

# PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PERAMALAN PENJUALAN GUNA MENENTUKAN KEBUTUHAN BAHAN BAKU PUPUK MENGGUNAKAN METODE *TRIPLE EXPONENTIAL SMOOTHING*

Ely Setyo Astuti<sup>1</sup>, Putra Prima Arhandi<sup>2</sup>, Pipik Lestari<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang  
<sup>1</sup>ely.setyo.astuti@polinema.ac.id, <sup>2</sup>putraprima@gmail.com, <sup>3</sup>lestaripipik@gmail.com

## Abstrak

Perkembangan bisnis di dunia industri mengalami perkembangan yang sangat pesat, salah satunya adalah perusahaan pupuk yang bergerak di jasa penyedia pupuk untuk memenuhi kebutuhan petani. Masa pemupukan tanaman yang dilakukan oleh para petani sangat dipengaruhi oleh faktor musim. Hal tersebut mempengaruhi jumlah permintaan produk pupuk yang berbeda setiap periodenya pada perusahaan. Perusahaan perlu memperhatikan aspek produksi pupuk akibat penumpukan dan kurangnya kebutuhan bahan baku pupuk pada gudang pada saat produksi pupuk berlangsung. *Forecasting* merupakan kegiatan untuk memprediksi nilai-nilai atau kejadian pada masa mendatang. Metode *forecasting* yang tepat dapat membantu perencanaan bisnis yang baik dalam perusahaan. Pengolahan dan analisis data penjualan masa lampau dapat digunakan untuk proses *forecasting*, sehingga didapatkan gambaran dan informasi mengenai kebutuhan bahan baku yang di butuhkan selama proses produksi. Dalam penelitian kali ini, dilakukan Pengembangan Sistem Informasi Peramalan Penjualan Guna Menentukan Kebutuhan Bahan Baku Pupuk Menggunakan Metode *Triple Exponential Smoothing*. Sistem ini dapat membantu peramalan penjualan yang kemudian dapat di *breakdown* ke kebutuhan bahan baku yang dibutuhkan oleh perusahaan dengan menggunakan metode *Triple Exponential Smoothing*. Metode *Triple Exponential Smoothing* dapat diimplementasikan pada data penjualan pupuk dari tahun 2013, 2014, dan 2015 yang mempunyai unsur *time series* musim dan *trend*. Sistem ini dapat digunakan untuk meramalkan penjualan pupuk guna menentukan kebutuhan bahan baku pupuk subsidi sampe hasil peramalan pupuk subsidi urea sebesar 29.966 ton sehingga *breakdown* bahan baku urea berupa amoniak sebesar 17.320 ton dan CO2 sebesar 22.175 ton dengan rata-rata hasil akurasi yang bagus yaitu sebesar 14,63%. Tetapi sistem tidak dapat digunakan sebagai sistem peramalan penjualan guna menentukan kebutuhan bahan baku pupuk non subsidi karena hasil akurasi yang kurang bagus yaitu sebesar 34,42%.

**Kata kunci :** *Forecasting*, Penjualan, Stok Bahan Baku, *Triple Exponential Smoothing*

## 1. Pendahuluan

### 1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi komputer di dunia bisnis meng Perkembangan teknologi komputer di dunia bisnis mengalami perkembangan yang sangat pesat mulai dari *hardware* maupun *software*. Seiring dengan perkembangan teknologi tersebut kondisi persaingan bisnis menjadi semakin variatif dan kompetitif. Hal ini disebabkan adanya tuntutan konsumen terhadap suatu produk yang tidak terbatas pada harga dan kualitas tetapi juga pada pelayanan yang diberikan khususnya pada produk pupuk. Hal tersebut menuntut perusahaan untuk dapat merencanakan semua parameter produksi dengan baik, termasuk stok bahan baku dengan jumlah yang sesuai, sehingga diharapkan keuntungan pasar akan meningkat.

Adanya persaingan bisnis dan permintaan pasar khususnya di bidang pertanian khususnya pupuk, menuntut perusahaan berusaha untuk

menstabilkan segala sudut produksi. Namun, dalam upaya tersebut seringkali terdapat beberapa faktor yang tidak sesuai kebutuhan khususnya masalah stok bahan baku produk pupuk. Hal tersebut terjadi karena perusahaan belum memiliki sistem khusus untuk meramalkan jumlah stok bahan baku yang dibutuhkan pada periode yang akan datang. Perusahaan menyesuaikan jumlah stok bahan baku yang dibeli pada periode tertentu dengan jumlah produksi pupuk pada periode tersebut. Dari proses tersebut mengakibatkan stok bahan baku mengalami penumpukan bahkan kekurangan stok bahan dalam proses produksi pupuk dalam periode waktu tertentu. Sedangkan perusahaan memiliki data-data yang dapat digunakan untuk menunjang proses bisnis. Dimana data-data tersebut dapat diolah lebih lanjut untuk memberikan keuntungan bagi perusahaan. Contohnya, untuk memprediksi stok bahan baku di masa yang akan datang dengan melakukan *forecasting*.

Peramalan (*forecasting*) merupakan kegiatan memprediksi nilai-nilai sebuah variabel berdasarkan

nilai yang diketahui dari variabel tersebut atau variabel yang berhubungan Makridakis, dkk (1999). Peramalan (*forecasting*) merupakan teknik atau cara kuantitatif dalam memperkirakan apa yang akan terjadi pada masa mendatang, dan tentunya membutuhkan data-data masa lampau sebagai acuan atau data historis. Salah satu manfaat peramalan penjualan adalah dapat memperkirakan penjualan secara akurat dari waktu ke waktu. Sehingga dapat diprediksi kuantitas stok bahan baku yang dibutuhkan oleh perusahaan.

Dari permasalahan tersebut, perlu dilakukan implementasi peramalan stok bahan baku pupuk dengan metode peramalan yang tepat. Banyak metode yang dapat digunakan untuk proses peramalan diantaranya *moving average*, *exponential smoothing*, ARIMA, Naïve. Penelitian sejenis yang telah dilakukan oleh Ni Ketut Dewi Ari Jayanti, mahasiswa STMIK STIKOM Bali (2015), yang berjudul “Penerapan Metode *Triple Exponential Smoothing* pada Sistem Peramalan Penentuan Stok Obat”, pada penelitian tersebut dilakukan pengolahan data penjualan obat untuk membantu peramalan kebutuhan obat yang disediakan oleh apotek. Penelitian tentang peramalan yang dilakukan oleh Muhammad Iqbal, mahasiswa jurusan teknik informatika fakultas teknik Universitas Muhammadiyah Jember (2016), dengan judul “Sistem Peramalan Menggunakan Metode *Triple Exponential Smothing* untuk Stok Bahan *Spare Part* Motor di Daruda Motor Jajag”. Pada penelitian tersebut, aplikasi yang dibuat dapat memberikan peramalan mengenai stok bahan *spare part* motor di Garuda Motor Jajag. Pada penelitian kali ini dilakukan implementasi *Business Intelligence Forecasting* Stok Bahan Baku Pupuk Menggunakan Metode *Triple Exponential Smoothing* untuk meramalkan stok bahan baku pupuk pada periode selanjutnya. Dengan penelitian tersebut diharapkan dapat membantu proses peramalan penjualan guna menentukan kebutuhan bahan baku pupuk pada perusahaan pupuk.

## 1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana membuat sebuah sistem informasi yang dapat membantu peramalan penjualan guna menentukan kebutuhan bahan baku pupuk?
2. Bagaimana implementasi metode *Triple Exponential Smoothing* pada sistem informasi peramalan penjualan guna menentukan kebutuhan bahan baku pupuk berbasis website?

## 1.3. Batasan Masalah

1. Sistem dibuat untuk membantu meramalkan stok bahan baku pupuk pada perusahaan pupuk.
2. Data yang digunakan dalam proses peramalan stok bahan baku pupuk adalah data penjualan

pupuk tahun 2013, 2014, 2015 dari PT. Petrokimia Gresik.

3. Sistem ini meramalkan jumlah penjualan dan jumlah stok bahan baku pada 1 bulan ke depan.
4. Produk yang diramalkan adalah produk pupuk urea, ZA, SP-36, Phonska, dan ZK.
5. Sistem dibuat dengan berbasis website.

## 1.4. Tujuan

1. Membuat sistem informasi yang dapat membantu peramalan penjualan guna menentukan kebutuhan bahan baku pupuk.
2. Implementasi metode *Triple Exponential Smoothing* pada sistem informasi peramalan penjualan guna menentukan kebutuhan bahan baku pupuk berbasis website.

## 2. Landasan Teori

### 2.1. Peramalan

Peramalan (*forecasting*) merupakan kegiatan memprediksi nilai-nilai sebuah variabel berdasarkan nilai yang diketahui dari variabel tersebut atau variabel yang berhubungan Makridakis, dkk (1999).

*Forecasting* adalah peramalan atau perkiraan mengenai sesuatu yang belum terjadi. Peramalan biasanya dilakukan dengan menggunakan data dari masa lalu yang dianalisis dengan menggunakan metode-metode tertentu. Melalui *forecasting* diharapkan dapat meminimalisasi pengaruh ketidakpastian dari masa depan. Sehingga mendapatkan nilai *forecast* yang memiliki kesalan peramalan atau *forecast error* yang paling minimum merupakan tujuan dari *forecasting*. Hal ini menunjukkan bahwa *forecasting* merupakan alat bantu yang sangat penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien.

### 2.2. *Triple Exponential Smoothing*

Metode *Triple Exponential Smoothing* digunakan ketika terdapat unsur musiman *trend* dan perilaku musiman yang ditunjukkan pada data. Metode *Exponential Smoothing* yang dapat digunakan untuk hampir segala jenis data stasioner atau non- stasioner sepanjang data tersebut tidak mengandung faktor musiman. Tetapi apabila terdapat data musiman, metode *triple* dapat dijadikan cara untuk meramalkan data yang mengandung faktor musiman tersebut Makridakis, dkk (1999). Secara sederhana, metode *Triple Exponential Smoothing* dapat dibagi menjadi dua tahapan perhitungan yaitu proses inialisasi dan perhitungan *forecasting* Turban, E., dkk (2008). Acuan dari skripsi ini yaitu buku *Supply Chain Management* karya Sunil Chopra dan Peter Meindl.

2.2.1. Proses Inisialisasi

Langkah paling awal adalah memasukkan data permintaan barang minimal dalam satu musim. Dari data yang ada, dilakukan proses *deseasonalizing* yaitu proses menghilangkan pengaruh musim dari data yang ada sehingga akan ditemukan *deseasonalized demand* sementara menggunakan rumus:

$$\bar{D}_t' = \left\{ \begin{aligned} & \left[ D_{t-(p)} + D_{t-(p-1)} + \sum_{i=2}^{p-1} D_{t-i} \right] 2/p \text{ (untuk } p \text{ ganjil)} \\ & \sum_{i=1}^{(p/2)} D_{t-i} / p \text{ (untuk } p \text{ genjil)} \end{aligned} \right. \quad (1)$$

Hasil dari *deseasonalizing* tersebut tidak menunjukkan *demand* / permintaan yang sesungguhnya. Data *deseasonalized demand* tersebut harus diolah kembali menggunakan metode regresi linier sederhana. Analisis regresi linier sederhana adalah hubungan secara linier antara satu variabel independen (X) dengan variabel dependen (Y). Analisis ini untuk mengetahui arah hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen apakah positif atau negatif dan untuk memprediksi nilai dari variabel dependen apabila nilai variabel independen mengalami kenaikan atau penurunan.

Dalam hal ini, nilai *deseasonalized demand* sementara dapat digunakan untuk menentukan nilai level serta proyeksi *trend* dalam metode peramalan. Bentuk umum rumus regresi linier dinyatakan dalam  $Y = \alpha + bt$ . Jika dijabarkan lebih lanjut akan ditemukan persamaan regresi linier untuk *diseasonal demand* dengan sebelumnya menentukan nilai *trend* dan level menggunakan rumus di bawah ini:

$$T_0 = \frac{n \sum t D_t - (\sum t)(\sum D_t)}{n \sum t^2 - (\sum t)^2} \quad (2)$$

$$L_0 = \bar{D}_t' - T_0 \cdot \bar{t} \quad (3)$$

$$\bar{D}_t = L_0 + T_0 \cdot t \quad (4)$$

Setelah masing-masing periode mendapatkan nilai *demand* (permintaan sesungguhnya) dan *deseasonal demand*, maka kita bisa menentukan nilai *seasonal factor* sementara dengan rumus:

$$\bar{S}_t = \frac{D_t}{\bar{D}_t} \quad (5)$$

Setelah masing-masing data mendapatkan nilai *seasonal factor* sementara, saatnya untuk menentukan rata-rata dari *seasonal factor* sementara tersebut untuk digunakan dalam perhitungan peramalan yang sesungguhnya.

$$S_t = \frac{\sum_{j=0}^{r-1} S_{t+p+i}}{r} \quad (6)$$

Keterangan:

- $\bar{D}_t'$  : *Deseasonalized demand* sementara periode ke  $t$
- $p$  : Jumlah periode dalam satu musim (dalam hal ini 1 tahun dinyatakan dalam 1 musim sehingga jumlah periode = 12)
- $T_0$  : Nilai proyeksi trend pada periode ke 0
- $L_0$  : Nilai level pada periode ke 0
- $n$  : Jumlah data
- $\bar{D}_t'$  : Rata-rata *deseasonalized demand* sementara
- $\bar{S}_t$  : Nilai *seasonal factor* sementara
- $S_i$  : Nilai *seasonal factor* pada periode ke  $i$  (diambil dari rata-rata *seasonal factor*)
- $r$  : jumlah data yang dikalkulasi

2.2.2. Perhitungan forecasting

Pada perumusan *forecasting* dijumpai nilai  $\alpha, \beta$  dan  $\gamma$ . Nilai konstanta pemulusan dipilih di antara 0 dan 1 karena berlaku  $0 < \alpha < 1$ . Apabila pola historis dari data aktual permintaan sangat bergejolak atau tidak stabil dari waktu ke waktu, nilai  $\alpha$  yang dipilih adalah yang mendekati 1. Pola historis dari data aktual permintaan tidak berfluktuasi atau relatif stabil dari waktu ke waktu,  $\alpha$  yang dipilih adalah yang nilainya mendekati nol Gaspersz, V., dkk (1998).

Setelah nilai  $\alpha, \beta$  dan  $\gamma, L_0, T_0$  serta *seasonal factor* telah ditemukan maka kemudian masuk ke rumus inti untuk menentukan *forecasting*.

$$L_{t+1} = \alpha(D_{t+1}/S_{t+1}) + (1 - \alpha)(L_t + T_t) \quad (7)$$

$$T_{t+1} = \beta(L_{t+1} - L_t) + (1 - \beta)T_t \quad (8)$$

$$S_{t+p+1} = \gamma(D_{t+1}/L_{t+1}) + (1 - \gamma)S_{t+1} \quad (9)$$

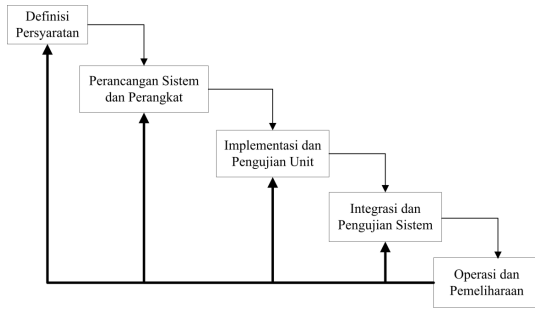
$$F_{t+1} = (L_t + T_t)S_{t+1} \quad (10)$$

Keterangan :

- $L_t$  : Nilai level pada periode ke  $t$
- $T_t$  : Nilai trend pada periode ke  $t$
- $S_t$  : Nilai *seasonal factor* pada periode ke  $t$
- $\alpha$  : Nilai konstanta untuk pemulusan keseluruhan atau level
- $\beta$  : konstanta pemulusan untuk *trend*
- $\gamma$  : konstanta pemulusan untuk musiman
- $p$  : Jumlah periode dalam 1 musim
- $F_t$  : *Forecasting* pada periode ke  $t$

3. Metodologi Penelitian

Metode perancangan menggunakan metode *waterfall*:



Gambar 1. Metode *waterfall*

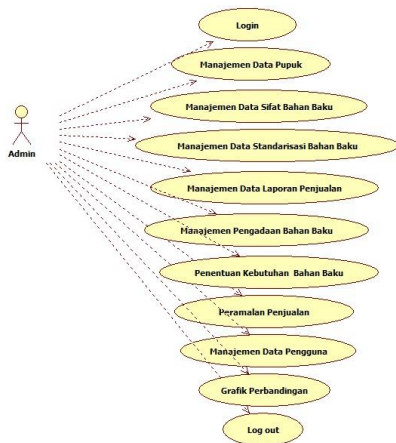
#### 4. Analisis dan Perancangan

##### 4.1. Analisis Sistem

Pengembangan Sistem Informasi Peramalan Penjualan Guna Menentukan Kebutuhan Bahan Baku Pupuk Menggunakan Metode *Triple Exponential Smoothing* ini bertujuan untuk membantu proses peramalan stok bahan baku pupuk di PT. Petrokimia Gresik. Proses peramalan pada sistem ini menggunakan metode *Triple Exponential Smoothing*, dimana data yang diolah mengandung unsur musiman dan trend. Data yang digunakan dalam proses peramalan stok bahan baku pupuk adalah data aktual penjualan pupuk tahun 2013, 2014, dan 2015.

##### 4.2. Usecase Diagram

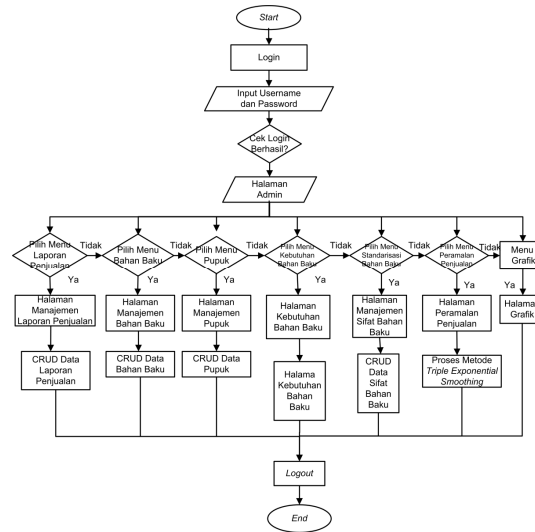
Usecase diagram pada sistem peramalan ini ditujukan untuk admin dan user. Berikut usecase diagram untuk admin.



Gambar 2. Usecase admin

##### 4.3. Flowchart

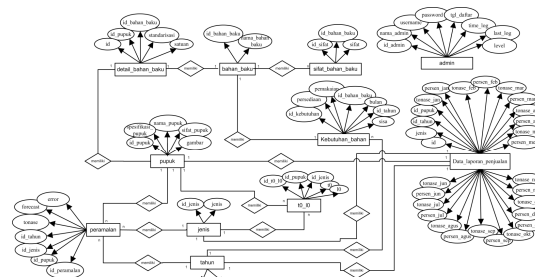
Berikut flowchart untuk admin pada sistem peramalan yang dibuat.



Gambar 3. Flowchart admin

##### 4.4. ERD (Entity Relationship Diagram)

ERD pada sistem peramalan yang dibuat ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. ERD

ERD pada sistem peramalan terdiri dari 11 entitas yaitu admin, sifat\_bahan\_baku, bahan\_baku, detail\_bahan\_baku, data\_laporan\_penjualan, kebutuhan\_bahan, pupuk, t0\_10, jenis, tahun, dan peramalan.

#### 5. Implementasi

Implementasi dari *interface* sistem peramalan adalah sebagaimana gambar berikut.

##### 5.1. Halaman Peramalan dengan Metode *Triple Exponential Smoothing*

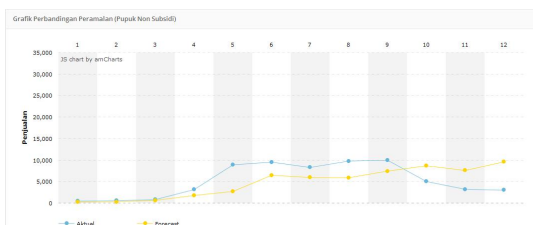
Pada halaman metode pengguna dapat melihat hasil peramalan data penjualan baik pupuk subsidi maupun non subsidi seperti ditunjukkan pada Gambar 5.

Periode	Tahun	Do	1 <sup>st</sup> Ma	1 <sup>st</sup>	Da	5%	Sk	L	T	F	Emr	(Emr)	MAPE
1	24828	0,00	0	1	19675,41	1,201876025826	1,376369397271	19507,79	50,201788825495	27140	-2312,048855597	2312,066855597	9,31
2	20999	0,00	0	4	19942,20	1,038942289279	0,72250078679961	20391,78	133,5886146302	14092	6097,4007910288	6097,4037910288	29,89
3	21281	0,00	0	9	19806,33	1,074291909279	0,88808091272832	20899,19	170,1543219293	18084	3217,037623979	3217,037623979	15,12
4	22345	0,00	0	16	19876,3	1,1242034948253	1,384605199279	20568,75	120,9599119825	20919	-8716,2199802474	8716,2199802474	30,5
5	19596	0,00	0	25	19945,28	0,7823202897114	0,97438936259199	20222,31	74,17120274019	20160	-4553,7803195996	4553,7803195996	23,10
6	13005	0,00	0	36	20016,22	0,5499178020718	0,58032358587019	20458,53	80,37355291924	12043	961,545803868	961,545803868	7,39
7	10840	20,00	33	49	20077,9	0,529954803833	0,599634128591	20368,41	62,32814797798	12022	-1891,8226410688	1891,8226410688	15,81
8	13478	19,827	0,0	64	20144,15	0,86907794729164	0,6186685524734	20476,23	76,875169877907	12078	900,020324811	900,020324811	6,68
9	9458	19,248	38	81	20211,11	0,487969894192	0,6201189391981	20908,39	22,454333408334	12089	-3410,5123589864	3410,5123589864	36,06
10	1652	19,448	8,0	100	20278,08	0,8192510147149	1,1240825609135	19590,12	20,654670791167	22516	-5964,373425988	5964,373425988	36,03
11	32063	20,915	29	121	20345,04	1,579815770149	1,277877135255	19354,88	-22,121279156963	30710	1346,3410170689	1346,3410170689	4,2
12	37099	20,177	86	144	20412	1,875209894198	1,4396666693188	20154,51	42,2548922986	28119	8076,5947788478	8076,5947788478	24,2
13	31952	20,333	96	169	20478,87	1,5802250422634	1,3687288848056	20311,52	71,72951498259	27664	4308,214884837	4308,214884837	13,48

Gambar 5. Halaman permalan penjualan pupuk

5.2. Halaman Grafik

Pada halaman grafik pengguna dapat melihat perbandingan antar data aktual penjualan dengan data hasil peramalan penjualan pupuk seperti ditunjukkan Gambar 6.



Gambar 6. Halaman grafik

5.3. Halaman Stok Bahan Baku

Pada halaman stok bahan baku pengguna dapat melihat informasi mengenai peramalan stok bahan baku seperti ditunjukkan Gambar 7.

No	Nama Bahan Baku	Satuan	Standarisasi	Tonase Peramalan	Total Peramalan
1	Amoniak(NH3)	Ton/ton	0,578	29966	17281
2	CO2	Ton/ton	0,74	29966	22175

Gambar 7. Halaman stok bahan baku pupuk

6. Pengujian dan Pembahasan

6.1. Perbandingan Excel dengan Sistem

Hasil perhitungan di excel ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil perhitungan excel

Periode (t)	Bulan-Tahun	Demand (D)	F	MAP E
0				
1	Jan-13	24,828		
2	Feb-13	20,099		
3	Mar-13	21,281		
4	Apr-13	22,345		
5	Mei-13	15,606		
6	Jun-13	13,005		
7	Jul-13	10,640		
8	Agu-13	13,478		
9	Sep-13	9,458		
10	Okt-13	16,552		
11	Nov-13	32,063		
12	Des-13	37,099		
13	Jan-14	31,952	27,644	11%
14	Feb-14	8,791	15,376	23%
15	Mar-14	18,702	17,597	17%
16	Apr-14	29,735	26,831	20%
17	Mei-14	21,811	19,117	22%
18	Jun-14	10,702	12,170	6%
19	Jul-14	16,689	11,926	12%
20	Agu-14	15,594	13,104	3%
21	Sep-14	16,052	13,185	39%
22	Okt-14	24,206	24,393	47%
23	Nov-14	34,780	35,502	11%
24	Des-14	25,786	33,369	10%
25	Jan-15	28,009	30,763	4%
26	Feb-15	15,277	15,831	80%
27	Mar-15	14,106	19,874	6%
28	Apr-15	34,196	29,416	1%
29	Mei-15	23,476	21,185	3%
30	Jun-15	13,317	13,159	23%
31	Jul-15	10,185	13,718	18%
32	Agu-15	9,625	13,838	11%
33	Sep-15	14,106	13,177	18%
34	Okt-15	30,810	23,350	4%
35	Nov-15	33,203	34,859	0%
36	Des-15	28,314	31,862	24%
			<b>29,966</b>	

Hasil perhitungan di sistem ditunjukkan pada Gambar 8.

Gambar 8. Hasil hasil peramalan penjualan

6.2. Menghitung Kesalahan Peramalan

Pada peramalan dapat dianalisis kesalahan atau *error* dari nilai peramalan, terhadap data aktual yang didapatkan. Kesalahan peramalan dapat dijelaskan dengan selisih antara permintaan aktual dengan nilai peramalan. Metode analisis kesalahan atau *error* dapat menggunakan beberapa metode, salah satu metode yang dapat digunakan yaitu *MAPE* (*Mean Absolute Percentage Error*). *MAPE* merupakan rata-rata dari keseluruhan persentase kesalahan (selisih) antara data aktual dengan data hasil peramalan. Ukuran akurasi dicocokkan dengan data time series, dan ditunjukkan dalam persentase.

$$E_t = (D_t - F_t) \tag{11}$$

$$A_t = |E_t| \tag{12}$$

$$MAPE_n = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{|E_t|}{D_t}}{n} \times 100\% \tag{13}$$

Keterangan:

E : Nilai *Error* (kesalahan peramalan)

D : Nilai aktual permintaan

F : Nilai peramalan

A : Nilai absolut dari *error* (kesalahan peramalan)

Pada Tabel 2 ditampilkan contoh perhitungan kesalahan peramalan pupuk urea subsidi yang meliputi nilai absolut dari *error*, persentase serta nilai *MAPE*.

Tabel 2. Contoh tabel perhitungan *error* pupuk subsidi

Periode	Bulan	Forecast	Demand	Absolute Error	MAP E
37	Januari 2016	29966	28256	1710	6,05

Keterangan:

- Pada tabel di atas, dengan menggunakan persamaan (6.1) ditemukan nilai kesalahan. Pada bulan Januari 2016  $E = 28256 - 29966 = -1710$
- Dengan menggunakan persamaan (6.2) nilai A diperoleh dengan memutlukkan hasil perhitungan *error*. Pada bulan Januari 2016  $E = -1710$   $A = 1710$
- Dengan menggunakan persamaan (6.3) nilai *MAPE* pada periode 37 diperoleh dari menghitung rata-rata presentase *absolut error* dari periode ke 37. Begitu juga untuk periode selanjutnya berarti menghitung rata-rata presentase *absolut error* dari periode 37, dan seterusnya. Nilai *MAPE* dari bulan Januari 2016 adalah:

$$MAPE_n = \frac{1710}{28256} = 6,05\%$$

$$MAPE = \frac{6,05}{1} = 6,05\%$$

Jadi untuk *MAPE* pupuk urea subsidi pada bulan Januari 2016 adalah sebesar 6,05%. Perhitungan diatas juga dapat di implementasikan pada pupuk jenis subsidi lainnya dan pupuk jenis non subsidi.

7. Kesimpulan dan Saran

7.1. Kesimpulan

1. Pengembangan Sistem Informasi Peramalan Penjualan Guna Menentukan Kebutuhan Bahan Baku Pupuk Menggunakan Metode *Triple Exponential Smoothing* dapat memberikan informasi peramalan penjualan guna menentukan kebutuhan bahan baku pupuk
2. Sistem berhasil melakukan perhitungan peramalan dengan menggunakan metode *Triple Exponential Smoothing* pada data penjualan pupuk subsidi (sampel hasil peramalan pupuk urea subsidi sebesar 29.966 ton dan menghasilkan peramalan kebutuhan bahan baku amoniak sebesar 17.321 ton dan CO<sub>2</sub> sebesar 22.175 ton).
3. Pengujian nilai *error* (akurasi peramalan) pada bulan Januari 2016 menunjukkan hasil yang bagus untuk pupuk subsidi (diantara 10% dan 20%)

yaitu 14,63% dan hasil yang kurang bagus untuk pupuk non subsidi yaitu 34,42 %.

4. Aplikasi dapat digunakan sebagai sistem peramalan penjualan guna menentukan kebutuhan bahan baku pupuk subsidi.
5. Aplikasi tidak dapat digunakan sebagai sistem peramalan penjualan guna menentukan kebutuhan bahan baku non subsidi
6. Sistem berhasil melakukan perhitungan

## 7.2. Saran

Berdasarkan hasil peramalan penjualan dengan mengimplementasi metode *Triple Exponential Smoothing* mendapat rata-rata hasil akurasi yang bagus untuk pupuk subsidi dan hasil yang kurang bagus untuk pupuk non subsidi. Dengan begitu untuk penelitian lebih lanjut disarankan untuk meramalkan penjualan pupuk non subsidi dengan menggunakan metode peramalan yang lain dan menggunakan data time series harian atau tahunan agar bisa dilihat struktur pola datanya yang lebih teratur dibandingkan dengan time series bulanan sehingga diharapkan mendapat hasil peramalan yang lebih bagus.

### Daftar Pustaka:

- Makridakis., et all, *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jakarta: Erlangga, 1999.
- Turban, E., Sharda, R, Delen, D., & David, K., *Business Intelligence: A Managerial Approach*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2008.
- Power, D., *A Brief History of Decision Support System*, 2007.
- Gaspersz, Vincent., *Statistical Process Control :Penerapan Teknik-Teknik Statistikal Dalam Manajemen Bisnis Total*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama, 1998.
- Chopra, S. and Meindl, P., *Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operasion, 2nd or 3rd Edition*. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2007.
- Griffiths, Adam., *CodeIgniter 1.7 Professional Development*. United of Kingdom: Packt Publishing, 2010.
- Anhar., 2010. *PHP & MySql Secara Otodidak*. Jakarta: Transmedia.
- Wicaksono, Yogi., *Membangun Bisnis Online dengan Mambo++CD*. Jakarta: Elex Media Komputindo, 2008.
- Zainun, N. Y., dan Majid, M. Z. A., 2003. *Low Cost House Demand Predictor*. Universitas Teknologi Malaysia

