

Analisa Perbandingan Metode Exponensial Smoothing dan Metode Trend Analysis Terhadap Parameter Tingkat Error Pada Peramalan Permintaan Produk Ready Mix Concrete (Studi Kasus: Pt. Iga Bina Mix Pekanbaru)

Ekie Gilang Permata¹, Nela Fitri Yani²
Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
email: Nie.nela@rocketmail.com

Abstrak

Peramalan permintaan produk ready mix concrete dengan membandingkan antara 2 metode, yaitu Exponential Smoothing dan Trend Analysis, yang menjadi parameter perbandingan adalah dengan melihat nilai error yang dihasilkan kedua metode. Untuk mendapatkan analisis nilai akhir, baik nilai peramalan maupun nilai error. Berdasarkan hasil pengolahan data maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan tingkat error dalam pengukuran metode exponential smoothing nilai MAD sebesar 819,44 sedangkan metode trend analysis nilai sebesar 639,43.

Nilai MSE metode Exponential smoothing sebesar 1.715.330 sedangkan metode trend analysis sebesar 826.165,4. Perhitungan nilai MAPE untuk metode Exponential smoothing sebesar 26 % sedangkan metode Trend analysis sebesar 21%. Dapat disimpulkan metode peramalan yang tepat berdasarkan parameter tingkat error adalah metode Trend Analysis.

Kata Kunci: Exponential smoothing, Peramalan, tingkat error, Trend analysis

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Asean Free Trade Area (AFTA) dan Masyarakat Ekonomi Asean (MEA) sudah di depan mata. Banyak peluang dan tantangan yang akan dihadapi Indonesia menjelang AFTA dan MEA.

Perusahaan perlu perencanaan optimal, baik perencanaan produksi atau perencanaan permintaan. Perencanaan permintaan merupakan salah satu unsur yang sangat penting di dalam suatu perusahaan industri, begitu juga PT. IGA BINA MIX bergerak pada bidang penyediaan beton (*Ready Mix Concrete*) untuk kegiatan infrastruktur pembangunan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah adalah bagaimana perbandingan Metode *Exponential Smoothing* dan *Trend Analysis* terhadap Parameter Tingkat *Error* pada Peramalan Permintaan Produk Ready Mix Concrete (Studi Kasus: PT. Iga Bina Mix, Pekanbaru)

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian adalah:

1. Mengetahui analisis nilai akhir, baik nilai peramalan dan *Error*
2. Mengetahui metode tepat antara 2 metode peramalan berdasarkan parameter tingkat *error*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah adalah:

1. Penelitian selama 1 bulan, dari 13 April-13 Mei 2015.
2. Jenis produk objek pengamatan yaitu *Ready Mix Concrete*.

1.5 Manfaat

Manfaat penelitian sebagai tolak ukur perencanaan produk guna memenuhi kebutuhan konsumen.

2. Landasan Teori

2.1 Pengertian Perencanaan dan Pengendalian Produksi

Perencanaan dan pengendalian produksi adalah proses untuk merencanakan dan mengendalikan aliran material, mengalir dan keluar dari sistem produksi sehingga permintaan dapat dipenuhi dengan jumlah tepat, waktu penyerahan tepat, dan biaya produksi minimum.

2.2 Persediaan

Persediaan adalah sumber daya mengganggu (*idle resource*) yang menunggu proses lebih lanjut, berupa kegiatan produksi manufaktur, kegiatan konsumsi pangan pada rumah tangga (Emawati, 2010).

Empat fungsi persediaan yaitu (Emawati, 2010):

- 1 Untuk memisahkan beragam bagian proses produksi.
- 2 Memisahkan fluktuasi permintaan dan persediaan yang memberikan pilihan bagi pelanggan.
- 3 Mengambil keuntungan diskon kuantitas.
- 4 Menjaga pengaruh inflasi

2.3 Definisi Peramalan

Peramalan adalah kegiatan memperkirakan apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang. Peramalan terutama diperlukan dalam perencanaan (Azziz, 2006).

2.4 Jenis Peramalan

Berdasarkan waktu ada dua metode peramalan, (Azziz, 2006):

1. Peramalan jangka panjang
2. Peramalan jangka pendek

Peramalan kuantitatif dapat digunakan bila terdapat 3 kondisi (Azziz, 2006):

1. Ada data tentang keadaan lain;
2. Informasi dapat dikuantifikasikan dalam bentuk data;
3. Dapat diasumsikan bahwa pola lalu berkelanjutan pada masa yang akan datang.

Metode peramalan kuantitatif dibedakan metode peramalan *time series* dan metode kausal.

2.5 Metode Peramalan *Time Series*

Metode *time series* tidak fokus menemukan sebab akibat atau faktor yang berpengaruh pada perilaku suatu sistem. Metode peramalan *time series* terdiri atas:

1. Metode tren.
2. Metode *smoothing*.
3. Metode *Box-Jenkins* (ARIMA).

Tipe data *time series* terbagi atas antara lain (Octavia, 2013):

1. Siklus
2. Random
3. *Trend*
4. Musiman

Teknik peramalan *time series* terdiri atas (Octavia, 2013):

1. Statistik
 - a. *Moving Average*
 - b. *Exponential Smoothing*
 - c. Regresi
2. ARIMA (Box Jenkins)
 - a. Kecerdasan Buatan
 - b. *Simulated Annealing*

C. Genetic Programming

2.8 Exponential Smoothing

Exponential Smoothing adalah mengambil rata-rata nilai beberapa periode untuk menaksir nilai pada suatu periode. Persamaan *exponential smoothing* adalah

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

Dimana:

S_{t+1} = Nilai ramalan periode berikut

α = Konstanta penulisan (0-1)

X_t = Data pada periode t

S_t = Rerata dimuluskan hingga periode t-1

Keunggulan metode (*exponential smoothing*) adalah

1. data dioperasikan efisien;
2. membutuhkan sedikit data dari satu waktu ke waktu;
3. dapat dimodifikasi olah data berisi trend atau pola musiman;
4. dapat digunakan dengan biaya murah.

2.10 Evaluasi Error

MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) digunakan untuk menilai tingkat keakuratan. MAPE memiliki tiga keunggulan, yakni (Tannady, 2013):

1. MAPE digunakan pada berbagai periode dan berbagai organisasi
2. MAPE mudah diinterpretasikan
3. MAPE digunakan secara umum

Persamaan dari MAPE

$$MAPE = 100 \left[\frac{\sum_{i=1}^N \left| \frac{A_i - P_i}{A_i} \right|}{N} \right]$$

2.11 Menghitung Error Ramalan

Ukuran kesalahan adalah penyimpangan antara aktual demand dengan hasil peramalan berdasarkan hasil taksiran nilai dimasa yang akan datang, karena masih berupa taksiran maka besar kemungkinan kesalahan pada peramalan. Kesalahan dapat diketahui dengan melakukan pengurangan antara data actual dengan data peramalan (Baktiar, 2015)

2.11.1 Mean Absolute Deviation (MAD)

MAD merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk dapat mengetahui ukuran kesalahan peramalan. MAD merupakan singkatan dari *Mean Absolute Deviation*. MAD merupakan rata-rata dari nilai absolute simpangan. Rumus perhitungan MAD adalah (Baktiar, 2015):

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |Y(t) - Y'(t)|}{n}$$

Dimana :

$Y(t)$ = Nilai data actual periode t

$Y'(t)$ = Nilai hasil forecast periode t

t = Periode peramalan

n = Banyaknya data

2.11.2 Mean Squared Error (MSE)

MSE merupakan cara yang digunakan untuk mengetahui ukuran kesalahan peramalan. Rumus perhitungan MSE adalah (Baktiar, 2015):

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n |X_t - F_t|^2}{n}$$

Dimana,

X_t = data sebenar

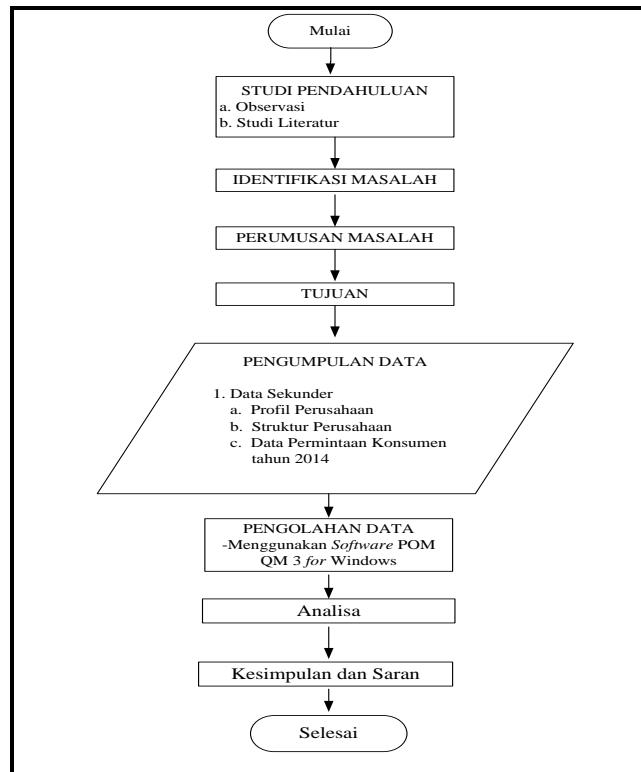
F_t = data ramalan dihitung dari model yg digunakan pada waktu / tahun t

n = banyak data hasil ramalan

Prinsip menghitung kesalahan peramalan adalah model mempunyai error paling kecil terhadap data pengamatan yang sebenarnya.

3. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yaitu tahapan-tahapan yang dilalui mulai dari pengumpulan data sampai penarikan kesimpulan, yang membentuk sebuah alur sistematis. Tahapan penelitian sesuai *Flow Chart* :



Gambar 1. *Flow Chart* Metodologi Penelitian

4. Pengumpulan dan Pengolahan Data

4.1 Pengumpulan Data

Data yang diperoleh dari hasil Pengamatan yang diamati, yaitu data permintaan konsumen terhadap produk *Ready Mix Concrete* selama 12 bulan pada tahun 2014

Tabel 1. Data permintaan konsumen periode Januari-Desember 2014

No	Bulan	Permintaan (Volume m ³)
1	Januari	2900
2	Februari	3175
3	Maret	3160
4	April	3255
5	Mei	3065
6	Juni	3455
7	Juli	2855
8	Agustus	1700
9	September	5015
10	Oktober	5285
11	November	2720
12	Desember	2985

Total	39.570
Rata-rata	3297,5
Standar Deviasi	970,0761
BKA	5237,652
BKB	1357,348

(Sumber: Pengolahan Data, 2015)

4.2.1 Metode Exponential Smoothing

Pengolahan pada metode *exponential smoothing* ini menggunakan data permintaan, untuk membuat *forecast*, *forecast* dapat dimulai dari bulan february (S2) menggunakan data permintaan pada bulan januari yaitu 2900 m³.

Tabel 2. Pengolahan Metode Exponential Smoothing

No	Bulan	Demand	Peramalan yang dibuatkan dengan $\alpha=0,9$
1	Jan	2900	2900
2	Feb	3175	$2900+0,9(2900-2900)=2900$
3	Mar	3160	$2900+0,9(3175-2900)=3147,5$
4	Apr	3255	$3147,5+0,9(3160-3147,5)=3158,75$
5	Mei	3065	$3158,75+0,9(3255-3158,75)=3245,375$
6	Jun	3455	$3245,375+0,9(3065-3245,375)=3083,045$
7	Jul	2855	$3083,045+0,9(3455-3083,045)=3417,80$
8	Agt	1700	$3417,80+0,9(2855-3417,80)=2912$
9	Sep	5015	$2912+0,9(1700-2912)=1821,2$
10	Okt	5285	$1821,2+0,9(5015-1821,2)=4695,62$
11	Nov	2720	$4695,62+0,9(5282-4695,62)=5223,36$
12	Des	2985	$5223,36+0,9(2720-5223,36)=2970,34$

(Sumber: Pengolahan Data, 2015)

4.2.2 Menghitung Error Peramalan

Perhitungan *error forecast* dengan MAD, MSE, dan MAPE

Tabel 3. Kesalahan Peramalan Menggunakan Perhitungan MAD

No	Bulan	Demand (m ³)	Peramalan $\alpha=0,9$	Deviasi Absolute (MAD)	Deviasi Absolute (MAD)
1	Jan	2900	2900	0	0
2	Feb	3175	2900	275	275
3	Mar	3160	3147,5	12,5	12,5
4	Apr	3255	3158,75	96,25	96,25
5	Mei	3065	3245,375	-180,375	180,37
6	Jun	3455	3083,045	371,955	371,95
7	Jul	2855	3417,80	-562,8	562,8
8	Agt	1700	2912	-1212	1212
9	Sep	5015	1821,2	3193,8	3193,8
10	Okt	5285	4695,62	589,38	589,38
11	Nov	2720	5223,36	-2503,36	2503,3
12	Des	2985	2970,34	14,66	1466
Jumlah Deviasi Absolut				95,01	9012,0
MAD					751

(Sumber: Pengolahan Data, 2015)

2. Perhitungan MSE

Tabel 4. Kesalahan Peramalan Menggunakan Perhitungan MSE

No	Bulan	Demand (m ³)	Peramalan $\alpha=0,9$	(MAD)	MSE
1	Jan	2900	2900	0	0
2	Feb	3175	2900	275	75625
3	Mar	3160	3147,5	12,5	156,25
4	Apr	3255	3158,75	96,25	9264,06 3

5	Mei	3065	3245,375	180,375	32535,14
6	Jun	3455	3083,045	371,955	138350,5
7	Jul	2855	3417,80	562,8	316743,8
8	Agt	1700	2912	1212	1468944
9	Sep	5015	1821,2	3193,8	10200358
10	Okt	5285	4695,62	589,38	347368,8
11	Nov	2720	5223,36	2503,36	6266811
12	Des	2985	2970,34	14,66	214,9156
Jumlah kesalahan dikuadratkan					18856372
MSE					1571364

(Sumber: Pengolahan Data, 2015)

3. Perhitungan MAPE

Tabel 5. Kesalahan Peramalan Menggunakan Perhitungan MAPE

No	Bulan	demand (m ³)	Forcast $\alpha=0,9$	(MAD)	MSE	MAPE (persen)
1	Jan	2900	2900	0	0	0
2	Feb	3175	2900	275	75625	9,48
3	Mar	3160	3147,5	12,5	156,25	0,40
4	Apr	3255	3158,75	96,2	9264,06	3,05
5	Mei	3065	3245,37	180,3	32535,1	5,56
6	Jun	3455	3083,04	371,9	138350,	12,06
7	Jul	2855	3417,80	562,8	316743,	16,47
8	Agt	1700	2912	1212	1468944	41,62
9	Sep	5015	1821,2	3193	1020035	175,37
10	Okt	5285	4695,62	589,3	347368,	12,55
11	Nov	2720	5223,36	2503	6266811	47,93
12	Des	2985	2970,34	14,66	214,915	0,49
Jumlah kesalahan dikuadratkan						324,98
MAPE						27,08 %

(Sumber: Pengolahan Data, 2015)

4.2.3 Perhitungan Trend Analysis

Pengolahan pada metode *Trend Analysis* ini menggunakan data permintaan, untuk membuat *forecast*. Perhitungan *forecast* pada periode 12 bulan ini adalah:

Tabel 6. Pengolahan Peramalan Metode *Trend Analysis*

No	Bulan	Demand (y)	x ²	x*y	Forcast	Error	error	Error ²
1	Jan	2900	1	2900	5413,26	-2513,26	2513,26	6316476
2	Feb	3175	4	6350	5124,94	-1949,94	1949,94	3802266
3	Mar	3160	9	9480	4836,62	-1676,62	1676,62	2811055
4	Apr	3255	16	13020	4548,3	-1293,3	1293,3	1672625
5	Mei	3065	25	15325	4259,98	-1194,98	1194,98	1427977
6	Jun	3455	36	20730	3971,66	-516,66	516,66	266937,6
7	Jul	2855	49	19985	3683,34	-828,34	828,34	686147,2
8	Agt	1700	64	13600	3395,02	-1695,02	1695,02	2873093
9	Sep	5015	81	45135	3106,7	1908,3	1908,3	3641609
10	Okt	5285	100	52850	2818,38	2466,62	2466,62	6084214
11	Nov	2720	121	29920	2530,06	189,94	189,94	36077,2
12	Des	2985	144	35820	2241,74	743,26	743,26	552435,4
Total	78	39570	650	265115	45930	-6360	16976,24	30170912
x	6,5	3927	54	22092	3827,5	-530	1414,687	2514243

(Sumber: Pengolahan Data, 2015)

5. Analisa

5.1 Analisa Pengolahan Data

Data permintaan 12 periode merupakan data fluktuatif. Hal ini dapat dilihat dari nilai BKA sebesar 5237,652 m³ dan BKB sebesar 1357,348 m³. Hanya data Oktober diatas BKA dengan nilai 5285 m³.

5.2.1 Metode *Exponential Smoothing*

Nilai α dipilih adalah men-dekati 1, yaitu $\alpha = 0,9$ karena data berpola fluktuatif.

Perhitungan error forecast dengan MAD, MSE, dan MAPE. Nilai MAD metode *exponential smoothing* sebesar 819,44. Sedangkan MSE sebesar 1.175.330 dan nilai MAPE sebesar 26 %.

5.2.3 Menghitung *Trend Analysis*

Tabel perbandingan hasil peramalan dengan penjualan nyata PT. Iga Bina Mix 2015 Januari-April adalah sebagai berikut:

Tabel 7. Perbandingan hasil peramalan dengan penjualan nyata

Bulan	<i>Exponential Smoothing</i>	<i>Trend Analysis</i>	Penjualan Nyata
Januari	-	2993,27	1193,00
Februari	2900	3048,58	853,50
Maret	3147,5	3103,9	896,50
April	3158,75	3159,21	947,00

(Sumber: Pengolahan Data, 2015 dan PT. Iga Bina Mix)

6. Penutup

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan tujuan dan hasil pengolahan data yang dilakukan maka disimpulkan:

1. Pemilihan metode peramalan yang tepat bergantung pola data yang menjadi. Data yang fluk-tuatif untuk peramalan *ekspon-ential smoothing* menggunakan nilai $\alpha=0,9$, dapat diketahui memiliki tingkat error yang lebih besar dibandingkan metode *trend analysis*.
2. Berdasarkan perbandingan tingkat *error* dalam pengukuran metode maka metode peramalan yang tepat berdasarkan parameter tingkat error adalah metode *Trend Analysis*.

6.2 Saran

Adapun saran adalah :

1. Diharapkan laporan memiliki banyak data yang dapat diramalkan, sehingga peramalan lebih akurat.
2. Diharapkan agar mengolah data permalan tidak hanya menggunakan *software* POM QM for Windows 3 saja, agar lebih *update* dalam dunia peramalan.

Referensi

- [1] Azziz, Arif Abdul. "Analisis Impor Berat serta pengaruhnya terhadap harga beras dalam negeri". Bogor, 2006
- [2] Baktiar, Cindy, Adi Wibowo dan Rudy Adipranata. "Pembuatan sistem peramalan penjualan dengan menggunakan metode moving everage dan double exponential smoothing pada UD. Y." Surabaya, 2015
- [3] Emawati, Margarita Novi. "Perencanaan kebutuhan bahan baku pada proses produksi buku BSE (Buku Sekolah Elektronik) IPS dengan metode Requirement Planning (MRO) pda PT. Nyata Grafika Media." Surakarta, 2010
- [4] Octavia dan Yulia. "Peramalan stok barang untuk membantu pengambilan keputusan pembelian barang pada toko bangunan XYZ dengan metode Arima." Surabaya, 2013
- [5] Tannady, Hendy dan Fan Andrew. "Analisis perbandingan metode regresi linier dan exponential smoothing dengan parameter tingkat error." 2013