

Peramalan Pengguna Jasa Desain Kemasan Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing

Forecasting Package Design Service Users
Using Double Exponential Smoothing Method

Ninda Rizkya Shafana, Onoy Rohaeni

Program Studi Matematika, Universitas Islam Bandung

nindارشafana@gmail.com, onoyrohaeni@gmail.com

Abstrak. Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Industri Pangan, Olahan, dan Kemasan (IPOK) Provinsi Jawa Barat membuka jasa desain kemasan gratis bagi para Industri Kecil Menengah (IKM) di Jawa Barat. Proses ini tidak bisa diperkirakan sehingga memakan waktu lebih lama dan dikarenakan tidak adanya prediksi jumlah IKM yang menggunakan jasa desain kemasan ini dalam jangka waktu per tahun. Sehingga proses desain kemasan ini harus mengantri dan terkadang juga desainer tidak melakukan pekerjaan karena tidak ada permintaan desain kemasan dari para IKM. Proses desain kemasan memerlukan kreativitas yang cukup tinggi, sehingga saat permintaan meningkat dan waktu yang terbatas tentu akan berpengaruh pada konsentrasi desainer. Tujuan penelitian ini yaitu untuk meramalkan jumlah IKM pengguna jasa desain kemasan UPTD IPOK Provinsi Jawa Barat pada tahun 2021 menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* satu parameter dari Brown's. Pengujian peramalan dilakukan dengan cara menghitung *Mean Absolute Percent Error* (MAPE), nilai MAPE diperoleh sebesar 10,23% berada pada α 0,5 dan hasil peramalan pengguna jasa desain kemasan pada tahun 2021 yaitu sebesar 177 IKM.

Kata kunci: Industri Kecil Menengah, Desain Kemasan, *Double Exponential Smoothing*

Abstract. *The Regional Technical Implementation Unit (UPTD) of the West Java Province Food, Processed and Packaging Industry (IPOK) opens free packaging design services for Small and Medium Industries (IKM) in West Java. This process is not expected so it takes longer and because there is no prediction of the number of SMIs that use packaging design services in a yearly period. So the packaging design process has to queue up and sometimes designers don't do work because there is no packaging design request from IKM. The packaging design process requires a high level of creativity, so when demand increases and time is limited, it will certainly affect the designer's concentration. The purpose of this study is to estimate the number of IKM users of UPTD IPOK packaging design services in West Java Province in 2021 using the one-parameter Double Exponential Smoothing method from Brown's. Forecasting tests are carried out by calculating the Mean Absolute Percent Error (MAPE), the MAPE value obtained is 10.23% at α 0.5 and the forecasting results for packaging design service users in 2021 are 177 IKM.*

Keywords: Small and Medium Industry, Packaging Design, *Double Exponential Smoothing*

1. Pendahuluan

Kemasan dimata konsumen memiliki peran mampu untuk meningkatkan atau menurunkan penjualan produk suatu perusahaan. Karena pada dasarnya tampilan kemasan yang menarik akan memberikan kesan tersendiri bagi para konsumen dalam menentukan keputusannya untuk membeli atau tidak membeli suatu produk, yang pada akhirnya tampilan kemasan yang sangat menarik bagi konsumen akan meningkatkan penjualan produk perusahaan.

Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Industri Pangan, Olahan, dan Kemasan (IPOK) yang dinaungi oleh Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Jawa Barat memiliki peran dalam masyarakat salah satunya yaitu menyelenggarakan Sebagian kegiatan teknis operasional di bidang pengembangan industry pangan, olahan, dan kemasan, serta membantu masyarakat untuk meningkatkan jumlah pembelian melalui desain kemasan yang baik. Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Industri Pangan, Olahan, dan Kemasan (IPOK) Provinsi Jawa Barat memerlukan peramalan untuk menganalisis jumlah Industri Kecil Menengah (IKM) yang ada di Jawa Barat.

Metode *Double Exponential Smoothing* adalah suatu metode yang paling luas digunakan untuk menentukan persamaan *trend* data pemuluan kedua melalui proses *smoothing* [1]. Karena itu Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Industri Pangan, Olahan, dan Kemasan (IPOK) Provinsi Jawa Barat menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* untuk meramalkan jumlah Industri Kecil Menengah (IKM) pengguna jasa desain kemasan UPTD IPOK Provinsi Jawa Barat.

2. Tinjauan Teoritis

2.1. Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan (*forecasting*) adalah suatu teknik analisis perhitungan yang dilakukan dengan pendekatan kualitatif maupun kuantitatif untuk memperkirakan kejadian pada masa depan dengan menggunakan referensi data-data pada masa lalu untuk meminimumkan pengaruh ketidakpastian [2]. Hal pokok yang harus diperhatikan dalam proses peramalan.

2.2. Metode *Double Exponential* dari Brown

Metode ini dikembangkan oleh Brown untuk mengatasi perbedaan yang muncul antara data aktual dan nilai peramalan apabila ada *trend* pada plotnya. Dasar pemikiran dari metode ini adalah serupa dengan *Double Moving Average* karena kedua nilai *Single Exponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing* ketinggalan dari data yang sebenarnya bilamana terdapat unsur *trend*. Rumus yang dipakai dalam implementasi *Double Exponential Smoothing* [3]:

a. Menentukan Nilai *Smoothing* Pertama (S'_t)

$$S'_t = \alpha X_t + (1-\alpha)S'_{t-1}$$

b. Menentukan Nilai *Smoothing* Kedua (S''_t)

$$S''_t = \alpha S'_t + (1-\alpha)S''_{t-1}$$

c. Menentukan Nilai Konstanta (a_t)

$$a_t = 2S'_t - S''_t$$

d. Menentukan Nilai *Slope* (b_t)

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} (S'_t - S''_t)$$

e. Menentukan Nilai Peramalan

$$F_{t+m} = a_t + b_t m$$

Dimana:

- S'_t : Nilai pemuluan eksponensial tunggal
- X_t : Nilai aktual periode ke-t
- S''_t : Nilai pemuluan eksponensial ganda
- α : Parameter pemuluan eksponensial $0 < \alpha < 1$

2.3. Perhitungan Nilai Akurasi Peramalan

Melakukan validasi dan evaluasi pada perhitungan peramalan dilakukan perhitungan akurasi peramalan menggunakan *Mean Absolute Percent Error* (MAPE). MAPE biasanya lebih berarti dibandingkan *Mean Absolute Deviation* (MAD) dan *Mean Square Percentage Error* (MSE) karena MAPE menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau rendah. Nilai MAPE dapat dihitung menggunakan rumus berikut [4]:

$$PE_T = \left(\frac{X_t - F_t}{X_t} \right) \times 100\%$$

$$MAPE = \frac{\sum |PE_T|}{n}$$

Dimana:

PE_T : persentase kesalahan

X_t : permintaan aktual pada periode t

F_t : peramalan permintaan pada periode t

n : jumlah periode peramalan yang terlibat

Berikut nilai MAPE yang digunakan untuk menganalisis hasil prediksi [5]:

Tabel 1. Penentuan Akurasi Peramalan

Nilai MAPE	Akurasi Peramalan
$MAPE \leq 10\%$	Sangat baik
$10\% < MAPE \leq 20\%$	Baik
$20\% < MAPE \leq 50\%$	Cukup baik
$MAPE > 50\%$	Buruk

3. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode peramalan yaitu penelitian kuantitatif dengan melakukan pengamatan/observasi perhitungan pengguna jasa desain kemasan UPTD IPOK Provinsi Jawa Barat dengan metode *Double Exponential Smoothing*. Perhitungan ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai keadaan peramalan jumlah IKM pengguna jasa desain kemasan di masa yang akan datang dengan mengacu pada data-data *history* yang telah terbentuk sebelumnya.

4. Hasil dan Pembahasan

Data yang digunakan merupakan data jumlah IKM pengguna jasa desain kemasan UPTD IPOK Provinsi Jawa Barat mulai tahun 2013 hingga tahun 2020. Data yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Pengguna Jasa Desain Kemasan

Tahun	Data Aktual
2013	50
2014	50
2015	209
2016	100
2017	100
2018	60
2019	159
2020	160

Sumber: UPTD IPOK Provinsi Jawa Barat, 2021

4.1. Perhitungan Peramalan

Data pada Tabel 2 akan digunakan untuk meramalkan jumlah pengguna jasa desain kemasan pada periode berikutnya. Peramalan dilakukan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* dengan nilai $\alpha = 0,1$ sampai dengan 0,9. Berikut perhitungannya untuk $\alpha = 0,1$:

a. Menentukan Nilai *Smoothing* Pertama (S'_t)

- Untuk $t = 1$

Karena pada saat $t = 1$ nilai S'_t belum tersedia, maka untuk mengatasi masalah ini dapat dilakukan dengan menetapkan nilai S'_t sama dengan nilai data periode pertama (X_1) sebesar 50.

- Untuk $t = 2$

$$S'_2 = (0,1 \times 50) + (1 - 0,1)50 = 50$$

- Untuk $t = 3$

$$S'_3 = (0,1 \times 209) + (1 - 0,1)50 = 65,9$$

Perhitungan S'_t dilakukan sampai $t = 8$.

b. Menentukan Nilai *Smoothing* Kedua (S''_t)

- Untuk $t = 1$

Karena pada saat $t = 1$ nilai S''_t belum tersedia, maka untuk mengatasi masalah ini dapat dilakukan dengan menetapkan nilai S''_t sama dengan nilai data periode pertama (X_1) sebesar 50.

- Untuk $t = 2$

$$S''_2 = (0,1 \times 50) + (1 - 0,1)50 = 50$$

- Untuk $t = 3$

$$S''_3 = (0,1 \times 65,9) + (1 - 0,1)50 = 51,59$$

Perhitungan S''_t dilakukan sampai $t = 8$.

c. Menentukan Nilai Konstanta (a_t)

- Untuk $t = 1$

$$a_1 = 2(50) - 50 = 50$$

- Untuk $t = 2$

$$a_2 = 2(50) - 50 = 50$$

- Untuk $t = 3$

$$a_3 = 2(65,9) - 51,59 = 80,21$$

Perhitungan a_t dilakukan sampai $t = 8$.

d. Menentukan Nilai *Slope* (b_t)

- Untuk $t = 1$

$$b_1 = \frac{0,1}{1 - 0,1}(50 - 50) = 0$$

- Untuk $t = 2$

$$b_2 = \frac{0,1}{1 - 0,1}(50 - 50) = 0$$

- Untuk $t = 3$

$$b_3 = \frac{0,1}{1 - 0,1}(65,9 - 51,59) = 1,59$$

Perhitungan b_t dilakukan sampai $t = 8$.

Setelah dilakukan perhitungan seperti diatas, maka diperoleh hasil perhitungan secara lengkap pada Tabel 3

Tabel 3. Hasil Perhitungan Nilai $\alpha = 0,1$

t	Tahun	X_t	S'_t	S''_t	a_t	b_t	$a_t + b_m$
1	2013	50	50	50	50	-	-
2	2014	50	50	50	50	0	50
3	2015	209	65,9	51,59	80,21	1,59	81,8
4	2016	100	69,31	53,362	85,258	1,772	87,03
5	2017	100	72,379	55,2637	89,4943	1,9017	91,396
6	2018	60	71,1411	56,85144	85,43076	1,58774	87,0185
7	2019	159	79,92699	59,158995	100,694985	2,307555	103,00254
8	2020	160	87,934291	62,0365246	113,8320574	2,8775296	116,709587

Perhitungan peramalan dilakukan sampai $\alpha = 0,9$ dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Peramalan Pengguna Jasa Desain Kemasan

Tahun	X_t	Peramalan								
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
2013	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2014	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
2015	209	81,8	113,6	145,4	177,2	209	240,8	272,6	304,4	336,2
2016	100	87,03	114,52	132,47	140,88	139,75	129,08	108,87	79,12	39,83
2017	100	91,396	114,53	123,21	121,26	112,5	100,74	89,788	83,472	85,604
2018	60	87,019	97,952	92,587	78,8	62,56	47,936	37,07	30,224	25,72
2019	159	103,00	125,43	134,05	139,70	148,44	162,63	182,16	205,55	231,09
2020	160	116,71	144,75	157,22	165,52	173,55	180,88	185,27	184,37	176,55

4.2. Perhitungan Nilai Akurasi Peramalan

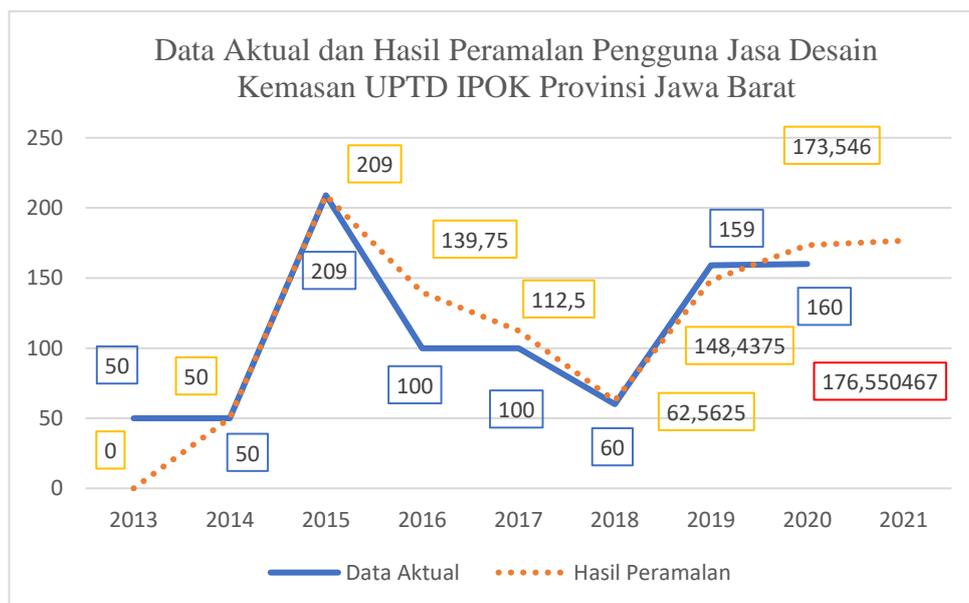
Perhitungan nilai akurasi peramalan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dengan parameter $\alpha = 0,1$ sampai $\alpha = 0,9$ hasil perhitungannya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Perhitungan Nilai Akurasi Peramalan

α	MAPE
0,1	27,10%
0,2	24,09%
0,3	22,56%
0,4	17,76%
0,5	10,23%
0,6	11,5%
0,7	16,87%
0,8	25,31%
0,9	35,47%

Pada tabel di atas menunjukkan bahwa perhitungan nilai akurasi peramalan yang terkecil berada pada $\alpha = 0,5$ dengan nilai MAPE = 10,23% ini menunjukkan tingkat akurasi cukup baik. Maka, *forecast* pengguna jasa desain kemasan pada tahun 2021 dapat dihitung menggunakan nilai $\alpha = 0,5$ sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 F_{t+m} &= a_t + b_t m \\
 &= a_9 + b_9(1) \\
 &= 160,7108846 + 15,8395824(1) \\
 &= 176,550467 \approx 177 \text{ IKM}
 \end{aligned}$$



Gambar 1. Grafik Data Aktual dan Hasil Peramalan

Dengan demikian, pengguna jasa desain kemasan UPTD IPOK Provinsi Jawa Barat pada tahun 2021 adalah 177 Industri Kecil Menengah (IKM).

Perbedaan data aktual dan hasil peramalan dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* dapat dilihat pada Gambar 1, dimana periode yang berwarna merah merupakan hasil peramalan periode berikutnya:

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, maka hal yang dapat disimpulkan adalah:

1. Metode *Double Exponential Smoothing* dapat digunakan untuk meramalkan jumlah Industri Kecil Menengah pengguna jasa desain kemasan UPTD IPOK Provinsi Jawa Barat pada periode berikutnya.
2. Nilai akurasi peramalan yang terkecil berada pada $\alpha = 0,5$ dengan nilai MAPE = 10,23% ini menunjukkan tingkat akurasi cukup baik.
3. Hasil peramalan pengguna jasa desain kemasan pada tahun 2021 berada pada nilai $\alpha = 0,5$ yaitu sebesar $176,550467 \approx 177$ Industri Kecil Menengah (IKM).

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada Bapak Kusmana sebagai Kepala yang telah memberikan bimbingan selama pelaksanaan penelitian ini, juga kepada Bapak/Ibu Dosen Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung yang telah membimbing dan membahas proses dan hasil penelitian ini dan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan artikel ini.

Referensi

- [1] R Fajri, T M Johan, "Implementasi Peramalan Double Exponential Smoothing Pada Kasus Kekerasan Anak di Pusat Pelayanan Terpadu Pemberdayaan Perempuan dan Anak," *Jurnal Ecotipe (Electronic, Control, Telecommunication, Information, and Power Engineering)*, Vol. 4, No. 2, 2017. h. 6-13
- [2] D E Sinaga, N Irawati, "Perbandingan Double Moving Average dengan Double Exponential Smoothing pada Peramalan Bahan Medis Habis Pakai," *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, 4(2), 2018. h. 197-204
- [3] E Pujiati, D Yuniarti, R Goejantoro, "Peramalan Dengan Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing Dari Brown (Studi Kasus: Indeks Harga Konsumen (IHK) Kota Samarinda)," *Jurnal Eksponensial*, Vol. 7, No. 1, 2016. h. 33-40
- [4] H E Hilali, T F Hasanah, Y Yusmani, "Penerapan Metode Exponential Smoothing dalam Memprediksi Jumlah Peserta Didik Baru di MAN 2 Kota Jambi (Studi Kasus di MAN 2 Kota Jambi)," *Doctoral Dissertation*, UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi, 2019.
- [5] T Terttiaavini, T S Saputra, "Analisa Akurasi Penggunaan Metode Single Eksponential Smoothing untuk Perkiraan Penerimaan Mahasiswa Baru Pada Perguruan Tinggi XYZ," *Jurnal Informatika Global*, 11(1), 2020.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)