

EFEKTIFITAS PENGGUNAAN METODE *EXPONENTIAL SMOOTHING* PADA PERAMALAN PRODUK

Hidayatulah Himawan

Program Studi Teknik Informatika

UPN "Veteran" Yogyakarta

Jl. Babarsari 2, Tambakbayan, Yogyakarta 55281

E-mail : if.iwan@gmail.com

ABSTRACT

Companies engaged and involved in major industries, require a variety of resources and support personnel to improve the company's ability to compete. One of the models and technologies that can be used is the use of forecasting methods, in particular using the exponential smoothing method in order to analyze and identify the needs of the product, and will indirectly be able to estimate or predict the state in the future based on the data in previous years. This prediction value reaching revenue and profits based on the amount of the availability of the items. The system was developed with VB 6.0 with MySQL database, and observe the established data model analysis results of the existing riding.

Keywords : *Exponential Smoothing, Prediction, Technologies, Database, Analysis System.*

PENDAHULUAN

Pertumbuhan industri di Indonesia sangat berkembang pesat. Pertumbuhan ini tidak hanya terjadi pada perusahaan secara umum, namun yang lebih penting adalah sistem yang digunakan oleh perusahaan yang juga berkembang dengan berbagai macam keunggulannya. Perusahaan yang bergerak dan terlibat di industri besar, memerlukan berbagai sumber daya dan tenaga pendukung yang dapat meningkatkan kemampuan perusahaan tersebut untuk bersaing.

Kemampuan sistem dan teknologi yang digunakan menjadi salah satu pendukung utama agar perusahaan dapat dan mampu bersaing dimasa yang akan datang. Penggunaan sistem dan teknologi tidak terbatas hanya pada model distribusi serta pengolahan data pada saat proses berjalan, namun sistem yang ada harus dapat menganalisa kemungkinan kemampuan perusahaan di masa yang akan datang. Dengan kata lain, perusahaan harus dapat meramalkan kondisi dan keadaan, baik dari persediaan barang, tenaga ataupun keuntungan yang akan didapatkan. Peramalan adalah suatu prediksi untuk memperkirakan keadaan di masa mendatang dengan menggunakan data-data lama.

Peramalan sangat diperlukan dalam suatu penjualan, agar dapat memperhitungkan berapa tingkat angka penjualan dapat terjual dengan target yang diinginkan. Peramalan merupakan

alat bantu yang penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien khususnya dalam bidang ekonomi. Bila perusahaan tidak melakukan peramalan maka perusahaan tidak dapat melakukan perkiraan hasil keuntungan yang didapat pada bulan-bulan yang menghasilkan nilai keuntungan maksimal pada masa yang akan datang dan tidak dapat membandingkan hasil keuntungan penjualan dengan hasil peramalan keuntungan yang didapatkan. Dengan adanya peramalan maka perusahaan dapat mengambil keputusan bahwa keuntungan penjualan pada bulan meningkat maka produksi ditingkatkan dan sebaliknya bila keuntungan penjualan yang diramalkan menurun maka nilai produksi diturunkan

DASAR TEORI

Penjualan

Penjualan adalah transaksi perubahan nilai barang menjadi nilai uang atau nilai piutang dagang. Penjualan atau menjual berarti suatu tindakan untuk menukar barang atau jasa dengan uang dengan cara memengaruhi orang lain agar mau memiliki barang yang ditawarkan sehingga kedua belah pihak mendapatkan keuntungan dan kepuasan. (Barkattullah, 2005).

Fungsi Penjualan

Fungsi-fungsi dari penjualan adalah :

- Mendapatkan keuntungan dari penjualan
- Menjalin rekan bisnis yang luas
- Melayani kebutuhan konsumen

Peramalan

Peramalan adalah upaya mempekirakan apa yang terjadi di masa depan, berbasis pada metode ilmiah (ilmu dan teknologi) serta dilakukan secara sistematis (Santoso, 2009). Walaupun demikian, kegiatan peramalan tidaklah semata-mata berdasarkan prosedur ilmiah atau terorisir, karena ada kegiatan peramalan yang menggunakan intuisi (perasaan) atau lewat diskusi informal dalam sebuah grup. Berikut beberapa ciri sebuah kegiatan peramalan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Ciri Kegiatan Peramalan

No	Aspek	Peramalan
1	Fokus	Data di masa lalu
2	Tujuan	Menguji perkembangan saat ini dan relevansinya di masa mendatang
3	Metode	Proyeksi berdasar ilmu statistik, diskusi dan review program
4	Orang yang terlibat	Pembuat keputusan, petugas administrasi, praktisi, analis
5	Frekuensi	Reguler (teratur)
6	Kriteria Keberhasilan	Tidak sekedar akurasi, namun bersifat pembelajaran

*Sumber dari www.justiceconcepts.com

Dari kriteria diatas, terlihat bahwa peramalan adalah kegiatan yang bersifat teratur, berupaya memprediksi masa depan dengan menggunakan tidak hanya metode ilmiah, namun juga mempertimbangkan hal-hal yang bersifat kualitatif, seperti perasaan, pengalaman seseorang dan lainnya.

Peramalan yang dibuat selalu diupayakan agar dapat meminimumkan pengaruh ketidakpastian ini terhadap perusahaan. Dengan kata lain peramalan bertujuan mendapatkan peramalan yang bisa meminimumkan kesalahan meramal (*forecast error*) yang bisa diukur dengan *Mean Squared Error* (MSE), *Mean Absolute Error* (MAE), dan sebagainya (Subagyo, 1986).

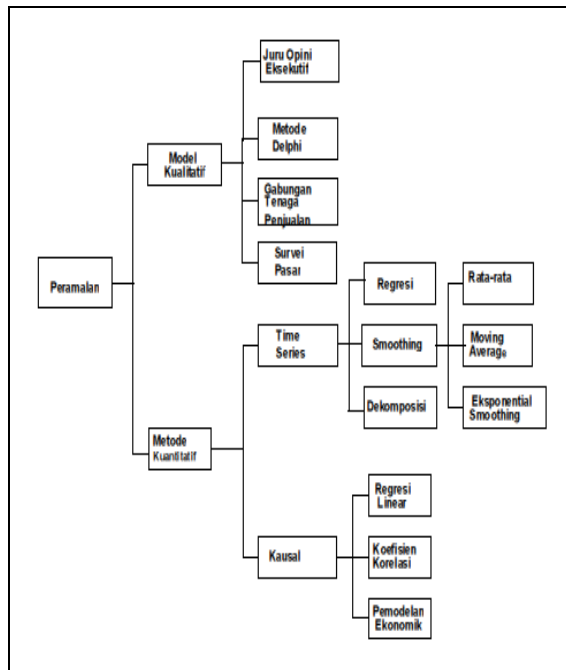
Peramalan dengan Perencanaan

Peramalan dan perencanaan tentunya berbeda. Peramalan adalah memprediksi apa yang akan terjadi pada waktu yang akan datang, sedangkan rencana merupakan penentuan apa yang akan dilakukan pada waktu yang akan datang (Subagyo, 1986). Dengan sendirinya terjadi perbedaan antara peramalan dengan rencana. Peramalan adalah memprediksi apa yang akan terjadi, tetapi belum tentu bisa dilaksanakan oleh perusahaan. Banyak faktor yang menyebabkan dari peramalan tersebut tidak dilaksanakan. Baik dari faktor internal perusahaan itu sendiri, atau faktor eksternal yang mempengaruhi sebuah produk didalam proses pemasarannya.

Sifat Peramalan

Berdasarkan sifatnya, maka peramalan dapat dibagi menjadi 2 (dua), yaitu (Kadir, 2003) :

- Peramalan Kualitatif, yaitu peramalan berdasarkan data masa lalu yang ditentukan berdasarkan pemikiran yang bersifat intuisi, judgement atau pendapat, dan pengetahuan serta pengalaman dari penyusunnya.
- Peramalan Kuantitatif, yaitu model peramalan yang didasarkan pada data masa lalu dengan metode yang ada. Metode yang digunakan akan sangat mempengaruhi hasil dari peramalan. Metode kuantitatif dapat digunakan apabila ada 3 (tiga) kondisi, yaitu adanya informasi tentang keadaan yang lain, informasi tersebut dapat dikuantifikasikan dalam bentuk data, dapat diasumsikan bahwa pola yang lalu akan berkelanjutan pada masa yang akan datang.



Gambar 1. Taksonomi Peramalan

Tahapan Peramalan

Agar hasil peramalan dapat secara efektif menjawab masalah yang ada, kegiatan peramalan sebaiknya mengikuti tahapan baku berikut ini (Santoso, 2009) :

- a. Perumusan Masalah dan Pengumpulan Data
- b. Persiapan Data, dalam prakteknya ada beberapa masalah berkaitan dengan data yang telah terkumpul :
 - 1) Jumlah data terlalu banyak.
 - 2) Jumlah data terlalu sedikit.
 - 3) Data harus diproses terlebih dahulu.
 - 4) Data tersedia namun rentang waktu data tidak sesuai dengan masalah yang ada
 - 5) Data tersedia namun cukup banyak data yang hilang, yakni data yang tidak lengkap.
- c. Membangun Model
- d. Implementasi Model
- e. Evaluasi Peramalan

Hasil peramalan yang telah ada kemudian dibandingkan dengan data aktual. Tentu saja tidak ada metode peramalan yang dapat memprediksi data di masa depan secara tepat, yang ada adalah ketepatan prediksi. Untuk itu pengukuran kesalahan dilakukan untuk melihat apakah metode yang telah

digunakan sudah memadai untuk memprediksi sebuah data.

Metode Peramalan *Exponential Smoothing*

Exponential Smoothing adalah salah satu tipe teknik peramalan rata-rata bergerak yang melakukan penimbangan terhadap data masa lalu dengan cara eksponensial sehingga data paling akhir mempunyai bobot atau timbangan lebih besar dalam rata-rata bergerak (Santoso, 2009). Sekelompok metode yang menunjukkan pembobotan menurun secara eksponensial terhadap nilai observasi yang lebih tua. Oleh karena itu, metode ini disebut prosedur pemulusan. Metode ini dibagi menjadi tiga, yaitu *single exponential smoothing*, *double exponential smoothing* dan *triple exponential smoothing*.

Metode *single exponential smoothing* merupakan perkembangan dari metode *moving average*. Yang mula-mula dengan rumus sebagai berikut (Subagyo, 1986) :

$$S_{t+1} = \frac{X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-n+1}}{n} \dots\dots(1)$$

Keterangan :

S_{t+1} = *Forecast* untuk periode ke $t+1$

X_t = Data pada periode t

n = Jangka waktu *moving averages*

Di dalam metode *exponential smoothing* nilai $1/n$ diganti dengan α , sehingga rumus peramalannya menjadi :

$$S_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha) S_t \dots\dots\dots(2)$$

Dalam metode *exponential smoothing* ini α bisa ditentukan secara bebas, yang bisa mengurangi *forecast error*. Besarnya α antara 0 sampai 1. Kalau nilai α mendekati 1 berarti data terakhir lebih diperhatikan (diberi *weight* yang lebih besar) daripada data-data sebelumnya.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam pengembangan sistem lebih kepada penggunaan metodologi *waterfall* (Pressman, 2002). Dimana proses yang dijalankan yaitu Rekayasa terhadap data yang diperoleh, Analisis terhadap data, Desain sistem, Implementasi sistem dan Pengujian sistem, serta terakhir adalah Pemeliharaan sistem.

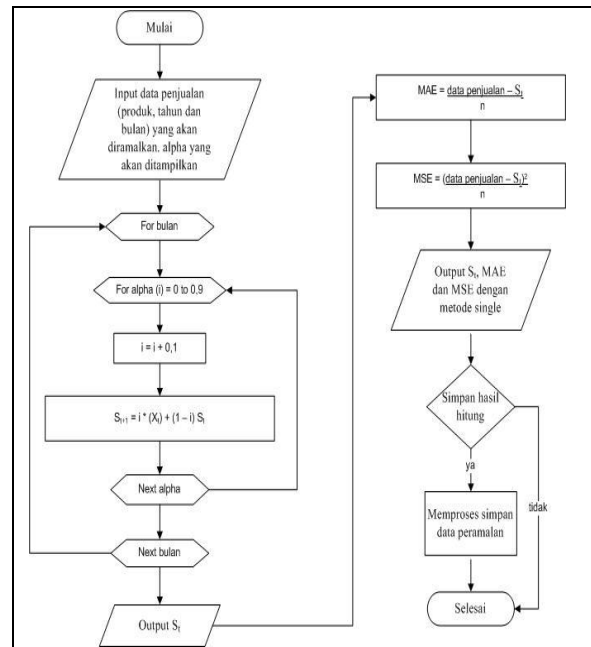
Rekayasa terhadap data lebih dilakukan untuk melihat kebutuhan data yang diperoleh, dan disesuaikan dengan pengembangan sistem yang akan datang. Data tidak hanya yang berkaitan dengan perusahaan secara langsung, namun data yang diperoleh dari bagian luar perusahaan, terutama data perusahaan dan produk pesaing, akan dianalisa untuk dilihat kemungkinan-kemungkinan yang terjadi. Data yang didapatkan lebih kepada data penjualan, data konsumen, data produk, data waktu pemasaran, dan data yang berkaitan dengan pembukuan serta keuangan.

Hasil analisa yang diperoleh akan diimplementasikan kedalam sebuah prototype sistem yang disesuaikan dengan proses yang berjalan diperusahaan. Hal ini dilakukan untuk melihat dan menguji, apakah sistem yang dikembangkan telah sesuai dengan harapan dari perusahaan atau memang masih perlu untuk dikembangkan.

PERANCANGAN SISTEM

Flowchart

Bagan alir program (*flowchart*) merupakan rancangan yang menggambarkan alur data atau alur logika pemograman dari aplikasi yang akan dirancang, seperti proses perhitungan (Hartono,2000). Bagan alir program ini menggambarkan langkah-langkah kerja yang dijalankan oleh program dari mulai sampai program dihentikan. *Flowchart* perancangan penjualan produk dengan menggunakan metode *exponential smoothing* dibagi menjadi 3 *flowchart*. *Flowchart* perhitungan metode *single exponential smoothing*, *double exponential smoothing* dan *triple exponential smoothing*. Namun pada penelitian ini *flowchart* yang diberikan hanya *Flowchart* untuk perhitungan metode *single exponential smoothing*, yang dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. *Flowchart* Proses Peramalan dengan Perhitungan *Single Exponential Smoothing*

Bagan alir program perhitungan di atas dapat dijelaskan sebagai berikut :

- 1) Memasukkan data produk, tahun dan bulan yang akan diramalkan serta alpha yang akan ditampilkan
- 2) Pemberian data bulan
- 3) Pemberian nilai alpha
- 4) Alpha bertambah 0,1
- 5) Proses Perhitungan Peramalan dengan metode *single exponential*
- 6) Perulangan alpha dari 0 sampai 0,9
- 7) Perulangan bulan sesuai dengan data bulan yang diinputkan
- 8) Keluaran dari proses Perhitungan Peramalan
- 9) Proses perhitungan nilai MAE
- 10) Proses perhitungan nilai MSE
- 11) Output perhitungan peramalan, MAE dan MSE
- 12) Jika ingin menyimpan hasil peramalan maka komputer akan memproses penyimpanan data kemudian selesai. Jika tidak maka selesai

Hasil Perhitungan Peramalan dengan *Single Exponential Smoothing*

Perhitungan peramalan ini menghitung data penjualan suatu produk untuk mencari hasil peramalan pada masa yang akan datang.

Tabel 2. Data Perhitungan Peramalan *Single Exponential Smoothing*

Hasil Peramalan	Jumlah Terjual	Alpha	MSE	MAE
500	470	0.1	30	30
497	600	0.1	-103	103
507.3	550	0.1	-42.7	42.7
511.57	815	0.1	-303.43	303.43
541.91	810	0.1	-268.09	268.09
568.72	900	0.1	-331.28	331.28
601.85	1250	0.1	-648.15	648.15
666.66	1100	0.1	-433.34	433.34
710	1500	0.1	-790	790
789	1650	0.1	-861	861
875.1	2000	0.1	-1124.9	1124.9
987.59	--	0.1	--	411.32

Dari tabel data perhitungan diatas menghasilkan

1. Nilai hasil peramalan dengan metode *single exponential* yang didapat dari data antara bulan Juli 2010 sampai dengan Juli 2011.
2. Jumlah terjual yaitu jumlah produk yang terjual sesungguhnya dari bulan Juli 2010 sampai bulan Juni 2011
3. Nilai alpha yaitu konstanta yang bisa mengurangi kesalahan meramal. Pada tabel diatas nilai alpha yang ditampilkan pada program adalah 0,1.
4. MSE (*error*) untuk mengetahui tingkat kesalahan pada peramalan dengan hasil (+) atau (-)
5. MAE (*absolute*) hasil MSE yang diabsolutkan

Nilai Hasil peramalan diperoleh dari rumus

$$S_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha) S_t \dots\dots\dots(3)$$

Hasil perhitungannya seperti dibawah ini

Dengan $\alpha = 0,1$

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

$$\begin{aligned} S_7 &= 0,1 (2000) + (1 - 0,1) 875,1 \\ &= 200 + 787,59 \\ &= 987,59 \end{aligned}$$

Untuk menentukan rata-rata nilai *absolute error*nya diperoleh dari rumus

$$MAE = \sum \frac{|x_t - \hat{x}_t|}{n} \dots\dots\dots(4)$$

Pada perhitungan diatas hasil nilai rata-rata *absolute error*nya adalah 822,65.

Dengan perhitungan diatas dapat disimpulkan dengan perhitungan menggunakan metode *single*, $\alpha = 0,1$ hasil peramalan bulan Juli 2011 adalah 987,59 dengan nilai rata-rata kesalahan 822,65. Jadi untuk persediaan sebuah produk adalah sebanyak 987 produk. Demikian

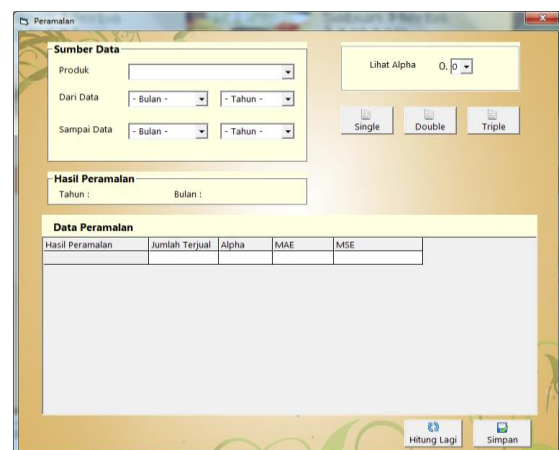
seterusnya untuk α 0 sampai 0,9. Untuk menentukan hasil dipilih nilai rata-rata *absolutenya* yang paling kecil

Jika dilihat dari rumus diatas, seolah-olah peramalan hanya memperhatikan data terakhir dan hasil peramalan terakhir saja. Tetapi sebenarnya data tahun-tahun sebelumnya juga telah diperhitungkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tampilan Peramalan

Dari penelitian yang dilakukan oleh Alifiah W. (2013), maka pengembangan sistem yang ada memberikan pilihan terhadap beberapa produk yang akan diprediksi pada masa yang akan datang. Tampilan *Form* di bawah ini adalah *form* untuk melakukan perhitungan peramalan. Tampilan menu peramalan dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Menu Peramalan

Proses perhitungan peramalan dimulai dengan memasukkan beberapa variabel sebelum sistem memproses perhitungan peramalan yang terdiri dari nama produk, data tahun dan bulan yang digunakan untuk menghitung, alpha yang akan ditampilkan yang dipilih pada gambar 4.



Gambar 4. Tampilan *Inputan* Peramalan

Perintah untuk menjalankan tampilan menu peramalan dan *inputan* peramalan dapat dilihat pada bagian modul program di bawah ini.

```
Private Sub CmbTahun2_Click()
Set rsProduk = New Recordset
SQLProduk = "select n.id_nilai from produk
p, nilaiproduk n where p.nama_produk=" &
cmbProduk.Text & " and tahun=" &
CmbTahun2.Text & " and bulan=" &
CmbBulan2.Text & " and p.id_produk =
n.id_produk"
rsProduk.Open SQLProduk, dbConn, adOpenStatic,
adLockReadOnly
```

```
If Not rsProduk.EOF Then
TxtidNilai.Text = rsProduk!id_nilai
Else
MsgBox "Tidak Tersedia Untuk Meramal Bulan ini,
Silahkan Cek di data Nilai Produk"
CmbBulan2.Text = ""
CmbTahun2.Text = ""
CmbBulan2.SetFocus
End If
End Sub
```

```
Private Sub CmdLagi_Click()
'MSHRamal.Clear
'MSHRamal.Rows = MSHRamal.Rows - 12
'banyaknya baris yang tersedia
'Form_Load
Unload Me
frmPeramalan.Show
End Sub
Private Sub Command1_Click()
For i = 1 To jumlahcount - 1 baris =
MSHRamal.Row
MSHRamal.Rows = MSHRamal.Rows - 1
MSHRamal.Row = MSHRamal.Row - 1
MSHRamal.Clear
Next i
AturTabel
MSHRamal.Visible = True
End Sub
```

Hasil dari peramalan dapat dilihat dilihat langsung pada kolom tabel yang menampilkan nilai hasil peramalan, jumlah produk yang terjual sesungguhnya, nilai alpha, MAE (*absolute*), MSE (*error*). Hasil peramalan dengan menggunakan metode *single exponential* dapat dilihat pada gambar 5.

Hasil Peramalan	Jumlah Terjual	Alpha	MAE	MSE
500	470	0.1	--	--
497	600	0.1	--	--
507.3	550	0.1	--	--
511.57	815	0.1	--	--
541.91	810	0.1	--	--
568.72	900	0.1	--	--
601.85	1250	0.1	--	--
666.66	1100	0.1	--	--
710	1500	0.1	--	--
789	1650	0.1	--	--
875.1	2000	0.1	--	--
987.59	--	0.1	448.72	320520.6

Gambar 5. Tampilan Hasil Perhitungan *Single Exponential*

Tampilan Perbandingan

Hasil perbandingan dari ketiga metode *exponential smoothing* akan tampil pada tabel. Jika *user* kesulitan dalam mengambil keputusan memprediksi maka *user* dapat melihat hasil yang terbaik pada tombol saran. Tampilan hasil perbandingan dapat dilihat pada gambar 6.

Tabel Single Exponential			Tabel Double Exponential			Tabel Triple Exponential		
ALPHA	FORECAST	ERROR	ALPHA	FORECAST	ERROR	ALPHA	FORECAST	ERROR
0	500	564.09	0	500	517.08	0	500	517.08
0.1	987.59	448.72	0.1	1368.78	322.66	0.1	1629.86	256.75
0.2	1294.28	366.43	0.2	1782.98	208.63	0.2	1950.52	193.36
0.3	1494.98	306.96	0.3	1987.22	151.44	0.3	2015.72	144.29
0.4	1633.14	262.99	0.4	2098.12	130.77	0.4	2023.16	146.56
0.5	1733.82	228.73	0.5	2167.38	124.96	0.5	2023.05	152.63
0.6	1810.12	204.47	0.6	2216.49	130.73	0.6	2034.45	161.89
0.7	1870.98	192.34	0.7	2254.39	145.29	0.7	2038.69	171.54
0.8	1930.92	186.33	0.8	2295.88	168.45	0.8	2037.38	183.08
0.9	1963.11	180.77	0.9	2315.53	197.75	0.9	2055.69	198.45

Single Menggunakan Alpha	Double Menggunakan Alpha	Triple Menggunakan Alpha
0.9 180.77	0.5 124.86	0.3 144.29

Hasil Peramalan yang tepat dengan menggunakan metode Double Exponential dengan alpha dan error	0.5	124.86
--	-----	--------

Gambar 6. Tampilan Hasil Perbandingan dan Saran

Efektifitas Peramalan

Suatu model peramalan yang digunakan untuk membantu sebuah perusahaan dalam menentukan nilai atau jumlah produk yang harus disediakan, tidak hanya dinilai dengan menggunakan satu metode, namun harus memiliki beberapa nilai pendamping agar suatu proses penentuan dalam memprediksi jumlah atau nilai suatu produk, mendapatkan nilai pendamping, baik menggunakan metode eksponensial smoothing atau metode lainnya.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- a. Exponential smoothing merupakan prosedur perbaikan yang dapat dilakukan secara terus menerus dengan objek yang baru.
- b. Proses penurunan prioritas secara eksponensial terjadi pada objek yang lebih lama.
- c. Model peramalan yang dilakukan pada contoh produk ini hanya melihat kemungkinan jumlah ketersediaan yang dapat dilakukan, namun bukan merupakan nilai atau jumlah pasti dari suatu produk.
- d. Pada penelitian ini, data yang ditampilkan hanya merupakan hasil perhitungan dari metode single exponential, namun secara umum Model exponential smoothing dapat dilakukan dengan membandingkan hasil yang diperoleh berdasarkan data peramalan yang ada, baik untuk *metode single exponential*, *double exponential* ataupun *triple exponential*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alifiah W., 2013, Aplikasi Peramalan Penjualan Kosmetik Dengan Menggunakan Metode Exponential Smoothing Pada marva Cosmetic, UPN "Veteran" Yogyakarta.
- Barkatullah, A. H., 2005, Bisnis E-Commerce : Studi Sistem Keamanan Hukum Di Indonesia, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Hartono, J., 2000, *Pengenalan Komputer*, Andi, Yogyakarta.
- Kadir, A., 2003, *Pengenalan Sistem Informasi*, Andi, Yogyakarta.
- Pressman, 2002, Rekayasa Perangkat Lunak : Pendekatan Praktisi Edisi 1, Andi Yogyakarta.
- Santoso, S., 2009, *Business Forecasting Metode Peramalan Bisnis Masa Kini*, Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Subagyo, P., 1986, *Forecasting Konsep dan Aplikasi*, BPFE Yogyakarta, Yogyakarta.