

PENENTUAN NILAI PARAMETER METODE *EXPONENTIAL SMOOTHING* DENGAN ALGORITMA GENETIK DALAM MENINGKATKAN AKURASI *FORECASTING*

Ilham Falani

Universitas Indraprasta PGRI Jakarta

Jl. Nangka No. 58C Tanjung Barat, Jagakarsa, Jakarta Selatan 13760 Indonesia

ilhamfalani@gmail.com

Page | 14

Abstrak — Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penentuan nilai parameter α pada model *Exponential Smoothing*. Penentuan nilai ini dilakukan dengan menggunakan algoritma genetik. Nilai konstanta parameter sangat menentukan keakurasian *forecasting*. Nilai parameter yang diperoleh dengan menggunakan algoritma genetik selanjutnya akan dibandingkan dengan nilai parameter yang sering digunakan dalam penelitian yakni: 0.1, 0.5, dan 0.9. Keakurasian *forecasting* dengan masing-masing α dapat dilihat dari error yang digunakan. Berdasarkan hasil yang diperoleh, nilai α yang diperoleh dengan menggunakan algoritma genetik menghasilkan nilai error yang paling kecil. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penentuan nilai parameter dengan menggunakan algoritma genetik dapat meningkatkan akurasi *forecasting*.

Kata kunci — forecasting, parameter, exponential smoothing, algoritma genetik.

I. PENDAHULUAN

Peramalan adalah suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang apa yang mungkin terjadi di masa yang akan datang berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki agar kesalahannya dapat diperkecil. Peramalan tidak memberikan jawaban pasti tentang apa yang akan terjadi, melainkan berusaha mencari pendekatan tentang apa yang akan terjadi sehingga dapat memberikan kontribusi dalam menentukan keputusan yang terbaik [1]. Menurut [2] metode *Exponential Smoothing* merupakan metode *forecasting* yang sederhana dan mudah diaplikasikan serta sangat cocok digunakan untuk data (*time series*). Pada metode ini perlu ditentukan terlebih dahulu nilai parameter α , selanjutnya metode baru dapat digunakan untuk *forecasting*. *Forecasting* merupakan hal penting yang harus diperhatikan dan dipelajari oleh setiap perusahaan, dengan adanya *forecasting* penjualan produk di suatu perusahaan, maka manajemen perusahaan tersebut dapat melangkah ke depan dengan lebih pasti.

II. LANDASAN TEORI

A. Metode *Exponential Smoothing*

Metode *exponential smoothing* adalah suatu prosedur yang mengulang perhitungan secara terus menerus yang menggunakan data terbaru. Setiap data diberi bobot, dimana bobot yang digunakan disimbolkan dengan α . Simbol α bisa ditentukan secara bebas, yang mengurangi *forecast error*. Nilai konstanta pemulusan, α , dapat dipilih diantara nilai 0

dan 1, karena berlaku: $0 < \alpha < 1$. Secara matematis, persamaan penulisan *eksponential* sebagai berikut [3]:

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

dimana:

S_{t+1} = Nilai ramalan untuk periode berikutnya.

α = Konstanta penulisan ($0 < \alpha < 1$).

X_t = Data pada periode t.

S_t = Nilai penulisan yang lama atau rata-rata yang dimuluskan hingga periode t-1.

Nilai α yang menghasilkan tingkat kesalahannya yang paling kecil adalah yang dipilih dalam peramalan [4]. Metode ini lebih cocok digunakan untuk meramal hal-hal yang fluktuasinya secara random atau tidak teratur.

B. Algoritma Genetik

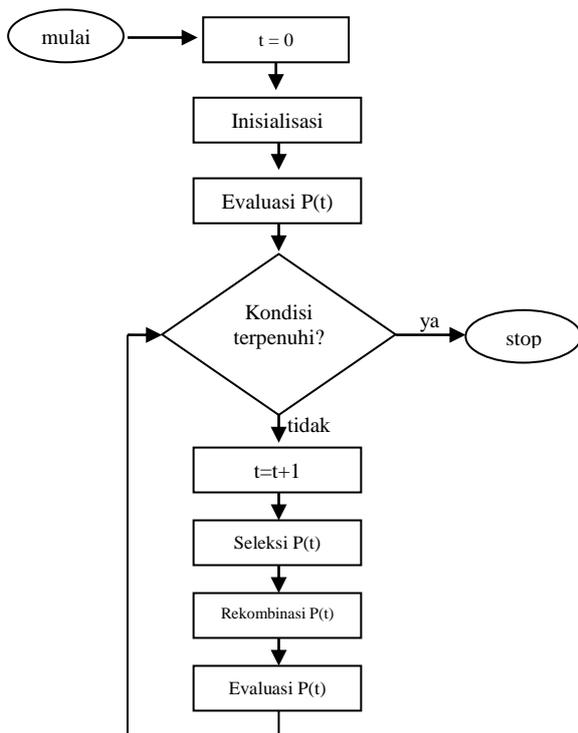
Algoritma genetik pertama kali diperkenalkan sekitar tahun 1975 oleh Johan Holland dalam bukunya yang berjudul "Adaptation in Natural and Artificial Systems" dan kemudian dikembangkan bersama murid dan rekannya [5]. Algoritma ini bekerja dengan sebuah populasi yang terdiri dari individu-individu yang merepresentasikan sebuah solusi yang mungkin bagi masalah yang ada. Suatu individu dipresentasikan sebagai kumpulan gen yang disebut kromosom. Dengan menggunakan algoritma genetik, solusi yang dihasilkan belum tentu merupakan solusi eksak dari masalah optimisasi yang diselesaikan. Beberapa definisi penting dalam algoritma genetik sebagai berikut [6]:

- Gen

Sebuah nilai yang menyatakan satuan dasar yang membentuk arti tertentu. Dalam algoritma

- genetik, gen ini dapat berupa nilai biner, *float*, integer maupun karakter, atau kombinatorial.
- Kromosom
Merupakan gabungan gen-gen yang membentuk nilai tertentu.
 - Individu
Menyatakan satu nilai atau keadaan yang menyatakan salah satu solusi yang mungkin dari permasalahan yang diangkat. Dalam beberapa masalah yang dapat dipecahkan dengan algoritma genetik, individu ini dapat juga merupakan kromosom itu sendiri.
 - Populasi
Merupakan sekumpulan individu yang akan diproses bersama dalam siklus proses evolusi.
 - Generasi
Menyatakan satu siklus proses evolusi atau satu iterasi di dalam algoritma genetik.

Dalam suatu masalah optimasi, dikenal fungsi objektif atau fungsi tujuan yang merupakan fungsi pengevaluasi atau fungsi yang ingin dioptimalkan. Sedangkan dalam algoritma genetika, fungsi tersebut dinamakan sebagai fungsi fitness. Masing-masing individu memiliki nilai fitness masing-masing. Bentuk diagram alir standar algoritma genetik [7] sebagai berikut:



Gbr. 1 Bentuk diagram alir standar algoritma genetik

III. METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode studi pustaka untuk mempelajari konsep algoritma genetik serta konsep *forecasting* dengan menggunakan model *Exponential Smoothing*.

Dari hasil studi pustaka ini dilakukan sebuah implementasi algoritma genetik untuk menentukan nilai parameter stokastik pada model *Exponential Smoothing*. Implementasi dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Matlab 2013. Hasil dari penentuan nilai α ini diharapkan dapat membantu perusahaan melakukan *forecasting* penjualan menjadi lebih akurat.

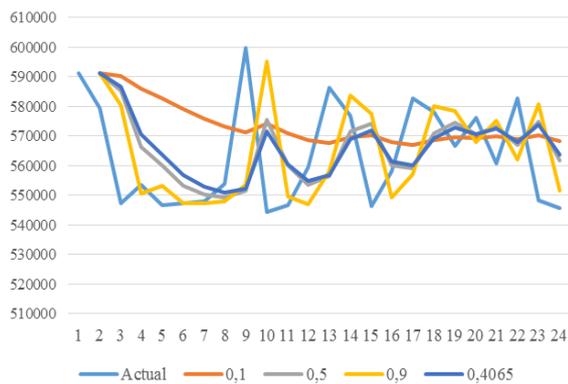
IV. PEMBAHASAN

Berdasarkan implementasi algoritma genetik yang telah dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* Matlab R2013a diperoleh hasil sebagai berikut:

TABEL I
PERBANDINGAN HASIL *FORECASTING MODEL SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING* (SES).

No	Data Aktual	Data Hasil <i>Forecasting</i> untuk masing-masing α			
		0,1	0,5	0,9	0,4065
1	591417	NaN	NaN	NaN	NaN
2	579403	591417	591417	591417	591417
3	547400	590215,6	585410	580604,4	586533,3
4	553666	585934	566405	550720,4	570625,6
5	546527	582707,2	560035,5	553371,4	563731,5
6	547361	579089,2	553281,3	547211,4	556737,9
7	547962	575916,4	550321,1	547346	552926,2
8	554017	573121	549141,6	547900,4	550908,2
9	599712	571210,6	551579,3	553405,3	552172
10	544417	574060,7	575645,6	595081,3	571497
11	546777	571096,3	560031,3	549483,4	560489
12	559412	568664,4	553404,2	547047,6	554915,1
13	586450	567739,2	556408,1	558175,6	556743,1
14	576700	569610,2	571429	583622,6	568818,9
15	546250	570319,2	574064,5	577392,3	572022,6
16	558174	567912,3	560157,3	549364,2	561546
17	582751	566938,5	559165,6	557293	560175,3
18	578300	568519,7	570958,3	580205,2	569352,3
19	566750	569497,7	574629,2	578490,5	572989,6
20	576078	569223	570689,6	567924,1	570453,2
21	560747	569908,5	573383,8	575262,6	572739,7
22	582795	568992,3	567065,4	562198,6	567864,6
23	548406	570372,6	574930,2	580735,4	573933,8
24	545750	568175,9	561668,1	551638,9	563556,8
RMSE (10⁵)	0,224418	0,200816	0,21546	0,199992	
MAPE	0,0355	0,0284	0,0285	0,0280	

Tabel 1 merupakan tabel yang merangkum hasil *forecasting* yang telah dilakukan menggunakan model SES dengan nilai yang ditentukan dengan menggunakan algoritma genetik sebesar 0,4065. Sedangkan nilai-nilai lainnya merupakan nilai parameter yang dijadikan pembandingan dari hasil *forecasting* dengan nilai . Pemilihan nilai-nilai pembandingan tersebut berturut-turut yakni: 0.1, 0.5, dan 0.9 dilakukan berdasarkan studi literatur terkait nilai-nilai yang sering digunakan dalam penelitian yang relevan. Hasil-hasil *forecasting* yang telah dilakukan dibandingkan dengan data aktual yang digunakan dalam penelitian.



Gbr 2. Perbandingan Hasil *Forecasting* Model *Single Exponential Smoothing* (SES)

Gambar 2 menyajikan perbandingan hasil *forecasting* Model *Single Exponential Smoothing* dalam bentuk visualisasi grafik. *Forecasting* dapat dipandang sebagai masalah *fitting* data. Pada grafik tersebut dapat dilihat bahwa hasil *forecasting* model SES dengan nilai yang ditentukan dengan menggunakan algoritma Genetik menghasilkan hasil *forecasting* yang lebih akurat dibandingkan dengan nilai yang ditetapkan secara konvensional. Keakurasian ini dapat terlihat pada Gambar 2 bahwa grafik hasil *forecasting* model SES dengan nilai yang ditentukan dengan menggunakan algoritma genetik memiliki grafik yang paling dekat dengan data aktualnya dibandingkan dengan nilai-nilai yang lain.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa hasil *forecasting* model SES dengan nilai yang ditentukan dengan menggunakan algoritma genetik menghasilkan hasil *forecasting* yang lebih akurat dibandingkan dengan nilai yang ditetapkan secara konvensional. Hal ini merupakan inovasi dalam meningkatkan akurasi dalam *forecasting*.

REFERENSI

- [1] Riduwan. 2010. *Metode dan Teknik Menyusun Tesis*. Alfabeta, Bandung.
- [2] Leabo, Dick A. 1997. *Basic of Statistic*. NY: brightfuture press
- [3] Subagyo, Pangestu. (2001). *Forecasting Konsep dan Aplikasi*. Yogyakarta: BPFE UGM Yogyakarta.
- [4] Arsyad. 1997. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*, Edisi Pertama, Penerbit Guna Widya, Surabaya
- [5] M. Obitko. 1998. *Introduction to Genetic Algorithm*. University of Applied Sciences.
- [6] E. Satriyanto. 2009. *Algoritma Genetika*. Jakarta: Duta Ilmu Press.
- [7] D E Goldberg. 1989. *Genetic Algorithms in search, optimization and machine learning*. NY
- [8] Brownlee, Jason. 2011. *Clever Algorithms: Nature-Inspired Programming Recipes*. Melbourn: Creative common.
- [9] Eberhart, R. C., & Shi, Y.,1998. Comparison Between Genetic Algorithms and Particle Swarm Optimization. *Proceedings IEE int. Conf. Evol. Comput, Anchorage, AK*, pp 611-616.
- [10] Engelbrecht, Andries P.2007. *Computational Intelligence: An Introduction* (2nd. Ed). England: John Wiley and Sons Ltd.
- [11] Makridakis, Spyros. (2002). *Analisis Runtun Waktu*. Jakarta: Karunika.
- [12] Tularam, G. A., at.al. (2008), Exponential Smoothing Method of Base Flow Separation and Its Impact on Continuous Loss Estimates, *American Journal of Environmental Sciences* 4 (2): 136-144, ISSN 1553-345X *Science Publications*