, et al (2013:484), "Peramalan adalah prediksi peristiwa masa depan yang digunakan untuk tujuan perencanaan"

Sedangkan menurut Chase dan Jacobs (2006:512), "Peramalan adalah basis dari perencanaan jangka panjang dari sebuah perusahaan. Dalam area fungsional keuangan dan akunting.

Sedangkan menurut William J. Stevenson (2015:75) "Peramalan merupakan masukan dasar dalam proses pengambilan keputusan manajemen operasi, karena mereka memberikan informasi mengenai permintaan di masa depan"

Sedangkan menurut Heizer et al (2017:108) "Peramalan adalah seni dan ilmu memprediksi kejadian masa depan. Peramalan mungkin melibatkan pengambilan data historis dan memproyeksikannya ke masa depan dengan model matematis."

Dari kelima pengertian di atas, maka yang dimaksud dengan peramalan atau *forecasting* adalah suatu usaha untuk meramalkan kejadian di masa yang akan datang dengan melibatkan pengambilan data di masa lalu dan menempatkannya di masa yang akan datang untuk mengetahui seberapa besar permintaan.

Salah satu cara mengevaluasi teknik peramalan adalah menggunakan ukuran tentang tingkat perbedaan antara hasil peramalan dengan permintaan yang sebenarnya terjadi. Terdapat banyak rumus dalam penetapan standart kesalahan (*standard error*), berikut empat rumus ukuran yang biasa digunakan, yaitu :

### 1. Tracking Signal

Validasi peramalan dilakukan dengan *Tracking Signal*. *Tracking Signal* adalah suatu ukuran bagaimana baiknya suatu peramalan memperkirakan nilai-nilai actual. Nilai *Tracking Signal* dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Tracking signal} &= \frac{\text{Cumulative error}}{\text{MAD}} \\ &= \frac{\sum(\text{Actual demand in period } i - \text{Forecast demand in period } i)}{\text{MAD}} \end{aligned}$$

Keterangan :

$A_t$  (*actual*) = Permintaan Aktual pada periode – t.

$F_t$  (*forecast*) = Peramalan Permintaan (*forecast*) pada periode-t.

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat.

*Tracking Signal* yang positif menunjukkan bahwa nilai aktual permintaan lebih besar dari pada ramalan, sedangkan *tracking signal* yang negatif berarti nilai

aktual permintaan lebih kecil dari pada ramalan. *Tracking signal* disebut baik apabila memiliki RSFE yang rendah, dan mempunyai kesalahan positif yang sama banyak atau seimbang dengan kesalahan negatif, sehingga pusat dari *tracking signal* mendekati nol. *Tracking signal* yang telah dihitung dapat dibuat peta kontrol untuk melihat kelayakan data di dalam batas kontrol atas dan batas kontrol bawah.

## 2. Mean Squared Error (MSE)

MSE ini ialah cara kedua untuk mengukur keseluruhan perkiraan kesalahan. MSE adalah rata-rata perbedaan kuadrat antara nilai yang diperkirakan dan yang diamati. MSE cenderung menonjolkan penyimpangan besar karena istilah kuadrat. Sebagai contoh, jika kesalahan perkiraan untuk periode 1 dua kali lebih besar dari kesalahan untuk periode 2, kesalahan kuadrat pada periode 1 adalah empat kali lebih besar dari periode 2. Dengan demikian, dengan menggunakan MSE sebagai ukuran kesalahan forecast yang biasanya ditunjukkan, bahwa kita lebih memilih untuk memiliki beberapa penyimpangan yang lebih kecil daripada satu penyimpangan besar.

$$MSE = \frac{\sum (\text{Forecast errors})^2}{n}$$

Keterangan :

At (*actual*) = Permintaan Aktual pada periode – t.

Ft (*forecast*) = Peramalan Permintaan (*forecast*) pada periode-t.

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat.

## 3. Mean Absolute Percent Error (MAPE)

Masalah dengan MAD dan MSE adalah bahwa nilai mereka bergantung pada besarnya item yang diperkirakan. Jika item perkiraan diukur dalam ribuan, nilai MAD dan MSE bisa sangat besar. Untuk menghindari masalah ini, kita bisa menggunakan *Mean Absolute Percent Error* (MAPE). Ini dihitung sebagai rata-rata perbedaan absolut antara nilai-nilai terdahulu dan aktual, yang dinyatakan sebagai persentase dari nilai sebenarnya. Artinya, jika kita memperkirakan dan nilai aktual untuk periode (n), MAPE dihitung sebagai;

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n 100 \left| \frac{\text{Actual}_i - \text{Forecast}_i}{\text{Actual}_i} \right|}{n}$$

Keterangan :

At (*actual*) = Permintaan Aktual pada periode – t.

Ft (*forecast*) = Peramalan Permintaan (*forecast*) pada periode-t.

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat.

## Mean Absolute Deviation (MAD)

*Mean Absolute Deviation* (MAD) adalah ukuran pertama dari keseluruhan kesalahan peramalan untuk model adalah deviasi absolut (MAD). Nilai ini dihitung dengan mengambil jumlah nilai absolut dari kesalahan perkiraan individu (penyimpangan) dan membagi dengan jumlah periode data (n).

$$MAD = \frac{\sum |\text{Actual} - \text{Forecast}|}{n}$$

Keterangan :

At (*actual*) = Permintaan Aktual pada periode – t.

$F_t$  (*forecast*) = Peramalan Permintaan (*forecast*) pada periode- $t$ .  
 $n$  = Jumlah periode peramalan yang terlibat.

### C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

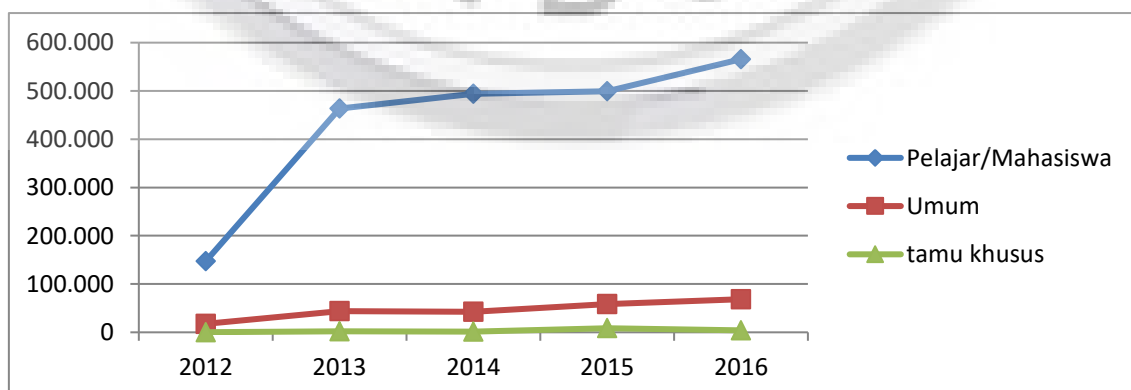
Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui volume pengunjung Museum Geologi Bandung pada periode Januari 2017. Maka dari itu, data volume pengunjung Museum Geologi Bandung pada tahun 2012-2016 (dari bulan Januari hingga Desember) akan di analisis secara mendalam dengan menggunakan metode *Adjusted Exponential Smoothing*. Data tersebut dibahas secara lengkap sebagai berikut :

**Tabel 1.** Volume Kunjungan Wisatawan Lokal Di Museum Geologi Bandung Tahun 2012-2016

Kategori	2012	2013	2014	2015	2016
Pelajar/Mahasiswa (ID)	147.167	463.782	494.293	499.510	565.729
Umum (ID)	17.527	43.667	42.547	58.518	68.552
Tamu Khusus (ID)	233	1.920	1.345	8.457	3.896
<b>Total</b>	<b>166.389</b>	<b>512.885</b>	<b>541.702</b>	<b>569.475</b>	<b>641.535</b>

Sumber : Museum Geologi Bandung 2017, data diolah

Tabel 1 ditunjukkan secara deduktif bagaimana penurunan dan peningkatan kunjungan wisatawan ke museum geologi sebagai contoh terlihat pada tabel 1, pelajar dan mahasiswa yang berkunjung ke museum Geologi sejak tahun 2013 terus meningkat sampai tahun 2016, kemudian perubahan yang cukup mencolok terlihat dari tahun 2012 ke 2013, hal yang sama juga terjadi untuk kunjungan wisatawan kategori umum terlihat lonjakan peningkatan yang signifikan dari 2012 ke 2013. Selanjutnya terjadi sedikit penurunan kunjungan pada tahun 2014, sedangkan 2015 terus meningkat hingga 2016. Peningkatan yang sangat signifikan terjadi, untuk tamu khusus pada tahun 2012 hingga 2013, sedangkan tahun 2014, secara umum, terdapat penurunan untuk ketiga kategori pengunjung wisata. Penyebab penurunan kunjungan dalam kategori tamu khusus, dikarenakan tidak adanya kepastian siapa saja tamu khusus yang akan berkunjung ke museum. Tamu khusus bisa di artikan sebagai orang-orang penting (pejabat daerah, tamu kenegaraan, dll). Dan juga penjelasan untuk penurunan kunjungan wisata tahun 2014 khususnya pada kategori umum, dikarenakan adanya renovasi gedung Museum Geologi itu sendiri, sehingga tidak dapat menampung pengunjung seperti biasanya.



Sumber : Museum Geologi Bandung 2017, data diolah

**Gambar 1.** Grafik Volume Pengunjung pada Museum Geologi tahun 2012-2016

Gambar 1 ditujukan secara deduktif bagaimana penurunan dan peningkatan kunjungan wisatawan ke museum geologi sebagai contoh terlihat pada gambar 4.1, pelajar dan mahasiswa pada garis biru terlihat terus mengalami peningkatan, peningkatan signifikan terlihat dari 2012 ke 2013. Untuk kategori umum dan tamu khusus (garis merah dan hijau), bisa dilihat dari tingkatan kunjungannya masih di bawah pelajar/mahasiswa. Untuk kategori umum terlihat stabil cenderung naik, namun sedikit memiliki penurunan pada tahun 2014. Untuk tamu khusus juga serupa, cenderung stabil dan sedikit memiliki peningkatan pada tahun 2015 dan kembali turun pada tahun 2016.

Untuk mencari error terkecil dibutuhkan software seperti POM dan juga data *Demand* volume pengunjung. Dengan cara mencari alpha dan beta terkecil. Dan inilah hasil dari pencarian error terkecil menggunakan software POM.

**Tabel 1.** Alpha Pada Beta Dengan Nilai Error Terkecil

alpha	beta	mad	mape	mse	forecasting
0,1	0,1	25525,72	0,84	920782300	52417,43
0,2	0,1	26601,23	0,88	993260400	53359,47
0,3	0,1	26683,42	0,85	1016558000	56993,77
0,4	0,1	25805,03	0,79	995334700	62739,66
0,5	0,1	25382,09	0,75	947961600	68733,8
0,6	0,1	24240,85	0,69	894884100	73785,8
0,7	0,1	22967,87	0,63	851071500	77551,55
0,8	0,1	22238,58	0,59	825432800	80198,77
0,9	0,1	21781,35	0,57	823261200	82084,63

Sumber : Data diolah tahun 2017

Data di atas telah diurutkan dalam error terkecil dalam setiap kelompoknya. Pada alpha 0,1 dengan beta 0,1-0,9, didapati error terkecil alpha 0,1 dan beta 0,1. Pada alpha 0,2 dengan beta 0,1-0,9, didapati error terkecil alpha 0,2 dan beta 0,1. Pada alpha 0,3 dengan beta 0,1-0,9, didapati error terkecil alpha 0,3 dan beta 0,1. Pada alpha 0,4 dengan beta 0,1-0,9, didapati error terkecil alpha 0,4 dan beta 0,1. Pada alpha 0,5 dengan beta 0,1-0,9, didapati error terkecil alpha 0,5 dan beta 0,1. Pada alpha 0,6 dengan beta 0,1-0,9, didapati error terkecil alpha 0,6 dan beta 0,1. Pada alpha 0,7 dengan beta 0,1-0,9, didapati error terkecil alpha 0,7 dan beta 0,1. Pada alpha 0,8 dengan beta 0,1-0,9, didapati error terkecil alpha 0,8 dan beta 0,1. Pada alpha 0,9 dengan beta 0,1-0,9, didapati error terkecil alpha 0,9 dan beta 0,1.

Terlihat dari nilai MAD, MAPE, MSE bahwa nilai error terkecil disematkan pada alpha 0,9 dan beta 0,1 sebagai berikut :

1. MAD = 21781,35
2. MAPE = 0,57
3. MSE = 823261200

Berdasarkan error terkecil di hitung nilai *Tracking Signal* pada  $\alpha = 0,9$   $\beta = 0,1$  ialah sebagai berikut :

**Tabel 2.** Tracking Signal Dari Nilai Error Terkecil

	Demand(y)	Forecast	Error	RSFE	RSFE	Cum Abs	Cum MAD	Track Signal
January	47167	47167	0	0	0	0	0	0
February	70223	47167	23056	23056	23056	23056	11528	2
March	108434	69992,44	38441,56	61497,56	38441,56	61497,56	20499,19	3
April	58674	110124,6	-51450,6	10046,94	51450,63	112948,2	28237,05	0,36
May	74305	64723,29	9581,72	19628,65	9581,72	122529,9	24505,98	0,8
June	18287	75113,41	-56826,4	-37197,8	56826,41	179356,3	29892,72	-1,24
July	15550	20621,84	-5071,84	-42269,6	5071,84	184428,2	26346,88	-1,6
August	16016	12252,92	3763,08	-38506,5	3763,08	188191,2	23523,9	-1,64
September	26606	12174,11	14431,89	-24074,6	14431,89	202623,1	22513,68	-1,07
October	60517	22996,09	37520,91	13446,29	37520,91	240144	24014,4	0,56
November	65413	57975,07	7437,93	20884,21	7437,93	247582	22507,45	0,93
December	80343	66548,79	13794,21	34678,42	13794,21	261376,2	21781,35	1,59

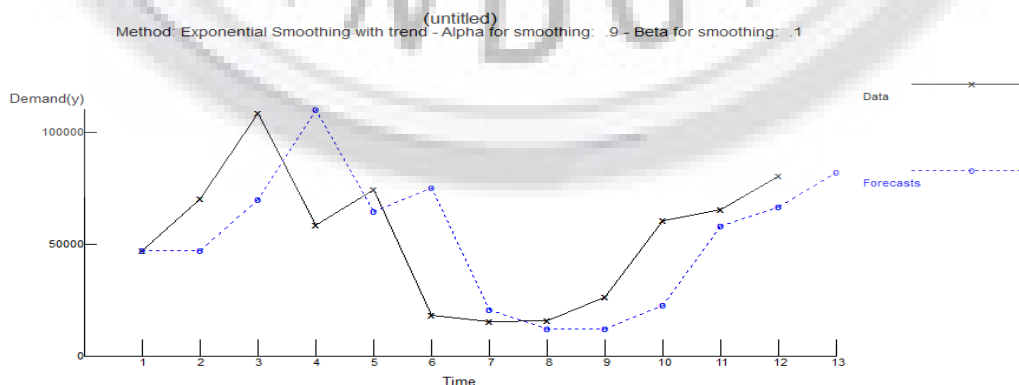
Sumber : Data diolah tahun 2017

Tabel 3 diatas menunjukkan nilai *tracking signal* yang di hasilkan dari alpha 0,9 dan beta 0,1. Berikut adalah hasil peramalan dengan metode *Adjusted Exponential Smoothing* dengan  $\alpha = 0,9$  dan  $\beta = 0,1$ .

**Tabel 4.** Hasil Peramalan Akhir

	0,9	0,1
	Demand(y)	adjusted forecast
January	47167	47167
February	70223	47167
March	108434	69992,44
April	58674	110124,6
May	74305	64723,29
June	18287	75113,41
July	15550	20621,84
August	16016	12252,92
September	26606	12174,11
October	60517	22996,09
November	65413	57975,07
December	80343	66548,79
TOTALS	641535	
AVERAGE	53461,25	

Pada Tabel 4 terlihat hasil peramalan akhir dari bulan Januari hingga Desember 2016 yang akan menentukan peramalan volume pengunjung pada bulan Januari 2017.



**Gambar 1.** *Adjusted Exponential Smoothing* dengan alpha 0,9 dan beta 0,1

Gambar 2 di atas menunjukkan peramalan dengan menggunakan metode *Adjusted Exponential Smoothing* dengan  $\alpha = 0,9$  dan  $\beta = 0,1$ .

#### D. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat dari hasil pengolahan data dan analisis data adalah sebagai berikut :

1. Peramalan volume kunjungan di Museum Geologi, belum di lakukan. Museum Geologi masih menggunakan data rata-rata volume pengunjung per hari hingga per tahun
2. Berdasarkan indikator-indikator kesalahan peramalan terbaik, maka ramalan volume pengunjung untuk bulan berikutnya dapat diketahui sebagai berikut :  
Bulan Selanjutnya (januari 2017) = 82084,63
  - a. MAD = 21781,4
  - b. MAPE = 0,57
  - c. MSE = 823261200

#### Daftar Pustaka

- Heizer, Jay, et al. 2017. *Operations Management – Sustainability and Supply Chain Management*, United States of America: Pearson Education, inc.
- Anil Kumar dan Suresh. 2009. *Operations Management*. New Delhi: *New Age International Ltd Publishers*
- Lee, Larry, et al. 2013. *Operations Management- Processes and Supply Chains*. United Kingdom : *Pearson Education, inc.*
- Chase, Jacobs, et al. 2006. *Operations Management For Competitive Advantage*. New York : *McGraw-Hill Companies*.
- William J. Stevenson. 2015. *Operations Management Twelfth Edition*. United States of America : *McGraw-Hill Companies*.
- <http://www.kemenpar.go.id/asp/detil.asp?c=110&id=3139> (di akses 11 April 2017)
- <https://ppid.bandung.go.id/informasi/data-kunjungan-wisatawan-yang-datang-ke-kota-bandung-tahun-2010-2015/> (di akses 28 maret 2017)
- <https://pt.slideshare.net/rickymuchtar/prospek-pengembangan-bisnis-pariwisata-di-kota-bandung> (di akses 11 April 2017)
- <http://globallavebookx.blogspot.co.id/2014/02/pengertian-wisatawan-pengunjung-dan.html> (di akses 11 April 2017)