

TUGAS AKHIR

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



ATA AFIK ABDILLAH

1310651179

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2018

TUGAS AKHIR

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

Disusun Untuk Melengkapi Dan Memenuhi Syarat Kelulusan  
Guna Meraih Gelar Sarjana Komputer  
Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember



ATA AFIK ABDILLAH

1310651179

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2018

**HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR**

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

Oleh:

**ATA AFIK ABDILLAH**

**1310651179**

Telah disetujui bahwa Laporan Tugas Akhir ini untuk diajukan pada sidang Tugas Akhir sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana Komputer (S.Kom) di Universitas Muhammadiyah Jember

**Disetujui oleh,**

Pembimbing I

Pembimbing II

**Ari Eko Wardoyo, S.T., M.Kom.**  
NIP. 197502142005011001

**Agung Nilogiri, S.T., M.Kom.**  
NIP. 197703302005011002

**HALAMAN PENGESAHAN**

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

Oleh:

**ATA AFIK ABDILLAH**

**1310651179**

Telah Mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhirnya pada siding Tugas Akhir tanggal 30 Juli 2018 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

di

Universitas Muhammadiyah Jember

**Disetujui oleh,**

Dosen Penguji :  
Penguji I

Dosen Pembimbing :  
Pembimbing I

**Reni Umilasari, S.Pd., M.Si.**  
NPK. 1991072811703813

Dosen Penguji :  
Penguji II

**Ari Eko Wardoyo, S.T., M.Kom.**  
NIP. 197502142005011001

Dosen Pembimbing :  
Pembimbing II

**Deni Arifianto, M.Kom.**  
NPK. 1103588

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknik

**Agung Nilogiri, S.T., M.Kom.**  
NIP. 197703302005011002

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Informatika

**Ir. Suhartinah, M.T.**  
NPK. 9505246

**Yeni Dwi Rahayu, S. St., M.Kom.**  
NPK. 1103590

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

### SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

*Nama* : *Ata Afik Abdillah*

*NIM* : *1310651179*

*Jurusan* : *Teknik Informatika*

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah berupa Tugas Akhir yang berjudul : “**Analisis Perbandingan Algoritma *Single Exponential Smoothing* Dan Algoritma *Single Moving Average* Untuk Prediksi Jumlah Mahasiswa Membayar SPP Di Universitas Muhammadiyah Jember**”, adalah benar-benar karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 30 Juli 2018

Hormat Kami,

**Ata Afik Abdillah**  
**Nim. 1310651179**

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](mailto: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*

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](mailto: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*

## **MOTTO**

*Kalau kamu mau belajar, kamu harus berprasangka baik.*

*(KH. Ahmad Dahlan)*

*Dalam membantu para petani, kita bisa merasakan jerih payah mereka. Dengan begitu kita bisa menghargai hasil yang didapatkan.*

*(KH. Hasyim Asy'ari)*

*Jika engkau ingin tahu bahwa ilmu di alam semesta sangatlah luas, maka tataplah langit biru bagai paparan kertas dan awan bagaikan tinta kehidupan.*

*(Ata Afik Abdillah)*

*Sebesar apa kesadaranmu, sebesar itu pula yang kamu dapatkan dimasa mendatang.*

*(Akhsan Aziz)*

*Jangan patah semangat walau apapun yang terjadi, jika menyerah maka habislah sudah.*

*(Top Ittipat)*

## **UNGKAPAN TERIMA KASIH**

Alhamdulillah, atas berkah dan karunia Allah SWT dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dan dalam pelaksanaan pembuatannya banyak mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini disampaikan terima kasih yang tulus dan ikhlas kepada :

1. **Allah SWT**, karena Nikmat. Perlindungan, Pertolongan, dan Ridho-Nya saya mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini serta hambanya yang termulia Nabi Besar **Muhammad SAW**.
2. **Bapak, Ibu, Kakak, Adik dan Keluarga** yang telah memberikan Doa, cinta dan kasih sayang baik itu berupa dorongan moril maupun spirituil.
3. **Ibu Yeni Dwi Rahayu, S. St., M. Kom.** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
4. **Ari Eko Wardoyo, S.T., M.Kom dan Agung Nilogiri, S.T., M.Kom.** selaku dosen pembimbing yang banyak meluangkan waktu sampai tugas akhir ini selesai.
5. Seluruh **Dosen Penguji Reni Umilasari, S.Pd., M.Si. dan Deni Arifianto, M.Kom.** yang bersedia meluangkan waktu untuk menguji dan mengoreksi hasil tugas akhir kami ini.
6. **Dosen** dan semua **Staf** di fakultas teknik, yang telah memberikan ilmunya yang akan sangat berguna untuk masa depan dan masyarakat umum.
7. Seluruh **teman-teman Jurusan Teknik Informatika**. Yang selalu bersama, khususnya **Muhammad Fuadussakin Al-Kamil, Heni, Kelvin, Ervan Basri, Teguh, Anjas dll.**
8. Seluruh **Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Jember** dari segala jurusan yang pernah kukenal dan mengenalku. Serta semua pihak yang telah membantu terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Semoga Allah SWT senantiasa memberikan perlindungan dan memberikan balasan yang lebih di kemudian hari.

Dengan harapan semoga terselesainya Tugas Akhir ini. Dapat bermanfaat bagi kami khususnya untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Jember, 30 Juli 2018

**Penulis**

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah kami panjatkan rasa syukur kepada Allah SWT. karena hanya dengan rahmat, hidayah dan Inayah-Nya kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul :

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

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, kami berpegang pada teori yang pernah kami dapatkan dan bimbingan dari dosen pembimbing Tugas Akhir. Dan pihak – pihak lain yang sangat membantu hingga sampai terselesaikannya Tugas Akhir ini. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademis untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom.) di Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember.

Kami menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada analisis dan pembuatan buku Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, besar harapan kami untuk menerima saran dan kritik dari para pembaca. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat bagi para Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Jember pada umumnya dan dapat memberikan nilai lebih untuk para pembaca pada khususnya.

Jember, 30 Juli 2018

**Penulis**

## DAFTAR ISI

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| HALAMAN JUDUL .....                                    | i                                   |
| HALAMAN PERSETUJUAN .....                              | ii                                  |
| HALAMAN PENGESAHAN .....                               | iii                                 |
| ABSTRAK .....  | v                                   |
| ABSTRACT .....   | vi                                  |
| KATA PENGANTAR .....                                   | x                                   |
| DAFTAR ISI .....                                       | xi                                  |
| DAFTAR TABEL .....                                     | xiv                                 |
| DAFTAR GAMBAR .....                                    | xv                                  |
| BAB I PENDAHULUAN .....                                | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.1 Latar Belakang .....                               | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.2 Rumusan Masalah.....                               | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.3 Batasan Masalah .....                              | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.4 Tujuan .....                                       | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.5 Manfaat .....                                      | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....                          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.1 Penelitian Terdahulu .....                         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.2 Peramalan.....                                     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.3 Analisis .....                                     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.3.1 Langkah Dan Prosedur Analisis Data ...           | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.3.2 Macam-macam Analisis Data Dalam Penelitian ..... | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |

|                                 |   |                                     |
|---------------------------------|---|-------------------------------------|
| 2.3.3                           | Algoritma Single Exponential Smoothing (SES).....   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.3.4                           | Kelebihan dan Kekurangan Algoritma <i>SES</i> ..    | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.3.5                           | Contoh Peramalan Algoritma <i>SES</i> .....         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.3.6                           | Algoritma Single Moving Average (SMA) ..            | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.3.7                           | Kelebihan dan Kekurangan Algoritma <i>SMA</i>       | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.3.8                           | Contoh Perhitungan Algoritma <i>SMA</i> .....       | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.3.9                           | Pengukuran Nilai <i>MAPE</i> .....                  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.3.10                          | Contoh Perhitungan Nilai <i>MAPE</i> .....          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.4                             | Pengertian <i>POM QM</i> .....                      | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.5                             | Kelebihan dan Kekurangan <i>POM QM</i>              | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.6                             | Contoh Penggunaan <i>POM QM</i> Dalam Peramalan ... | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| BAB III METODE PENELITIAN ..... |   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.1                             | Studi Literatur.....                                | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.2                             | Pengumpulan Data.....                               | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.3                             | Preprocessing Data.....                             | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.3.1                           | Pemahaman Data.....                                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.3.2                           | Pemodelan Data .....                                | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |

|                                   |  |                                     |
|-----------------------------------|--|-------------------------------------|
| 3.3.3                             | Peramalan Algoritma Single Exponential Smoothing.....          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.3.4                             | Peramalan Algoritma Single Moving Average.....                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.4                               | Implementasi dan Pengujian .....                               | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.5                               | Analisis .....   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.6                               | Evaluasi dan Laporan.....                                      | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN ..... |  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.1                               | Analisis Data .....  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.1.1                             | Penerapan Peramalan Single Exponential Smoothing ....          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.1.2                             | Penerapan Peramalan Single Moving Average.....                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.2                               | Skenario Pengujian .....                                       | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.3                               | Implementasi dan Pengujian Algoritma <i>SES</i> ....           | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.4                               | Implementasi Pengujian Algoritma <i>SMA</i> .....              | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.5                               | Perbandingan <i>MAPE</i> Algoritma <i>SES</i> dan <i>SMA</i> . | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....   |  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 5.1                               | Kesimpulan .....   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 5.2                               | Saran .....  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| DAFTAR PUSTAKA .....              |  |                                     |
| LAMPIRAN .....                    |  |                                     |
| BIODATA PENULIS .....             |  |                                     |



## DAFTAR TABEL

**Tabel 2.1** Contoh Peramalan SES dengan  $\alpha = 0,9$ ..... **Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 2.2** Contoh Peramalan SMA dengan Suku ( $N=3$ )..... **Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 4.1** Peramalan Single Exponential Smoothing dengan  $\alpha 0,7$ ..... **Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 4.2** Peramalan Single Moving Average dengan Suku ( $N=9$ )..... **Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 4.3** Hasil Pengujian Single Exponential Smoothing (SES) ..... **Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 4.4** Hasil Perhitungan Single Moving Average (SMA)....**Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1** Pola Data Dalam Peramalan ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.2** Grafik Data Aktual Pembayaran SPP ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.3** Grafik Contoh Peramalan Algoritma SES ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.4** Grafik Contoh Peramalan Algoritma SMA .... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.5** Pemilihan Modul Di POM-QM ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.6** Membuat File Baru Di POM-QM .... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.7** Pengaturan Dataset Di POM-QM .... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.8** Pengisian Dataset Di POM-QM ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.9** Pengaturan Metode Di POM-QM .... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.10** Pengaturan Konstanta Di POM-QM ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.11** Cara Menjalankan Perhitungan Di POM-QM .... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.12** Hasil perhitungan Di POM-QM ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.13** Menampilkan Keseluruhan Hasil Perhitungan Di POM-QM. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.14** Menampilkan Hasil Perhitungan Di POM-QM ... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.15** Grafik Hasil Perhitungan Di POM-QM ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.1** Tahapan Penelitian ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.2** Alur Pemrosesan Data ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.3** Alur Pemrosesan Algoritma di POM-QM ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.4** Alur Peramalan Single Exponential Smoothing .... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 3.5** Alur Peramalan Single Moving Average ..... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4.1** Grafik Hasil Peramalan Single Exponential Smoothing ..... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4.2** Grafik Hasil Peramalan Single Moving Average ..**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4.3** Skenario Pengujian..... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4.4** Hasil Pengujian 1 SES..... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4.5** Hasil Pengujian 2 SES..... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4.7** Hasil Pengujian 4 SES..... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4.6** Hasil Pengujian 3 SES..... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4.8** Hasil Pengujian 5 SES..... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4.9** Hasil Pengujian 6 SES..... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4.10** Hasil Pengujian 7 SES..... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4.11** Hasil Pengujian 8 SES..... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4.12** Hasil Pengujian 9 SES..... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4.13** Hasil Pengujian 1 SMA ..... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4.14** Hasil Pengujian 2 SMA ..... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4.15** Hasil Pengujian 3 SMA ..... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4.16** Hasil Pengujian 4 SMA ..... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4.17** Hasil Pengujian 5 SMA ..... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4.18** Hasil Pengujian 6 SMA ..... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4.19** Hasil Pengujian 7 SMA ..... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4.20** Hasil Pengujian 8 SMA ..... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4.21** Hasil Pengujian 9 SMA ..... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4.22** Grafik Perbandingan Algoritma..... **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah. "Efektifitas Penggunaan Software POM-QM For Windows 3 Dalam Model Kooperatif Tipe STAD Pada Pembelajaran Matematika Kelas XI SMA NEGERI 9 GOWA." *Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 2017.
- Andini, T. D. dan Auristandi, P. "Peramalan Jumlah Stok Alat Tulis Kantor di UD Achmad Jaya Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing." *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 10(1), 1-10, 2016.
- Arief et.al. "Analisis Perencanaan Persediaan Batubara Fx Dengan Metode Material Requirement Planning, 1(2)." 2017.
- Aritonang dan Lerbin R. "Peramalan Bisnis Ghalia Indonesia: Jakarta." 2002.
- Atmadji. "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, 2016.
- Firdaus dan Ahmad. "Analisis Model Antrian Pada Pelayanan Pelanggan Bahan Bakar Pada SPBU Kota Jambi." *J-Mas Vol. 1 No.1, Oktober 2016*, 2016.
- Fitria V. A. dan Hartono R. "Peramalan Jumlah Penumpang Pada Siluet Tour And Travel Kota Malang Menggunakan Metode Triple Exponential Smoothing." *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 11(1), 15-20, 2017.
- Gustriansyah. "Analisis Metode Single Exponential Smoothing Dengan Brown Exponential Smoothing Pada Studi Kasus Memprediksi Kuantiti Penjualan Produk Farmasidi Apotek." *Jurnal Seminar Nasional Teknologi*, 2017.
- Haming et.al. "Manajemen Produksi Modern Operasi Manufaktur dan Jasa." *Bumi Aksara: Jakarta*, 2011.
- Kristien Margi S. "Analisa Metode Single Exponential Smoothing Untuk Prediksi Penjual Pada Periode Tertentu (Studi Kasus: PT. Media Cemara Kreasi) 1, (1998), 259-266." 2015.
- Kuniagara. "Penerapan Metode Exponential Smoothing Dalam Memprediksi Jumlah Siswa Baru (Studi Kasus: Smk Pemda Lubuk Pakam), 16, 214-220." 2017.

- Lesmana E. dan Supriatna A. "Aplikasi Metode Exponential Smoothing Brown dan Pertumbuhan Eksponensial Untuk Prediksi Jumlah Penduduk Provinsi Jawa Barat, 27-28." 2016.
- Makridakis dan Sypros. "Metode dan Aplikasi Peramalan Edisi ke-2." *Bina Aksara: Jakarta*, 1999.
- Makridakis et.al. *Metode dan Aplikasi Peramalan. Edisi Kedua Jilid 9. Binarupa Aksara: Jakarta*, 1999.
- Makridakis et.al. "Metode dan Aplikasi Peramalan. jilid 1. Edisi Revisi." *Binarupa Aksara: Jakarta*, 2003.
- Naufal R. "Sistem Informasi Inventory Berdasarkan Prediksi Data Penjualan Barang Menggunakan Single Moving Average Pada CV. Agung Younda, 4, 29, 33." 2017.
- Pangestu. "Forecasting Konsep dan Aplikasi." *Yogyakarta: BPFE Yogyakarta*, 2002.
- Setyowati A. "Penerapan Metode Single Exponential Smoothing dan Double Exponential Smoothing Pada Peramalan Penjualan Pakaian." *1-10*, 2017.
- Solikin dan Imam. "Sistem Informasi Peramalan Pembelian Stok Barang Menggunakan Single Moving Average." *Cendikia, Bandar Lampung Vol. 12 No. 1*, 2016.
- Solikin et.al. "Sistem Informasi Peramalan Pembelian Stok Barang Menggunakan Metode Single Moving Average (SMA)." *12(1)*, 18-22, 2016.
- Subagyo dan Pangestu. "Forecasting Konsep dan Aplikasi." *BPFE: Yogyakarta*, 2002.
- Umam. "Analisis Perbandingan Algoritma C4.5 dan Algoritma Naive Bayes Untuk Prediksi Kelulusan Mahasiswa." 2017.
- Wandyra Y. "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 TEKNOIF ISSN : 2338-2724, TE, 4(2),11-17*, 2016.
- Wardana dan Rendy A. "Sistem Prediksi Penjualan Suku Cadang Sepeda Motor Menggunakan Metode Exponential Smoothing." 2016.

Yudhita et.al. "Analisis Peramalan Penjualan Jasa Freight Forwarding Pada PT. Camar Cargo Logistics, 9 (November 2016)." *10-17*, 2018.

Yuniastari dan Wirawan. "Peramalan Permintaan Produk Perak Menggunakan Metode Simple Moving Average dan Exponential Smoothing." *Jurnal Sistem Dan Informatika. STIKOM, Denpasar*, 2016.

Yuniastari dan Wirawan. "Peramalan Permintaan Produk Perak Menggunakan Metode Simple Moving Average Dan Exponential Smoothing." *Jurnal Sistem Dan Informatika, 9(1)*, 97-106, 2016.

Zainun dan Majid. "Low Cost House Demand Predictor." *Universitas Teknologi Malaysia*, 2003.