

# Penerapan Metode *Exponential Smoothing* Untuk Prediksi Jumlah Penjualan Air Minum Dalam Kemasan

Taufiq, Ety Musyafiroh

Program Studi Sistem Informasi STMIK Banjarbaru  
Jl. A. Yani Km. 33,3 Loktabat Banjarbaru  
pa\_tauw@yahoo.com, ety\_09011371@ymail.com

## Abstrak

*PT. Pancuran Kaapit Sendang merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi dan penjualan air mineral dengan merk dagang Amanah. Produk yang dihasilkan yaitu Amanah kemasan Cup 240 ml, Botol 600 ml, Botol 1500 ml dan Galon isi 19 lt.*

*Namun dalam pelaksanaannya, proses penjualan sering mengalami kekurangan produk. Hal ini karena proses produksi yang tidak optimal mengakibatkan perolehan keuntungan juga tidak optimal. Terjadinya kekurangan produk dapat menyebabkan jalannya aktivitas penjualan terhambat, sebaliknya terlalu banyaknya produksi akan mengakibatkan tertahannya modal secara tidak produktif, sehingga hal ini akan menjadi salah satu faktor kerugian bagi perusahaan.*

*Untuk itu diperlukan suatu sistem yang dapat membantu untuk memprediksi jumlah penjualan produk, sehingga akan lebih efisien dalam penentuan jumlah produksi untuk periode selanjutnya. Maka dipilihlah suatu metode untuk membangun aplikasi peramalan jumlah produksi dengan menggunakan Metode *Exponential Smoothing*. Dengan membandingkan nilai hasil peramalan secara manual dengan hasil prediksi menggunakan aplikasi berbasis metode *Exponential Smoothing*, maka diperoleh tingkat kedekatan sistem untuk prediksi penjualan air minum dalam kemasan menggunakan nilai  $\alpha$  0,1 mencapai 33,3 %, tingkat kedekatan sistem untuk prediksi penjualan air minum dalam kemasan menggunakan nilai  $\alpha$  0,5 mencapai 72,9 % dan tingkat kedekatan sistem untuk prediksi penjualan air minum dalam kemasan menggunakan nilai  $\alpha$  0,7 mencapai 75 %. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi ini dapat digunakan untuk membantu dalam memprediksi jumlah penjualan AMDK Amanah.*

**Kata Kunci :** *Exponential Smoothing, Prediksi Jumlah Penjualan AMDK*

## Abstract

*PT . PT . Pancuran Kaapit Sendang is a company engaged in the production and sale of mineral water with Amanah trademark. The resulting product is packaged trustful Cup 240 ml , 600 ml bottle , 1500 ml bottle and contents 19 Gallon lt .*

*But in practice , the sales process often lack the product . This is because the process is not optimal poduksi resulting gains are also not optimal. Product shortages can lead the way hampered sales activity, otherwise too much will result in the production of capital retention is not productive, so this will be one of the factors for the losses, the company.*

*This requires a system that can help to predict the amount of product sales , so it will be more efficient in determining the amount of production for the next period. So selected a method for forecasting the amount of production to build applications using the exponential smoothing method. By comparing the forecasting results manually with the results predicted based applications using exponential smoothing method, the obtained degree of closeness of the prediction system for the sale of bottled water using an alpha value of 0.1 reached 33.3 % , the level of closeness sales prediction system for drinking water packaging using an alpha value of 0.5 reached 72.9 % and a proximity system for prediction of sales of bottled water using an alpha value of 0.7 is 75 % . This suggests that these applications can be used to assist in predicting the amount of bottled water sales Amanah.*

**Keywords :** *Exponential Smoothing , Prediction of Total Sales of Bottled Water*

## 1. Pendahuluan

PT. Pancuran Kaapit Sendang (PT. PKS) adalah perusahaan yang bergerak di bidang produksi air minum dalam kemasan (AMDK) yang terletak di Banjarbaru. Perusahaan ini memproduksi air minum dengan merk dagang "Amanah". Pada umumnya suatu produksi ditentukan oleh penjumlahan pemesanan/permintaan dan persediaan dengan aturan produksi harus lebih besar dari permintaan. Produksi yang tidak optimal mengakibatkan perolehan keuntungan juga tidak optimal. Jumlah produksi berpengaruh pada persediaan produk. Persediaan yang terlalu banyak dan permintaan yang sedikit akan berakibat pada banyaknya produk yang tidak terjual. Sedangkan jika jumlah persediaan lebih kecil dari permintaan maka permintaan akan produk ada yang tidak dapat terpenuhi. Sehingga dalam kondisi tersebut konsumen terpaksa harus menunggu dikarenakan kehabisan persediaan (*Stock Out*) barang yang diinginkan. Terjadinya kekurangan persediaan barang dapat menyebabkan jalannya aktivitas penjualan terhambat, sebaliknya banyaknya persediaan barang akan mengakibatkan tertahannya modal secara tidak produktif, sehingga hal ini akan menjadi salah satu faktor kerugian bagi perusahaan.

Metode *Single Exponential Smoothing* atau juga dikenal dengan *Simple Exponential Smoothing* cocok digunakan dalam peramalan jangka pendek biasanya hanya satu bulan kedepan. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pada objek air minum dalam kemasan (AMDK), dengan judul Penerapan Metode *Exponential Smoothing* Untuk Prediksi Jumlah Penjualan Air Minum Dalam Kemasan.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Metode Analisis Data Time Series (Data Berkala)

Perencanaan dan pembuatan keputusan membutuhkan dugaan-dugaan tentang apa yang akan terjadi dimasa yang akan datang. Karena itu analisis diharapkan untuk membuat ramalan-ramalan, salah satunya menggunakan metode pendukung yaitu metode time series.

*Time Series* adalah serangkaian nilai-nilai variabel yang disusun berdasarkan waktu [1]. Analisis time series mempelajari pola gerakan-gerakan nilai-nilai variabel pada satu interval waktu (misal minggu, bulan, tahun) yang teratur.

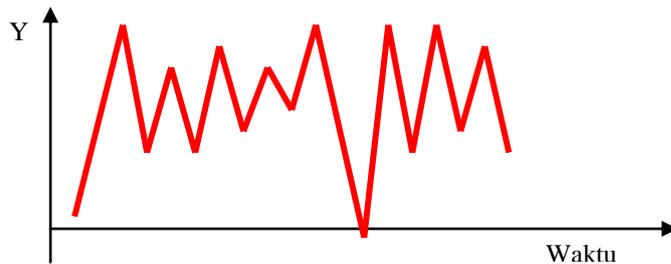
Makridakis dan Wheelwright [2] mengemukakan bahwa pendugaan masa depan dilakukan berdasarkan nilai nilai masa lalu. Tujuan metode peramalan deret berkala (*time series*) seperti ini adalah menemukan pola deret historis dan mengekstrapolasikan pola tersebut ke masa depan.

Langkah penting dalam memilih suatu deret berkala (*time series*) yang tepat adalah dengan mempertimbangkan jenis pola data, sehingga metode yang paling tepat dengan pola tersebut dapat diuji. Pola data menurut Spyros Makridakis dapat dibedakan menjadi empat jenis siklis dan trend.

Pada tahap pertama, analisis deret berkala perlu adanya pengidentifikasian pola data, hal ini dapat dilakukan dengan melihat plot data. Plot data ini mempunyai dua fungsi yaitu yang pertama sebagai inisialisasi dan kedua sebagai pengujian, guna penilaian (evaluasi) dari suatu model peramalan. Plot data dapat dibedakan menjadi 4(empat) jenis siklis (*cyclical*) dan trend [3].

#### 1) Pola Horisontal (H)

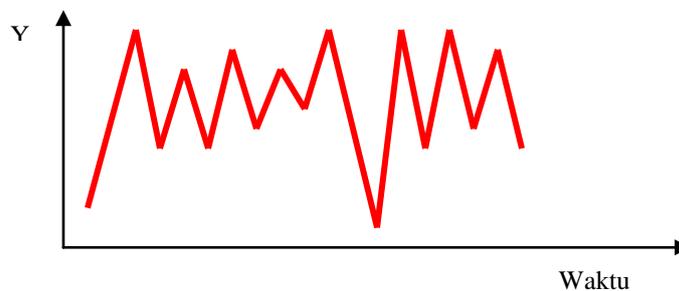
Terjadi bilamana nilai data berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata yang konstan. Deret seperti itu adalah stasioner terhadap nilai rata-ratanya. Misalnya, suatu produk yang penjualannya tidak meningkat atau menurun selama waktu tertentu termasuk jenis ini. Demikian pula suatu keadaan pengendalian kualitas yang menyangkut pengambilan contoh dari suatu proses produksi kontinyu yang secara teoritis tidak mengalami perubahan juga termasuk jenis ini. Gambar 1, menunjukkan suatu pola khas dari data horisontal atau stasioner.



Gambar 1 Pola Data Horizontal

**2) Pola Musiman (S)**

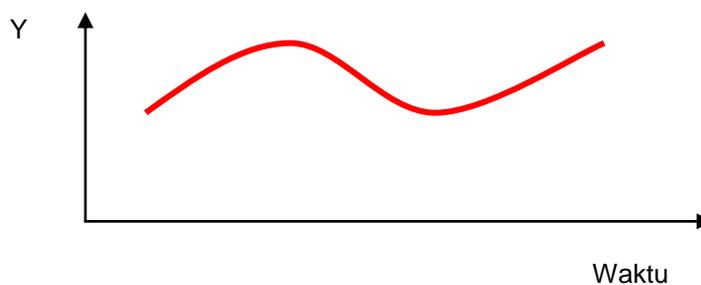
Terjadi bilamana suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman atau terjadinya pada saat tertentu dalam suatu tahun tertentu. Misalnya kuartal tahun tertentu, bulanan, atau hari-hari pada minggu tertentu. Penjualan dari produk seperti minuman ringan, es krim, dan bahan bakar, semuanya menunjukkan jenis pola ini. Untuk pola musiman kuartalan, dalamnya mungkin serupa dengan gambar dibawah ini.



Gambar 2 Pola Data Musiman

**3) Pola Siklis (S)**

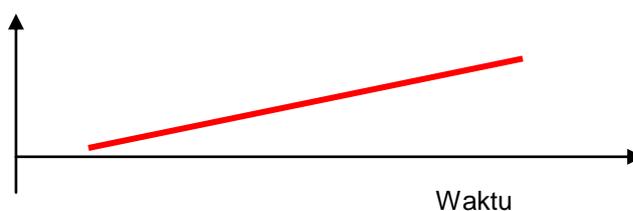
Terjadi apabila datanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan siklus ekonomi.



Gambar 3 Pola Data Siklis

**4) Pola Trend (T)**

Terjadi apabila terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data.



Gambar 4 Pola Data Trend

**2.2 Metode Pemulusan Smoothing Eksponensial**

*Smoothing Eksponensial* (penghalusan eksponensial) adalah suatu 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 [3].

- a. Metode penghalusan eksponensial orde satu (*single exponential smoothing*).  
 Metode penghalusan eksponensial orde satu sebenarnya merupakan perkembangan dari metode rata-rata bergerak (*moving average*) sederhana. Metode ini dipengaruhi secara luas di dalam peramalan (*forecasting*) karena sederhana, efisien di dalam perhitungan dan perubahan ramalan, mudah disesuaikan dengan perubahan data, dan ketelitian metode ini cukup besar. Persamaan dasar untuk peramalan dengan metode ARRSSES adalah serupa dengan metode pemulusan eksponensial kecuali bahwa nilai  $\alpha$  diganti dengan  $\alpha_t$ .

$$F_{t+1} = \alpha_t A_t + (1 - \alpha_t) F_t \tag{2.1}$$

Dimana,

$$\alpha_{t+1} = \left| \frac{E_t}{M_t} \right|$$

$$E_t = \beta e_t + (1 - \beta) E_{t-1};$$

$$M = \beta |e_t| + (1 - \beta) M_{t-1};$$

$$e_t = A_t - F_t$$

$F_t$  adalah peramalan periode ke-t,  $\alpha$  dan  $\beta$  merupakan parameter antara 0 dan 1.

Persamaan  $\alpha_{t+1} = \left| \frac{E_t}{M_t} \right|$  menunjukkan bahwa nilai  $\alpha$  yang dipakai untuk peramalan periode (t+2) ditetapkan sebagai nilai absolut dari rasio antara unsur kesalahan yang dihaluskan ( $E_t$ ) dan unsur kesalahan absolut yang dihasilkan ( $M_t$ ).

- b. Metode pemulusan eksponensial ganda satu parameter dari Brown mempunyai dasar penggunaan dengan penggunaan satu parameter untuk setiap dua pemulusan. Persamaan yang dipakai dalam implementasi pemulusan eksponensial linier satu parameter dari Brown ditunjukkan seperti di bawah ini.

$$F'_t = \alpha A_t + (1 - \alpha) F'_{t-1}$$

$$F''_t = \alpha F'_t + (1 - \alpha) F''_{t-1} \tag{2.2}$$

dimana  $F'_t$  adalah nilai pemulusan eksponensial tunggal dan  $F''_t$  adalah nilai pemulusan eksponensial ganda.

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

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

$$F_{t+m} = a_t + b_m$$

dimana  $m$  adalah jumlah periode ke muka yang diramalkan. Metode pemulusan eksponensial ganda dua parameter dari Holt menggunakan dasar penggunaan dua parameter untuk dua pemulusan terhadap data yang ada. Pemulusan eksponensial linier Holt didapat dengan menggunakan dua konstanta pemulusan (dengan nilai antara 0 dan 1) dengan persamaan :

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

$$b_t = a(F_t - F_{t-1}) + (1 - a)b_{t-1}$$

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

$F_t = \alpha A_t + (1 - \alpha)(F_{t-1} + b_{t-1})$  menyesuaikan  $F_t$  secara langsung untuk trend periode sebelumnya, yaitu  $b_{t-1}$ , dengan menambahkan nilai pemulusan yang terakhir yaitu  $F_{t-1}$ .

Persamaan  $b_t = a(F_t - F_{t-1}) + (1 - a)b_{t-1}$  meremajakan trend, yang sebagai perbedaan antara dua nilai pemulusan yang berakhir. Jika terdapat kecenderungan di dalam data, nilai yang baru akan lebih tinggi atau lebih rendah dari pada nilai sebelumnya, karena masih terdapat sedikit kerandoman. Untuk menghilangkan hal tersebut, maka digunakan pemulusan dengan trend pada periode terakhir  $(F_t - F_{t-1})$ , dan menambahkannya dengan taksiran sebelumnya dikalikan dengan  $(1 - a)$ . Persamaan  $F_{t+m} = F_t + b_{tm}$  digunakan untuk peramalan ke muka. Trend  $b_t$ , dikalikan dengan jumlah periode ke muka yang diramalkan ke  $m$ , dan ditambahkan pada nilai dasar  $F_t$ .

- c. Dalam metode pemulusan eksponensial triple satu parameter dari Brown, dapat digunakan satu parameter yang sama untuk ketiga pemulusan eksponensial. Persamaan untuk pemulusan kuadratis adalah :

(pemulusan pertama)

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1}) \dots\dots\dots 2.3$$

(pemulusan kedua)

$$F_t'' = F_{t-1}'' + \alpha(F_t' - F_{t-1}'') \dots\dots\dots 2.4$$

(pemulusan ketiga)

$$a_t = 3F_t' - 3F_t'' + F_t'''$$

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

$$c_t = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2} (F_t' - 2F_t'' + F_t''')$$

dan

$$F_{t+m} = a_t + b_t m + \frac{1}{2} c_t m^2 \dots\dots\dots 2.5$$

Pada tahap selanjutnya, menerapkan metode tersebut pada kelompok pengujian untuk melihat kebaikan metode tersebut. Setelah setiap ramalan ditentukan, dihitung nilai kesalahan peramalan dan untuk seluruh kelompok pengujian ditentukan ukuran keberhasilan peramalan tersebut.

Pada tahap seterusnya, yang merupakan fase iteraktif, karena tidak adanya jaminan bahwa nilai parameter awal tersebut optimal, tahap ini memerlukan modifikasi dari proses inialisasi dan pelacakan untuk nilai parameter optimum dalam model. Metode peramalan tersebut dinilai kecocokannya untuk berbagai macam pola data dan dengan cara demikian potensi penggunaan model tersebut menjadi jelas [4][5].

### 2.3 Metode Peramalan

Salah satu cara untuk mengklasifikasikan permasalahan pada peramalan adalah mempertimbangkan skala waktu peramalannya yaitu seberapa jauh rentang waktu data yang ada untuk diramalkan. Terdapat tiga kategori waktu yaitu jangka pendek (minggu → bulan), menengah (bulan → tahun), dan jangka panjang (tahun → dekade). Tabel berikut ini menunjukkan tipe-tipe keputusan berdasarkan jangka waktu peramalannya.

Tabel 1 Rentang Waktu dalam Peramalan

Rentang Waktu	Tipe Keputusan	Contoh
Jangka Pendek ( 3 – 6 bulan)	Operasional	Perencanaan Produksi, Distribusi
Jangka Menengah ( 2 tahun)	Taktis	Penyewaan Lokasi dan Peralatan
Jangka Panjang (Lebih dari 2 tahun)	Strategis	Penelitian dan Pengembangan untuk akuisisi dan merger Atau pembuatan produk baru

Selain rentang waktu yang ada dalam proses peramalan, terdapat juga teknik atau metode yang digunakan dalam peramalan. Metode peramalan dapat diklasifikasikan dalam dua kategori, yaitu:

### 3. Hasil dan Analisis

Penentuan perhitungan peramalan jumlah persediaan AMDK menggunakan *Exponential Smoothing* ini dibangun dengan menggunakan pengolahan data rekapitulasi laporan perbulan yang merupakan catatan jumlah penjualan AMDK di PT. Pancuran Kaapit Sendang Banjarbaru.

Rumus penghalusan eksponensial dasar dapat ditunjukkan sebagai berikut :

Peramalan Baru = Peramalan Periode Lalu +  $\alpha$  (Jumlah Aktual Periode lalu – Peramalan Periode Lalu)

Dimana  $\alpha$  adalah sebuah bobot atau konstanta penghalusan (*smoothing constan*) yang dipilih oleh peramal, yang mempunyai nilai antara 0 dan 1.

Persamaan di atas yang ditulis secara matematis sebagai berikut :

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

Dimana :  $F_t$  = peramalan baru

$F_{t-1}$  = peramalan sebelumnya

$\alpha$  = konstanta penghalus ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )

$A_{t-1}$  = jumlah aktual periode lalu

Untuk proses perhitungan peramalan ini, akan digunakan beberapa metode smoothing eksponensial, yaitu :

#### 1. Smoothing Eksponensial Ganda Satu Parameter

Peramalan yang dipakai dalam implementasi pemulusan eksponensial ganda satu parameter ditunjukkan di bawah ini:

$$F_t'' = F_{t-1}'' + \alpha (F_t' - F_{t-1}'')$$

Dimana :  $F_t''$  = peramalan ganda baru

$F_{t-1}'$  = peramalan ganda sebelumnya

$\alpha$  = konstanta penghalus ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )

$F_t'$  = peramalan tunggal periode ke t

#### 2. Smoothing Eksponensial Triple Satu Parameter

Peramalan yang dipakai dalam implementasi pemulusan eksponensial triple satu parameter ditunjukkan di bawah ini:

$$F_t''' = F_{t-1}''' + \alpha (F_t'' - F_{t-1}''')$$

Dimana :  $F_t'''$  = peramalan triple baru

$F_{t-1}''$  = peramalan triple sebelumnya

$\alpha$  = konstanta penghalus ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )

$F_t''$  = peramalan ganda periode ke t

Algoritma yang dapat dirancang pada Aplikasi Prediksi Jumlah Penjualan Air Minum Dalam Kemasan, adalah sebagai berikut :

1. Tentukan data jumlah penjualan AMDK, beberapa periode sebagai data aktual. Pada peramalan sebagai nilai awal (inisialisasi) diberikan data asli ke-0 = 0 dan data peramalan ke-0 = 0.

2. Inisialisasi variabel peramalan sebelumnya ( $F$ ) dan konstanta  $\alpha$  (0,1, 0,5, 0,7) sebagai nilai penghalusan (*smooth*).
3. Hitung peramalan untuk periode ke depan dengan menggunakan metode *eksponensial smoothing* dengan data fakta jumlah penjualan AMDK tahun 2012 dengan rumus:

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

Untuk meramalkan jumlah penjualan AMDK Amanah kemasan Cup 240 ml pada Januari 2013, maka sebagai langkah awal perlu ditetapkan inisialisasi nilai awal peramalan = 0, nilai data asli awal = 0 dan nilai alpa yaitu 0,1; 0,5; dan 0,7. Sehingga penjabaran perhitungan peramalannya adalah sebagai berikut:

Jumlah penjualan untuk produk AMDK Amanah kemasan cup (240 ml) pada tahun 2012 sebagai berikut :

1. Bulan Januari sebanyak 34.882 unit,
2. Bulan Februari sebanyak 44.963 unit,
3. Bulan Maret sebanyak 39.006 unit,
4. Bulan April sebanyak 32.869 unit,
5. Bulan Mei sebanyak 42.012 unit,
6. Bulan Juni sebanyak 55.267 unit,
7. Bulan Juli sebanyak 31.026 unit,
8. Bulan Agustus sebanyak 41.287 unit,
9. Bulan September sebanyak 51.944 unit,
10. Bulan Oktober sebanyak 46.803 unit,
11. Bulan November sebanyak 53.351 unit,
12. Bulan Desember sebanyak 34.008 unit,

Hasil perhitungan peramalan selengkapanya dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Tabel Hasil perhitungan peramalan jumlah penjualan AMDK Amanah Tahun 2012

No.	Nama Produk	Bulan	Data Asli(Ai)	Peramalan Tunggal (Fi)		
				Alpha = 0,1	Alpha = 0,5	Alpha = 0,7
1	Cup 240 ml	Januari	34882	0	0	0
2		Februari	44963	3488,2	17441	24417,4
3		Maret	39006	7635,68	31202	38799,32
4		April	32869	10772,712	35104	38943,996
5		Mei	42012	12982,3408	33986,5	34691,4988
6		Juni	55267	15885,30672	37999,25	39815,84964
7		Juli	31026	19823,47605	46633,125	50631,65489
8		Agustus	41287	20943,72844	38829,5625	36907,69647
9		September	51944	22978,0556	40058,28125	39973,20894
10		Oktober	46803	25874,65004	46001,14063	48352,76268
11		November	53351	27967,48504	46402,07031	47267,9288
12		Desember	34008	30505,83653	49876,53516	51526,07864
13	Peramalan Januari 2013			30856,05288	41942,26758	39263,42359
14	Botol 600 ml	Januari	876	0	0	0
15		Februari	947	88	438	613,2
16		Maret	558	174	692,5	846,86
17		April	879	212	625,25	644,658
18		Mei	1180	279	752,125	808,6974
19		Juni	671	369	966,0625	1068,60922
20		Juli	996	399	818,53125	790,282766

21		Agustus	856	459	907,265625	934,2848298
22		September	623	498	881,6328125	879,4854489
23		Oktober	3041	511	752,3164063	699,9456347
No.	Nama Produk	Bulan	Data Asli(Ai)	Peramalan Tunggal (Fi)		
				Alpha = 0,1	Alpha = 0,5	Alpha = 0,7
24	Botol 600 ml	November	1387	764	1896,658203	2338,68369
25		Desember	1614	826	1641,829102	1672,505107
26	Peramalan Januari 2013			905	1627,914551	1631,551532
27	Botol 1500 ml	Januari	216	0	0	0
28		Februari	274	22	108	151,2
29		Maret	119	47	191	237,16
30		April	392	54	155	154,448
31		Mei	382	88	273,5	320,7344
32		Juni	466	117	327,75	363,62032
33		Juli	351	152	396,875	435,286096
34		Agustus	285	172	373,9375	376,2858288
35		September	379	183	329,46875	312,3857486
36		Oktober	492	203	354,234375	359,0157246
37		November	453	232	423,1171875	452,1047174
38		Desember	445	254	438,0585938	452,7314152
39		Peramalan Januari 2013			273	441,5292969
40	Galon 19 lt	Januari	16508	0	0	0
41		Februari	18730	1651	8254	11555,6
42		Maret	19013	3359	13492	16577,68
43		April	17850	4924	16252,5	18282,404
44		Mei	18413	6217	17051,25	17979,7212
45		Juni	16027	7436	17732,125	18283,01636
46		Juli	12707	8295	16879,5625	16703,80491
47		Agustus	11555	8737	14793,28125	13906,04147
48		September	15379	9018	13174,14063	12260,31244
49		Oktober	16265	9654	14276,57031	14443,39373
50		November	13660	10316	15270,78516	15718,51812
51		Desember	13016	10650	14465,39258	14277,55544
52		Peramalan Januari 2013			10887	13740,69629

Hitung *MSE*, untuk menentukan *estimasi* kelayakan pemilihan metode dalam menghasilkan nilai yang mendekati fakta.

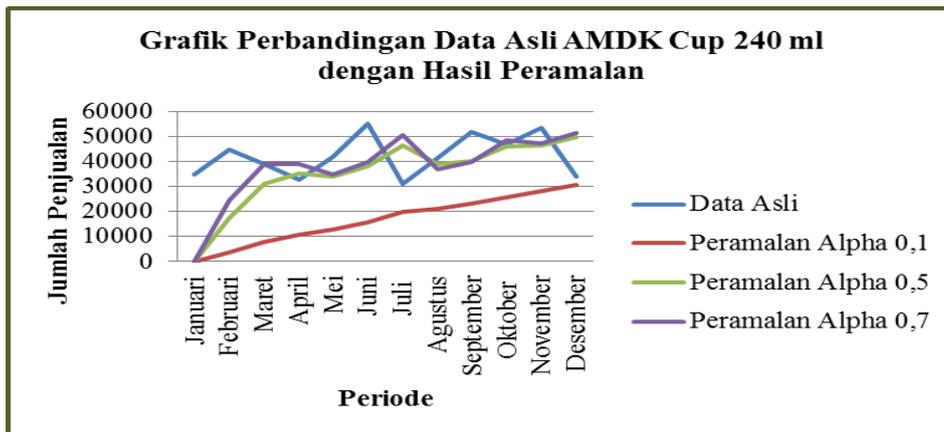
Tabel 3. Tabel Nilai *MSE* untuk peramalan jumlah penjualan AMDK Amanah Tahun 2012 dengan Nilai  $\alpha = 0,1; 0,5; 0,7$

No.	Kemasan AMDK	Bulan	Jumlah Penjualan	Y(0,1)^2	Y(0,5)^2	Y(0,7)^2
1	Cup 240 ml	Januari	34882	1.216.753.924,00	1.216.753.924,00	1.216.753.924,00
2		Februari	44963	1.720.159.035,04	757.460.484,00	422.121.679,36
3		Maret	39006	984.096.976,90	60.902.416,00	42.716,62
4		April	32869	488.245.943,38	4.995.225,00	36.905.576,40
5		Mei	42012	842.721.113,27	64.408.650,25	53.589.737,82
6		Juni	55267	1.550.917.765,60	298.175.190,06	238.738.047,45
7		Juli	31026	125.496.542,90	243.582.350,77	384.381.703,74
8		Agustus	41287	413.848.697,63	6.038.999,07	19.178.299,43
9		September	51944	839.025.935,05	141.270.310,20	143.299.838,60
10		Oktober	46803	437.995.832,09	642.978,46	2.401.764,37
11		November	53351	644.322.831,97	48.287.623,80	37.003.755,17
12		Desember	34008	12.265.148,96	251.810.408,01	306.883.079,29
13	BotoL 600 ml	Januari	876	767.376,00	767.376,00	767.376,00
14		Februari	947	738.568,36	259.081,00	111.422,44
15		Maret	558	147.809,49	18.090,25	83.440,10
16		April	879	444.907,68	64.389,06	54.916,17
17		Mei	1180	812.364,40	183.077,02	137.865,62
18		Juni	671	91.313,56	87.061,88	158.093,09
19		Juli	996	356.365,07	31.495,16	42.319,58
20		Agustus	856	157.820,98	2.628,16	6.128,51
21		September	623	15.510,26	66.890,93	65.784,79
22		Oktober	3041	6.401.336,06	5.238.072,59	5.480.535,54
23		November	1387	388.225,65	259.751,48	905.701,85
24		Desember	1614	620.581,26	774,46	3.422,85
25	Botol 1500 ml	Januari	216	46.656,00	46.656,00	46.656,00
26		Februari	274	63.705,76	27.556,00	15.079,84
27		Maret	119	5.207,07	5.184,00	13.961,79
28		April	392	114.206,15	56.169,00	56.430,95
29		Mei	382	86.523,99	11.772,25	3.753,47
30		Juni	466	121.615,85	19.113,06	10.481,60
31		Juli	351	39.545,77	2.104,52	7.104,15
32		Agustus	285	12.763,36	7.909,88	8.333,10
33		September	379	38.289,70	2.453,34	4.437,46
34		Oktober	492	83.584,47	18.979,37	17.684,82
35		November	453	48.928,92	892,98	0,8
36		Desember	445	36.511,16	48,18	59,77
37	Galon 19 lt	Januari	16508	272.514.064,00	272.514.064,00	272.514.064,00
38		Februari	18730	291.699.072,64	109.746.576,00	51.472.015,36

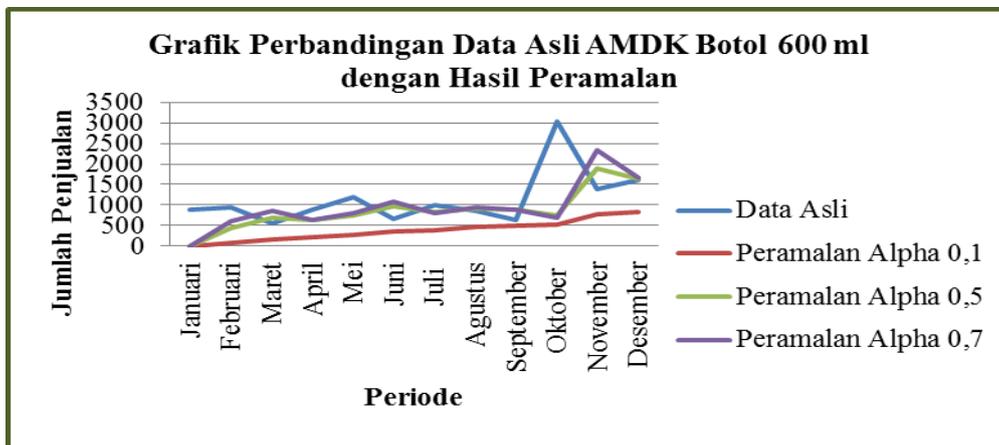
No.	Kemasan AMDK	Bulan	Jumlah Penjualan	$Y(0,1)^2$	$Y(0,5)^2$	$Y(0,7)^2$
39	Galon 19 lt	Maret	19013	245.056.482,32	30.481.441,00	5.930.783,50
40		April	17850	167.077.649,93	2.552.006,25	186.973,22
41		Mei	18413	148.748.923,86	1.854.363,06	187.730,52
42		Juni	16027	73.799.097,67	2.907.451,27	5.089.609,82
43		Juli	12707	19.462.003,76	17.410.277,82	15.974.449,47
44		Agustus	11555	7.943.482,83	10.486.465,45	5.527.396,00
45		September	15379	40.456.935,29	4.861.404,86	9.726.212,09
46		Oktober	16265	43.698.961,22	3.953.852,62	3.318.249,39
47		November	13660	11.185.460,08	2.594.628,82	4.237.496,85
48		Desember	13016	5.598.052,42	2.100.738,85	1.591.522,12
<b>Jumlah Nilai Kuadrat Error</b>				<b>10.614.729.649,78</b>	<b>3.562.969.356,19</b>	<b>3.245.057.614,88</b>

<b>MSE</b>	<b>14.871</b>	<b>8.616</b>	<b>8.222</b>
------------	---------------	--------------	--------------

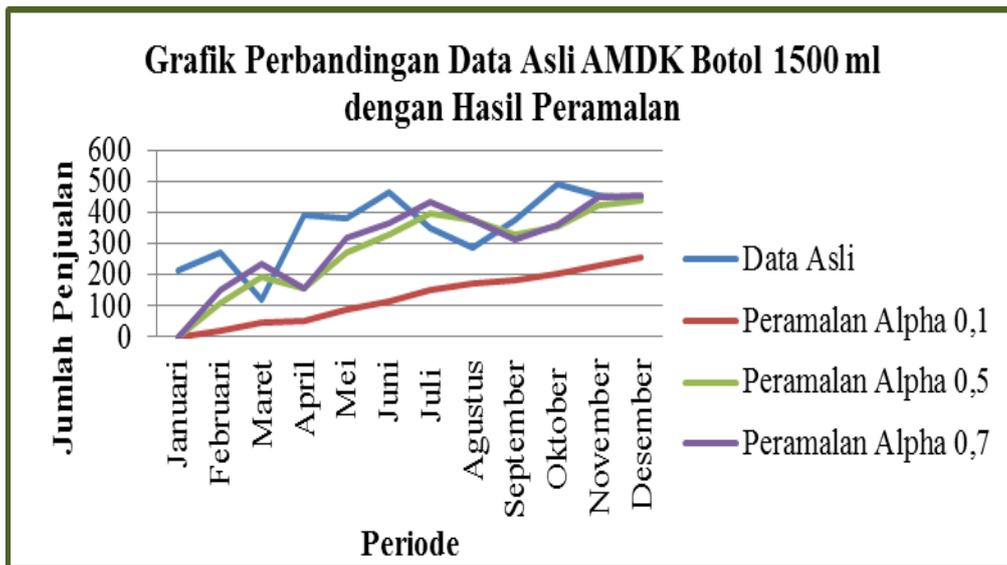
Grafik untuk melihat gambaran data yang terjadi dari data fakta dengan data peramalan hasil pemulusan, disajikan pada gambar 5, 6, 7 dan 8.



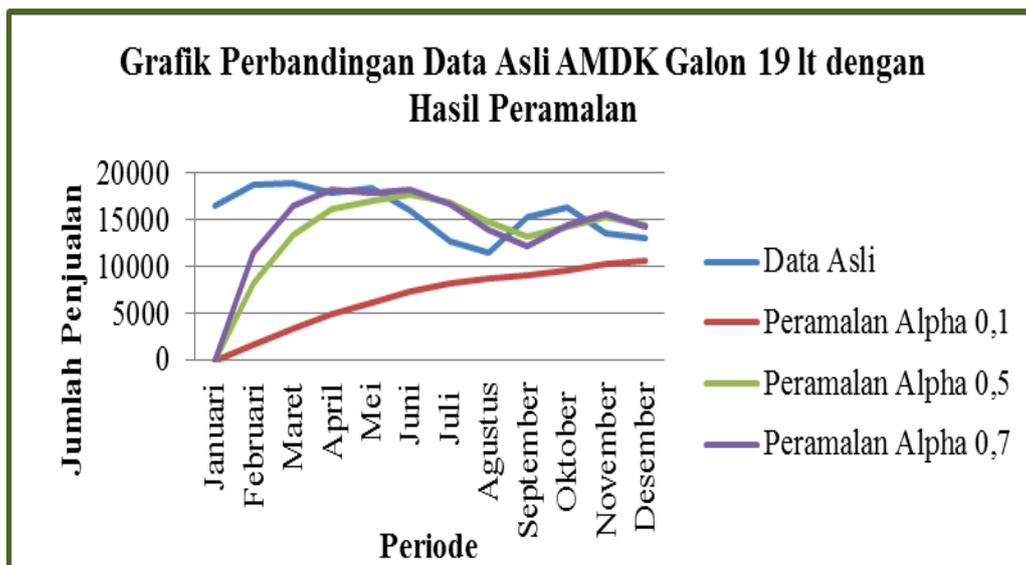
Gambar 5. Grafik Perbandingan Data Asli AMDK Cup dengan Hasil Peramalan



Gambar 6. Grafik Perbandingan Data Asli AMDK Botol 600 ml dengan Hasil Peramalan



Gambar 7. Grafik Perbandingan Data Asli AMDK Botol 1500 ml dengan Hasil Peramalan



Gambar 8. Grafik Perbandingan Data Asli AMDK Galon dengan Hasil Peramalan

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pada uji tingkat kedekatan sistem, diketahui tingkat kedekatan sistem untuk prediksi penjualan air minum dalam kemasan menggunakan nilai alpha 0,1 mencapai 33,3 %, tingkat kedekatan sistem untuk prediksi penjualan air minum dalam kemasan menggunakan nilai alpha 0,5 mencapai 72,9 % dan tingkat kedekatan sistem untuk prediksi penjualan air minum dalam kemasan menggunakan nilai alpha 0,7 mencapai 75 %,
2. Aplikasi prediksi penjualan air minum dalam kemasan menggunakan metode *Exponential Smoothing* dapat membantu pengambilan keputusan dalam menentukan jumlah penjualan produk untuk satu bulan kedepan.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Aang, Munawar.(2003). *Penerapan Metode Peramalan Penjualan sebagai Dasar Penetapan Rencana Produksi*. Bogor : Akademi Manajemen Kesatuan.
- [2]. Makridakis, Spyros dan Wheelwright, Steven C. 1999, *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jakarta : Binarupa Aksara.
- [3]. Assauri, Softjan. 2004. *Manajemen Produksi dan Operasi*, Jakarta : Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia
- [4]. Elwood, Buffa. 1996. *Manajemen Operasi/Produksi Modern*. Jakarta : Binarupa Aksara
- [5]. Jay Heizer, Barry Render. (2008). *Manajemen Operasi*. Jakarta : Salemba Empat