

Analisis Peramalan Penjualan dengan Menggunakan Metode Exponential Smoothing dan Adjusted Exponential Smoothing Produk Coca Cola untuk Meminimumkan Kesalahan pada PT. Fatarindo Cemerlang Bandung.

¹Annisa Risky Amalia, ²Prof. Muhardi, ³Poppie Sofiah

^{1,2,3}Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Islam Bandung,
Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116
email: ¹annisaamlia@yahoo.com

Abstract. The background and purpose of this research is to know the forecasting of product sales in PT. Fatarindo Cemerlang using two forecasting method that is exponential smoothing and adjusted exponential smoothing. In addition to using the QM for Windows approach, as a comparison of which results will be determined which of the two forecasting methods are worthy of being used as the basis for further calculations based on MAD (Mean Absolute Deviation), MSE (Mean Squared Error) and MAPE (Mean Absolute Percent Error).

Keyword : Forecast, Exponential Smoothing, Adjusted Exponential Smoothing

Abstrak. Latar belakang dan tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui peramalan penjualan produk di PT. Fatarindo Cemerlang dengan menggunakan dua metode peramalan yaitu *exponential smoothing* dan *adjusted exponential smoothing*. Dimana selain menggunakan pendekatan QM for Windows, sebagai perbandingan yang hasilnya akan ditentukan mana dari dua metode forecasting tersebut yang layak dipakai sebagai dasar perhitungan selanjutnya berdasarkan pendekatan MAD (*Mean Absolute Deviation*), MSE (*Mean Squared Error*) dan MAPE (*Mean Absolute Percent Error*).

Kata kunci : Peramalan, Exponential Smoothing, Adjusted Exponential Smoothing

A. Pendahuluan

PT. Coca Cola Botling Indonesia merupakan suatu perusahaan yang melakukan proses produksi minuman ringan siap saji pada seluruh wilayah di Indonesia. Produksi yang dilakukan adalah untuk produk-produk yang memiliki lisensi dari The Coca Cola Company. Produk-produk dari PT. Coca Cola Company di Indonesia didistribusikan oleh PT. Coca Cola Botling Indonesia (CCBI) melalui *sales center* yang tersebar di seluruh Indonesia. *Sales center* yang ada sekarang ini mencapai kurang lebih 118 *sales center*. PT. Fatarindo Cemerlang merupakan salah satu *sales center* resmi Coca Cola Botling Indonesia (CCBI) yang dibangun pada tanggal 24 Maret 2011 hingga saat ini. PT. Fatarindo Cemerlang merupakan turunan dari PT. Multi Pangan Jaya yang sama-sama bergerak dibidang distribusi dan merupakan sebuah perusahaan keluarga.

Selama ini PT. Fatarindo Cemerlang tidak melaksanakan peramalan penjualan, sehingga tidak mengetahui banyaknya permintaan dari outlet-outlet yang akan didistribusikan produk PT.Fatarindo Cemerlang Bandung. Seiring dengan semakin meningkatnya kebutuhan akan minuman yang menyegarkan maka semakin besar pula permintaan akan produk Coca Cola guna memenuhi kebutuhan masyarakat. Peningkatan tersebut harus diimbangi dengan persediaan stock yang harus selalu ada guna dapat terpenuhinya kebutuhan tersebut. Outlet atau retailer sebagai penjual produk Coca Cola terkadang mengalami kekosongan stock produknya, hal tersebut dikarenakan tidak dilakukannya peramalan permintaan pada produk tersebut, maka sering terjadi kekurangan stock barang yang diminta oleh outlet atau retailer sehingga tidak terpenuhinya permintaan yang berakibat kerugian bagi perusahaan.

Selama ini masalah yang sering dihadapi adalah jumlah permintaan outlet atau retailer yang tidak dapat dipenuhi oleh PT. Fatarindo Cemerlang Bandung. Stock produk

yang selalu kosong sehingga sering terjadi kekosongan produk baik Coca Cola, Fanta maupun Sprite di Outlet. Permasalahan tersebut dikarenakan perusahaan tidak melakukan peramalan permintaan guna memprediksi besarnya permintaan dari outlet atau retailer. Besarnya permintaan outlet tidak sebanding dengan persediaan barang di gudang penyimpanan.

Sehingga pihak perusahaan akan mengalami kekurangan persediaan produk. Sebaliknya, ketika tidak terjadi pesanan perusahaan akan mengalami kelebihan persediaan produk yang mengakibatkan biaya meningkat karena gudang menjadi penuh.

Guna menanggulangi permasalahan tersebut sebaiknya perusahaan harus segera melakukan peramalan penjualan agar produktivitas dan operasional di perusahaan dapat berjalan lancar sehingga outlet atau retailer tidak beralih ke distributor lainnya yang dapat lebih memenuhi permintaannya.

B. Landasan Teori

Peramalan merupakan suatu teknik yang penting bagi perusahaan atau pemerintah dalam mengambil kebijakan. Dalam meramal suatu nilai pada masa yang akan datang bukan berarti hasil yang didapatkan ialah sama persis, melainkan merupakan suatu pendekatan alternatif yang lumrah dalam ilmu statistik.

Menurut Heizer & Render (2011 : 136), peramalan adalah seni dan ilmu untuk memprediksi kejadian di masa depan dengan melibatkan pengambilan data historis dan memproyeksikannya ke masa mendatang dengan model pendekatan sistematis.

Menurut Willian J. Stevenson (2009 : 72) mendefinisikan peramalan sebagai input dasar dalam proses pengambilan keputusan manajemen operasi dalam memberikan informasi tentang permintaan di masa mendatang dengan tujuan untuk menentukan berapa kapasitas atau persediaan yang akan dibutuhkan untuk memenuhi permintaan.

Jadi peramalan dapat diartikan sebagai pendekatan sistematis yang digunakan untuk menganalisa pola dari data historis penjualan untuk memproyeksikan permintaan di masa mendatang sebagai dasar dalam membuat perencanaan jangka panjang perusahaan serta sebagai pertimbangan untuk beberapa keputusan yang terkait dengan kebutuhan kapasitas, persediaan, dan anggaran yang digunakan agar dapat memenuhi permintaan tersebut.

Metode peramalan yang digunakan menggunakan model deret waktu dengan metode *exponential smoothing*, dan *adjusted exponential smoothing*.

Exponential smoothing merupakan metode peramalan rata-rata bergerak dengan pembobotan, dimana α adalah suatu bobot atau konstanta penghalusan yang dipilih oleh peramal yang mempunyai nilai antara 0 dan 1. Secara sistematis peramalan tersebut dapat ditulis sebagai berikut (Heizer & Render, 2011:144-145) :

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

Keterangan :

F_t = peramalan baru

F_{t-1} = peramalan sebelumnya

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

A_{t-1} = permintaan aktual bulan lalu

Adjusted Exponential smoothing yang disesuaikan adalah ramalan penghalusan eksponensial sederhana dengan menambahkan dua konstanta penghalusan α untuk rata-rata dan β untuk tren. Rumus penghalusan eksponensial dengan penyesuaian tren adalah sebagai berikut (Heizer & Render, 2011:148-149) :

$$FIT_t = F_t + T_t$$

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

$$T_t = \beta(F_t - F_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$$

Keterangan :

- F_t = nilai ramalan berdasarkan periode t
 F_{t-1} = nilai ramalan berdasarkan periode t sebelumnya
 A_{t-1} = *actual demand* periode yang lalu
 T_t = *trens correction*
 α = konstanta penghalusan untuk rata-rata ($0 \leq \alpha \leq 1$)
 β = konstanta penghalusan tren ($0 \leq \beta \leq 1$)
 FIT_t = nilai ramalan yang dipengaruhi *trend*

Akurasi perhitungan dari kesalahan peramalan di setiap model peramalan dapat dijelaskan dengan membandingkan nilai yang diramal dengan nilai actual atau nilai yang sedang diamati.

Beberapa alat ukur yang sering dipakai untuk menghitung akurasi peramalan yaitu *mean absolute deviation* (MAD), *mean squared error* (MSE), dan *mean absolute percent error* (MAPE).

1. MAD (*Mean Absolute Deviation*)

MAD merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan kenyataannya. Secara sistematis, MAD dirumuskan sebagai berikut (Heizer&Render, 2011:146):

$$MAD = \sum \left[\frac{A_t - F_t}{n} \right]$$

Keterangan :

- A_t = Permintaan aktual pada periode -t.
 F_t = Peramalan Permintaan (*forecast*) pada periode-t.
 n = Jumlah periode peramalan yang terlibat.

Dalam MAD, kesalahan dengan arah positif atau negatif yang diukur hanya besar kesalahan secara absolut

2. MSE (*Mean Square Error*)

MSE dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. Secara sistematis, MSE dirumuskan sebagai berikut (Heizer&Render, 2011:147):

$$MSE = \sum \frac{(A_t - F_t)^2}{n}$$

Keterangan :

- A_t = Permintaan Aktual pada periode - t.
 F_t = Peramalan Permintaan (*forecast*) pada periode-t.
 n = Jumlah periode peramalan yang terlibat.

3. MAPE adalah rata-rata presentase kesalahan absolut.

MAPE biasanya lebih berarti membandingkan MAD karena MAPE menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan actual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan. Secara sistematis, MAPE dirumuskan sebagai berikut (Heizer&Render, 2011:147-148):

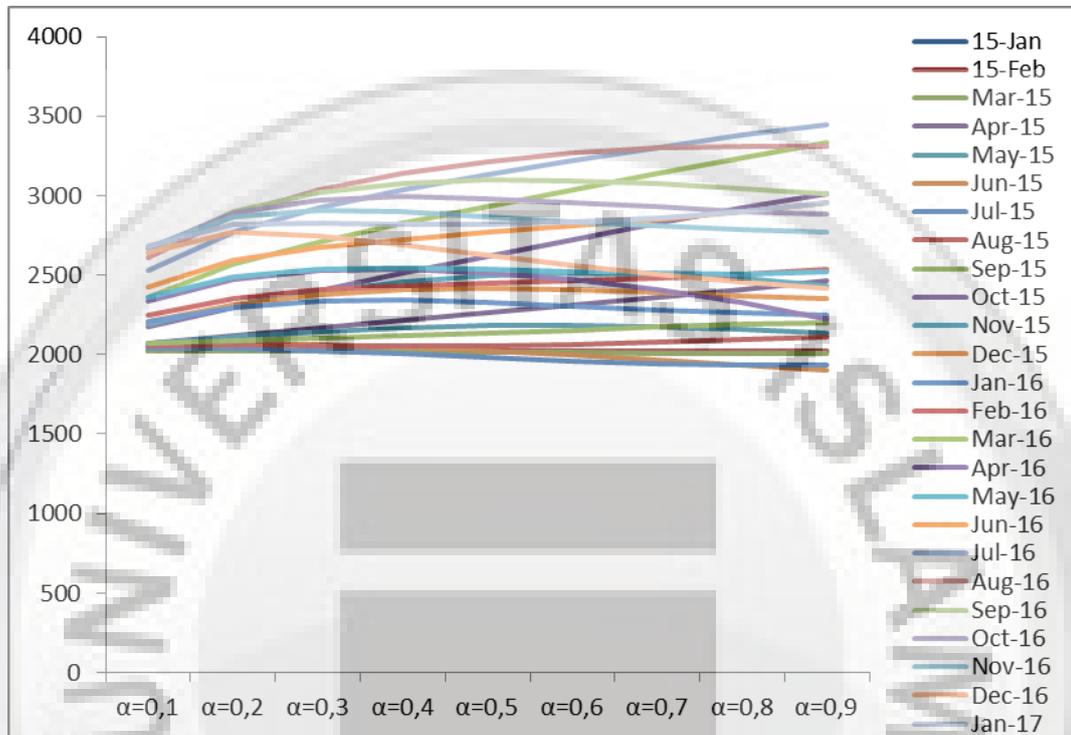
$$MAPE = \left(\frac{100}{n} \right) \sum \frac{A_t - F_t}{A_t}$$

Keterangan :

- A_t = Permintaan Aktual pada periode -t.
 F_t = Peramalan Permintaan (Forecast) pada periode-t.
 n = Jumlah periode peramalan yang terlibat.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Metode *Exponential Smoothing* yaitu merupakan teknik rata-rata bergerak terhadap data masa lalu dengan memberi penimbang terhadap data terakhir. jadi untuk melakukan peramalan dibutuhkan satu data terakhir dan penimbang dengan $\alpha=0,1$ sampai $\alpha=0,9$. Berikut merupakan hasil peramalan metode *exponential smoothing* :

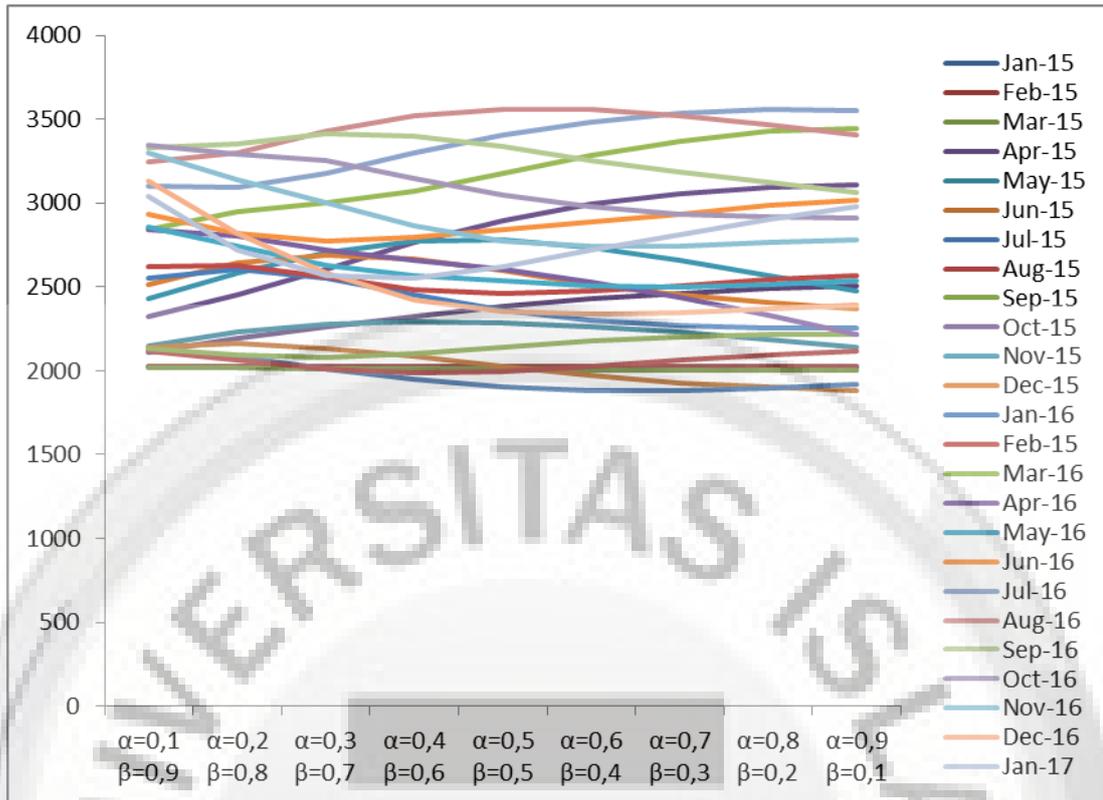


Sumber : data diolah, 2017

Gambar 1. Grafik Hasil Peramalan *Exponential Smoothing*

Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat grafik hasil peramalan untuk periode mendatang yaitu Januari 2017 dengan menggunakan metode *exponential smoothing* mengalami kenaikan dari setiap nilai $\alpha=0,1$ sampai $\alpha=0,9$. Nilai peramalan terbesar terjadi pada nilai $\alpha=0,9$ yaitu sebesar 2954,13 pcs dan nilai peramalan terkecil terjadi pada nilai $\alpha=0,1$ yaitu sebesar 2682,24 pcs.

Metode penghalusan eksponensial yang disesuaikan adalah ramalan penghalusan eksponensial sederhana dengan menambahkan dua konstanta penghalusan α untuk rata-rata dan β untuk tren. Berikut adalah hasil peramalan metode *adjusted exponential smoothing* :



Sumber : data diolah, 2017

Gambar 2. Grafik Hasil Peramalan *Adjusted Exponential Smoothing*

Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat grafik hasil peramalan untuk periode mendatang yaitu Januari 2017 dengan menggunakan metode *adjusted exponential smoothing* mengalami kenaikan dan penurunan dari setiap nilai $\alpha=0,1$ $\beta=0,9$ sampai $\alpha=0,9$ $\beta=0,1$. Nilai peramalan terbesar terjadi pada nilai $\alpha=0,9$ $\beta=0,1$ yaitu sebesar 2981,61 pcs dan nilai peramalan terkecil terjadi pada nilai $\alpha=0,4$ $\beta=0,6$ yaitu sebesar 2554,13 pcs

Perbandingan tingkat keakuratan peramalan permintaan produk Coca Cola dengan melihat nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD) , *Mean Square Error* (MSE) dan *Mean Absolute Percent Error* (MAPE) dari setiap metode dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Rekapitulasi Nilai Error MAD, MSE dan MAPE

| Metode | | MAD | MSE | MAPE | Ramalan Bulan Januari 2017 |
|------------------------------|------------------|--------|----------|------|----------------------------|
| <i>Exponential Smoothing</i> | $\alpha = 0,1$ | 349.44 | 236828.2 | 0,12 | 2682,24 |
| | $\alpha = 0,2$ | 300.33 | 188772.3 | 0,11 | 2816,36 |
| | $\alpha = 0,3$ | 302.6 | 180752.9 | 0,11 | 2827.92 |
| | $\alpha = 0,4$ | 319.53 | 182871.6 | 0,12 | 2819.04 |
| | $\alpha = 0,5$ | 332.72 | 189046.8 | 0,12 | 2818.28 |
| | $\alpha = 0,6$ | 342.02 | 197141.7 | 0,13 | 2832.54 |
| | $\alpha = 0,7$ | 348.43 | 206545.1 | 0,13 | 2861.49 |
| | $\alpha = 0,8$ | 357.87 | 217229.6 | 0,14 | 2902.78 |
| | $\alpha = 0,9$ | 366.71 | 229554.7 | 0,14 | 2954.13 |
| <i>Adjusted</i> | $\alpha = 0.1$, | 331.28 | 197871.0 | 0,13 | 3037 |

| | | | | | |
|------------------------------|---------------------------------|--------|----------|------|---------|
| <i>Exponential Smoothing</i> | $\beta=0.9$ | | | | |
| | $\alpha = 0.2$, $\beta=0.8$ | 370.9 | 21738.9 | 0,14 | 2719.2 |
| | $\alpha = 0.3, \beta=0.7$ | 408.98 | 242479.5 | 0,16 | 2570.74 |
| | $\alpha = 0.4$, $\beta=0.6$ | 426.69 | 259992.0 | 0,16 | 2554.13 |
| | $\alpha = 0.5$, $\beta=0.5$ | 434.42 | 269384.3 | 0,17 | 2622.45 |
| | $\alpha = 0.6$, $\beta=0.4$ | 430.69 | 272633.5 | 0,17 | 2717.19 |
| | $\alpha = 0.7$, $\beta=0.3$ | 424.83 | 271388.0 | 0,16 | 2812.36 |
| | $\alpha = 0.8$, $\beta=0.2$ | 417.23 | 267200.2 | 0,16 | 2901.9 |
| | $\alpha = 0.9$, $\beta=0.1$ | 405.94 | 261183.2 | 0,16 | 2981.61 |

Sumber : data diolah, 2017

Berdasarkan tabel diatas, dapat diketahui hasil perhitungan *forecasting* didapat hasil MAD , MSE dan MAPE yang terkecil pada metode *Exponential Smoothing* dengan $\alpha=0,2$ yaitu MAD sebesar 300.33 ,MSE sebesar 188772.3 dan MAPE sebesar 0.11, jadi untuk perhitungan selanjutnya menggunakan hasil metode *Exponential Smoothing* dengan $\alpha=0,2$, dengan peramalan permintaan produk Coca Cola periode Januari 2017 sebesar 2816,26 krat.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan terhadap penelitian yang telah dilakukan , maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. PT. Fatarindo Cemerlang Bandung belum menggunakan metode peramalan guna memprediksi besaran permintaan dari outlet. Selama ini perusahaan hanya melakukan peramalan dengan menghitung nilai rata-rata dari penjualan setiap periodenya. Pencatatan permintaan produk masih dilakukan secara manual dan belum tercatat dengan baik.
2. Berdasarkan hasil perhitungan metode peramalan menggunakan metode *exponential smoothing* dan *adjusted exponential smoothing*. Nilai MAD, MSE dan MAPE dari metode *exponential smoothing* dengan $\alpha=0,2$ menghasilkan nilai terkecil dibandingkan metode yang lainnya. Dengan demikian metode *exponential smoothing* dengan $\alpha=0,2$ paling baik digunakan oleh perusahaan karena menghasilkan nilai error terkecil sehingga hasil peramalannya lebih akurat.

Daftar Pustaka

- Assauri, Sofjan. 2008. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta : LPFE Universitas Indonesia
- Baroto, Teguh. 2002. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta : Ghalia Indonesia
- Heizer, Jay & Barry Render. 2011. *Manajemen Operasi. Edisi Sembilan, Buku Dua*. Diterjemahkan oleh Chriswan Sungkono. Jakarta : Salemba Empat
- William J. Stevenson. 2009. *Management Operation*. UK : Prentice Hall

Singgih, Santoso. 2009. *Panduan Lengkap Menguasai Statistik Dengan SPSS 17*. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo.

Draft, Richard L. 2006. *Management*. Jakarta : Salemba Empat

Harjanto, Eddy. 2004. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi Kedua. Jakarta : Grasindo

Sugiyono. 2012. *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta

