

Penerapan Triple Exponential Smoothing Pada Sistem Peramalan Jumlah Mahasiswa Baru

¹Vryan Saragih, ²Parasian Silitonga

¹Teknik Informatika Unika St. Thomas S.U; Jln. Setia Budi No.479-F Medan, 061-8210161

²Teknik Informatika Unika St. Thomas S.U; Jln. Setia Budi No.479-F Medan, 061-8210161
e-mail : ¹vryansrgh@gmail.com., ²parasianirene@gmail.com

Abstrak

Peramalan merupakan proses penyusunan informasi tentang kejadian masa lampau yang berurutan untuk menduga kejadian pada masa yang akan datang. peramalan digunakan untuk memprediksi sesuatu yang kemungkinan besar akan terjadi pada masa yang akan datang.

Dengan memanfaatkan data dan jumlah mahasiswa, diharapkan dapat menghasilkan informasi tentang jumlah mahasiswa baru dengan menggunakan teknik peramalan triple exponential smoothing. Training data yang digunakan dalam penelitian ini berupa hasil pengamatan dari data mahasiswa. Dalam memprediksi jumlah mahasiswa baru metode yang digunakan akan memanfaatkan jumlah data pada mahasiswa pada tahun-tahun sebelumnya.

Kata Kunci : Data Training, Peramalan, Triple Exponential Smoothing

Abstract

Forecasting is the process of compiling information about sequential past events to predict future events. forecasting is used to predict something that is likely to occur in the future.

By utilizing data and the number of students, it is expected to be able to produce information about the number of new students using triple exponential smoothing forecasting techniques. Training data used in this study is in the form of observations from student data. In predicting the number of new students the method used will utilize the amount of data on students in previous years.

Keywords : Data Training, Forecasting, Triple Exponential Smoothing

1. PENDAHULUAN

Peramalan merupakan studi terhadap data historis untuk menemukan hubungan, kecenderungan dan hubungan pola data yang sistematis [1]. Peramalan menggunakan pendekatan statistik dan non statistik keduanya bertujuan untuk meramalkan pola data mendatang yang diharapkan mendekati data aktual.

Analisa deret waktu merupakan analisa yang berhubungan erat dengan peramalan. Kondisi data yang ada sesuai dengan deret waktu atau memiliki periode tertentu. Secara umum, semua aktifitas manusia sering mengalami ketidakpastian dalam hal pengambilan keputusan sehingga diperlukan suatu peramalan untuk memprediksi kejadian dimasa yang akan datang. Penggunaan teknik peramalan diawali dengan pola data pada waktu terdahulu. Untuk mengembangkan model yang sesuai dengan menggunakan asumsi bahwa pola data pada waktu yang lalu akan berulang lagi pada waktu yang akan datang [3]. Selanjutnya model digunakan untuk meramalkan kondisi pada waktu yang akan datang.

Metode exponential smoothing merupakan prosedur perbaikan terus menerus pada peramalan terhadap objek pengamatan terbaru. Metode ini menitik beratkan pada penurunan prioritas secara exponential. Untuk mengatasi kerumitan yang dihadapi dalam meramalkan jumlah mahasiswa baru yang akan mendaftar pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Katolik Santo Thomas Medan pada tahun ajaran baru, sistem penunjang keputusan berbasis komputer yang mengimplementasikan teknik peramalan dengan menggunakan metode *Triple Exponential Smoothing*.

Dengan menggunakan ketersediaan data yang ada pada fakultas ilmu komputer Universitas Katolik Santo Thomas Medan dan dengan menggunakan teknik peramalan data, sistem ini mampu untuk memprediksi jumlah mahasiswa baru yang akan mendaftar pada fakultas ilmu komputer Universitas Katolik Santo Thomas Medan pada tahun ajaran baru.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Peramalan

Peramalan adalah kegiatan memperkirakan apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang. Sedangkan ramalan adalah suatu situasi atau kondisi yang diperkirakan akan terjadi pada masa yang akan datang [1]. Ramalan tersebut dapat didasarkan atas berbagai macam metode, yaitu Metode Pemulusan Eksponensial atau Rata-rata Bergerak, Metode Box-Jenkins dan Metode Regresi, semua itu dikenal dengan Metode Peramalan.

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 ini digunakan dalam peramalan yang bersifat objektif. Disamping itu metode peramalan memberikan urutan pengerjaan dan pemecahan atas pendekatan suatu masalah dalam peramalan sehingga apabila digunakan pendekatan yang sama dalam suatu permasalahan dalam kegiatan peramalan, maka akan didapat dasar pemikiran dan pemecahan yang sama.

Baik tidaknya suatu peramalan yang disusun, disamping ditentukan oleh metode yang digunakan, juga ditentukan baik tidaknya informasi yang digunakan. Selama informasi yang digunakan tidak dapat meyakinkan, maka hasil peramalan yang disusun juga akan sulit dipercaya ketepatannya. Kegunaan dari peramalan akan terlihat pada saat pengambilan keputusan. Keputusan yang baik adalah keputusan yang didasarkan atas pertimbangan apa yang akan terjadi pada waktu keputusan itu dilaksanakan [4]. Ramalan diperlukan untuk memberikan informasi sebagai dasar untuk membuat suatu keputusan dalam berbagai kegiatan.

2.2. Metode Peramalan Deret Waktu

Deret waktu adalah serangkaian nilai-nilai variabel yang disusun berdasarkan waktu. Analisis deret waktu adalah suatu analisa yang dilakukan berdasarkan nilai masa lalu dari suatu variabel dan atau kesalahan masa lalu dengan tujuan untuk menemukan pola dalam deret data histori dan mengekstrapolasikan pola tersebut ke masa yang akan datang sebagai suatu perkiraan kondisi masa depan [1]. Data deret waktu dianalisis untuk menemukan pola variasi masa lalu yang dapat digunakan untuk :

- a. Memperkirakan nilai masa depan dan membantu dalam manajemen operasi bisnis.
- b. Membuat perencanaan permintaan di masa yang akan datang.

Model deret berkala seringkali dapat digunakan dengan mudah untuk meramal. Bilaman data yang diperlukan tersedia, suatu hubungan peramalan dapat dihipotesiskan baik sebagai fungsi dari suatu waktu atau sebagai fungsi dari variabel bebas, kemudian diuji. Langkah penting dalam memilih suatu metode deret berkala yang tepat adalah dengan

mempertimbangkan jenis pola data, sehingga metode yang paling tepat dengan pola tersebut dapat diuji. Pola data dapat dibedakan menjadi empat jenis siklis (*cyclical*) dan trend :

- a. Pola Horizontal (H)
Pola horizontal (H) terjadi bilamana nilai data berfluktuasi disekitar nilai rata-rata yang konstan (deret seperti itu adalah stasioner terhadap nilai rata-rata nya).
- b. Pola Musiman (S)
Pola musiman terjadi bilamana suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman (misalnya kuartal tahun tertentu, bulanan, atau hari-hari pada minggu tertentu). Pola ini menunjukkan perubahan yang berulang –ulang secara periodic dalam deret waktu.
- c. Pola Siklis (*Cyclis*)
Pola data yang menunjukkan gerak naik turun dalam jangka panjang dari suatu kurva trend. Terjadi bila datanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan siklus bisnis.
- d. Pola Trend
Pola trend terjadi bilamana terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data.

Analisis deret waktu dapat digunakan karena dengan mengamati data deret waktu akan terlihat komponen-komponen yang mempengaruhi suatu pola data masa lalu dan sekarang, yang cenderung berulang dimasa yang akan datang. Dari analisis deret waktu dapat diperoleh ukuran-ukuran yang dapat digunakan untuk peramalan. Metode ini didasarkan pada asumsi bahwa pola lama akan terulang.

2.3. Triple Exponential Smoothing

Exponential smoothing merupakan prosedur perbaikan terus menerus pada peramalan terhadap objek pengamatan terbaru. Metode ini mentik-beratkan pada penurunan prioritas secara eksponensial pada objek pengamatan yang lebih tua. Dengan kata lain, observasi terbaru akan diberikan prioritas lebih tinggi bagi peramalan daripada observasi yang lebih lama. Metode triple exponential smoothing digunakan ketika data menunjukkan trend dan perilaku musiman. Adapun rumus yang digunakan dalam metode triple exponential smoothing adalah berikut ini :

$$S_t = \alpha \frac{Y_t}{L_{t-L}} + (1 - \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1}) \quad (1)$$

$$b_t = \gamma(S_t - S_{t-1}) + (1 - \gamma)b_{t-1} \quad (2)$$

Dimana :

Y = Data observasi

S = Data observasi hasil smoothing

b = Factor trend

I = Index

F = Forecast pada periode m

m = Periode

t = Index waktu

α, β, γ = Nilai konstanta untuk memperhalus nilai MSE, dimana nilai ini berada pada rentang 0.1 s/d 1.0

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

Form menu utama berisi menu utama yang dapat dipilih oleh pengguna. Form menu utama akan ditampilkan pertama sekali saat aplikasi dijalankan. Form menu utama mempunyai 5 menu yaitu menu Home, Profil, Form, Tampil data, dan Ramal. Gambar 1. menunjukkan tampilan dari form menu utama (Home).



Gambar 1. Form Utama

Menu ramal merupakan menu yang berfungsi untuk memproses dan menampilkan hasil peramalan jumlah mahasiswa baru pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Katolik Santo Thomas Medan. Data hasil peramalan akan di tampilkan berdasarkan jumlah keseluruhan mahasiswa pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Katolik Santo Thomas dan juga jumlah hasil peramalan mahasiswa pada setiap jurusan. Tampilan data hasil peramalan jumlah keseluruhan mahasiswa baru pada Fakultas Ilmu Komputer dapat dilihat pada Gambar 2.



3.2. Pembahasan

Perhitungan peramalan akan dilakukan dengan menggunakan data dari hasil penginputan data. Sebagai contoh, data yang digunakan adalah data selama 6 tahun yaitu : 50, 80, 60, 56, 62, 30. Data yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Data

Periode(m) (Tahun Angkatan)	Data aktual(Yt) (Data Mahasiswa/Tahun)	Level (Lt)	Trend (bt)	Forecasting (Ft)
1	50			
2	80			
3	60			
4	59			
5	62			
6	30			
7				?

Dari data di atas maka akan dilakukan proses peramalan jumlah data di periode ke tujuh (7) dengan melakukan perhitungan nilai level, trend dan forecasting. Sebelum melakukan perhitungan akan ditentukan terlebih dahulu nilai α, β . Nilai α, β adalah antara 0,1 sampai dengan 1,0. Untuk menghasilkan data hasil peramalan akan dilakukan terlebih dahulu perhitungan terhadap nilai level, trend dan kemudian akan dilakukan perhitungan peramalan dengan menggunakan nilai data level dan nilai data trend dan juga perhitungan nilai MSE, MFE, dan Nilai MAPE seperti di bawah ini :

A. Perhitungan Nilai Level, Nilai Trend, dan Nilai Peramalan

$$\begin{aligned}
 Lt_m &= \alpha \times Yt_m + (1-\alpha) \times Ft_m \\
 Lt_3 &= 0,5 \times 60 + (1-0,5) \times 80 \\
 &= 30 + (0,5) \times 80 \\
 &= 30 + 40 \\
 &= \mathbf{70} \\
 Bt_m &= \beta \times (Lt_m - Lt) + (1-\beta) \times bt^{m-1} \\
 Bt_3 &= 0,4 \times (70-0) + (1-0,4) \times 80 \\
 &= 0,4 \times 70 + 0,6 \times 80 \\
 &= 28 + 48 \\
 &= \mathbf{76}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Lt_4 &= 0,5 \times 59 + (1-0,5) \times 146 \\ &= 29,5 + (0,5) \times 146 \\ &= 29,5 + 73 \\ &= \mathbf{102,5} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Bt_4 &= 0,4 \times (102,5-70) + (1-0,4) \times 76 \\ &= 0,4 \times 32,5 + 0,6 \times 76 \\ &= 13 + 45,6 \\ &= \mathbf{58,6} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Ft_5 &= 102,5 + 58,6 \\ &= \mathbf{161,1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Lt_5 &= 0,5 \times 62 + (1-0,5) \times 161,1 \\ &= 31 + (0,5) \times 161,1 \\ &= 31 + 80,55 \end{aligned}$$

B. Perhitungan Nilai MSE, MFE, dan Nilai MAPE.

$$\begin{aligned} MSE &= \sum \frac{(Ft - Yt)^2}{m} \\ MSE &= \frac{(0)^2 + (86)^2 + (102,1)^2 + (88,33)^2 + (74,879)^2}{6} \\ MSE &= \frac{31229,464}{6} \\ MSE &= 5204,9107 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MFE &= \sum \frac{(Ft - Yt)}{m} \\ MFE &= \frac{(0) + (86) + (102,1) + (88,33) + (74,879)}{6} \\ MFE &= \frac{351,309}{6} \\ MFE &= 58,5515 \end{aligned}$$

Tabel hasil peramalan setelah melakukan perhitungan nilai level, nilai trend dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Peramalan

Periode(m) (Tahun Angkatan)	Data aktual(Yt) (Data Mahasiswa/Tahun)	Level (Lt)	Trend (bt)	Forecasting (Ft)
1	50	0	0	0
2	80		80	0
3	60	70	76	80
4	59	102,5	58,6	146
5	62	111,5	38,78	161,1
6	30	90,165	14,714	150,33
7				104,879

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian dan pengamatan terhadap tingkat jumlah mahasiswa baru pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Katolik Santo Thomas Medan setiap tahun nya, maka penulis dapat mengambil kesimpulan yang nantinya dapat dibuat sebagai bahan pertimbangan dan bahan masukan bagi pihak Fakultas Ilmu Komputer. Adapun kesimpulan yang dapat diambil penulis adalah :

- a. Dengan adanya teknik peramalan jumlah mahasiswa baru menggunakan metode *triple exponential Smoothing* , maka pihak Fakultas Ilmu Komputer dapat meramalkan jumlah mahasiswa baru untuk setiap tahun ajaran baru.
- b. Dengan adanya teknik peramalan jumlah mahasiswa baru menggunakan metode *triple exponential smoothing*, pihak Fakultas Ilmu Komputer dapat menentukan sumber daya tambahan.
- c. Hasil peramalan ini juga dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk menyediakan sumber daya yang di inginkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Makridakis, Spyros., Wheelwright, Steaven. C., 2003., *Metode Dan Aplikasi Peramalan.*, Jakarta., Erlangga.
- [2] Petroutsos, Evangelos., 2002. *Pemrograman Database dengan Visual Basic 6.*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.

- [3] Silitonga, Parasian, 2017, Clustering of Patient Disease Data by Using K-Means Clustering, *International Journal of Computer Science and Information Security (IJCSIS)*, Vol. 15, No. 7, July 2017- ISSN 1947-5500
- [4] Silitonga, Parasian., Irene, Sri, Morina., 2018., “Implementation of K-Means Clustering on Patient Data Of National Social and Healthcare Security by Using Java”., *International Journal of Computer Science Engineering (IJCSE)*, ISSN : 2319-7323 Vol. 7 No.1 Jan-Feb 2018.
- [5] Wahana Komputer.. 2006., *Seri Panduan Lengkap Menguasai Pemrograman Web Dengan PHP.*, Andy., Yogyakarta.