

PERANCANGAN SISTEM PENJUALAN DAN PREDIKSI PERSEDIAAN STOK BARANG MENGGUNAKAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING BERBASIS WEB PADA TOKO DY COMPUTER

Deza Farras Tsany¹⁾ Bagus Mulyawan²⁾ Tri Sutrisno³⁾

¹⁾Teknik Informatika Universitas Tarumanagara

Jl. Letjen S. Parman No. 1, Grogol Petamburan, Jakarta Barat 11440 Indonesia
email : deza.ftsany@gmail.com

²⁾Teknik Informatika Universitas Tarumanagara

Jl. Letjen S. Parman No. 1, Grogol Petamburan, Jakarta Barat 11440 Indonesia
email : bagus@fti.untar.ac.id

³⁾Teknik Informatika Universitas Tarumanagara

Jl. Letjen S. Parman No. 1, Grogol Petamburan, Jakarta Barat 11440 Indonesia
email : tris@fti.untar.ac.id

ABSTRACT

Lack of media promotion at DY Computer and difficulty in detemining the stock of goods in the next period, then designed the system of sale an stock estimates of goods using double exponential smoothing based on web in DY Computer. Through web application is expected to be media promotion, to minimize human error, and to make it easier for determining the stock of goods in the next period. Input data used to prediction is product sales data and output data in the form of prediction in the next period. Data predictions is used should not less than 3 (three) month, to maintain the consistent data in prediction stock of goods. The evaluation result of this design is shown in the value of Mean Absolute Error (MAE) and Mean Square Error (MSE). The Minimum MAE 0,7964 and the highest MAE 27,771.

Key Word

Double Exponential Smoothing, Inventory, Purchasing, Sale, Stock Estimates, Web Application.

1. Pendahuluan

Toko DY Computer berdiri pada awal tahun 2015, menjual berbagai aksesoris, perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) komputer, hingga menyediakan jasa konsultasi untuk perakitan unit komputer. Dalam proses bisnis, toko DY Computer masih melakukan pencatatan menggunakan kertas sebagai bukti transaksi penjualan dan pembelian, jika tetap seperti ini maka kedepannya akan menimbulkan masalah baik dalam penulisan ataupun perhitungan yang dilakukan oleh manusia atau disebut sebagai *human error*, apabila

catatan penjualan dan pembelian terlewat atau hilang saat melakukan perekapan.

Walau dapat bertahan hingga saat ini, dengan persaingan antar toko komputer yang semakin ketat. Hanya yang mampu menekan biaya pembelian produk seminal mungkin dan dengan tanpa mengurangi kualitas produk yang dapat bertahan dalam persaingan. Salah satu cara menekan biaya pembelian adalah dengan memprediksi persediaan stok barang seminimum mungkin.

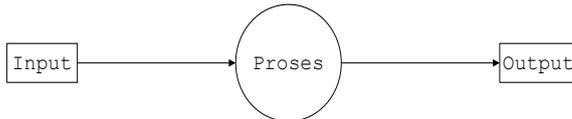
Dari permasalahan yang dihadapi oleh toko DY Computer, maka dibuatlah suatu sistem penjualan berupa *web* yang dapat membantu permasalahan yang sedang dihadapi oleh pemilik toko DY Computer. Sistem penjualan yang akan dirancang merupakan program berbasis *web*. *Web* merupakan salah satu cara paling efisien untuk menjangkau baik pelanggan baru maupun yang telah ada. Jika dipromosikan dengan benar, *web* dapat mengurangi biaya penjualan, memberikan dukungan kepada pelanggan dan mendistribusikan bahan-bahan (produk-produk) pemasaran perusahaan

Metode *Double Exponential Smoothing* (DES) akan gunakan pada sistem yang dirancang. Penggunaan metode DES pada sistem ini bertujuan untuk dapat melakukan prediksi stok barang pada periode tertentu, metode ini perlu menerima masukkan (*Input*) data dari masing-masing produk yang telah terjual. Didapatkan keluaran (*Output*) berupa sebuah angka yang sudah memprediksi berapa stok yang akan terjual pada periode berikutnya, sehingga membantu pemilik dalam mengambil keputusan untuk berapa jumlah produk yang akan dibeli pada periode berikutnya.

2. Dasar Teori

2.1 Sistem

Kata sistem berasal dari bahasa Latin *systema* dan bahasa Yunani *sistēma*. Sistem merupakan kumpulan elemen-elemen yang saling terkait dan bekerja sama untuk memperoleh masukan (*input*) yang ditujukan kepada sistem tersebut dan mengolah masukan tersebut sampai menghasilkan keluaran (*output*) yang diinginkan[1].



Gambar 1 Model Dasar Sistem

2.2 Penjualan

Penjualan merupakan aktivitas pendapatan keuangan utama untuk sebuah perusahaan. Pendapatan perusahaan sangat ditentukan oleh banyaknya jumlah dari penjualan sebuah produk ataupun jasa. Karena jika aktivitas penjualan produk maupun jasa tidak di kelola dengan baik maka secara langsung dapat merugikan perusahaan. Hal ini dapat disebabkan karena sasaran penjualan yang sudah ditargetkan tidak tercapai dan pendapatan akan berkurang atau mengalami kerugian[2].

2.3 Persediaan Stok

Dalam melakukan operasional penjualan toko sehari-hari yang perlu diperhatikan adalah persediaan atau stok barang. Persediaan adalah barang-barang yang disimpan untuk digunakan atau dijual pada masa atau periode yang akan datang. Persediaan terdiri dari persediaan bahan baku, persediaan bahan setengah jadi, dan persediaan barang jadi. Perusahaan yang bergerak pada bidang perdagangan minimal memiliki satu jenis persediaan, yaitu persediaan barang dagang[3]. Pengelola harus memastikan ketersediaan stok barang. Kekosongan barang bisa berakibat fatal bagi toko, mengakibatkan pelanggan mencari ke pesaing lain. Sebuah toko juga tidak boleh memiliki stok barang yang berlebih. Toko harus bisa meminimalkan stok barang yang dimilikinya. Jika banyak stok barang yang dimiliki tidak terjual, maka uang akan tertahan pada banyak sisa stok barang yang tidak terjual dan proses jual-beli akan mengalami kesulitan.

2.4 Prediksi

Forecasting bertujuan untuk mendapatkan prediksi atau prediksi yang bisa meminimumkan kesalahan dalam meramal yang biasanya diukur dengan mean square error, mean absolute error[4]. Dengan memperkirakan jumlah dari sebuah produk pada periode berikutnya berdasarkan data-data yang sudah ada dapat dilakukan analisa menggunakan metode statistika. Dengan hasil itu dapat membantu dalam mengambil keputusan untuk berapa jumlah produk yang akan dibeli pada periode berikutnya.

2.5 Double Exponential Smoothing

Double Exponential Smoothing dikenal juga sebagai *Linear Exponential Smoothing*, dimana metode tersebut merupakan metode yang dikemukakan oleh Robert G. Brown[5]. Dalam metode *Double Exponential Smoothing* dilakukan proses *Smoothing* dua kali untuk mengatasi perbedaan yang muncul antara data aktual dan nilai prediksi apabila ada trend pada plotnya.

Rumus yang digunakan[6]:

1. Pemulusan Ekspensial Tunggal :

$$S'_t = \alpha \cdot Xt + (1 - \alpha) S'_{t-1} \quad (1)$$

2. Pemulusan Ekponensial Ganda :

$$S''_t = \alpha \cdot S'_t + (1 - \alpha) S''_{t-1} \quad (2)$$

3. Perhitungan Nilai a :

$$a_t = 2S'_t - S''_t \quad (3)$$

4. Perhitungan Nilai b :

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} (S'_t - S''_t) \quad (4)$$

5. Ramalan :

$$S_{t+m} = a_t + b_t m \quad (5)$$

Keterangan :

S'_t = Nilai Single Ekponensial Smoothing periode ke-t

S''_t = Nilai Double Ekponensial Smoothing periode ke-t

α = Konstanta *Smoothing* (1/n)

Xt = Nilai aktual periode ke-t

S_{t+m} = Nilai ramalan untuk m periode

m = Jarak periode yang akan diramalkan

2.6 Menghitung Kesalahan Ramalan

Kesalahan *error* dapat dihitung dengan menggunakan *Mean Absolute Error* (MAE) dan *Mean Square Error* (MSE). *Mean absolute error* adalah rata-rata nilai *absolute* dari kesalahan meramal (tidak dihiraukan tanda positif atau negatifnya). *Mean square error* adalah kuadrat rata-rata kesalahan prediksi. Prinsip dalam menghitung kesalahan prediksi (*forecast error*), model yang baik adalah model yang mempunyai kesalahan error

paling kecil dari terhadap data pengamatan yang sebenarnya[7].

Rumus menghitung *Mean Absolute Error* (MAE):

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - f_i|}{n} \tag{6}$$

Rumus menghitung *Mean Square Error* (MSE):

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - f_i|^2}{n} \tag{7}$$

Keterangan :

x_i = Data penjualan sebenarnya.

f_i = Data ramalan dihitung dari model yang digunakan pada waktu atau bulan i .

n = Banyak data hasil ramalan.

3. Hasil Percobaan

Pengujian terhadap data dilakukan terhadap hasil prediksi stok barang pada penjualan berikutnya. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah hasil dari sistem untuk memprediksi stok barang yang dibuat sudah dapat dikatakan cukup akurat atau tidak. Data yang digunakan untuk pengujian adalah data penjualan Januari sampai dengan Desember 2017.

Tahap pengujian dilakukan dengan menggunakan metode *double exponential smooting*, data prediksi yang digunakan tidak boleh kurang dari tiga bulan, untuk menjaga konsisten data didalam meramal. Berikut data penjualan toko Dy Computer :

Tabel 1 Data Penjualan Produk

Bulan	Nama Produk	
	Fladisk Toshiba 16 Gb	RJ 45 Belden
Januari	3	30
Februari	2	80
Maret	3	5
April	1	45
Mei	1	0
Juni	3	13
Juli	3	0
Agustus	3	0
September	1	94
Oktober	2	7
November	2	0
Desember	1	33

Akan dicari prediksi stok untuk persediaan bulan ke-12 atau desember. Dengan nilai $\alpha = 0,083333333$, nilai tersebut akan digunakan untuk nilai konstanta pada *smoothing*.

1. Hasil perhitungan dari Single Ekponential Smoothing periode ke-t :

Tabel 2 Hasil perhitungan dari Single Ekponential Smoothing periode ke-t

S^t	Nama Produk	
	Fladisk Toshiba 16 Gb	RJ 45 Belden
S ¹	3	30
S ²	2,91667	34,1667
S ³	2,92361	31,7361
S ⁴	2,76331	32,8414
S ⁵	2,61637	30,1046
S ⁶	2,64834	28,6793
S ⁷	2,67764	26,2893
S ⁸	2,70451	24,0985
S ⁹	2,56246	29,9237
S ¹⁰	2,51559	28,0134
S ¹¹	2,47263	25,6789

2. Hasil perhitungan dari Double Ekponential Smoothing periode ke-t :

Tabel 3 Hasil perhitungan dari Double Ekponential Smoothing periode ke-t

$S''t$	Nama Produk	
	Fladisk Toshiba 16 Gb	RJ 45 Belden
S ^{''1}	3	30
S ^{''2}	2,99306	30,3472
S ^{''3}	2,98727	30,463
S ^{''4}	2,96861	30,6612
S ^{''5}	2,93925	30,6148
S ^{''6}	2,91501	30,4535
S ^{''7}	2,89523	30,1065
S ^{''8}	2,87934	29,6058
S ^{''9}	2,85293	29,6323
S ^{''10}	2,82482	29,4974
S ^{''11}	2,79547	29,1792

3. Hasil perhitungan dari kontanta pemuluan a_t :

Tabel 4 Hasil perhitungan dari kontanta pemuluan a_t

a_t	Nama Produk	
	Fladisk Toshiba 16 Gb	RJ 45 Belden
a_1	3	30
a_2	2,84028	37,9861
a_3	2,85995	33,0093
a_4	2,55802	35,0217
a_5	2,29348	29,5945
a_6	2,38166	26,905
a_7	2,46006	22,4722
a_8	2,52968	18,5913
a_9	2,272	30,215
a_{10}	2,20637	26,5293
a_{11}	2,14978	22,1786

4. Hasil perhitungan dari kontanta pemuluan b_t :

Tabel 5 Hasil perhitungan dari kontanta pemuluan b_t

b_t	Nama Produk	
	Fladisk Toshiba 16 Gb	RJ 45 Belden
b_1	0	0
b_2	-0,0069	0,34722
b_3	-0,0058	0,11574
b_4	-0,0187	0,19821
b_5	-0,0294	-0,0464
b_6	-0,0242	-0,1613
b_7	-0,0198	-0,347
b_8	-0,0159	-0,5007
b_9	-0,0264	0,02649
b_{10}	-0,0281	-0,1349
b_{11}	-0,0293	-0,3182

5. Hasil perhitungan untuk nilai ramalan pada bulan Februari-Desember:

Tabel 6 Hasil perhitungan untuk nilai ramalan pada bulan Februari-Desember

$S_t + 1$	Nama Produk	
	Fladisk Toshiba 16 Gb	RJ 45 Belden
S1+1 (Februari)	3	30
S2+1 (Maret)	2,8333333	38,333333
S3+1 (April)	2,8541667	33,125
S4+1 (Mei)	2,5393519	35,219907
S5+1 (Juni)	2,26413	29,548129
S6+1 (Juli)	2,3574219	26,743731
S7+1 (Agustus)	2,4402753	22,125148
S8+1 (September)	2,5137822	18,090609
S9+1 (Oktober)	2,2455915	30,241513
S10+1 (November)	2,1782536	26,394414
S11+1 (Desember)	2,1204332	21,860433

Setelah mendapatkan hasil prediksi dilakukan perhitungan MAE dan MSE untuk mengetahui kesalahan prediksi.

Tabel 7 Hasil perhitungan MAE dan MSE untuk Flashdisk Toshiba 16GB

Periode	Aktual	Prediksi	MAE	MSE
2	2	3	1	1
3	3	2,8333	0,1667	0,0278
4	1	2,8542	1,8542	3,4379
5	1	2,5394	1,5394	2,3696
6	3	2,2641	0,7359	0,5415
7	3	2,3574	0,6426	0,4129
8	3	2,4403	0,5597	0,3133
9	1	2,5138	1,5138	2,2915
10	2	2,2456	0,2456	0,0603
11	2	2,1783	0,1783	0,0318
12	1	2,1204	1,1204	1,2554
Total			0,7964	0,9785

Tabel 8 Hasil perhitungan MAE dan MSE untuk RJ 45 Belden

Periode	Aktual	Prediksi	MAE	MSE
2	80	30	50	2500
3	5	38,333	33,333	1111,1
4	45	33,125	11,875	141,02
5	0	35,22	35,22	1240,4
6	13	29,548	16,548	273,84
7	0	26,744	26,744	715,23
8	0	22,125	22,125	489,52
9	94	18,091	75,909	5762,2
10	7	30,242	23,242	540,17
11	0	26,394	26,394	696,67
12	33	21,86	11,14	124,09
Total			27,711	1132,9

4. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan yang dapat diperoleh berdasarkan pembuatan dan pengujian dari aplikasi ini adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi mempermudah dalam kegiatan pemeriksaan persediaan, pengaturan persediaan, penjualan pembelian, dan melakukan pemeriksaan pendapatan pada toko.
2. Aplikasi yang dibuat sudah berjalan sesuai dengan rancangan.
3. Aplikasi mempermudah dalam kegiatan jual beli sehari-hari.
4. Data prediksi yang digunakan tidak boleh kurang dari 3 (tiga) bulan, untuk menjaga konsisten data didalam memprediksi stok barang.
5. Semakin banyak periode data penjualan, semakin kecil kesalahan (*error*).
6. Jika terdapat perbedaan data yang signifikan antar periode yang berdekatan maka didapatkan nilai kesalahan (*error*) membesar.
7. MAE terendah 0,7964 dan tertinggi 27,711 dan MSE terendah 0,9785 dan tertinggi 1132,9.

Saran untuk yang ingin mengembangkan aplikasi ini sebagai berikut:

1. Penambahan fitur *live chat*, pelanggan langsung ke toko.
2. Penambahan fitur untuk retur barang yang dibeli oleh pelanggan.
3. Penambahan fitur diskon untuk barang yang dijual.
4. Memiliki banyak data penjualan barang perbulannya, untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.

REFERENSI

- [1] Kristanto, Andri. Perancangan sistem informasi dan aplikasinya. Yogyakarta: Gava Media, 2003.
- [2] Mulyono, Herry. "Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Penjualan dan Pemesanan Plywood Berbasis Web Pada Pt. Kumpeh Karya Lestari Jambi." Jurnal Manajemen Sistem Informasi. Vol. 2, Nomor 1. Jambi: Stikom Dinamika Bangsa Jambi, Maret 2017.
- [3] Wibisono, Nurmansyah A. dan Dewantara, Rizki Y. "Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Toko Untuk Mencapai Keunggulan Kompetitif (Studi Pada Toko Sakinah Motor Kabupaten Sukoharjo)". Jurnal Administrasi Bisnis. Vol. XLVII, Nomor 2. Malang: Universitas Brawijaya, Juni 2017.
- [4] Utama, Cahyarizki Adi dan Watequlis, Yan. Pengembangan Si Stok Barang Dengan Peramalan Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing (Studi Kasus: Pt. Tomah Jaya Elektrikal). Jurnal Informatika Polinema. Vol II. Nomor 4. Malang: Politeknik Negeri Malang, Agustus 2016.
- [5] Hansun, Seng. "A New Approach Of Brown's Double Exponential Smoothing Method In Time Series Analysis". Balkan Journal of Electrical & Computer Engineering. Vol. IV, Nomor 2. Istanbul: BAJECE, September 2016.
- [6] Imbar, Radiant Victor dan Andreas, Yon. "Aplikasi Peramalan Stok Barang Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing". Jurnal Sistem Informasi. Vol. VII, Nomor 2. Bandung: Universitas Kristen Maranatha, September 2012.
- [7] Santosa; Budi, Suharyanto, and Djoko Legono. "Penerapan Optimasi Parameter Pada Metode Exponential Smoothing Untuk Perkiraan Debit". Media Komunikasi Teknik Sipil. Vol. XVIII, Nomor 1. Semarang: Universitas Diponegoro, Februari 2010.

Deza Farras Tsany, merupakan mahasiswa tingkat akhir Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Tarumanagara, Jakarta.

Bagus Mulyawan, memperoleh gelar S.Kom dari Universitas Gunadarma. Kemudian memperoleh M.M dari Universitas Budi Luhur. Saat ini aktif sebagai dosen tetap Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Tarumanagara, Jakarta.

Tri Sutrisno, memperoleh gelar S.Si dari Universitas Diponegoro. Kemudian memperoleh M.Sc. dari Universitas Gadjah Mada. Saat ini aktif sebagai dosen tetap Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Tarumanagara, Jakarta.