

PERANCANGAN APLIKASI PREDIKSI JUMLAH SISWA BARU PADA YAYASAN CERDAS MURNI MENGGUNAKAN EXPONENTIAL SMOOTHING

Khairun Nisa Ulfa¹, Muhammad Syahrizal²

Mahasiswa Teknik Informatika STMIK Budi Darma Medan¹

Dosen Tetap STMIK Budi Darma Medan²

Jl. Sisingamangaraja No. 338 Simpang Limun Medan¹²

ABSTRAK

Prediksi (forecasting) merupakan alat bantu yang penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien khususnya dalam bidang ekonomi. Dalam organisasi modern mengetahui keadaan yang akan datang tidak saja penting untuk melihat yang baik atau buruk tetapi juga bertujuan untuk melakukan persiapan peramalan. Langkah penting setelah prediksi dilakukan adalah verifikasi prediksi sedemikian rupa sehingga mencerminkan data masa lalu dan sistem penyebab yang mendasari permintaan tersebut. Sepanjang representasi prediksi tersebut dapat dipercaya, hasil prediksi dapat terus digunakan. Sekolah merupakan lembaga pendidikan formal yang sistematis melaksanakan program bimbingan, pengajaran, dan latihan dalam rangka membantu siswa agar mampu mengembangkan potensinya baik yang menyangkut aspek moral, spiritual, intelektual, emosional maupun sosial.

Kata Kunci : Memprediksi, *Single Exponential Smoothing*.

I. PENDAHULUAN

Sekolah merupakan lembaga pendidikan formal yang sistematis melaksanakan program bimbingan, pengajaran, dan latihan dalam rangka membantu siswa agar mampu mengembangkan potensinya baik yang menyangkut aspek moral, spiritual, intelektual, emosional maupun sosial. Sedangkan lingkungan pendidikan adalah berbagai faktor yang berpengaruh terhadap pendidikan atau berbagai lingkungan tempat berlangsungnya proses pendidikan. Jadi lingkungan sekolah adalah kesatuan ruang dalam lembaga pendidikan formal yang memberikan pengaruh pembentukan sikap dan pengembangan potensi siswa. Dalam pengambilan pemilihan sekolah menengah atas yang baik dan benar bagi siswa Sekolah Dasar yang akan melanjutkan pendidikannya, banyak sekali kriteria-kriteria yang harus dilihat dari banyaknya sekolah Negeri dan sekolah Swasta yang beredar di pasaran saat ini, yaitu salah satu faktor menentukan kualitas dari sekolah tersebut, lokasi sekolah tersebut dan sebagainya.

Prediksi (*forecasting*) merupakan alat bantu yang sangat penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien khususnya dalam bidang ekonomi dan organisasi bisnis dalam setiap pengambilan keputusan yang sangat signifikan. Prediksi menjadi dasar bagi perencanaan jangka pendek maupun jangka panjang bagi perusahaan. Dalam area fungsional keuangan, prediksi memberikan dasar dalam menentukan anggaran dan pengendalian biaya. Pada bagian pemasaran, prediksi dibutuhkan untuk merencanakan penjualan produk baru, kompensasi tenaga dan beberapa keputusan penting lainnya. Pada bagian produksi dan operasi menggunakan data-data untuk perencanaan kapasitas, fasilitas, produksi, penjadwalan, dan pengendalian persediaan (*inventory control*).

II. TEORITIS

A. Perancangan

Perancangan adalah suatu kegiatan yang memiliki tujuan untuk mendesign sistem baru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi perusahaan yang diperoleh dari pemilihan alternatif sistem yang terbaik. penggambaran, perancangan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah dari satu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Kemampuan yang beberapa membuat alternatif pemecahan masalah (Al-Bahra Bin Ladjamudin, 2005)

B. Single Exponential Smoothing

Metode ini Juga dikenal sebagai *Single Exponential Smoothing* yang digunakan pada prediksi jangka pendek, biasanya hanya 1 bulan ke depan. Model mengasumsikan bahwa data berfluktuasi di sekitar nilai mean yang tetap, tanpa trend atau pola pertumbuhan konsisten. (Makridakis, 1999). Rumus untuk Simple exponential smoothing adalah sebagai berikut:

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

dimana:

F_{t+1} = Ramalan satu periode ke depan

X_t = Data aktual pada periode ke-t

F_t = Ramalan pada periode ke-t

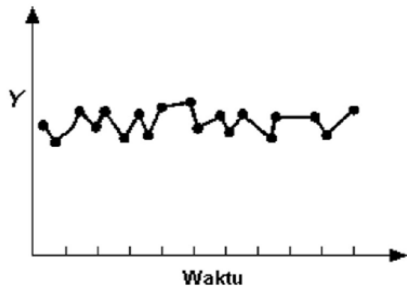
α = Parameter pemulusan

C. Pola Data Stationer

Pola data ini terjadi jika terdapat data yang berfluktuasi disekitar nilai rata-rata yang konstan. (Makridakis, 1999). Suatu produk yang penjualannya tidak meningkat atau menurun selama waktu tertentu termasuk jenis pola ini. Pola khas dari data horizontal

atau stasioner seperti ini dapat dilihat dalam Gambar berikut:

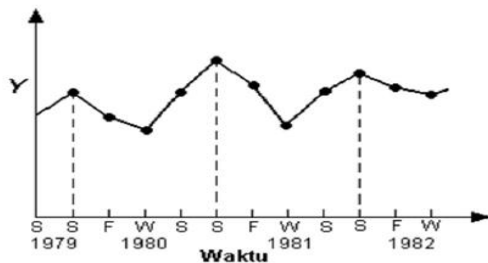
Gambar 1: Pola Data Stationer/Horizontal



D. Pola Data Musiman

Pola data ini terjadi jika terdapat suatu deret data yang dipengaruhi oleh faktor musiman (misalnya kuartal tahun tertentu, bulanan, atau hari-hari pada minggu tertentu). Penjualan dari produk seperti minuman ringan, es krim, dan bahan bakar pemanas ruang semuanya menunjukkan jenis pola ini. Untuk pola musiman kuartalan dapat dilihat Gambar dibawah ini.

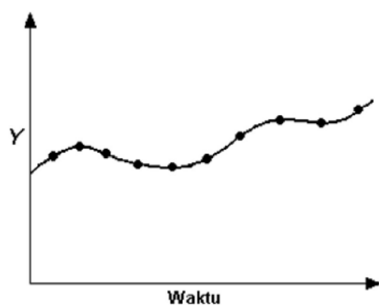
Gambar 2: Pola Data Musiman



E. Pola Data Siklis

Pola data ini terjadi jika terdapat data yang dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan siklus bisnis. Contoh: Penjualan produk seperti mobil, baja, dan peralatan utama lainnya. Jenis pola ini dapat dilihat pada Gambar dibawah ini:

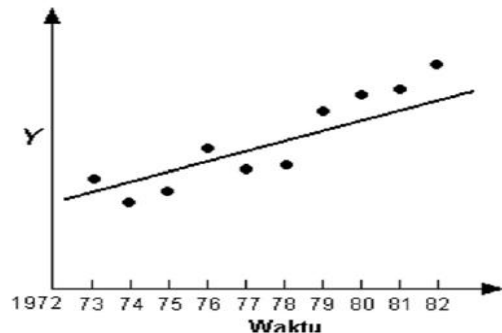
Gambar 3: Pola Data Siklis



F. Pola Data Trend

Pola data ini terjadi jika terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data. Contoh: Penjualan banyak perusahaan, GNP dan berbagai indikator bisnis atau ekonomi lainnya. Jenis pola ini dapat dilihat pada Gambar dibawah ini:

Gambar 4: Pola Data Trend



III. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Yayasan Cerdas Murni sering sekali mengalami kesulitan dalam memprediksi jumlah siswa baru, prediksi yang dilakukan terkadang mengalami kesalahan. Dengan terjadinya kesalahan dalam menentukan prediksi jumlah siswa baru pada setiap tahunnya para guru pun susah untuk memprediksi Sehingga persediaan fasilitas sekolah seperti kursi, meja, dan kelas tidak terpenuhi hal ini akan membuat para siswa akan merasa kecewa karena fasilitasnya tidak memadai, selain itu akan mempengaruhi tingkat prestasi para siswa. Berdasarkan permasalahan maka di bentuk sebuah sistem pengkajian untuk memecahkan masalah yang di alami oleh yayasan Cerdas Murni agar tidak mengalami kekeliruan dalam memprediksi jumlah siswa baru di tahun kedepannya.

Dalam memprediksi jumlah siswa baru dibutuhkan data siswa baru pada periode 2011 sampai dengan data 2014 tahun-tahun sebelum nya. Berikut ini adalah data-data jumlah siswa baru:

Tabel 1: Data Penerimaan Siswa Yang Diterima

No	Tahun Penerimaan	Siswa Yang Diterima		
		L	P	Total Penerimaan
1	2011/2012	105	98	203
2	2012/2013	120	109	229
3	2013/2014	179	166	345
4	2014/2015	163	146	309

Sumber : Yayasan SMP Cerdas Murni

Berdasarkan permasalahan yang terjadi maka dibentuk sebuah sistem pengkajian untuk memecahkan masalah yang di alami pada yayasan cerdas Murni, agar tidak mengalami kekeliruan dalam memprediksi jumlah siswa baru, yaitu dengan cara prediksi jumlah siswa baru dengan menggunakan metode *Exponential Smoothing*.

Perhitungan Data Jumlah Siswa Baru pada Yayasan Cerdas Murni

Dalam memprediksi jumlah siswa baru di yayasan Cerdas Murni dengan metode *Exponential Smoothing* diperlukan kriteria-kriteria dan bobot untuk melakukan perhitungannya sehingga akan didapatkan hasil yang terbaik.

Dalam prediksi ini, alpha (α) yang akan dicoba (*trial*) secara acak sebagai nilai bobot dan contoh perhitungan adalah ($\alpha = 0.1$), ($\alpha = 0.3$), ($\alpha = 0.5$), ($\alpha = 0.7$), dan ($\alpha = 0.9$). Berikut rumus untuk *Forecasting Single Exponential Smoothing* :

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

F_{t+1} :Prediksi untuk periode ke t+1

X_t : Nilai riil periode ke t

F_t : Prediksi untuk periode ke t

α : bobot yang menunjukkan konstanta penghalusan

Tabel 2: Data siswa baru pada yayasan Cerdas Murni

No	Tahun penerimaan	Total penerimaan
1	2011/2012	203
2	2012/2013	229
3	2013/2014	345
4	2014/2015	309
5	2015/2016	?

a. Berikut perhitungan untuk konstanta alpha ($\alpha=0.1$) adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} F_2 &= \alpha X_1 + (1 - \alpha) F_1 \\ &= (0.1 * 203) + (0.9 * 203) \\ &= 203 \\ F_3 &= \alpha X_2 + (1 - \alpha) F_2 \\ &= (0.1 * 229) + (0.9 * 203) \\ &= 205.6 \end{aligned}$$

b. Berikut perhitungan untuk konstanta alpha ($\alpha=0.3$) adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} F_2 &= \alpha X_1 + (1 - \alpha) F_1 \\ &= (0.3 * 203) + (0.7 * 203) \\ &= 203 \\ F_3 &= \alpha X_2 + (1 - \alpha) F_2 \\ &= (0.3 * 229) + (0.7 * 203) \\ &= 210.8 \end{aligned}$$

c. Berikut perhitungan untuk konstanta alpha ($\alpha = 0.5$) adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} F_2 &= \alpha X_1 + (1 - \alpha) F_1 \\ &= (0.5 * 203) + (0.5 * 203) \\ &= 203 \\ F_3 &= \alpha X_2 + (1 - \alpha) F_2 \\ &= (0.5 * 229) + (0.5 * 203) \\ &= 216 \end{aligned}$$

d. Berikut perhitungan untuk konstanta alpha ($\alpha = 0.7$) adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} F_2 &= \alpha X_1 + (1 - \alpha) F_1 \\ &= (0.7 * 203) + (0.3 * 203) \\ &= 203 \\ F_3 &= \alpha X_2 + (1 - \alpha) F_2 \\ &= (0.7 * 229) + (0.3 * 203) \\ &= 221.2 \end{aligned}$$

e. Berikut perhitungan untuk konstanta alpha ($\alpha = 0.9$) adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} F_2 &= \alpha X_1 + (1 - \alpha) F_1 \\ &= (0.9 * 203) + (0.1 * 203) \\ &= 203 \\ F_3 &= \alpha X_2 + (1 - \alpha) F_2 \\ &= (0.9 * 229) + (0.1 * 203) \\ &= 226.4 \end{aligned}$$

Tabel 3: Hasil prediksi jumlah siswa baru pada Yayasan Cerdas Murni dengan alpha=0.1

No	Tahun penerimaan	Data Aktual (Xt)	Forecast(Ft) alpha=0.1	Xt-ft	Ft*2
1	2011/2012	203	203,00	0,00	-
2	2012/2013	229	203,00	26,00	676,00
3	2013/2014	345	205,60	139,40	19432,36
4	2014/2015	309	219,54	89,46	8003,09
5	2015/2016	-	228,49	-	-
6	Jumlah	10 86	856,63		28111,45

Tabel 4: Hasil Prediksi Jumlah Siswa Baru pada yayasan Cerdas Murni dengan alpha=0.3

No	Tahun Penerimaan	Data Aktual (Xt)	Forecast (Ft) alpha=0.3	Xt-ft	Ft*2
1	2011/2012	203	203,00	0,00	-
2	2012/2013	229	203,00	26,00	676,00
3	2013/2014	345	210,80	134,20	18009,64
4	2014/2015	309	251,06	57,94	3357,04
5	2015/2016	-	268,44		
6	Jumlah	1086	933,30		22042,68

Tabel 5: Hasil Prediksi Jumlah Siswa Baru pada yayasan Cerdas Murni dengan alpha=0.5

No	Tahun Penerimaan	Data Aktual (Xt)	Forecast(Ft) alpha=0.5	Xt-ft	Ft*2
----	------------------	------------------	------------------------	-------	------

No	Tahun Penerimaan	Data Aktual (Xt)	Forecast(Ft) alpha=0.5	Xt-ft	Ft*2
1	2011/2012	203	203,00	0,00	
2	2012/2013	229	203,00	26,00	676,00
3	2013/2014	345	216,00	129,00	16641,00
4	2014/2015	309	280,50	28,50	812,25
5	2015/2016	-	294,75		
6	Jumlah	1086	994,25		18129,25

Tabel 6: Hasil Prediksi Jumlah Siswa Baru pada yayasan Cerdas Murni dengan alpha=0.7

No	Tahun Penerimaan	Data Aktual (Xt)	Forecast(Ft) alpha=0.7	Xt-ft	Ft*2
1	2011/2012	203	203,00	0,00	
2	2012/2013	229	203,00	26,00	676,00
3	2013/2014	345	221,20	123,80	15326,44
4	2014/ 2015	309	307,86	1,14	1,30
5	2015/2016	-	308,66		
6	Jumlah	1086	1040,72		16003,74

Tabel 7 Hasil Prediksi Jumlah Siswa Baru pada yayasan Cerdas Murni dengan alpha=0.9

No	Tahun Penerimaan	Data Aktual (Xt)	Forecast (Ft) alpha=0.9	Xt-ft	Ft*2
1	2011/2012	203	203,00	0,00	
2	2012/2013	229	203,00	26,00	676,00
3	2013/2014	345	226,40	118,60	14065,96
4	2014/2015	309	333,14	-24,14	582,74
5	2015/2016	-	311,41		
6	Jumlah	1086	1073,95		15324,70

Menghitung kesalahan/error dengan menggunakan metode MSE (*Mean Square Error*).

a. Perhitungan metode MSE pada *forecast* dengan alpha = 0.1

$$MSE = \frac{\sum(X_i - F_i)^2}{n}$$

$$= 28111,45 / 4$$

$$= 7027,86$$

b. Perhitungan metode MSE pada *forecast* dengan alpha = 0.3

$$MSE = \frac{\sum(X_i - F_i)^2}{n}$$

$$= 22042,68 / 4$$

$$= 5510,67$$

c. Perhitungan metode MSE pada *forecast* dengan alpha = 0.5

$$MSE = \frac{\sum(X_i - F_i)^2}{n}$$

$$= 18129,25 / 4$$

$$= 4532,31$$

d. Perhitungan metode MSE pada *forecast* dengan alpha = 0.7

$$MSE = \frac{\sum(X_i - F_i)^2}{n}$$

$$= 16003,74 / 4$$

$$= 4000,93$$

e. Perhitungan metode MSE pada *forecast* dengan alpha = 0.9

$$MSE = \frac{\sum(X_i - F_i)^2}{n}$$

$$= 15324,70 / 4$$

$$= 3831,17$$

Berdasarkan hasil perhitungan dengan kasus uji sample diatas dapat diketahui bahwa Metode *Forecasting Single Exponential Smoothing* ini perlu dilakukan perbandingan dalam menentukan nilai *alpha*, dengan mencari nilai *alpha* tersebut secara acak sampai menemukan *alpha* yang memiliki nilai *error* yang minimum. Maka hasil prediksi yang memiliki *alpha* dengan nilai *error* paling minimum lah yang paling baik. Hasil perhitungan kesalahan/error dengan menggunakan metode MSE (*Mean Square Error*) dari metode yang telah dianalisis serta hasil prediksi jumlah siswa baru untuk tahun ajaran 2015-2016 selama periode prediksi dari data 2011 sampai dengan data 2014.

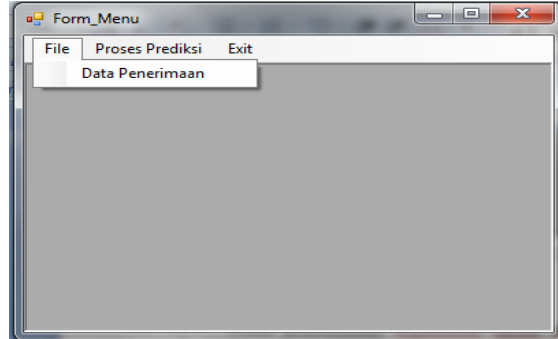
Dari perhitungan diatas dapat dilihat bahwa *Mean Square Error (MSE)* terkecil diperoleh dengan alpha 0.9 , yaitu 3831,17. Hal ini menunjukkan bahwa *forecast* terbaik untuk meramalkan jumlah siswa baru di yayasan cerdas murni adalah dengan menggunakan alpha 0.9. Jadi, nilai prediksi jumlah siswa baru untuk tahun ajaran 2015-2016 dengan memprediksi selama dari data 2011 sampai dengan 2014 dengan alpha = 0.9 adalah sebesar 333,41 atau sekitar 333 siswa.

IV. IMPLEMENTASI

Untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan sistem baru yang dibuat maka dalam hal ini penulis memberikan print out dari program sewaktu berjalan hingga selesai.

1. Form Utama

Form ini merupakan Menu utama sebagai user interface yang muncul aplikasi dijalankan. Adapun form tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 5. Form Utama

2. Form Penerimaan

Form penerimaan digunakan untuk memasukkan data dari masing-masing siswa. Dimana data ini nantinya akan digunakan dalam pembuatan identitas siswa baru. Adapun form tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

Gambar 6: Form Penerimaan Siswa

Tahun Ajaran	Jln Laki-Laki	Jln Perempuan	Total
2011/2012	105	98	203
2012/2013	120	109	229
2013/2014	179	166	345
2014/2015	163	146	309
2015/2016	145	211	356

3. Form Prediksi Siswa

Form ini digunakan untuk melakukan proses prediksi jumlah siswa baru. Dimana dalam proses ini tahun ajaran yang akan di input. Adapun form tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

Gambar 7: Form Prediksi Siswa

Tahun Ajaran	Jumlah Laki-Laki	Jumlah Perempuan	Total
2011/2012	105	98	203
2012/2013	120	109	229
2013/2014	179	166	345

4. Form perhitungan Alpha 0.1

Form ini digunakan untuk hasil prediksi jumlah siswa baru pada yayasan Cerdas Murni dengan alpha 0.1 adalah sebagai berikut:

Gambar 8: Form Perhitungan alpha 0.1

Tahun Penerimaan	Data Aktual (Xt)	Forecast(Ft) alpha=0,1	Xt-Ft	(Xt-Ft) ²
2011/2012	203	203	0	0
2012/2013	229	203	26	676
2013/2014	345	205,6	139,4	19432,36
2014/2015	309	219,54	89,46	8003,09
2015-2016	228,49			
Nilai MSE	7027,8625			

5. Form perhitungan Alpha 0.3

Form ini digunakan untuk hasil prediksi jumlah siswa baru pada yayasan Cerdas Murni dengan alpha 0.3 adalah sebagai berikut:

Gambar 9: Form Perhitungan alpha 0.3

Tahun Penerimaan	Data Aktual (Xt)	Forecast(Ft) alpha=0,3	Xt-Ft	(Xt-Ft) ²
2011/2012	203	203	0	0
2012/2013	229	203	26	676
2013/2014	345	210,8	134,2	18009,64
2014/2015	309	251,06	57,94	3357,04
2015-2016	268,44			
Nilai MSE	5510,67			

6. Form perhitungan Alpha 0.5

Form ini digunakan untuk hasil prediksi jumlah siswa baru pada yayasan Cerdas Murni dengan alpha 0.5 adalah sebagai berikut:

Gambar 10: Form Perhitungan alpha 0.5

Tahun Penerimaan	Data Aktual (Xt)	Forecast(Ft) alpha=0,5	Xt-Ft	(Xt-Ft) ²
2011/2012	203	203	0	0
2012/2013	229	203	26	676
2013/2014	345	216	129	16641
2014/2015	309	280,5	28,5	812,25
Tahun Berikutnya :	294,75			
Nilai MSE	4532,3125			

7. Form perhitungan Alpha 0.7

Form ini digunakan untuk hasil prediksi jumlah siswa baru pada yayasan Cerdas Murni dengan alpha 0.7 adalah sebagai berikut:

Gambar 11: Form Perhitungan alpha 0.7

Tahun Penerimaan	Data Aktual (Xt)	Forecast(Ft) alpha=0,7	Xt-Ft	(Xt-Ft) ²
2011/2012	203	203	0	0
2012/2013	229	203	26	676
2013/2014	345	221,2	123,8	15326,44
2014/2015	309	307,86	1,1399999999999999	1,3
2015-2016	308,66			
Nilai MSE	4000,935			

8. Form perhitungan Alpha 0.9

Form ini digunakan untuk hasil prediksi jumlah siswa baru pada yayasan Cerdas Murni dengan alpha 0.9 adalah sebagai berikut:

Gambar 11: Form Perhitungan alpha 0.9

Perhitungan Alpha5				
Tahun Penerimaan	Data Aktual (Xt)	Forecast(Ft) alpha=0.9	Xt-ft	(Xt-ft) ²
2011/2012	203	203	0	0
2012/2013	229	203	26	676
2013/2014	345	226,4	118,6	14065,96
2014/2015	309	333,14	-24,14	582,74
2015/2016		311,41		
Nilai MSE		3831,175		

9. Form Hasil Prediksi

Form penerimaan digunakan untuk prediksi jumlah siswa baru pada yayaysan Cerdas Murni. Adapun form tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

Gambar 12: Form Hasil Prediksi

V. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang diperoleh dari penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Prediksi jumlah siswa baru pada yayasan Cerdas murni dapat dilakukan dengan cara cara mengolah data jumlah siswa selama 4 tahun terakhir.
2. Metode *Exponential Smoothing(Single Exponential Smoothing)* dapat diterapkan untuk memprediksi jumlah siswa baru dengan melakukan perhitungan *forecase* alpha dari 0.1 sampai 0.9 secara acak. Kemudian masing-masing hasil perhitungan diuji nilai *error*-nya. Yaitu bdengan cara melakukan perhitungan *error Mean Square Error* (MSE), dimana yang memiliki nilai *error* terkecil merupakan hasil yang terbaik.
3. Aplikasi prediksi jumlah siswa baru pada yayasan Cerdas Murni dengan menggunakan metode *Exponential Smoothing(Single Exponential Smoothing)* telah selesai dirancang dengan menggunakan program *Visual Basic 2008*. Dengan menerapkan sistem komputerisasi maka

proses pengolahan data akan semakin tepat dan mengurangi kesalahan dalam memprediksi.

VI. DAFTAR PUSTAKA

1. Analisis & desain sistem informasi Bin Ladjamudin, Al-Bahra,2005:39
2. Noeryanti dkk, 2012.”Aplikasi Prediksi *Eksponensial Brown* dan dari *Holt* untuk Data yang Memuat *Trend*”. Jurnal Nasional Aplikasi SNAST Periode III (Nov 2012) ISSN:1979-911X.
3. Makridakis, S., Wheelright, S.C., dan McGee, V.E. 1992. Metode dan Aplikasi Peramalan - edisi ke-2, jilid I. Alih Bahasa : Andriyanto, U.S., dan Basith, A. Erlangga. Jakarta.
4. Alda Raharja, Wiwik Angraeni, S.Si, M.Kom, Retno Aulia Vinarti, S.Kom
5. Analisis dan Desain, Jogianto HM, Yogyakarta,2005
6. Asy Syiva, “*Visual Basic 2008*”, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2011.