

PERAMALAN PRODUKSI SARUNG TENUN DENGAN MENGGUNAKAN METODE PEMULUSAN DATA

Weny Indah Kusumawati
Program Studi Sistem Komputer, Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya
email: weny@stikom.edu

Abstrak

Penelitian ini merupakan hasil peramalan pada PT. ASEANTEX Mojokerto dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing*, yaitu teknik peramalan yang sederhana, tetapi telah menggunakan suatu konstanta pemulusan (α) dengan besaran antara 0 hingga 1. Jika nilai α mendekati nilai 1 maka hasil peramalan cenderung mendekati nilai observasi, sedangkan jika nilai α mendekati nilai 0, maka hasil peramalan mengarah ke nilai ramalan sebelumnya.

Peramalan menggunakan metode time series adalah peramalan yang menggunakan serangkaian pengamatan terhadap suatu peristiwa, kejadian, gejala, atau variabel yang diambil dari waktu ke waktu. Atau dengan kata lain, peramalan yang menggunakan serangkaian data masa lampau. Salah satu model peramalan yang digunakan adalah *Moving Average* atau *Single Exponential Smoothing*.

Dari hasil perbandingan dua metode yang telah dilakukan, ternyata metode yang paling sesuai untuk ketiga jenis sarung adalah *Single Exponential Smoothing*, karena menghasilkan tingkat kesalahan perkiraan (MS) yang kecil dibandingkan dengan tingkat kesalahan perkiraan dari metode *Moving Average*, yaitu: untuk sarung Betel Terbang adalah $MAPE = 3.3184$; $MAD = 4.9837$; $MSD = 32.9701$; untuk sarung Asultan adalah $MAPE = 8.5927$; $MAD = 7.8412$; $MSD = 85.6096$; dan untuk sarung Raydan adalah $MAPE = 7.6972$; $MAD = 3.1869$; $MSD = 14.5974$.

PT. ASEANTEX tidak bisa menerapkan metode *Double Exponential Smoothing* karena data yang dimiliki oleh PT. ASEANTEX bersifat stasioner, artinya nilai rata-rata data tidak berubah dari waktu ke waktu, atau dapat dikatakan data bersifat stabil. Hal ini dibuktikan juga dari hasil peramalannya, dimana hasil produksi yang diramal tidak jauh berbeda dari minggu-minggu sebelumnya. Sedangkan pada metode *Double Exponential Smoothing* dibutuhkan data yang bersifat non stasioner.

Kata kunci : produksi sarung, *Moving Average*, *Single Exponential Smoothing*.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

PT. ASEANTEX Mojokerto adalah perusahaan yang memproduksi 3 jenis sarung, yaitu Betel Terbang, Asultan, Raydan. Jenis sarung yang ketiga adalah sarung yang paling halus, karena berbahan sutera. Produksi yang dihasilkan ada 2 jenis yaitu produk baik dan produk reject. Hasil produksi tersebut (produk baik) akan dikirim ke luar negeri melewati distributor yang telah di tunjuk, dan untuk hasil yang kurang baik (reject) akan dijual ke pasar lokal. Sampai dengan saat ini ada tiga retailer tetap yang pesanan tiap bulannya bervariasi.

Proses pembuatan sarung itu sendiri masih menggunakan cara tradisional, yaitu mulai dari bahan baku benang, kemudian dilakukan proses pencelupan benang dengan menggunakan campuran obat untuk menghasilkan aneka ragam warna, hingga di tenun yang prosesnya menggunakan Alat Tenun Bukan Mesin (ATBM).

Setelah sarung selesai ditunen, selanjutnya sarung akan dikemas, dan akhirnya bisa dijual di pasaran. Namun sebelum produk dikirim kepada pelanggan, produk tersebut akan diperiksa terlebih dahulu oleh bagian Quality Control (QC). Bagian QC akan melakukan kontrol pada hasil tenunan dan hasil kemasan. Setelah keluar dari bagian QC, produk-produk tersebut akan dikirim ke masing-masing pelanggan.

PT. ASEANTEX Mojokerto selalu melakukan perbaikan sistem untuk mengontrol produksinya. Hal inilah yang memicu pihak manajemen untuk menerapkan model peramalan yang paling sesuai, dalam rangka meramalkan produksi sarung tenun, dan menentukan berapa hasil peramalan produksi sarung tenun tersebut dengan menggunakan software minitab.

TINJAUAN PUSTAKA

Produksi

Dalam kehidupan sehari-hari, apabila kita mendengar kata produksi, maka yang terbayang di pikiran kita adalah suatu kegiatan besar yang memerlukan peralatan yang serba canggih, serta menggunakan ribuan tenaga kerja untuk mengerjakannya. Sebenarnya dugaan tersebut tidak benar.

Banyak sekali definisi mengenai produksi. Diantaranya, menurut Assauri (2004:11), Produksi merupakan suatu kegiatan atau proses yang mentransformasikan masukan (input) menjadi hasil keluaran (output). Menurut Heizer dan Render (2006:4), Produksi

adalah proses penciptaan barang dan jasa. Barang dan jasa yang di produksi adalah untuk memenuhi kebutuhan manusia.

Kegiatan produksi membutuhkan faktor-faktor produksi seperti sumber alam, tenaga kerja, modal dan teknologi. Pada hakekatnya produksi merupakan pencipta atau penambahan faedah atau bentuk, waktu dan tempat atas faktor-faktor produksi sehingga lebih bermanfaat bagi kebutuhan manusia.

Faktor Produksi adalah sumber daya yang digunakan dalam sebuah proses produksi barang dan jasa. Pada awalnya, faktor produksi dibagi menjadi empat kelompok, yaitu tenaga kerja, modal, sumber daya alam, dan kewirausahaan. Namun pada perkembangannya, faktor sumber daya alam diperluas cakupannya menjadi seluruh benda tangible, baik langsung dari alam maupun tidak, yang digunakan oleh perusahaan, yang kemudian disebut sebagai faktor fisik (*physical resources*). Selain itu, beberapa ahli juga menganggap sumber daya informasi sebagai sebuah faktor produksi mengingat semakin pentingnya peran informasi di era globalisasi ini.(Griffin R:2006). Secara total, saat ini ada lima hal yang dianggap sebagai faktor produksi, yaitu:

1. Tenaga Kerja (*labor*),

Tenaga kerja merupakan faktor produksi insani yang secara langsung maupun tidak langsung menjalankan kegiatan produksi. Faktor produksi tenaga kerja juga dikategorikan sebagai faktor produksi asli. Dalam faktor produksi tenaga kerja, terkandung unsur fisik, pikiran, serta kemampuan yang dimiliki oleh tenaga kerja. Oleh karena itu, tenaga kerja dapat dikelompokkan berdasarkan kualitas (kemampuan dan keahlian) dan berdasarkan sifat kerjanya.

2. Modal (*capital*),

Yang dimaksud dengan modal adalah barang-barang atau peralatan yang dapat digunakan untuk melakukan proses produksi. Modal dapat digolongkan berdasarkan sumbernya, bentuknya, berdasarkan pemilikan, serta berdasarkan sifatnya. Berdasarkan sumbernya, modal dapat dibagi menjadi dua: modal sendiri dan modal asing. Modal sendiri adalah modal yang berasal dari dalam perusahaan sendiri. Sementara itu, modal asing adalah modal yang bersumber dari luar perusahaan.

3. Sumber Daya Fisik (*physical resources*),

Faktor produksi fisik ialah semua kekayaan yang terdapat di alam semesta dan barang mentah lainnya yang dapat digunakan dalam proses produksi. Faktor yang termasuk di dalamnya adalah tanah, air, dan bahan mentah.

4. Kewirausahaan (*entrepreneurship*),
Faktor kewirausahaan adalah keahlian atau ketrampilan yang digunakan seseorang dalam mengkoordinir faktor-faktor produk.
5. Sumber Daya Informasi (*information resources*).
Sumber daya informasi adalah seluruh data yang dibutuhkan perusahaan untuk menjalankan bisnisnya. Data ini bisa berupa ramalan kondisi pasar, pengetahuan yang dimiliki oleh karyawan, dan data-data ekonomi lainnya.

Peramalan

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.

Peramalan adalah seni dan ilmu memprediksi peristiwa-peristiwa yang akan terjadi dengan menggunakan data historis dan memproyeksikannya ke masa depan dengan beberapa bentuk model matematis. Atau peramalan diartikan sebagai aktivitas fungsi bisnis yang memperkirakan penjualan dan penggunaan produk sehingga produk-produk itu dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat. Peramalan merupakan dugaan terhadap permintaan yang akan datang berdasarkan pada beberapa variabel peramal, sering berdasarkan data deret waktu historis. Peramalan menggunakan teknik-teknik peramalan yang bersifat formal maupun informal (Gaspersz:1997).

Dua hal pokok yang harus diperhatikan dalam proses peramalan yang akurat dan bermanfaat (Makridakis:1999):

1. Pengumpulan data yang relevan berupa informasi yang dapat menghasilkan peramalan yang akurat.
2. Pemilihan teknik peramalan yang tepat yang akan memanfaatkan informasi data yang diperoleh semaksimal mungkin.

Metode Peramalan

Metode peramalan digunakan untuk mengukur atau menaksir keadaan di masa datang. Peramalan tidak saja dilakukan untuk menentukan jumlah produk yang perlu dibuat atau kapasitas jasa yang perlu disediakan, tetapi juga diperlukan untuk berbagai bidang lain (seperti dalam pengadaan, penjualan, personalia, termasuk peramalan teknologi, ekonomi ataupun perubahan sosial-budaya). Dalam setiap perusahaan, bagian yang satu selalu mempunyai keterkaitan dengan bagian lain sehingga suatu peramalan yang baik atau buruk akan mempengaruhi perusahaan secara keseluruhan.

Kebutuhan akan peramalan semakin bertambah sejalan dengan keinginan manajemen untuk memberikan respon yang cepat dan tepat terhadap kesempatan di masa datang, serta menjadi lebih ilmiah dalam menghadapi lingkungan. Oleh karena itu, penguasaan terhadap metode peramalan menjadi signifikan bagi seorang manajer operasi.

Metode peramalan kuantitatif dapat dibagi menjadi dua tipe, *causal* dan *time series*.

Model kuantitatif ekstrinsik sering disebut juga sebagai model kausal, dan yang umum digunakan adalah model regresi (*Regression Causal model*) (Gaspersz, 1997).

Metode peramalan *causal* meliputi faktor-faktor yang berhubungan dengan variabel yang diprediksi seperti analisis regresi. Metode kausal bertujuan untuk meramalkan keadaan di masa datang dengan menemukan dan mengukur beberapa variabel bebas (independen) yang penting beserta pengaruhnya terhadap variabel tidak bebas yang diamati.

1. *Weight Moving Averages* (WMA)

Model rata-rata bergerak menggunakan sejumlah data aktual permintaan yang baru untuk membangkitkan nilai ramalan untuk permintaan di masa yang akan datang. metode rata-rata bergerak akan efektif diterapkan apabila permintaan pasar terhadap produk diasumsikan stabil sepanjang waktu. Metode rata-rata bergerak terdapat dua jenis, rata-rata bergerak tidak berbobot (*Unweight Moving Averages*) dan rata-rata bobot bergerak (*Weight Moving Averages*). Model rata-rata bobot bergerak lebih responsif terhadap perubahan karena data dari periode yang baru biasanya diberi bobot lebih besar.

2. *Single Exponential Smoothing* (SES)

Pola data yang tidak stabil atau perubahannya besar dan bergejolak umumnya menggunakan model pemulusan eksponensial (*Exponential Smoothing Models*). Metode *Single Exponential Smoothing* lebih cocok digunakan untuk meramalkan hal-hal yang fluktuasinya secara acak (tidak teratur).

3. Regresi Linier

Model analisis Regresi Linier adalah suatu metode populer untuk berbagai macam permasalahan. Dua variabel yang digunakan, variabel x dan variabel y, diasumsikan memiliki kaitan satu sama lain dan bersifat linier.

Moving Average

Metode *Moving Average* merupakan bagian kegiatan peramalan yang berbasis kegiatan *smoothing* (pemulusan), yakni melakukan rata-rata untuk menghilangkan pengaruh data *irregular* yang bersifat random.

Rumus *Moving Average* adalah:

$$\hat{y}_{t+1} = \frac{1}{n}(y_t + y_{t-1} + \dots + y_{t+1-k})$$

Dimana:

\hat{y}_{t+1} = nilai peramalan untuk periode mendatang

y_t = nilai pada periode t.

k = angka pada *Moving Average*

Exponential Smoothing

Rumus *Exponential Smoothing* adalah:

$$\hat{y}_t = \alpha y_t + (1 - \alpha) \hat{y}_{t-1}$$

Dimana:

\hat{y}_{t-1} = nilai peramalan untuk periode sebelumnya

\hat{y}_t = nilai peramalan pada periode t.

α = konstanta smoothing (nilai antara 0 sampai 1)

Dari rumus yang ada, terlihat bahwa proses *Exponential Smoothing* akan secara terus menerus merevisi sebuah angka saat data terkini muncul.

Menurut Santoso (2009: 40), menghitung kesalahan peramalan disebut sebagai menghitung ketepatan pengukuran (*accuracy measures*). Beberapa alat ukur yang sering dipakai untuk menghitung kesalahan perkiraan:

1. MAPE (*Mean Absolut Percentage Error*)

$$MAPE = \frac{100}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right|$$

2. MAD (*Mean Absolute Deviation*)

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |A_t - F_t|$$

3. MSD/MSE (*Mean Squared Deviation/Mean Squared Error*)

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (A_t - F_t)^2$$

Dimana:

A_t = data asli pada waktu ke t

F_t = data permintaan pada waktu ke t

n = jumlah data

Rumus-rumus diatas digunakan untuk mengukur sejauh mana data hasil ramalan berbeda dengan data aslinya. Ada kemungkinan data menjadi negatif, karena data asli lebih besar dari data ramalannya, maka selisihnya dimutlakkan (perhatikan tanda | ... |). Untuk MSD (MSE) ini tidak perlu dilakukan, sebab dengan mengkuadratkan selisih keduanya, otomatis tidak ada data negative.

Pengukuran MAD, dilakukan untuk selisih data asli dengan data ramalan, yang kemudian dirata-rata sesuai dengan data yang ada. Sedangkan pengukuran MSD/MSE, selisih dikuadratkan, kemudian dijumlah. Untuk MAPE, selisih kedua data dijadikan dalam bentuk persentase.

METODOLOGI PENELITIAN

Menurut Santoso (2009: 10), walaupun peramalan adalah sebuah alat yang dapat digunakan pada departemen mana saja di sebuah perusahaan, atau pada level mana saja pada manajemen perusahaan, namun agar hasil peramalan dapat secara efektif menjawab masalah yang ada, kegiatan peramalan sebaiknya mengikuti tahapan sebagai berikut:

1. Perumusan Masalah dan Pengumpulan Data
Tahapan penting dalam kesuksesan peramalan adalah menentukan masalah yang akan diperkirakan. Jika masalah sudah jelas, akan mudah dalam memilih data yang tepat dan jumlah data yang akan dikumpulkan.
2. Persiapan Data
Tahapan selanjutnya adalah menyiapkan data sampai dapat diproses. Beberapa masalah yang berhubungan data antara lain:
 - a. Jumlah data yang terlalu banyak atau terlalu sedikit.
 - b. Data harus diproses dahulu.
 - c. Masalah yang ada tidak sesuai dengan data yang tersedia.
 - d. Data tidak lengkap, karena banyak yang hilang.
3. Membangun Model

Model akan dipilih jika data sudah dianggap siap (memadai). Selanjutnya akan dilakukan peramalan pada data tersebut.

4. Implementasi Model

Setelah model ditetapkan dan diterapkan pula pada data, selanjutnya dilakukan perkiraan untuk beberapa waktu kedepan.

5. Evaluasi Peramalan

Hasil peramalan yang telah ada kemudian dibandingkan dengan data aktual. Tentu saja tidak ada metode peramalan yang dapat memprediksi data di masa depan secara tepat; yang ada adalah ketepatan prediksi. Untuk itu, pengukuran kesalahan peramalan dilakukan untuk melihat apakah metode yang telah digunakan sudah memadai untuk memprediksi sebuah data.

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Dengan menggunakan software minitab, maka akan diperoleh hasil sebagai berikut:

Moving Average for Betel Terbang				Single Exponential Smoothing for Betel Terbang			
Data	Betel Terbang			Data	Betel Terbang		
Length	104			Length	104		
NMissing	0			Smoothing Constant	α 0.0228419		
Moving Average	Length 5			Accuracy Measures	MAPE 3.3184		
Accuracy Measures	MAPE 3.5522			Accuracy Measures	MAD 4.9837		
MAPE	5.3232			Accuracy Measures	MSD 32.9701		
MAD	37.1616			Forecasts	Period Forecast Lower Upper		
MSD	Forecasts			Forecasts	Period Forecast Lower Upper		
Period	Forecast	Lower	Upper	Period	Forecast	Lower	Upper
105	156.2	144.252	168.148	105	151.330	139.120	163.540
106	156.2	144.252	168.148	106	151.330	139.120	163.540

Hasil peramalan produksi untuk sarung Betel Terbang dengan menggunakan *Moving Average* untuk periode ke 105 adalah 156,2 dan periode ke 106 adalah 156,2. Hal ini berarti produksi minggu ke 105 dan juga minggu ke 106 diperkirakan sebesar 156,2 kodi, dengan perkiraan bisa turun sampai 144,252 kodi, atau dapat melewati angka perkiraan sampai 168,148 kodi.

Sedangkan hasil peramalan produksi untuk sarung Betel Terbang dengan menggunakan *Single Exponential Smoothing* untuk periode ke 105 adalah 151,330 dan periode ke 106 adalah 151,330. Hal ini berarti produksi minggu ke 105 dan juga minggu ke 106

diperkirakan sebesar 151,330 kodi, dengan perkiraan bisa turun sampai 139,120 kodi, atau dapat melewati angka perkiraan sampai 163,540 kodi.

Moving Average for Asultan				Single Exponential Smoothing for Asultan			
Data	Asultan			Data	Asultan		
Length	104			Length	104		
NMissing	0			Smoothing Constant			
Moving Average				α	0.0215363		
Length	5			Accuracy Measures			
Accuracy Measures				MAPE	8.5927		
MAPE	9.3656			MAD	7.8412		
MAD	8.5051			MSD	85.6096		
MSD	95.6048			Forecasts			
Forecasts				Period	Forecast	Lower	Upper
Period	Forecast	Lower	Upper	105	92.7697	73.5590	111.980
105	101	81.8359	120.164	106	92.7697	73.5590	111.980
106	101	81.8359	120.164				

Hasil peramalan produksi untuk sarung Asultan dengan menggunakan *Moving Average* untuk periode ke 105 adalah 101 dan periode ke 106 adalah 101. Hal ini berarti produksi minggu ke 105 dan juga minggu ke 106 diperkirakan sebesar 101 kodi, dengan perkiraan bisa turun sampai 81,8359 kodi, atau dapat melewati angka perkiraan sampai 120,164 kodi.

Sedangkan hasil peramalan produksi untuk sarung Asultan dengan menggunakan *Single Exponential Smoothing* untuk periode ke 105 adalah 92,7697 dan periode ke 106 adalah 92,7697. Hal ini berarti produksi minggu ke 105 dan juga minggu ke 106 diperkirakan sebesar 92,7697 kodi, dengan perkiraan bisa turun sampai 73,5590 kodi, atau dapat melewati angka perkiraan sampai 111,980 kodi.

Moving Average for Raydan				Single Exponential Smoothing for Raydan			
Data	Raydan			Data	Raydan		
Length	104			Length	104		
NMissing	0			Smoothing Constant			
Moving Average				α	0.0210572		
Length	5			Accuracy Measures			
Accuracy Measures							

MAPE	8.4030	MAPE	7.6972
MAD	3.4626	MAD	3.1869
MSD	16.3507	MSD	14.5974
Forecasts		Forecasts	
Period	Forecast	Lower	Upper
105	45.4	37.4747	53.3253
106	45.4	37.4747	53.3253
Period	Forecast	Lower	Upper
105	42.0840	34.2762	49.8919
106	42.0840	34.2762	49.8919

Hasil peramalan produksi untuk sarung Raydan dengan menggunakan *Moving Average* untuk periode ke 105 adalah 45,4 dan periode ke 106 adalah 45,4. Hal ini berarti produksi minggu ke 105 dan juga minggu ke 106 diperkirakan sebesar 45,4 kodi, dengan perkiraan bisa turun sampai 37,4747 kodi, atau dapat melewati angka perkiraan sampai 53,3253 kodi.

Sedangkan hasil peramalan produksi untuk sarung Raydan dengan menggunakan *Single Exponential Smoothing* untuk periode ke 105 adalah 42,0840 dan periode ke 106 adalah 42,0840. Hal ini berarti produksi minggu ke 105 dan juga minggu ke 106 diperkirakan sebesar 42,0840 kodi, dengan perkiraan bisa turun sampai 34,2762 kodi, atau dapat melewati angka perkiraan sampai 49,8919 kodi.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian ini adalah:

1. Dari hasil perbandingan dua metode yang telah dilakukan, ternyata metode yang paling sesuai untuk ketiga jenis sarung adalah *Single Exponential Smoothing*, sehingga rumus yang dipilih adalah $\hat{y}_t = \alpha y_t + (1 - \alpha) \hat{y}_{t-1}$
2. Dipilihnya metode *Single Exponential Smoothing* karena menghasilkan tingkat kesalahan perkiraan (MS) yang kecil dibandingkan dengan tingkat kesalahan perkiraan dari metode *Moving Average*, yaitu:
 - a. Untuk sarung Betel Terbang adalah MAPE = 3.3184; MAD = 4.9837; MSD = 32.9701.
 - b. Untuk sarung Asultan adalah MAPE = 8.5927; MAD = 7.8412; MSD = 85.6096.
 - a. Untuk sarung Raydan adalah MAPE = 7.6972; MAD = 3.1869; MSD = 14.5974.
3. PT. ASEANTEX tidak bisa menerapkan metode *Double Exponential Smoothing* karena data yang dimiliki oleh PT. ASEANTEX bersifat stasioner, artinya nilai rata-rata data tidak

berubah dari waktu ke waktu, atau dapat dikatakan data bersifat stabil. Hal ini dibuktikan juga dari hasil peramalannya, dimana hasil produksi yang diramal tidak jauh berbeda dari minggu-minggu sebelumnya. Sedangkan pada metode *Double Exponential Smoothing* dibutuhkan data yang bersifat non stasioner.

DAFTAR PUSTAKA

Assauri, Sofjan, 2004, "*Manajemen Produksi dan Operasi*", Edisi Revisi, Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.

Gaspersz, Vincent, 1997, "*Manajemen Kualitas dalam Industri Jasa*", PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Makridakis, Wheelwright, McGee, 1999, "*Metode dan Aplikasi Peramalan*". Jakarta: Binarupa Aksara.

Render, Barry and Jay Heizer, 2006, "*Operation Management*", 8th Edition, Prentice Hall, Inc. Upper Saddle River, USA.

Santoso Singgih, 2009, "*Business Forecasting: Metode Peramalan Bisnis Masa Kini dengan Minitab dan SPSS*", PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.

<https://cobodoe.wordpress.com/2012/12/02/peramalan-sederhana-single-moving-average-vs-single-exponential-smoothin/>

http://id.wikipedia.org/wiki/Faktor_produksi

INSTITUT BISNIS
INFORMATIKA
stikom
SURABAYA