

## APLIKASI FORECASTING PENJUALAN DENGAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING (STUDI KASUS : OPTIK NUSANTARA)

*Agusta<sup>1</sup>, Sariyun Naja Anwar<sup>2</sup>*

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Informatika

Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Stikubank

e-mail: <sup>1</sup>ragil.agusta64@gmail.com, <sup>2</sup>sariyunna@edu.unisbank.ac.id

### ABSTRAK

*Optik Nusantara dalam menjual kacamata harus mempunyai stok kacamata terutama lensa kacamata yang memadai agar kegiatan penjualannya tetap berjalan dengan lancar, namun kenyataannya seringkali ketersediaan lensa kacamata di Optik Nusanatara mengalami kekurangan bahkan sampai stok tidak tersedia. Hal ini karena belum melakukan forecasting penjualan. Dalam penelitian ini metode single exponential smoothing diterapkan untuk forecasting jumlah penjualan lensa kacamata di periode berikutnya. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah Waterfall yang terdiri dari analysis, desain, code, dan test. Perancangan sistem menggunakan UML dan implementasi menggunakan PHP dan MySQL. Hasil yang didapat dari penelitian ini adalah hasil analisa dengan metode single exponential smoothing untuk memperoleh informasi forecasting penjualan lensa kacamata dan tingkat keakuratannya dengan data MAE.*

**Kata Kunci:** forecasting, Lensa Kacamata, single exponential smoothing, PHP, MySQL

### 1. PENDAHULUAN

Optik Nusantara merupakan perusahaan yang bergerak di bidang penjualan kacamata memberikan pelayanan kesehatan kepada masyarakat umum, khususnya bagi penderita mata minus ataupun plus, salah satu produk diantaranya yaitu lensa dan frame. Namun dalam produk ini seringkali mengalami masalah pada ketersediaan barang, salah satu permasalahan tersebut adalah ketersediaan lensa kacamata yang sering mengalami kekurangan bahkan sampai stok tidak tersedia di gudang. Untuk menangani masalah tersebut Optik Nusantara harus dapat menentukan dan memprediksikan jumlah persediaan yang optimum bagi kelancaran kegiatan penjualannya.

Forecasting penjualan lensa kacamata dimasa yang akan datang dapat membantu mengatasi masalah persediaan lensa kacamata. Sehingga stok tidak akan berlebih ataupun kekurangan. Untuk data yang digunakan dalam forecasting penjualan lensa kacamata adalah data periode sebelumnya kemudian akan diolah menggunakan *single exponential smoothing*.

Pada penelitian ini akan di bangun sebuah aplikasi forecasting penjualan lensa kacamata menggunakan metode single exponential smoothing, dengan harapan aplikasi ini dapat membantu memprediksi penjualan lensa kacamata pada periode berikutnya, sehingga dapat mengetahui kemungkinan jumlah lensa kacamata yang terjual dan dapat mempersiapkan jumlah ketersediaan lensa kacamata yang di butuhkan.

### 2. TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Penelitian Terkait.

Untuk memprediksi jumlah pasien rawat inap di rumah sakit yang mengajukan klaim ke BPJS kesehatan, perlu suatu adanya metode khusus untuk mempermudah masalah tersebut, salah satunya menggunakan peramalan metode exponential smoothing. Metode ini menunjukkan pembobotan menurun secara eksponensial pada data terdahulu. Metode ini merupakan metode peramalan yang cukup baik untuk peramalan jangka panjang dan jangka menengah, terutama pada tingkat operasional suatu perusahaan. Atas dasar tersebut metode exponential smoothing dipakai untuk meramalkan jumlah klaim di BPJS kesehatan Pamekasan [1].

Kendala yang di alami Luna Petshop adalah belum bisa menentukan jumlah penjualan barang pada periode berikutnya, sehingga terhambatnya transaksi penjualan barang, dikarenakan stok barang tidak tersedia. Solusi untuk pemecahan masalah ini adalah dengan di bangun sebuah sistem yang dimana sistem tersebut mampu memprediksi barang yang terjual di periode berikutnya, dengan menggunakan *Metode Triple Exponential Smoothing*. Penelitian yang menggunakan *Metode Triple Exponential Smoothing* ini menghasilkan sebuah aplikasi sistem informasi yang dapat memberikan prediksi jumlah penjualan untuk pengadaan stok barang pada periode selanjutnya berdasarkan analisa data penjualan periode sebelumnya yang di hitung menggunakan *Metode Triple Exponential Smoothing*. Sistem Informasi ini dapat memberikan hasil prediksi penjualan yang mendekati total penjualan yang sebenarnya, hasil prediksi diukur menggunakan perhitungan metode pemilihan peramalan MAPE (Mean Absolute Percentange Error) dapat persentase error 4.8671846% dan akurasi peramalan sebesar 95.1328154% [2].

Pemakaian air yang tinggi mengakibatkan kebutuhan akan permintaan ketersediaan air bersih terus meningkat sedangkan persediaan air bersih sendiri di setiap tahun jumlahnya terus berkurang seiring dengan

banyaknya lahan hijau terbuka yang dijadikan pemukiman atau bangunan. Berdasarkan masalah tersebut perlu di bangun sebuah sistem prediksi pemakaian air bersih, sehingga PDAM dapat mempersiapkan lebih dini persediaan air bersih yang cukup untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan nilai error prediksi antara metode *Single Exponential Smoothing*, *Double Exponential Smoothing*, dan *Triple Exponential Smoothing* dalam memprediksi jumlah kebutuhan pemakaian air di PDAM kota Malang [3].

Peramalan yang akan di bahas dalam penelitian ini adalah bagaimana membandingkan antara metode *Double Moving Average* dan *Double Exponential Smoothing* untuk memprediksi permintaan akan Bahan Medis Habis Pakai yang merupakan alat kesehatan yang ditunjukkan hanya untuk penggunaan sekali sangat diperlukan di Rumah Sakit sebagai alat bantu untuk pengambilan keputusan anggaran bagi penyediaan Bahan Medis Habis Pakai. Pada penelitian ini dilakukan perbandingan metode *Double Moving Average* dan *Double Exponential Smoothing* mengambil sample yaitu data jarum suntik (spuit) 3ml mulai periode 1 januari sampai 30 juni 2017. Hasil akurasi peramalan yang di ukur dengan MAPE (Mean Absolute Percentage Error) dan EMSE (Root Mean Square Value) menunjukkan bahwa metode *Double Moving Average* memberikan hasil yang lebih akurat (MAPE=0.353 dan RMSE=95.8) dibandingkan dengan Metode *Double Exponential Smoothing* [4]

2.2. Metode *single exponential smoothing*

Metode *single exponential smoothing* merupakan pengembangan dari metode *moving average*. Dalam metode ini peramalan dilakukan dengan mengulang perhitungan secara terus-menerus dengan menggunakan data terbaru, setiap data terbaru diberi bobot yang lebih besar. Tujuan dari metode ini adalah menentukan nilai  $\alpha$  yang meminimumkan MSE pada kelompok penguji [5].

Pada metode ini bobot yang diberikan pada data yang ada sebesar  $\alpha$  untuk data yang terbaru,  $\alpha(1 - \alpha)$  untuk data yang lama,  $\alpha(1 - \alpha)^2$  untuk data yang lebih lama dan seterusnya. Besarnya  $\alpha$  adalah antara 0 dan 1, menggunakan nilai alpha 1 digit dibelakang koma, semakin mendekati 1 berarti data terbesar lebih diperhatikan. Secara sistematis besarnya forecast adalah  $St+1 = \alpha Xt + (1 - \alpha) St$ .

Keterangan :

- $St+1$  = nilai peramalan ke t+1
- $Xt$  = data aktual ke t
- $\alpha$  = parameter dengan nilai antara 0 sampai 1
- $St$  = nilai peramalan ke t

Kesalahan *error* dapat dihitung dengan menggunakan *mean absolute error* dan *mean square error*. *Mean absolute error* adalah rata- rata nilai *absolute* dari kesalahan meramal (tidak dihiraukan tanda positif atau negatifnya) :

$$MAE = \frac{\sum |X_t - F|}{n}$$

Sedangkan *Mean square error* adalah kuadrat rata-rata kesalahan peramalan :

$$MSE = \frac{\sum |X_t - F|^2}{n}$$

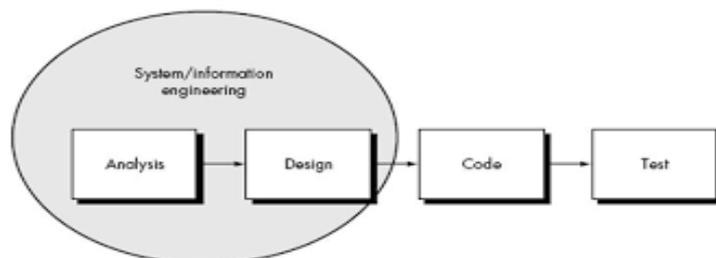
Keterangan :

- $Xt$  : data sebenarnya terjadi
- $Ft$  : data ramalan dihitung dari model yang digunakan pada waktu atau tahun t
- n : banyak data hasil ramalan

Prinsip dalam menghitung kesalahan peramalan (*forecast error*) yaitu model yang baik adalah model yang mempunyai kesalahan *error* paling kecil dari terhadap data pengamatan yang sebenarnya dilapangan.

3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan untuk pengembangan sistem adalah Waterfall dengan tahapan sebagai berikut :



Gambar 1. Waterfall

1. Analysis  
Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan meliputi mengidentifikasi masalah yang dihadapi dalam pembuatan sistem, mengidentifikasi kebutuhan perangkat keras dan kebutuhan perangkat lunak.
2. Design  
Pada tahap ini menyiapkan dan menyusun sistem baru, kemudian mengembangkan secara tertulis. Kegiatan yang dilakukan meliputi merancang sistem dengan menggunakan UML, perancangan database dan perancangan antar muka sistem.
3. Code  
Pada tahap ini desain diterjemahkan ke dalam program perangkat lunak. Pada tahap pengimplementasian ke dalam kode program akan bergantung pada hasil desain perangkat lunak pada tahap sebelumnya. Menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL.
4. Test  
Setelah pengkodean, dilanjutkan dengan pengujian terhadap sistem yang telah dibuat. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kesesuaian hasil output dari sistem dengan kebutuhan yang telah dirancang pada tahap analisis.

**4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1. Perhitungan *Single Exponential Smoothing*

Diketahui data penjualan lensa kacamata CR-EMI -0.25 dari bulan Januari 2019 sampai bulan Juli 2019 seperti tabel 1.

Tabel 1. Data Penjualan Lensa Kacamata CR-EMI -0.25

No	Bulan	Total
1	Januari	150
2	Pebruari	175
3	Maret	221
4	April	292
5	Mei	260
6	Juni	219
7	Juli	130

Prediksi penjualan lensa kacamata CR-EMI -0.25 untuk single exponential smoothing menggunakan nilai  $\alpha = 0,1 - 0,9$  dihitung dengan menggunakan rumus :  $St+1 = \alpha Xt + (1 - \alpha) St$

Perhitungan dengan nilai  $\alpha = 0,9$

1. Peramalan untuk bulan Pebruari yaitu

$$St2 = (0,9) * 150 + (1 - 0,9) * 150 = 150$$

2. Peramalan untuk bulan Maret yaitu

$$St3 = (0,9) * 175 + (1 - 0,9) * 150 = 173$$

3. Peramalan untuk bulan April yaitu

$$St4 = (0,9) * 221 + (1 - 0,9) * 173 = 216$$

4. Peramalan untuk bulan Mei yaitu

$$St5 = (0,9) * 292 + (1 - 0,9) * 216 = 284$$

5. Peramalan untuk bulan Juni yaitu

$$St6 = (0,9) * 260 + (1 - 0,9) * 284 = 262$$

6. Peramalan untuk bulan Juli yaitu

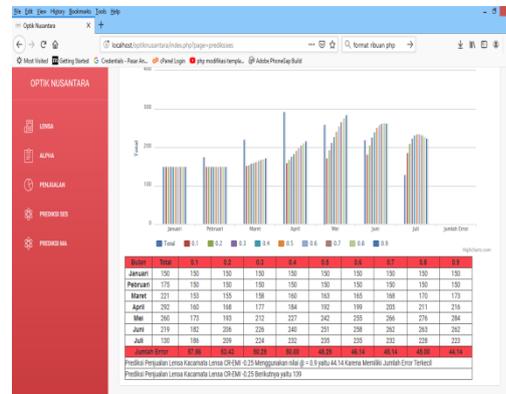
$$St7 = (0,9) * 219 + (1 - 0,9) * 262 = 223$$

Hasil prediksi penjualan lensa kacamata CR-EMI -0.25 dengan nilai  $\alpha = 0,9$  seperti tabel 2.

Tabel 2. Prediksi Nilai  $\alpha = 0,9$

Bulan	Total	$\alpha = 0,9$	MAE
Januari	150	150	0
Pebruari	175	150	25
Maret	221	173	48
April	292	216	76
Mei	260	284	24
Juni	219	262	43
Juli	130	223	93
Jumlah Error			44,14

Dari nilai  $\alpha = 0,1$  sampai dengan  $\alpha = 0,9$ , jumlah error terkecil adalah 44,14 dari nilai  $\alpha = 0,9$ . Prediksi penjualan lensaacamata CR-EMI -0.25 untuk bulan Agustus 2019 adalah  $(0,9) * 130 + (1 - 0,9) * 223 = 139$ . Hasil prediksi penjualan lensaacamata pada Optik Nusantara dengan menggunakan *single exponential smoothing* ditunjukkan seperti gambar 2.



Gambar 2. Prediksi *Single Exponential Smoothing*

**5. KESIMPULAN**

1. Aplikasi forecasting penjualan lensaacamata Optik Nusantara dapat digunakan untuk memprediksi penjualan lensaacamata di bulan berikutnya.
2. Metode *single exponential smoothing* dapat diterapkan dalam mengelola data-data penjualan pada bulan sebelumnya guna meramalkan penjualan di bulan berikutnya.
3. Prediksi menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dilakukan berdasarkan nilai alpha 0.1 sampai dengan nilai alpha 0.9 menentukan nilai error terkecil
4. Sistem prediksi penjualan lensaacamata Optik Nusantara dibuat dengan menggunakan PHP dan database MySQL yang terdiri dari 5 tabel yaitu tabel alpha, tabel lensa, tabel bulan, tabel penjualan dan tabel hasil.

**6. SARAN**

1. Sistem forecasting penjualan lensaacamata Optik Nusantara dapat dibandingkan dengan metode prediksi lainnya seperti ARIMA agar hasil prediksi lebih akurat.
2. Analisis forecasting yang telah dibuat dapat ditambahkan variabel-variabel lain yang mendukung prediksi tingkat penjualan lensaacamata, seperti variabel pola musim sehingga dapat memaksimalkan kinerja dari analisis system ini.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Faiso., & Sitti A. (2016). Penerapan Metode Exponential Smoothing Untuk Peramalan Jumlah Klaim Di Bpjs Kesehatan Pamekasan. *Jurnal Matematika "Matik"*, Vol. 02 No. 01, 2527-3159.
- [2] Edi M., Dwi C., & Ratna N. T. (2016). Sistem Informasi Pengendali Persediaan Barang Menggunakan Metode Triple Exponential Smoothing untuk Peramalan Penjualan. *Jurnal Inform.* Vol.1 No.2, 2502-3470
- [3] Bassarito P., Muhammad.,T.F., & Satrio, H.W.(2018). Prediksi Jumlah Kebutuhan Pemakaian Air Menggunakan Metode Exponential Smoothing. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Vol. 2, No. 11, 4679-4686
- [4] Hommy, D. E., & Novica, I.(2018). Perbandingan Double Moving Average Dengan Double Exponential Smoothing Pada Peramalan Bahan Medis Habis Pakai. *Jurteks (Jurnal Teknologi dan System Informasi)*, Vol. IV No. 2, 197-204
- [5] Awat, J. N., (2006), *Metode Peramalan Kuantitatif*. Liberty. Yogyakarta
- [6] Heizer, Jay dan Render, Barry. 2009. Manajemen Operasi, Buku 1 Edisi 9.Jakarta: Salemba Empat.
- [7] Muhamad, T.,& Ani, P. (2017). Penerapan Metode Waterfall Pada Sistem Informasi Inventory PT. Pangan Sehat Sejahtera. *Jurnal Inkofar*. Vol. 1 No. 2, 2615-3645 (Print)
- [8] Subagyo. (2008). Forecasting Konsep dan Aplikasi. Yogyakarta: BPFE
- [9] Winardi, J. (2), 2005, Manajemen Perubahan (The Management of Change), Cetakan Ke-1, Jakarta, Prenada Media