

Peramalan Penjualan dengan Metode Exponential Smoothing (Studi Kasus : Penjualan Bakso Kemasaan/Kiloan Rumah Bakso Bang Ipul)

Hisyam Ihsan¹, Rahmat Syam¹, Fahrul Ahmad^{1,a)}

¹⁾Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar, 90224

^{a)} lafahrul@gmail.com

Abstrak. Peramalan penjualan memungkinkan sebuah perusahaan memilih kebijakan yang optimal untuk membuat keputusan yang sesuai dan mempertahankan efisiensi dari kegiatan operasional. Rumah Bakso Bang Ipul adalah salah satu usaha yang melakukan penjualan yakni penjualan bakso kemasaan/kiloan. Oleh sebab itu, Rumah Bakso Bang Ipul sangat memerlukan peramalan penjualan untuk meningkatkan keuntungan dan menghindari terjadinya kelebihan atau kekurangan persediaan bakso kemasaan/kiloan. Penelitian ini dilakukan peramalan dengan metode exponential smoothing. Adapun parameter atau a yang digunakan dalam meramalkan penjualan adalah $a = 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8$, dan 0.9 . Singel exponential smoothing melakukan perbandingan dalam menentukan nilai a , dengan mencari nilai a tersebut secara trial and error sampai menemukan a yang memiliki error minimum dengan pencarian menggunakan metode mean absolute error (MAE) dan metode Mean Squared error (MSE). Sehingga dipilih $a = 0.1$ dengan nilai MAE = 6.23 dan nilai MSE = 58.32. berdasarkan hasil ini, dengan menggunakan metode singel exponential smoothing dan $a=0.1$ diperoleh hasil peramalan penjualan bakso bang ipul pada bulan juni 2018 sebanyak 48 kilogram.

Kata Kunci: Peramalan, Metode Exponential Smoothing, Metode Singel Exponential Smoothing

Abstract. Sales forecasting enables an optimal policy of the company had to make the appropriate decision and maintain the efficiency of operational activities. Rumah Bakso Bang Ipul is a business that sells packaged meatballs. Therefore, Rumah Bakso Bang Ipul is in need of sales forecasting to increase profit and avoid the occurrence or lack of supply of packaged meatballs. This research was conducted by the method of exponential smoothing forecasting. As for parameter or a used predicting sales is $a = 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8$, and 0.9 . single exponential smoothing do a comparison in determining the value of a , by searching for the value of such a trial and error to find a that has minimum error with search method using the mean absolute error (MAE) and mean squared error (MSE). So that selected $a = 0.1$ with MAE value = 6.23 and MSE Value = 58.32. Based on these results, using the method of single exponential smoothing and retrieved results forecasting Rumah Bakso Bang Ipul in July 2018 as much as 48 kilograms.

Keywords: Forecasting, Method of exponential smoothing, Method of single exponential smoothing.

PENDAHULUAN

Dalam suatu usaha, toko ataupun perusahaan baik kuliner, barang ataupun jasa. Strategi penjualan sangat diperlukan untuk mendapatkan keuntungan maksimum. Salah satu cara yang dilakukan penjualan ini adalah dengan melakukan prediksi penjualan (Sartika & Nasution, 2017). Peramalan penjualan merupakan hal yang penting dalam sebuah toko atau perusahaan karena dengan menggunakan peramalan, toko dapat memprediksi jumlah barang yang harus ada di dalam

gudang. Stok barang terlalu banyak menyebabkan terjadinya penumpukan barang di gudang yang pada akhirnya berpengaruh terhadap perputaran uang karena barang yang tinggal atau kadaluarsa. Stok barang yang terlalu sedikit juga berpengaruh terhadap perputaran keuangan karena barang yang habis tidak dapat memenuhi permintaan pelanggan. Stok barang yang terlalu banyak dan terlalu sedikit ini disebabkan oleh pemilik toko ataupun usaha yang tidak tahu seberapa banyak barang yang akan terjual untuk periode berikutnya (Hartono, Dwijana & Handiwidjojo., 2012).

Peramalan adalah suatu metode untuk memperkirakan suatu nilai dimasa depan dengan menggunakan data masa lalu. Peramalan juga dapat diartikan sebagai seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian pada masa yang akan datang, sedangkan aktivitas peramalan adalah suatu fungsi bisnis yang berusaha memperkirakan penjualan atau penggunaan suatu produk sehingga produk-produk itu dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat (Wardah & Iskandar, 2016)

Penelitian tentang peramalan penjualan telah banyak dilakukan sebelumnya (Fachurrazi; 2015, Wardah & Iskandar; 2016). Fachurrazi (2015) meramalan penjualan obat menggunakan metode *single exponential smoothing* pada toko obat bintang geurugok dimana menggunakan parameter alpha yang berbeda-beda, mencari nilai alpha terbaik secara trial/acak sampai menemukan alpha dengan error minimum. Wardah dan Iskandar (2016) melakukan analisis peramalan penjualan produk keripik pisang kemasaaan bungkus dengan menggunakan data dari home industry arwana food tembilahan. Mereka menggunakan tiga metode berbeda yaitu metode *moving average*, metode *exponential smoothing* dan metode *trend anaylisis*. Memilih metode terbaik dengan membandingkan tingkat kesalahan.

Exponential smoothing merupakan peralaman yang mengikuti pola fluktuasi data yang diobservasi pada suatu periode untuk ramalan pada masa yang akan datang dengan cara melicinkan atau disebut *smoothing*, dan mengurangi fluktuasi ramalan tersebut (Wardhani & Pereira, 2010). Penelitian ini melakukan peramalan penjualan bakso kemasaaan/kiloan pada Rumah Bakso Bang Ipul dengan menggunakan data penjualan pada bulan-bulan sebelumnya dengan menggunakan metode *exponential smoothing*. Rumah Bakso Bang Ipul merupakan salah satu usaha kecil yang bergerak dibidang kuliner yakni pejualan bakso kemasaaan/kiloan, dimana selama ini jumlah produksi hanyalah berdasarkan intuisi dari pengelolah usaha, sehingga apabila penjualan meningkat maka stok bakso kemasaaan/kiloan kekurangan dan begitupun sebaliknya bila penjualan menurun bakso akan tinggal dan biasa jadi kadaluarsa sehingga mengakibatkan kerugian pada keuangan usaha. Oleh karena itu perlu adanya peramalan penjualan yang dihitung berdasarkan pola data masa lalu.

KAJIAN PUSTAKA

Peramalan adalah suatu metode untuk memperkirakan suatu nilai dimasa depan dengan menggunakan data masa lalu. Peramalan juga dapat diartikan sebagai seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian pada masa yang akan datang, sedangkan aktivitas peramalan adalah aktivitas suatu fungsi bisnis yang berusaha memperkirakan penjualan atau penggunaan suatu produk sehingga produk-produk itu dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat (Wardah & Iskandar, 2016).

Said (2011) menjelaskan proses peramalan terdiri dari langkah-langkah sebagai berikut

1. Penentuan Tujuan
2. Pengembangan Model
3. Pengujian Model
4. Penerapan Model
5. Revisi dan Evaluasi.

Deret Berkala (*Time Series*) adalah sekumpulan data yang dicatat selama periode tertentu, umumnya berupa data mingguan, bulanan, kuartal, atau tahunan. Data berkala (*Time Series*) adalah data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu untuk menggambarkan perkembangan suatu

kegiatan (perkembangan produksi, harga, hasil penjualan, jumlah personil, penduduk, jumlah kecelakaan, jumlah kejahatan dan lain sebagainya (Said, 2011).

Langkah penting dalam memilih suatu metode deret waktu/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, yaitu

1. Pola Horizontal, terjadi bilamana nilai berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata yang konstan
2. Pola Musiman, terjadi bilamana suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman.
3. Pola Siklis, terjadi bilamana suatu data dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang,
4. Pola Trend, terjadi bilamana terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang.

Metode *Exponential Smoothing* adalah metode yang menunjukkan pembobotan menurun secara eksponensial terhadap nilai pengamatan yang lebih lama. Terdapat satu atau lebih parameter penulisan yang ditentukan secara eksplisit dan hasil pilihan ini menentukan bobot yang dikenakan pada nilai observasi (Makridakis, Spyros & Wheelwright., 1999).

Metode peramalan *exponential smoothing* adalah suatu prosedur yang mengulang perhitungan secara terus menerus dengan menggunakan data terbaru. Metode ini terdiri atas tunggal, ganda (*double*), dan *triple*. Metode *single Exponential smoothing* juga dikenal sebagai *simple exponential smoothing* yang digunakan pada peramalan jangka pendek, biasanya 1 bulan kedepan. Model mengasumsikan bahwa data berfluktuasi di sekitar nilai mean yang tetap atau menunjukkan pola horizontal, tanpa trend dan musiman atau pola pertumbuhan konsisten (Makridakis, Spyros & Wheelwright., 1999).

$$F_{t+1} = aX_t + (1 - a)F_t \quad (1)$$

Persamaan (1) merupakan bentuk umum yang digunakan dalam menghitung ramalan dengan metode *single exponential smoothing*. metode ini banyak mengurangi masalah penyimpangan data, karena tidak perlu lagi menyimpan semua data historis atau sebagian daripadanya.

Ketepatan dari suatu metode peramalan merupakan kesesuaian dari suatu metode yang menunjukkan seberapa jauh model peramalan tersebut mampu meramalkan data aktual. Nilai hasil peramalan akan selalu berbeda dengan data aktual. Perbedaan antara nilai peramalan dengan data aktual disebut kesalahan peramalan (*error*). Meskipun suatu jumlah kesalahan peramalan tidak dapat dihindari, namun tujuan peramalan adalah agar kesalahan diminimalisir (Widjajati, Soehardjoepri & Fani., 2017).

Metode peramalan yang memiliki nilai kesalahan hasil peramalan terkecil, akan dianggap sebagai metode yang cocok untuk digunakan. Terdapat banyak metode untuk melakukan perhitungan kesalahan peramalan. Metode yang digunakan dalam peramalan ini adalah *mean absolute error* dan *mean squared error*.

Mean absolute error (MAE) adalah rata-rata nilai absolute error dari kesalahan meramal, MAE dihitung dengan persamaan (2)

$$MAE = \frac{\sum |X_t - F_t|}{n} \quad (2)$$

Mean squared error (MSE) adalah rata-rata dari kesalahan peramalan yang dikuadratkan, MSE dihitung dengan menggunakan persamaan (3)

$$MSE = \frac{\sum (X_t - F_t)^2}{n} \quad (3)$$

METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk penelitian terapan. Tujuan penelitian untuk meramalkan penjualan menggunakan metode *exponential smoothing*. Data yang digunakan adalah Data penjualan Rumah Bakso Bang Ipul. Metode penelitian yang digunakan adalah studi kontemporer melalui

kajian pustaka yakni dengan mengumpulkan literatur-literatur yang berkaitan dengan metode *exponential smoothing* dan manipulasi matematis permasalahan penjualan dari sumber-sumber yang berkaitan dan mendukung penelitian ini.

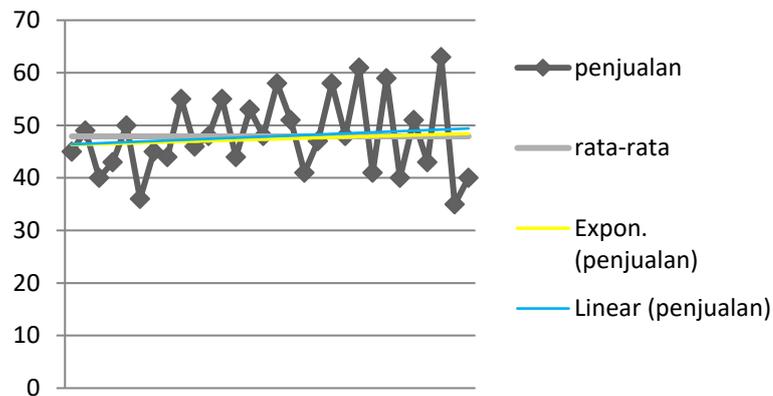
Prosedur penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini guna mencapai tujuan penelitian adalah membuat Scatter Diagram, memilih metode *exponential smoothing* berdasarkan pola dari data *time series* yang ada, menentukan nilai α , menghitung nilai kesalahan peramalan, kriteria pemilihan metode peramalan yang terbaik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Membuat Scatter Diagram

Berdasarkan data banyaknya penjualan pada Rumah Bakso Bang Ipul sejak Januari 2016 sampai Juni 2018 dapat disajikan ke dalam *scatter diagram* dengan bantuan *software excel* ditambahkan garis *trend*, pola dan rata-rata dapat dilihat pada Gambar 1



GAMBAR 1. Grafik Data Penjualan Bakso Bang Ipul

Memilih Metode Exponential Smoothing yang Tepat

Gambar 1 data memperlihatkan pola horizontal maka peramalan menggunakan metode *single exponential smoothing*. sehingga untuk mencari F_{t+1} dengan menggunakan persamaan (1). Dengan menggunakan $\alpha = 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8$ dan 0.9 maka F_{t+1} dapat diperoleh sebagai berikut

5. Untuk $\alpha = 0.1$

$$\begin{aligned} F_{t+1} &= 0.1X_t + (1 - 0.1)F_t \\ &= 0.1X_t + 0.9F_t \end{aligned}$$

6. Untuk $\alpha = 0.2$

$$\begin{aligned} F_{t+1} &= 0.2X_t + (1 - 0.2)F_t \\ &= 0.2X_t + 0.8F_t \end{aligned}$$

7. Untuk $\alpha = 0.3$

$$\begin{aligned} F_{t+1} &= 0.3X_t + (1 - 0.3)F_t \\ &= 0.3X_t + 0.7F_t \end{aligned}$$

8. Untuk $\alpha = 0.4$

9. Untuk $\alpha = 0.5$
- $$F_{t+1} = 0.4X_t + (1 - 0.4)F_t$$
- $$= 0.4X_t + 0.6F_t$$
10. Untuk $\alpha = 0.6$
- $$F_{t+1} = 0.5X_t + (1 - 0.5)F_t$$
- $$= 0.5X_t + 0.5F_t$$
11. Untuk $\alpha = 0.7$
- $$F_{t+1} = 0.6X_t + (1 - 0.6)F_t$$
- $$= 0.6X_t + 0.4F_t$$
12. Untuk $\alpha = 0.8$
- $$F_{t+1} = 0.7X_t + (1 - 0.7)F_t$$
- $$= 0.7X_t + 0.3F_t$$
13. Untuk $\alpha = 0.9$
- $$F_{t+1} = 0.8X_t + (1 - 0.8)F_t$$
- $$= 0.8X_t + 0.2F_t$$
13. Untuk $\alpha = 0.9$
- $$F_{t+1} = 0.9X_t + (1 - 0.9)F_t$$
- $$= 0.9X_t + 0.1F_t$$

Untuk $t = 1$ karena pada saat $t = 1$ nilai *single exponential smoothing* belum tersedia, maka dapat dilakukan dengan menetapkan nilai *single exponential smoothing* sama dengan nilai data pertama atau $F_1 = X_1 = 45$. dengan menggunakan $\alpha = 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8$ dan 0.9 sehingga diperoleh nilai F_2 sebagai berikut

14. Untuk $\alpha = 0.1$
- $$F_2 = 0.1X_1 + 0.9F_1$$
- $$= 0.1(45) + 0.9(45)$$
- $$= 45$$
15. Untuk $\alpha = 0.2$
- $$F_2 = 0.2X_1 + 0.8F_1$$
- $$= 0.2(45) + 0.8(45)$$
- $$= 45$$
16. Untuk $\alpha = 0.3$
- $$F_2 = 0.3X_1 + 0.7F_1$$
- $$= 0.3(45) + 0.7(45)$$
- $$= 45$$
17. Untuk $\alpha = 0.4$
- $$F_2 = 0.4X_1 + 0.6F_1$$
- $$= 0.4(45) + 0.6(45)$$
- $$= 45$$
18. Untuk $\alpha = 0.5$
- $$F_2 = 0.5X_1 + 0.5F_1$$
- $$= 0.5(45) + 0.5(45)$$
- $$= 45$$
19. Untuk $\alpha = 0.6$

$$\begin{aligned} F_2 &= 0.6X_1 + 0.4F_1 \\ &= 0.6(45) + 0.4(45) \\ &= 45 \end{aligned}$$

20. Untuk $\alpha = 0.7$

$$\begin{aligned} F_2 &= 0.7X_1 + 0.3F_1 \\ &= 0.7(45) + 0.3(45) \\ &= 45 \end{aligned}$$

21. Untuk $\alpha = 0.8$

$$\begin{aligned} F_2 &= 0.8X_1 + 0.2F_1 \\ &= 0.8(45) + 0.2(45) \\ &= 45 \end{aligned}$$

22. Untuk $\alpha = 0.9$

$$\begin{aligned} F_2 &= 0.9X_1 + 0.1F_1 \\ &= 0.9(45) + 0.1(45) \\ &= 45 \end{aligned}$$

Untuk $t = 2$ dapat dihitung dengan menggunakan nilai X_2 dan F_2 yang sudah diperoleh sebelumnya dengan menggunakan $\alpha = 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8$ dan 0.9 sehingga diperoleh nilai F_3 dan begitupun untuk nilai t yang lainnya.

Menghitung Kesalahan Peramalan

Diperoleh nilai *mean absolute error* (MAE) untuk $\alpha = 0.1$ adalah 6.23, untuk $\alpha = 0.2$ adalah 6.33, untuk $\alpha = 0.3$ adalah 6.61, untuk $\alpha = 0.4$ adalah 6.91, untuk $\alpha = 0.5$ adalah 7.26, untuk $\alpha = 0.6$ adalah 7.67, untuk $\alpha = 0.7$ adalah 8.15, untuk $\alpha = 0.8$ adalah 8.68 dan untuk $\alpha = 0.9$ adalah 9.41. Untuk nilai *mean squared error* (MSE) diperoleh untuk $\alpha = 0.1$ adalah 58.32, untuk $\alpha = 0.2$ adalah 61.01, untuk $\alpha = 0.3$ adalah 65.30, untuk $\alpha = 0.4$ adalah 70.85, untuk $\alpha = 0.5$ adalah 77.63, untuk $\alpha = 0.6$ adalah 85.75, untuk $\alpha = 0.7$ adalah 95.48, untuk $\alpha = 0.8$ adalah 107.30 dan untuk $\alpha = 0.9$ adalah 121.90.

Meramalkan dengan Menggunakan Metode Terbaik

Berdasarkan pola data, nilai MAE dan MSE maka dipilih metode peramalan untuk meramalkan penjualan bakso kemasan/kiloan Rumah Bakso Bang Ipul dengan Menggunakan metode *single exponential smoothing* dengan $\alpha = 0.1$. sehingga F_{30+1} dapat dihitung sebagai berikut.

$$\begin{aligned} F_{31} &= 0.1X_{30} + 0.9F_{30} \\ &= 0.1(40) + 0.9(48.51) \\ &= 47.66 \end{aligned}$$

KESIMPULAN

Untuk melakukan peramalan digunakan metode *exponential smoothing* berdasarkan data jumlah penjualan sejak Januari 2016 sampai dengan Juni 2018 dimana pola data memperlihatkan pola horizontal. Diperoleh nilai MAE dengan $\alpha = 0.1$ paling kecil dibandingkan nilai MAE dengan α yang lain yaitu sebesar 6.23. dan nilai MSE dengan $\alpha = 0.1$ paling kecil dibandingkan nilai MSE dengan α yang lain yaitu sebesar 58.32. Sehingga metode *exponential smoothing* yang cocok untuk peramalan banyaknya penjualan bakso kemasan/kiloan Rumah Bakso Bang Ipul

adalah metode *single exponential smoothing* dengan α sebesar 0.1. Adapun hasil ramalan banyaknya penjualan bakso kemas/kiloan pada Rumah Bakso Bang Ipul pada bulan Juli 2018 adalah sebesar 48 kilogram.

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya adalah menggunakan alfa yang lebih kecil dari 0.1, membandingkan ketiga metode *exponential smoothing*, dan menggunakan perhitungan nilai kesalahan peramalan dengan metode yang dapat menghitung tingkat akurasi peramalan metode *exponential smoothing*.

DAFTAR PUSTAKA

- Fachrurrazi, S. (2015). Peramalan Penjualan Obat Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing* Pada Toko Obat Bintang Geurugok. *Techsi*, 6(1).19-30.
- Hartono, A., Dwijana, D., & Handiwidjojo, W. (2012). Perbandingan Metode *Single Exponential Smoothing* dan Metode *Exponential Smoothing Trend (Holt's Method)* untuk meramalkan Penjualan. *Eksis*, 5(1). 8-18.
- Makridakis, Spyros & Wheelwright, S. (1999). *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jakarta: Erlangga
- Said, S. (2011). Peramalan (*Forecasting*) Volume Penjualan dengan Menggunakan Metode *Exponential Smoothing*. (Skripsi, tidak dipublikasikan). Universitas Islam Negeri Alauddin, Makassar.
- Sartika, D. & Nasution, H. (2017). Penggunaan Metode *Smoothing* Eksponensial Dalam Meramalkan Pergerakan Inflasi di Kota Medan. *Karismatika*, 3(1). 24-35.
- Wardah, S. & Iskandar. (2016). Analisis Peramalan Penjualan Produk Keripik Pisang Kemasan Bungkus (Studi Kasus : Home Industry Arwana Food Tembilahan. *Teknik Industri*, 11(3).135-142.
- Wardhani, A. R. & Pereira, S. M. (2010). Studi Analisis Peramalan Dengan Metode Deret Berkala. *Widya Teknika*, 18(3). 1-6.
- Widjajati, F. A., Soehardjoepri & Fani, E. (2017). Menentukan Penjualan Produk Terbaik Di Perusahaan X Dengan Metode *Winter Exponential Smoothing* dan Metode *Event Based Limits*, 14(1). 25-35.