

FORECASTING FITNESS GYM MEMBERSHIP PADA PUSAT KEBUGARAN “THE BODY ART FITNESS, AEROBIC & POOL” MENGGUNAKAN METODE EXPONENTIAL SMOOTHING

Agnes Agustine

(S1 Matematika, Fakultas Matematikadan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya)
e-mail: agnesagustine25@gmail.com

Dr. Manuharawati, M.Si.

(Matematika, Fakultas Matematikadan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya)
manuhara1@yahoo.co.id

Abstrak

Perkembangan dunia industri semakin hari semakin berkembang pesat. Hal ini ditandai dengan terjadinya percepatan teknologi yang semakin maju dalam dunia industri. Saat ini untuk mencapai keunggulan bersaing, perusahaan bukan hanya dituntut untuk dapat mengelola dengan baik sistem yang sedang berjalan pada waktu sekarang. Perusahaan harus dapat meramalkan kondisi dan keadaan untuk dapat mencapai keunggulan bersaing, serta memprediksikan keuntungan yang akan didapatkan. peramalan merupakan perhitungan yang objektif dan dengan menggunakan data-data masa lalu, untuk menentukan sesuatu di masa yang akan datang.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian studi kasus. Pengumpulan data didapatkan melalui arsip data jumlah member/anggota pada pusat kebugaran “The Body Art Fitness, Aerobic, & Pool”. Teknik analisis data yang digunakan menggunakan metode peramalan *Exponential Smoothing* yang terdiri dari *Single Exponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing (Holt)*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode peramalan yang tepat untuk diterapkan pada forecasting jumlah anggota fitness gym pada pusat kebugaran “The Body Art Fitness, Aerobic, & Pool” adalah metode *Single Exponential Smoothing*, dimana hasil peramalan dengan metode ini menghasilkan nilai MAD, MSE, dan MAPE terkecil.

Kata Kunci : *Forecasting, Single Exponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing (Holt)*.

Abstract

By day the development of industrial world have grown rapidly. This is marked by the acceleration of technology which become more advanced in the industrial world. Currently, to get advantage in competition, the company not only required to be able to properly manage the system that is running, but also must be able to predict how much benefits to be gained. Forecasting is an objective calculation which use data from past time to determine something in the future.

This research is a type of case study research. The data was collected from the archive of member or member data in the fitness center "The Body Art Fitness, Aerobic, & Pool". Data analysis used Exponential Smoothing method which consist of Single Exponential Smoothing and Double Exponential Smoothing (Holt).

The results show that the best forecasting method to be applied in the forecasting of the number of fitness gym members at "The Body Art Fitness, Aerobic, & Pool" fitness center is the Single Exponential Smoothing method, where the forecasting result of this method show the smallest value of MAD, MSE, and MAPE.

Keyword : Forecasting, Single Exponential Smoothing, Double Exponential Smoothing (Holt).

PENDAHULUAN

Perkembangan dunia industri semakin hari semakin berkembang pesat. Hal ini ditandai dengan

terjadinya percepatan teknologi yang semakin maju dalam dunia industri. Menurut Himawan (2014), perkembangan ini tidaklah hanya terjadi pada perusahaan atau organisasi secara garis besar saja, tetapi yang lebih penting adalah cara yang dipergunakan oleh

industri atau organisasi juga berkembang dengan berbagai macam keunggulannya, karena perusahaan yang bergerak dan terlibat di industri besar memerlukan berbagai sumber daya dan tenaga pendukung yang dapat meningkatkan kemampuan perusahaan tersebut untuk mencapai keunggulan bersaing.

Saat ini untuk mencapai keunggulan bersaing, perusahaan bukan hanya dituntut untuk dapat mengelola dengan baik sistem yang sedang berjalan pada waktu sekarang. Namun lebih dari itu, perusahaan juga dituntut untuk dapat menganalisa kemungkinan kemampuan-kemampuan yang dimiliki perusahaan dimasa mendatang. Dengan kata lain, menurut Himawan (2014) perusahaan harus dapat meramalkan kondisi dan keadaan untuk dapat mencapai keunggulan bersaing, serta memprediksikan keuntungan yang akan didapatkan. Dan hal inilah yang biasanya disebut dengan peramalan.

Peramalan merupakan perkiraan permintaan atau estimasi pendapatan di masa yang akan datang berdasarkan pada beberapa variabel peramalan, variabel yang digunakan biasanya variabel deret waktu. Peramalan merupakan cara yang penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien, karena bila perusahaan tidak melakukan suatu peramalan maka perusahaan tersebut tidak dapat mengetahui bulan-bulan yang menghasilkan keuntungan besar.

Dalam kegiatan peramalan, dibutuhkan suatu metode yang tepat untuk dapat meminimalkan kesalahan dalam peramalan, serta agar hasil yang didapatkan lebih akurat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis forecasting jumlah anggota *fitness gym*. Adapun beberapa metode peramalan yang akan peneliti gunakan adalah metode *Exponential Smoothing*. Selanjutnya akan dicari nilai error atau galat dengan *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Square Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dengan tingkat error yang terkecil, sehingga diperoleh model jumlah anggota *fitness gym* terbaik yang kemudian digunakan untuk melakukan peramalan anggota *fitness gym* beberapa bulan ke depan.

Adapun data-data yang akan digunakan adalah data yang bersifat *time series*, yaitu datanya berdasarkan urutan waktu, di mana pada penelitian ini datanya diambil mulai dari data bulan Januari 2014 hingga data bulan Desember 2016, atau dalam kurun waktu tiga tahun secara urut dengan urutan bulan. Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "*Forecasting Fitness*

Gym Membership Pada Pusat Kebugaran "*The Body Art Fitness, Aerobic, & Pool*" menggunakan Metode *Exponential Smoothing*.

LANDASAN TEORI

A. Fitness Gym Membership

Membership adalah kelompok sosial yang melibatkan seseorang sebagai anggotanya. Seseorang dapat dikatakan menjadi *membership* apabila secara fisik seseorang tersebut menjadi anggota suatu organisasi tersebut. Adapun keanggotaan secara fisik ini berarti secara resmi seseorang masih menjadi anggota secara resmi, meskipun sudah tidak aktif lagi dalam organisasi tersebut.

B. Forecasting

Peramalan (*forecasting*) adalah suatu keadaan yang akan diperkirakan terjadi pada waktu yang akan datang. Peramalan ini sangat penting peranannya bagi perusahaan, karena dengan peramalan suatu perusahaan dapat memprediksi cara yang akan digunakan selanjutnya agar menghasilkan keuntungan yang besar.

Tiga langkah yang penting dalam peramalan, yaitu :

1. menganalisa data masa lalu,
2. menentukan metode yang tepat sehingga dapat digunakan untuk peramalan,
3. memproyeksikan data masa lalu dengan menggunakan metode yang digunakan serta mempertimbangkan adanya beberapa faktor perubahan.

C. Time Series

Data *time series* adalah data yang terdiri dari beberapa nilai berurutan berdasar waktu, misal hari, minggu, bulan, tahun. Ada empat faktor yang mempengaruhi data *time series*, yaitu :

1. *Trend* (*Trend Factor*)
2. Fluktuasi Siklis (*Cyclical Fluctuation*)
3. Variasi Musiman (*Seasonal Variation*)
4. Pengaruh Random (*Irregular/Random Influences*)

Metode *time series* adalah metode peramalan yang menggunakan variabel waktu sebagai dasar peramalan. Metode *time series* mempunyai beberapa metode antara lain ARIMA, Bayesian, Autocorelation, *Exponential Smoothing*, dan lain-lain. Pada penelitian

ini, metode *time series* yang akan digunakan yaitu metode *Exponential Smoothing*.

D. Exponential Smoothing

Metode *Exponential Smoothing* adalah suatu metode yang mengulang perhitungan secara terus menerus yang menggunakan data terbaru. Setiap data diberi parameter, dimana parameter yang digunakan disimbolkan dengan α, β, γ yaitu parameter dengan nilai $0 < \alpha < 1$. Mencari nilai α, β, γ yang tepat dapat ditentukan dengan mencoba nilai α yang berbeda-beda untuk menghasilkan nilai kesalahan terkecil.

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Exponential Smoothing*. Metode tersebut memiliki beberapa keunggulan antara lain :

1. hanya membutuhkan sedikit data dari satu periode ke periode berikutnya,
2. data dapat dioperasikan dengan efisien,
3. dapat digunakan dengan biaya yang murah baik secara manual maupun dengan computer,
4. dapat dimodifikasi untuk mengolah data yang berisi *trend* tertentu atau pola musiman.

• **Single Exponential Smoothing**

Single Exponential Smoothing dapat dituliskan sebagai berikut (Subagyo,2002) :

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

$$F_1 = A_1$$

dimana :

α = Parameter dengan nilai $0 < \alpha < 1$

F_t = Nilai ramalan untuk periode ke-t

A_t = Nilai pada periode t

F_{t+1} = Nilai ramalan untuk periode ke-(t+1).

• **Double Exponential Smoothing Dua Parameter Dari Holt**

Ramalan Holt menggunakan dua konstanta pemulusan dengan nilai antara 0 dan 1 serta tiga persamaan, yaitu $S_t, b_t,$ dan F_t dengan rumus sebagai berikut :

$$S_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1})$$

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

Sehingga peramalan untuk periode ke $(t + m)$ dapat dihitung dengan rumus, sebagai berikut :

$$F_{t+m} = S_t + b_t \cdot m$$

dimana :

b_t = Faktor *trend* pada periode terakhir

γ = Parameter penghalusan untuk *trend*, dengan nilai $0 < \gamma < 1$

F_{t+m} = *Forecast* untuk periode berikutnya

X_t = Permintaan aktual dalam periode sekarang

S_t = Persamaan pemulusan

m = Periode kedepan dari periode yang berjalan

α = Parameter pemulusan, $0 < \alpha < 1$

Berikut adalah kemungkinan untuk memperoleh taksiran awal nilai *trend* :

$$b_1 = \frac{(X_2 - X_1) + (X_3 - X_2) + (X_4 - X_3)}{3}$$

dengan :

X_1 = Permintaan aktual periode 1

X_2 = Permintaan aktual periode 2

X_3 = Permintaan aktual periode 3

X_4 = Permintaan aktual periode 4

E. Pengukuran Akurasi Hasil Peramalan

1. Mean Absolute Deviation (MAD)

Mean Absolute Deviation merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk melakukan analisis kesalahan pada peramalan. MAD merupakan rata-rata dari nilai absolute simpangan, MAD dapat ditulis sebagai berikut :

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

dimana :

F_t = Peramalan (*Forecast*) pada periode-t

X_t = Permintaan aktual pada periode

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat

2. Mean Squared Error (MSE)

Mean Squared Error adalah salah satu metode yang digunakan untuk

menganalisis atau mengukur suatu kesalahan pada metode peramalan.

Persamaan MSE dapat dituliskan sebagai berikut :

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n |X_t - F_t|^2}{n}$$

dimana :

F_t = Peramalan (*Forecast*) pada periode-t

X_t = Permintaan aktual pada periode-t

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat

3. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Mean Absolute Percentage Error dihitung dengan menggunakan kesalahan absolute pada tiap periode dibagi dengan nilai observasi yang sebenarnya untuk periode itu. MAPE mengindikasikan seberapa besar kesalahan dalam peramalan yang kemudian dibandingkan dengan nilai sebenarnya. Persamaan MAPE dapat dituliskan sebagai berikut :

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

dimana :

F_t = Peramalan (*Forecast*) pada periode-t

X_t = Permintaan aktual pada periode

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian studi kasus. Pada penelitian ini, kasus yang diteliti adalah mengenai peramalan *member/anggota* pusat kebugaran “*The Body Art Fitness, Aerobic, & Pool*”

B. Tempat Penelitian

Lokasi pengambilan data pada penelitian ini adalah Pusat Kebugaran “*The Body Art Fitness, Aerobic & Pool*” Surabaya. Sedangkan analisis data dilakukan di lab Jurusan Matematika Universitas Negeri Surabaya.

C. Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan sumber data sekunder yang diperoleh dari data jumlah *member/anggota* fitness pada pusat kebugaran “*The Body Art Fitness, Aerobic, & Pool*”. Analisis data yang peneliti gunakan yaitu dengan menggunakan metode peramalan *Exponential Smoothing*. Terdiri dari Pemulusan Eksponensial Tunggal (*Single Exponential Smoothing*) dan Pemulusan Eksponensial Ganda (*Double Exponential Smoothing*): Metode Dua Parameter Dari Holt.

Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai error dengan menggunakan *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Square Error* (MSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

PEMBAHASAN

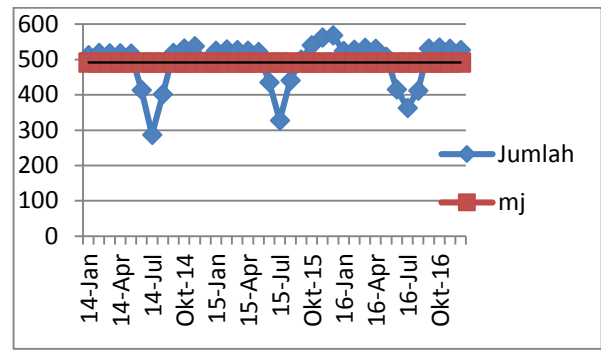
A. Data Jumlah Member *Fitness Gym*

Pada penelitian ini, peneliti memperoleh data *member Fitness Gym* pada pusat kebugaran *The Body Art Fitness, Aerobic, & Pool* selama 3 tahun terakhir (36 Bulan) yaitu dari tahun 2014-2016 untuk memprediksi jumlah keanggotaan (*member*) *Fitness Gym* dengan menggunakan metode *Exponential Smoothing* Tunggal dan *Exponential Smoothing* Ganda.

Tabel 4.1 Data Member *Fitness Gym* tahun 2014-2016

| Nomor | Bulan | Jumlah |
|-------|---------|--------|
| 1 | Jan-14 | 512 |
| 2 | Feb-14 | 519 |
| 3 | Mar-14 | 518 |
| 4 | Apr-14 | 518 |
| 5 | Mei-14 | 517 |
| 6 | Jun-14 | 414 |
| 7 | Jul-14 | 287 |
| 8 | Agst-14 | 402 |
| 9 | Sep-14 | 519 |
| 10 | Okt-14 | 531 |
| 11 | Nop-14 | 538 |
| 12 | Des-14 | 494 |
| 13 | Jan-15 | 525 |
| 14 | Feb-15 | 529 |
| 15 | Mar-15 | 527 |
| 16 | Apr-15 | 525 |
| 17 | Mei-15 | 521 |

| | | |
|----|---------|-----|
| 18 | Jun-15 | 435 |
| 19 | Jul-15 | 328 |
| 20 | Agst-15 | 441 |
| 21 | Sep-15 | 500 |
| 22 | Okt-15 | 540 |
| 23 | Nop-15 | 562 |
| 24 | Des-15 | 568 |
| 25 | Jan-16 | 524 |
| 26 | Feb-16 | 528 |
| 27 | Mar-16 | 533 |
| 28 | Apr-16 | 530 |
| 29 | Mei-16 | 508 |
| 30 | Jun-16 | 415 |
| 31 | Jul-16 | 363 |
| 32 | Agst-16 | 412 |
| 33 | Sep-16 | 531 |
| 34 | Okt-16 | 534 |
| 35 | Nop-16 | 530 |
| 36 | Des-16 | 527 |



Berdasarkan pola data / plot member fitness gym periode januari 2014 sampai dengan Desember 2016, maka data member selama tahun 2014-2016 ini menunjukkan data stasioner. Data dikatakan stasioner bila bentuk data horizontal terjadi bila nilai data tersebut berfluktuasi disekitar nilai rata-ratanya (mean).

B. Identifikasi Pola Data

Sebelum melakukan peramalan maka harus terlebih dahulu diketahui data historis member selama kurun waktu 3 tahun. Hal ini akan membantu menghasilkan peramalan keanggotaan yang data aktualnya mendekati. Data member yang akan dipergunakan dalam perhitungan metode time series adalah data tiga tahun terakhir dimulai dari tahun 2014 bulan Januari sampai dengan tahun 2016 bulan Desember. Deret waktu (Time Series) data member yang disajikan merupakan data bulanan perusahaan pusat kebugaran. Deret waktu (Time Series) data member menggambarkan pola data yang dapat membantu menentukan unsur pola data yang terkandung dalam data member. Panjang deret waktu sebanyak 36 suku waktu atau selama 3 tahun.

Pola data member diidentifikasi dengan program Excel. Berdasarkan pola data member Fitness Gym yang telah diperoleh, maka dapat diketahui unsur-unsur yang terdapat pada data tersebut. Dalam pola data tersebut akan diketahui apakah data tersebut bersifat stasioner atau tidak stasioner, memiliki unsur musiman, unsur trend dan unsur siklus atau tidak memiliki unsur tersebut.

C. Analisis Data

Pada analisis data dilakukan perhitungan menggunakan *Single Exponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing* (Holt). Data yang dipergunakan sebagai penentuan model yaitu dari tahun 2014 bulan Januari sampai dengan tahun 2015 bulan Desember. Hasil perhitungan data Training dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing*

Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Data Training Dengan Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing*.

| No | Bulan | Data (X_t) | Forecast (F_t) |
|----|--------|----------------|--------------------|
| 1 | 14-Jan | 512 | 512 |
| 2 | 14-Feb | 519 | 512 |
| 3 | 14-Mar | 518 | 518.9996976 |
| 4 | 14-Apr | 518 | 518.0000432 |
| 5 | 14-May | 517 | 518 |
| 6 | 14-Jun | 414 | 517.0000432 |
| 7 | 14-Jul | 287 | 414.0044496 |
| 8 | 14-Aug | 402 | 287.0054866 |
| 9 | 14-Sep | 519 | 401.9950322 |
| 10 | 14-Oct | 531 | 518.9949454 |
| 11 | 14-Nov | 538 | 530.9994814 |
| 12 | 14-Dec | 494 | 537.9996976 |
| 13 | 15-Jan | 525 | 494.0019008 |

| | | | |
|----|--------|-----|-------------|
| 14 | 15-Feb | 529 | 524.9986609 |
| 15 | 15-Mar | 527 | 528.9998271 |
| 16 | 15-Apr | 525 | 527.0000864 |
| 17 | 15-May | 521 | 525.0000864 |
| 18 | 15-Jun | 435 | 521.0001728 |
| 19 | 15-Jul | 328 | 435.0037152 |
| 20 | 15-Aug | 441 | 328.0046226 |
| 21 | 15-Sep | 500 | 440.9951186 |
| 22 | 15-Oct | 540 | 499.997451 |
| 23 | 15-Nov | 562 | 539.9982719 |
| 24 | 15-Dec | 568 | 561.9990495 |

Selanjutnya melalui perhitungan model menggunakan diperoleh nilai parameter alfa dalam *Single Exponential Smoothing* sebesar 0.9999568 sedangkan nilai parameter dalam *Double Exponential Smoothing* Dua Parameter dari Holt diperoleh nilai parameter alfa sebesar 0.998745 dan nilai parameter beta sebesar 0.002031564.

Tabel 4.3 Tabel Akurasi

| | Single | Double |
|------|----------|----------|
| MAD | 29.75084 | 29.96639 |
| MSE | 2373.66 | 2383.243 |
| MAPE | 6.626568 | 6.683566 |

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat dilihat nilai error terkecil dicapai pada metode *Single Exponential Smoothing*. Metode *Single Exponential Smoothing* adalah metode terbaik yang selanjutnya digunakan untuk melakukan peramalan beberapa periode kedepan.

SIMPULAN dan SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan maka didapat kesimpulan yaitu Forecasting jumlah anggota *Fitness Gym* pada pusat kebugaran “*The Body Art Fitness, Aerobic, & Pool*” menggunakan metode *Exponential Smoothing* memperoleh metode yang tepat yaitu metode *Single Exponential Smoothing* dengan nilai alfa 0.9999568 dengan nilai error sebagai berikut :

| | |
|------|----------|
| MAD | 29.75084 |
| MSE | 2373.66 |
| MAPE | 6.626568 |

B. Saran

Saran-saran yang dapat peneliti diberikan adalah sebagai berikut :

1. Diharapkan pihak manajemen lebih memperhatikan lagi bentuk pemasaran yang selama ini telah dijalankan dengan harapan akan dapat menarik lebih banyak lagi minat masyarakat untuk menjadi member “*The Body Art Fitness, Aerobic, & Pool*”
2. Diharapkan akan ada penelitian lanjutan dengan menggunakan metode peramalan yang lain selain *Exponential Smoothing* agar dapat digunakan sebagai bahan perbandingan dengan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Handoko, T. Hani. (1984). *Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Yogyakarta: BPFE.

Heizer, Jay dan Render, Barry. (2009). *Manajemen Operasi*. Jakarta: Salemba Empat.

Himawan, Hidayatulah. (2014). *Efektifitas Penggunaan Metode Exponential Smoothing Pada Peramalan Produk*. UPN “Veteran” Yogyakarta.

Makridakis, Wheelwright, McGEE. (1999). *Metode dan Aplikasi Permalan*. Edisi Kedua Jilid Satu. Terjemahan Hari Suminto. Jakarta: Binarupa Aksara Jakarta.

Makridakis, dkk. (1993). *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jakarta: Erlangga.

Santosa, Budi, Suharyanto, dan Legono, Djoko. (2009). *Penerapan Optimasi Parameter Pada Metode Exponential Smoothing Untuk Perkiraan Debit*. Media Komunikasi Teknik Sipil.

Subagyo, Pangestu. (2002). *Forecasting Konsep dan Aplikasi*. Yogyakarta: BPFE.

Sumayang, Lalu. (2003). *Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Salemba Empat.

Yuniastari, Ni Luh Ayu Kartika dan Wirawan, IGP Wirarama Wedashwara. (2014). *Peramalan Permintaan Produk Perak Menggunakan Metode Simple Moving Average Dan Exponential Smoothing*. Jurnal Sistem Dan Informatika. Vol.9, No.1.

