



**PERBANDINGAN METODE PEMULUSAN  
EKSPONENSIAL GANDA HOLT DENGAN METODE  
PEMULUSAN EKSPONENSIAL GANDA BROWN**

**skripsi**

disajikan sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Sains  
Program Studi Matematika

oleh

Astri Yulitasari

4150406503

PERPUSTAKAAN  
UNNES  
**JURUSAN MATEMATIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

**2011**

## **PERNYATAAN**

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Semarang, Agustus 2011

Astri Yulitasari  
4150406503



## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Perbandingan Metode Pemulusan Eksponensial Ganda Holt dengan Metode  
Pemulusan Eksponensial Ganda Brown

disusun oleh

Astri Yulitasari

4150406503

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada  
tanggal

Panitia:

Ketua

Sekretaris

Dr. Kasmadi Imam S, M.S.  
NIP.195111151979031001

Drs. Edy Soedjoko, M.Pd.  
NIP. 195604191987031001

Ketua Penguji

Putriaji Hendikawati, S.Si, M.Pd, M.Sc  
NIP 198208182006042001

AnggotaPenguji/

Anggota Penguji/

Pembimbing I

Pembimbing II

Drs. Sugiman, M.Si  
NIP 196401111989011001

Dr. Scolastika Mariani, M.Si  
NIP 196502101991022001

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

- *Perjalanan Seribu batu dimulai dari satu langkah.*
- *Kebahagiaan itu seperti pelangi tidak pernah berada diatas kepala kita, tapi selalu terlihat diatas kepala orang lain (Thomas Hardy)*

### PERSEMBAHAN

Karya sederhana ini kupersembahkan untuk

1. Bapak dan ibuku tercinta yang selalu menyayangi dan mendoakan dalam setiap langkahku.
2. Kakak-kakaku tersayang yang selalu memotivasiku tanpa mengenal lelah.
3. Teman-teman seperjuangan, Matematika Paralel 2006.
4. Teman-teman kost muslimah nyik, lely yang selalu memberiku semangat.

## PRAKATA

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat, hidayah dan inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: **“PERBANDINGAN METODE PEMULUSAN EKSPONENSIAL GANDA HOLT DENGAN METODE PEMULUSAN EKSPONENSIAL GANDA BROWN”** dengan baik dan lancar.

Skripsi ini dapat diselesaikan berkat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati disampaikan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Prof. Dr. H. Sudijono Sastroatmodjo, M.Si selaku Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan izin kuliah dan segala fasilitas untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Dr. Kasmadi Imam S., M.S selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang atas ijinnya untuk melakukan penelitian.
3. Drs. Edy Soedjoko, M.Pd selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang yang telah mendorong dan mengarahkan selama menempuh studi.
4. Drs. Sugiman, M.Si selaku Dosen Pembimbing I dengan penuh kesabaran memberikan bimbingan, bantuan dan dorongan dalam penulisan skripsi ini.
5. Dr. Scolastika Mariani, M.Si selaku Dosen Pembimbing II dengan penuh kesabaran memberikan bimbingan, bantuan dan dorongan dalam penulisan skripsi ini.
6. Putriaji Hendikawati, S.Si, M.Pd, M.Sc selaku Dosen Penguji yang memberikan bimbingan dalam penulisan skripsi ini.
7. Bapak, ibu, dan kakak-kakaku tercinta yang telah mendoakan dan memberikan semangat yang sangat tinggi agar selalu maju dan pantang menyerah.
8. Teman-teman Matematikan angkatan 2006 terima kasih atas bantuan dan kerjasamanya.

9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Mudah-mudahan apa yang dituangkan dalam skripsi ini dapat menambah informasi dan bermanfaat bagi semua pihak.

Semarang, Juni 2011

Penulis



## ABSTRAK

**Yulitasari, Astri.** 2011. *Perbandingan Metode Pemulusan Eksponensial Ganda Brown dengan Metode Pemulusan Eksponensial Ganda Holt*. Skripsi, Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama: Drs. Sugiman, M.Si dan pembimbing pendamping: Dr. Scolastika Mariani, M.Si.

**Kata Kunci:** Eksponensial Ganda Holt, Eksponensial Ganda Brown

Dalam dunia usaha atau bisnis, matematika merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang penting dalam melakukan analisis. Contoh penerapan matematika dalam pengambilan keputusan di perusahaan-perusahaan dapat dilakukan melalui *forecasting* (peramalan) penjualan. Metode peramalan *eksponensial smoothing* merupakan salah satu model ramalan data berkala (*time series*) yang dalam penelitian ini digunakan untuk mencari nilai *forecast error* terkecil. Uraian pembahasan diatas memunculkan permasalahan yaitu bagaimana perbandingan metode pemulusan eksponensial ganda Brown dengan metode pemulusan eksponensial ganda Holt untuk memperoleh *forecast error* terkecil.

Pada penelitian ini prosedur yang digunakan adalah identifikasi masalah, perumusan masalah, observasi, analisis data dan penarikan kesimpulan. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan *scatter diagram* untuk menentukan polanya, setelah itu ditentukan persamaan garisnya, kemudian membandingkan metode pemulusan eksponensial ganda Holt dan metode pemulusan eksponensial ganda Brown untuk mencari *forecast error* terkecil yang bisa di ukur dengan Mean Squared Error (MSE) dan Mean Absolut Error (MAE).

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah bahwa metode eksponensial ganda Holt menggunakan  $\alpha$  sebesar 0,9 dan  $\gamma$  sebesar 0,2 diperoleh *forecast error* yang lebih kecil dibandingkan dengan nilai  $\alpha$  dan  $\gamma$  yang lainnya. Dengan nilai MAE = 11,87 dan MSE = 192,05 Sedangkan hasil yang diperoleh menggunakan metode eksponensial ganda Brown menggunakan  $\alpha = 0,3$  diperoleh nilai *forecast* lebih kecil dibandingkan dengan nilai  $\alpha$  yang lainnya. Dengan nilai MAE = 32,83 dan MSE = 1748,5. Saran yang dapat disampaikan bagi pembaca yang ingin melakukan metode pemulusan eksponensial ganda, dapat menggunakan metode pemulusan eksponensial ganda Holt. Dalam metode pemulusan eksponensial ganda Holt penggunaan nilai  $\alpha$  sebaiknya menggunakan nilai  $\alpha$  yang besar karena akan diperoleh *forecast error* yang lebih kecil.

## DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA .....	v
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Permasalahan .....	3
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	4
1.4 Penegasan Istilah .....	4
1.5 Sistematika Penulisan .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1 Peramalan ( <i>forecasting</i> ) .....	7
2.2 Data Berkala ( <i>Time Series</i> ) .....	11
2.3 Peramalan dan <i>Forecasting</i> dengan Pemulusan ( <i>Smoothing</i> ) .....	15
2.4 Peramalan dengan Eksponensial Ganda Holt .....	22
2.5 Peramalan dengan Eksponensial Ganda Brown .....	23
2.6 Menentukan Kesalahan Peramalan .....	24
BAB III METODE PENELITIAN .....	26
3.1 Menentukan Masalah .....	26
3.2 Perumusan Masalah .....	26
3.3 Kajian Pustaka .....	26
3.4 Analisis dan Pemecahan Masalah .....	27
3.5 Penarikan Kesimpulan .....	28
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	29
4.1 Hasil Penelitian .....	29
4.2 Pembahasan .....	33
4.3	



BAB.V PENUTUP.....	47
5.1 Simpulan .....	47
5.2 Saran .....	48
DAFTAR PUSTAKA .....	49
LAMPIRAN .....	50



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Data Produksi .....	29
4.2 Perhitungan Nilai MAE .....	42
4.3 Perhitungan Nilai MSE .....	42
4.4 Perhitungan Nilai MAE dan MSE .....	46



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan $\alpha=0,1$ dan $\gamma=0,1$ .....	50
2. Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan $\alpha=0,1$ dan $\gamma=0,4$ .....	51
3. Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan $\alpha=0,1$ dan $\gamma=0,9$ .....	52
4. Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan $\alpha=0,2$ dan $\gamma=0,1$ .....	53
5. Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan $\alpha=0,2$ dan $\gamma=0,4$ .....	54
6. Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan $\alpha=0,2$ dan $\gamma=0,9$ .....	55
7. Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan $\alpha=0,3$ dan $\gamma=0,1$ .....	56
8. Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan $\alpha=0,3$ dan $\gamma=0,4$ .....	57
9. Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan $\alpha=0,3$ dan $\gamma=0,9$ .....	58
10. Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan $\alpha=0,4$ dan $\gamma=0,1$ .....	59
11. Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan $\alpha=0,4$ dan $\gamma=0,4$ .....	60
12. Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan $\alpha=0,4$ dan $\gamma=0,9$ .....	61
13. Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan $\alpha=0,5$ dan $\gamma=0,1$ .....	62
14. Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan $\alpha=0,5$ dan $\gamma=0,4$ .....	63

15. Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan $\alpha=0,5$ dan $\gamma=0,9$ .....	64
16. Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan $\alpha=0,6$ dan $\gamma=0,1$ .....	65
17. Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan $\alpha=0,6$ dan $\gamma=0,4$ .....	66
18. Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan $\alpha=0,6$ dan $\gamma=0,9$ .....	67
19. Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan $\alpha=0,6$ dan $\gamma=0,1$ .....	68
20. Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan $\alpha=0,6$ dan $\gamma=0,4$ .....	69
21. Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan $\alpha=0,7$ dan $\gamma=0,9$ .....	70
22. Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan $\alpha=0,8$ dan $\gamma=0,1$ .....	71
23. Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan $\alpha=0,8$ dan $\gamma=0,4$ .....	72
24. Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan $\alpha=0,8$ dan $\gamma=0,9$ .....	73
25. Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan $\alpha=0,9$ dan $\gamma=0,1$ .....	74
26. Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan $\alpha=0,9$ dan $\gamma=0,4$ .....	75
27. Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan $\alpha=0,9$ dan $\gamma=0,9$ .....	76
28. Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Brown dengan $\alpha=0,1$ .....	77
29. Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Brown dengan $\alpha=0,2$ .....	78
30. Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Brown dengan $\alpha=0,3$ .....	79
31. Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Brown dengan $\alpha=0,4$ .....	80
32. Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Brown dengan $\alpha=0,5$ .....	81

33. Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Brown dengan $\alpha=0,6$ .....	82
34. Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Brown dengan $\alpha=0,7$ .....	83
35. Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Brown dengan $\alpha=0,8$ .....	84
36. Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Brown dengan $\alpha=0,9$ .....	85



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Matematika dapat digunakan sebagai alat untuk menyederhanakan penyajian dan pemahaman masalah. Penggunaan bahasa matematika dalam suatu masalah pada kehidupan nyata dapat menjadi lebih sederhana jika disajikan dalam bentuk matematika. Penyelesaian model matematika harus diterjemahkan kembali sebagai penyelesaian masalah nyata.

Matematika secara garis besar dibedakan menjadi dua, yaitu matematika murni (*pure mathematics*) dan matematika terapan (*applied mathematics*). Teori statistika merupakan cabang dari matematika terapan. Teorinya berakar pada salah satu bidang ilmu matematika murni yang dikenal dengan nama teori probabilitas. Didalamnya mengupas berbagai macam teori-teori, antara lain : estimasi, hipotesis, peramalan, dan sebagainya.

Perkembangan statistika sebagai model ilmiah telah mempengaruhi hampir setiap aspek kehidupan manusia modern. Keputusan yang diambil atas dasar hasil analisis dan interpretasi data kuantitatif. Dalam hal itu, metode statistika mutlak dibutuhkan sebagai peralatan analisis dan interpretasi data kualitatif. Peranan metode statistika dalam pengambilan keputusan secara ekonomis di perusahaan-perusahaan yang sifatnya tidak ekonomis.

*Forecasting* (peramalan) adalah salah satu unsur yang sangat penting dalam pengambilan keputusan. Ramalan yang dilakukan umumnya akan berdasarkan pada

data masa lampau yang dianalisis menggunakan data-data tertentu. Data dari masa lampau dikumpulkan, dipelajari, dan dianalisis dihubungkan dengan perjalanan waktu. Karena adanya perjalanan faktor dari waktu itu, maka dari hasil analisis tersebut mencoba mengatakan sesuatu yang akan terjadi di masa mendatang. Jelas dalam hal ini dihadapkan dengan ketidakpastian sehingga akan ada faktor akurasi atau kesaksamaan yang harus diperhitungkan. Akurasi setiap ramalan berbeda untuk setiap persoalan dan berbagai faktor. Ramalan telah banyak membantu dengan baik dalam berbagai manajemen sebagai dasar-dasar perencanaan, pengawasan, dan pengambilan keputusan.

Data yang diambil dalam penelitian ini adalah data dari penelitian terdahulu (Syahputra, 2010: 37). Selain siklus *trend*, dikenal juga siklus musiman dan siklus siklikal. Siklus musiman adalah gelombang pasang surut yang berulang kembali dalam waktu lebih dari 1 tahun (Subagyo, 1986: 32). Sedangkan siklus siklikal adalah perubahan atau gelombang pasang surut sesuatu hal yang berulang kembali dalam waktu lebih dari 1 tahun.

Data yang mengalami kecenderungan atau *trend* dengan arah ke atas atau ke bawah, atau pengaruh musiman, atau sekaligus pengaruh kecenderungan dan musiman dalam peramalannya dapat menggunakan berbagai metode pemulusan. Metode pemulusan tidak berusaha membedakan masing-masing komponen dari pola dasar yang ada. Seringkali pola tersebut dapat didekomposisi menjadi sub pola yang menunjukkan tiap-tiap komponen deret berkala secara terpisah. Metode dekomposisi biasanya mencoba memisahkan tiga komponen terpisah. Dari pola dasar yang cenderung mencirikan deret data ekonomi dan bisnis. Komponen

tersebut adalah faktor *trend*, siklus, dan musiman. Selain metode yang telah disebutkan di atas, terdapat berbagai metode yang dapat digunakan untuk meramalkan data yang mengalami kecenderungan (*trend*) diantaranya dengan menggunakan metode regresi atau dengan menggunakan model-model *Autoregressive* atau *Intregrated* atau *Moving Avarage* (ARIMA).

Sebelumnya telah diadakan berbagai penelitian tentang peramalan dengan berbagai metode peramalan diantaranya menggunakan metode pemulusan eksponensial dan metode regresi. Dimana dalam berbagai penelitian tersebut diperoleh nilai peramalan dengan kesalahan yang cukup besar yaitu dengan nilai MAE (*Mean Absolute Error*) di atas 40,00.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis mengadakan penelitian yang akan membandingkan metode pemulusan eksponensial ganda holt dengan metode pemulusan eksponensial ganda brown. Berdasarkan dengan hal tersebut maka penulis mengajukan penelitian dengan judul “PERBANDINGAN METODE PEMULUSAN EKSPONENSIAL GANDA HOLT DENGAN METODE PEMULFUSAN EKSPONENSIAL GANDA BROWN”.

## 1.2 PERMASALAHAN

Berdasarkan latar belakang di atas maka timbul permasalahan sebagai berikut:

Bagaimana perbandingan metode Pemulusan Eksponensial Ganda Holt dengan Metode Eksponensial Ganda Brown untuk mencari nilai kesalahan peramalan terkecil?



### **1.3 TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN**

#### **1.3.1. Tujuan penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan dari penelitian ini adalah:

Mengetahui perbandingan metode Pemulusan Eksponensial Ganda Holt dengan metode Eksponensial Ganda Brown dalam mencari nilai kesalahan peramalan terkecil.

#### **1.3.2. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah

Bagi pembaca yang ingin melakukan pemulusan metode eksponensial ganda dalam penelitian ini membantu pembaca menentukan metode yang dipilih.

### **I.4. PENEGASAN ISTILAH**

Diperlukan adanya penegasan dan pembatasan beberapa istilah dalam penelitian ini untuk menghindari kesalahan penafsiran atau persepsi yang berbeda dari istilah-istilah yang ada.

#### **I.4.1. Peramalan (*forecasting*)**

*Forecasting* adalah peramalan (perkiraan) mengenai sesuatu yang belum terjadi (Subagyo, 1986: 1). Ramalan adalah suatu usaha untuk meramalkan keadaan di masa akan datang melalui pengujian keadaan di masa lalu (Tan H, 1984: 260). *Forecast* adalah peramalan apa yang akan terjadi pada waktu yang akan datang (Subagyo, 1986: 3)

#### **1.4.2. Metode Pemulusan Eksponensial Ganda Holt**

Pemulusan eksponensial adalah suatu metode peramalan rata-rata bergerak yang melakukan pembobotan menurun secara eksponensial terhadap nilai-nilai yang lebih tua (Makridakis, 1993: 79). Pemulusan eksponensial ganda Holt adalah metode pemulusan eksponensial dengan dua kali pemulusan yang dikemukakan oleh Holt. Metode pemulusan eksponensial ganda Holt tidak menggunakan rumus pemulusan secara langsung. Sebagai gantinya Holt memuluskan nilai *trend* dengan parameter yang berbeda dari parameter yang digunakan pada deret asli.

#### **1.4.3. Metode Pemulusan Eksponensial Ganda Brown**

Dasar pemikiran dari eksponensial linear dari Brown adalah serupa dengan rata-rata bergerak linear, karena kedua nilai pemulusan tunggal dan ganda dari data yang sebenarnya bilamana terdapat unsur *trend*, perbedaan antara nilai pemulusan tunggal dan ganda dapat ditambahkan kepada nilai pemulusan dan disesuaikan untuk *trend*.

### **1.5 SISTEMATIKA PENULISAN**

#### **1.5.1 Bagian Awal**

Dalam penulisan skripsi ini, bagian awal berisi halaman judul, abstrak, halaman pengesahan, motto dan persembahan, kata pengantar, dan daftar isi.

#### **1.5.2 Bagian Pokok**

Bagian pokok dari penulisan skripsi ini adalah isi skripsi yang terdiri dari lima bab.

### (1)BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, permasalahan, pembatasan masalah, tujuan, manfaat, sistematika penulisan.

### (2)BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini akan menguraikan konsep-konsep yang dijadikan landasan teori, yaitu peramalan (*forecast*), data berkala (*time series*), peramalan dengan Pemulusan Eksponensial Ganda Holt, Peramalan dengan Pemulusan Eksponensial Ganda Brown, serta menghitung kesalahan peramalan.

### (3)BAB III METODE PENELITIAN

Berisi tentang prosedur atau langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi menemukan masalah, perumusan masalah, penarikan simpulan

### (4)BAB IV PEMBAHASAN

Berisi tentang pemaparan pemecahan permasalahan yang dilakukan.

### (5)BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan dari penulisan skripsi ini dan saran.

#### **1.5.3 Bagian Akhir**

Berisi daftar pustaka sebagai acuan penulisan yang mendukung kelengkapan skripsi ini.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Peramalan (*Forecasting*)**

##### **2.1.1. Hubungan Peramalan dengan Rencana**

*Forecast* adalah peramalan apa yang akan terjadi pada waktu yang akan datang, sedang rencana merupakan penentuan apa yang akan dilakukan pada waktu yang akan datang (Subagyo, 1986: 3). Beberapa alasan yang mendorong perusahaan menyusun rencana untuk menghadapi waktu yang akan datang adalah sebagai berikut:

1. Waktu yang akan datang penuh dengan ketidakpastian sehingga perusahaan harus mempersiapkan diri sejak awal tentang apa yang akan dilakukan nanti.
2. Waktu yang akan datang penuh dengan berbagai alternatif pilihan sehingga perusahaan harus mempersiapkan diri sejak awal, alternatif manakah yang akan dipilihnya nanti.
3. Rencana diperlukan oleh perusahaan sebagai pedoman kerja di waktu yang akan datang. Dengan adanya rencana berarti ada suatu pegangan mengenai apa yang dilakukannya nanti, sehingga jalannya perusahaan lebih terarah menuju sasaran (tujuan) yang ditetapkan.
4. Rencana diperlukan oleh perusahaan sebagai alat pengkoordinasian kegiatan-kegiatan dari seluruh bagian-bagian yang ada dalam perusahaan. Dengan adanya rencana, maka kegiatan-kegiatan seluruh bagian perusahaan akan saling menunjang menuju ke sasaran yang telah ditetapkan.

5. Rencana diperlukan oleh perusahaan sebagai alat pengawasan terhadap pelaksanaan dari rencana tersebut diwaktu yang akan datang. Dengan adanya suatu rencana, maka perusahaan mempunyai tolak ukur untuk menilai (evaluasi) realisasi kegiatan-kegiatan perusahaan tersebut (Munandar,1986:2).

*Forecasting* adalah peramalan apa yang akan terjadi dimasa mendatang, tetapi belum tentu bisa dilaksanakan oleh perusahaan.

### **2.1.2. Definisi dan Tujuan Peramalan**

Segala sesuatu serba tidak pasti dalam kehidupan sosial, sukar diperkirakan secara tepat, oleh karena itu perlu diadakan *forecast*. Peramalan (*forecasting*) bertujuan mendapatkan *forecast* yang bisa meminimumkan kesalahan meramal (*forecast error*) yang bisa diukur dengan *Mean Squared Error*, *Mean Absolute Error*, dan sebagainya (Subagyo, 1984: 4).

### **2.1.3. Proses Peramalan (*Forecasting*)**

Proses peramalan (*forecasting*) biasanya terdiri dari langkah sebagai berikut:

#### **2.1.3.1. Penentuan Tujuan**

Analisis mengatakan dengan cara pembuat keputusan dalam perusahaan untuk mengetahui apa kebutuhan-kebutuhan mereka, dan menentukan:

1. Variabel-variabel yang akan diestimasi
2. Siapa yang akan menggunakan hasil peramalan
3. Untuk tujuan apa hasil peramalan akan digunakan
4. Estimasi jangka panjang atau jangka pendek yang diinginkan
5. Derajat ketepatan estimasi yang diinginkan
6. Kapan estimasi dibutuhkan

7. Bagian-bagian yang diinginkan, seperti peramalan untuk kelompok pembeli, kelompok produk, atau daerah geografis

(Handoko, 1984: 260)

#### *2.1.3.2. Pengembangan Model*

Setelah tujuan ditetapkan, langkah berikutnya adalah mengembangkan model yang merupakan penyajian secara lebih sederhana dari sistem yang dipelajari.

Model suatu peramalan adalah suatu kerangka analitik yang apabila diberi data menghasilkan estimasi besarnya variabel diwaktu mendatang (variabel apa saja yang akan diramal). Analisis hendaknya memilih suatu model yang menggambarkan secara realistis perilaku variabel-variabel yang dipertimbangkan.

Sebagai contoh bila suatu perusahaan ingin meramalkan besarnya produksi suatu barang yang polanya berbentuk linear, model yang dipilih mungkin  $Y = A + Bx$  dengan  $Y$  menunjukkan besarnya produksi barang tersebut,  $x$  menunjukkan unit waktu,  $A$  adalah konstanta, dan  $B$  adalah parameter yang menggambarkan posisi kemiringan garis pada grafik.

#### *2.1.3.3. Pengujian Model*

Model harus diuji sebelum diterapkan, hal itu untuk menentukan tingkat akurasi dan reliabilitas yang diharapkan. Ini sering mencakup penerapannya pada data historis dan penyiapan estimasi untuk tahun-tahun sekarang dengan data nyata yang tersedia. Nilai suatu model ditentukan oleh derajat ketetapan hasil peramalan dengan data aktual.

#### 2.1.3.4. Penerapan Model

Setelah pengujian, analisis menerapkan model dalam tahap ini, data historis dimasukkan dalam model untuk menghasilkan suatu ramalan.

#### 2.1.3.5. Revisi dan Evaluasi

Ramalan yang telah dibuat harus senantiasa diperbaiki dan ditinjau kembali. Evaluasi merupakan proses membandingkan ramalan dengan hasil-hasil nyata untuk menilai. Untuk teknik peramalan langkah ini diperlukan untuk menjaga kualitas estimasi-estimasi diwaktu yang akan datang.

#### 2.1.3.6. Kegunaan Forecasting

Sering terdapat senjang waktu (*Time Lag*) antara kesadaran akan peristiwa. Adanya waktu tenggang (*Lead Time*) ini merupakan alasan utama bagi perencanaan dan peramalan. Dalam situasi ini peramalan diperlukan untuk menetapkan kapan suatu peristiwa akan terjadi atau timbul, sehingga tindakan yang tepat dapat dilakukan.

Dalam perencanaan di organisasi atau perusahaan peramalan merupakan kebutuhan yang sangat penting, baik buruknya peramalan dapat mempengaruhi seluruh bagian organisasi karena waktu tenggang untuk pengambilan keputusan dapat berkisar dari beberapa tahun. Peramalan merupakan alat bantu yang penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien. Kegunaan peramalan, antara lain:

1. Untuk penjadwalan sumber daya yang tersedia. Penggunaan sumber daya yang efisien memerlukan penjadwalan produksi, transportasi, kas, personalia dan sebagainya. Input yang penting untuk penjadwalan seperti itu adalah ramalan tingkat permintaan akan konsumennya atau pelanggan.

2. Penyediaan sumber daya tambahan waktu tenggang (*Lead Time*) untuk memperoleh bahan baku, menerima pekerja baru atau membeli mesin dan peralatan dapat berkisar antara beberapa hari sampai dimasa mendatang.

Berguna untuk menentukan sumber daya yang diinginkan. Setiap organisasi harus menentukan sumber daya yang dimiliki dalam jangka panjang. Keputusan semacam ini tergantung kepada faktor-faktor lingkungan, manusia, dan pengembangan sumber daya keuangan. Semua penentuan ini memerlukan ramalan yang baik dan manager yang dapat menafsirkan pendugaan serta membuat keputusan yang baik.

Walaupun terdapat banyak bagian lain yang memerlukan peramalan, namun 3 (tiga) kelompok tersebut merupakan bentuk khas dari kegunaan peramalan jangka pendek, menengah dan panjang.

Dari uraian yang dijelaskan, dapat dikatakan metode peramalan sangat berguna karena akan membantu dalam mengadakan analisis terhadap data dari masa lalu, sehingga dapat memberikan cara pemikiran, pengerjaan yang teratur dan terarah, perencanaan yang sistematis serta memberikan ketepatan hasil peramalan yang dibuat atau disusun.

## **2.2. Data Berkala (*Time series*)**

Data berkala (*time series*) adalah himpunan dalam dimensi waktu ataupun dalam dimensi yang lain (Soeyuti, 1978: 36). Teknis analisis runtun waktu yang merupakan salah satu metode peramalan yang dapat memberikan sumbangan dalam membuat peramalan yang operasional. Ciri-ciri analisis runtun waktu yang



menonjol adalah bahwa deretan observasi dalam suatu variabel dipandang sebagai realisasi dengan variabel random yang berdistribusi sama.

Metode *time series* merupakan metode peramalan kuantitatif yang didasarkan atas penggunaan analisa pola hubungan antara variabel yang akan diperkirakan dengan variabel waktu. Tujuan *time series* ini mencakup penelitian pola data yang digunakan untuk meramalkan apakah data tersebut stasioner atau tidak dan ekstrapolasi ke masa yang akan datang. Stasioner itu sendiri berarti bahwa tidak terdapat pertumbuhan atau penurunan pada data. Data secara kasar harus horisontal sepanjang waktu. Dengan kata lain fluktuasi data konstan setiap waktu.

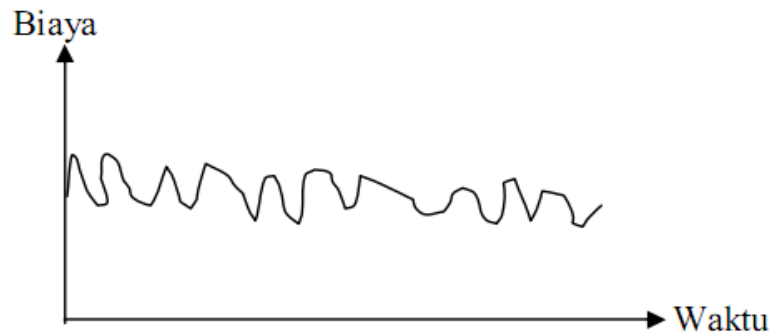
Pola data historis yang dimiliki dapat berpola horisontal, yaitu nilai data berfluktuasi disekitar rata-rata. Namun dalam kenyataanya data tersebut bervariasi karena dipengaruhi *trend* yaitu rata-rata gerakan penurunan atau pertumbuhan jangka panjang serangkaian data historis. Siklis adalah pertumbuhan atau gelombang pasang surut sesuatu hal yang berulang kembali dalam runtun waktu lebih dari satu tahun. Musiman adalah gelombang pasang surut yang berulang kembali dalam waktu sekitar satu tahun ( Subagyo, 1986: 32).

### **2.2.1 Penentuan Pola Data**

Hal penting yang harus diperhatikan dalam metode deret berkala adalah menentukan jenis pola dan historisnya, sehingga pola data yang tepat dengan pola data tersebut dapat diuji, pola data umumnya dapat dibedakan sebagai berikut.

### 1. Pola Data Horizontal

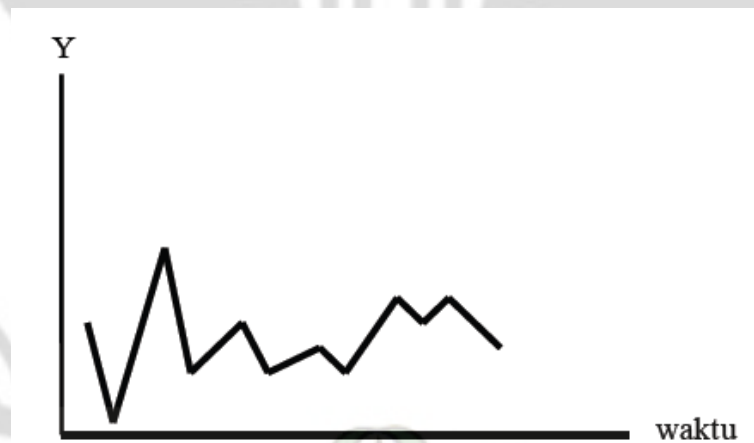
Pola ini terjadi bila nilai berfluktuasi disekitar nilai rata-rata yang konstan.



Gambar 2.1 Pola Data Horizontal

### 2. Pola Data Musiman (*Seasonal*)

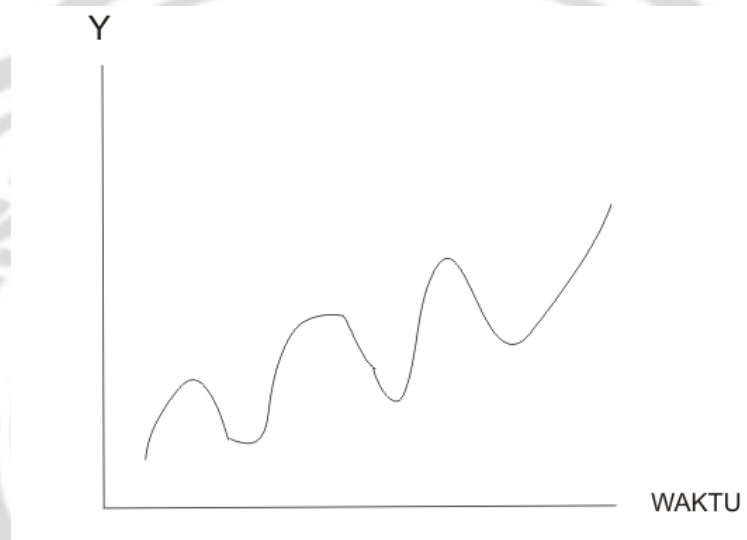
Pola yang menunjukkan perubahan yang berulang ulang secara periodik dalam deret waktu. Pola yang ini terjadi bila suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman misalnya kuartal tahun tertentu, bulanan, atau hari-hari pada minggu tertentu.



Gambar 2.2 Pola Data Musiman

### 3. Pola Data Siklus (*Cyclical*)

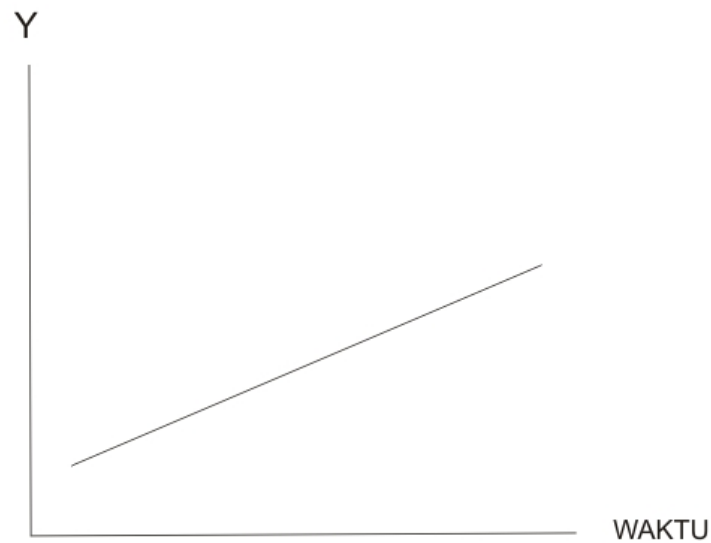
Pola data yang menunjukkan gerakan naik turun dalam jangka panjang dari suatu kurva *trend*, yang terjadi akibat pengaruh oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan siklus bisnis.



Gambar 2.3 Pola Data Siklis

### 4. Pola Data *Trend*

Pola yang menunjukkan kenaikan atau penurunan jangka panjang dalam data.



Gambar 2.4 Pola Data *Trend*

Tujuan analisis runtun waktu secara umum dibagi atas dua bagian yaitu untuk memahami atau membuat mekanisme stokastik yang memberikan reaksi runtun waktu yang diobservasikan atau meramalkan nilai runtun itu sendiri.

### **2.3. Peramalan (*Forecasting*) dengan pemulusan (*smoothing*)**

*Smoothing* adalah mengambil rata-rata dari nilai pada beberapa periode untuk menaksir nilai pada suatu periode (Subagyo,1986: 7). *Smoothing* ini dilakukan antara lain rata-rata bergerak (*Moving Avarage*) atau dengan pemulusan eksponensial (*Exponential Smoothing*).

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

Rata-rata bergerak (*Moving avarage*) diperoleh melalui penjumlahan dan pencarian nilai rata-rata dari sejumlah periode tertentu, setiap kali menambah nilai lama dan menambah nilai baru (Subagyo,1986: 7).

Data historis masa lalu dapat diratakan dalam berbagai cara, antara lain rata-rata bergerak tunggal dan rata-rata bergerak ganda.

### 2.3.1.1. Rata-Rata Bergerak orde Satu (Single Moving Average)

Salah satu cara untuk mengubah pengaruh data masa lalu terhadap nilai tengah sebagai ramalan adalah dengan menentukan sejak awal berapa jumlah nilai observasi masa lalu yang akan dimasukkan untuk menghitung nilai tengah. Setiap muncul nilai observasi baru, nilai rata-rata baru dapat dihitung dengan membuang nilai observasi yang paling tua dan memasukkan nilai observasi yang baru.

Secara aljabar, rata-rata bergerak tunggal dapat dituliskan sebagai berikut:

$$F_{t+1} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_t}{t} \quad (2.1)$$

$$F_{t+2} = \frac{X_2 + X_3 + \dots + X_{t+1}}{t} = \frac{1}{t} \sum_{i=2}^{t+1} X_i$$

(Makridakis, 1993: 73)

Keterangan  $F_{t+1}$  : Peramalan untuk periode ke  $t+1$

$X_t$  : Data pada periode  $t$

$t$  : Jangka waktu perataan

Dengan membandingkan  $F_{t+1}$  dengan  $F_{t+2}$  dapat dilihat bahwa  $F_{t+2}$  perlu menghilangkan nilai  $X_t$  dan menambah nilai  $X_{t+1}$  begitu nilai ini tersedia.

Metode rata-rata bergerak tunggal ini biasanya lebih cocok digunakan untuk melakukan peramalan hal-hal yang bersifat random, artinya tidak ada gejala *trend* naik maupun turun, musiman, dan sebagainya, melainkan sulit diketahui polanya.

Menurut Pangestu Subagyo (1986: 11) metode ini mudah mengetahuinya dan sederhana, tetapi mempunyai kelemahan-kelemahan sebagai berikut:

1. Perlu data historis yang cukup
2. Data tiap periode diberi bobot sama
3. Tidak bisa mengikuti perubahan yang drastis
4. Tidak cocok untuk forecasting data yang ada gejala *trend*

#### 2.3.1.2. Rata-Rata Bergerak Orde Dua (*Double Moving Average*)

Metode ini pertama-tama dicari rata-rata bergerak, ditaruh pada periode terakhir. Kemudian dicari lagi dari data-data bergerak tunggal, baru kemudian dibuat peramalan. Metode rata-rata bergerak ganda memang mudah menghitungnya, tapi kelemahannya metode ini memberikan bobot yang sama pada setiap data serta tidak mempunyai persamaan untuk peramalan. Untuk mengatasi hal ini maka bisa digunakan metode pemulusan eksponensial.

#### 2.3.2. Peramalan (*forecasting*) dengan Pemulusan Eksponensial (*Exponential Smoothing*)

Pemulusan eksponensial adalah suatu metode peramalan rata-rata bergerak yang melakukan pembobotan menurun. Secara eksponensial terhadap nilai observasi yang lebih tua (Makridakis, 1993: 79). Pengaruh dari metode ini adalah menghilangkan unsur random dalam data sehingga didapatkan suatu pola yang akan berguna dalam meramalkan nilai masa datang.

Bobot yang diberikan tersebut berciri menurun secara eksponensial dari titik data terakhir sampai data yang terawal. Karena bila dalam perhitungan peramalan kita mengasumsikan bahwa mean akan bergerak secara lambat sepanjang waktu. Oleh karena kita memberi bobot yang lebih pada nilai observasi yang baru dan mengurangi bobot pada observasi yang lama.

2.3.2.1. Metode pemulusan Eksponensial Orde Satu (Single Eksponential smoothing)

Jika suatu data deret data historis  $X_t$  untuk  $t = 1, 2, 3, \dots, N$  maka data ramalan eksponensial untuk data waktu  $t$  adalah  $F_t$ .

Metode pemulusan eksponensial yang sederhana oleh (Makridakis, 1993: 73-79) dikembangkan dari metode rata-rata bergerak, yaitu jika terdapat data dari  $t$  pengamatan maka nilai ramalan pada waktu  $t + 1$  adalah

$$F_{t+1} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_t}{t} = \frac{1}{t} \sum_{t=1}^t X_t \quad (2.3)$$

$$F_{t+2} = F_{t+1} + \frac{1}{t} (X_{t+1} - X_1) \quad (2.4)$$

Sehingga metode pemulusan eksponensial untuk  $N$  pengamatan dituliskan sebagai berikut :  $F_{t+1} = F_t + \left[ \frac{X_t}{N} - \frac{X_t - N}{N} \right]$  (2.5)

Bila nilai observasi  $X_{t-N}$  tidak tersedia maka harus diganti dengan nilai pendekatannya, dan salah satu pengganti yang mungkin adalah nilai periode  $t$ , yaitu  $F_t$  sehingga diperoleh persamaan

$$F_{t+1} = F_t + \left[ \frac{X_t}{N} - \frac{F_t}{N} \right] \quad (2.6)$$

$$F_{t+1} = \left( \frac{1}{N} \right) X_t + \left[ 1 - \frac{1}{N} \right] F_t \quad (2.7)$$

Jadi nilai ramalan pada waktu  $t + 1$  tergantung pada pembobotan nilai observasi saat  $t$ , yaitu  $\frac{1}{N}$  dan pada pembobotan nilai ramalan saat  $t$  yaitu  $1 - \frac{1}{N}$  bernilai 0 dan 1.

Bila  $\frac{1}{N} = \lambda$  maka diperoleh persamaan :

$$F_{t+1} = \lambda X_t + [1 - \lambda] F_t \quad (2.8)$$

Model diatas disebut pemulusan eksponensial tunggal atau eksponensial orde satu.

Kesalahan ramalan pada periode t adalah  $e_t$ , yaitu  $X_t - F_t$  (nilai sebenarnya dikurangi nilai ramalan) jadi peramalan diatas dapat ditulis

$$F_{t+1} = F_t + \lambda (X_t - F_t) \quad (2.9)$$

Karena  $(X_t - F_t) = e_t$  maka

$$F_{t+1} = F_t + \lambda (e_t) \quad (2.10)$$

(Makridakis,1993: 80, 81)

#### 2.3.2.1.1. Menentukan Nilai $\lambda$

Nilai  $\lambda$  disebut pemulusan konstan. Nilai  $\lambda$  dalam metode pemulusan eksponensial dapat ditentukan secara bebas, artinya tidak ada suatu cara yang pasti untuk mendapatkan nilai  $\lambda$  yang optimal. Maka pemilihan nilai  $\lambda$  dilakukan dengan cara trial dan *error*. Biasanya nilai  $\lambda$  terletak antara 0 dan 1.

#### 2.3.2.1.2. Menentukan Nilai Awal $X_0$

Jika data historis tersedia, maka nilai awal  $X_0$  dianggap sama dengan nilai rata-rata hitung N data terbaru.

$$X_0 = \frac{1}{N} \sum_{t=t-N+1}^t X_t \quad (2.11)$$

Jika nilai ramalan tidak diketahui, maka nilai ramalan awal dapat diganti dengan:

1. Nilai observasi pertama sebagai nilai ramalan awal
2. Nilai rata-rata dari beberapa nilai observasi pertama

Metode ini cocok digunakan pada data yang memperlihatkan pola konstan jika perubahannya kecil.



### 2.3.2.2. Metode Pemulusan Eksponensial Orde Dua (Double Eksponensial Smoothing)

Metode ini merupakan model linear yang dikemukakan oleh Brown. Model ini sesuai jika data yang ada menunjukkan sifat *trend* atau dipengaruhi unsur *trend*.

Metode pemulusan eksponensial ganda ini dilakukan proses pemulusan dua kali, sebagai berikut:

$$S'_t = \lambda X_t + (1-\lambda) S'_{t-1} \quad (2.12)$$

$$S''_t = \lambda S'_{t-1} + (1-\lambda) S''_{t-1} \quad (2.13)$$

Dengan  $S'_t$  : nilai pemulusan eksponensial tunggal

$S''_t$  : nilai pemulusan eksponensial ganda

$$a_t = S'_t + (2S'_t - S''_t) \quad (2.14)$$

$$= 2S'_t - S''_t \quad (2.15)$$

$$b_t = \frac{\lambda}{1-\lambda} (S'_t - S''_t) \quad (2.16)$$

(Makridakis, 1993: 88)

Persamaan yang dipakai dalam implementasi pemulusan eksponensial ganda ditunjukkan oleh persamaan berikut:

$$F_{t+m} = a_t + b_t m \quad (2.17)$$

Dengan m adalah periode ke m yang akan diramalkan.

Agar dapat menggunakan rumus, maka nilai  $S'_{t-1}$  dan  $S''_{t-1}$  harus tersedia. Tapi pada saat  $t=1$  nilai-nilai tersebut tidak tersedia. Jadi nilai-nilai ini harus ditentukan pada awal periode. Hal ini dapat dilakukan dengan hanya menetapkan

$S'_{t-1}$  dan  $S''_{t-1}$  sama dengan  $X_t$  atau dengan menggunakan suatu nilai pertama sebagai nilai awal.

### 2.3.2.3. Metode Pemulusan Eksponensial Orde Tiga (Triple Eksponensial Smoothing)

Metode ini merupakan peramalan yang dikemukakan oleh brown dengan menggunakan persamaan kuadrat, metode ini lebih cocok jika dipakai untuk membuat peramalan hal yang berfluktuasi atau mengalami gelombang pasang surut.

Metode penghalusan eksponensial orde tiga ini dilakukan proses pemulusan tiga kali, sebagai berikut:

$$S'_t = \lambda X_t + (1 - \lambda) S'_{t-1} \quad (2.18)$$

$$S''_t = \lambda S'_t + (1 - \lambda) S''_{t-1} \quad (2.19)$$

$$S'''_t = \lambda S''_t + (1 - \lambda) S'''_{t-1} \quad (2.20)$$

Dengan  $S'_t$  : nilai pemulusan eksponensial tunggal

$S''_t$  : nilai pemulusan eksponensial ganda

$S'''_t$  : nilai pemulusan *eksponensial triple*

$$a_t = 3 S_t - 3 S'_t + S''_t$$

$$b_t = \frac{\lambda}{2(1-\lambda)^2} [ (6 - 5\lambda) S'_t - (10 - 8\lambda) S''_t + (4 - 3\lambda) S'''_t ]$$

$$c_t = \frac{\lambda^2}{(1-\lambda)^2} (S'_t - 2S''_t + S'''_t) \quad (2.21)$$

Persamaan yang digunakan dalam implementasi pemulusan *eksponensial triple* ditunjukkan oleh persamaan berikut:

$$F_{t+m} = a_t + b_t + \frac{1}{2} c_{t+m} \quad (2.22)$$

Dengan  $m$  adalah jumlah periode ke muka yang diramalkan.

## 2.4. Peramalan Dengan Eksponensial Ganda Holt

Metode pemulusan ganda Holt dalam prinsipnya serupa dengan Brown kecuali bahwa Holt tidak menggunakan rumus pemulusan ganda secara langsung. Sebagai gantinya Holt memuluskan nilai *trend* dengan parameter yang berbeda dari parameter yang digunakan pada deret asli. Ramalan dari pemulusan eksponensial linear Holt didapat dengan menggunakan dua konstanta pemulusan (dengan nilai antara 0 dan 1) (Makridakis, 1993: 91).

Ramalan dari pemulusan eksponensial ganda Holt untuk periode  $m$  didapat adalah :

$$F_{t+m} = S_t + b_t m \quad (2.23)$$

Dengan

$S_t$  : nilai pemulusan eksponensial pada periode ke  $t$

$b_t$  : nilai *trend* pada periode ke  $t$

$\alpha$  : pemulusan nilai terletak antara 0 dan 1

$\gamma$  : pemulusan konstanta dengan nilai terletak antara 0 dan 1

$m$  : periode ke  $m$  yang akan diramalkan

$$S_t = \alpha X_t + (1-\alpha) (S_{t-1} + b_{t-1}) \quad (2.24)$$

$$b_t = \gamma (s_t - s_{t-1}) + (1 - \gamma) b_{t-1} \quad (2.25)$$

Dengan  $m$  adalah jumlah periode ke muka yang diramalkan.

Persamaan di atas menyesuaikan  $S_t$  secara langsung untuk *trend* periode sebelumnya, yaitu  $b_{t-1}$  dengan menambah nilai pemulusan yang terakhir, yaitu

$s_{t-1}$ . Hal ini membantu untuk menghilangkan kelambatan dan menempatkan  $S_t$  kedaras pemikiran nilai data saat ini. (Makridakis, 1993: 91)

Peremajaan *trend* pada persamaan di atas digunakan nilai pemulusan terakhir. Karena masih terdapat kerandoman, maka hal ini dihilangkan oleh parameter pemulusan  $\gamma$  pada periode terakhir ( $s_t - s_{t-1}$ ) dan ditambah dengan taksiran *trend* sebelumnya dengan  $(1 - \gamma)$ .

Inisialisasi adalah penentuan nilai awal yang digunakan dalam peramalan eksponensial. Proses inisialisasi untuk pemulusan eksponensial linear Holt memerlukan data taksiran yaitu  $S_t$  dan  $b_t$ .

Taksiran-taksiran tersebut dapat diperoleh dari:

- a. Untuk inisialisasi  $S_1$ , ambil  $S_1 = X_1$
- b. Untuk inisialisasi  $b_t$  ada tiga alternatif, yaitu :
  1.  $b_1 = X_2 - X_1$
  2.  $b_1 = \frac{(X_1 - X_2) + (X_2 - X_3) + (X_3 - X_4)}{3}$
  3.  $b_1 =$  taksiran kemiringan (*slope*) setelah data tersebut diplot.

## 2.5. Peramalan Dengan Eksponensial Ganda Brown

Dasar pemikiran dari pemulusan eksponensial dari Brown adalah serupa dengan rata-rata bergerak linear, karena kedua nilai pemulusan tunggal dan ganda ketinggalan dari data yang sebenarnya bilamana terdapat unsur *trend*, perbedaan antara nilai pemulusan tunggal dan ganda dapat ditambahkan kepada nilai

pemulusan dan disesuaikan untuk *trend*. Persamaan yang dipakai dalam pemulusan linear satu parameter Brown ditunjukkan sebagai berikut:

$$S'_t = \alpha \cdot x_t + (1 - \alpha)S'_{t-1} \quad (2.26)$$

$$S''_t = \alpha \cdot S'_t + (1 - \alpha)S''_{t-1} \quad (2.27)$$

$$a_t = S'_t + (S'_t - S''_t) = 2S'_t - S''_t \quad (2.28)$$

$$b_t = \frac{1}{1 - \alpha} (S'_t - S''_t) \quad (2.29)$$

$$F_t = a_t + b_t \cdot m_t \quad (2.30)$$

Dimana  $S'_t$  = nilai pemulusan eksponensial tunggal

$S''_t$  = nilai pemulusan eksponensial ganda

$m$  = jumlah periode kedepan yang diramalkan

$F_{t+m}$  = ramalan  $m$  periode kedepan

Agar dapat menggunakan persamaan diatas, nilai  $S'_{t-1}$  dan  $S''_{t-1}$  harus ada. Tetapi pada saat  $t = 1$ , nilai-nilai tersebut tidak tersedia. Jadi, nilai-nilai ini harus ditentukan pada awal periode. Hal ini dapat dilakukan dengan hanya menetapkan  $S'_t$  dan  $S''_t$  sama dengan  $x_t$  atau dengan menggunakan suatu nilai rata-rata dari beberapa nilai pertama sebagai titik awal.

Jenis masalah inisialisasi ini muncul dalam setiap metode pemulusan (*smoothing*) eksponensial. Jika parameter pemulusan  $\alpha$  tidak mendekati nol, pengaruh dari proses inisialisasi ini dengan cepat menjadi kurang berarti dengan berlalunya waktu. Tetapi, jika  $\alpha$  mendekati nol, proses inisialisasi tersebut dapat memainkan peran yang nyata selama periode ke depan yang panjang.

## 2.6. Menghitung Kesalahan Peramalan

Kesalahan peramalan pada metode pemulusan eksponensial ganda Holt biasanya dihitung menggunakan

1. MSE (*Mean Square Error*) Nilai tengah kesalahan kuadrat

$$\text{MSE} = \frac{\sum (X_t - F_t)^2}{N}$$

2. MAE (*Mean Absolute Error*) Nilai tengah kesalahan absolut

$$\text{MAE} = \frac{\sum |X_t - F_t|}{N}$$

Keterangan :

$X_t$  : data pada periode ke t

$F_t$  : nilai ramalan pada periode t

N : banyak periode waktu

Kesalahan peramalan pada metode pemulusan eksponensial ganda Holt biasanya dihitung menggunakan

$$\text{MAE} = \frac{\sum_{t=1}^N |e_t|}{N}$$

$$\text{MSE} = \frac{\sum_{t=1}^N e_t^2}{N}$$

Keterangan :

$e_t : X_t - F_t$  (Kesalahan pada periode ke t)

$X_t$  : data pada periode ke t

$F_t$  : nilai ramalan pada periode t

N : banyak periode waktu

## **BAB 3**

### **METODE PENELITIAN**

Pada penelitian ini metode yang penulis gunakan adalah studi pustaka.

Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

#### **3.1 Menentukan Masalah**

Dalam tahap ini dilakukan pencarian sumber pustaka dan memilih bagian dalam sumber pustaka tersebut yang dapat dijadikan sebagai permasalahan yang akan dikaji.

#### **3.2 Perumusan Masalah**

Masalah yang ditemukan kemudian dirumuskan kedalam pertanyaan yang harus diselesaikan yaitu:

Bagaimana perbandingan metode pemulusan eksponensial ganda Holt dengan metode pemulusan eksponensial ganda Brown untuk mencari nilai kesalahan peramalan terkecil?

Perumusan masalah di atas mengacu pada beberapa pustaka yang ada. Selanjutnya dengan menggunakan pendekatan teoritik maka dapat ditemukan jawaban permasalahan sehingga tercapai tujuan penulisan skripsi.

### 3.3 Studi Pustaka

Dalam langkah ini dilakukan kajian sumber-sumber pustaka dengan cara mengumpulkan data atau informasi yang berkaitan dengan masalah, mengumpulkan konsep pendukung yang diperlukan dalam menyelesaikan masalah, sehingga didapatkan suatu ide mengenai bahan dasar pengembangan upaya pemecahan masalah.

### 3.4 Analisis dan Pemecahan Masalah

Dari berbagai sumber pustaka yang sudah menjadi bahan kajian, diperoleh suatu pemecahan masalah di atas. Selanjutnya dilakukan langkah-langkah pemecahan masalah sebagai berikut:

1. Membuat *scatter diagram*

Pola besar besar variabel dapat dilihat dari data *time series* yang ada, dilakukan dengan menggambar suatu diagram yang dinamakan “*scatter diagram*” menggunakan bantuan *excel*.

2. Menentukan Persamaan garis

Scatter diagram digunakan untuk menentukan suatu garis yang paling dekat menghampiri titik-titik di dalam garis diagram tersebut. Persamaan garis antara dua titik.

3. Menghitung nilai  $F_{t+m}$  dengan menggunakan metode *eksponensial smoothing* dari Holt sebagai berikut

$$F_{t+m} = S_t + b_{tm}$$

Dengan  $S_t$  : nilai pemulusan eksponensial pada periode ke t



$b_t$  : nilai trend pada periode ke t

$$S_t = \alpha X_t + (1 - \alpha) (S_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = \gamma (S_t - S_{t-1}) + (1 - \gamma) b_{t-1}$$

4. Menghitung nilai  $F_{t+m}$  dengan menggunakan metode *eksponential smoothing* dari Brown sebagai berikut:

$$F_{t+m} = a_t + b_t \cdot m_t$$

Dengan m = jumlah periode kedepan yang diramalkan

$$\begin{aligned} a_t &= S'_t + (S'_t - S''_t) \\ &= 2S'_t - S''_t \end{aligned}$$

$$b_t = \frac{1}{1-\alpha} (S'_t - S''_t)$$

5. Menghitung kesalahan peramalan pada metode eksponensial pemulusan ganda Holt

Kesalahan peramalan dapat diukur dengan menggunakan *Mean Absolute Error* atau *Mean Squared Error*.

$$MSE = \frac{\sum (X_t - F_t)^2}{N}$$

$$MAE = \frac{\sum |X_t - F_t|}{N}$$

Dengan cara apapun kita menghitung kesalahan peramalan, model yang dianggap baik adalah yang ketidak konsistennya paling kecil antara ramalan dan hasil yang sebenarnya.

6. Menghitung nilai  $F_{t+m}$  dengan menggunakan alpha dan gamma dengan nilai *forecast error* yang terkecil diantara nilai alpha dan gamma yang lain.

7. Menghitung kesalahan peramalan pada metode eksponensial pemulusan ganda Brown

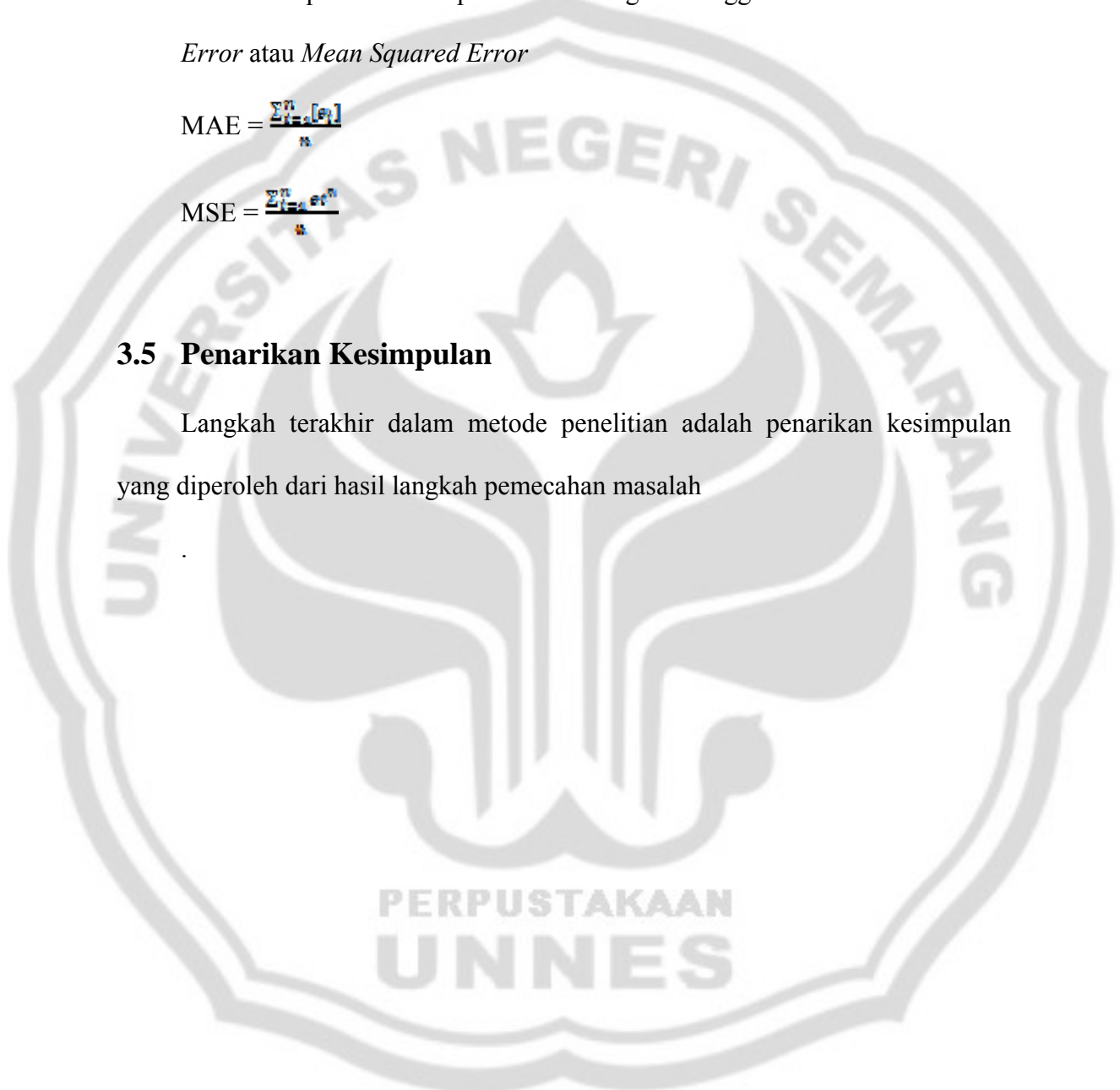
Kesalahan peramalan dapat diukur dengan menggunakan *Mean Absolute Error* atau *Mean Squared Error*

$$\text{MAE} = \frac{\sum_{t=1}^n |e_t|}{n}$$

$$\text{MSE} = \frac{\sum_{t=1}^n e_t^2}{n}$$

### 3.5 Penarikan Kesimpulan

Langkah terakhir dalam metode penelitian adalah penarikan kesimpulan yang diperoleh dari hasil langkah pemecahan masalah



## **BAB 4**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 HASIL PENELITIAN**

Analisa diartikan sebagai penjabaran atas pengukuran data kuantitatif menjadi suatu penyajian yang lebih mudah ditafsirkan dan menguraikan masalah secara parsial atau keseluruhan. Analisa data diperlukan agar diperoleh hasil sesuai dengan yang diinginkan. Dalam bab ini dilakukan analisa terhadap data yang diperoleh sebelumnya sesuai dengan metode peramalan yang telah ditentukan sebelumnya.

Adapun data yang digunakan adalah data yang diambil dari skripsi terdahulu (Edyan Syahputra Lubis, 2010). Analisa yang dipakai dalam peramalan ini adalah Metode Pemulusan Ganda (*Linear*) dimana datanya adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1. Besar data produksi kelapa sawit tahun 2010

<b>No</b>	<b>Bulan</b>	<b>Besar Produksi</b>
1	Jan-07	2215
2	Februari	2242
3	Maret	2287
4	April	2284
5	Mei	2291

No	Bulan	Besar Produksi
6	Juni	2261
7	Juli	2298
8	Agustus	2321
9	September	2354
10	Oktober	2393
11	November	2427,04
12	Desember	2416
13	Jan-08	2408
14	Februari	2391,6
15	Maret	2408,4
16	April	2429,2
17	Mei	2485,6
18	Juni	2458,3
19	Juli	2474,5
20	Agustus	2497,8
21	September	2497,8
22	Oktober	2565,5
23	November	2590,04
24	Desember	2532,38
25	Jan-09	2554,71
26	Februari	2501,28
27	Maret	2456,2
28	April	2578,29
29	Mei	2525,82

No	Bulan	Besar Produksi
30	Juni	2538
31	Juli	2520,63
32	Agustus	2549,02
33	September	2580,34
34	Oktober	2575,26
35	November	2513,27
36	Desember	2487,28
37	Jan-10	2536,75
38	Februari	2535,39
39	Maret	2601,17
40	April	2674,95
41	Mei	2660,72
42	Juni	2626,99
43	Juli	2632,48
44	Agustus	2672,38
45	September	2690,54
46	Oktober	2770,12

Tabel 1 di atas menunjukkan data besar produksi kelapa sawit. Data yang diambil yaitu data besar produksi kelapa sawit tahun 2010. Data tabel 1 dapat disajikan dalam *scatter diagram* sebagai berikut.



Gambar 4.1 *scatter diagram*

Gambar di atas diperoleh dari penggunaan program *Excel* dari data besar produksi kelapa sawit, Gambar *scatter diagram* di atas menunjukkan bahwa data produksi kelapa sawit mengalami kenaikan. Berdasarkan perhitungan menggunakan program *SPSS* diperoleh persamaan garisnya  $F_t = 2415.141 + 7.411t$  dengan  $F_t = trend$  dan  $t =$  bulan ke  $t$ .

Berdasarkan gambar di atas dan dari persamaan  $F_t$  di atas maka data besar data cenderung berpola *trend*. Berpola *trend* yaitu rata-rata gerakam penurunan atau pertumbuhan jangka panjang pada serangkaian data historis (Subagyo, 1986:32)

Langkah selanjutnya adalah mencari hasil ramalan  $F_{t+m}$  dengan menggunakan metode pemulusan eksponensial ganda Holt. Pemulusan eksponensial ganda Holt hanya bisa digunakan jika datanya berpola *trend linear*. Data besar di atas adalah data yang berpola *trend linear* sehingga metode pemulusan eksponensial ganda Holt dapat digunakan untuk menghitung besar

produksi kelapa sawit pada bulan-bulan berikutnya. Perhitungan yang dilakukan dengan menggunakan program *Excel*.

## 4.2 PEMBAHASAN

Untuk mencari *forecast error* dengan menggunakan metode eksponensial ganda Holt dengan besar kedua konstanta pemulusan  $\alpha$  dan  $\gamma$ . Nilai  $\alpha$  dan gamma terletak antara 0 sampai 1. Tidak ada ketentuan dalam pengambilan nilai  $\alpha$  dan  $\gamma$  untuk memilih antara 0 sampai 1. Pengambilan nilai  $\alpha$  dan  $\gamma$  dalam penelitian adalah diambil sembarang nilai  $\alpha$  dan  $\gamma$  antara 0 sampai 1. Jika dalam pemilihan alpha dan  $\gamma$  antara 0 sampai 1 diperoleh nilai MAE dan MSE terkecil dibandingkan dengan nilai  $\alpha$  dan  $\gamma$  yang lain maka nilai  $\alpha$  dan  $\gamma$  itulah yang paling tepat untuk peramalan besar produksi. Pemilihan  $\alpha$  dan  $\gamma$  bertujuan untuk mendapatkan *forecast error* terkecil dan data mendekati data realisasi produksi.

1. Penentuan  $\alpha$  sebesar 0,1 dan  $\gamma = 0,1$  dengan menggunakan program bantuan *excel*, hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran

1. Data pemulusan dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan (2.24)

yaitu:

$$S_t = \alpha X_t + (1-\alpha)(S_{t-1} + b_{t-1})$$

Inisialisasi untuk  $S_1$ , diambil  $S_1 = X_1$

Perhitungan *trend* pemulusan dengan persamaan (2.26) yaitu:

$$b_t = \gamma(S_t - S_{t-1}) + (1-\gamma)b_{t-1}$$

Besar data tidak menunjukkan penurunan (*drop*), untuk inisialisasi  $b_1$  dapat menggunakan rumus  $b_1 = X_2 - X_1$ . Nilai

$$\text{MSE} = \frac{\sum (X_t - F_t)^2}{N} \text{ dan } \text{MAE} = \frac{\sum |X_t - F_t|}{N}$$

Dengan hasil peramalan untuk  $\alpha = 0,1$  dan  $\gamma = 0,1$  diperoleh nilai MSE = 5411,196 dan nilai MAE = 64,16. Perhitungan nilai MSE dan MAE selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 1.

2. Penentuan  $\alpha$  sebesar 0,1 dan  $\gamma$  sebesar 0,4 dengan menggunakan program bantuan *excel*.

Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 2.

Diperoleh nilai MSE = 747,5201 dan nilai MAE = 37,92 perhitungan nilai MSE dan nilai MAE selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 2.

3. Penentuan  $\alpha$  sebesar 0,1 dan  $\gamma$  sebesar 0,9 dengan menggunakan program bantuan *excel*.

Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 3.

Diperoleh nilai MSE = 713,9503 dan nilai MAE = 33,38

Perhitungan nilai MSE dan nilai MAE selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 3.

4. Penentuan  $\alpha$  sebesar 0,2 dan  $\gamma$  sebesar 0,1 dengan menggunakan program bantuan *excel*.

Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 4.

Diperoleh nilai MSE = 5750,69 dan nilai MAE = 38,79

Perhitungan nilai MSE dan nilai MAE selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 4.



5. Penentuan  $\alpha$  sebesar 0,2 dan  $\gamma$  sebesar 0,4 dengan menggunakan program bantuan *excel*.

Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 5.

Diperoleh nilai MSE = 1526,85 dan nilai MAE = 28,88

Perhitungan nilai MSE dan nilai MAE selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 5.

6. Penentuan  $\alpha$  sebesar 0,2 dan  $\gamma$  sebesar 0,9 dengan menggunakan program bantuan *excel*.

Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 6.

Diperoleh nilai MSE = 1328,21 dan nilai MAE = 31,80

Perhitungan nilai MSE dan nilai MAE selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 6.

7. Penentuan  $\alpha$  sebesar 0,3 dan  $\gamma$  sebesar 0,1 dengan menggunakan program bantuan *excel*.

Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 7.

Diperoleh nilai MSE = 1373,015 dan nilai MAE = 29,76 perhitungan nilai MSE dan nilai MAE selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 7.

8. Penentuan  $\alpha$  sebesar 0,3 dan  $\gamma$  sebesar 0,4 dengan menggunakan program bantuan *excel*.

Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 8.

Diperoleh nilai MSE = 990,424 dan nilai MAE = 25,50

Perhitungan nilai MSE dan nilai MAE selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 8.

9. Penentuan  $\alpha$  sebesar 0,3 dan  $\gamma$  sebesar 0,9 dengan menggunakan program bantuan *excel*.

Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 9.

Diperoleh nilai MSE = 1352,518 dan nilai MAE = 28,52 perhitungan nilai MSE dan nilai MAE selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 9.

10. Penentuan  $\alpha$  sebesar 0,4 dan  $\gamma$  sebesar 0,1 dengan menggunakan program bantuan *excel*.

Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 10.

Diperoleh nilai MSE = 951,7514 dan nilai MAE = 24,65 perhitungan nilai MSE dan nilai MAE selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 10.

11. Penentuan  $\alpha$  sebesar 0,4 dan  $\gamma$  sebesar 0,4 dengan menggunakan program bantuan *excel*.

Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 11.

Diperoleh nilai MSE = 747,56 dan nilai MAE = 21,87

Perhitungan nilai MSE dan nilai MAE selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 11.

12. Penentuan  $\alpha$  sebesar 0,4 dan  $\gamma$  sebesar 0,9 dengan menggunakan program bantuan *excel*.

Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 12.

Diperoleh nilai MSE = 996,83 dan nilai MAE = 24,13

perhitungan nilai MSE dan nilai MAE selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 12.

13. Penentuan  $\alpha$  sebesar 0,5 dan  $\gamma$  sebesar 0,1 dengan menggunakan program bantuan *excel*.

Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 13.

Diperoleh nilai MSE = 682,56 dan nilai MAE = 21,09

perhitungan nilai MSE dan nilai MAE selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 13.

14. Penentuan  $\alpha$  sebesar 0,5 dan  $\gamma$  sebesar 0,4 dengan menggunakan program bantuan *excel*.

Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 14.

Diperoleh nilai MSE = 543,3915 dan nilai MAE = 18,33 perhitungan nilai MSE dan nilai MAE selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 14.

15. Penentuan  $\alpha$  sebesar 0,5 dan  $\gamma$  sebesar 0,9 dengan menggunakan program bantuan *excel*.

Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 15.

Diperoleh nilai MSE = 293,7098 dan nilai MAE = 21,19 perhitungan nilai MSE dan nilai MAE selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 15.

16. Penentuan  $\alpha$  sebesar 0,6 dan  $\gamma$  sebesar 0,1 dengan menggunakan program bantuan *excel*.

Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 16.

Diperoleh nilai MSE = 494,4362 dan nilai MAE = 18,54 perhitungan nilai MSE dan nilai MAE selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 16.

17. Penentuan  $\alpha$  sebesar 0,6 dan  $\gamma$  sebesar 0,4 dengan menggunakan program bantuan *excel*.

Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 17.

Diperoleh nilai MSE = 392,95 dan nilai MAE = 15,05

Perhitungan nilai MSE dan nilai MAE selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 17.

18. Penentuan  $\alpha$  sebesar 0,6 dan  $\gamma$  sebesar 0,9 dengan menggunakan program bantuan *excel*.

Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 18.

Diperoleh nilai MSE = 637,3103 dan nilai MAE = 20,46 perhitungan nilai MSE dan nilai MAE selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 18.

19. Penentuan  $\alpha$  sebesar 0,7 dan  $\gamma$  sebesar 0,1 dengan menggunakan program bantuan *excel*.

Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 19.

Diperoleh nilai MSE = 491,32 dan nilai MAE = 16,34

Perhitungan nilai MSE dan nilai MAE selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 19.

20. Penentuan  $\alpha$  sebesar 0,7 dan  $\gamma$  sebesar 0,4 dengan menggunakan program bantuan *excel*.

Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 20.

Diperoleh nilai MSE = 392,087 dan nilai MAE = 13,77

Perhitungan nilai MSE dan nilai MAE selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 20.

21. Penentuan  $\alpha$  sebesar 0,7 dan  $\gamma$  sebesar 0,9 dengan menggunakan program bantuan *excel*.

Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 21.

Diperoleh nilai MSE = 639,97 dan nilai MAE = 19,97

perhitungan nilai MSE dan nilai MAE selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 21.

22. Penentuan  $\alpha$  sebesar 0,8 dan  $\gamma$  sebesar 0,1 dengan menggunakan program bantuan *excel*.

Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 22.

Diperoleh nilai MSE = 275,45 dan nilai MAE = 14,47

perhitungan nilai MSE dan nilai MAE selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 22.

23. Penentuan  $\alpha$  sebesar 0,8 dan  $\gamma$  sebesar 0,4 dengan menggunakan program bantuan *excel*.

Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 23.

Diperoleh nilai MSE = 262,651 dan nilai MAE = 13,09

perhitungan nilai MSE dan nilai MAE selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 23.

24. Penentuan  $\alpha$  sebesar 0,8 dan  $\gamma$  sebesar 0,9 dengan menggunakan program bantuan *excel*.

Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 24.

Diperoleh nilai MSE = 688,92 dan nilai MAE = 21,53

perhitungan nilai MSE dan nilai MAE selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 24.

25. Penentuan  $\alpha$  sebesar 0,9 dan  $\gamma$  sebesar 0,1 dengan menggunakan program bantuan *excel*.

Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 25.

Diperoleh nilai MSE = 227,447 dan nilai MAE = 13,16

perhitungan nilai MSE dan nilai MAE selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 25.

26. Penentuan  $\alpha$  sebesar 0,9 dan  $\gamma$  sebesar 0,4 dengan menggunakan program bantuan *excel*.

Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 26.

Diperoleh nilai MSE = 277,444 dan nilai MAE = 13,41

perhitungan nilai MSE dan nilai MAE selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 26.

27. Penentuan  $\alpha$  sebesar 0,9 dan  $\gamma$  sebesar 0,9 dengan menggunakan program bantuan *excel*.

Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 27.

Diperoleh nilai MSE = 713,9503 dan nilai MAE = 23,29

perhitungan nilai MSE dan nilai MAE selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 27.

Tabel 4.2 Perhitungan nilai MAE

$\alpha \setminus \gamma$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0,1	64,16	47,57	40,7	37,92	36,41	23,5	33,3	33,55	33,4
0,2	38,79	31,33	28,94	28,88	29,31	29,81	33,23	30,95	31,8
0,3	29,76	25,76	25,39	25,5	25,75	26,44	28,03	27,2	28,5
0,4	24,65	22,04	21,5	21,87	22,39	22,63	22,58	23,16	24,1
0,5	21,09	19,1	18,01	18,33	18,02	18,28	19,62	20,42	21,2
0,6	18,54	16,61	15,63	15,05	15,81	16,64	17,75	19,25	20,5
0,7	16,34	14,16	13,44	13,77	14,63	15,77	17,2	18,53	20
0,8	14,47	12,52	12,62	13,09	14,09	15,7	17,38	19,75	21,5
0,9	13,16	11,82	12,35	13,41	14,91	17,08	19,41	21,47	23,3

Tabel 4.3 Perhitungan nilai MSE

$\alpha \setminus \gamma$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0,1	5411,19	2210,91	1373,01	951,75	682,58	494,43	362,47	275,45	277,44
0,2	3086,27	1599,11	1065,4	763,53	549,69	392,28	282,95	217,19	192,05
0,3	2470,62	1412,65	990,17	731,56	529,73	378,48	278,05	225,91	219,73
0,4	2290,02	1328,2	990,42	747,56	543,39	392,95	300,34	262,65	277,44
0,5	2212,53	1302,3	1027,78	784,9	572,48	422,83	339,85	319	357,866
0,6	2003,08	1317,6	1088,49	833,91	610,79	463,83	393,06	391,69	458,06
0,7	1894,73	1362,86	1167,08	888,35	655,17	513,8	458,11	478,66	576,42
0,8	1894,73	1432,95	1252,02	943,4	703,98	571,71	533,82	578,24	712,34
0,9	1812,16	1526,85	1352,51	996,83	756,73	637,31	619,06	688,92	866,53

Pada tabel MAE dan MSE pada data diatas dapat dilihat bahwa semakin besar nilai  $\alpha$  yang digunakan semakin kecil nilai MAE maupun nilai MSE. Sebaliknya dengan nilai  $\gamma$  yang kita ambil semakin kecil maka semakin kecil nilai MAE dan MSEnya. Sama halnya dengan mengatakan bahwa untuk mendapatkan

*forecast error* terkecil dengan cara memilih  $\alpha$  terbesar antara selang 0 sampai dengan 1 dan memilih  $\gamma$  terkecil antara selang 0 sampai 1.

*Forecast* yang terbaik adalah dengan menggunakan  $\alpha = 0,9$  dan  $\gamma = 0,2$  terbukti dengan nilai MAE dan nilai MSE terkecil diantara  $\alpha$  dan  $\gamma$  yang lain.

Untuk mencari *forecast error* dengan menggunakan metode eksponensial ganda Brown dengan besar konstanta pemulusan  $\alpha$ . Nilai  $\alpha$  terletak antara 0 sampai 1. Tidak ada ketentuan dalam pengambilan nilai  $\alpha$  untuk memilih antara 0 sampai 1. Pengambilan nilai  $\alpha$  dalam penelitian adalah diambil sembarang nilai  $\alpha$  antara 0 sampai 1. Jika dalam pemilihan  $\alpha$  antara 0 sampai 1 diperoleh nilai MAE dan MSE terkecil dibandingkan dengan nilai  $\alpha$  yang lain maka nilai  $\alpha$  itulah yang paling tepat untuk peramalan besar produksi. Pemilihan  $\alpha$  dan  $\gamma$  bertujuan untuk mendapatkan *forecast error* terkecil dan data mendekati data realisasi produksi.

1. Penentuan  $\alpha$  sebesar 0,1 dengan menggunakan program bantuan *excel*, hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 28. Data pemulusan dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan (2.26) yaitu:

$$S'_t = \alpha \cdot x_t + (1 - \alpha) s'_{t-1}$$

$$S''_t = \alpha \cdot S'_t + (1 - \alpha) s''_{t-1}$$

$$a_t = S'_t + (S'_t - S''_t) = 2 S'_t - S''_t$$

$$b_t = \frac{1}{1 - \alpha} (S'_t - S''_t)$$

$$F_t = a_t + b_t \cdot m_t$$

$$\text{Perhitungan MAE} = \frac{\sum_{t=1}^n |e_t|}{n} \text{ dan } \text{MSE} = \frac{\sum_{t=1}^n e_t^2}{n}$$

Diperoleh nilai MSE = 2801,27 dan nilai MAE = 43,02



perhitungan nilai MSE dan nilai MAE selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 28.

2. Penentuan  $\alpha$  sebesar 0,2 dengan menggunakan program bantuan *excel*, hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 29.

Diperoleh nilai MSE = 1891,87 dan nilai MAE = 33,08

perhitungan nilai MSE dan nilai MAE selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 29.

3. Penentuan  $\alpha$  sebesar 0,3 dengan menggunakan program bantuan *excel*, hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 30.

Diperoleh nilai MSE = 1748,5 dan nilai MAE = 32,83

perhitungan nilai MSE dan nilai MAE selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 30.

4. Penentuan  $\alpha$  sebesar 0,4 dengan menggunakan program bantuan *excel*, hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 31.

Diperoleh nilai MSE = 1773,57 dan nilai MAE = 32,89 perhitungan nilai MSE dan nilai MAE selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 31.

5. Penentuan  $\alpha$  sebesar 0,5 dengan menggunakan program bantuan *excel*, hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 32.

Diperoleh nilai MSE = 1845,57 dan nilai MAE = 33,79

perhitungan nilai MSE dan nilai MAE selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 32.

6. Penentuan  $\alpha$  sebesar 0,6 dengan menggunakan program bantuan *excel*, hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 33.

Diperoleh nilai MSE = 1948,84 dan nilai MAE = 34,05

perhitungan nilai MSE dan nilai MAE selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 33.

7. Penentuan  $\alpha$  sebesar 0,7 dengan menggunakan program bantuan *excel*, hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 34.

Diperoleh nilai MSE = 2101,83 dan nilai MAE = 34,51

perhitungan nilai MSE dan nilai MAE selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 34.

8. Penentuan  $\alpha$  sebesar 0,8 dengan menggunakan program bantuan *excel*, hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 35.

Diperoleh nilai MSE = 2335,64 dan nilai MAE = 36,34

perhitungan nilai MSE dan nilai MAE selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 35.

9. Penentuan  $\alpha$  sebesar 0,3 dengan menggunakan program bantuan *excel*, hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 36.

Diperoleh nilai MSE = 2689,01 dan nilai MAE = 36,65

perhitungan nilai MSE dan nilai MAE selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 36.

Tabel 4.4 Perhitungan nilai MAE dan MSE

$\alpha$	MAE	MSE
0,1	43,02	2801,27
0,2	33,08	1891,87
0,3	32,83	1748,5

0,4	32,89	1773,57
0,5	33,79	1845,57
0,6	34,05	1948,84
0,7	34,51	2101,83
0,8	36,34	2335,64
0,9	36,65	2689,01



## BAB 5

### PENUTUP

#### 5.1. Simpulan

Dari hasil penelitian dapat ditarik simpulan sebagai berikut.

1. Perbandingan metode pemulusan eksponensial ganda Holt dan metode pemulusan eksponensial ganda Brown untuk menentukan *forecast error* terkecil dilakukan melalui analisis sebagai berikut.

- a. Membuat *scatter diagram* untuk melihat pola data yang ada, dan berpola *trend*.

- b. Menentukan persamaan garis dengan menggunakan program bantuan SPSS.

$$F_t = 2415.141 + 7.411t$$

- 1) Menentukan kesalahan peramalan dengan metode pemulusan eksponensial ganda Holt menggunakan alpha 0 sampai dengan 1 dan gamma antara 0 sampai dengan 1 dari kesalahan-kesalahan tersebut akan dipilih kesalahan yang terkecil.
- 2) Menentukan kesalahan peramalan menggunakan alpha 0 sampai 1 dari kesalahan – kesalahan tersebut akan dipilih kesalahan yang terkecil.

Dari data yang diolah terdapat perbandingan hasil perhitungan peramalan nilai error menggunakan metode pemulusan eksponensial ganda Holt diperoleh nilai *forecast error* terkecil dengan nilai MAE = 11,82 dan nilai MSE = 192,053

dengan  $\alpha = 0,9$  dan  $\gamma = 0,2$ . Sedangkan data yang diolah menggunakan metode pemulusan Eksponensial Ganda Brown Nilai *forecast error* terkecil diperoleh dengan nilai MAE = 32,83 dan nilai MSE = 0,269802 dengan menggunakan  $\alpha = 0,3$ . Hal ini sangat penting untuk diamati mengingat pentingnya suatu peramalan demi usaha peningkatan usaha produksi dan kontribusinya memberikan yang terbaik bagi perusahaan yang bersangkutan.

Dari hasil yang diperoleh perbandingan nilai *forecast error* terkecil diperoleh dengan menggunakan metode pemulusan eksponensial ganda Holt. Semakin besar nilai  $\alpha$  yang digunakan akan diperoleh nilai *forecast error* yang lebih kecil. Sebaliknya semakin kecil nilai  $\gamma$  yang digunakan akan diperoleh nilai *forecast error* yang lebih kecil.

## 5.2. Saran

1. Bagi pembaca yang ingin melakukan pemulusan metode eksponensial ganda, penelitian ini membantu pembaca untuk menggunakan metode pemulusan eksponensial ganda Holt.
2. Dalam metode pemulusan eksponensial ganda Holt penggunaan nilai  $\alpha$  sebaiknya menggunakan  $\alpha$  yang besar karena akan diperoleh nilai *forecast error* yang lebih kecil.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arga, W. 1984. *Analisis Runtun Waktu Teori Dan Aplikasi*. Yogyakarta : BPFE Yogyakarta.
- Chiang, Alpa. 1987. *Dasar-dasar Matematika Ekonomi*. Jilid 1. Jakarta : Erlangga.
- Crespo, J. *Testing Non Linearity in a Vector Time Series*. Journal Of Statistical Methodes. <http://crespo@ihs.ac.at>. [accesed 06/04/11].
- Handoko, T. Hani. 1984. *Dasar-dasar Management Produksi Dan Operasi*. Yogyakarta : BPFE Yogyakarta.
- Klockers, Alan. 2008. *Forecasting Time Series Subject to Multiple Strutural Break*. Journal Of Modern Applied Statistical Methods. Vol.7, No 2, 368-631. <http://appliedstatistica.com>. [accesed 05/03/11].
- Kalekar, P.S. 2004. Time Series Forecasting using Holt-Winters Exponential Smoothing. *Kanwal Rekhi School of Information Technology*. Tersedia di [http://www.it.iitb.ac.in/praj/acads/seminar/0432908\\_ExponentialSmoothing.pdf](http://www.it.iitb.ac.in/praj/acads/seminar/0432908_ExponentialSmoothing.pdf). [accesed 05/03/11].
- Makridakis, Spyros. dkk. 1993. *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jilid 1. Edisi Pertama. (Terjemahan : Untung S, Adrianto) Jakarta : Erlangga.
- Subagyo, Pangestu. 1986. *Forecasting Konsep dan Aplikasi*. Yogyakarta : BPFE Yogyakarta.
- Syahputra, Edian. 2010. *Aplikasi Metode Pemulusan Eksponensial Ganda dari Brown untuk Peramalan Produksi Kelapa Sawit pada PT.Perkebunan Nusantara III Tahun 2010 dan 2011*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Soejoeti, Zanzawi. 1987. *Analisis Runtun Waktu*. Jakarta : Karunika Jakarta.
- Wu, S. 2006. *Forecasting Europian GDP Using Exiting Thres Holt Autoregresive Models*. Journal Of Modern Applied Statistical Methodes. Vol 6, No 3, 62-234. <http://instituteadvancedstudies.com>. [accesed 05/03/11]

Lampiran 1

Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan  $\alpha=0,1$  dan  $\gamma=0,1$

bulan	Xt	St	Bt	peramalan (Ft)	Xt-Ft/n	((Xt-Ft)^2/n)
Jan-07	2215	2239,3	26,73			
Feb-07	2242	2263,627	26,4897	2290,1167	1,046015217	50,33080041
Mar-07	2287	2289,805	26,458533	2316,263563	0,636164413	18,61643738
Apr-07	2284	2313,0372	26,135897	2339,173104	1,199415306	66,17546549
Mei-07	2291	2334,3558	25,654166	2360,00996	1,500216522	103,5298821
Jun-07	2261	2350,109	24,664067	2374,773031	2,473326755	281,3978809
Jul-07	2298	2367,0957	23,896336	2390,992064	2,02156661	187,9896517
Agust-07	2321	2383,9929	23,196416	2407,189273	1,873679858	161,4911056
Sep-07	2354	2401,8703	22,664523	2424,534869	1,533366721	108,155821
Okt-07	2393	2421,3814	22,349174	2443,730557	1,102838187	55,94759504
Nop-07	2427,04	2442,0615	22,182269	2464,24377	0,808777603	30,08957568
Des-07	2416	2459,4194	21,699831	2481,119224	1,415635301	92,18507203
Jan-08	2408	2473,8073	20,968639	2494,77594	1,886433485	163,6970395
Feb-08	2391,6	2484,4583	19,936879	2504,395226	2,452070125	276,5818032
Mar-08	2408,4	2494,7957	18,976927	2513,77263	2,290709355	241,3780702
Apr-08	2429,2	2505,3154	18,131201	2523,446568	2,048838439	193,0959917
Mei-08	2485,6	2519,6619	17,752735	2537,414647	1,126405361	58,36429569
Jun-08	2458,3	2529,5032	16,961589	2546,464771	1,916625449	168,9788432
Jul-08	2474,5	2539,2683	16,241941	2555,510235	1,761092057	142,6664808
Agust-08	2497,8	2549,7392	15,664839	2565,40405	1,469653258	99,35451214
Sep-08	2497,8	2558,6436	14,988798	2573,632443	1,648531371	125,0121614
Okt-08	2565,5	2572,8192	14,907474	2587,726673	0,483188533	10,73967329
Nop-08	2590,04	2587,958	14,930607	2602,888612	0,279317659	3,588844308
Des-08	2532,38	2595,8378	14,225521	2610,063272	1,688766782	131,1889293
Jan-09	2554,71	2604,5279	13,671988	2618,199933	1,380215934	87,62981717
Feb-09	2501,28	2606,5079	12,502789	2619,010729	2,559363664	301,3157488
Mar-09	2456,2	2602,7297	10,874682	2613,604337	3,421833419	538,6114215
Apr-09	2578,29	2610,0729	10,521538	2620,594442	0,919661777	38,90577807
Mei-09	2525,82	2611,117	9,5737938	2620,690791	2,062408508	195,6623272
Jun-09	2538	2612,4217	8,7468859	2621,168598	1,808013002	150,3699067
Jul-09	2520,63	2611,1147	7,7414999	2618,856238	2,135353004	209,7476927
Agust-09	2549,02	2611,8726	7,0431375	2618,915752	1,519472867	106,2046985
Sep-09	2580,34	2615,0582	6,65738	2621,715557	0,899468623	37,216015
Okt-09	2575,26	2617,07	6,1928244	2623,262825	1,043539683	50,09285324
Nop-09	2513,27	2612,2635	5,0928962	2617,356439	2,262748675	235,5214521
Des-09	2487,28	2604,3488	3,7921318	2608,140927	2,627411455	317,5513839
Jan-10	2536,75	2601,0018	3,0782225	2604,080057	1,463696886	98,55079438
Feb-10	2535,39	2597,2111	2,3913219	2599,602373	1,395921153	89,63540974
Mar-10	2601,17	2599,7591	2,4069982	2602,166134	0,021655085	0,021571365
Apr-10	2674,95	2609,4445	3,1348369	2612,579357	1,355883535	84,56732734
Mei-10	2660,72	2617,3934	3,6162433	2621,009665	0,863268153	34,28066758
Jun-10	2626,99	2621,6077	3,6760466	2625,283745	0,037092497	0,063289255
Jul-10	2632,48	2626,0034	3,7480092	2629,75138	0,05931783	0,16185583
Agust-10	2672,38	2634,0142	4,1742954	2638,188537	0,743292669	25,41426362
Sep-10	2690,54	2643,4237	4,69781	2648,121494	0,922141445	39,11586285
Okt-10	2770,12	2660,3213	5,9177951	2666,239139	2,258279581	234,5920266
Jumlah					MAE	MSE
					64,16439423	5411,196069

## Lampiran 2

Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan  $\alpha=0,1$  dan  $\gamma=0,4$ 

Bulan	Xt	st	bt	peramalan	Xt-Ft/n	((Xt-Ft)^2/n)
Jan-07	2215	2239,3	25,92			
Feb-07	2242	2262,898	24,9912	2287,8892	0,9975913	45,778667
Mar-07	2287	2287,8003	24,955632	2312,7559	0,5599111	14,421022
Apr-07	2284	2309,8803	23,805396	2333,6857	1,0801243	53,666748
Mei-07	2291	2329,4171	22,097967	2351,5151	1,3155459	79,610407
Jun-07	2261	2342,4636	18,477362	2360,941	2,1726296	217,1347
Jul-07	2298	2354,6469	15,959724	2370,6066	1,5784041	114,60254
Agust-07	2321	2365,6459	13,97546	2379,6214	1,2743781	74,705817
Sep-07	2354	2377,0593	12,950605	2390,0099	0,782823	28,189344
Okt-07	2393	2390,3089	13,07021	2403,3791	0,2256322	2,3418552
Nop-07	2427,04	2405,7452	14,016647	2419,7618	0,1582213	1,1515629
Des-07	2416	2419,3856	13,866174	2433,2518	0,3750394	6,4701097
Jan-08	2408	2430,7266	12,856102	2443,5827	0,7735377	27,524585
Feb-08	2391,6	2438,3845	10,776792	2449,1613	1,2513316	72,028212
Mar-08	2408,4	2445,0851	9,1463423	2454,2315	0,9963363	45,663556
Apr-08	2429,2	2451,7283	8,1450835	2459,8734	0,6668132	20,453431
Mei-08	2485,6	2462,4461	9,1741473	2471,6202	0,3039084	4,2485751
Jun-08	2458,3	2470,2882	8,6413388	2478,9295	0,448468	9,2516851
Jul-08	2474,5	2478,4866	8,4641576	2486,9507	0,2706681	3,3700173
Agust-08	2497,8	2488,0357	8,8981282	2496,9338	0,0188307	0,0163113
Sep-08	2497,8	2497,0204	8,9327766	2505,9532	0,1772432	1,445097
Okt-08	2565,5	2511,9079	11,314649	2523,2225	0,9190757	38,856207
Nop-08	2590,04	2529,9043	13,987348	2543,8916	1,0032258	46,29725
Des-08	2532,38	2542,7405	13,526884	2556,2673	0,5192899	12,404453
Jan-09	2554,71	2556,1116	13,46459	2569,5762	0,3231781	4,8044284
Feb-09	2501,28	2562,7466	10,732743	2573,4793	1,5695504	113,32046
Mar-09	2456,2	2561,7514	6,04157	2567,793	2,4259338	270,71712
Apr-09	2578,29	2568,8427	6,4614518	2575,3041	0,0649106	0,1938159
Mei-09	2525,82	2570,3557	4,4820873	2574,8378	1,0656041	52,233554
Jun-09	2538	2571,154	3,0085758	2574,1626	0,7861431	28,428968
Jul-09	2520,63	2568,8093	0,8672725	2569,6766	1,0662304	52,294975
Agust-09	2549,02	2567,6109	0,0410085	2567,6519	0,4050423	7,5467273
Sep-09	2580,34	2568,9208	0,5485306	2569,4693	0,2363199	2,5689671
Okt-09	2575,26	2570,0484	0,7801593	2570,8285	0,0963366	0,4269145
Nop-09	2513,27	2565,0727	-1,5221813	2563,5505	1,0930539	54,959279
Des-09	2487,28	2555,9234	-4,5730005	2551,3504	1,3928355	89,239573
Jan-10	2536,75	2549,8904	-5,1570178	2544,7334	0,1735516	1,3855266
Feb-10	2535,39	2543,799	-5,5307527	2538,2683	0,0625713	0,180098
Mar-10	2601,17	2544,5585	-3,014684	2541,5438	1,2962224	77,288855
Apr-10	2674,95	2554,8844	2,3215652	2557,206	2,5596531	301,3839
Mei-10	2660,72	2567,5574	6,4621269	2574,0195	1,8847937	163,41258
Jun-10	2626,99	2579,3165	8,5809474	2587,8975	0,8498372	33,222272
Jul-10	2632,48	2592,3557	10,364248	2602,72	0,6469568	19,253443
Agust-10	2672,38	2609,686	13,150648	2622,8366	1,0770296	53,359671
Sep-10	2690,54	2629,607	15,858783	2645,4658	0,9798749	44,16712
Okt-10	2770,12	2657,9312	20,844953	2678,7761	1,9857362	181,38483
jumlah					MAE	MSE
					37,924658	2290,0204



## Lampiran 3

Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan  $\alpha=0,1$  dan  $\gamma=0,9$ 

Bulan	Xt	st	bt	peramalan	Xt-Ft/n	((Xt-Ft)^2/n)
Jan-07	2215	2239,3	24,57			
Feb-07	2242	2261,683	22,6017	2284,2847	0,9192326	38,869475
Mar-07	2287	2284,5562	22,846077	2307,4023	0,4435284	9,0490028
Apr-07	2284	2305,0621	20,739869	2325,8019	0,9087379	37,987014
Mei-07	2291	2322,3218	17,607694	2339,9294	1,0636836	52,045448
Jun-07	2261	2332,0365	10,504044	2342,5405	1,7726205	144,54045
Jul-07	2298	2338,0865	6,4953951	2344,5819	1,0126497	47,171132
Agust-07	2321	2342,2237	4,3730254	2346,5967	0,5564505	14,243309
Sep-07	2354	2347,3371	5,0393204	2352,3764	0,0352963	0,0573081
Okt-07	2393	2356,4387	8,695447	2365,1342	0,6057787	16,880519
Nop-07	2427,04	2371,3248	14,266971	2385,5917	0,9010493	37,346931
Des-07	2416	2388,6326	17,003715	2405,6363	0,2252984	2,3349304
Jan-08	2408	2405,8726	17,21645	2423,0891	0,3280239	4,9495839
Feb-08	2391,6	2419,9402	14,382431	2434,3226	0,9287526	39,678743
Mar-08	2408,4	2431,7304	12,049396	2443,7798	0,7691251	27,211454
Apr-08	2429,2	2442,3218	10,737218	2453,059	0,5186738	12,375036
Mei-08	2485,6	2456,3131	13,665908	2469,979	0,3395869	5,3046852
Jun-08	2458,3	2468,8111	12,614798	2481,4259	0,502737	11,626246
Jul-08	2474,5	2480,7333	11,991467	2492,7248	0,3961908	7,22049
Agust-08	2497,8	2493,2323	12,448237	2505,6805	0,171316	1,3500623
Sep-08	2497,8	2504,8925	11,738988	2516,6315	0,4093798	7,7092246
Okt-08	2565,5	2521,5183	16,137156	2537,6555	0,6053156	16,854723
Nop-08	2590,04	2542,8939	20,851763	2563,7457	0,5716153	15,030227
Des-08	2532,38	2560,6091	18,02885	2578,638	1,0056082	46,517398
Jan-09	2554,71	2576,2452	15,875332	2592,1205	0,813272	30,42492
Feb-09	2501,28	2583,0365	7,6996864	2590,7361	1,9446988	173,96526
Mar-09	2456,2	2577,2825	-4,4085668	2572,874	2,5363905	295,93074
Apr-09	2578,29	2573,4156	-3,9211236	2569,4944	0,1912077	1,6817782
Mei-09	2525,82	2565,127	-7,8518236	2557,2752	0,6838082	21,509307
Jun-09	2538	2555,3477	-9,5865895	2545,7611	0,1687189	1,3094391
Jul-09	2520,63	2543,248	-11,848386	2531,3996	0,2341212	2,5213866
Agust-09	2549,02	2533,1616	-10,262548	2522,8991	0,5678463	14,832672
Sep-09	2580,34	2528,6432	-5,092864	2523,5503	1,2345587	70,110217
Okt-09	2575,26	2528,7213	-0,4389911	2528,2823	1,0212548	47,976223
Nop-09	2513,27	2526,7811	-1,7900962	2524,991	0,2548034	2,9865389
Des-09	2487,28	2521,2199	-5,1840821	2516,0358	0,6251256	17,975973
Jan-10	2536,75	2518,1072	-3,3198021	2514,7874	0,4774479	10,485998
Feb-10	2535,39	2516,8477	-1,4655679	2515,3821	0,4349546	8,7025319
Mar-10	2601,17	2523,9609	6,255344	2530,2162	1,5424734	109,44431
Apr-10	2674,95	2544,6896	19,281384	2563,971	2,4125873	267,74655
Mei-10	2660,72	2573,6459	27,988795	2601,6347	1,2844634	75,892929
Jun-10	2626,99	2604,1702	30,270774	2634,441	0,161978	1,2068961
Jul-10	2632,48	2634,2449	30,094285	2664,3392	0,6925907	22,065369
Agust-10	2672,38	2665,1433	30,817959	2695,9612	0,5126351	12,088559
Sep-10	2690,54	2695,4191	30,33005	2725,7491	0,7654162	26,949648
Okt-10	2770,12	2730,1862	34,323427	2764,5097	0,121964	0,68426
jumlah					MAE	MSE
					33,551003	1812,1606

## Lampiran 4

Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan  $\alpha=0,2$  dan  $\gamma=0,1$ 

Bulan	Xt	st	bt	peramalan	Xt-Ft/n	((Xt-Ft)^2/n)
Jan-07	2215	2236,6	26,46			
Feb-07	2242	2258,848	26,0388	2284,8868	0,9323217	39,984296
Mar-07	2287	2285,3094	26,081064	2311,3905	0,5302283	12,932537
Apr-07	2284	2305,9124	25,533254	2331,4457	1,0314273	48,936747
Mei-07	2291	2323,3565	24,724341	2348,0809	1,2408884	70,830985
Jun-07	2261	2330,6647	22,982723	2353,6474	2,0140743	186,59878
Jul-07	2298	2342,5179	21,869775	2364,3877	1,4432111	95,811475
Agust-07	2321	2355,7102	21,002021	2376,7122	1,2111345	67,474953
Sep-07	2354	2372,1698	20,547777	2392,7175	0,8416854	32,587977
Okt-07	2393	2392,774	20,553427	2413,3274	0,4419011	8,9827209
Nop-07	2427,04	2416,07	20,827678	2436,8976	0,2142964	2,1124565
Des-07	2416	2432,7181	20,409725	2453,1278	0,8071268	29,966871
Jan-08	2408	2444,1023	19,507168	2463,6094	1,2089008	67,22629
Feb-08	2391,6	2449,2075	18,06698	2467,2745	1,6450984	124,49205
Mar-08	2408,4	2455,4996	16,889489	2472,3891	1,3910676	89,013182
Apr-08	2429,2	2463,7513	16,025707	2479,777	1,0994999	55,609402
Mei-08	2485,6	2480,9416	16,142167	2497,0838	0,249647	2,8668875
Jun-08	2458,3	2489,327	15,366492	2504,6935	1,0085544	46,790371
Jul-08	2474,5	2498,6548	14,762622	2513,4174	0,8460309	32,925345
Agust-08	2497,8	2510,2939	14,450273	2524,7442	0,5857437	15,782403
Sep-08	2497,8	2519,3554	13,911389	2533,2668	0,7710165	27,345455
Okt-08	2565,5	2539,7134	14,556054	2554,2695	0,2441422	2,7418483
Nop-08	2590,04	2561,4236	15,271464	2576,695	0,290108	3,8714816
Des-08	2532,38	2567,832	14,385164	2582,2172	1,0834172	53,994467
Jan-09	2554,71	2576,7158	13,83502	2590,5508	0,7791472	27,925238
Feb-09	2501,28	2572,6966	12,049605	2584,7462	1,8144831	151,44805
Mar-09	2456,2	2559,037	9,4786801	2568,5157	2,4416447	274,23493
Apr-09	2578,29	2570,4705	9,674167	2580,1447	0,0403194	0,0747802
Mei-09	2525,82	2569,2798	8,5876731	2577,8674	1,1314658	58,889885
Jun-09	2538	2569,8939	7,7903245	2577,6843	0,8627014	34,235674
Jul-09	2520,63	2566,2734	6,6492392	2572,9227	1,1367968	59,44612
Agust-09	2549,02	2568,1421	6,1711862	2574,3133	0,5498545	13,90764
Sep-09	2580,34	2575,5186	6,29172	2581,8104	0,0319645	0,0469995
Okt-09	2575,26	2580,5003	6,1607127	2586,661	0,247848	2,825716
Nop-09	2513,27	2571,9828	4,6928925	2576,6757	1,3783847	87,397444
Des-09	2487,28	2558,7966	2,9049786	2561,7015	1,6178595	120,40359
Jan-10	2536,75	2556,7112	2,4059479	2559,1172	0,486243	10,875883
Feb-10	2535,39	2554,3717	1,9314043	2556,3031	0,4546336	9,507819
Mar-10	2601,17	2565,2765	2,8287414	2568,1053	0,7187987	23,766895
Apr-10	2674,95	2589,4742	4,9656363	2594,4398	1,7502208	140,91055
Mei-10	2660,72	2607,6959	6,2912394	2613,9871	1,0159323	47,477449
Jun-10	2626,99	2616,5877	6,5512971	2623,139	0,0837177	0,3223977
Jul-10	2632,48	2625,0072	6,7381174	2631,7453	0,0159716	0,0117342
Agust-10	2672,38	2639,8722	7,5508112	2647,4231	0,5425422	13,540195
Sep-10	2690,54	2656,0464	8,4131501	2664,4596	0,5669653	14,786684
Okt-10	2770,12	2685,5917	10,526358	2696,118	1,6087384	119,0498
jumlah					MAE	MSE
					38,799017	2210,9147

## Lampiran 5

Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan  $\alpha=0,2$  dan  $\gamma=0,4$ 

Bulan	Xt	st	bt	peramalan	Xt-Ft/n	((Xt-Ft)^2/n)
Jan-07	2215	2236,6	24,84			
Feb-07	2242	2257,552	23,2848	2280,8368	0,8442783	32,789066
Mar-07	2287	2282,0694	23,777856	2305,8473	0,4097238	7,7221862
Apr-07	2284	2301,4778	22,030072	2323,5079	0,8588676	33,932063
Mei-07	2291	2317,0063	19,42944	2336,4358	0,9877341	44,878455
Jun-07	2261	2321,3486	13,394578	2334,7432	1,6031129	118,21866
Jul-07	2298	2327,3946	10,455123	2337,8497	0,8662973	34,521667
Agust-07	2321	2334,4797	9,1071488	2343,5869	0,4910193	11,0906
Sep-07	2354	2345,6695	9,9401976	2355,6097	0,0349937	0,0563297
Okt-07	2393	2363,0878	12,931421	2376,0192	0,3691481	6,2684339
Nop-07	2427,04	2386,2234	17,013086	2403,2364	0,5174688	12,317601
Des-07	2416	2405,7891	18,034171	2423,8233	0,1700722	1,3305291
Jan-08	2408	2420,6587	16,768305	2437,427	0,6397166	18,824914
Feb-08	2391,6	2428,2616	13,102148	2441,3637	1,0818199	53,835382
Mar-08	2408,4	2434,771	10,465051	2445,236	0,8007831	29,497668
Apr-08	2429,2	2442,0288	9,182169	2451,211	0,4784998	10,532253
Mei-08	2485,6	2458,0888	11,93329	2470,0221	0,3386504	5,2754687
Jun-08	2458,3	2467,6777	10,995523	2478,6732	0,4428954	9,0231912
Jul-08	2474,5	2477,8386	10,661668	2488,5002	0,3043526	4,2610028
Agust-08	2497,8	2490,3602	11,405651	2501,7658	0,0862136	0,3419082
Sep-08	2497,8	2500,9727	11,088385	2512,061	0,3100227	4,4212482
Okt-08	2565,5	2522,7488	15,363501	2538,1123	0,595384	16,306175
Nop-08	2590,04	2548,4979	19,517714	2568,0156	0,4787917	10,545106
Des-08	2532,38	2560,8885	16,666867	2577,5553	0,9820725	44,365454
Jan-09	2554,71	2572,9863	14,839241	2587,8255	0,7199024	23,839932
Feb-09	2501,28	2570,5164	7,9155999	2578,432	1,6772175	129,4007
Mar-09	2456,2	2553,9856	-1,8629606	2552,1226	2,0852749	200,02508
Apr-09	2578,29	2557,3561	0,2304278	2557,5865	0,4500751	9,318111
Mei-09	2525,82	2551,2332	-2,3108957	2548,9223	0,5022248	11,602567
Jun-09	2538	2546,7379	-3,1846828	2543,5532	0,1207215	0,6703892
Jul-09	2520,63	2538,9686	-5,0185379	2533,95	0,2895655	3,8570162
Agust-09	2549,02	2536,964	-3,8129389	2533,1511	0,3449767	5,4744107
Sep-09	2580,34	2542,5889	-0,0378246	2542,551	0,8214993	31,04361
Okt-09	2575,26	2549,0928	2,5788928	2551,6717	0,5127887	12,095805
Nop-09	2513,27	2543,9914	-0,4932447	2543,4981	0,6571333	19,86391
Des-09	2487,28	2532,2545	-4,9906952	2527,2638	0,8692132	34,754456
Jan-10	2536,75	2529,161	-4,2317999	2524,9292	0,2569729	3,0376129
Feb-10	2535,39	2527,0214	-3,3949397	2523,6265	0,2557292	3,0082808
Mar-10	2601,17	2539,1352	2,8085437	2541,9437	1,287528	76,255509
Apr-10	2674,95	2568,545	13,449047	2581,994	2,0207823	187,84381
Mei-10	2660,72	2597,7392	19,747126	2617,4863	0,9398622	40,633686
Jun-10	2626,99	2619,3871	20,507419	2639,8945	0,2805324	3,6201267
Jul-10	2632,48	2638,4116	19,91426	2658,3259	0,5618663	14,521913
Agust-10	2672,38	2661,1367	21,038591	2682,1753	0,2129407	2,085812
Sep-10	2690,54	2683,8482	21,70777	2705,556	0,3264345	4,9017364
Okt-10	2770,12	2718,4688	26,872891	2745,3417	0,5386591	13,347068
jumlah					MAE	MSE
					28,88516	1328,2098

## Lampiran 6

Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan  $\alpha=0,2$  dan  $\gamma=0,9$ 

Bulan	Xt	st	bt	peramalan	Xt-Ft/n	((Xt-Ft)^2/n)
Jan-07	2215	2236,6	22,14			
Feb-07	2242	2255,392	19,1268	2274,5188	0,7069304	22,988529
Mar-07	2287	2277,015	21,373416	2298,3885	0,2475751	2,8194985
Apr-07	2284	2295,5108	18,783494	2314,2943	0,6585708	19,950915
Mei-07	2291	2309,6354	14,590527	2324,2259	0,7223029	23,999189
Jun-07	2261	2311,5807	3,2098592	2314,7906	1,169361	62,900638
Jul-07	2298	2311,4325	0,18755	2311,62	0,2960877	4,0327252
Agust-07	2321	2313,496	1,8759436	2315,372	0,1223484	0,6885805
Sep-07	2354	2323,0976	8,8289887	2331,9266	0,4798573	10,592097
Okt-07	2393	2344,1413	19,822207	2363,9635	0,6312291	18,32871
Nop-07	2427,04	2376,5788	31,175984	2407,7548	0,4192445	8,0852347
Des-07	2416	2409,4038	32,660129	2442,0639	0,5666072	14,76801
Jan-08	2408	2435,2511	26,528621	2461,7798	1,1691253	62,875286
Feb-08	2391,6	2447,7438	13,896264	2461,6401	1,5226103	106,64374
Mar-08	2408,4	2450,9921	4,3130499	2455,3051	1,0196763	47,82803
Apr-08	2429,2	2450,0841	-0,38587	2449,6982	0,4456134	9,1342817
Mei-08	2485,6	2456,8786	6,0764507	2462,955	0,4922821	11,147715
Jun-08	2458,3	2462,024	5,2385461	2467,2626	0,1948384	1,7462521
Jul-08	2474,5	2468,7101	6,5412841	2475,2513	0,0163334	0,0122719
Agust-08	2497,8	2479,7611	10,600043	2490,3611	0,1617149	1,2029791
Sep-08	2497,8	2491,8489	11,939043	2503,7879	0,1301725	0,7794641
Okt-08	2565,5	2516,1303	23,047215	2539,1776	0,5722269	15,062408
Nop-08	2590,04	2549,3501	32,202454	2581,5525	0,1845108	1,5660348
Des-08	2532,38	2571,718	23,351403	2595,0694	1,3628132	85,433948
Jan-09	2554,71	2586,9975	16,08671	2603,0842	1,0516138	50,871013
Feb-09	2501,28	2582,7234	-2,2380521	2580,4853	1,7218551	136,38011
Mar-09	2456,2	2555,6283	-24,609413	2531,0189	1,6264969	121,69264
Apr-09	2578,29	2540,4731	-16,100607	2524,3725	1,17212	63,197808
Mei-09	2525,82	2524,662	-15,840053	2508,8219	0,3695233	6,2811824
Jun-09	2538	2514,6575	-10,588	2504,0695	0,7376186	25,027736
Jul-09	2520,63	2507,3816	-7,607118	2499,7745	0,4533801	9,4554602
Agust-09	2549,02	2509,6236	1,2570689	2510,8807	0,8291156	31,621903
Sep-09	2580,34	2524,7725	13,759746	2538,5323	0,9088632	37,997488
Okt-09	2575,26	2545,8778	20,370734	2566,2486	0,1959007	1,7653461
Nop-09	2513,27	2555,6529	10,834591	2566,4874	1,156901	61,567315
Des-09	2487,28	2550,646	-3,4227487	2547,2232	1,3031132	78,112785
Jan-10	2536,75	2545,1286	-5,3079261	2539,8206	0,066753	0,2049745
Feb-10	2535,39	2538,9345	-6,1054412	2532,8291	0,0556724	0,142573
Mar-10	2601,17	2546,4973	6,195926	2552,6932	1,0538439	51,086996
Apr-10	2674,95	2577,1445	28,202153	2605,3467	1,5131152	105,31781
Mei-10	2660,72	2616,4214	38,169347	2654,5907	0,1332455	0,8167008
Jun-10	2626,99	2649,0706	33,20122	2682,2718	1,2017779	66,436431
Jul-10	2632,48	2672,3134	24,238699	2696,5521	1,3928723	89,244293
Agust-10	2672,38	2691,7177	19,887716	2711,6054	0,8527265	33,448552
Sep-10	2690,54	2707,3923	16,095941	2723,4883	0,7162668	23,599757
Okt-10	2770,12	2732,8146	24,489651	2757,3043	0,2786028	3,570498
jumlah					MAE	MSE
					31,804807	1526,8554

## Lampiran 7

Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan  $\alpha=0,3$  dan  $\gamma=0,1$ 

Bulan	xt	st	bt	peramalan	$ X_t - F_t/n $	$((X_t - F_t)^2/n)$
Jan-07	2215	2233,9	26,19			
Feb-07	2242	2254,663	25,6473	2280,3103	0,8328326	31,906067
Mar-07	2287	2282,3172	25,847991	2308,1652	0,4601131	9,7383855
Apr-07	2284	2300,9156	25,123035	2326,0387	0,9138843	38,418484
Mei-07	2291	2315,5271	24,071875	2339,5989	1,0564989	51,344733
Jun-07	2261	2316,0193	21,713906	2337,7332	1,6681124	127,99955
Jul-07	2298	2325,8132	20,521911	2346,3351	1,0507637	50,7888
Agust-07	2321	2338,7346	19,761857	2358,4964	0,8151402	30,564862
Sep-07	2354	2357,1475	19,626964	2376,7745	0,4950973	11,275583
Okt-07	2393	2381,6421	20,11373	2401,7559	0,1903449	1,6666337
Nop-07	2427,04	2409,3411	20,872254	2430,2134	0,068986	0,2189175
Des-07	2416	2425,9494	20,445853	2446,3952	0,6607653	20,084096
Jan-08	2408	2434,8766	19,293997	2454,1706	1,0037096	46,341912
Feb-08	2391,6	2435,3994	17,416878	2452,8163	1,3307897	81,466053
Mar-08	2408,4	2439,4914	16,084388	2455,5758	1,0255612	48,381686
Apr-08	2429,2	2447,6631	15,293113	2462,9562	0,7338301	24,771304
Mei-08	2485,6	2469,7493	15,972428	2485,7218	0,0026469	0,0003223
Jun-08	2458,3	2477,4952	15,149775	2492,645	0,7466305	25,643029
Jul-08	2474,5	2487,2015	14,605425	2501,8069	0,5936289	16,210181
Agust-08	2497,8	2500,6049	14,485217	2515,0901	0,375871	6,4988351
Sep-08	2497,8	2509,903	13,966515	2523,8696	0,5667296	14,774393
Okt-08	2565,5	2536,3587	15,215428	2551,5741	0,3027365	4,2158715
Nop-08	2590,04	2563,1139	16,369405	2579,4833	0,2294937	2,4226985
Des-08	2532,38	2565,3523	14,956306	2580,3086	1,0419263	49,938077
Jan-09	2554,71	2572,629	14,188348	2586,8174	0,6979864	22,41051
Feb-09	2501,28	2561,1562	11,622226	2572,7784	1,5543128	111,13086
Mar-09	2456,2	2537,8049	8,1248748	2545,9297	1,9506467	175,03103
Apr-09	2578,29	2555,6378	9,0956824	2564,7335	0,2947064	3,9951861
Mei-09	2525,82	2553,0595	7,9282773	2560,9877	0,7645159	26,886289
Jun-09	2538	2554,0914	7,2386453	2561,3301	0,5071751	11,832425
Jul-09	2520,63	2549,12	6,0176436	2555,1377	0,750167	25,886526
Agust-09	2549,02	2553,3024	5,8341131	2559,1365	0,2199237	2,2248565
Sep-09	2580,34	2565,4975	6,4702184	2571,9678	0,1820052	1,5237905
Okt-09	2575,26	2572,9554	6,5689855	2579,5244	0,0927048	0,395332
Nop-09	2513,27	2559,6481	4,5813529	2564,2294	1,1078141	56,453591
Des-09	2487,28	2541,1446	2,2728695	2543,4175	1,22038	68,509063
Jan-10	2536,75	2541,4172	2,0728451	2543,4901	0,1465235	0,9875807
Feb-10	2535,39	2541,0601	1,8298426	2542,8899	0,1630413	1,2227936
Mar-10	2601,17	2560,3739	3,5782456	2563,9522	0,8090831	30,112314
Apr-10	2674,95	2597,2515	6,9081803	2604,1597	1,5389195	108,94057
Mei-10	2660,72	2621,1278	8,6049892	2629,7328	0,6736352	20,874081
Jun-10	2626,99	2628,9099	8,5227058	2637,4327	0,2270142	2,3706304
Jul-10	2632,48	2635,9469	8,3741262	2644,321	0,2574127	3,0480192
Agust-10	2672,38	2652,7387	9,2158967	2661,9546	0,2266395	2,3628104
Sep-10	2690,54	2670,5302	10,073459	2680,6037	0,2160072	2,1463192
Okt-10	2770,12	2707,4586	12,758949	2720,2175	1,0848366	54,136039
jumlah					MAE	MSE
					29,766707	1373,015

## Lampiran 8

Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan  $\alpha=0,3$  dan  $\gamma=0,4$ 

Bulan	Xt	st	bt	peramalan	$ X_t - F_t/n $	$((X_t - F_t)^2/n)$
Jan-07	2215	2233,9	23,76			
Feb-07	2242	2252,962	21,8808	2274,8428	0,7139739	23,448902
Mar-07	2287	2278,49	23,339664	2301,8296	0,3223831	4,7808206
Apr-07	2284	2296,4807	21,200109	2317,6808	0,7321923	24,660856
Mei-07	2291	2309,6766	17,998408	2327,675	0,7972826	29,240339
Jun-07	2261	2307,6725	9,9974076	2317,6699	1,2319545	69,814748
Jul-07	2298	2311,7689	7,6370187	2319,406	0,4653468	9,9611927
Agust-07	2321	2319,8842	7,8283043	2327,7125	0,1459233	0,9795061
Sep-07	2354	2335,5987	10,982808	2346,5815	0,1612709	1,1963821
Okt-07	2393	2360,5071	16,553023	2377,0601	0,3465196	5,5234874
Nop-07	2427,04	2392,0541	22,550611	2414,6047	0,270333	3,3616774
Des-07	2416	2415,0233	22,718049	2437,7413	0,4726375	10,275766
Jan-08	2408	2428,8189	19,14909	2447,968	0,86887	34,727011
Feb-08	2391,6	2431,0576	12,384928	2443,4425	1,1270118	58,427153
Mar-08	2408,4	2432,9298	8,1798231	2441,1096	0,7110783	23,259088
Apr-08	2429,2	2437,5367	6,7506709	2444,2874	0,3279868	4,9484653
Mei-08	2485,6	2456,6812	11,708184	2468,3894	0,3741444	6,4392649
Jun-08	2458,3	2465,3626	10,497461	2475,86	0,3817394	6,7033481
Jul-08	2474,5	2475,452	10,334259	2485,7863	0,2453536	2,7691269
Agust-08	2497,8	2489,3904	11,775907	2501,1663	0,0731803	0,2463465
Sep-08	2497,8	2500,1564	11,371952	2511,5284	0,2984426	4,0971265
Okt-08	2565,5	2527,7199	17,848549	2545,5684	0,4332957	8,6362758
Nop-08	2590,04	2558,9099	23,185141	2582,095	0,1727169	1,3722325
Des-08	2532,38	2567,1805	17,219339	2584,3999	1,1308664	58,827503
Jan-09	2554,71	2575,4929	13,656556	2589,1495	0,7486838	25,78426
Feb-09	2501,28	2562,7886	3,1122217	2565,9008	1,4048008	90,77941
Mar-09	2456,2	2532,9906	-10,051879	2522,9387	1,4508415	96,827287
Apr-09	2578,29	2539,5441	-3,409724	2536,1344	0,9164267	38,632543
Mei-09	2525,82	2533,0401	-4,6474486	2528,3926	0,0559263	0,1438768
Jun-09	2538	2531,2748	-3,494562	2527,7803	0,2221681	2,2704991
Jul-09	2520,63	2525,6352	-4,3525939	2521,2826	0,0141868	0,0092582
Agust-09	2549,02	2529,6038	-1,024105	2528,5797	0,4443541	9,0827276
Sep-09	2580,34	2544,1078	5,1871298	2549,2949	0,6748929	20,9521
Okt-09	2575,26	2557,0844	8,3029386	2565,3874	0,214622	2,1188801
Nop-09	2513,27	2549,7522	2,0488522	2551,801	0,8376309	32,274777
Des-09	2487,28	2532,4447	-5,6936706	2526,751	0,8580662	33,86877
Jan-10	2536,75	2529,7507	-4,4937961	2525,2569	0,2498492	2,8715331
Feb-10	2535,39	2528,2969	-3,2778284	2525,019	0,2254559	2,3381976
Mar-10	2601,17	2547,8643	5,8602884	2553,7246	1,0314216	48,936202
Apr-10	2674,95	2590,0922	20,407336	2610,4996	1,4010965	90,301286
Mei-10	2660,72	2625,5657	26,433788	2651,9995	0,1895765	1,6532056
Jun-10	2626,99	2644,4966	23,432651	2667,9293	0,8899845	36,435331
Jul-10	2632,48	2657,2945	19,178736	2676,4732	0,9563747	42,07402
Agust-10	2672,38	2675,2453	18,687548	2693,9328	0,4685394	10,098343
Sep-10	2690,54	2692,915	18,28041	2711,1954	0,44903	9,274885
Okt-10	2770,12	2728,8728	25,351365	2754,2241	0,3455624	5,4930147
jumlah					MAE	MSE
					25,508432	990,42401

## Lampiran 9

Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan  $\alpha=0,3$  dan  $\gamma=0,9$ 

Bulan	Xt	st	bt	peramalan	Xt-Ft/n	((Xt-Ft)^2/n)
Jan-07	2215	2233,9	19,71			
Feb-07	2242	2250,127	16,5753	2266,7023	0,5370065	13,265296
Mar-07	2287	2272,7916	22,055679	2294,8473	0,1705932	1,3386944
Apr-07	2284	2291,5931	19,126911	2310,72	0,5808699	15,52085
Mei-07	2291	2304,804	13,802507	2318,6065	0,6001417	16,567821
Jun-07	2261	2301,3246	-1,7512521	2299,5733	0,8385502	32,345657
Jul-07	2298	2299,1013	-2,1760457	2296,9253	0,0233637	0,0251096
Agust-07	2321	2304,1477	4,3241311	2308,4718	0,2723517	3,4120712
Sep-07	2354	2322,1303	16,61674	2338,747	0,3315867	5,0576865
Okt-07	2393	2355,0229	31,265046	2386,288	0,145914	0,9793813
Nop-07	2427,04	2398,5136	42,268098	2440,7817	0,2987319	4,1050739
Des-07	2416	2433,3472	35,577048	2468,9242	1,1505264	60,890706
Jan-08	2408	2450,647	19,12751	2469,7745	1,342923	82,958346
Feb-08	2391,6	2446,3221	-1,9795943	2444,3425	1,1465767	60,473353
Mar-08	2408,4	2433,5598	-11,684077	2421,8757	0,2929498	3,9477019
Apr-08	2429,2	2424,073	-9,7065138	2414,3665	0,322468	4,7833387
Mei-08	2485,6	2435,7365	9,5265391	2445,2631	0,8768898	35,371044
Jun-08	2458,3	2449,1741	13,04651	2462,2207	0,0852317	0,3341644
Jul-08	2474,5	2465,9045	16,361933	2482,2664	0,1688346	1,3112363
Agust-08	2497,8	2486,9265	20,556006	2507,4825	0,2104887	2,0380534
Sep-08	2497,8	2504,5777	17,941736	2522,5195	0,5373799	13,283747
Okt-08	2565,5	2535,4136	29,546478	2564,9601	0,0117367	0,0063366
Nop-08	2590,04	2572,4841	36,318049	2608,8021	0,4078723	7,6525512
Des-08	2532,38	2585,8755	15,684075	2601,5596	1,5039035	104,03939
Jan-09	2554,71	2587,5047	3,0346928	2590,5394	0,7788997	27,907499
Feb-09	2501,28	2563,7616	-21,065342	2542,6962	0,9003528	37,289218
Mar-09	2456,2	2516,7474	-44,419323	2472,328	0,3506095	5,654643
Apr-09	2578,29	2504,1166	-15,809593	2488,307	1,9561515	176,02031
Mei-09	2525,82	2499,5609	-5,6810922	2493,8798	0,6943515	22,177705
Jun-09	2538	2507,1159	6,2313536	2513,3472	0,5359297	13,212148
Jul-09	2520,63	2515,5321	8,1977001	2523,7298	0,0673862	0,2088813
Agust-09	2549,02	2531,3168	15,026064	2546,3429	0,0581979	0,1558015
Sep-09	2580,34	2556,542	24,205281	2580,7473	0,0088546	0,0036066
Okt-09	2575,26	2579,1011	22,723707	2601,8248	0,5774962	15,341085
Nop-09	2513,27	2575,2584	-1,1860954	2574,0723	1,3217887	80,367771
Des-09	2487,28	2548,0346	-24,620011	2523,4146	0,7855345	28,384963
Jan-10	2536,75	2527,4152	-21,01945	2506,3958	0,6598748	20,029997
Feb-10	2535,39	2515,094	-13,191005	2501,903	0,7279777	24,377768
Mar-10	2601,17	2531,6831	13,611078	2545,2942	1,2146914	67,871856
Apr-10	2674,95	2584,1909	48,618145	2632,8091	0,9161069	38,605586
Mei-10	2660,72	2641,1824	56,154092	2697,3365	0,7960098	29,147052
Jun-10	2626,99	2676,2325	37,160551	2713,3931	1,8783275	162,29326
Jul-10	2632,48	2689,1191	15,314023	2704,4332	1,5641993	112,5491
Agust-10	2672,38	2694,8172	6,6596674	2701,4769	0,632541	18,404973
Sep-10	2690,54	2698,1958	3,7067082	2701,9025	0,2470115	2,806675
Okt-10	2770,12	2722,3678	22,125426	2744,4932	0,5571044	14,276807
jumlah					MAE	MSE
					28,529183	1352,5175

## Lampiran 10

Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan  $\alpha=0,4$  dan  $\gamma=0,1$ 

Bulan	Xt	st	bt	peramalan	$ X_t - F_t /n$	$((X_t - F_t)^2/n)$
Jan-07	2215	2231,2	25,92			
Feb-07	2242	2251,072	25,3152	2276,3872	0,7475478	25,706077
Mar-07	2287	2280,6323	25,739712	2306,372	0,4211311	8,1581657
Apr-07	2284	2297,4232	24,844831	2322,2681	0,8319141	31,835731
Mei-07	2291	2309,7608	23,594109	2333,3549	0,9207595	38,998714
Jun-07	2261	2304,413	20,699911	2325,1129	1,3937581	89,35784
Jul-07	2298	2314,2677	19,615396	2333,8831	0,7800678	27,991269
Agust-07	2321	2328,7299	19,100071	2347,8299	0,5832596	15,648824
Sep-07	2354	2350,298	19,346874	2369,6448	0,3401052	5,3208917
Okt-07	2393	2378,9869	20,28108	2399,268	0,1362605	0,8540788
Nop-07	2427,04	2410,3768	21,391961	2431,7688	0,1027989	0,4861106
Des-07	2416	2425,4613	20,761211	2446,2225	0,65701	19,85646
Jan-08	2408	2430,9335	19,232312	2450,1658	0,9166476	38,651169
Feb-08	2391,6	2426,7395	16,889681	2443,6292	1,1310686	58,84854
Mar-08	2408,4	2429,5375	15,480514	2445,018	0,7960436	29,149531
Apr-08	2429,2	2438,6908	14,847794	2453,5386	0,5291	12,877551
Mei-08	2485,6	2466,3632	16,13025	2482,4934	0,0675346	0,2098023
Jun-08	2458,3	2472,816	15,162514	2487,9786	0,6451861	19,148193
Jul-08	2474,5	2482,5871	14,623372	2497,2105	0,4937067	11,212329
Agust-08	2497,8	2497,4463	14,646951	2512,0933	0,3107229	4,4412425
Sep-08	2497,8	2506,376	14,075221	2520,4512	0,4924168	11,15382
Okt-08	2565,5	2538,4707	15,877174	2554,3479	0,2424374	2,7036916
Nop-08	2590,04	2568,6247	17,304859	2585,9296	0,0893568	0,3672935
Des-08	2532,38	2564,5098	15,162875	2579,6726	1,0281006	48,621578
Jan-09	2554,71	2569,6876	14,16437	2583,8519	0,6335206	18,462023
Feb-09	2501,28	2550,8232	10,861492	2561,6847	1,3131448	79,320065
Mar-09	2456,2	2519,4908	6,6421061	2526,1329	1,5202805	106,31763
Apr-09	2578,29	2546,9957	8,72839	2555,7241	0,4905624	11,069966
Mei-09	2525,82	2543,7625	7,5322247	2551,2947	0,5537979	14,107837
Jun-09	2538	2545,9768	7,0004366	2552,9773	0,3255926	4,8764843
Jul-09	2520,63	2540,0384	5,7065462	2545,7449	0,5459761	13,712136
Agust-09	2549,02	2547,0549	5,8375502	2552,8925	0,0841846	0,3260041
Sep-09	2580,34	2563,8715	6,9354505	2570,8069	0,2072403	1,9756334
Okt-09	2575,26	2572,5882	7,1135727	2579,7017	0,0965596	0,4288925
Nop-09	2513,27	2553,129	4,4563031	2557,5853	0,9633771	42,692391
Des-09	2487,28	2529,4632	1,6440893	2531,1073	0,9527673	41,757217
Jan-10	2536,75	2533,3644	1,8697974	2535,2342	0,0329527	0,0499505
Feb-10	2535,39	2535,2965	1,8760303	2537,1725	0,0387508	0,0690747
Mar-10	2601,17	2562,7715	4,4359289	2567,2075	0,7383163	25,075104
Apr-10	2674,95	2610,3045	8,7456309	2619,0501	1,2152152	67,930406
Mei-10	2660,72	2635,7181	10,412427	2646,1305	0,3171633	4,6272582
Jun-10	2626,99	2638,4743	9,6468073	2648,1211	0,4593717	9,70703
Jul-10	2632,48	2641,8647	9,0211633	2650,8858	0,4001266	7,3646593
Agust-10	2672,38	2659,4835	9,8809304	2669,3644	0,065556	0,1976891
Sep-10	2690,54	2677,8347	10,727953	2688,5626	0,0429868	0,0850017
Okt-10	2770,12	2721,1856	13,990249	2735,1758	0,7596562	26,545568
jumlah					MAE	MSE
					24,654378	951,75135



## Lampiran 11

Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan  $\alpha=0,4$  dan  $\gamma=0,4$ 

Bulan	Xt	st	bt	peramalan	Xt-Ft/n	((Xt-Ft)^2/n)
Jan-07	2215	2231,2	22,68			
Feb-07	2242	2249,128	20,7792	2269,9072	0,6066783	16,930692
Mar-07	2287	2276,7443	23,514048	2300,2584	0,2882254	3,8213983
Apr-07	2284	2293,755	20,912709	2314,6677	0,6666898	20,445862
Mei-07	2291	2305,2006	17,125872	2322,3265	0,6810111	21,333701
Jun-07	2261	2297,7959	7,3136307	2305,1095	0,958903	42,296766
Jul-07	2298	2302,2657	6,1761048	2308,4418	0,2269962	2,3702554
Agust-07	2321	2313,4651	8,1854125	2321,6505	0,0141415	0,0091992
Sep-07	2354	2334,5903	13,361331	2347,9516	0,1314862	0,7952762
Okt-07	2393	2365,971	20,569069	2386,5401	0,1404337	0,9071944
Nop-07	2427,04	2402,74	27,049061	2429,7891	0,0597629	0,1642936
Des-07	2416	2424,2735	24,842806	2449,1163	0,7199187	23,841017
Jan-08	2408	2432,6698	18,264205	2450,934	0,933347	40,072284
Feb-08	2391,6	2427,2004	8,7707708	2435,9711	0,9645902	42,799973
Mar-08	2408,4	2424,9427	4,3593871	2429,3021	0,454393	9,4977559
Apr-08	2429,2	2429,2612	4,343055	2433,6043	0,0957457	0,4216927
Mei-08	2485,6	2454,4026	12,662367	2467,0649	0,4029359	7,4684387
Jun-08	2458,3	2463,559	11,259975	2474,8189	0,3591075	5,9320761
Jul-08	2474,5	2474,6914	11,208944	2485,9003	0,2478328	2,8253714
Agust-08	2497,8	2490,6602	13,112895	2503,7731	0,1298496	0,7756021
Sep-08	2497,8	2501,3838	12,157202	2513,5411	0,3421967	5,3865362
Okt-08	2565,5	2534,3246	20,470634	2554,7953	0,2327117	2,4911169
Nop-08	2590,04	2568,8932	26,109791	2595,003	0,1078902	0,5354537
Des-08	2532,38	2569,9538	16,090119	2586,0439	1,1666063	62,604631
Jan-09	2554,71	2573,5103	11,076697	2584,587	0,6495007	19,405152
Feb-09	2501,28	2551,2642	-2,2524277	2549,0118	1,0376476	49,528779
Mar-09	2456,2	2511,8871	-17,102314	2494,7848	0,8387991	32,364863
Apr-09	2578,29	2528,1869	-3,7414759	2524,4454	1,1705352	63,027023
Mei-09	2525,82	2524,9952	-3,5215367	2521,4737	0,094485	0,4106608
Jun-09	2538	2528,0842	-0,8773273	2527,2069	0,2346329	2,5324191
Jul-09	2520,63	2524,5761	-1,9296293	2522,6465	0,043837	0,0883975
Agust-09	2549,02	2533,1959	2,2901301	2535,486	0,2942167	3,9819193
Sep-09	2580,34	2553,4276	9,466765	2562,8944	0,3792525	6,6162937
Okt-09	2575,26	2567,8406	11,445264	2579,2859	0,0875194	0,352344
Nop-09	2513,27	2552,8795	0,8827205	2553,7623	0,8802665	35,643975
Des-09	2487,28	2527,1694	-9,7544406	2517,4149	0,6551068	19,741587
Jan-10	2536,75	2525,1489	-6,6608268	2518,4881	0,3969974	7,2499177
Feb-10	2535,39	2525,2489	-3,9565262	2521,2923	0,3064707	4,3205181
Mar-10	2601,17	2553,2434	8,8238983	2562,0673	0,8500586	33,239579
Apr-10	2674,95	2607,2204	26,885129	2634,1055	0,8879236	36,266785
Mei-10	2660,72	2644,7513	31,143447	2675,8948	0,329886	5,005939
Jun-10	2626,99	2656,3329	23,318686	2679,6515	1,1448161	60,287777
Jul-10	2632,48	2660,7829	15,77124	2676,5542	0,958134	42,228955
Agust-10	2672,38	2674,8845	15,103374	2689,9879	0,3827798	6,7399383
Sep-10	2690,54	2690,2087	15,191714	2705,4004	0,323053	4,8007089
Okt-10	2770,12	2731,2883	25,546844	2756,8351	0,288802	3,836704
jumlah					MAE	MSE
					21,877372	747,56012

## Lampiran 12

Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan  $\alpha=0,4$  dan  $\gamma=0,9$ 

Bulan	Xt	st	bt	peramalan	$ Xt-Ft/n $	$((Xt-Ft)^2/n)$
Jan-07	2215	2231,2	17,28			
Feb-07	2242	2245,888	14,9472	2260,8352	0,4094609	7,7122774
Mar-07	2287	2271,3011	24,366528	2295,6676	0,1884271	1,63322
Apr-07	2284	2291,0006	20,166175	2311,1668	0,5905818	16,044197
Mei-07	2291	2303,1001	12,90614	2316,0062	0,543613	13,593694
Jun-07	2261	2294,0037	-6,8960914	2287,1076	0,5675571	14,81757
Jul-07	2298	2291,4646	-2,9748373	2288,4897	0,2067448	1,966197
Agust-07	2321	2301,4938	8,7288566	2310,2227	0,2342891	2,5250042
Sep-07	2354	2327,7336	24,488685	2352,2223	0,0386456	0,0687
Okt-07	2393	2368,5334	39,168655	2407,702	0,3196095	4,6989112
Nop-07	2427,04	2415,4372	46,130321	2461,5675	0,7505988	25,916332
Des-07	2416	2443,3405	29,726006	2473,0665	1,2405768	70,795414
Jan-08	2408	2447,0399	6,302054	2453,342	0,9856951	44,693359
Feb-08	2391,6	2428,6452	-15,925056	2412,7201	0,4591332	9,6969519
Mar-08	2408,4	2410,9921	-17,480302	2393,5118	0,3236571	4,8186797
Apr-08	2429,2	2407,7871	-4,632541	2403,1545	0,566206	14,747105
Mei-08	2485,6	2436,1327	25,047831	2461,1805	0,5308577	12,963256
Jun-08	2458,3	2460,0283	24,010834	2484,0392	0,559547	14,40227
Jul-08	2474,5	2480,2235	20,576736	2500,8002	0,5717442	15,037006
Agust-08	2497,8	2499,6001	19,496652	2519,0968	0,4629737	9,8598557
Sep-08	2497,8	2510,5781	11,829807	2522,4079	0,534954	13,164085
Okt-08	2565,5	2539,6447	27,342969	2566,9877	0,0323413	0,0481141
Nop-08	2590,04	2576,2086	35,641798	2611,8504	0,4741395	10,34118
Des-08	2532,38	2580,0623	7,0324476	2587,0947	1,18945	65,080395
Jan-09	2554,71	2574,1408	-4,6260437	2569,5148	0,3218429	4,7648123
Feb-09	2501,28	2542,2209	-29,190563	2513,0303	0,2554414	3,0015132
Mar-09	2456,2	2490,2982	-49,649472	2440,6487	0,3380715	5,2574484
Apr-09	2578,29	2495,7052	-0,0986071	2495,6066	1,7974648	148,62047
Mei-09	2525,82	2507,692	10,77821	2518,4702	0,1597787	1,1743442
Jun-09	2538	2526,2821	17,808945	2544,0911	0,1324142	0,8065421
Jul-09	2520,63	2534,7066	9,3629655	2544,0696	0,5095565	11,943799
Agust-09	2549,02	2546,0498	11,14511	2557,1949	0,1777145	1,4527931
Sep-09	2580,34	2566,4529	19,477358	2585,9303	0,1215278	0,6793743
Okt-09	2575,26	2581,6622	15,636057	2597,2982	0,4790918	10,558333
Nop-09	2513,27	2563,6869	-14,614104	2549,0728	0,7783224	27,866146
Des-09	2487,28	2524,3557	-36,859523	2487,4962	0,0046995	0,0010159
Jan-10	2536,75	2507,1977	-19,128146	2488,0696	1,0582704	51,517072
Feb-10	2535,39	2506,9977	-2,0927875	2504,9049	0,6627185	20,203008
Mar-10	2601,17	2543,411	32,562631	2575,9736	0,5477478	13,801273
Apr-10	2674,95	2615,5642	68,194135	2683,7583	0,1914847	1,6866536
Mei-10	2660,72	2674,543	59,900349	2734,4433	1,602681	118,15497
Jun-10	2626,99	2691,462	21,217152	2712,6791	1,8628075	159,62239
Jul-10	2632,48	2680,5995	-7,6545414	2672,9449	0,8796728	35,595911
Agust-10	2672,38	2672,719	-7,8579223	2664,861	0,1634555	1,2290146
Sep-10	2690,54	2675,1326	1,3865012	2676,5191	0,3048016	4,2735833
Okt-10	2770,12	2713,9595	35,082815	2749,0423	0,458211	9,6580385
jumlah					MAE	MSE
					24,130369	996,83424

## Lampiran 13

Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan  $\alpha=0,5$  dan  $\gamma=0,1$ 

Bulan	Xt	st	bt	peramalan	$ X_t - F_t /n$	$((X_t - F_t)^2/n)$
Jan-07	2215	2228,5	25,65			
Feb-07	2242	2248,075	25,0425	2273,1175	0,6764674	21,049974
Mar-07	2287	2280,0588	25,736625	2305,7954	0,4085951	7,6796983
Apr-07	2284	2294,8977	24,646856	2319,5445	0,7727075	27,465535
Mei-07	2291	2305,2723	23,219629	2328,4919	0,8150413	30,557449
Jun-07	2261	2294,746	19,845034	2314,591	1,1650214	62,434644
Jul-07	2298	2306,2955	19,015485	2325,311	0,5937169	16,214988
Agust-07	2321	2323,1555	18,799936	2341,9554	0,4555527	9,5463003
Sep-07	2354	2347,9777	19,402165	2367,3799	0,2908669	3,8917632
Okt-07	2393	2380,1899	20,683171	2400,8731	0,1711546	1,3475185
Nop-07	2427,04	2413,9566	21,991515	2435,9481	0,1936537	1,7250807
Des-07	2416	2425,974	20,994112	2446,9681	0,6732206	20,848394
Jan-08	2408	2427,4841	19,045705	2446,5298	0,8376039	32,272691
Feb-08	2391,6	2419,0649	16,299216	2435,3641	0,9513936	41,636888
Mar-08	2408,4	2421,8821	14,95101	2436,8331	0,6181101	17,574762
Apr-08	2429,2	2433,0165	14,569357	2447,5859	0,3996932	7,3487153
Mei-08	2485,6	2466,5929	16,470063	2483,063	0,055152	0,1399203
Jun-08	2458,3	2470,6815	15,231912	2485,9134	0,6002917	16,576103
Jul-08	2474,5	2480,2067	14,661242	2494,868	0,4427815	9,0185517
Agust-08	2497,8	2496,334	14,807844	2511,1418	0,2900395	3,8696551
Sep-08	2497,8	2504,4709	14,140753	2518,6117	0,4524275	9,4157676
Okt-08	2565,5	2542,0558	16,48517	2558,541	0,1512826	1,0527752
Nop-08	2590,04	2574,2905	18,06012	2592,3506	0,0502309	0,1160645
Des-08	2532,38	2562,3653	15,061589	2577,4269	0,9792804	44,113547
Jan-09	2554,71	2566,0685	13,925744	2579,9942	0,5496564	13,897619
Feb-09	2501,28	2540,6371	9,9900343	2550,6271	1,0727637	52,937812
Mar-09	2456,2	2503,4136	5,2686778	2508,6822	1,1409183	59,877954
Apr-09	2578,29	2543,4861	8,7490656	2552,2352	0,566409	14,75768
Mei-09	2525,82	2539,0276	7,4283062	2546,4359	0,4486065	9,2573992
Jun-09	2538	2542,228	7,0055113	2549,2335	0,2442057	2,743275
Jul-09	2520,63	2534,9317	5,5753382	2540,5071	0,4321102	8,589084
Agust-09	2549,02	2544,7635	6,0009848	2550,7645	0,0379243	0,0661597
Sep-09	2580,34	2565,5523	7,4797588	2573,032	0,1588692	1,1610129
Okt-09	2575,26	2574,146	7,5911579	2581,7372	0,140808	0,9120368
Nop-09	2513,27	2547,5036	4,1677995	2551,6714	0,8348127	32,057961
Des-09	2487,28	2519,4757	0,9482304	2520,4239	0,72052	23,88086
Jan-10	2536,75	2528,587	1,7645343	2530,3515	0,1390979	0,8900188
Feb-10	2535,39	2532,8707	2,0164595	2534,8872	0,0109303	0,0054957
Mar-10	2601,17	2568,0286	5,3305992	2573,3592	0,6045826	16,813923
Apr-10	2674,95	2624,1546	10,410139	2634,5647	0,8779404	35,455852
Mei-10	2660,72	2647,6424	11,717902	2659,3603	0,0295593	0,0401926
Jun-10	2626,99	2643,1751	10,099388	2653,2745	0,5714027	15,019048
Jul-10	2632,48	2642,8773	9,0596622	2651,9369	0,4229766	8,2298241
Agust-10	2672,38	2662,1585	10,081816	2672,2403	0,0030374	0,0004244
Sep-10	2690,54	2681,3901	10,996802	2692,3869	0,0401509	0,0741563
Okt-10	2770,12	2731,2535	14,883455	2746,1369	0,5213712	12,504084
jumlah					MAE	MSE
					21,091567	682,56457

## Lampiran 14

Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan  $\alpha=0,5$  dan  $\gamma=0,4$ 

Bulan	Xt	st	bt	peramalan	Xt-Ft/n	((Xt-Ft)^2/n)
Jan-07	2215	2228,5	21,6			
Feb-07	2242	2246,05	19,98	2266,03	0,5223913	12,553063
Mar-07	2287	2276,515	24,174	2300,689	0,297587	4,0736678
Apr-07	2284	2292,3445	20,8362	2313,1807	0,634363	18,511158
Mei-07	2291	2302,0904	16,40006	2318,4904	0,5976176	16,428753
Jun-07	2261	2289,7452	4,901978	2294,6472	0,7314605	24,611585
Jul-07	2298	2296,3236	5,5725414	2301,8961	0,0846985	0,3299968
Agust-07	2321	2311,4481	9,3933148	2320,8414	0,0034482	0,000547
Sep-07	2354	2337,4207	16,025039	2353,4457	0,0120494	0,0066786
Okt-07	2393	2373,2229	23,935893	2397,1588	0,0904078	0,375984
Nop-07	2427,04	2412,0994	29,912141	2442,0115	0,3254678	4,872748
Des-07	2416	2429,0058	24,709837	2453,7156	0,8199043	30,92318
Jan-08	2408	2430,8578	15,566718	2446,4245	0,8535156	32,096597
Feb-08	2391,6	2419,0123	4,6018145	2423,6141	0,6959581	22,280453
Mar-08	2408,4	2416,007	1,559	2417,566	0,1992617	1,8264396
Apr-08	2429,2	2423,383	3,8857927	2427,2688	0,0419824	0,0810759
Mei-08	2485,6	2456,4344	15,552031	2471,9864	0,295947	4,028894
Jun-08	2458,3	2465,1432	12,814743	2477,958	0,427347	8,4007705
Jul-08	2474,5	2476,229	12,123151	2488,3521	0,3011333	4,1713381
Agust-08	2497,8	2493,0761	14,012725	2507,0888	0,2019302	1,8756876
Sep-08	2497,8	2502,4444	12,154967	2514,5994	0,3652035	6,1351861
Okt-08	2565,5	2540,0497	22,335094	2562,3848	0,0677223	0,2109701
Nop-08	2590,04	2576,2124	27,866139	2604,0785	0,3051854	4,2843529
Des-08	2532,38	2568,2293	13,526434	2581,7557	1,0733847	52,999119
Jan-09	2554,71	2568,2328	8,1172944	2576,3501	0,4704379	10,180343
Feb-09	2501,28	2538,8151	-6,8967342	2531,9183	0,6660508	20,406689
Mar-09	2456,2	2494,0592	-22,040402	2472,0188	0,3438862	5,4398563
Apr-09	2578,29	2525,1544	-0,7861551	2524,3682	1,1722124	63,207771
Mei-09	2525,82	2525,0941	-0,4958007	2524,5983	0,0265584	0,032446
Jun-09	2538	2531,2992	2,1845366	2533,4837	0,0981806	0,4434136
Jul-09	2520,63	2527,0568	-0,3862021	2526,6706	0,1313184	0,7932475
Agust-09	2549,02	2537,8453	4,083669	2541,929	0,1541524	1,0930958
Sep-09	2580,34	2561,1345	11,765871	2572,9004	0,1617312	1,2032206
Okt-09	2575,26	2574,0802	12,237797	2586,318	0,2403909	2,6582377
Nop-09	2513,27	2549,794	-2,3717987	2547,4222	0,7424389	25,355917
Des-09	2487,28	2517,3511	-14,400237	2502,9509	0,3406708	5,3386047
Jan-10	2536,75	2519,8504	-7,6404088	2512,21	0,5334778	13,091534
Feb-10	2535,39	2523,8	-3,0044129	2520,7956	0,3172696	4,6303606
Mar-10	2601,17	2560,9828	13,070468	2574,0533	0,5894942	15,985157
Apr-10	2674,95	2624,5016	33,249814	2657,7514	0,3738816	6,4302219
Mei-10	2660,72	2659,2357	33,843525	2693,0792	0,7034619	22,763499
Jun-10	2626,99	2660,0346	20,625675	2680,6603	1,1667456	62,619588
Jul-10	2632,48	2656,5702	10,989615	2667,5598	0,7626036	26,751955
Agust-10	2672,38	2669,9699	11,953662	2681,9235	0,2074684	1,9799836
Sep-10	2690,54	2686,2318	13,676953	2699,9087	0,2036679	1,9081091
Okt-10	2770,12	2735,0144	27,719208	2762,7336	0,1605745	1,1860725
jumlah					MAE	MSE
					18,335866	543,3915

## Lampiran 15

Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan  $\alpha=0,5$  dan  $\gamma=0,9$ 

Bulan	Xt	st	bt	peramalan	Xt-Ft/n	((Xt-Ft)^2/n)
Jan-07	2215	2228,5	14,85			
Feb-07	2242	2242,675	14,2425	2256,9175	0,3242935	4,837648
Mar-07	2287	2271,9588	27,779625	2299,7384	0,2769212	3,527526
Apr-07	2284	2291,8692	20,697356	2312,5665	0,6210118	17,740161
Mei-07	2291	2301,7833	10,992412	2312,7757	0,4733844	10,308269
Jun-07	2261	2286,8878	-12,306646	2274,5812	0,2952434	4,0097582
Jul-07	2298	2286,2906	-1,7681841	2284,5224	0,292991	3,9488115
Agust-07	2321	2302,7612	14,64673	2317,4079	0,0780883	0,2804982
Sep-07	2354	2335,704	31,113158	2366,8171	0,2786332	3,5712768
Okt-07	2393	2379,9086	42,895451	2422,804	0,6479134	19,310419
Nop-07	2427,04	2424,922	44,801645	2469,7237	0,9279055	39,606395
Des-07	2416	2442,8618	20,626001	2463,4878	1,0323441	49,023777
Jan-08	2408	2435,7439	-4,343521	2431,4004	0,5087042	11,903878
Feb-08	2391,6	2411,5002	-22,253698	2389,2465	0,0511631	0,1204124
Mar-08	2408,4	2398,8232	-13,634622	2385,1886	0,5045951	11,712344
Apr-08	2429,2	2407,1943	6,1704957	2413,3648	0,3442433	5,4511579
Mei-08	2485,6	2449,4824	38,676331	2488,1587	0,0556247	0,1423289
Jun-08	2458,3	2473,2294	25,2399	2498,4693	0,873245	35,077611
Jul-08	2474,5	2486,4846	14,45373	2500,9384	0,574747	15,195371
Agust-08	2497,8	2499,3692	13,041466	2512,4106	0,3176228	4,6406745
Sep-08	2497,8	2505,1053	6,4666744	2511,572	0,2993913	4,123216
Okt-08	2565,5	2538,536	30,734275	2569,2703	0,0819625	0,3090211
Nop-08	2590,04	2579,6551	40,080652	2619,7358	0,6455606	19,170432
Des-08	2532,38	2576,0579	0,7705467	2576,8284	0,9662705	42,949216
Jan-09	2554,71	2565,7692	-9,1827518	2556,5865	0,0407928	0,0765464
Feb-09	2501,28	2528,9332	-34,070663	2494,8626	0,1395093	0,895291
Mar-09	2456,2	2475,5313	-51,46882	2424,0625	0,698642	22,452633
Apr-09	2578,29	2501,1762	17,93357	2519,1098	1,286526	76,136863
Mei-09	2525,82	2522,4649	20,953159	2543,4181	0,3825665	6,732429
Jun-09	2538	2540,709	18,515032	2559,2241	0,4613927	9,7926262
Jul-09	2520,63	2539,927	1,1477038	2541,0747	0,4444508	9,0866778
Agust-09	2549,02	2545,0474	4,7230731	2549,7704	0,0163139	0,0122426
Sep-09	2580,34	2565,0552	18,479375	2583,5346	0,0694477	0,2218574
Okt-09	2575,26	2579,3973	14,755807	2594,1531	0,4107197	7,7597697
Nop-09	2513,27	2553,7116	-21,64159	2532,07	0,4086948	7,6834475
Des-09	2487,28	2509,675	-41,797073	2467,8779	0,4217846	8,1835037
Jan-10	2536,75	2502,314	-10,804632	2491,5093	0,983493	44,493889
Feb-10	2535,39	2513,4497	8,9416732	2522,3913	0,2825797	3,6731588
Mar-10	2601,17	2561,7807	44,392073	2606,1727	0,1087552	0,5440741
Apr-10	2674,95	2640,5614	75,34184	2715,9032	0,8902872	36,460117
Mei-10	2660,72	2688,3116	50,509395	2738,821	1,6978478	132,60361
Jun-10	2626,99	2682,9055	0,1854453	2683,0909	1,2195858	68,419915
Jul-10	2632,48	2657,7855	-22,58948	2635,196	0,0590433	0,1603612
Agust-10	2672,38	2653,788	-5,8566768	2647,9313	0,5314931	12,994304
Sep-10	2690,54	2669,2357	13,317229	2682,5529	0,1736328	1,3868248
Okt-10	2770,12	2726,3364	52,722429	2779,0589	0,1943233	1,7370319
jumlah					MAE	MSE
					21,199418	756,73035

## Lampiran 16

Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan  $\alpha=0,6$  dan  $\gamma=0,1$ 

Bulan	Xt	st	bt	peramalan	Xt-Ft/n	((Xt-Ft)^2/n)
Jan-07	2215	2225,8	25,38			
Feb-07	2242	2245,672	24,8292	2270,5012	0,6195913	17,659096
Mar-07	2287	2280,4005	25,819128	2306,2196	0,4178176	8,0302898
Apr-07	2284	2292,8878	24,485952	2317,3738	0,7255173	24,213265
Mei-07	2291	2301,5495	22,903524	2324,453	0,72724	24,328391
Jun-07	2261	2286,3812	19,096341	2305,4776	0,9669034	43,005504
Jul-07	2298	2300,991	18,647688	2319,6387	0,4704068	10,178996
Agust-07	2321	2320,4555	18,729365	2339,1849	0,3953228	7,188886
Sep-07	2354	2348,0739	19,618274	2367,6922	0,2976568	4,075581
Okt-07	2393	2382,8769	21,136741	2404,0136	0,2394267	2,6369561
Nop-07	2427,04	2417,8295	22,518324	2440,3478	0,2892994	3,8499318
Des-07	2416	2425,7391	21,057457	2446,7966	0,6694906	20,618012
Jan-08	2408	2423,5186	18,729663	2442,2483	0,744528	25,498812
Feb-08	2391,6	2411,8593	15,690766	2427,5501	0,7815235	28,095835
Mar-08	2408,4	2416,06	14,541761	2430,6018	0,4826477	10,715644
Apr-08	2429,2	2429,7607	14,457653	2444,2184	0,3264863	4,9032926
Mei-08	2485,6	2469,0473	16,940551	2485,9879	0,0084326	0,003271
Jun-08	2458,3	2469,3752	15,279277	2484,6544	0,5729225	15,099051
Jul-08	2474,5	2478,5618	14,670011	2493,2318	0,4072127	7,6278216
Agust-08	2497,8	2495,9727	14,944104	2510,9168	0,2851482	3,7402373
Sep-08	2497,8	2503,0467	14,157095	2517,2038	0,4218222	8,1849631
Okt-08	2565,5	2546,1815	17,054865	2563,2364	0,0492088	0,1113894
Nop-08	2590,04	2579,3186	18,663082	2597,9816	0,1726443	1,371079
Des-08	2532,38	2558,6207	14,726983	2573,3476	0,8906009	36,485814
Jan-09	2554,71	2562,1651	13,608725	2575,7738	0,4579083	9,6452795
Feb-09	2501,28	2531,0775	9,1390982	2540,2166	0,8464481	32,957818
Mar-09	2456,2	2489,8066	4,0981015	2493,9047	0,8196684	30,905388
Apr-09	2578,29	2544,5359	9,1612168	2553,6971	0,5346279	13,148043
Mei-09	2525,82	2536,9708	7,4885899	2544,4594	0,4052051	7,552795
Jun-09	2538	2540,5838	7,1010237	2547,6848	0,2105391	2,0390286
Jul-09	2520,63	2531,4519	5,4777359	2536,9297	0,3543403	5,7756251
Agust-09	2549,02	2544,1839	6,2031565	2550,387	0,0297178	0,0406248
Sep-09	2580,34	2568,3588	8,0003354	2576,3591	0,0865404	0,3445049
Okt-09	2575,26	2575,6997	7,9343869	2583,634	0,1820444	1,5244481
Nop-09	2513,27	2541,4156	3,7125442	2545,1282	0,6925687	22,063967
Des-09	2487,28	2510,4193	0,2416545	2510,6609	0,5082809	11,884074
Jan-10	2536,75	2526,3144	1,8069994	2528,1214	0,187579	1,6185501
Feb-10	2535,39	2532,4825	2,2431173	2534,7257	0,0144421	0,0095944
Mar-10	2601,17	2574,5923	6,2297775	2580,822	0,4423469	9,0008554
Apr-10	2674,95	2637,2988	11,877455	2649,1763	0,5602984	14,440979
Mei-10	2660,72	2656,1025	12,570079	2668,6726	0,1728823	1,3748619
Jun-10	2626,99	2643,663	10,069123	2653,7322	0,5813513	15,546588
Jul-10	2632,48	2640,9809	8,7939938	2649,7749	0,3759752	6,5024366
Agust-10	2672,38	2663,3379	10,150302	2673,4882	0,0240923	0,0267002
Sep-10	2690,54	2683,7193	11,173408	2694,8927	0,094624	0,4118706
Okt-10	2770,12	2740,0291	15,687045	2755,7161	0,3131277	4,5102508
jumlah					MAE	MSE
					18,543331	494,43615

## Lampiran 17

Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan  $\alpha=0,6$  dan  $\gamma=0,4$ 

Bulan	Xt	st	bt	peramalan	Xt-Ft/n	((Xt-Ft)^2/n)
Jan-07	2215	2225,8	20,52			
Feb-07	2242	2243,728	19,4832	2263,2112	0,461113	9,780761
Mar-07	2287	2277,4845	25,192512	2302,677	0,3408042	5,3427843
Apr-07	2284	2291,4708	20,710034	2312,1808	0,6126268	17,264331
Mei-07	2291	2299,4723	15,626635	2315,099	0,5238906	12,625222
Jun-07	2261	2282,6396	2,6428825	2285,2825	0,5278798	12,818224
Jul-07	2298	2292,913	5,6950899	2298,6081	0,0132191	0,0080382
Agust-07	2321	2312,0432	11,069151	2323,1124	0,0459214	0,0970035
Sep-07	2354	2341,645	18,48218	2360,1271	0,1331985	0,816125
Okt-07	2393	2379,8509	26,371668	2406,2225	0,2874461	3,800762
Nop-07	2427,04	2418,713	31,367863	2450,0809	0,5008885	11,540907
Des-07	2416	2429,6323	23,188454	2452,8208	0,8004522	29,473293
Jan-08	2408	2425,9283	12,431461	2438,3598	0,6599953	20,037312
Feb-08	2391,6	2410,3039	1,2091135	2411,513	0,4328919	8,6201873
Mar-08	2408,4	2409,6452	0,4619872	2410,1072	0,037113	0,0633592
Apr-08	2429,2	2421,5629	5,0442597	2426,6071	0,0563665	0,1461506
Mei-08	2485,6	2462,0029	19,202546	2481,2054	0,0955347	0,4198368
Jun-08	2458,3	2467,4622	13,70525	2481,1674	0,4971176	11,367793
Jul-08	2474,5	2477,167	12,105071	2489,272	0,3211312	4,7437617
Agust-08	2497,8	2494,3888	14,151783	2508,5406	0,2334912	2,5078353
Sep-08	2497,8	2502,0962	11,57404	2513,6703	0,3450061	5,4753421
Okt-08	2565,5	2544,7681	24,013173	2568,7813	0,0713323	0,2340614
Nop-08	2590,04	2581,5365	29,115265	2610,6518	0,4480821	9,2357695
Des-08	2532,38	2563,6887	10,330038	2574,0187	0,9051902	37,690987
Jan-09	2554,71	2562,4335	5,695938	2568,1294	0,2917269	3,914811
Feb-09	2501,28	2528,0198	-10,347927	2517,6718	0,3563445	5,8411453
Mar-09	2456,2	2480,7887	-25,101171	2455,6876	0,0111398	0,0057084
Apr-09	2578,29	2529,249	4,323413	2533,5724	0,9721209	43,470872
Mei-09	2525,82	2528,921	2,4628273	2531,3838	0,1209522	0,6729545
Jun-09	2538	2535,3535	4,0507144	2539,4042	0,0305269	0,0428669
Jul-09	2520,63	2528,1397	-0,4551022	2527,6846	0,1533607	1,0818972
Agust-09	2549,02	2540,4858	4,6653957	2545,1512	0,0841036	0,3253774
Sep-09	2580,34	2566,2645	13,1107	2579,3752	0,0209741	0,0202359
Okt-09	2575,26	2576,9061	12,123054	2589,0291	0,2993289	4,1214992
Nop-09	2513,27	2543,5737	-6,0591378	2537,5145	0,5270547	12,778184
Des-09	2487,28	2507,3738	-18,115421	2489,2584	0,0430084	0,0850871
Jan-10	2536,75	2517,7534	-6,7174336	2511,0359	0,5590017	14,374215
Feb-10	2535,39	2525,6484	-0,8724544	2524,7759	0,230741	2,449105
Mar-10	2601,17	2570,6124	17,462126	2588,0745	0,284685	3,7280943
Apr-10	2674,95	2640,1998	38,312248	2678,512	0,0774358	0,2758297
Mei-10	2660,72	2667,8368	34,042157	2701,879	0,8947603	36,827419
Jun-10	2626,99	2656,9456	16,068803	2673,0144	1,0005303	46,0488
Jul-10	2632,48	2648,6938	6,3405489	2655,0343	0,490311	11,058625
Agust-10	2672,38	2665,4417	10,503515	2675,9452	0,0775052	0,2763244
Sep-10	2690,54	2684,7021	14,006258	2698,7084	0,1775729	1,4504782
Okt-10	2770,12	2741,5553	31,145053	2772,7004	0,0560955	0,1447486
jumlah					MAE	MSE
					15,053877	392,95938

## Lampiran 18

Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan  $\alpha=0,6$  dan  $\gamma=0,9$ 

Bulan	Xt	st	bt	peramalan	$ Xt-Ft/n $	$((Xt-Ft)^2/n)$
Jan-07	2215	2225,8	12,42			
Feb-07	2242	2240,488	14,4612	2254,9492	0,2815043	3,6452561
Mar-07	2287	2274,1797	31,768632	2305,9483	0,4119198	7,8051854
Apr-07	2284	2292,7793	19,916544	2312,6959	0,6238232	17,901149
Mei-07	2291	2299,6783	8,2007746	2307,8791	0,3669374	6,1935817
Jun-07	2261	2279,7516	-17,113951	2262,6377	0,0356021	0,0583055
Jul-07	2298	2283,8551	1,9816921	2285,8368	0,264418	3,2161769
Agust-07	2321	2306,9347	20,969836	2327,9045	0,1500988	1,0363637
Sep-07	2354	2343,5618	35,061382	2378,6232	0,5352869	13,180477
Okt-07	2393	2387,2493	42,824854	2430,0741	0,8059594	29,880248
Nop-07	2427,04	2428,2537	41,186422	2469,4401	0,9217408	39,081878
Des-07	2416	2437,376	12,328781	2449,7048	0,7327133	24,695963
Jan-08	2408	2424,6819	-10,191817	2414,4901	0,1410893	0,9156847
Feb-08	2391,6	2400,756	-22,552475	2378,2036	0,2912268	3,9013998
Mar-08	2408,4	2396,3214	-6,2464017	2390,075	0,398369	7,300102
Apr-08	2429,2	2413,55	14,881085	2428,4311	0,0167153	0,0128525
Mei-08	2485,6	2462,7324	45,752293	2508,4847	0,4974942	11,38502
Jun-08	2458,3	2478,3739	18,652539	2497,0264	0,8418789	32,602966
Jul-08	2474,5	2483,5106	6,4882658	2489,9988	0,3369313	5,2220431
Agust-08	2497,8	2494,6795	10,700893	2505,3804	0,1647919	1,2491934
Sep-08	2497,8	2500,8322	6,6074618	2507,4396	0,2095572	2,020055
Okt-08	2565,5	2542,2759	37,96006	2580,2359	0,3203459	4,7205899
Nop-08	2590,04	2586,1184	43,254267	2629,3726	0,8550572	33,631651
Des-08	2532,38	2571,1771	-9,1217545	2562,0553	0,6451152	19,143985
Jan-09	2554,71	2557,6481	-13,088216	2544,5599	0,2206543	2,2396621
Feb-09	2501,28	2518,592	-36,459364	2482,1326	0,4162479	7,9700654
Mar-09	2456,2	2466,573	-50,462966	2416,1101	0,8715202	34,93918
Apr-09	2578,29	2513,418	37,114194	2550,5322	0,6034299	16,749873
Mei-09	2525,82	2535,7049	23,769594	2559,4745	0,7316192	24,622266
Jun-09	2538	2546,5898	12,173373	2558,7632	0,4513732	9,3719362
Jul-09	2520,63	2535,8833	-8,4185368	2527,4647	0,1485811	1,0155115
Agust-09	2549,02	2540,3979	3,2213092	2543,6192	0,1174087	0,6341006
Sep-09	2580,34	2565,6517	23,050541	2588,7022	0,1817874	1,5201465
Okt-09	2575,26	2580,6369	15,791741	2596,4286	0,4601876	9,7415409
Nop-09	2513,27	2546,5335	-29,113919	2517,4195	0,0902072	0,3743179
Des-09	2487,28	2499,3358	-45,389267	2453,9465	0,7246403	24,154763
Jan-10	2536,75	2503,6286	-0,6754018	2502,9532	0,7347127	24,830925
Feb-10	2535,39	2522,4153	16,840461	2539,2557	0,084038	0,3248697
Mar-10	2601,17	2576,4043	50,274157	2626,6785	0,5545317	14,145247
Apr-10	2674,95	2655,6414	76,340791	2731,9822	1,2398299	70,710191
Mei-10	2660,72	2689,2249	37,859217	2727,0841	1,4426975	95,743304
Jun-10	2626,99	2667,0276	-16,19159	2650,836	0,5183923	12,361606
Jul-10	2632,48	2639,8224	-26,103854	2613,7186	0,4078573	7,6519886
Agust-10	2672,38	2648,9154	5,5733215	2654,4887	0,3889403	6,9586289
Sep-10	2690,54	2676,1195	25,040998	2701,1605	0,2308804	2,4520642
Okt-10	2770,12	2742,5362	62,27913	2804,8153	0,7542463	26,168822
jumlah					MAE	MSE
					20,468113	637,31232



## Lampiran 19

Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan  $\alpha=0,7$  dan  $\gamma=0,1$ 

Bulan	Xt	st	bt	peramalan	$ X_t - F_t/n $	$((X_t - F_t)^2/n)$
Jan-07	2215	2223,1	25,11			
Feb-07	2242	2243,863	24,6753	2268,5383	0,5769196	15,310465
Mar-07	2287	2281,4615	25,967619	2307,4291	0,4441111	9,0727934
Apr-07	2284	2291,0287	24,327581	2315,3563	0,681659	21,374314
Mei-07	2291	2298,3069	22,622639	2320,9295	0,650642	19,473413
Jun-07	2261	2278,9789	18,427572	2297,4064	0,7914442	28,813659
Jul-07	2298	2297,8219	18,469122	2316,2911	0,3976316	7,2730992
Agust-07	2321	2319,5873	18,798748	2338,3861	0,3779579	6,5712002
Sep-07	2354	2349,3158	19,891724	2369,2075	0,3305988	5,0275948
Okt-07	2393	2385,8623	21,557196	2407,4195	0,3134665	4,5200171
Nop-07	2427,04	2421,1538	22,930634	2444,0845	0,370532	6,3155217
Des-07	2416	2424,4253	20,964721	2445,3901	0,6389144	18,777734
Jan-08	2408	2419,217	18,347416	2437,5644	0,6427051	19,001213
Feb-08	2391,6	2405,3893	15,129906	2420,5192	0,6286791	18,180918
Mar-08	2408,4	2412,0358	14,281559	2426,3173	0,3895072	6,9789287
Apr-08	2429,2	2428,3352	14,483346	2442,8185	0,2960553	4,0318429
Mei-08	2485,6	2472,7656	17,478048	2490,2436	0,1009481	0,4687637
Jun-08	2458,3	2467,8831	15,241995	2483,1251	0,5396756	13,39749
Jul-08	2474,5	2477,0875	14,63824	2491,7258	0,3744731	6,4505853
Agust-08	2497,8	2495,9777	15,063436	2511,0412	0,2878514	3,8114882
Sep-08	2497,8	2501,7724	14,136555	2515,9089	0,3936718	7,1289655
Okt-08	2565,5	2550,6227	17,607931	2568,2306	0,0593609	0,1620911
Nop-08	2590,04	2583,4972	19,134589	2602,6318	0,2737341	3,4467972
Des-08	2532,38	2553,4555	14,216965	2567,6725	0,7672282	27,077398
Jan-09	2554,71	2558,5987	13,309591	2571,9083	0,3738769	6,4300626
Feb-09	2501,28	2522,4685	8,3656068	2530,8341	0,6424806	18,987942
Mar-09	2456,2	2478,5902	3,1412192	2481,7315	0,5550316	14,170762
Apr-09	2578,29	2549,3224	9,9003176	2559,2228	0,4145054	7,9034762
Mei-09	2525,82	2535,8408	7,5621249	2543,403	0,3822381	6,720873
Jun-09	2538	2539,6209	7,1839183	2546,8048	0,1914088	1,6853166
Jul-09	2520,63	2528,4824	5,3516821	2533,8341	0,2870462	3,7901928
Agust-09	2549,02	2544,4642	6,4146934	2550,8789	0,0404115	0,0751222
Sep-09	2580,34	2571,5017	8,4769683	2579,9786	0,0078555	0,0028386
Okt-09	2575,26	2576,6756	8,146663	2584,8223	0,2078752	1,9877557
Nop-09	2513,27	2534,7357	3,138005	2537,8737	0,5348627	13,159591
Des-09	2487,28	2502,4581	-0,4035528	2502,0546	0,3211859	4,7453779
Jan-10	2536,75	2526,3414	2,0251286	2528,3665	0,1822501	1,527895
Feb-10	2535,39	2533,2829	2,516774	2535,7997	0,008907	0,0036494
Mar-10	2601,17	2581,5589	7,0926935	2588,6516	0,2721389	3,406741
Apr-10	2674,95	2649,0605	13,133581	2662,1941	0,277303	3,5372589
Mei-10	2660,72	2661,1622	13,030396	2674,1926	0,2928829	3,9458993
Jun-10	2626,99	2641,1508	9,7262132	2650,877	0,5192826	12,404101
Jul-10	2632,48	2637,9991	8,4384234	2646,4375	0,3034244	4,235053
Agust-10	2672,38	2664,5973	10,254397	2674,8517	0,0537316	0,1328059
Sep-10	2690,54	2685,8335	11,352581	2697,1861	0,1444799	0,9602248
Okt-10	2770,12	2748,2398	16,457956	2764,6978	0,1178744	0,6391409
jumlah					MAE	MSE
					16,340946	362,47923

## Lampiran 20

Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan  $\alpha=0,7$  dan  $\gamma=0,4$ 

Bulan	Xt	st	bt	peramalan	$ X_t - F_t/n $	$((X_t - F_t)^2/n)$
Jan-07	2215	2223,1	19,44			
Feb-07	2242	2242,162	19,2888	2261,4508	0,4228435	8,2246439
Mar-07	2287	2279,3352	26,442576	2305,7778	0,4082134	7,665356
Apr-07	2284	2290,5333	20,344788	2310,8781	0,5843072	15,705087
Mei-07	2291	2296,9634	14,77891	2311,7424	0,4509207	9,3531541
Jun-07	2261	2276,2227	0,5710524	2276,7938	0,3433426	5,422669
Jul-07	2298	2291,6381	6,5088003	2298,1469	0,0031941	0,0004693
Agust-07	2321	2314,1441	12,907661	2327,0517	0,1315595	0,796164
Sep-07	2354	2345,9155	20,453174	2366,3687	0,2688847	3,3257527
Okt-07	2393	2385,0106	27,909939	2412,9205	0,4330554	8,6267004
Nop-07	2427,04	2422,8042	31,863386	2454,6676	0,6005989	16,593076
Des-07	2416	2427,6003	21,036472	2448,6367	0,7094943	23,155578
Jan-08	2408	2420,191	9,6581854	2429,8492	0,4749827	10,377996
Feb-08	2391,6	2403,0748	-1,0515924	2402,0232	0,2265906	2,3617927
Mar-08	2408,4	2406,487	0,7339201	2407,2209	0,0256332	0,0302249
Apr-08	2429,2	2422,6063	6,8880763	2429,4943	0,0063986	0,0018834
Mei-08	2485,6	2468,7683	22,597662	2491,366	0,125347	0,7227463
Jun-08	2458,3	2468,2198	13,339192	2481,559	0,50563	11,760439
Jul-08	2474,5	2476,6177	11,362677	2487,9804	0,2930516	3,950444
Agust-08	2497,8	2494,8541	14,112173	2508,9663	0,2427453	2,7105634
Sep-08	2497,8	2501,1499	10,985614	2512,1355	0,3116413	4,4675333
Okt-08	2565,5	2549,4907	25,927674	2575,4183	0,2156157	2,1385466
Nop-08	2590,04	2585,6535	30,021743	2615,6752	0,5572878	14,286208
Des-08	2532,38	2557,3686	6,699076	2564,0676	0,6888619	21,828414
Jan-09	2554,71	2557,5173	4,0789345	2561,5962	0,1497006	1,0308728
Feb-09	2501,28	2519,3749	-12,80961	2506,5653	0,1148969	0,6072601
Mar-09	2456,2	2471,3096	-26,911882	2444,3977	0,2565718	3,0281389
Apr-09	2578,29	2538,1223	10,577963	2548,7003	0,643255	19,033739
Mei-09	2525,82	2532,6841	4,171487	2536,8556	0,2399037	2,6474733
Jun-09	2538	2537,6567	4,4919278	2542,1486	0,0901869	0,3741493
Jul-09	2520,63	2527,0856	-1,5332797	2525,5523	0,1070065	0,5267182
Agust-09	2549,02	2541,9797	5,0376763	2547,0174	0,0435355	0,0871857
Sep-09	2580,34	2570,3432	14,368014	2584,7112	0,0950266	0,4153825
Okt-09	2575,26	2578,0954	11,721671	2589,817	0,3164574	4,6066818
Nop-09	2513,27	2536,2341	-9,7114996	2526,5226	0,2881003	3,8180809
Des-09	2487,28	2499,0528	-20,699431	2478,3534	0,1940576	1,7322833
Jan-10	2536,75	2519,231	-4,3483696	2514,8826	0,4753775	10,395252
Feb-10	2535,39	2529,2378	1,3936922	2530,6315	0,103446	0,4922496
Mar-10	2601,17	2580,0084	21,144477	2601,1529	0,0003713	6,34E-06
Apr-10	2674,95	2652,8109	41,807659	2694,6185	0,4275769	8,4098105
Mei-10	2660,72	2670,8896	32,316069	2703,2056	0,9236006	39,239755
Jun-10	2626,99	2649,8547	10,975693	2660,8304	0,7356605	24,895031
Jul-10	2632,48	2640,9851	3,0375858	2644,0227	0,2509283	2,8963898
Agust-10	2672,38	2663,8728	10,97763	2674,8504	0,0537052	0,1326755
Sep-10	2690,54	2685,8331	15,370707	2701,2038	0,2318226	2,4721185
Okt-10	2770,12	2749,4452	34,667232	2784,1124	0,3041822	4,2562346
jumlah					MAE	MSE
					13,771388	300,3467

## Lampiran 21

Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan  $\alpha=0,7$  dan  $\gamma=0,9$ 

Bulan	Xt	st	bt	peramalan	$ Xt-Ft/n $	$((Xt-Ft)^2/n)$
Jan-07	2215	2223,1	9,99			
Feb-07	2242	2239,327	15,6033	2254,9303	0,2810935	3,634623
Mar-07	2287	2277,3791	35,807211	2313,1863	0,5692674	14,907008
Apr-07	2284	2292,7559	17,419841	2310,1757	0,5690376	14,894977
Mei-07	2291	2296,7527	5,3391304	2302,0919	0,2411272	2,6745464
Jun-07	2261	2273,3276	-20,548735	2252,7788	0,1787213	1,4693
Jul-07	2298	2284,4336	7,9406084	2292,3743	0,1222988	0,688022
Agust-07	2321	2312,4123	25,974828	2338,3871	0,3779805	6,571987
Sep-07	2354	2349,3161	35,810952	2385,1271	0,6766757	21,062942
Okt-07	2393	2390,6381	40,77089	2431,409	0,8349786	32,070705
Nop-07	2427,04	2428,3507	38,01841	2466,3691	0,8549808	33,625636
Des-07	2416	2431,1107	6,285868	2437,3966	0,4651435	9,9524912
Jan-08	2408	2416,819	-12,233992	2404,585	0,0742394	0,2535282
Feb-08	2391,6	2395,4955	-20,414535	2375,081	0,3591095	5,9321438
Mar-08	2408,4	2398,4043	0,5764592	2398,9807	0,2047664	1,9287459
Apr-08	2429,2	2420,1342	19,614588	2439,7488	0,229322	2,4190749
Mei-08	2485,6	2471,8446	48,500836	2520,3455	0,7553365	26,24453
Jun-08	2458,3	2476,9136	9,4121839	2486,3258	0,6092571	17,074935
Jul-08	2474,5	2478,0477	1,9619123	2480,0097	0,1197752	0,6599209
Agust-08	2497,8	2492,4629	13,169826	2505,6327	0,1702766	1,3337298
Sep-08	2497,8	2500,1498	8,2352098	2508,385	0,2301093	2,435713
Okt-08	2565,5	2548,3655	44,217643	2592,5832	0,5887641	15,945588
Nop-08	2590,04	2590,8029	42,615458	2633,4184	0,9430088	40,906214
Des-08	2532,38	2562,6915	-21,038736	2541,6528	0,2015823	1,8692291
Jan-09	2554,71	2550,7928	-12,812691	2537,9801	0,3636925	6,0845229
Feb-09	2501,28	2512,29	-35,933782	2476,3563	0,5418204	13,50419
Mar-09	2456,2	2462,2469	-48,632227	2413,6147	0,9257684	39,424171
Apr-09	2578,29	2528,8874	55,113243	2584,0006	0,1241443	0,7089432
Mei-09	2525,82	2543,2742	18,459441	2561,7336	0,7807311	28,038891
Jun-09	2538	2545,1201	3,5072524	2548,6273	0,2310292	2,455226
Jul-09	2520,63	2529,0292	-14,131073	2514,8981	0,1246059	0,7142248
Agust-09	2549,02	2538,7834	7,3657053	2546,1491	0,0624099	0,1791699
Sep-09	2580,34	2570,0827	28,905944	2598,9887	0,4054063	7,5602947
Okt-09	2575,26	2582,3786	13,956871	2596,3355	0,4581626	9,6559946
Nop-09	2513,27	2538,1896	-38,37438	2499,8153	0,2924943	3,9354333
Des-09	2487,28	2491,0406	-46,271596	2444,769	0,9241525	39,286664
Jan-10	2536,75	2509,1557	11,676445	2520,8321	0,3460404	5,5082234
Feb-10	2535,39	2531,0226	20,847897	2551,8705	0,3582726	5,9045251
Mar-10	2601,17	2586,3802	51,906557	2638,2867	0,8068852	29,948931
Apr-10	2674,95	2663,951	75,004424	2738,9554	1,3914226	89,058617
Mei-10	2660,72	2684,1906	25,716097	2709,9067	1,0692767	52,594225
Jun-10	2626,99	2651,865	-26,521442	2625,3436	0,0357918	0,0589285
Jul-10	2632,48	2630,3391	-22,025495	2608,3136	0,525357	12,695999
Agust-10	2672,38	2653,1601	18,336351	2671,4964	0,0192082	0,0169719
Sep-10	2690,54	2684,8269	30,333804	2715,1607	0,5352333	13,177834
Okt-10	2770,12	2753,6322	64,958143	2818,5904	1,0537035	51,073392
jumlah					MAE	MSE
					19,978757	619,06757

## Lampiran 22

Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan  $\alpha=0,8$  dan  $\gamma=0,1$ 

Bulan	Xt	st	bt	peramalan	Xt-Ft/n	((Xt-Ft)^2/n)
Jan-07	2215	2220,4	24,84			
Feb-07	2242	2242,648	24,5808	2267,2288	0,5484522	13,83679
Mar-07	2287	2283,0458	26,162496	2309,2083	0,4827882	10,721883
Apr-07	2284	2289,0417	24,145836	2313,1875	0,6345106	18,519769
Mei-07	2291	2295,4375	22,370837	2317,8083	0,5827899	15,623625
Jun-07	2261	2272,3617	17,82617	2290,1878	0,6345182	18,520213
Jul-07	2298	2296,4376	18,451143	2314,8887	0,3671459	6,2006203
Agust-07	2321	2319,7777	18,940046	2338,7178	0,3851693	6,8243482
Sep-07	2354	2350,9436	20,162623	2371,1062	0,3718735	6,3613352
Okt-07	2393	2388,6212	21,914129	2410,5354	0,3812036	6,6845438
Nop-07	2427,04	2423,7391	23,234499	2446,9736	0,4333385	8,6379849
Des-07	2416	2422,1947	20,756614	2442,9513	0,5858984	15,790741
Jan-08	2408	2414,9903	17,960507	2432,9508	0,5424081	13,533502
Feb-08	2391,6	2399,8702	14,652446	2414,5226	0,4983174	11,42273
Mar-08	2408,4	2409,6245	14,162638	2423,7872	0,3345034	5,1470569
Apr-08	2429,2	2428,1174	14,595665	2442,7131	0,293763	3,9696473
Mei-08	2485,6	2477,0226	18,026617	2495,0492	0,2054182	1,941045
Jun-08	2458,3	2465,6498	15,086678	2480,7365	0,4877506	10,943428
Jul-08	2474,5	2475,7473	14,587756	2490,3351	0,3442405	5,4510689
Agust-08	2497,8	2496,307	15,184951	2511,492	0,2976514	4,0754319
Sep-08	2497,8	2500,5384	14,089594	2514,628	0,3658258	6,1561119
Okt-08	2565,5	2555,3256	18,159355	2573,485	0,1735859	1,3860754
Nop-08	2590,04	2586,729	19,483759	2606,2128	0,3515815	5,6860398
Des-08	2532,38	2547,1466	13,577139	2560,7237	0,6161672	17,46445
Jan-09	2554,71	2555,9127	13,096044	2569,0088	0,3108431	4,4446774
Feb-09	2501,28	2514,8258	7,6777414	2522,5035	0,4613804	9,7921056
Mar-09	2456,2	2469,4607	2,3734616	2471,8342	0,3398731	5,3136303
Apr-09	2578,29	2556,9988	10,889929	2567,8888	0,2261139	2,3518646
Mei-09	2525,82	2534,2338	7,5244278	2541,7582	0,3464822	5,5222953
Jun-09	2538	2538,7516	7,2237734	2545,9754	0,1733785	1,3827643
Jul-09	2520,63	2525,6991	5,1961407	2530,8952	0,223157	2,2907564
Agust-09	2549,02	2545,395	6,6461229	2552,0412	0,0656776	0,1984229
Sep-09	2580,34	2574,6802	8,9100295	2583,5903	0,0706579	0,2296567
Okt-09	2575,26	2576,9261	8,2436085	2585,1697	0,2154274	2,1348127
Nop-09	2513,27	2527,6499	2,4916356	2530,1416	0,3667732	6,1880391
Des-09	2487,28	2495,8523	-0,9372899	2494,915	0,1659788	1,2672519
Jan-10	2536,75	2528,383	2,4095083	2530,7925	0,1295106	0,7715576
Feb-10	2535,39	2534,4705	2,7773072	2537,2478	0,0403872	0,0750317
Mar-10	2601,17	2588,3856	7,8910824	2596,2766	0,1063773	0,5205419
Apr-10	2674,95	2659,2153	14,184951	2673,4003	0,0336896	0,0522094
Mei-10	2660,72	2663,2561	13,170528	2676,4266	0,3414475	5,3629738
Jun-10	2626,99	2636,8773	9,2156017	2646,0929	0,4152808	7,9330761
Jul-10	2632,48	2635,2026	8,1265682	2643,3292	0,2358511	2,5587848
Agust-10	2672,38	2666,5698	10,450636	2677,0205	0,1008797	0,4681289
Sep-10	2690,54	2687,8361	11,532199	2699,3683	0,1919194	1,6943205
Okt-10	2770,12	2755,9697	17,192335	2773,162	0,0661303	0,201168
jumlah					MAE	MSE
					14,479987	275,45134

## Lampiran 23

Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan  $\alpha=0,8$  dan  $\gamma=0,4$ 

Bulan	Xt	st	bt	peramalan	Xt-Ft/n	((Xt-Ft)^2/n)
Jan-07	2215	2220,4	18,36			
Feb-07	2242	2241,352	19,3968	2260,7488	0,4075826	7,6416848
Mar-07	2287	2281,7498	27,797184	2309,5469	0,490151	11,051406
Apr-07	2284	2289,1094	19,622162	2308,7316	0,5376424	13,29673
Mei-07	2291	2294,5463	13,948066	2308,4944	0,3803125	6,6533301
Jun-07	2261	2270,4989	-1,2501346	2269,2487	0,1793204	1,4791679
Jul-07	2298	2292,2497	7,9502684	2300,2	0,0478264	0,105219
Agust-07	2321	2316,84	14,606263	2331,4463	0,2270927	2,3722714
Sep-07	2354	2349,4893	21,823458	2371,3127	0,3763633	6,5158689
Okt-07	2393	2388,6625	28,76339	2417,4259	0,5309985	12,970134
Nop-07	2427,04	2425,1172	31,839892	2456,9571	0,6503713	19,457208
Des-07	2416	2424,1914	18,733627	2442,925	0,585327	15,759555
Jan-08	2408	2414,985	7,5576132	2422,5426	0,316144	4,5975619
Feb-08	2391,6	2397,7885	-2,3440257	2395,4445	0,0835761	0,321308
Mar-08	2408,4	2405,8089	1,8017347	2407,6106	0,0171601	0,0135456
Apr-08	2429,2	2424,8821	8,7103317	2433,5925	0,0954882	0,4194281
Mei-08	2485,6	2475,1985	25,352745	2500,5512	0,3250269	4,8595539
Jun-08	2458,3	2466,7502	11,832349	2478,5826	0,440926	8,9431244
Jul-08	2474,5	2475,3165	10,525918	2485,8424	0,2465747	2,7967585
Agust-08	2497,8	2495,4085	14,352338	2509,7608	0,260018	3,1100294
Sep-08	2497,8	2500,1922	10,524874	2510,717	0,2808052	3,6271718
Okt-08	2565,5	2554,5434	28,055421	2582,5988	0,3717137	6,3558688
Nop-08	2590,04	2588,5518	30,436596	2618,9884	0,6293122	18,217558
Des-08	2532,38	2549,7017	2,7219203	2552,4236	0,4357303	8,7336002
Jan-09	2554,71	2554,2527	3,4535706	2557,7063	0,0651367	0,1951685
Feb-09	2501,28	2512,5653	-14,602842	2497,9624	0,0721214	0,2392688
Mar-09	2456,2	2464,5525	-27,966815	2436,5857	0,4263985	8,363522
Apr-09	2578,29	2549,9491	17,378571	2567,3277	0,2383108	2,612433
Mei-09	2525,82	2534,1215	4,0961056	2538,2176	0,2695141	3,34134
Jun-09	2538	2538,0435	4,0264587	2542,07	0,088478	0,3601044
Jul-09	2520,63	2524,918	-2,8343374	2522,0837	0,0316013	0,0459376
Agust-09	2549,02	2543,6327	5,7852913	2549,418	0,0086527	0,003444
Sep-09	2580,34	2574,1556	15,680324	2589,8359	0,2064332	1,9602752
Okt-09	2575,26	2578,1752	11,016027	2589,1912	0,3028524	4,2191017
Nop-09	2513,27	2528,4542	-13,278761	2515,1755	0,0414235	0,0789317
Des-09	2487,28	2492,8591	-22,205315	2470,6538	0,3614395	6,009373
Jan-10	2536,75	2523,5308	-1,0545252	2522,4762	0,3102993	4,4291409
Feb-10	2535,39	2532,8072	3,0778809	2535,8851	0,0107636	0,0053294
Mar-10	2601,17	2588,113	23,96904	2612,0821	0,2372188	2,5885473
Apr-10	2674,95	2662,3764	44,086779	2706,4632	0,6850694	21,588724
Mei-10	2660,72	2669,8686	29,448958	2699,3176	0,8390782	32,386401
Jun-10	2626,99	2641,4555	6,3041269	2647,7596	0,451514	9,377787
Jul-10	2632,48	2635,5359	1,4146401	2636,9506	0,0971863	0,4344781
Agust-10	2672,38	2665,2941	12,752058	2678,0462	0,1231776	0,6979457
Sep-10	2690,54	2688,0412	16,750083	2704,7913	0,3098112	4,4152184
Okt-10	2770,12	2757,0543	37,655261	2794,7095	0,5345549	13,144451
jumlah					MAE	MSE
					13,091944	262,65096

## Lampiran 24

Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan  $\alpha=0,8$  dan  $\gamma=0,9$ 

Bulan	Xt	st	bt	peramalan	Xt-Ft/n	((Xt-Ft)^2/n)
Jan-07	2215	2220,4	7,56			
Feb-07	2242	2239,192	17,6688	2256,8608	0,3230609	4,800943
Mar-07	2287	2280,9722	39,369024	2320,3412	0,7248083	24,165968
Apr-07	2284	2291,2682	13,203372	2304,4716	0,445035	9,1105815
Mei-07	2291	2293,6943	3,5038135	2297,1981	0,1347421	0,8351496
Jun-07	2261	2268,2396	-22,558844	2245,6808	0,3330265	5,1017044
Jul-07	2298	2287,5362	15,110992	2302,6471	0,101025	0,4694781
Agust-07	2321	2317,3294	28,325045	2345,6545	0,5359668	13,213981
Sep-07	2354	2352,3309	34,333823	2386,6647	0,7101026	23,1953
Okt-07	2393	2391,7329	38,895226	2430,6282	0,8180037	30,779982
Nop-07	2427,04	2427,7576	36,311744	2464,0694	0,8049865	29,808148
Des-07	2416	2425,6139	1,7017918	2427,3157	0,2459928	2,7835724
Jan-08	2408	2411,8631	-12,205489	2399,6576	0,1813555	1,5129324
Feb-08	2391,6	2393,2115	-18,006993	2375,2045	0,3564231	5,8437226
Mar-08	2408,4	2401,7609	5,8937411	2407,6546	0,0162033	0,0120772
Apr-08	2429,2	2424,8909	21,406394	2446,2973	0,371681	6,3547497
Mei-08	2485,6	2477,7395	49,704321	2527,4438	0,9096475	38,063096
Jun-08	2458,3	2472,1288	-0,0792048	2472,0496	0,2989033	4,1097868
Jul-08	2474,5	2474,0099	1,6851175	2475,695	0,0259789	0,0310455
Agust-08	2497,8	2493,379	17,600697	2510,9797	0,2865153	3,7761863
Sep-08	2497,8	2500,4359	8,1113112	2508,5473	0,2336359	2,5109439
Okt-08	2565,5	2554,1095	49,11729	2603,2267	0,8201465	30,941455
Nop-08	2590,04	2592,6773	39,622837	2632,3002	0,9186997	38,824418
Des-08	2532,38	2552,364	-32,319696	2520,0443	0,2681665	3,3080106
Jan-09	2554,71	2547,7769	-7,3604216	2540,4164	0,3107294	4,4414276
Feb-09	2501,28	2509,1073	-35,538663	2473,5686	0,6024212	16,693918
Mar-09	2456,2	2459,6737	-48,044074	2411,6297	0,9689206	43,18513
Apr-09	2578,29	2544,9579	71,951377	2616,9093	0,8395502	32,422846
Mei-09	2525,82	2544,0379	6,3670758	2550,4049	0,5344552	13,139547
Jun-09	2538	2540,481	-2,564479	2537,9165	0,001815	0,0001515
Jul-09	2520,63	2524,0873	-15,010765	2509,0765	0,2511622	2,9017938
Agust-09	2549,02	2541,0313	13,748529	2554,7798	0,1252138	0,7212111
Sep-09	2580,34	2575,228	32,151847	2607,3798	0,587822	15,894599
Okt-09	2575,26	2581,684	9,0255807	2590,7095	0,3358596	5,1888781
Nop-09	2513,27	2528,7579	-46,730891	2482,027	0,6791953	21,220085
Des-09	2487,28	2486,2294	-42,948744	2443,2807	0,9565074	42,085694
Jan-10	2536,75	2518,0561	24,349181	2542,4053	0,1229416	0,6952732
Feb-10	2535,39	2536,7931	19,298156	2556,0912	0,4500265	9,3160965
Mar-10	2601,17	2592,1542	51,754879	2643,9091	0,9291114	39,709404
Apr-10	2674,95	2668,7418	74,104311	2742,8461	1,4760029	100,21489
Mei-10	2660,72	2677,1452	14,973493	2692,1187	0,6825809	21,432166
Jun-10	2626,99	2640,0157	-31,919185	2608,0966	0,410727	7,7600461
Jul-10	2632,48	2627,6033	-14,363108	2613,2402	0,4182564	8,0471684
Agust-10	2672,38	2660,552	28,217545	2688,7696	0,3562954	5,8395334
Sep-10	2690,54	2690,1859	29,492243	2719,6782	0,6334383	18,457226
Okt-10	2770,12	2760,0316	65,810368	2825,842	1,2113478	67,498723
jumlah					MAE	MSE
					21,537139	688,92032

## Lampiran 25

Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan  $\alpha=0,9$  dan  $\gamma=0,1$ 

Bulan	Xt	st	bt	peramalan	Xt-Ft/n	((Xt-Ft)^2/n)
Jan-07	2215	2217,7	24,57			
Feb-07	2242	2242,027	24,5457	2266,5727	0,5341891	13,126469
Mar-07	2287	2284,9573	26,384157	2311,3414	0,5291615	12,880545
Apr-07	2284	2286,7341	23,923429	2310,6576	0,5795124	15,448394
Mei-07	2291	2292,9658	22,154247	2315,12	0,5243479	12,647274
Jun-07	2261	2266,412	17,283447	2283,6954	0,4933793	11,197464
Jul-07	2298	2296,5695	18,570857	2315,1404	0,3726174	6,3868121
Agust-07	2321	2320,414	19,09822	2339,5123	0,4024404	7,4500824
Sep-07	2354	2352,5512	20,402117	2372,9533	0,4120292	7,8093307
Okt-07	2393	2390,9953	22,206316	2413,2017	0,4391663	8,8718843
Nop-07	2427,04	2425,6562	23,451768	2449,1079	0,4797377	10,586818
Des-07	2416	2419,3108	20,472054	2439,7828	0,5170184	12,29617
Jan-08	2408	2411,1783	17,611597	2428,7899	0,451954	9,3960695
Feb-08	2391,6	2395,319	14,264508	2409,5835	0,3909456	7,0305682
Mar-08	2408,4	2408,5184	14,157993	2422,6763	0,3103553	4,4307385
Apr-08	2429,2	2428,5476	14,745122	2443,2928	0,3063643	4,3175173
Mei-08	2485,6	2481,3693	18,552774	2499,9221	0,3113489	4,4591547
Jun-08	2458,3	2462,4622	14,80679	2477,269	0,4123695	7,8222341
Jul-08	2474,5	2474,7769	14,55758	2489,3345	0,3224887	4,783952
Agust-08	2497,8	2496,9534	15,319477	2512,2729	0,3146288	4,5535992
Sep-08	2497,8	2499,2473	14,016914	2513,2642	0,3361784	5,1987322
Okt-08	2565,5	2560,2764	18,718135	2578,9946	0,2933599	3,9587617
Nop-08	2590,04	2588,9355	19,712225	2608,6477	0,4045148	7,5270823
Des-08	2532,38	2540,0068	12,848134	2552,8549	0,4451066	9,1135134
Jan-09	2554,71	2554,5245	13,015093	2567,5396	0,278904	3,5782217
Feb-09	2501,28	2507,906	7,0517303	2514,9577	0,2973411	4,0669384
Mar-09	2456,2	2462,0758	1,7635384	2463,8393	0,1660719	1,2686742
Apr-09	2578,29	2566,8449	12,064101	2578,909	0,0134572	0,0083304
Mei-09	2525,82	2531,1289	7,2860879	2538,415	0,2738042	3,4485608
Jun-09	2538	2538,0415	7,2487387	2545,2902	0,1584834	1,1553819
Jul-09	2520,63	2523,096	5,0293173	2528,1253	0,1629422	1,2213073
Agust-09	2549,02	2546,9305	6,9098366	2553,8404	0,1047907	0,5051299
Sep-09	2580,34	2577,69	9,2948032	2586,9848	0,1444531	0,9598674
Okt-09	2575,26	2576,4325	8,2395676	2584,6721	0,2046098	1,9257982
Nop-09	2513,27	2520,4102	1,813383	2522,2236	0,1946432	1,7427552
Des-09	2487,28	2490,7744	-1,33154	2489,4428	0,0470178	0,101691
Jan-10	2536,75	2532,0193	2,9261063	2534,9454	0,0392307	0,0707962
Feb-10	2535,39	2535,3455	2,9661214	2538,3117	0,0635144	0,1855674
Mar-10	2601,17	2594,8842	8,623372	2603,5075	0,050816	0,1187844
Apr-10	2674,95	2667,8058	15,053194	2682,8589	0,1719336	1,3598141
Mei-10	2660,72	2662,9339	13,060688	2675,9946	0,3320562	5,0720193
Jun-10	2626,99	2631,8905	8,6502758	2640,5407	0,2945812	3,9917912
Jul-10	2632,48	2633,2861	7,9248097	2641,2109	0,1898018	1,6571374
Agust-10	2672,38	2669,2631	10,73003	2679,9931	0,1655026	1,2599908
Sep-10	2690,54	2689,4853	11,67925	2701,1646	0,2309687	2,4539414
Okt-10	2770,12	2763,2245	17,885239	2781,1097	0,2389064	2,6255087
jumlah					MAE	MSE
					13,168138	227,44566

## Lampiran 26

Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan  $\alpha=0,9$  dan  $\gamma=0,4$ 

Bulan	Xt	st	bt	peramalan	Xt-Ft/n	((Xt-Ft)^2/n)
Jan-07	2215	2217,7	17,28			
Feb-07	2242	2241,298	19,8072	2261,1052	0,4153304	7,934971
Mar-07	2287	2284,4105	29,129328	2313,5398	0,5769532	15,312251
Apr-07	2284	2286,954	18,494983	2305,449	0,4662819	10,001265
Mei-07	2291	2292,4449	13,293354	2305,7383	0,3203968	4,722088
Jun-07	2261	2265,4738	-2,812416	2262,6614	0,0361176	0,0600061
Jul-07	2298	2294,4661	9,9094767	2304,3756	0,1386004	0,883663
Agust-07	2321	2319,3376	15,894254	2335,2318	0,3093873	4,4031433
Sep-07	2354	2352,1232	22,650801	2374,774	0,4516083	9,3817029
Okt-07	2393	2391,1774	29,212167	2420,3896	0,5954253	16,308441
Nop-07	2427,04	2426,375	31,606324	2457,9813	0,6726365	20,812235
Des-07	2416	2420,1981	16,493063	2436,6912	0,4498085	9,3070733
Jan-08	2408	2410,8691	6,164234	2417,0334	0,1963772	1,773945
Feb-08	2391,6	2394,1433	-2,9917731	2391,1516	0,0097486	0,0043717
Mar-08	2408,4	2406,6752	3,2176645	2409,8928	0,0324526	0,048446
Apr-08	2429,2	2427,2693	10,168249	2437,4375	0,1790768	1,4751504
Mei-08	2485,6	2480,7838	27,506738	2508,2905	0,4932715	11,192573
Jun-08	2458,3	2463,299	9,5101611	2472,8092	0,3154176	4,5764604
Jul-08	2474,5	2474,3309	10,118845	2484,4498	0,2162993	2,1521272
Agust-08	2497,8	2496,465	14,92493	2511,3899	0,2954327	4,0149032
Sep-08	2497,8	2499,159	10,032563	2509,1916	0,2476425	2,8210326
Okt-08	2565,5	2559,8692	30,303604	2590,1728	0,5363643	13,233588
Nop-08	2590,04	2590,0533	30,255811	2620,3091	0,6580236	19,917774
Des-08	2532,38	2541,1729	-1,3986606	2539,7742	0,1607445	1,1885849
Jan-09	2554,71	2553,2164	3,9782101	2557,1946	0,0540138	0,1342046
Feb-09	2501,28	2506,8715	-16,151058	2490,7204	0,2295564	2,4240227
Mar-09	2456,2	2459,652	-28,578404	2431,0736	0,5462253	13,724656
Apr-09	2578,29	2563,5684	24,419487	2587,9879	0,2108228	2,0445283
Mei-09	2525,82	2532,0368	2,0390606	2534,0758	0,1794749	1,4817171
Jun-09	2538	2537,6076	3,4517562	2541,0593	0,0665074	0,2034688
Jul-09	2520,63	2522,6729	-3,9028065	2518,7701	0,040432	0,0751984
Agust-09	2549,02	2545,995	6,9871476	2552,9822	0,0861339	0,3412764
Sep-09	2580,34	2577,6042	16,83597	2594,4402	0,3065258	4,3220705
Okt-09	2575,26	2577,178	9,9311029	2587,1091	0,2575896	3,0522105
Nop-09	2513,27	2520,6539	-16,650981	2504,0029	0,201458	1,8669253
Des-09	2487,28	2488,9523	-22,671236	2466,2811	0,4564988	9,5859914
Jan-10	2536,75	2529,7031	2,6975834	2532,4007	0,0945502	0,4112284
Feb-10	2535,39	2535,0911	3,7737353	2538,8648	0,0755392	0,262484
Mar-10	2601,17	2594,9395	26,203606	2621,1431	0,4341975	8,6722646
Apr-10	2674,95	2669,5693	45,574095	2715,1434	0,8737696	35,119776
Mei-10	2660,72	2666,1623	25,98167	2692,144	0,6831306	21,466704
Jun-10	2626,99	2633,5054	2,526226	2636,0316	0,1965571	1,777196
Jul-10	2632,48	2632,8352	1,2476403	2634,0828	0,0348435	0,0558473
Agust-10	2672,38	2668,5503	15,034631	2683,5849	0,243585	2,7293487
Sep-10	2690,54	2689,8445	17,538463	2707,383	0,3661512	6,1670675
Okt-10	2770,12	2763,8463	40,1238	2803,9701	0,7358716	24,909325
					MAE	MSE
			jumlah		13,410961	277,44398



## Lampiran 27

Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Holt dengan  $\alpha=0,9$  dan  $\gamma=0,9$ 

Bulan	Xt	st	bt	peramalan	Xt-Ft/n	((Xt-Ft)^2/n)
Jan-07	2215	2217,7	5,13			
Feb-07	2242	2240,083	20,6577	2260,7407	0,4074065	7,6350834
Mar-07	2287	2284,3741	41,927733	2326,3018	0,854387	33,57895
Apr-07	2284	2288,2302	7,6632726	2295,8935	0,2585533	3,0750918
Mei-07	2291	2291,4893	3,6995757	2295,1889	0,0910635	0,3814578
Jun-07	2261	2264,4189	-23,99345	2240,4254	0,447273	9,2024444
Jul-07	2298	2292,2425	22,641942	2314,8845	0,367054	6,1975189
Agust-07	2321	2320,3884	27,595508	2347,984	0,5866078	15,828998
Sep-07	2354	2353,3984	32,468503	2385,8669	0,6927587	22,076071
Okt-07	2393	2392,2867	38,246315	2430,533	0,8159349	30,624488
Nop-07	2427,04	2427,3893	35,416981	2462,8063	0,7775279	27,80928
Des-07	2416	2420,6806	-2,496107	2418,1845	0,0474896	0,103742
Jan-08	2408	2409,0185	-10,745569	2398,2729	0,2114591	2,0568871
Feb-08	2391,6	2392,2673	-16,150604	2376,1167	0,3365938	5,2115886
Mar-08	2408,4	2405,1717	9,9988817	2415,1706	0,1471859	0,9965293
Apr-08	2429,2	2427,7971	21,362736	2449,1598	0,4339085	8,6607231
Mei-08	2485,6	2481,956	50,879305	2532,8353	1,026854	48,503741
Jun-08	2458,3	2465,7535	-9,4942751	2456,2593	0,0443641	0,0905358
Jul-08	2474,5	2472,6759	5,2807297	2477,9567	0,0751447	0,2597492
Agust-08	2497,8	2495,8157	21,353839	2517,1695	0,4210762	8,1560372
Sep-08	2497,8	2499,737	5,6645404	2505,4015	0,1652498	1,2561448
Okt-08	2565,5	2559,4901	54,344333	2613,8345	1,0507496	50,787438
Nop-08	2590,04	2592,4194	35,070802	2627,4903	0,8141359	30,489593
Des-08	2532,38	2541,891	-41,968501	2499,9225	0,7055973	22,901907
Jan-09	2554,71	2549,2313	2,4093546	2551,6406	0,0667259	0,2048081
Feb-09	2501,28	2506,3161	-38,382737	2467,9333	0,7249277	24,173931
Mar-09	2456,2	2457,3733	-47,886729	2409,4866	1,0155086	47,437858
Apr-09	2578,29	2561,4097	88,844022	2650,2537	1,5644279	112,58199
Mei-09	2525,82	2538,2634	-11,947261	2526,3161	0,0107849	0,0053505
Jun-09	2538	2536,8316	-2,4833078	2534,3483	0,0793847	0,2898889
Jul-09	2520,63	2522,0018	-13,595133	2508,4067	0,265724	3,2480247
Agust-09	2549,02	2544,9587	19,301642	2564,2603	0,3313111	5,0492849
Sep-09	2580,34	2578,732	32,32619	2611,0582	0,6677874	20,513241
Okt-09	2575,26	2578,8398	3,3296308	2582,1695	0,1502055	1,0378378
Nop-09	2513,27	2520,1599	-52,478926	2467,681	0,9910648	45,181634
Des-09	2487,28	2485,3201	-36,603752	2448,7164	0,8383402	32,329458
Jan-10	2536,75	2527,9466	34,703505	2562,6501	0,5630465	14,582983
Feb-10	2535,39	2538,116	12,622792	2550,7388	0,3336697	5,1214311
Mar-10	2601,17	2596,1269	53,472059	2649,5989	1,052803	50,986135
Apr-10	2674,95	2672,4149	74,006418	2746,4213	1,5537242	111,04671
Mei-10	2660,72	2669,2901	4,5883553	2673,8785	0,2860541	3,7640384
Jun-10	2626,99	2631,6788	-33,391319	2598,2875	0,6239667	17,909387
Jul-10	2632,48	2629,0608	-5,695418	2623,3653	0,1981449	1,8060243
Agust-10	2672,38	2667,4785	34,006461	2701,485	0,6327173	18,415232
Sep-10	2690,54	2691,6345	25,141015	2716,7755	0,5703373	14,963092
Okt-10	2770,12	2764,7856	68,350048	2833,1356	1,3699043	86,325344
jumlah					MAE	MSE
					23,299031	866,53234

## Lampiran 28

Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Brown dengan  $\alpha=0,1$ 

bulan	data	s't	s''t	at	bt	ft	ei	ei^2
Jan-07	2215	2215	2215					
Feb-07	2242	2217,7	2215,27	2220,13	0,27			
Mar-07	2287	2224,63	2216,206	2233,054	0,936	2220,4	66,6	4435,56
Apr-07	2284	2230,567	2217,6421	2243,4919	1,4361	2233,99	50,01	2501,0001
Mei-07	2291	2236,6103	2219,5389	2253,6817	1,89682	2244,928	46,072	2122,6292
Jun-07	2261	2239,0493	2221,49	2256,6086	1,951035	2255,5785	5,4215	29,392662
Jul-07	2298	2244,9443	2223,8354	2266,0533	2,3454388	2258,5596	39,44038	1555,5436
Agust-07	2321	2252,5499	2226,7068	2278,393	2,8714515	2268,3987	52,601269	2766,8935
Sep-07	2354	2262,6949	2230,3057	2295,0842	3,5988073	2281,2644	72,735576	5290,4641
Okt-07	2393	2275,7254	2234,8476	2316,6032	4,5419774	2298,683	94,31701	8895,6983
Nop-07	2427,04	2290,8569	2240,4486	2341,2652	5,6009254	2321,1452	105,8948	11213,709
Des-07	2416	2303,3712	2246,7408	2360,0016	6,292264	2346,8661	69,133863	4779,491
Jan-08	2408	2313,8341	2253,4501	2374,218	6,7093256	2366,2938	41,706165	1739,4042
Feb-08	2391,6	2321,6107	2260,2662	2382,9551	6,8160523	2380,9273	10,672668	113,90584
Mar-08	2408,4	2330,2896	2267,2685	2393,3107	7,0023404	2389,7712	18,628809	347,03252
Apr-08	2429,2	2340,1806	2274,5597	2405,8015	7,2912104	2400,313	28,886995	834,45846
Mei-08	2485,6	2354,7226	2282,576	2426,8691	8,0162829	2413,0927	72,507255	5257,3021
Jun-08	2458,3	2365,0803	2290,8265	2439,3342	8,2504288	2434,8854	23,414594	548,24321
Jul-08	2474,5	2376,0223	2299,346	2452,6985	8,5195828	2447,5846	26,915392	724,43834
Agust-08	2497,8	2388,2001	2308,2314	2468,1687	8,8854016	2461,2181	36,581885	1338,2343
Sep-08	2497,8	2399,1601	2317,3243	2480,9958	9,0928609	2477,0541	20,745925	430,39341
Okt-08	2565,5	2415,794	2327,1713	2504,4168	9,8469743	2490,0887	75,411339	5686,87
Nop-08	2590,04	2433,2186	2337,776	2528,6613	10,604736	2514,2638	75,77621	5742,034
Des-08	2532,38	2443,1348	2348,3119	2537,9577	10,535876	2539,266	6,8860063	47,417083
Jan-09	2554,71	2454,2923	2358,9099	2549,6747	10,598041	2548,4935	6,2164586	38,644358
Feb-09	2501,28	2458,9911	2368,918	2549,0641	10,008114	2560,2727	58,992709	3480,1398
Mar-09	2456,2	2458,712	2377,8974	2539,5265	8,9793917	2559,0722	102,87221	10582,691
Apr-09	2578,29	2470,6698	2387,1747	2554,1649	9,2772329	2548,5059	29,78412	887,09377
Mei-09	2525,82	2476,1848	2396,0757	2556,2939	8,9010119	2563,4421	37,622096	1415,4221
Jun-09	2538	2482,3663	2404,7047	2560,0279	8,6290628	2565,1949	27,19491	739,56312
Jul-09	2520,63	2486,1927	2412,8535	2559,5318	8,1487934	2568,6569	48,02694	2306,5869
Agust-09	2549,02	2492,4754	2420,8157	2564,1351	7,9621873	2567,6806	18,660615	348,21854
Sep-09	2580,34	2501,2619	2428,8603	2573,6634	8,0446144	2572,0973	8,2427149	67,942348
Okt-09	2575,26	2508,6617	2436,8405	2580,4829	7,9801343	2581,708	6,4480154	41,576903
Nop-09	2513,27	2509,1225	2444,0687	2574,1764	7,228204	2588,463	75,193027	5653,9913
Des-09	2487,28	2506,9383	2450,3556	2563,5209	6,2869585	2581,4046	94,124556	8859,432
Jan-10	2536,75	2509,9194	2456,312	2563,5269	5,95638	2569,8078	33,057849	1092,8214
Feb-10	2535,39	2512,4665	2461,9275	2563,0055	5,6154476	2569,4832	34,093237	1162,3488
Mar-10	2601,17	2521,3368	2467,8684	2574,8053	5,9409379	2568,621	32,54903	1059,4394
Apr-10	2674,95	2536,6982	2474,7514	2598,6449	6,8829757	2580,7462	94,203777	8874,3515
Mei-10	2660,72	2549,1003	2482,1863	2616,0144	7,4348965	2605,5279	55,192083	3046,1661
Jun-10	2626,99	2556,8893	2489,6566	2624,122	7,4703034	2623,4493	3,540691	12,536493
Jul-10	2632,48	2564,4484	2497,1358	2631,761	7,47918	2631,5923	0,8876563	0,7879337
Agust-10	2672,38	2575,2415	2504,9463	2645,5367	7,8105782	2639,2402	33,139822	1098,2478
Sep-10	2690,54	2586,7714	2513,1288	2660,4139	8,182505	2653,3473	37,192677	1383,2952
Okt-10	2770,12	2605,1062	2522,3266	2687,8859	9,1977406	2668,5964	101,52356	10307,034
						jumlah	1979,1184	128858,45
						mae		mse
							43,024313	2801,2706

## Lampiran 29

Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Brown dengan  $\alpha=0,2$ 

bulan	data	s't	s''t	at	bt	ft	ei	ei^2
Jan-07	2215	2215	2215					
Feb-07	2242	2220,4	2216,08	2224,72	1,08			
Mar-07	2287	2233,72	2219,608	2247,832	3,528	2225,8	61,2	3745,44
Apr-07	2284	2243,776	2224,4416	2263,1104	4,8336	2251,36	32,64	1065,3696
Mei-07	2291	2253,2208	2230,1974	2276,2442	5,75584	2267,944	23,056	531,57914
Jun-07	2261	2254,7766	2235,1133	2274,44	4,91584	2282	21	441
Jul-07	2298	2263,4213	2240,7749	2286,0677	5,6616064	2279,3558	18,64416	347,6047
Agust-07	2321	2274,937	2247,6073	2302,2668	6,8324326	2291,7293	29,270656	856,7713
Sep-07	2354	2290,7496	2256,2358	2325,2635	8,6284641	2309,0992	44,900787	2016,0807
Okt-07	2393	2311,1997	2267,2286	2355,1709	10,992786	2333,892	59,10804	3493,7604
Nop-07	2427,04	2334,3678	2280,6564	2388,0791	13,42784	2366,1636	60,87636	3705,9312
Des-07	2416	2350,6942	2294,664	2406,7245	14,007561	2401,507	14,49303	210,04792
Jan-08	2408	2362,1554	2308,1623	2416,1485	13,49828	2420,732	12,732022	162,10439
Feb-08	2391,6	2368,0443	2320,1387	2415,9499	11,976409	2429,6468	38,046775	1447,5571
Mar-08	2408,4	2376,1154	2331,334	2420,8969	11,195356	2427,9263	19,526345	381,27815
Apr-08	2429,2	2386,7324	2342,4137	2431,051	11,079667	2432,0922	2,8922165	8,3649165
Mei-08	2485,6	2406,5059	2355,2321	2457,7796	12,81844	2442,1307	43,469314	1889,5813
Jun-08	2458,3	2416,8647	2367,5586	2466,1708	12,326516	2470,5981	12,298078	151,24273
Jul-08	2474,5	2428,3918	2379,7253	2477,0583	12,166625	2478,4973	3,9972865	15,9783
Agust-08	2497,8	2442,2734	2392,2349	2492,3119	12,509629	2489,2249	8,5751117	73,53254
Sep-08	2497,8	2453,3787	2404,4637	2502,2938	12,228767	2504,8216	7,021558	49,302276
Okt-08	2565,5	2475,803	2418,7315	2532,8744	14,267865	2514,5226	50,977436	2598,699
Nop-08	2590,04	2498,6504	2434,7153	2562,5855	15,983772	2547,1423	42,897694	1840,2122
Des-08	2532,38	2505,3963	2448,8515	2561,9411	14,136202	2578,5692	46,189248	2133,4466
Jan-09	2554,71	2515,259	2462,133	2568,3851	13,28151	2576,0773	21,367321	456,56241
Feb-09	2501,28	2512,4632	2472,1991	2552,7274	10,066046	2581,6666	80,386595	6462,0047
Mar-09	2456,2	2501,2106	2478,0014	2524,4198	5,8023071	2562,7935	106,59347	11362,167
Apr-09	2578,29	2516,6265	2485,7264	2547,5266	7,7250221	2530,2221	48,067874	2310,5205
Mei-09	2525,82	2518,4652	2492,2741	2544,6562	6,5477588	2555,2516	29,431583	866,21805
Jun-09	2538	2522,3721	2498,2937	2546,4505	6,0195999	2551,204	13,203972	174,34487
Jul-09	2520,63	2522,0237	2503,0397	2541,0077	4,7459942	2552,4701	31,840142	1013,7946
Agust-09	2549,02	2527,423	2507,9164	2546,9296	4,8766468	2545,7537	3,2663151	10,668814
Sep-09	2580,34	2538,0064	2513,9344	2562,0784	6,0179986	2551,8062	28,533795	814,17745
Okt-09	2575,26	2545,4571	2520,2389	2570,6753	6,3045438	2568,0964	7,1636301	51,317596
Nop-09	2513,27	2539,0197	2523,9951	2554,0443	3,756151	2576,9798	63,709821	4058,9412
Des-09	2487,28	2528,6717	2524,9304	2532,4131	0,9353336	2557,8004	70,520436	4973,1319
Jan-10	2536,75	2530,2874	2526,0018	2534,573	1,071397	2533,3484	3,4015873	11,570796
Feb-10	2535,39	2531,3079	2527,063	2535,5528	1,0612218	2535,6444	0,2543812	0,0647098
Mar-10	2601,17	2545,2803	2530,7065	2559,8542	3,6434608	2536,614	64,555974	4167,4738
Apr-10	2674,95	2571,2143	2538,808	2603,6205	8,1015553	2563,4976	111,45236	12421,629
Mei-10	2660,72	2589,1154	2548,8695	2629,3613	10,061474	2611,722	48,997957	2400,7998
Jun-10	2626,99	2596,6903	2558,4337	2634,947	9,5641623	2639,4228	12,432781	154,57405
Jul-10	2632,48	2603,8483	2567,5166	2640,1799	9,0829166	2644,5111	12,031142	144,74838
Agust-10	2672,38	2617,5546	2577,5242	2657,585	10,007603	2649,2628	23,117152	534,40273
Sep-10	2690,54	2632,1517	2588,4497	2675,8537	10,925498	2667,5926	22,947375	526,58201
Okt-10	2770,12	2659,7454	2602,7088	2716,7819	14,259131	2686,7792	83,340822	6945,6926
						jumlah	1540,4286	87026,272
							mae	mse
							33,487578	1891,8755

## Lampiran 30

Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Brown dengan  $\alpha=0,3$ 

bulan	data	s't	s''t	at	bt	ft	ei	ei^2
Jan-07	2215	2215	2215					
Feb-07	2242	2223,1	2217,43	2228,77	2,43			
Mar-07	2287	2242,27	2224,882	2259,658	7,452	2231,2	55,8	3113,64
Apr-07	2284	2254,789	2233,8541	2275,7239	8,9721	2267,11	16,89	285,2721
Mei-07	2291	2265,6523	2243,3936	2287,911	9,53946	2284,696	6,304	39,740416
Jun-07	2261	2264,2566	2249,6525	2278,8607	6,258915	2297,4505	36,4505	1328,639
Jul-07	2298	2274,3796	2257,0706	2291,6886	7,4181456	2285,1197	12,88034	165,90316
Agust-07	2321	2288,3657	2266,4592	2310,2723	9,3885355	2299,1068	21,893221	479,31313
Sep-07	2354	2308,056	2278,9382	2337,1738	12,479058	2319,6609	34,339143	1179,1767
Okt-07	2393	2333,5392	2295,3185	2371,7599	16,380299	2349,6529	43,347122	1878,973
Nop-07	2427,04	2361,5894	2315,1998	2407,9791	19,88128	2388,1402	38,89979	1513,1937
Des-07	2416	2377,9126	2334,0136	2421,8116	18,813846	2427,8604	11,860383	140,66869
Jan-08	2408	2386,9388	2349,8912	2423,9865	15,877557	2440,6254	32,625434	1064,4189
Feb-08	2391,6	2388,3372	2361,425	2415,2494	11,533795	2439,864	48,264019	2329,4156
Mar-08	2408,4	2394,356	2371,3043	2417,4078	9,8793103	2426,7832	18,383165	337,94074
Apr-08	2429,2	2404,8092	2381,3558	2428,2627	10,051475	2427,2871	1,912939	3,6593355
Mei-08	2485,6	2429,0465	2395,663	2462,4299	14,307203	2438,3141	47,285865	2235,9531
Jun-08	2458,3	2437,8225	2408,3108	2467,3342	12,647861	2476,7371	18,437129	339,92772
Jul-08	2474,5	2448,8258	2420,4653	2477,1862	12,154476	2479,9821	5,4820542	30,052918
Agust-08	2497,8	2463,518	2433,3811	2493,6549	12,915815	2489,3407	8,4593172	71,560047
Sep-08	2497,8	2473,8026	2445,5076	2502,0977	12,126447	2506,5707	8,7707494	76,926045
Okt-08	2565,5	2501,3118	2462,2489	2540,3748	16,741277	2514,2241	51,275885	2629,2164
Nop-08	2590,04	2527,9303	2481,9533	2573,9073	19,704429	2557,1161	32,923907	1083,9836
Des-08	2532,38	2529,2652	2496,1469	2562,3835	14,193574	2593,6117	61,231714	3749,3228
Jan-09	2554,71	2536,8986	2508,3724	2565,4249	12,225534	2576,5771	21,867114	478,17069
Feb-09	2501,28	2526,213	2513,7246	2538,7015	5,3521963	2577,6504	76,37042	5832,4411
Mar-09	2456,2	2505,2091	2511,17	2499,2483	-2,5546369	2544,0537	87,853702	7718,273
Apr-09	2578,29	2527,1334	2515,959	2538,3078	4,7890321	2496,6937	81,596323	6657,9599
Mei-09	2525,82	2526,7394	2519,1931	2534,2856	3,2341171	2543,0968	17,276834	298,48899
Jun-09	2538	2530,1176	2522,4704	2537,7647	3,2773382	2537,5198	0,4802343	0,230625
Jul-09	2520,63	2527,2713	2523,9107	2530,6319	1,4402561	2541,042	20,412023	416,6507
Agust-09	2549,02	2533,7959	2526,8763	2540,7156	2,9655628	2532,0721	16,947852	287,2297
Sep-09	2580,34	2547,7591	2533,1411	2562,3771	6,2648624	2543,6811	36,658885	1343,8738
Okt-09	2575,26	2556,0094	2540,0016	2572,0172	6,8604816	2568,642	6,6179912	43,797807
Nop-09	2513,27	2543,1876	2540,9574	2545,4178	0,9557917	2578,8777	65,607666	4304,3658
Des-09	2487,28	2526,4153	2536,5948	2516,2358	-4,3626276	2546,3735	59,093548	3492,0474
Jan-10	2536,75	2529,5157	2534,4711	2524,5604	-2,1237166	2511,8732	24,876789	618,85464
Feb-10	2535,39	2531,278	2533,5131	2529,0429	-0,9579157	2522,4367	12,953343	167,7891
Mar-10	2601,17	2552,2456	2539,1329	2565,3583	5,6197391	2528,0849	73,085054	5341,4251
Apr-10	2674,95	2589,0569	2554,1101	2624,0038	14,977213	2570,9781	103,97194	10810,164
Mei-10	2660,72	2610,5558	2571,0438	2650,0679	16,933727	2638,981	21,739036	472,58568
Jun-10	2626,99	2615,4861	2584,3765	2646,5957	13,332683	2667,0016	40,011599	1600,9281
Jul-10	2632,48	2620,5843	2595,2388	2645,9297	10,86233	2659,9284	27,448366	753,41282
Agust-10	2672,38	2636,123	2607,5041	2664,7419	12,265247	2656,792	15,587971	242,98483
Sep-10	2690,54	2652,4481	2620,9873	2683,9089	13,483204	2677,0071	13,532858	183,13826
Okt-10	2770,12	2687,7497	2641,016	2734,4833	20,028715	2697,3921	72,727896	5289,3469
						jumlah	1510,4341	80431,056
						mae		mse
							32,835524	1748,5012

## Lampiran 31

Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Brown dengan  $\alpha=0,4$ 

bulan	data	s't	s''t	at	bt	ft	ei	ei^2
Jan-07	2215	2215	2215					
Feb-07	2242	2225,8	2219,32	2232,28	4,32			
Mar-07	2287	2250,28	2231,704	2268,856	12,384	2236,6	50,4	2540,16
Apr-07	2284	2263,768	2244,5296	2283,0064	12,8256	2281,24	2,76	7,6176
Mei-07	2291	2274,6608	2256,5821	2292,7395	12,05248	2295,832	4,832	23,348224
Jun-07	2261	2269,1965	2261,6278	2276,7651	5,04576	2304,792	43,792	1917,7393
Jul-07	2298	2280,7179	2269,2639	2292,1719	7,6360192	2281,8109	16,18912	262,08761
Agust-07	2321	2296,8307	2280,2906	2313,3709	11,026749	2299,8079	21,192064	449,10358
Sep-07	2354	2319,6984	2296,0537	2343,3431	15,763132	2324,3976	29,602394	876,30171
Okt-07	2393	2349,0191	2317,2399	2380,7983	21,186129	2359,1063	33,893729	1148,7849
Nop-07	2427,04	2380,2274	2342,4349	2418,02	25,195027	2401,9844	25,055613	627,78376
Des-07	2416	2394,5365	2363,2755	2425,7974	20,840626	2443,215	27,215006	740,65657
Jan-08	2408	2399,9219	2377,9341	2421,9097	14,658542	2446,638	38,638029	1492,8972
Feb-08	2391,6	2396,5931	2385,3977	2407,7886	7,4636246	2436,5682	44,968232	2022,1419
Mar-08	2408,4	2401,3159	2391,765	2410,8668	6,3672745	2415,2522	6,852188	46,952481
Apr-08	2429,2	2412,4695	2400,0468	2424,8923	8,2818245	2417,2341	11,965938	143,18367
Mei-08	2485,6	2441,7217	2416,7168	2466,7267	16,669971	2433,1741	52,425913	2748,4764
Jun-08	2458,3	2448,353	2429,3713	2467,3348	12,654508	2483,3966	25,096642	629,84143
Jul-08	2474,5	2458,8118	2441,1475	2476,4761	11,77622	2479,9893	5,489299	30,132403
Agust-08	2497,8	2474,4071	2454,4513	2494,3629	13,303841	2488,2524	9,5476323	91,157282
Sep-08	2497,8	2483,7643	2466,1765	2501,352	11,72517	2507,6667	9,8666936	97,351643
Okt-08	2565,5	2516,4586	2486,2893	2546,6278	20,112821	2513,0772	52,42282	2748,1521
Nop-08	2590,04	2545,8911	2510,13	2581,6522	23,840724	2566,7406	23,299394	542,86175
Des-08	2532,38	2540,4867	2522,2727	2558,7007	12,142654	2605,4929	73,112943	5345,5024
Jan-09	2554,71	2546,176	2531,834	2560,518	9,5613235	2570,8433	16,133313	260,28379
Feb-09	2501,28	2528,2176	2530,3875	2526,0478	-1,446567	2570,0793	68,799316	4733,3459
Mar-09	2456,2	2499,4106	2517,9967	2480,8244	-12,390757	2524,6012	68,401187	4678,7224
Apr-09	2578,29	2530,9623	2523,183	2538,7417	5,1862558	2468,4337	109,85633	12068,413
Mei-09	2525,82	2528,9054	2525,4719	2532,3389	2,2889795	2543,928	18,107977	327,89884
Jun-09	2538	2532,5432	2528,3005	2536,786	2,8285233	2534,6279	3,3721488	11,371387
Jul-09	2520,63	2527,7779	2528,0915	2527,4644	-0,2090047	2539,6145	18,98455	360,41313
Agust-09	2549,02	2536,2748	2531,3648	2541,1848	3,273326	2527,2554	21,764567	473,69637
Sep-09	2580,34	2553,9009	2540,3792	2567,4225	9,0144329	2544,4581	35,881918	1287,512
Okt-09	2575,26	2562,4445	2549,2053	2575,6837	8,8261221	2576,4369	1,1769424	1,3851934
Nop-09	2513,27	2542,7747	2546,6331	2538,9163	-2,5722493	2584,5098	71,239821	5075,1121
Des-09	2487,28	2520,5768	2536,2106	2504,9431	-10,422503	2536,3441	49,064086	2407,2846
Jan-10	2536,75	2527,0461	2532,5448	2521,5474	-3,665794	2494,5206	42,229432	1783,3249
Feb-10	2535,39	2530,3837	2531,6803	2529,087	-0,8644517	2517,8816	17,50839	306,5437
Mar-10	2601,17	2558,6982	2542,4875	2574,9089	10,807144	2528,2225	72,947472	5321,3337
Apr-10	2674,95	2605,1989	2567,5721	2642,8258	25,084575	2585,7161	89,233946	7962,6971
Mei-10	2660,72	2627,4073	2591,5062	2663,3085	23,934118	2667,9104	7,1903546	51,701199
Jun-10	2626,99	2627,2404	2605,7999	2648,681	14,293695	2687,2426	60,252646	3630,3814
Jul-10	2632,48	2629,3362	2615,2144	2643,4581	9,4145514	2662,9746	30,494648	929,92354
Agust-10	2672,38	2646,5537	2627,7502	2665,3573	12,535732	2652,8726	19,507375	380,53769
Sep-10	2690,54	2664,1482	2642,3094	2685,9871	14,559239	2677,8931	12,646924	159,94468
Okt-10	2770,12	2706,5369	2668,0004	2745,0735	25,691024	2700,5463	69,573653	4840,4932
						jumlah	1512,9846	81584,554
						mae		mse
							32,890971	1773,5773

## Lampiran 32

Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Brown dengan  $\alpha=0,5$ 

bulan	data	s't	s''t	at	bt	ft	ei	ei^2
Jan-07	2215	2215	2215					
Feb-07	2242	2228,5	2221,75	2235,25	6,75			
Mar-07	2287	2257,75	2239,75	2275,75	18	2242	45	2025
Apr-07	2284	2270,875	2255,3125	2286,4375	15,5625	2293,75	9,75	95,0625
Mei-07	2291	2280,9375	2268,125	2293,75	12,8125	2302	11	121
Jun-07	2261	2270,9688	2269,5469	2272,3906	1,421875	2306,5625	45,5625	2075,9414
Jul-07	2298	2284,4844	2277,0156	2291,9531	7,46875	2273,8125	24,1875	585,03516
Agust-07	2321	2302,7422	2289,8789	2315,6055	12,863281	2299,4219	21,578125	465,61548
Sep-07	2354	2328,3711	2309,125	2347,6172	19,246094	2328,4688	25,53125	651,84473
Okt-07	2393	2360,6855	2334,9053	2386,4658	25,780273	2366,8633	26,136719	683,12807
Nop-07	2427,04	2393,8628	2364,384	2423,3415	29,47875	2412,2461	14,793906	218,85966
Des-07	2416	2404,9314	2384,6577	2425,2051	20,273682	2452,8203	36,820273	1355,7325
Jan-08	2408	2406,4657	2395,5617	2417,3697	10,903994	2445,4788	37,47875	1404,6567
Feb-08	2391,6	2399,0328	2397,2973	2400,7684	1,7355737	2428,2737	36,673682	1344,9589
Mar-08	2408,4	2403,7164	2400,5068	2406,926	3,2095752	2402,504	5,8960059	34,762885
Apr-08	2429,2	2416,4582	2408,4825	2424,4339	7,9756818	2410,1356	19,064426	363,45235
Mei-08	2485,6	2451,0291	2429,7558	2472,3024	21,273288	2432,4096	53,190425	2829,2213
Jun-08	2458,3	2454,6646	2442,2102	2467,1189	12,454368	2493,5757	35,275682	1244,3737
Jul-08	2474,5	2464,5823	2453,3962	2475,7683	11,186046	2479,5733	5,073288	25,738251
Agust-08	2497,8	2481,1911	2467,2937	2495,0886	13,897454	2486,9544	10,845632	117,62774
Sep-08	2497,8	2489,4956	2478,3946	2500,5965	11,100942	2508,986	11,186046	125,12761
Okt-08	2565,5	2527,4978	2502,9462	2552,0494	24,551579	2511,6975	53,802546	2894,714
Nop-08	2590,04	2558,7689	2530,8575	2586,6802	27,911343	2576,6009	13,439058	180,60827
Des-08	2532,38	2545,5744	2538,216	2552,9329	7,3584486	2614,5916	82,211579	6758,7437
Jan-09	2554,71	2550,1422	2544,1791	2556,1053	5,9631128	2560,2913	5,5813433	31,151393
Feb-09	2501,28	2525,7111	2534,9451	2516,4771	-9,2339994	2562,0684	60,788449	3695,2355
Mar-09	2456,2	2490,9556	2512,9503	2468,9608	-21,994778	2507,2431	51,043113	2605,3994
Apr-09	2578,29	2534,6228	2523,7866	2545,459	10,836222	2446,966	131,324	17245,993
Mei-09	2525,82	2530,2214	2527,004	2533,4388	3,2174167	2556,2952	30,475222	928,73918
Jun-09	2538	2534,1107	2530,5573	2537,6641	3,5533611	2536,6562	1,3437777	1,8057386
Jul-09	2520,63	2527,3703	2528,9638	2525,7769	-1,5934931	2541,2174	20,587417	423,84172
Agust-09	2549,02	2538,1952	2533,5795	2542,8108	4,6156667	2524,1834	24,836639	616,85863
Sep-09	2580,34	2559,2676	2546,4235	2572,1116	12,84404	2547,4265	32,913493	1083,298
Okt-09	2575,26	2567,2638	2556,8437	2577,6839	10,420123	2584,9557	9,6956667	94,005952
Nop-09	2513,27	2540,2669	2548,5553	2531,9785	-8,2883867	2588,104	74,83404	5600,1335
Des-09	2487,28	2513,7734	2531,1644	2496,3825	-17,390918	2523,6901	36,410123	1325,6971
Jan-10	2536,75	2525,2617	2528,213	2522,3104	-2,9513209	2478,9916	57,758387	3336,0312
Feb-10	2535,39	2530,3259	2529,2695	2531,3823	1,0564085	2519,3591	16,030918	256,99032
Mar-10	2601,17	2565,7479	2547,5087	2583,9872	18,239239	2532,4387	68,731321	4723,9945
Apr-10	2674,95	2620,349	2583,9288	2656,7691	36,420137	2602,2264	72,723591	5288,7208
Mei-10	2660,72	2640,5345	2612,2317	2668,8373	28,302827	2693,1892	32,469239	1054,2515
Jun-10	2626,99	2633,7622	2622,9969	2644,5275	10,765293	2697,1401	70,150137	4921,0417
Jul-10	2632,48	2633,1211	2628,059	2638,1832	5,062086	2655,2928	22,812827	520,42507
Agust-10	2672,38	2652,7506	2640,4048	2665,0963	12,345763	2643,2453	29,134707	848,83117
Sep-10	2690,54	2671,6453	2656,025	2687,2655	15,620241	2677,4421	13,097914	171,55535
Okt-10	2770,12	2720,8826	2688,4538	2753,3114	32,428801	2702,8858	67,234237	4520,4426
						jumlah	1554,474	84895,648
						mae		mse
							33,792912	1845,5576

## Lampiran 33

Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Brown dengan  $\alpha=0,6$ 

bulan	data	s't	s''t	at	bt	ft	ei	ei^2
Jan-07	2215	2215	2215					
Feb-07	2242	2231,2	2224,72	2237,68	9,72			
Mar-07	2287	2264,68	2248,696	2280,664	23,976	2247,4	39,6	1568,16
Apr-07	2284	2276,272	2265,2416	2287,3024	16,5456	2304,64	20,64	426,0096
Mei-07	2291	2285,1088	2277,1619	2293,0557	11,92032	2303,848	12,848	165,0711
Jun-07	2261	2270,6435	2273,2509	2268,0362	-3,91104	2304,976	43,976	1933,8886
Jul-07	2298	2287,0574	2281,5348	2292,58	8,2839168	2264,1251	33,87488	1147,5075
Agust-07	2321	2307,423	2297,0677	2317,7782	15,5329	2300,8639	20,136064	405,46107
Sep-07	2354	2335,3692	2320,0486	2350,6898	22,980893	2333,3111	20,68887	428,02936
Okt-07	2393	2369,9477	2349,988	2389,9073	29,939451	2373,6707	19,329326	373,62285
Nop-07	2427,04	2404,2031	2382,5171	2425,8891	32,529018	2419,8468	7,1932416	51,742725
Des-07	2416	2411,2812	2399,7756	2422,7869	17,258502	2458,4181	42,418099	1799,2951
Jan-08	2408	2409,3125	2405,4977	2413,1273	5,7221588	2440,0454	32,045398	1026,9075
Feb-08	2391,6	2398,685	2401,4101	2395,9599	-4,0876333	2418,8494	27,249422	742,53102
Mar-08	2408,4	2404,514	2403,2724	2405,7556	1,862348	2391,8723	16,527726	273,16572
Apr-08	2429,2	2419,3256	2412,9043	2425,7469	9,6318997	2407,6179	21,582088	465,78653
Mei-08	2485,6	2459,0902	2440,6159	2477,5646	27,711544	2435,3788	50,221234	2522,1724
Jun-08	2458,3	2458,6161	2451,416	2465,8162	10,800131	2505,2761	46,976147	2206,7583
Jul-08	2474,5	2468,1464	2461,4543	2474,8386	10,038258	2476,6163	2,1163148	4,4787882
Agust-08	2497,8	2485,9386	2476,1449	2495,7323	14,690585	2484,8769	12,923132	167,00733
Sep-08	2497,8	2493,0554	2486,2912	2499,8197	10,146347	2510,4229	12,622884	159,33721
Okt-08	2565,5	2536,5222	2516,4298	2556,6146	30,138584	2509,966	55,533991	3084,0242
Nop-08	2590,04	2568,6329	2547,7516	2589,5141	31,321852	2586,7531	3,2868547	10,803414
Des-08	2532,38	2546,8811	2547,2293	2546,533	-0,5222921	2620,836	88,455955	7824,456
Jan-09	2554,71	2551,5785	2549,8388	2553,3181	2,60947	2546,0107	8,6993393	75,678505
Feb-09	2501,28	2521,3994	2532,7752	2510,0236	-17,063657	2555,9276	54,647576	2986,3575
Mar-09	2456,2	2482,2798	2502,4779	2462,0816	-30,297241	2492,96	36,759955	1351,2943
Apr-09	2578,29	2539,8859	2524,9227	2554,8491	22,444792	2431,7844	146,50565	21463,905
Mei-09	2525,82	2531,4464	2528,8369	2534,0558	3,9141925	2577,2939	51,473889	2649,5612
Jun-09	2538	2535,3785	2532,7619	2537,9952	3,9249872	2537,97	0,0299854	0,0008991
Jul-09	2520,63	2526,5294	2529,0224	2524,0364	-3,739481	2541,9202	21,29019	453,27217
Agust-09	2549,02	2540,0238	2535,6232	2544,4243	6,6008172	2520,2969	28,723051	825,01364
Sep-09	2580,34	2564,2135	2552,7774	2575,6496	17,154171	2551,0251	29,314871	859,36166
Okt-09	2575,26	2570,8414	2563,6158	2578,067	10,838406	2592,8038	17,543791	307,78462
Nop-09	2513,27	2536,2986	2547,2255	2525,3717	-16,390343	2588,9054	75,635412	5720,7156
Des-09	2487,28	2506,8874	2523,0226	2490,7522	-24,202819	2508,9813	21,701323	470,94743
Jan-10	2536,75	2524,805	2524,092	2525,5179	1,0693996	2466,5494	70,200607	4928,1253
Feb-10	2535,39	2531,156	2528,3304	2533,9816	4,2383707	2526,5873	8,8026976	77,487485
Mar-10	2601,17	2573,1644	2555,2308	2591,098	26,900393	2538,2199	62,950061	3962,7102
Apr-10	2674,95	2634,2358	2602,6338	2665,8377	47,402975	2617,9984	56,951617	3243,4867
Mei-10	2660,72	2650,1263	2631,1293	2669,1233	28,495517	2713,2407	52,520716	2758,4256
Jun-10	2626,99	2636,2445	2634,1984	2638,2906	3,0691376	2697,6188	70,628832	4988,4319
Jul-10	2632,48	2633,9858	2634,0709	2633,9008	-0,1275726	2641,3598	8,8797507	78,849972
Agust-10	2672,38	2657,0223	2647,8417	2666,2029	13,77088	2633,7732	38,606812	1490,486
Sep-10	2690,54	2677,1329	2665,4165	2688,8494	17,574716	2679,9738	10,56621	111,6448
Okt-10	2770,12	2732,9252	2705,9217	2759,9287	40,505232	2706,4241	63,695878	4057,1649
						jumlah	1566,3738	89646,922
						mae		mse
							34,051605	1948,8461

## Lampiran 34

Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Brown dengan  $\alpha=0,7$ 

bulan	data	s't	s''t	at	bt	ft	ei	ei^2
Jan-07	2215	2215	2215					
Feb-07	2242	2233,9	2228,23	2239,57	13,23			
Mar-07	2287	2271,07	2258,218	2283,922	29,988	2252,8	34,2	1169,64
Apr-07	2284	2280,121	2273,5501	2286,6919	15,3321	2313,91	29,91	894,6081
Mei-07	2291	2287,7363	2283,4804	2291,9922	9,93034	2302,024	11,024	121,52858
Jun-07	2261	2269,0209	2273,3588	2264,683	-10,121685	2301,9225	40,9225	1674,651
Jul-07	2298	2289,3063	2284,522	2294,0905	11,163258	2254,5613	43,43866	1886,9172
Agust-07	2321	2311,4919	2303,4009	2319,5828	18,878907	2305,2538	15,746221	247,94348
Sep-07	2354	2341,2476	2329,8936	2352,6016	26,492651	2338,4617	15,538253	241,43731
Okt-07	2393	2377,4743	2363,2001	2391,7485	33,306489	2379,0942	13,905792	193,37105
Nop-07	2427,04	2412,1703	2397,4792	2426,8613	34,279155	2425,055	1,9850324	3,9403537
Des-07	2416	2414,8511	2409,6395	2420,0626	12,160309	2461,1405	45,140502	2037,6649
Jan-08	2408	2410,0553	2409,9306	2410,1801	0,2910614	2432,223	24,222954	586,7515
Feb-08	2391,6	2397,1366	2400,9748	2393,2984	-8,955791	2410,4711	18,871127	356,11944
Mar-08	2408,4	2405,021	2403,8071	2406,2348	2,8323299	2384,3426	24,05739	578,75799
Apr-08	2429,2	2421,9463	2416,5045	2427,388	12,697419	2409,0672	20,132835	405,33105
Mei-08	2485,6	2466,5039	2451,5041	2481,5037	34,999542	2440,0855	45,514536	2071,573
Jun-08	2458,3	2460,7612	2457,984	2463,5383	6,4799573	2516,5032	58,203234	3387,6164
Jul-08	2474,5	2470,3783	2466,6601	2474,0966	8,6760156	2470,0182	4,4817516	20,086098
Agust-08	2497,8	2489,5735	2482,6995	2496,4475	16,039413	2482,7727	15,027342	225,82101
Sep-08	2497,8	2495,3321	2491,5423	2499,1218	8,8428065	2512,487	14,686952	215,70657
Okt-08	2565,5	2544,4496	2528,5774	2560,3218	37,035137	2507,9646	57,535368	3310,3185
Nop-08	2590,04	2576,3629	2562,0272	2590,6985	33,449829	2597,357	7,3169536	53,53781
Des-08	2532,38	2545,5749	2550,5106	2540,6392	-11,516665	2624,1484	91,768355	8421,431
Jan-09	2554,71	2551,9695	2551,5318	2552,4071	1,0212166	2529,1225	25,587513	654,7208
Feb-09	2501,28	2516,4868	2527,0003	2505,9734	-24,53147	2553,4283	52,14834	2719,4494
Mar-09	2456,2	2474,2861	2490,1003	2458,4718	-36,899992	2481,4419	25,24188	637,15253
Apr-09	2578,29	2547,0888	2529,9923	2564,1854	39,891937	2421,5718	156,71822	24560,601
Mei-09	2525,82	2532,2006	2531,5381	2532,8632	1,5458617	2604,0773	78,257297	6124,2046
Jun-09	2538	2536,2602	2534,8436	2537,6768	3,3054426	2534,409	3,5909816	12,895149
Jul-09	2520,63	2525,3191	2528,1764	2522,4617	-6,667162	2540,9823	20,352254	414,21425
Agust-09	2549,02	2541,9097	2537,7897	2546,0297	9,613313	2515,7945	33,225459	1103,9311
Sep-09	2580,34	2568,8109	2559,5046	2578,1173	21,714832	2555,643	24,696978	609,94074
Okt-09	2575,26	2573,3253	2569,1791	2577,4715	9,6745013	2599,8321	24,572104	603,78831
Nop-09	2513,27	2531,2866	2542,6543	2519,9188	-26,524734	2587,146	73,875991	5457,662
Des-09	2487,28	2500,482	2513,1337	2487,8303	-29,520646	2493,3941	6,114105	37,38228
Jan-10	2536,75	2525,8696	2522,0488	2529,6904	8,9151387	2458,3096	78,440376	6152,8926
Feb-10	2535,39	2532,5339	2529,3884	2535,6794	7,3395413	2538,6055	3,2155049	10,339471
Mar-10	2601,17	2580,5792	2565,2219	2595,9364	35,833562	2543,0189	58,151063	3381,5462
Apr-10	2674,95	2646,6387	2622,2137	2671,0638	56,991779	2631,77	43,180033	1864,5153
Mei-10	2660,72	2656,4956	2646,211	2666,7802	23,997347	2728,0556	67,335576	4534,0798
Jun-10	2626,99	2635,8417	2638,9525	2632,7309	-7,2585521	2690,7775	63,787548	4068,8513
Jul-10	2632,48	2633,4885	2635,1277	2631,8493	-3,8247925	2625,4723	7,0076728	49,107478
Agust-10	2672,38	2660,7126	2653,0371	2668,388	17,909394	2628,0245	44,355483	1967,4089
Sep-10	2690,54	2681,5918	2673,0254	2690,1582	19,988268	2686,2974	4,2425993	17,999648
Okt-10	2770,12	2743,5615	2722,4007	2764,7224	49,375315	2710,1464	59,973566	3596,8286
						jumlah	1587,7003	96684,264
							mae	mse
							34,515224	2101,8318



## Lampiran 35

Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Brown dengan  $\alpha=0,8$ 

bulan	data	s't	s''t	at	bt	ft	ei	ei^2
Jan-07	2215	2215	2215					
Feb-07	2242	2236,6	2232,28	2240,92	17,28			
Mar-07	2287	2276,92	2267,992	2285,848	35,712	2258,2	28,8	829,44
Apr-07	2284	2282,584	2279,6656	2285,5024	11,6736	2321,56	37,56	1410,7536
Mei-07	2291	2289,3168	2287,3866	2291,247	7,72096	2297,176	6,176	38,142976
Jun-07	2261	2266,6634	2270,808	2262,5187	-16,57856	2298,968	37,968	1441,569
Jul-07	2298	2291,7327	2287,5477	2295,9176	16,739738	2245,9402	52,05984	2710,2269
Agust-07	2321	2315,1465	2309,6268	2320,6663	22,079037	2312,6573	8,342656	69,599909
Sep-07	2354	2346,2293	2338,9088	2353,5498	29,282025	2342,7453	11,254669	126,66757
Okt-07	2393	2383,6459	2374,6984	2392,5933	35,789649	2382,8318	10,168161	103,3915
Nop-07	2427,04	2418,3612	2409,6286	2427,0937	34,930178	2428,3829	1,3429222	1,8034401
Des-07	2416	2416,4722	2415,1035	2417,841	5,4748854	2462,0239	46,023895	2118,1989
Jan-08	2408	2409,6944	2410,7763	2408,6126	-4,327253	2423,3158	15,315841	234,57499
Feb-08	2391,6	2395,2189	2398,3304	2392,1074	-12,445897	2404,2854	12,685381	160,91888
Mar-08	2408,4	2405,7638	2404,2771	2407,2505	5,9467315	2379,6615	28,738481	825,90031
Apr-08	2429,2	2424,5128	2420,4656	2428,5599	16,188528	2413,1972	16,002808	256,08986
Mei-08	2485,6	2473,3826	2462,7992	2483,9659	42,333542	2444,7484	40,851584	1668,8519
Jun-08	2458,3	2461,3165	2461,613	2461,02	-1,1861243	2526,2995	67,999479	4623,9291
Jul-08	2474,5	2471,8633	2469,8132	2473,9134	8,2002086	2459,8339	14,666145	215,09581
Agust-08	2497,8	2492,6127	2488,0528	2497,1725	18,239528	2482,1136	15,686437	246,06431
Sep-08	2497,8	2496,7625	2495,0206	2498,5045	6,967803	2515,4121	17,612071	310,18504
Okt-08	2565,5	2551,7525	2540,4061	2563,0989	45,38554	2505,4723	60,027714	3603,3265
Nop-08	2590,04	2582,3825	2573,9872	2590,7778	33,581104	2608,4844	18,444432	340,19705
Des-08	2532,38	2542,3805	2548,7018	2536,0592	-25,28538	2624,3589	91,978881	8460,1146
Jan-09	2554,71	2552,2441	2551,5356	2552,9526	2,8338038	2510,7738	43,936225	1930,3918
Feb-09	2501,28	2511,4728	2519,4854	2503,4603	-32,050263	2555,7864	54,506355	2970,9427
Mar-09	2456,2	2467,2546	2477,7007	2456,8084	-41,784657	2471,41	15,209991	231,34382
Apr-09	2578,29	2556,0829	2540,4065	2571,7593	62,705748	2415,0237	163,26626	26655,871
Mei-09	2525,82	2531,8726	2533,5794	2530,1658	-6,8271147	2634,4651	108,6451	11803,757
Jun-09	2538	2536,7745	2536,1355	2537,4135	2,5561242	2523,3387	14,661311	214,95403
Jul-09	2520,63	2523,8589	2526,3142	2521,4036	-9,8212657	2539,9697	19,339672	374,02291
Agust-09	2549,02	2543,9878	2540,4531	2547,5225	14,138849	2511,5823	37,437679	1401,5798
Sep-09	2580,34	2573,0696	2566,5463	2579,5929	26,09319	2561,6613	18,678658	348,89228
Okt-09	2575,26	2574,8219	2573,1668	2576,477	6,6205221	2605,686	30,426044	925,74414
Nop-09	2513,27	2525,5804	2535,0977	2516,0631	-38,069119	2583,0976	69,827564	4875,8887
Des-09	2487,28	2494,9401	2502,9716	2486,9086	-32,126068	2477,994	9,2860162	86,230097
Jan-10	2536,75	2528,388	2523,3047	2533,4713	20,333137	2454,7825	81,967509	6718,6725
Feb-10	2535,39	2533,9896	2531,8526	2536,1266	8,5478977	2553,8044	18,414437	339,09149
Mar-10	2601,17	2587,7339	2576,5577	2598,9102	44,705034	2544,6745	56,495525	3191,7443
Apr-10	2674,95	2657,5068	2641,317	2673,6966	64,759298	2643,6152	31,334787	981,8689
Mei-10	2660,72	2660,0774	2656,3253	2663,8294	15,008318	2738,4559	77,735906	6042,8711
Jun-10	2626,99	2633,6075	2638,151	2629,0639	-18,174245	2678,8378	51,847754	2688,1896
Jul-10	2632,48	2632,7055	2633,7946	2631,6164	-4,3564306	2610,8897	21,590335	466,14255
Agust-10	2672,38	2664,4451	2658,315	2670,5752	24,520398	2627,26	45,120044	2035,8184
Sep-10	2690,54	2685,321	2679,9198	2690,7222	21,604816	2695,0956	4,5555958	20,753453
Okt-10	2770,12	2753,1602	2738,5121	2767,8083	58,592311	2712,327	57,79296	3340,0262
						jumlah	1671,7811	107439,84
						mae		mse
							36,343068	2335,6487

## Lampiran 36

Perhitungan Metode Eksponensial Ganda Brown dengan  $\alpha=0,9$ 

bulan	data	s't	s''t	at	bt	ft	ei	ei^2
39083	2215	2215	2215					
39114	2242	2239,3	2236,87	2241,73	21,87			
39142	2287	2282,23	2277,694	2286,766	40,824	2263,6	23,4	547,56
39173	2284	2283,823	2283,2101	2284,4359	5,5161	2327,59	43,59	1900,0881
39203	2291	2290,2823	2289,5751	2290,9895	6,36498	2289,952	1,048	1,098304
39234	2261	2263,9282	2266,4929	2261,3635	-23,082165	2297,3545	36,3545	1321,6497
39264	2298	2294,5928	2291,7828	2297,4028	25,289917	2238,2814	59,71862	3566,3136
39295	2321	2318,3593	2315,7016	2321,0169	23,918805	2322,6927	1,692731	2,8653382
39326	2354	2350,4359	2346,9625	2353,9094	31,260862	2344,9357	9,0642676	82,160947
39356	2393	2388,7436	2384,5655	2392,9217	37,602984	2385,1702	7,8297808	61,305468
39387	2427,04	2423,2104	2419,3459	2427,0748	34,780388	2430,5247	3,4846865	12,14304
39417	2416	2416,721	2416,9835	2416,4586	-2,3623522	2461,8552	45,855235	2102,7026
39448	2408	2408,8721	2409,6832	2408,061	-7,3002743	2414,0962	6,0962002	37,163656
39479	2391,6	2393,3272	2394,9628	2391,6916	-14,720431	2400,7607	9,1606877	83,918199
39508	2408,4	2406,8927	2405,6997	2408,0857	10,736916	2376,9712	31,428824	987,77101
39539	2429,2	2426,9693	2424,8423	2429,0962	19,142588	2418,8226	10,377372	107,68984
39569	2485,6	2479,7369	2474,2475	2485,2264	49,405148	2448,2388	37,361186	1395,8582
39600	2458,3	2460,4437	2461,8241	2459,0633	-12,423396	2534,6315	76,331536	5826,5035
39630	2474,5	2473,0944	2471,9673	2474,2214	10,143269	2446,6399	27,860081	776,1841
39661	2497,8	2495,3294	2492,9932	2497,6656	21,025888	2484,3647	13,435332	180,50813
39692	2497,8	2497,5529	2497,097	2498,0089	4,1037449	2518,6915	20,891535	436,45621
39722	2565,5	2558,7053	2552,5445	2564,8661	55,44749	2502,1127	63,38734	4017,9548
39753	2590,04	2586,9065	2583,4703	2590,3427	30,925861	2620,3136	30,273617	916,49187
39783	2532,38	2537,8327	2542,3964	2533,2689	-41,073903	2621,2686	88,888597	7901,1826
39814	2554,71	2553,0223	2551,9597	2554,0848	9,5632608	2492,195	62,515017	3908,1273
39845	2501,28	2506,4542	2511,0048	2501,9037	-40,954909	2563,6481	62,368111	3889,7812
39873	2456,2	2461,2254	2466,2034	2456,2475	-44,801414	2460,9488	4,7487723	22,550838
39904	2578,29	2566,5835	2556,5455	2576,6216	90,342166	2411,4461	166,84393	27836,896
39934	2525,82	2529,8964	2532,5613	2527,2314	-23,984253	2666,9637	141,14373	19921,552
39965	2538	2537,1896	2536,7268	2537,6525	4,1655278	2503,2472	34,752815	1207,7582
39995	2520,63	2522,286	2523,73	2520,8419	-12,996752	2541,818	21,188	448,93133
40026	2549,02	2546,3466	2544,0849	2548,6083	20,354894	2507,8451	41,174872	1695,3701
40057	2580,34	2576,9407	2573,6551	2580,2262	29,570146	2568,9631	11,376854	129,43282
40087	2575,26	2575,4281	2575,2508	2575,6054	1,5956803	2609,7964	34,536378	1192,7614
40118	2513,27	2519,4858	2525,0623	2513,9093	-50,188465	2577,201	63,931044	4087,1784
40148	2487,28	2490,5006	2493,9568	2487,0444	-31,10555	2463,7208	23,559155	555,03378
40179	2536,75	2532,1251	2528,3082	2535,9419	34,351475	2455,9389	80,811141	6530,4406
40210	2535,39	2535,0635	2534,388	2535,739	6,0797504	2570,2934	34,903363	1218,2448
40238	2601,17	2594,5594	2588,5422	2600,5765	54,154235	2541,8188	59,351216	3522,5668
40269	2674,95	2666,9109	2659,0741	2674,7478	70,53185	2654,7307	20,219277	408,81916
40299	2660,72	2661,3391	2661,1126	2661,5656	2,0385276	2745,2797	84,559657	7150,3356
40330	2626,99	2630,4249	2633,4937	2627,3561	-27,618913	2663,6041	36,614124	1340,5941
40360	2632,48	2632,2745	2632,3964	2632,1526	-1,0972679	2599,7372	32,742772	1072,0891
40391	2672,38	2668,3694	2664,7721	2671,9668	32,375736	2631,0553	41,324696	1707,7305
40422	2690,54	2688,3229	2685,9679	2690,678	21,19572	2704,3425	13,802489	190,50869
40452	2770,12	2761,9403	2754,3431	2769,5375	68,375187	2711,8737	58,246255	3392,6263
						jumlah	1778,2438	123694,9
							mae	mse
							38,657474	2689,0195