

TEKNIK PERAMALAN DENGAN DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING PADA DISTRIBUTOR GULA

Agus Purwanto¹⁾ Shofwan Hanief²⁾

Program Studi Sistem Informasi¹⁾

Program Studi Sistem Komputer²⁾

STIKOM Bali¹⁾²⁾

dosen.agusp712@gmail.com¹⁾ hanief@stikom-bali.ac.id²⁾

ABSTRACT

Distributor of sugar in Denpasar PT. Larasati, of the results of the analysis of data and information at PT. Larasati there are limitations in determining the amount of sugar in stock that must be provided by the company, so the company determine the amount of stock of customer request only. Therefore, a single analysis calculation by using the method of forecasting teknik a Double Exponential Smoothing. With this method will result in a calculation to the inventory stock of sugar in the days to come. based on the data that was already formed in the previous month. can assist companies in predicting or determine the amount of sugar in stock inventory and in the process of forecasting known calculation if the greater number of the data used in the calculation of the forecast percentage results it is getting smaller, so do the opposite if the amount of data that is used a little then proceeds percentage of it the greater the percentage of five-year data i.e. it 14% and the percentage of two years data is 23%. In addition created a system to help design calculations are computerized..

Keywords: Double Eksponential Larasati, Sugar, Smoothing, Design

ABSTRAK

Distributor gula di Denpasar PT. Larasati, dari hasil analisa terhadap data dan informasi di PT. Larasati terdapat keterbatasan dalam menentukan jumlah stok gula yang harus disediakan oleh perusahaan, sehingga perusahaan menentukan jumlah stok dari permintaan pelanggan saja. Oleh karena itu, dibuatkanlah suatu analisis perhitungan dengan sebuah teknik peramalan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*. Dengan metode ini akan menghasilkan sebuah perhitungan untuk persediaan stok gula di masa yang akan datang. berdasarkan data yang sudah terbentuk di bulan sebelumnya. dapat membantu perusahaan dalam meramalkan atau menentukan jumlah persediaan stok gula dan dalam proses perhitungan peramalannya diketahui jika semakin banyak jumlah data yang digunakan dalam perhitungan peramalan maka hasil persentase errornya semakin kecil, begitu juga sebaliknya jika jumlah data yang digunakan sedikit maka hasil persentase errornya semakin besar yaitu data lima tahun persentase errornya 14% dan data dua tahun persentase errornya 23%. Selain itu dibuatkan sebuah desain sistem untuk membantu perhitungan secara terkomputerisasi.

Kata Kunci : *Double Eksponential Smoothing, Gula, Larasati, Desain*

PENDAHULUAN

Gula merupakan salah satu kebutuhan pokok dalam rumah tangga yang sangat penting, tanpa menggunakan gula racikan makanan ataupun minuman untuk kebutuhan manusia sehari-hari dirasa kurang lengkap. Karena gula juga menjadi sumber energi bagi tubuh manusia dengan konsumsi yang pas. Untuk kebutuhan di pulau Bali khususnya di kota Denpasar, pen-distribusian gula kepada *customer* dan *end user* diatur melalui perusahaan-perusahaan distribusi.

Pengontrolan terhadap persediaan stok barang sangatlah penting. Hal ini diperlukan untuk mengurangi atau meminimalkan biaya penyimpanan yang harus ditanggung perusahaan, dan memenuhi atau mencukupi permintaan dari pelanggan. Namun, karena permintaan sulit diketahui dengan pasti, sejumlah persediaan yang disebut stok cadangan disimpan untuk memenuhi perubahan yang tidak diharapkan dalam bentuk permintaan yang lebih banyak. Permintaan pasar atau pelanggan akan produk yang dibutuhkan tidak dapat terpenuhi mengakibatkan terjadinya *out of stock* pada produk tersebut. Sehingga diperlukan suatu sistem yang dapat meramalkan berapa banyaknya barang yang harus dipesan dari *supplier*. Sehingga tidak lagi terjadi kekurangan maupun penumpukan stok barang di gudang yang dapat merugikan pihak perusahaan.

PT. Larasati adalah perusahaan yang bergerak dibidang distribusi dan gudang produk gula, yang terletak di Jalan Raya Cangu Kerobokan Nomor 13X, Denpasar, Bali. Perusahaan ini kesulitan untuk mengetahui secara langsung stok barang yang sudah habis. Selama ini stok barang yang habis dapat diketahui pada saat ada pesanan dari pelanggan. Akibatnya pihak perusahaan melakukan permintaan barang ke *supplier* secara mendadak. Sehingga hal ini sangat merugikan pelanggan karena pihak perusahaan terlambat melakukan pengiriman barang ke pelanggan.

Dalam teknik peramalan terdapat banyak sekali metode yang dapat digunakan dalam proses peramalan dengan pola data yang berbeda-beda. Adapun beberapa contoh metode peramalan yang akan dijadikan perbandingan yaitu metode peramalan dengan teknik *quick count*, metode *single exponential smoothing*, dan metode *double exponential smoothing*. Metode *Quick Count* merupakan metode peramalan jangka pendek dan perhitungannya hanya menggunakan data

sampling dari beberapa tempat. Biasanya digunakan saat perhitungan suara pemilu di beberapa titik TPS. Sehingga hasil peramalan-nya kurang akurat jika digunakan dalam proses peramalan stok barang. Metode *single exponential smoothing* merupakan metode yang digunakan untuk meramalkan data-data secara random atau tidak teratur. Sedangkan Metode *double exponential smoothing* merupakan metode yang digunakan untuk meramalkan data yang mengalami trend kenaikan dan apabila data yang digunakan semakin banyak dalam perhitungan peramalannya maka *percentage error* peramalannya akan semakin kecil, begitu juga sebaliknya.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dengan menggunakan metode peramalan yaitu penelitian kuantitatif dengan melakukan pengamatan/observasi, perhitungan stok kertas gula pada distributor gula PT. Larasati dengan metode *double eksponential smoothing*. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi-informasi mengenai keadaan peramalan stok di masa yang akan datang dengan mengacu pada data-data *history* yang telah terbentuk sebelumnya.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan suatu proses yang dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Data yang dikumpulkan diperoleh melalui pengumpulan data yang bersumber dari data stok gula di PT. Larasati dan kondisi permintaan untuk area Denpasar. Metode pengambilan sampel yang digunakan yaitu *probability sampling* karena populasinya merupakan populasi terbatas (finit) yaitu populasi yang bisa diketahui jumlah maupun identitas anggota populasinya. *Probability sampling* (sampel probabilitas) mengandung arti bahwa setiap sampel dipilih berdasarkan prosedur seleksi dan memiliki pelan yang sama untuk dipilih [3].

Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian dan memperoleh penyelesaian dari permasalahan yang ada. Adapun pengolahan data yang dilakukan adalah dengan cara menghitung berdasarkan rumus yang telah ada dalam metode peramalan yang akan digunakan.

Peramalan

Peramalan berasal dari kata ramalan yang artinya adalah suatu situasi atau kondisi yang diperkirakan akan terjadi pada masa yang akan datang. Sedangkan peramalan adalah bentuk kegiatannya. Ramalan tersebut dapat didasarkan atas bermacam-macam cara yaitu metode *single exponential smoothing*, metode *double exponential smoothing*, dan metode *triple exponential smoothing*. Semua itu dikenal dengan metode peramalan.

Peramalan adalah memperkirakan keadaan dimasa yang akan datang melalui pengujian keadaan dimasa lalu. Dalam kehidupan sosial segala sesuatu itu serba tidak pasti dan sukar diperkirakan secara tepat, sehingga diperlukan peramalan. Peramalan yang dibuat selalu diupayakan agar dapat meminimumkan pengaruh ketidaktepatan ini terhadap sebuah masalah. Dengan kata lain peramalan bertujuan mendapatkan peramalan yang bisa meminimumkan kesalahan meramal (*forecast error*) yang biasanya diukur dengan *mean square error*, *mean absolute error*, dan sebagainya.

Metode peramalan adalah cara untuk memperkirakan secara kuantitatif apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang dengan dasar data yang relevan pada masa lalu. Dengan kata lain metode peramalan bersifat objektif. Di samping itu metode peramalan memberikan urutan pengerjaan dan pemecahan atas pendekatan suatu masalah dalam peramalan, sehingga bila digunakan pendekatan yang sama dalam suatu permasalahan dalam suatu kegiatan peramalan, akan dapat dasar pemikiran dan pemecahan yang sama.

Baik tidaknya suatu peramalan yang disusun selain ditentukan oleh metode yang digunakan, juga ditentukan oleh baik tidaknya informasi yang digunakan. Selama informasi yang digunakan tidak dapat menyakinkan untuk mendapat hasil yang bagus, hasil peramalan yang disusun juga akan sukar dipercaya ketepatannya. Keberhasilan dari suatu peramalan sangat ditentukan oleh:

- a. Pengetahuan teknik tentang pengumpulan informasi (data) masa lalu, dapat ataupun informasi tersebut bersifat kuantitatif
- b. Teknik dan metode yang tepat dan sesuai dengan pola data yang dikumpulkan.

Gambaran perkembangan pada masa lalu yang akan datang diperoleh dari hasil analisa data yang didapat dari penelitian yang dilakukan. Perkembangan pada masa depan merupakan perkiraan apa yang akan terjadi,

sehingga dapat dikatakan bahwa peramalan selalu diperlukan dalam penelitian. Ketepatan penelitian merupakan hal yang penting, walaupun demikian perlu diketahui bahwa sesuatu ramalan selalu ada unsur kesalahannya, sehingga yang perlu diperhatikan adalah usaha untuk memperkecil kesalahan dari ramalan tersebut.

Kegunaan peramalan terlihat pada saat pengambilan keputusan. Keputusan yang baik adalah keputusan yang didasarkan atas pertimbangan-pertimbangan yang akan terjadi pada waktu keputusan itu dilaksanakan.

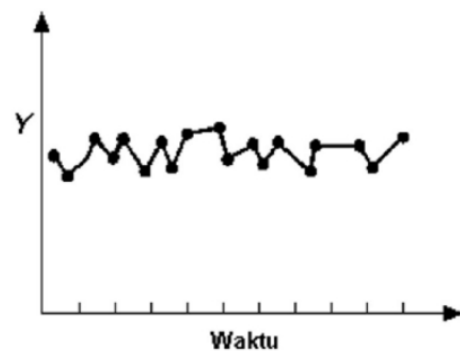
Jangka waktu ke depan (*time horizon*) merupakan faktor yang paling penting yang harus diperhatikan dalam pemilihan teknik peramalan. Untuk peramalan jangka pendek dan jangka menengah, beberapa teknik tersebut yang kurang tepat untuk diterapkan.

Penentuan Pola Data

Ada beberapa pola data yang harus diperhatikan untuk peramalan, yaitu:

a. Pola Data Horizontal

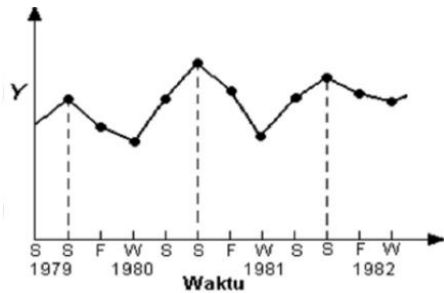
Pola ini terjadi jika terdapat data yang berfluktuasi disekitar nilai rata-rata yang konstan. (Makridakis, 1999) Suatu produk yang suatu produk yang penjualannya tidak meningkat atau menurun selama waktu tertentu termasuk jenis pola ini. Pola khas dari data horizontal atau stasioner, seperti pada Gambar 1:



Gambar 1. Pola Data Horizontal

b. Pola Data Musiman

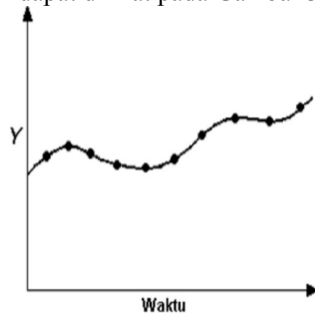
Pola data ini terjadi jika terdapat suatu deret data yang dipengaruhi oleh faktor musiman (misalnya kuartal tahun tertentu, bulanan, atau hari-hari pada minggu tertentu). Penjualan dari produk seperti minuman ringan, es krim, dan bahan bakar pemanas ruang semuanya menunjukkan jenis pola ini. Terlihat pada Gambar 2:



Gambar 2. Pola Data Musiman

c. Pola Data Siklus

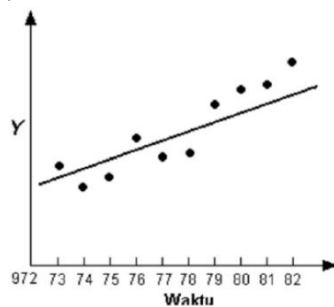
Pola data ini terjadi jika terdapat data yang dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan siklus bisnis. Contoh : penjualan produk seperti mobil, baja, dan peralatan utama lainnya. Jenis pola ini dapat dilihat pada Gambar 3:



Gambar 3. Pola Data Siklus

d. Pola Data Trend

Pola data trend terjadi jika terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data. Contoh : penjualan banyak perusahaan, GNP dan berbagai indikator bisnis atau ekonomi lainnya. Jenis pola ini dapat dilihat pada Gambar 4:



Gambar 4. Pola Data Tren

Metode Exponential Smoothing

Smoothing adalah mengambil rata-rata dari nilai pada beberapa periode untuk menaksir nilai pada suatu periode, *exponential smoothing* adalah suatu peramalan rata-rata bergerak yang melakukan pembobotan

menurun secara exponential terhadap nilai-nilai observasi yang lebih tua (Makridakis, 1993:79). Metode *exponential smoothing* merupakan pengembangan dari metode *moving average*. Dalam metode ini peramalan dilakukan dengan mengulang perhitungan secara terus menerus dengan menggunakan data baru.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini data yang digunakan untuk melakukan peramalan adalah data history keluar-,masuk stok gula setiap bulan selama tahun 2016. Adapun data-data tersebut terdapat pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Data Keluar-Masuk Stok Gula Setiap Bulan Tahun 2016

Laporan Barang Masuk-Keluar 2016					
Kode Product		: 1300595			
Nama Barang		: Gula			
No	Bulan (2016)	Saldo Awal	Barang		Saldo Akhir
			Masuk	Keluar	
1	Januari	5	1300	1255	50
2	Februari	10	1200	1210	-
3	Maret	6	1300	1300	6
4	April	22	950	950	22
5	Mei	4	1100	1100	4
6	Juni	7	1500	1500	7
7	Juli	25	1340	1325	40
8	Agustus	15	1432	1440	7
9	September	5	985	900	90
10	Oktober	21	1470	900	591
11	November	18	1100	1400	(282)
12	Desember	15	1300	1200	115

Pada tabel 1 diatas terdapat data-data stok sisa di bulan sebelumnya, stok masuk, stok keluar, dan stok sisa di bulan berjalan. Dimana stok masuk yang terdapat dalam tabel bersumber dari pengadaan gula yang dilakukan di masing-masing bulan dan ditambahkan stok yang digunakan sebagai persiapan jika ada permintaan dari *customer*. Dengan cara demikian sering terjadi menunggu lama karena persediaan gula belum ada. Dengan demikian maka penulis melakukan penelitian untuk meramalkan pengadaan stok gula yang ada dengan sebuah teknik peramalan menggunakan metode *exponential smoothing*.

Metode *exponential smoothing* atau penghalusan eksponensial adalah sebuah metode peramalan kuantitatif-time series. Dimana pada metode ini perhitungan dilakukan dengan menggunakan data-data *history* sebelumnya. Adapun metode *exponential smoothing* mempunyai rumus :

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

Dimana :

F_t = Peramalan baru

F_{t-1} = Peramalan sebelumnya

α = Konstanta penghalusan ($0 \leq \alpha \leq 1$)

A_{t-1} = Permintaan aktual periode lalu

Dengan data yang sudah ada maka berikut dalam tabel 2 adalah perhitungan untuk pengadaan stok kertas di setiap bulannya menggunakan teknik peramalan dengan metode *exponential smoothing*.

Tabel 2. Perhitungan Dengan *Double Exponential Smoothing*

bulan (t)	Stok Keluar (y)	Pemintaan Aktual (dalam ton)	Pemintaan untuk Bulan T(FT)
1	1255	1300	F1 = 1300 (diberikan)
2	1210	1200	F2 = $\alpha F1 + (1-\alpha)A1$ = $0.6 \times 1300 + 0.4(1300-1300)$ = 780
3	1300	1300	F3 = $\alpha F2 + (1-\alpha)A2$ = $0.6 \times 780 + 0.4(1200-780)$ = 720
4	950	950	F4 = $\alpha F3 + (1-\alpha)A3$ = $0.6 \times 720 + 0.4(1300-720)$ = 780
5	1100	1100	F5 = $\alpha F4 + (1-\alpha)A4$ = $0.6 \times 780 + 0.4(950-780)$ = 570
6	1500	1500	F6 = $\alpha F5 + (1-\alpha)A5$ = $0.6 \times 570 + 0.4(1100-570)$ = 660
7	1325	1340	F7 = $\alpha F6 + (1-\alpha)A6$ = $0.6 \times 660 + 0.4(1500-660)$ = 966
8	1440	1432	F8 = $\alpha F7 + (1-\alpha)A7$ = $0.6 \times 966 + 0.4(1340-966)$ = 804
9	900	985	F9 = $\alpha F8 + (1-\alpha)A8$ = $0.6 \times 804 + 0.4(1432-804)$ = 859
10	900	1470	F10 = $\alpha F9 + (1-\alpha)A9$ = $0.6 \times 859 + 0.4(900-859)$ = 591
11	1400	1100	F11 = $\alpha F10 + (1-\alpha)A10$ = $0.6 \times 591 + 0.4(1470-591)$ = 882
12	1200	1300	F12 = $\alpha F11 + (1-\alpha)A11$ = $0.6 \times 882 + 0.4(1100-882)$ = 834

Dengan perhitungan diatas menggunakan metode *double exponential smoothing* didapatkan data peramalan setiap bulannya seperti tabel diatas. Perhitungan peramalan dilakukan dengan cara melakukan pendataan stok keluar di setiap bulannya, permintaan aktual yang diambil dari data stok masuk dan setelah itu dihitung dengan menetapkan α (konstanta penghalusan) sebesar 0,6, dimana semakin dekat nilai α dengan 0, semakin jauh nilai ramalan dengan nilai aktual. Sebaliknya, semakin besar dekat nilai α dengan 1, semakin dekat nilai ramalan aktual.

Setelah didapatkan data peramalan di setiap bulan pada tahun 2016, maka dihitung peramalan untuk periode tahun berikutnya dengan rumus yang sama. Adapun hasil dari peramalan untuk periode tahun 2017 didapatkan nilai seperti berikut :

$$F13 = \alpha F12 + (1-\alpha)(A12-F12) = 0,6 \times 834 + 0,4(1300-834) = 780$$

MAD, MSE, dan MAPE

Dari hasil peramalan yang telah dilakukan, tahap selanjutnya adalah menghitung standar error dengan menggunakan teknik MAD (*Mean Absolute Deviation*), MSE (*Mean Squared Error*), dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). Tujuan dari perhitungan standar error ini adalah untuk mengetahui seberapa besar nilai kesalahan dari metode yang digunakan untuk menangani permasalahan pada PT. Larasati ini. Adapun perhitungannya seperti yang dijelaskan pada table 3 dibawah ini.

Tabel 2. Perhitungan MAD, MSE, MAPE

Periode	Actual	Forecast	(A-F)	A-F	(A-F) ²	(A-F /Actual)*100%
1	1255	1300	-45	45	2025	3.59
2	1210	780	430	430	184900	35.54
3	1300	720	580	580	336400	44.62
4	950	780	170	170	28900	17.89
5	1100	670	430	430	184900	39.09
6	1500	660	840	840	705600	56.00
7	1325	966	359	359	128881	27.09
8	1440	804	636	636	404496	44.17
9	900	859	41	41	1681	4.56
10	900	591	309	309	95481	34.33
11	1400	882	518	518	268324	37.00
12	1200	834	366	366	133956	30.50
78	14480	9846	4634	4724	2475544	374.3737732

$$n = 12$$

$$MAD = 393.6667$$

$$MSE = 225049.5$$

$$MAPE = 31.19781$$

Simpulan

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian yang berupa penggunaan sebuah teknik peramalan untuk membantu melakukan peramalan stok gula pada PT. Larasati unit Sarana didapatkan hasil sebagai berikut:

- Pengadaan stok gula yang sebelumnya masih dihitung secara manual dan meramalkan berdasarkan perkiraan saja menyebabkan kemungkinan terjadinya *out of stock* atau stok yang kosong.
- Terdapat sebuah metode peramalan yang dapat digunakan untuk menangani permasalahan yang ada agar pengadaan stok gula dapat sesuai dengan kebutuhan berdasarkan data *history* yang ada.
- Dengan menggunakan metode *double eksponensial smoothing* maka didapatkan sebuah teknik untuk melakukan peramalan pengadaan gula di PT. Larasati

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kusuma, J, M.A. 2000. *Statistik Teori dan Aplikasi Edisi 6Jilid 1*. Erlangga: Jakarta
- [2] Makridakis, Sypros. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan Edisi ke-2*. Bina Aksara: Jakarta
- [3] Zainun, Majid. 2003. *Low Cost House Demand Predictor*. Universitas Teknologi Malaysia