

ANALISIS PERBANDINGAN METODE ALGORITMA SINGLE EXPONENTIAL
SMOOTHING DAN ALGORITMA SINGLE MOVING AVERAGE UNTUK PREDIKSI
JUMLAH MAHASISWA MEMBAYAR SPP DI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
JEMBER

Ata Afik Abdillah
1310651179
Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember
Jl. Karimata No.49 Jember, Jawa Timur, Indonesia
ataunmuhit@gmail.com

ABSTRACT

Planning is an important function in the development of an organization or institution. One of them is financing planning. Appropriate financing planning greatly supports the organization's vision. One of the institutions that needs to carry out the financing planning function is universities. Using a single exponential smoothing and single moving average that aims to predict the amount of data that will appear in the future from the calculation of past data. Comparison of the two algorithms that will be presented in the form of MAPE, so that an algorithm is chosen that has the smallest percentage error. Based on the measurement results by measuring the performance of two algorithms using time series analysis testing methods in the application of POM-QM tools it is known that the performance included in the good category in single exponential smoothing algorithm with the percentage of MAPE = 10.05% using alpha = 0.7 produces predictions students pay the 2017 SPP for even semester of 7100.43. Then the performance included in the category is very good on single moving average algorithm with the percentage of MAPE = 8.26% using N = 9 resulting in predictions that students pay SPP for the even semester of 7634.56. So single moving average is the best algorithm.

Keywords: single exponential smoothing, single moving average, MAPE

ANALISIS PERBANDINGAN METODE ALGORITMA SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING DAN ALGORITMA SINGLE MOVING AVERAGE UNTUK PREDIKSI JUMLAH MAHASISWA MEMBAYAR SPP DI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

Ata Afik Abdillah
1310651179
Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember
Jl. Karimata No.49 Jember, Jawa Timur, Indonesia
ataunmuhit@gmail.com

ABSTRAK

Perencanaan merupakan fungsi penting dalam pengembangan suatu organisasi atau lembaga. Salah satunya adalah perencanaan pembiayaan. Perencanaan pembiayaan yang sesuai sangat menunjang visi organisasi. Salah satu lembaga yang perlu melakukan fungsi perencanaan pembiayaan adalah perguruan tinggi. Menggunakan *single exponential smoothing* dan *single moving average* yang bertujuan untuk memprediksi jumlah data yang akan muncul pada masa yang akan datang dari perhitungan data masa lalu. Perbandingan dua algoritma tersebut yang akan dipersentasikan dalam bentuk MAPE, sehingga terpilih satu algoritma yang memiliki persentase kesalahan terkecil. Berdasarkan hasil pengukuran dengan mengukur kinerja dua algoritma menggunakan metode pengujian *time series analysis* dalam aplikasi alat bantu *POM-QM* diketahui bahwa kinerja yang termasuk dalam kategori bagus pada algoritma *single exponential smoothing* dengan persentase $MAPE=10,05\%$ menggunakan $\alpha=0,7$ menghasilkan prediksi mahasiswa membayar SPP tahun 2017 semester genap sejumlah 7100,43. Kemudian kinerja yang termasuk dalam kategori sangat bagus pada algoritma *single moving average* dengan persentase $MAPE=8,26\%$ menggunakan $N=9$ menghasilkan prediksi mahasiswa membayar SPP tahun 2017 semester genap sejumlah 7634,56. Jadi *single moving average* adalah algoritma terbaik.

Kata Kunci : *single exponential smoothing, single moving average, MAPE*

1. PENDAHULUAN

Universitas Muhammadiyah Jember adalah sebuah perguruan tinggi swasta di Jember, Indonesia yang berdiri pada 11 Maret 1981, sebagaimana termaktub dalam Piagam Pendirian yang diterbitkan oleh Pimpinan Pusat Muhammadiyah, dan dikenal juga dengan sebutan Unmuh Jember, atau UM Jember.

Pada suatu lembaga pendidikan swasta seperti Universitas Muhammadiyah Jember

memerlukan komponen pokok yaitu mahasiswa dalam berjalannya kegiatan perkuliahan, selain itu mahasiswa juga mempunyai kewajiban untuk membayar SPP sebagai kelangsungan proses perkuliahan dan menjadi salah satu sumber pemasukan bagi universitas.

2. BAHAN DAN METODE

Peramalan merupakan alat bantu yang penting dalam pengambilan keputusan. Peramalan dapat dijadikan pertimbangan

dalam perencanaan jangka pendek maupun jangka panjang pada pengendalian persediaan, penjadwalan produksi, penetapan kebijakan ekonomi, dan sebagainya. (Lesmana & Supriatna, 2016)

Single Exponential Smoothing (SES)

Metode *exponential smoothing* merupakan pengembangan dari metode *moving averages*. Dalam metode ini peramalan dilakukan dengan mengulang perhitungan secara terus-menerus dengan menggunakan data terbaru. Setiap data diberi bobot, data yang lebih baru diberi bobot yang lebih besar. Perhitungan menggunakan metode *moving average* memang mudah, akan tetapi metode ini memberikan bobot yang sama pada setiap data. Untuk mengatasi hal ini maka digunakan metode *single exponential smoothing* dengan bobot yang diberikan pada data yang ada yaitu sebesar α (alpha) untuk data yang terbaru. (Kuniagara, 2017)

Pada algoritma *Single Exponential Smoothing* diperlukan penentuan nilai α , yang bisa mengurangi *forecast error* (kesalahan dalam peramalan). Besarnya nilai α mendekati 1 berarti data terakhir lebih diperhatikan dari pada data-data sebelumnya. Apabila data historis dari data aktual permintaan sangat bergejolak atau tidak stabil dari waktu ke waktu, kita memilih nilai α mendekati 1. Biasanya dipilih nilai $\alpha=0,9$. Apabila pola historis dari data aktual permintaan tidak berfluktuasi atau relatif stabil dari waktu ke waktu, maka kita memilih α yang mendekati nol. Biasanya dipilih $\alpha=0,02$; $0,05$; $0,01$ tergantung sejauh mana kestabilan data itu, semakin stabil nilai α yang dipilih harus semakin kecil menuju ke nilai nol. (Yudhita, Yuliantoro, & Arfan, 2018)

$$F_{t+1} = \alpha \cdot X_t + (1 - \alpha)F_t$$

Keterangan :

X_t = Nilai riil atau data sebenarnya

F_t = Nilai ramalan untuk periode ke t

F_{t+1} = Nilai ramalan untuk periode kedepan

α = Nilai alpha atau konstanta pemulusan antara 0,1 hingga 0,9

Single Moving Average (SMA)

Metode *single moving average (SMA)* merupakan suatu cara untuk mengubah pengaruh data masa lalu terhadap nilai tengah sebagai ramalan, dengan menentukan sejak awal berapa jumlah nilai observasi masa lalu yang akan dimasukkan untuk menghitung nilai tengah. (Solikin 2016)

Pada algoritma *moving average* jika periode perataan dilakukan untuk empat titik waktu, atau $n=4$, dan jika kegiatan itu adalah A_t dan $T=1, 2, 3, \text{ dan } 4$, maka peluang tiap kejadian adalah sama, sehingga : $P(A1) = P(A2) = P(A3) = P(A4)$; yaitu = $\frac{1}{4}$ atau $\frac{1}{n}$. (Haming 2011)

$$F_{t+1} = \frac{X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-N+1}}{N}$$

Keterangan :

X_t = Data riil atau data sebenarnya

F_{t+1} = Nilai ramalan untuk periode kedepan

N = Nilai suku atau nilai rentang rata-rata

3. PENGUKURAN NILAI MAPE

Metode peramalan *single exponential smoothing* dan metode *single moving average* sebagai studi pembandingan untuk mengetahui kelayakan diantara dua metode tersebut dilihat dari *MAPE (Mean Absolute Percentage Error)* dengan mengambil error terkecil sebagai salah satu metode yang diutamakan dari kedua metode tersebut. Metode peramalan dikatakan bagus jika metode tersebut berhasil meramalkan sesuatu dengan tepat. Untuk mengukur *error* atau kesalahan dalam peramalan ialah menggunakan *percentage error (PE)* dan *mean absolute error (MAPE)*. (Andini & Auristandi, 2016)

Menurut (Zainun 2003) suatu model mempunyai kinerja sangat bagus jika nilai

MAPE berada dibawah 10% dan mempunyai kinerja bagus jika nilai MAPE berada diantara 10% dan 20%.

Menurut (Kristien Margi S., 2015) kemampuan peramalan sangat baik jika memiliki nilai MAPE kurang dari 10% dan mempunyai kemampuan peramalan yang baik jika nilai MAPE kurang dari 20%.

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{|X_t - F_t|}{X_t}}{n} \times 100$$

1. Perhitungan nilai MAPE pada algoritma *single exponential smoothing*.

$$\begin{aligned} MAPE &= \frac{\sum_{i=1}^n \frac{|X_t - F_t|}{X_t}}{n} \times 100 \\ &= \frac{3,14}{26} \times 100 \\ &= 12,07\% \end{aligned}$$

2. Perhitungan nilai MAPE pada algoritma *single moving average*.

$$\begin{aligned} MAPE &= \frac{\sum_{i=1}^n \frac{|X_t - F_t|}{X_t}}{n} \times 100 \\ &= \frac{0,30}{3} \times 100 \\ &= 9,91\% \end{aligned}$$

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

algoritma *single moving average* lebih baik dari pada algoritma *single exponential smoothing* dalam meramalkan jumlah mahasiswa membayar SPP tahun 2017 semester genap (2017/2). Prosentase MAPE terkecil untuk algoritma *single exponential smoothing* (SES) menghasilkan MAPE terkecil 10,05% menggunakan bobot $\alpha=0,7$, sedangkan algoritma *single moving average* (SMA) menghasilkan MAPE terkecil 8,26% menggunakan bobot $N=9$.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pengujian data dalam memprediksi atau meramalkan jumlah mahasiswa membayar SPP dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Prosentase MAPE terkecil dari algoritma *single exponential smoothing* adalah 10,05%, dan prosentase MAPE terkecil dari algoritma *single moving average* adalah 8,26%.
2. algoritma yang efektif untuk diterapkan dan direkomendasikan untuk meramalkan jumlah mahasiswa membayar SPP adalah algoritma *single moving average* dengan prosentase MAPE terkecil 8,26%.

Saran

Berikut saran jika terdapat penelitian yang hampir serupa.

1. Menggunakan algoritma selain algoritma *single exponential smoothing* dan algoritma *single moving average*.
2. Menggunakan alpha yang lain dari 0,1 menjadi 0,01 dan menggunakan *ordo* (N) yang lain dari 2 sampai 10 menjadi 11, 12, 13, dan seterusnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aritonang, Lerbin R. 2002. "Peramalan Bisnis Ghalia Indonesia : Jakarta."
- Firdaus, Ahmad. 2016. *Analisis Model Antrian Pada Pelayanan Pelanggan* (J-Mas) J-Mas.
- Firdaus, Ahmad. 2016. "ANALISISMODEL ANTRIAN PADA PELAYANAN PELANGGAN BAHAN BAKAR PADA SPBU KOTA JAMBI." *J-Mas Vol. 1 No. 1, Oktober 2016*.
- Haming, Murdifin dan Nurnajamuddin, Mahfud. 2011. "Manajemen Produksi Modern Operasi Manufaktur dan Jasa." *Bumi Aksara : Jakarta*.
- Makridakis, S., Steven C Wheelwright., Victor E Mc.Gee. 1999. "Metode dan Aplikasi Peramalan. Edisi Kedua. Jilid q." *Binarupa Aksara : Jakarta*.

- Makridakis, S., Steven C Wheelwright., Victor E. 2003. "Metode dan Aplikasi Peramalan. Jilid 1. Edisi Revisi." *Binarupa Aksara : Jakarta.*
- Makridakis, Sypros. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan Edisi ke-2.* Jakarta: Bina Aksara.
- Pangestu. 2002. *Forecasting Konsep dan Aplikasi.* Yogyakarta: BPFE-YOGYAKARTA.
- Solikin, Imam. 2016. "Sistem Informasi Peramalan Pembelian Stok Barang Menggunakan single Moving Average." *Cendikia, Bandar Lampung* Vol. 12 No. 1.
- Subagyo, Pangestu. 2002. *Forecasting Konsep dan Aplikasi.* BPFE: Yogyakarta.
- Umam, M. Hairul. 2017. "ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA C4.5 DAN ALGORITMA NAIVE BAYES UNTUK PREDIKSI KELULUSAN MAHASISWA."
- Wardana, Rendy Achmad. 2016. "Sistem Prediksi Penjualan Suku Cadang Sepeda Motor Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing."
- Zainun, Majid. 2003. "Low Cost House Demand Predictor." *Universitas Teknologi Malaysia.*
- Alamsyah. (2017). Efektifitas Penggunaan Software POM-QM For Winows 3 Dalam Model Kooperatif Tipe STAD Pada Pembelajaran Matematika Kelas XI SMA NEGERI 9 GOWA. *Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.*
- Gustriansyah. (2017). Analisis Metode Single Exponential Smoothing Dengan Brown Exponential Smoothing Pada Studi Kasus Memprediksi Kuantiti Penjualan Produk Farmasidi Apotek. *Jurnal Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2017.* STMIK AMIKOM, Yogyakarta.
- Yuniastari, & Wirawan. (2016). Peramalan Permintaan Produk Perak Menggunakan Metode Simple Moving Average Dan Exponential Smoothing. *Jurnal Sistem Dan Informatika. STIKOM, Denpasar.*
- Atmadji. (2016). Analisa Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Dan Multi Agent Sistem Pada Prediksi Penjualan. *Jurnal Ilmiah Inovasi, Vol. 1 No. 2 Edisi Mei-Agustus 2016, ISSN 1411-5549*
- Andini, T. D., & Auristandi, P. (2016). Peramalan Jumlah Stok Alat Tulis Kantor di UD Achmad Jaya Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia, 10(1), 1–10.*
- Arief, M., Supriyadi, & Cahyadi, D. (2017). Analisis Perencanaan Persediaan Batubara Fx Dengan Metode Material Requirement Planning, *1(2).*
- Fitria, V. A., & Hartono, R. (2017). Peramalan Jumlah Penumpang Pada Siluet Tour And Travel Kota Malang Menggunakan Metode Triple Exponential Smoothing. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia, 11(1), 15–20.*
- Kristien Margi S., S. P. W. (2015). METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING UNTUK PREDIKSI PENJUALAN PADA PERIODE TERTENTU (Studi Kasus : PT. Media Cemara Kreasi) 1. *ANALISA DAN PENERAPAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING UNTUK PREDIKSI PENJUALAN PADA PERIODE TERTENTU (Studi Kasus : PT. Media Cemara Kreasi), (1998), 259–266.*
- Kuniagara. (2017). Penerapan Metode Exponential Smoothing Dalam Memprediksi Jumlah Siswa Baru (Studi Kasus : Smk Pemda Lubuk Pakam), *16, 214–220.*
- Lesmana, E., & Supriatna, A. (2016).

- Aplikasi Metode Exponential Smoothing Brown dan Pertumbuhan Eksponensial untuk memprediksi Jumlah Penduduk Provinsi Jawa Barat, 27–28.
- Naufal, R. (2017). Sistem Informasi Inventory Berdasarkan Prediksi Data Penjualan Barang Menggunakan Metode Single Moving Average Pada CV . Agung Youanda, 4, 29–33.
- Setyowati, A. A. (2017). Penerapan Metode Single Exponential Smoothing dan Double Exponential Smoothing pada Peramalan Penjualan Pakaian, 1–10.
- Solikin, I., Bina, U., Palembang, D., Ogan, K., & Ilir, K. (2016). SISTEM INFORMASI PERAMALAN PEMBELIAN STOK BARANG MENGGUNAKAN METODE SINGLE MOVING AVERAGE (SMA), 12(1), 18–22.
- Wandyra, Y. (2016). Jurnal TEKNOIF ISSN : 2338-2724 REKAYASA PERANGKAT LUNAK PENGENDALIAN INVENTORI MENGGUNAKAN METODE SMA (SINGLE MOVING AVERAGE) BERBASIS AJAX (ASYNCHRONOUS JAVASCRIPT AND XML) (STUDI KASUS : PTP NUSANTARA VI (Persero) UNIT USAHA KAYU ARO) Jurnal TE, 4(2), 11–17.
- Yudhita, A. P., Yuliantoro, H. R., & Arfan, T. (2018). Analisis Peramalan Penjualan Jasa Freight Forwarding pada PT . Camar Cargo Logistics, 9(November 2016), 10–17.
- Yuniastari, N. L. A. K., & Wirawan, I. W. W. (2016). Peramalan Permintaan Produk Perak Menggunakan Metode Simple Moving Average Dan Exponential Smoothing. *Jurnal Sistem Dan Informatika*, 9(1), 97–106.