PERBANDINGAN METODE EKSPONENSIAL GANDA DARI *BROWN* DAN METODE EKSPONENSIAL GANDA DARI *HOLT*

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Matematika

Oleh :
YURISMA NANDASARI
NIM : 08121001069

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
OKTOBER 2016

LEMBAR PENGESAHAN

PERBANDINGAN METODE EKSPONENSIAL GANDA DARI *BROWN* DAN METODE EKSPONENSIAL GANDA DARI *HOLT*

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Matematika

Oleh :

YURISMA NANDASARI
NIM 08121001069

Indralaya, Oktober 2016

Pembimbing Pembantu	Pembimbing Utama
Oki Dwipurwani, M.Si	**Indrawati, M.Si**
NIP 19720428 200012 2 002	**NIP 19710610 199801 2 001**

Mengetahui
Ketua Jurusan Matematika

Drs. Putra B.J Bangun, M.Si
NIP 19590904 198503 1 002

HALAMAN PERSEMBAHAN

MOTTO

"…Sesungguhnya Allah menghendaki kemudahan bagimu,

dan Allah tidak menghendaki kesukaran bagimu…"

(QS. Al-Baqarah:185)

"Go without support and step to achieve the dream" – unknown

"melakukan pekerjaan tanpa semangat orang lain lebih baik dibandingkan mendapat semangat dari orang lain karena orang lain atau siapa pun orang itu tidak selamanya mengerti keadaan kita, maka kerjakanlah suatu pekerjaan dengan semangat diri sendiri karena Tuhanmu"

Skripsi in kupersembahkan untuk :

- ✓ *Ibu dan Ayah tersayang*
- ✓ *Adik-adikku tercinta*
- ✓ *Sahabatku*
- ✓ *Teman-temanku*
- ✓ *Almamaterku*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadirat Allah SWT Yang Maha Mendengar lagi Maha Melihat atas segala limpahan rahmat, taufik, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Perbandingan Metode Pemulusan Eksponensial Ganda dari *Brown* dan Metode Pemulusan Eksponensial Ganda dari *Holt***" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains bidang studi Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Dengan segala hormat dan kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang tua yaitu ayah, **Yusyanto, S.H.** dan ibu, **Maruyah, M.Pd.I** yang telah melahirkan, membesarkan, mendidik, memberikan semangat, serta mencurahkan seluruh tenaga, kasih saying, dan materi demi kelangsungan pendidikan penulis sampai saat ini.

Penulis mengucapkan terima kepada seluruh pihak yang telah membantu:

1. Bapak **Drs.Putra Bahtera Jaya Bangun, M.Si** selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya dan selaku Dosen Penguji Utama.
2. Bapak **Alfensi Faruk, M.Sc** selaku Sekretaris Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
3. Bapak **Sugandi Yahdin, M.M** selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan selama penulis berstatus sebagai mahasiswa di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

4. Ibu **Indrawati, M.Si** selaku Pembimbing Utama yang telah bersedia meluangkan banyak waktu, pikiran, tenaga, dan motivasi dalam memberikan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu **Oki Dwi Purwani, M.Si** selaku Pembimbing Pembantu yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dengan penuh perhatian, pengertian, dan kesabaran hingga skripsi ini dapat diselesaikan.
6. Bapak **Dr. Ngudiantoro, M.Si**, dan Ibu **Eka Susanti,M.Sc** selaku Dosen Penguji Utama yang telah memberikan tanggapan, kritik dan saran yang bermanfaat untuk perbaikan dan penyelesaian skripsi ini.
7. Seluruh **Dosen** di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, bimbingan, dan nasihat selama penulis menjalani perkuliahan.
8. Bapak **Cik Aim** selaku pegawai Tata Usaha Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang telah membantu Penulis selama masa perkuliahan.
9. Semua **Pendidik** yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat.
10. Adik-adikku **Jaya Madonira** dan **Adelisa Mayantri** yang telah memberikan bantuan serta semangat kepada penulis.
11. Keluarga besar tercinta, terima kasih dukungan dan semangatnya.
12. Teman laki-laki terbaikku **Rio Wanda Saputra** telah membantu, menemani dan memberi semangat saat masa-masa awal kuliah hingga akhir kuliah.

13. Rekan seperjuangan **Anggi Nurul Pratiwi**, **Rahayu Tamy Agustin, Rika Apriani, Sika Amelia** serta rekan-rekan pendahulu terima kasih atas semangat, kerjasama, bantuan, dan masukan selama penulisan skripsi ini.
14. Teman dari masa SMA **Amalia Elda, Masita, Syamsiah Desy, Ratih Puspita, Resti Dwi, Riri Intan, Sri Utami,** yang selalu menemaniku saat membutuhkan hiburan dan memberikan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
15. Teman-temanku **Mirza Denia Putri, Dian Permata Sari, Tita Adeasty, Suci Novtari KD**, **Muthia Ulfa, Triyani, Agyta Meitrilova, Icha Puspita, M. Albar Pratama, Refaldo Tomy, Akbar Yolanda, Risfa Risa Ringkisa**, **Nelda Amelia, Emi Widarti** dan semua Angkatan **2012** yang selalu memberikan bantuan dan semangat kepada penulis selama ini.
16. Kakak-kakak tingkat Angkatan **2010**, **2011**, serta adik-adik tingat Angkatan **2013**, **2014**.
17. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Hanya terima kasih yang dapat penulis berikan, semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang diberikan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembacanya.

Inderalaya, Oktober 2016

Penulis

THE COMPARISON OF BROWN EXPONENTIAL SMOOTHING METHOD AND HOLT EXPONENTIAL SMOOTHING METHOD

By :

Yurisma Nandasari
08121001069

ABSTRACT

Brown exponential smoothing method and holt exponential smoothing method is used for data figured trend. The more smaller a value MAD (Mean Absolute Deviation) and MAPE (Mean Absolute Percentage Error) forecasting result will be getting better on conditions systematic error does not occur by using tracking signal. Data production oil palm time series exhibitng exponential, brown method and holt method there is systematic error. In production lateks and the number of poor time series exhibitng trend linier, there are not systematic error. It shows brown method and holt method less precise time series exhibitng exponential and be right for poor time series exhibitng trend linier. While production oil palm forecasting result will be getting better on conditions systematic error does not occur by using tracking signal with tracking signal. Holt method the better forecasting because MAPE dan MAD value is smaller than brown method.

Keywords: Brown Exponential Smoothing, Holt Exponential Smoothing, MAPE, MAD, Tracking Signal

PERBANDINGAN METODE EKSPONENSIAL GANDA DARI *BROWN* DAN METODE EKSPONENSIAL GANDA DARI *HOLT*

Oleh :

Yurisma Nandasari
08121001069

ABSTRAK

Metode eksponensial ganda dari *Brown* dan metode eksponensial ganda dari *Holt* pemulusan digunakan untuk data berpola *trend*. Dalam hal peramalan, semakin kecil nilai MAD (*Mean Absolute Deviation*) dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) yang didapat maka hasil ramalan tersebut semakin baik dengan syarat tidak terjadi kesalahan sistematis menggunakan *Tracking Signal*. Pada kasus produksi sawit berpola eksponensial, metode *Brown* dan *Holt* sama-sama terdapat kesalahan sistematis. Untuk data produksi lateks dan jumlah penduduk miskin yang memiliki pola bersifat linier, metode *Brown* dan *Holt* sama-sama tidak terjadi kesalahan sistematis. Hal tersebut menunjukkan bahwa metode *Brown* dan metode *Holt* kurang tepat apabila digunakan untuk data berpola eksponensial dan lebih tepat bila digunakan pola data bersifat linier. Namum produksi sawit dapat diperbaiki menggunakan *Tracking Signal.* Metode *Holt* lebih baik dalam meramalkan kondisi masa yang akan data karena nilai MAPE dan MAD lebih kecil dari metode *Brown*.

Kata Kunci: Eksponensial Ganda dari *Brown*¸ Eksponensial Ganda dari *Holt*, MAPE, MAD, *Tracking Signal*

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL ..... **i**

HALAMAN PENGESAHAN ..... **ii**

HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **iii**

KATA PENGANTAR ..... **iv**

ABSTRACT ..... **vii**

ABSTRAK ..... **viii**

DAFTAR ISI ..... **ix**

DAFTAR TABEL ..... **xii**

DAFTAR GAMBAR ..... **xv**

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang 1

1.2. Perumusan Masalah 2

1.3. Pembatasan Masalah 2

1.4. Tujuan 2

1.5. Manfaat 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Peramalan (*Forecasting*) 4

2.2. *Time Series* 5

2.2.1. Penentuan Pola Data 6

2.3. Metode Pemulusan 8

2.3.1. Peramalan dengan Metode Rata-Rata Bergerak (*Moving Avarage*)..... 8

2.4. Peramalan Pemulusan Eksponensial (*Eksponential Smoothing)* 10

2.4.1. Metode Eksponensial Orde Satu 10

2.4.2. Metode Eksponensial Ganda dari *Brown* 11

2.4.3. Metode Eksponensial Ganda dari *Holt*..... 12

2.5. Kesalahan Peramalan 14

2.6. *Tracking Signal* 15

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat. 17

3.2. Waktu..... 17

3.3. Metode Penelitian 17

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Data 19

4.2. Pola Data 21

4.3. Inisialisasi α dan γ 23

4.4. Metode Pemulusan Eksponensial Ganda dari *Brown* 30

4.5. Metode Pemulusan Eksponensial Ganda dari *Holt*..... 34

4.6. Kesalahan Peramalan 39

4.6.1. MAD..... 39

4.6.2. MAPE..... 46

4.7. *Tracking Signal* 55

4.8. Perbaikan Kesalahan Sistematis Pada Data 60

4.9. Perbandingan Metode Eksponensial Ganda dari *Brown* dan Metode Eksponensial dari *Holt* 63

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan 65

5.2. Saran..... 66

DAFTAR PUSTAKA 67

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 4.1 Produksifitas Lateks atau Getah Karet 19

Tabel 4.2 Produksifitas Sawit..... 20

Tabel 4.3 Jumlah Penduduk Miskin 21

Tebal 4.4 Nilai MAD yang Diperoleh untuk Metode *Brown* (α = 0,1 Sampai α = 0,9) 23

Tebal 4.5 Nilai MAPE yang Diperoleh untuk Metode *Brown* (α = 0,1 Sampai α = 0,9) 24

Tebal 4.6 Nilai MAD yang Diperoleh untuk Metode *Holt* (α = 0,1 Sampai α = 0,9 dan γ = 0,1 Sampai γ = 0,9) 25

Tebal 4.7 Nilai MAPE yang Diperoleh untuk Metode *Holt* (α = 0,1 Sampai α = 0,9 dan γ = 0,1 sampai γ = 0,9) 27

Tabel 4.8 Hasil Peramalan dengan Metode Eksponensial Ganda dari *Brown* Data Produksi Lateks atau Getah Karet 30

Tabel 4.9 Hasil Peramalan dengan Metode Eksponensial Ganda dari *Brown* Data Produksi Sawit 32

Tabel 4.10 Hasil Peramalan dengan Metode Eksponensial Ganda dari *Brown* Data Jumlah Penduduk Miskin..... 33

Tabel 4.11 Hasil Peramalan dengan Metode Eksponensial Ganda dari *Holt* Data Produksi Lateks atau Getah Karet 35

Tabel 4.12 Hasil Peramalan dengan Metode Eksponensial Ganda dari *Holt* Data Produksi Sawit 36

Tabel 4.13 Hasil Peramalan dengan Metode Eksponensial Ganda dari *Holt* Data Jumlah Penduduk Miskin 38

Tabel 4.14 *Mean Absolute Deviation* (MAD) pada Metode Eksponensial Ganda dari *Brown* dengan Data Produksi Lateks atau Getah Karet 39

Tabel 4.15 *Mean Absolute Deviation* (MAD) pada Metode Eksponensial Ganda dari *Brown* dengan Data Produksi Sawit 41

Tabel 4.16 *Mean Absolute Deviation* (MAD) pada Metode Eksponensial Ganda dari *Brown* dengan Data Jumlah Penduduk Miskin..... 42

Tabel 4.17 *Mean Absolute Deviation* (MAD) pada Metode Eksponensial Ganda dari *Holt* dengan Data Produksi Lateks atau Getah Karet. 43

Tabel 4.18 *Mean Absolute Deviation* (MAD) pada Metode Eksponensial Ganda dari *Holt* dengan Data Produksi Sawit..... 44

Tabel 4.19. *Mean Absolute Deviation* (MAD) pada Metode Eksponensial Ganda dari *Holt* dengan Data Jumlah Penduduk Miskin 45

Tabel 4.20. *Mean Absolute Percentage Error (MAPE*) pada Metode Eksponensial Ganda dari *Brown* dengan Data Produksi Lateks atau Getah Karet 47

Tabel 4.21. *Mean Absolute Percentage Error (MAPE*) pada Metode Eksponensial Ganda dari *Brown* dengan Data Produksi Sawit..... 48

Tabel 4.22. *Mean Absolute Percentage Error (MAPE*) pada Metode Eksponensial Ganda dari *Brown* dengan Data Tingkat Kemiskinan..... 50

Tabel 4.23. *Mean Absolute Percentage Error (MAPE*) pada Metode Eksponensial Ganda dari *Holt* dengan Data Produksi Lateks atau Getah Karet 51

Tabel 4.24. *Mean Absolute Percentage Error (MAPE*) pada Metode Eksponensial Ganda dari *Holt* dengan Data Produksi Sawit 53

Tabel 4.25. *Mean Absolute Percentage Error (MAPE*) pada Metode Eksponensial Ganda dari *Holt* dengan Data Tingkat Kemiskinan 54

Tabel 4.26. *Tracking Signal* dengan Metode Eksponensial Ganda dari *Brown* 56

Tabel 4.27. *Tracking Signal* dengan Metode Eksponensial Ganda dari *Holt* . 58

Tabel 4.28. Perbaikan Data Produksi Sawit Menggunakan *Tracking Signal* pada Metode Eksponensial Ganda dari *Brown* 61

Tabel 4.29. Perbaikan Data Produksi Sawit Menggunakan *Tracking Signal* pada Metode Eksponensial Ganda dari *Holt* 62

Tabel 4.30. Perbandingan keseluruhan Data Produksi Lateks, Produksi Sawit dan Jumlah Penduduk Miskin Menggunakan Metode *Brown* dan Metode *Holt* 63

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 4.4 Plot Data Produksi Lateks atau Getah Karet 22

Gambar 4.5 Plot Data Produksi Sawit 22

Gambar 4.6 Plot Data Jumlah Penduduk Miskin 23

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Analisis *time series* banyak digunakan diberbagai bidang seperti ekonomi, pertanian dan kedokteran. Misalnya dibidang ekonomi pada tingkat kemiskinan atau dibidang pertanian, perusahaan dibidang pertanian membutuhkan perencanaan yang menjadi dasar bagi produksi dari jangka pendek maupun jangka panjang. Pada bagian produksi dan operasi dibutuhkan data untuk perencanaaan. Alat bantu yang sangat penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien disebut peramalan (Makridakis,dkk 1993).

Untuk mendapatkan hasil yang tepat pada peramalan harus diperhatikan pola data dan metode yang digunakan. Metode yang sering digunakan untuk peramalan deret waktu yaitu metode eksponensial ganda dari *Brown* dan metode eksponensial ganda dari *Holt* untuk data yang berpola *trend*.

Ketepatan ramalan dimasa yang akan datang adalah hal penting karena akan menunjukan seberapa jauh sebuah model sesuai dengan data masa lalu yang tersedia. Salah satu cara untuk mengukur ketepatan peramalan yaitu dengan menghitung MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) dan MAD (*Mean Absolute Deviation*). Semakin kecil nilai MAPE dan MAD yang didapat maka hasil ramalan tersebut semakin baik. Namun pola data masa lalu yang berubah-ubah menyebabkan konstanta pemulusan yang sudah ada tidak selamanya menjadi konstanta yang terbaik, hal ini dapat menyebabkan terjadinya kesalahan sistematis atau hasil ramalan menjadi bias (Newbold dan Bos, 1990). Metode yang dapat digunakan untuk memantau ada

tidaknya kesalahan sistematis adalah *Tracking Signal*.

Pada penelitian ini akan dibandingkan metode ekponensial ganda dari *Brown* dan metode eksponensial ganda dari *Holt* pada kasus hasil produksi dalam bidang pertanian dengan memperlihatkan perbandingan dari segi ketepatan peramalan dan segi kesalahan sistematis menggunakan MAPE, MAD dan *Tracking Signal*. Berdasarkan hal tersebut maka penelitian ini mengajukan judul "Perbandingan Metode Eksponensial Ganda dari *Brown* dan Metode Eksponensial Ganda dari *Holt*".

1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan pada penelitian ini adalah bagaimana hasil perbandingan metode ekponensial ganda dari *brown* dan metode eksponensial ganda dari *holt* untuk produktifitas lateks atau getah karet, produksifitas sawit dan jumlah penduduk miskin?

1.3. Pembatasan Masalah

Permasalahan pada penelitian ini dibatasi pada kasus di bidang pertanian dan bidang perekonomian dengan produksi karet atau lateks selama 36 bulan dan produksi kelapa sawit selama 15 tahun pada PT. Multi Strada Agro Kalimantan Timur dan untuk data ekonomi menggunakan data tingkat kemiskinan selama 15 tahun menurut Badan Pusat Statistika.

1.4. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan metode *Brown* dan metode *Holt* mana yang terbaik menggunakan data yang berbeda dari segi pola data,

khusunya pada produksi karet atau lateks, produksi kelapa sawit dan data tingkat kemiskinan.

1.5. Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Dapat dijadikan referensi untuk mata kuliah*time series* ataupun penelitian yang sejenis.
2. Dapat mengetahui metode yang tepat untuk meramalkan produksi lateks, produksi sawit dan tingkat kemiskinan penduduk sehingga dapat dijadikan acuan untuk mengambil kebijakan pada PT Multi Strada Agro Kalimantan Timur.

DAFTAR PUSTAKA

Bowerman, *et all.* 2005. *Forecasting, Time Series, and Regression*. Thomson. USA

Brockwell Peter J. dan Davis Richard A. 1990. *Time Series:theory and Methods,Second edition.*Coloroda State University Fort Collins. USA

Chernick, M. R. 1972, *Methods for Aplpying a Tracking Signal to Monitor Single Eksponential Smoothing Forecast.*

https://www.bps.go.id/linkTabelStatis/view/id/1489 (diakses tanggal 25 Juni 2016)

Makridakis, S, Wheelwright S.C. dan McGee V.E. 1993, *Metode dan Aplikasi Peramalan*, Edisi Kedua Jilid Satu, Alih Bahasa: Ir. Untung SusAdriyanto,M.Sc dan Ir. Abdul Basith, M.Sc, Erlangga, Jakarta.

Newbold, P. dan T. Bos. 1990, *Introductory Business Forecasting*, South-Western Publishing Co, United States of America..

Noeryati, Oktafiani. Ely, Adriyani. Fera. 2012. Aplikasi pemulusan eksponensial dari *brown* dan dari *holt* untuk data yang memuat *trend*. Fakultas Sains Terapan Institut Sains dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta.

Widarjono, Ph.D., Agus. 2015, *Statistika Terapan dengan Excal dan SPSS Metode dan Aplikasi*. UPP STIM YKPN, Yogyakarta.

Yuwida, N, Hanafi, L, Wahyuningsih, N. 2012. Estimasi Parameter α dan γ dalam pemulusan eksponensial ganda dua parameter dengan metode modifikasi *golden section*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh November(ITS), Surabaya