

PENERAPAN METODE EXPONENTIAL SMOOTHING DALAM SISTEM INFORMASI PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU (STUDI KASUS TOKO TIRTA HARUM)

Muchamad Sahli

Fakultas Teknik, Program Studi Sistem Informasi
Universitas Muria Kudus
Email: mucasalii@gmail.com

Nanik Susanti

Dosen Fakultas Teknik, Program Studi Sistem Informasi
Universitas Muria Kudus
Email: naniksusanti26@gmail.com

ABSTRAK

Pada perusahaan dagang, penentuan persediaan merupakan hal yang penting, studi kasus pada toko Tirta Harum sukses yang menjual bahan baku roti dan plastik. Permasalahan yang sering dihadapi adalah persediaan barang digudang yang tidak akurat. Barang di gudang kosong atau malah terjadi penumpukan beberapa jenis barang dalam jangka waktu cukup lama. Fakta yang terjadi di lapangan menunjukkan bahwa pembelian barang dari pelanggan memiliki pola musiman dan *trend*. Pimpinan berkewajiban menentukan jumlah pesanan pada periode yang akan datang, agar dapat ditentukan jumlah persediaan yang paling tepat untuk menekan biaya penyimpanan seminimal mungkin. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu sistem yang dapat melakukan peramalan terhadap persediaan bahan baku yang ada. Untuk peramalan ini menggunakan metode Exponential Smoothing dengan mengambil data penjualan periode sebelumnya untuk menentukan jumlah permintaan berikutnya. Setelah didapat hasilnya, selanjutnya dilakukan proses perhitungan dengan menggunakan rumus Economic Order Quantity (EOQ) untuk mendapatkan jumlah persediaan yang harus ada di gudang serta titik pemesanan kembali.

Kata Kunci : Sistem, Informasi, Pengendalian, Persediaan, *exponential smoothing*

ABSTRACT

In a trading company, the determination is essential supplies, including the Tirta Harum Sukses store that sells bread and plastic raw materials. Problems are often encountered in warehouse inventory is not accurate. Goods in an abandoned warehouse or even a build up of some goods in the long term. The fact that occur in the field show that the purchase of goods from customers have seasonal patterns and trends. Leaders are obliged to determine the number of orders in the coming period, in order to set the appropriate amount of inventory to reduce storage costs to a minimum. Therefore, we need a system that can perform forecasting the supply of raw materials available. For this forecasting method Exponential Smoothing by taking sales data to determine the number of periods before the next request. Having obtained the results, then performed the calculations using the formula Economic Order Quantity (EOQ) to get the amount of inventory that must exist in the warehouse and reorder point.

Keywords: Systems, Information, Control, Inventory, exponential smoothing

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Untuk mempermudah operasional usaha retail dalam mencapai keuntungan sebesar-besarnya dengan ongkos seminimal mungkin, maka kecepatan dan ketepatan informasi untuk mendukung pengambilan keputusan seorang pimpinan merupakan hal penting dan berpengaruh pada perkembangan usaha. Sistem manual yang selama ini digunakan sudah tidak mampu mengimbangi perkembangan dunia usaha saat ini, sehingga pemanfaatan teknologi informasi sangatlah diperlukan dalam membantu pimpinan dalam memecahkan permasalahan yang dihadapi.

Permasalahan yang sering dihadapi adalah persediaan barang digudang yang tidak akurat. Persediaan barang sering kosong justru ketika pelanggan membutuhkan barang tersebut. Hal ini tentu sangat mengecewakan pelanggan dan mempengaruhi keuntungan toko. Kekosongan persediaan barang menyebabkan toko harus melakukan pemesanan barang secara mendadak kepada pemasok untuk memenuhi pesanan barang pelanggan. Sedangkan jarak pemasok yang berada di luar kota mengakibatkan waktu order sampai dengan barang tiba

memerlukan waktu yang cukup lama. Hal ini tentu sangat merugikan karena pelanggan yang tidak dapat menunggu waktu kedatangan akan beralih ke toko lain.

Permasalahan lain yang sering dihadapi adalah terjadi penumpukan beberapa jenis barang di gudang dalam jangka waktu cukup lama, karena tidak ada pembelian dari pelanggan. Hal ini terjadi disebabkan tidak adanya perkiraan jumlah barang yang akan dibeli pelanggan sehingga jumlah pembelian barang dari pemasok sering keliru. Permasalahan ini menyebabkan peningkatan biaya penyediaan gudang penyimpanan barang yang lebih luas dan peningkatan biaya pemeliharaan barang agar tidak rusak.

Fakta yang terjadi di lapangan menunjukkan bahwa pembelian barang dari pelanggan memiliki pola musiman dan *trend*. Berdasarkan latar belakang masalah dan fakta di lapangan, maka dibutuhkan suatu sistem informasi pengendalian persediaan menggunakan metode *exponential smoothing*. Sistem informasi pengendalian persediaan ini bertujuan membantu menghitung jumlah barang yang akan disediakan pada periode mendatang, menentukan waktu pemesanan kembali dan menentukan jumlah stok pengaman yang harus disediakan, sehingga meningkatkan keuntungan melalui penjualan barang sesuai permintaan dari pelanggan dan meningkatkan efisiensi karena tidak adanya penumpukan barang di gudang dalam waktu yang lama

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diambil perumusan masalah yaitu bagaimana penerapan metode exponential smoothing dalam sistem informasi pengendalian persediaan bahan baku pada toko tirta harum sukses

1.3. Batasan Masalah

1. Peringatan tentang jumlah ketersediaan barang-barang yang hampir habis, Peringatan tersebut ditentukan dari perbandingan antara jumlah persediaan dengan titik pemesanan minimum (*reorder point*).
2. Perkiraan permintaan pelanggan atau penjualan dimasa yang akan datang dihitung dengan peramalan metode *Exponential Smoothing* berdasarkan data penjualan pada periode sebelumnya dengan MAPE terkecil.
3. Penghitungan untuk mengadakan persediaan suatu produk ditoko pada suatu periode menggunakan metode pengendalian persediaan deterministik dengan potongan harga *all-units*.
4. Dalam perhitungan persediaan ini diasumsikan tidak ada pemesanan ulang (*backorder*).
5. Pembuatan Sistem Pengendalian persediaan Bahan Pendukung menggunakan aplikasi Java dan database My SQL.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Tinjauan Pustaka

Menurut [1] dalam jurnal teknik industrinya yang berjudul Aplikasi Metode *Neuro-Dynamic* pada Proses Pengendalian Persediaan di Sebuah Perusahaan Retail menyimpulkan bahwa pemesanan barang berdasarkan metode *Neuro-Dynamic* cukup membantu dalam mengambil keputusan taktis karena tersedianya informasi yang dibutuhkan secara cepat dan cukup akurat.

Menurut [2] dalam skripsinya yang berjudul Sistem Informasi Pengendalian Persediaan Menggunakan Metode *Exponential Smoothing* Pada PT. Bear House menyimpulkan bahwa penerapan metode *Exponential Smoothing* untuk meramalkan jumlah pemesanan barang oleh pelanggan PT. Bear House menghasilkan keluaran yang tepat karena produk yang dijual memiliki pola musiman atau *trend*.

Menurut [3] dalam skripsinya yang berjudul Penerapan Metode *Continuous Review Back Order Case (probabilistic)* untuk Mengatur Persediaan Suku Cadang di PT HM Sampoerna menyimpulkan bahwa pada pengendalian persediaan usulan didapatkan tingkat persediaan maksimum yang lebih rendah, yaitu berkurang sekitar 7% dari tingkat persediaan maksimum yang digunakan perusahaan. Tingkat persediaan maksimum yang lebih rendah dapat mengakibatkan frekuensi pemesanan suku cadang menjadi lebih sering. Hal tersebut dapat mengurangi total biaya sebanyak 0,3%.

2.2. LANDASAN TEORI

2.2.1. Pengendalian Persediaan

Pengendalian persediaan adalah suatu teknik yang berkaitan dengan penetapan terhadap besarnya persediaan bahan yang harus diadakan untuk menjamin kelancaran dalam kegiatan operasional produksi, serta menetapkan jadwal pengadaan dan jumlah pemesanan barang yang seharusnya dilakukan oleh perusahaan. [4].

Keberadaan persediaan atau sumber daya menganggur ini dalam suatu system mempunyai suatu tujuan tertentu. Alasan utamanya adalah karena sumber daya tertentu tidak dapat didatangkan ketika sumber daya itu

dibutuhkan. Sehingga untuk menjamin tersedianya sumber daya tersebut perlu adanya persediaan yang siap digunakan ketika dibutuhkan.

Adanya persediaan menimbulkan konsekuensi berupa resiko-resiko tertentu yang harus ditanggung perusahaan akibat adanya persediaan tersebut. Persediaan yang disimpan bias saja rusak sebelum digunakan. Selain itu, perusahaan juga harus mengganggu biaya-biaya yang timbul akibat persediaan tersebut.

2.2.2. Sistem Persediaan Deterministik Dengan Potongan Harga *All-Units*

Persediaan adalah salah satu asset yang sangat mahal dalam suatu kegiatan usaha (biasanya sekitar 40% dari total investasi). Dari satu sisi, manajemen menghendaki biaya yang tertanam pada persediaan itu minimum, namun di lain pihak seringkali konsumen mengeluh karena kehabisan persediaan. Manajemen harus mengatur agar perusahaan berada pada suatu kondisi di mana kedua kepentingan tersebut dapat terpuaskan. Persoalan utama dalam pengelolaan persediaan ini terkandung dalam dua pertanyaan utama, yaitu: berapa banyak harus diadakan dan kapan persediaan dilakukan.

Pertanyaan diatas dapat diselesaikan dengan salah satu metode persediaan, yaitu metode persediaan deterministik. Model persediaan deterministik merupakan model yang menganggap semua variabel telah diketahui dengan pasti. Model deterministik yang pertama kali muncul dikenalkan oleh Wilson dengan nama EOQ (*Economic Order Quantity*). Model ini diarahkan untuk menemukan jumlah pesanan yang ekonomis, yaitu jumlah pesanan yang memenuhi total biaya persediaan minimal dengan mempertimbangkan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan, sehingga diharapkan tidak ada kekurangan persediaan [5].

Selain menentukan EOQ, pengendalian persediaan juga menentukan kapan dilakukan pemesanan atau pembelian kembali. Penentuan kapan melakukan pesanan ini disebut dengan RO (*Reorder Point*), yaitu saat di mana perusahaan atau manajer melakukan kembali pembelian bahan. Hal ini diperlukan karena tidak selamanya pesanan dapat segera dikirim oleh pihak pemasok, sehingga diperlukan waktu beberapa lama. Waktu tunggu antara pemesanan dilakukan sampai pesanan tiba dinamakan dengan *lead time*.

Permasalahan dalam pengadaan persediaan adalah adanya permintaan barang yang tidak diketahui dengan pasti, informasi yang diketahui hanya berupa pola permintaannya yang diperoleh berdasarkan data masa lalu. Dalam sistem persediaan, ketidakpastian ini terutama yang berhubungan dengan jumlah permintaan (*demand quantity*) dan waktu tunggu pengiriman (*lead time*). Ketidakpastian permintaan dan waktu pengiriman dapat mengakibatkan kekurangan persediaan (*stock out*). Hal ini akan berdampak tidak terpenuhinya permintaan pelanggan yang dapat menurunkan kepuasan pelanggan. Untuk mengantisipasi hal tersebut, dibuat kebijakan untuk mengadakan persediaan pengaman (*safety stock*).

Untuk menentukan kebijakan persediaan yang optimal, dibutuhkan informasi mengenai parameter-parameter berikut:

- a. Kebutuhan (*Demand*)
- b. Biaya pemesanan (*set up cost*)
- c. Biaya penyimpanan (*holding cost*)
- d. Waktu tunggu pesanan (*lead time*)
- e. Persediaan pengaman (*safety stock*).

Dalam menentukan persediaan yang optimal, secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut [5], yaitu:

1. Jumlah pemesanan (*order quantity*)

Banyaknya jumlah pemesanan, dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan (1):

$$Q = \sqrt{\frac{2DA}{h}} \dots\dots\dots (1)$$

- Q = jumlah pemesanan
D = laju permintaan (unit per periode)
A = biaya tetap dari setiap order (*order cost*)
h = biaya simpan per unit per periode

2. Frekuensi pemesanan

Banyaknya pemesanan yang dilakukan dalam satu periode persediaan, dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan (2):

$$f = \frac{D}{Q} \dots\dots\dots (2)$$

- f = banyaknya pemesanan yang dilakukan

D = permintaan (*Demand*)
 Q = jumlah pemesanan yang ekonomis

3. Rata-rata penyimpanan (*level inventory*)

Rata-rata jumlah produk yang terdapat di gudang dalam satu periode persediaan, dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan (3):

$$l = \frac{Q + s}{2} \dots\dots\dots (3)$$

l = rata-rata penyimpanan
 Q = jumlah pemesanan yang ekonomis
 s = Stock Pengaman (*safety stock*)

4. Menentukan persediaan pengaman (*safety stock*)

Jumlah pengamanan persediaan dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan (4) :

$$s = z \times \sigma \sqrt{L} \dots\dots\dots (4)$$

s = persediaan pengamanan (*safety stock*)
 z = tingkat pelayanan menjamin terpenuhinya kebutuhan penjualan (batas kanan pada tabel distribusi normal).
 σ = standard deviasi persediaan.

5. Menentukan jarak antar pemesanan (*interval order*)

Jarak antar pemesanan dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan (5):

$$v = \frac{N}{f} \dots\dots\dots (5)$$

v = jarak antar pemesanan
 N = lama perputaran kegiatan (hari)
 f = frekuensi pemesanan

6. Menentukan titik pemesanan kembali (*reorder point*)

Titik pemesanan kembali dapat diperoleh dengan cara :

a. Jika waktu tunggu (l) kurang dari interval pemesanan (v) maka dapat diselesaikan menggunakan persamaan (6)

$$r = \left(\frac{DxL}{N} \right) + s \dots\dots\dots (6)$$

b. Jika waktu tunggu (l) lebih dari interval pemesanan (v), persediaan harus diadakan sebelum ada kegiatan menggunakan persamaan (7)

$$r = \left(\frac{Dx(L - v)}{N} \right) + s \dots\dots\dots (7)$$

r = titik pemesanan kembali (unit)
 Q = jumlah pemesanan ekonomis
 p = lama perputaran produksi (hari efektif kerja / frekuensi pemesanan)
 L = waktu tunggu pesanan (*lead time*)
 s = persediaan pengaman (*safety stock*)
 v = jarak antar pemesanan

7. Menentukan total biaya pemesanan

Total biaya per periode dapat diperoleh menggunakan persamaan (8):

$$TC(Q) = h \cdot \left(\frac{Q}{2} \right) + A \cdot \left(\frac{D}{Q} \right) + C \cdot D \dots\dots\dots (8)$$

TC(Q) = total pemesanan dengan kuantitas pemesanan Q

- h = biaya penyimpanan (*holding cost*)
- Q = jumlah pemesanan ekonomis
- A = biaya pemesanan
- D = jumlah permintaan (*demand*)
- C = harga produk

Model potongan harga merupakan suatu praktik yang umum bagi para penyalur untuk menawarkan barang dengan satuan harga lebih rendah jika pemesanannya lebih besar, karena sebagai suatu perangsang ekonomi kepada para pembeli agar membeli dalam ukuran lot (kelompok) yang lebih besar. Manfaat bagi penjual adalah penjualan dalam jumlah yang lebih banyak akan mengurangi biaya produksi tiap unitnya karena *set up* pengerjaan produk akan menurun seiring dengan meningkatnya volume pengerjaan produk. Manfaat bagi pembeli adalah akan mengurangi biaya pesan, karena frekuensi pemesanan bias berkurang dengan sendirinya, disamping keuntungan dalam pembayaran harga satuan yang lebih rendah dari biasanya, tetapi menimbulkan masalah pada membengkaknya biaya penyimpanan karena pemesanan yang lebih besar akan meningkatkan level inventori.

Potongan harga *all-units* karena kuantitas akan mengurangi harga pembelian dengan pembelian dalam jumlah tertentu, dimana jika pembelian antara satu jumlah tertentu (misalkan U_0) sampai titik tertentu yang laen (misalkan U_1), maka harga per unit-nya sebesar P_0 , tetapi jika jumlah pembelian mulai dari U_1 sampai dengan U_2 , maka harganya menjadi P_1 dimana $P_0 > P_1$. Potongan harga ini akan mempengaruhi harga per unit-nya yang akan menurunkan biaya pembelian, sehingga secara keseluruhan akan memperkecil total biaya persediaan. Tetapi semua biaya tersebut akan meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah pemesanan yang akan meningkatkan biaya penyimpanan.

2.2.3. Peramalan (*Forecast*)

Peramalan adalah seni dan ilmu untuk memprediksi kejadian di masa depan yang tidak pasti, hasil ramalan merupakan basis bagi seluruh kegiatan yang telah dilaksanakan. Situasi peramalan sangat beragam dalam periwtiwa horison waktu peramalan, tipe pola data, waktu peramalan dan beberapa faktor lainnya sangat berpengaruh terhadap hasil peraaamalan. Oleh sebab itu menurut[6] yang di alih bahasakan oleh Ir. Hari Suminto (1999,19) membagi teknik untuk meramalkan ke dalam dua kategori utama, yaitu metode peramalan kualitatif atau teknologis dan metode peramalan kuantitatif.

2.2.4. Ketepatan metode peramalan

Dalam banyak situasi peramalan, ketepatan dipandang sebagai kriteria penolakan untuk memelih salah satu metode peramalan. Ketepatan metode peramalan digunakan sebagai penunjukan seberapa jauh model peramalan tersebut memproduksi data yang telah diketahui. Bagi pemakai ramalan, ketepatan ramalan yang akan datang adalah yang paling penting, sedangkan bagi pembuat model, kebaikan suai model untuk fakta yang diketahui yang diperhatikan. Beberapa ukuran ketepatan metode peramalan sebagai berikut [6]:

1. Ukuran Statistik Standar

Jika X_i merupakan data aktual untuk periode i dan F_i merupakan ramalan untuk periode yang sama, maka e atau kesalahan didefinisikan menggunakan persamaan (9).

$$e = X_i - F_i \dots\dots\dots (9)$$

jika terdapat nilai pengamatan dan ramalan untuk n periode waktu, maka akan terdapat n buah galat (kesalahan) dan ukuran standar berikut yang dapat didefinisikan

1. Nilai tengah galat (*mean error*) menggunakan persamaan (10)

$$ME = \sum_{i=1}^n e_i / n \dots\dots\dots (10)$$

2. Nilai tengah galat absolute (*mean absolute error*) menggunakan persamaan (11)

$$MAE = \sum_{i=1}^n |e_i| / n \dots\dots\dots (11)$$

3. Jumlah kuadrat galat (*sum of squared error*) menggunakan persamaan (12)

$$SSE = \sum_{i=1}^n e_i^2 \dots\dots\dots (12)$$

3. Nilai tengah galat kuadrat (*mean squared error*) menggunakan persamaan (13)

$$MSE = \sum_{i=1}^n e_i^2 / n \dots\dots\dots (13)$$

2. Ukuran-ukuran Relatif

Ukuran-ukuran relatif, yang diantaranya menyangkut galat prosentase digunakan untuk menghitung kesalahan prosentase tiap setiap periode waktu. Tiga ukuran relatif berikut yang sering digunakan.

1. Nilai galat prosentase (*percentage error*) menggunakan persamaan (14)

$$PE_t = \left(\frac{X_t - F_t}{X_t} \right) (100) \dots\dots\dots (14)$$

2. Nilai tengah galat prosentase (*mean percentage error*) menggunakan persamaan (15)

$$MPE = \sum_{t=1}^n PE_t / n \dots\dots\dots (15)$$

3. Nilai tengah galat prosentase absolut (*mean absolute procentage error*) menggunakan persamaan (16)

$$MAPE = \sum_{t=1}^n | PE_t | / n \dots\dots\dots (16)$$

2.2.5. Peramalan metode pemulusan eksponensial (*Exponential Smoothing*)

Metode peramalan *exponential smoothing* merupakan sekelompok metode yang menunjukkan pembobotan menurun secara *exponential* terhadap nilai pengamatan yang lebih tua. Dalam metode pemulusan eksponensial, terdapat satu atau lebih parameter pemulusan yang ditentukan secara eksplisit, dan hasil pilihan ini menentukan bobot yang dikenakan pada nilai observasi. Beberapa persamaan untuk peramalan *exponential smoothing* salah satunya [6] adalah:

2.2.6. Pemulusan Eksponensial Triple: Metode Kecenderungan dan Musiman Tiga-Parameter dari Winter

Metode Winters didasarkan atas tiga persamaan pemulusan, yaitu satu untuk unsur stasioner, satu untuk unsur trend, dan satu untuk unsur musiman. Persamaan dasar untuk metode Winters adalah menggunakan persamaan (17), (18), (19) dan (20):

$$S_t = \alpha \frac{X_t}{I_{t-L}} + (1 - \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1}) \dots\dots\dots (17)$$

$$b_t = \gamma(S_t - S_{t-1}) + (1 - \gamma)b_{t-1} \dots\dots\dots (18)$$

$$I_t = \beta \frac{X_t}{S_t} + (1 - \beta)I_{t-L} \dots\dots\dots (19)$$

$$F_{t+m} = (S_t + b_t m)I_{t-L+m} \dots\dots\dots (20)$$

Keterangan:

- S_t = Pemulusan Keseluruhan ke-t
- b_t = Pemulusan Trend ke-t
- I_t = Pemulusan Musiman ke-t
- L = Panjang Musiman (misal, jumlah bulan atau kuartal dalam satu tahun)
- F_{t+m} = Ramalan untuk m periode ke depan

Salah satu masalah dalam menggunakan metode Winters adalah menentukan nilai-nilai untuk α , β dan γ tersebut yang akan meminimalkan MSE dan MAPE. Pendekatan untuk menentukan nilai ini biasanya dengan cara coba dan salah, walaupun mungkin menggunakan algoritma optimasi non-linier untuk mendapatkan nilai parameter optimal. Untuk menginisialisasi metode peramalan Winters ini, dapat digunakan paling sedikit data musiman lengkap (yaitu L periode) untuk menentukan estimasi awal dari indeks musiman, I_{t-L} , dan kita perlu menaksir faktor trend dari satu periode ke periode selanjutnya menggunakan persamaan (21).

$$b = \frac{1}{L} \left[\frac{(X_{L+1} - X_1)}{L} + \frac{(X_{L+2} - X_2)}{L} + \dots + \frac{(X_{L+L} - X_L)}{L} \right] \dots\dots\dots (21)$$

Dimana setiap nilai L merupakan taksiran trend selama satu musim lengkap, dan taksiran awal dari b ditetapkan sebagai rata-rata dari L suku.

2.3. METODE PENGUMPULAN DATA

Untuk mendapatkan data yang benar-benar tepat dan relevan, maka penulis mengumpulkan data dengan cara :

1. Sumber Data Primer (Primary Data)

Adalah data yang diperoleh secara langsung dari perusahaan baik melalui pengamatan maupun pencatatan terhadap obyek penelitian, meliputi:

a. Observasi

Pengumpulan data melalui pengamatan dan pencatatan terhadap peristiwa yang dipantau pada obyek penelitian secara langsung.

b. Wawancara

Pengumpulan data melalui tatap muka dan tanya jawab langsung dengan pihak-pihak berkepentingan yang berhubungan dengan penelitian.

2. Sumber Data Sekunder

Data ini diperoleh dari buku-buku, dokumentasi, dan literatur-literatur, meliputi :

a. Studi Kepustakaan

Pengumpulan data dari buku-buku yang sesuai dengan tema permasalahan.

b. Studi Dokumentasi

Pengumpulan data dari literatur-literatur dan dokumentasi dari internet, diklat atau sumber informasi lainnya.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam perhitungan penentuan persediaan menggunakan data penjualan bulanan produk, dari penelusuran data penjualan produk MargarineA pada toko Tirta Harum Sukses, didapatkan data penjualan perbulan selama 26 bulan dari bulan januari 2011 sampai bulan februari 2013

3.2. Prediksi Penjualan

A. Peramalan Metode Triple Exponential Smothing

Peramalan metode Triple Exponential Smothing digunakan untuk meramalkan data dengan pola data Trend. Untuk mendapatkan nilai eror peramalan (MAPE) terkecil dilakukan dengan cara coba-coaba dalam pemberian nilai *alfa* (nilai pemulusan) sampai mendapatkan eror terkecil. Dari data penjualan produk margarineA dengan nilai alfa 0.3, dihasilkan peramalan sebagai berikut.

Perhitungan untuk peramalan data ke-27 adalah:

1. Pemulusan data pertama sesuai persamaan (17)

$$S'_{26} = \alpha X_{26} + (1 - \alpha) S'_{25}$$

$$S'_{26} = 0.3 * 327 + (1 - 0.3) * 337.14855$$

$$S'_{26} = 334.10398$$

2. Pemulusan data kedua sesuai persamaan (17)

$$S''_{26} = \alpha S'_{26} + (1 - \alpha) S''_{25}$$

$$S''_{26} = 0.3 * 334.10398 + (1 - 0.3) * 336.00359$$

$$S''_{26} = 335.43371$$

3. Pemulusan data ketiga sesuai persamaan (17)

$$S'''_{26} = \alpha S''_{26} + (1 - \alpha) S'''_{25}$$

$$S'''_{26} = 0.3 * 335.43371 + (1 - 0.3) * 333.53161$$

$$S'''_{26} = 334.10224$$

$$a_{26} = 3S'_{26} - 3S''_{26} + S'''_{26}$$

$$a_{26} = (3 * 334.10398) - (3 * 335.43371) + (334.10224)$$

$$a_{26} = 330.11308$$

$$b_{26} = \frac{\alpha}{2(1-\alpha)^2} [(6-5\alpha)S'_{26} - (10-8\alpha)S''_{26} + (4-3\alpha)S'''_{26}]$$

$$b_{26} = \frac{0.3}{2(1-0.3)^2} [(6 - (5 * 0.3)) * 334.1039 - (10 - (8 * 0.3)) * 335.4337 + (4 - (3 * 0.3)) * 334.1002]$$

$$b_{26} = -3.09530$$

$$c_{26} = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2} (S'_{26} - 2S''_{26} + S'''_{26})$$

$$c_{26} = \frac{0.3^2}{(1-0.3)^2} (334.1039 - (2 * 335.4337) + 334.1002)$$

$$c_{26} = -0.48879$$

4. Peramalan data ke-27 sesuai persamaan (20)

$$F_{27} = \alpha_{26} + b_{26}m + \frac{1}{2} c_{26}m^2$$

$$F_{27} = 330.11308 + (-3.09530 * 1) + \left(\frac{1}{2} * -0.48879 * 1^2\right)$$

$$F_{27} = 326.773385$$

B. Peramalan Metode Triple Exponential Smothing Winter

Peramalan metode Triple Exponential Smothing winter digunakan untuk meramalkan data dengan pola data Trend dan musiman. Untuk mendapatkan nilai eror peramalan (MAPE) terkecil dilakukan dengan cara coba-coaba dalam pemberian nilai *alfa*, *betha*, *gamma* (nilai pemulusan) sampai mendapatkan eror terkecil. Dari data penjualan produk margarineA dengan nilai alfa 0.99, betha 0.0, gamma 0.1, dihasilkan peramalan sebagai berikut.

Perhitungan untuk data ke-27 adalah:

1. Pemulusan Data (*S*) sesuai persamaan (17)

$$S_{26} = \alpha \frac{X_{26}}{I_{14}} + (1 - \alpha)(S_{25} + b_{25})$$

$$S_{26} = 0.99999 \frac{327}{0.96572} + (1 - 0.99999)(336.40528 + 0.61398)$$

$$S_{26} = 338.604$$

2. Pemulusan Trend (*b*) sesuai persamaan (18)

$$b_{26} = \gamma(S_{26} - S_{25}) + (1 - \gamma)b_{25}$$

$$b_{26} = 0.1(338.604 - 336.40528) + (1 - 0.1)0.61398$$

$$b_{26} = 0.7725$$

3. Pemulusan Musiman (*I*) sesuai persamaan (19)

$$I_{26} = \beta \frac{X_{26}}{S_{26}} + (1 - \beta)I_{14}$$

$$I_{26} = 0.0 \frac{327}{338.604} + (1 - 0.0)0.96572$$

$$I_{26} = 0.9657$$

4. Peramalan Data penjualan ke-27 dengan m=1 sesuai persamaan (20)

$$F_{27} = (S_{26} + b_{26}(1))I_{15}$$

$$F_{27} = (338.604 + 0.7725(1))0.97182$$

$$F_{25} = 329.81$$

3.3. Perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ)

Perhitungan EOQ digunakan untuk menentukan jumlah pemesanan yang ekonomis untuk satu periode tertentu, jumlah frekuensi pemesanan, rata-rata persediaan, menentukan jumlah persediaan pengaman, menentukan batas minimal untuk melakukan pemesanan kembali dan mendapatkan total biaya persediaan dalam satu periode. Dari data peramalan diatas, digunakan data peramalan metode Triple Exponential Smothing winter karena memiliki nilai MAPE yang lebih kecil.

Nilai peramalan tersebut digunakan sebagai D (Demand) untuk perhitungan EOQ, dari data produk margarineA ditentukan biaya pemesanan Rp.5.000,- , lama pengiriman 3 hari, biaya simpan produk dalam satu periode sebesar Rp.250,-. Harga margarine untuk pembelian minimal 1 = Rp 132000, dan untuk pembelian minimal 100 harga = Rp 130000 dihasilkan perhitungan EOQ sebagai berikut.

1 Jumlah pemesanan ekonomis (*Q*) sesuai dengan persamaan (1)

$$Q = \sqrt{\frac{2DA}{h}}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2 * 330 * 5000}{250}}$$

$$Q = 115$$

Jadi jumlah setiap pemesanan = 115 unit

- 2 Frekuensi pemesanan dalam satu periode sesuai dengan persamaan (2)

$$f = \frac{D}{Q}$$

$$f = \frac{330}{115}$$

$$f = 2.86 = 3$$

Jadi pemesanan sebanyak 3 kali

- 3 Persediaan Pengaman (*safety stock*)

dengan z (*service level*) = 95% = 1 - 0.95 = 0.05 = 1.645 sesuai dengan persamaan (4)

$$s = z \times \sigma \sqrt{L}$$

$$s = 1.645 \times 7.79 \sqrt{3} = 22$$

Jadi persediaan pengaman = 22 unit

- 4 Rata-rata persediaan (*level inventory*) sesuai dengan persamaan (3)

$$l = \frac{Q + s}{2}$$

$$l = \frac{115 + 22}{2} = 68$$

- 5 Jarak antar pemesanan (*interval order*) sesuai dengan persamaan (5)

$$v = \frac{N}{f}$$

$$v = \frac{31}{3} = 10.333 = 10$$

Jadi jarak antar pemesanan = 10 hari

- 6 Titik Pemesanan Kembali (*reorder point*), karena l (*lead time*) > v (*interfal order*), sesuai dengan persamaan (6)

$$r = \left(\frac{D \times L}{N} \right) + s$$

$$r = \left(\frac{330 \times 3}{31} \right) + 22$$

$$r = 54$$

Jadi produk akan dipesan lagi saat persediaan = 54 unit

7 Total biaya yang dibutuhkan untuk pengadaan persediaan sesuai dengan persamaan (8)

$$TC = (h * l) + (A * f) + (C * D)$$

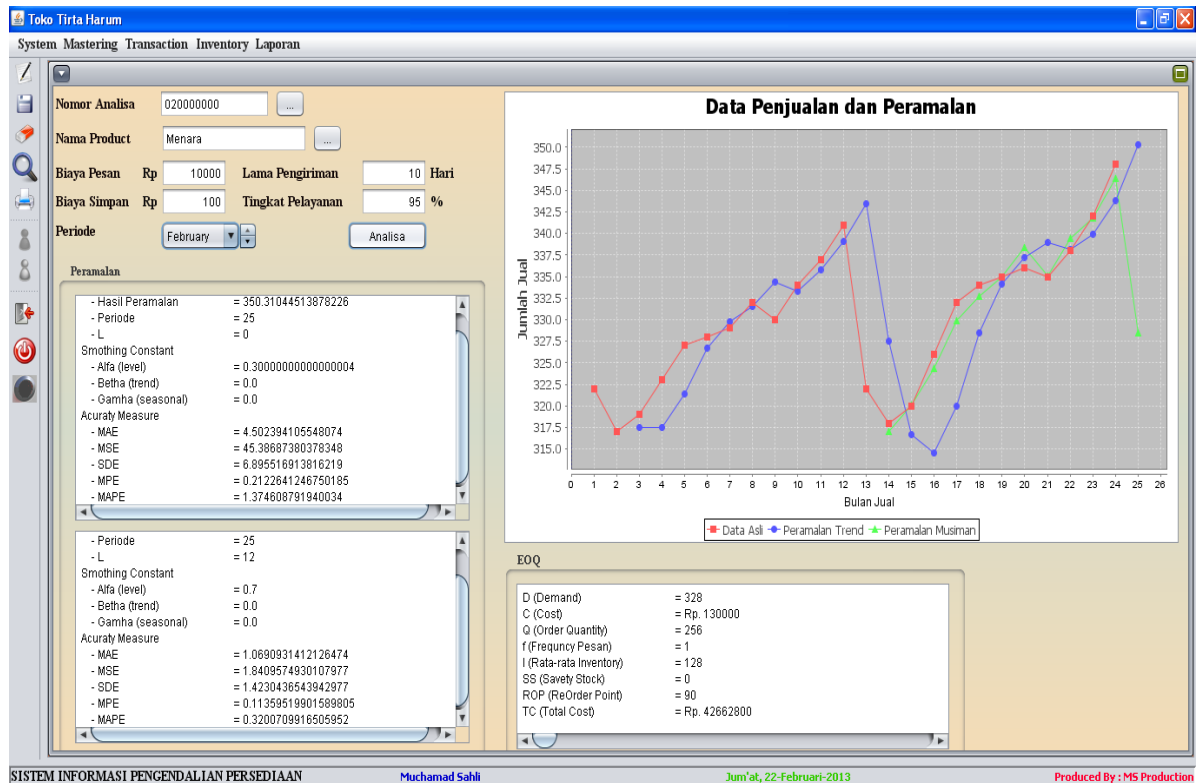
$$TC = (250 * 68) + (5000 * 3) + (130000 * 330)$$

$$TC = 42932000$$

Jadi total biaya yang dibutuhkan untuk mengadakan persediaan margarine Rp 42.932.000,-

3.4. Tampilan Form Analisa

Form analisa digunakan oleh pemilik toko untuk menganalisa kebutuhan persediaan, jumlah pemesanan, frekuensi pemesanan, batas minimal untuk melakukan pemesanan kembali dan biaya yang dibutuhkan. Berikut adalah gambar 1 merupakan tampilan form analisa kebutuhan persediaan bahan baku sampai dengan permalman kebutuhan berikutnya:



Gambar 1 Tampilan Form Analisa

4. KESIMPULAN

Dari uraian yang telah dipaparkan sebelumnya, maka penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Perancangan yang telah dilakukan telah menghasilkan sebuah aplikasi yang dapat mengolah data persediaan sekaligus dapat memperhitungkan persediaan yang ekonomis pada toko Tirta Harum Sukses. Beserta informasi data jenis produk, data supplier, data produk, data karyawan, data penjualan dan data pembelian.
2. Aplikasi pengendalian persediaan menghasilkan perkiraan kebutuhan produk di suatu periode, jumlah persediaan yang ekonomis, jumlah frekuensi pemesanan, jumlah tiap kali pemesanan dan batas stock minimal untuk melakukan pemesanan kembali sebagai informasi untuk pemilik toko melakukan pengadaan persediaan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Manik, N.I., 2008, *Aplikasi Metode Neuro-Dynamic pada Proses Pengendalian Persediaan di Sebuah Perusahaan Retail*, Universitas Bina Nusantara Program Studi Matematika.
- [2] Tanueijaya, H., 2008, *Sistem Informasi Pengendalian Persediaan Menggunakan Metode Exponential Smoothing*, STIKOMP SURABAYA Program Studi Sistem Informasi.
- [3] Dewi, V., 2002, *Penerapan Metode Continuous Review Backorder Case (Probabilistic) untuk Mengatur Persediaan Suku Cadang Di PT HM SAmpoerna*, Universitas Kristen Petra.
- [4] Sawitri, D., 2010, *Perancangan Sistem Informasi Manajemen Persediaan Barang "Electrolux Authorized Service CV. Momentum Teknik" I*, Universitas Gunadarma.
- [5] Ristono, A., 2009, *Manajemen Persediaan*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [6] Makridakis, S., Wheelwright, S.C., dan McGee, V.E., 1999, *Metode Dan Aplikasi Peramalan*, Edisi Kedua, Hari Suminto, Binarupa Aksara, Jakarta