

PREDIKSI PRODUKSI ROTI COKLAT BERDASARKAN DATA TRENDS GOOGLE MENGGUNAKAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING (STUDI KASUS : ROTTE BAKERY)

Rudy Asrianto, M.Kom¹, Yanna Anggraini²

¹ Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Riau (penulis 1)

email: rudiasrianto@umri.ac.id

² Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Riau

email: yannaanggraini4@gmail.com

Abstract

To win the competition in the market, it requires the ability of a professional company manager to be able to meet market demand in an appropriate amount by paying attention to the inventory of goods so that they can get maximum profit. But the production process that occurs at Rotte Bakery is erratic every day which only relies on demand estimates, causing shortages and advantages in each production. Therefore, predictions are needed to make the right decisions in predicting the amount of production that will be produced in the following year. The data used are historical data on brown bread sales at Rotte Bakery for the period 2018-2020 and search data for brown bread in Riau for the period 2018-2020 (Google Trend). The results obtained from this study are the results of the analysis of the exponential method to obtain predictive information and the level of accuracy with MAPE to find the smallest error.

Keywords: Prediction, Chocolate Bread, Double Exponential Smoothing

Abstrak

Untuk memenangkan persaingan dalam pasar dibutuhkan kemampuan pengelola perusahaan yang profesional agar dapat memenuhi permintaan pasar dengan jumlah yang sesuai dengan memperhatikan persediaan barang sehingga bisa mendapatkan keuntungan yang maksimal. Tetapi proses produksi yang terjadi pada Rotte Bakery ini tidak menentu setiap hari yang hanya mengandalkan perkiraan-perkiraan permintaan saja sehingga menyebabkan terjadinya kekurangan dan kelebihan pada setiap produksi. Oleh karena itu dibutuhkan prediksi untuk mengambil keputusan yang tepat dalam memprediksi jumlah produksi yang akan diproduksi pada tahun selanjutnya. Data yang digunakan yaitu data history penjualan roti coklat pada Rotte Bakery periode tahun 2018-2020 dan data pencarian roti coklat di riau periode tahun 2018- 2020 (Google Trend). Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah hasil analisa dari metode eksponensial untuk memperoleh informasi prediksi dan tingkat keakuratannya dengan MAPE untuk mencari error terkecil.

Keywords: Prediksi, Roti Coklat, Double Exponential Smoothing

PENDAHULUAN

Persaingan pasar dalam dunia industri sangat kompetitif sehingga dibutuhkan kemampuan pengelola perusahaan yang profesional agar dapat memenangkan persaingan dalam pasar. Pada bidang produksi kemampuan itu antara lain adalah kemampuan merencanakan atau menentukan jumlah produksi barang. Hal ini agar dapat memenuhi permintaan pasar dengan jumlah yang sesuai dengan memperhatikan persediaan barang sehingga bisa mendapatkan keuntungan yang maksimal.

Rotte Bakery yang berdiri sejak tahun 2015 merupakan salah satu toko roti terbesar di pekanbaru yang terletak di jalan Bukit Barisan

Kompleks Ruko Bukit Garden Residence No 6 Tangkerang Timur Pekanbaru. Rotte Bakery resmi hadir melayani masyarakat untuk menghadirkan berbagai varian roti berkualitas dengan harga yang terjangkau. Proses produksi yang terjadi pada Rotte Bakery dilakukan tidak menentu setiap hari maupun setiap bulannya yang hanya mengandalkan perkiraan perkiraan permintaan saja sehingga menyebabkan terjadinya kekurangan dan kelebihan pada setiap produksi sehingga kualitas rasa menurun. Hal itu menjadi permasalahan bagi Rotte Bakery dalam menentukan perencanaan jumlah produksi, dimana Rotte Bakery masih melakukan perencanaan jumlah produksi roti secara manual

sehingga sangat tidak efektif dan tidak efisien. Oleh karena itu prediksi produksi dengan menggunakan metode deret waktu diharapkan bisa menjadi acuan bagi perusahaan untuk melakukan prediksi jumlah roti yang harus diproduksi dan dapat diserap oleh pasar.

Dalam penelitian ini ada 2 data yang digunakan untuk dibandingkan yaitu data history penjualan roti coklat pada Rotte Bakery periode tahun 2018, 2019, dan 2020 dan data pencarian roti coklat di riau periode tahun 2018, 2019, dan 2020 (*Google Trend*).

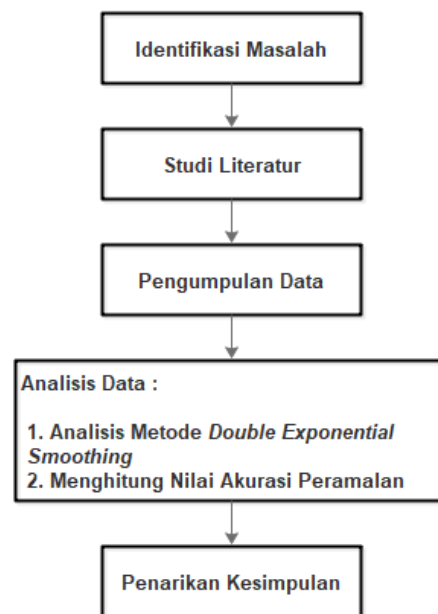
Keberadaan Google sebagai mesin pencari nomer satu di dunia yang paling banyak digunakan oleh masyarakat termasuk di Indonesia, mendorong Google untuk mengembangkan aplikasi berbasis situs web yang dikenal dengan nama *Google Trends*

Di zaman serba *digital* ini, riset pasar tentunya dapat dilakukan secara mudah dan dengan metode yang sederhana. Salah satunya dengan menggunakan *Google Trends*. Dengan *Google Trends* kita bisa mengetahui hal-hal apa saja yang menjadi *trend* untuk kurun waktu tertentu yang ada di seluruh dunia maupun di negara tertentu termasuk Indonesia.

Dengan adanya kelemahan yang sudah dijelaskan, maka dibutuhkan prediksi untuk mengambil keputusan yang tepat dalam memprediksi jumlah produksi yang akan diproduksi pada tahun selanjutnya. Prediksi merupakan suatu usaha untuk memprediksi keadaan di masa mendatang melalui pengujian keadaan di masa lalu. Dengan adanya kegiatan prediksi ini maka akan dapat diambil keputusan atau kebijakan sesuai dengan hasil prediksi tersebut. Metode prediksi tersebut selanjutnya akan dilakukan perhitungan dengan membandingkan nilai *error* terkecil dari metode prediksi tersebut. Hasil perhitungan tersebut diperoleh melalui evaluasi dan validasi dari metode tersebut menggunakan metode MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*).

METODE PENELITIAN

Adapun langkah-langkah yang akan dilakukan untuk menyelesaikan penelitian ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



3.1 Identifikasi Masalah

Langkah awal yang dilakukan pada penelitian ini adalah identifikasi permasalahan yang terjadi pada penjualan dan produksi roti coklat Rotte Bakery. Pada tahap ini akan menghasilkan rumusan masalah dan gambaran awal mengenai proses bisnis yang akan diteliti serta tahapan-tahapan penelitian yang dilakukan.

3.2 Studi Literatur

Pada tahap ini merupakan proses mencari sumber referensi tentang metode *double exponential smoothing* untuk memecahkan masalah tentang Prediksi produksi roti coklat yang telah dirumuskan. Proses pencarian informasi bisa didapat dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, e-book, hasil wawancara, dan media-media lainnya.

3.3 Pengumpulan Data

Sebelum melakukan penelitian, terlebih dahulu akan dilakukan proses awal yaitu proses pengumpulan data. Pengumpulan data merupakan suatu proses yang dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Pada tahapan ini akan dilakukan pengumpulan dan pencarian data. Data yang akan dikumpulkan adalah data penjualan roti coklat pada Rotte Bakery dan data pencarian roti coklat di riau (*google trend*) pada periode 2018, 2019, dan 2020.

3.4 Analisis Data

Didalam tahap ini dilakukan pengkajian data yang diperoleh berdasarkan teori yang ada, khususnya yang berkaitan dengan penggunaan Metode *double exponential smoothing*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk mengetahui data apa saja yang diperlukan pada saat melakukan proses *forecasting*. Adapun data yang digunakan dalam penganalisisan data adalah data hasil penjualan roti coklat pada Rotte Bakery Bukit Barisan pada periode tahun 2018, 2019, dan 2020 dan data pencarian roti coklat di Riau periode tahun 2018, 2019, dan 2020 (*Google Trend*).

4.2 Analisis Data Menggunakan Data Penjualan

Berikut ini merupakan data penjualan roti coklat pada Rotte Bakery :

Tabel 4.1 Data Hasil Penjualan Roti Coklat Pada Periode 2018 – 2020

Bulan	Tahun		
	2018	2019	2020
Januari	1411	1313	872
Februari	1302	1396	797
Maret	1272	1434	940
April	899	1238	718
Mei	635	856	435
Juni	684	556	711
Juli	1024	1271	787
Agustus	1348	1269	701
September	1438	1205	571
Oktober	1516	1028	574
November	1460	1040	617
Desember	1748	994	753

Perhitungan dibawah ini menggunakan data hasil penjualan roti coklat pada Rotte Bakery periode Januari 2018 – Desember 2020 dengan diganti periode bulan menjadi (t).

A. Langkah pertama penggunaan metode *Double Exponential Smoothing* adalah menentukan *smoothing* pertama. Konstanta yang

digunakan dalam perhitungan ini yaitu nilai alpha ($\alpha = 0.6$).

Rumus untuk menentukan *Smoothing* pertama (1) :

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

1. Untuk t = 1

Karena pada S'_{t-1} pada t=1 belum tersedia, maka untuk mengatasi masalah ini dapat dilakukan dengan menetapkan nilai S'_t pada t=1 sama dengan data periode (X_t) sebesar 1411.

2. Untuk t = 2

Yang dimana untuk mencari *smoothing* pertama pada t=2 untuk nilai S'_{t-1} dapat diambil dari hasil nilai *smoothing* pertama pada t=1 dengan penyelesaian sebagai berikut :

$$\begin{aligned} S'_2 &= \alpha X_2 + (1 - \alpha) S'_{2-1} \\ &= (0,6 \times 1302) + (1 - 0,6) 1411 \\ &= 1346 \end{aligned}$$

3. Untuk t = 3

Yang dimana untuk mencari *smoothing* pertama pada t=3 untuk nilai S'_{t-1} dapat diambil dari hasil nilai *smoothing* pertama pada t=2 dengan penyelesaian sebagai berikut :

$$\begin{aligned} S'_3 &= \alpha X_3 + (1 - \alpha) S'_{3-1} \\ &= (0,6 \times 1272) + (1 - 0,6) 1346 \\ &= 1301 \end{aligned}$$

Dan seterusnya sampai perhitungan S'_t untuk t = 36 yaitu sebagai berikut :

4. Untuk t = 36

Yang dimana untuk mencari *smoothing* pertama pada t=36 untuk S'_{t-1} dapat diambil dari hasil nilai *smoothing* pertama pada t=35 dengan penyelesaian sebagai berikut :

$$\begin{aligned} S'_{36} &= \alpha X_{36} + (1 - \alpha) S'_{36-1} \\ &= (0,6 \times 753) + (1 - 0,6) 609 \\ &= 695 \end{aligned}$$

Hasil dari perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.2

B. Langkah kedua penggunaan metode *Double Exponential Smoothing* adalah menentukan *smoothing* kedua. Konstanta yang digunakan dalam perhitungan ini yaitu nilai alpha ($\alpha = 0.6$).

Rumus untuk menentukan *smoothing* kedua (2) :

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

1. Untuk t = 1

Karena pada S''_{t-1} untuk t=1 belum tersedia, maka untuk mengatasi masalah ini dapat dilakukan dengan menetapkan nilai S''_t pada t=1 sama dengan nilai data periode (X_t) sebesar 1411.

2. Untuk t = 2

Yang dimana untuk mencari nilai *smoothing* kedua pada $t=2$ untuk nilai S'_t pada rumus didapat dari hasil pencarian *smoothing* pertama pada $t=2$ sedangkan untuk S''_{t-1} didapatkan dari hasil pencarian *smoothing* kedua pada $t=1$ dengan penyelesaian sebagai berikut :

$$\begin{aligned} S''_2 &= \alpha S'_2 + (1 - \alpha) S''_{2-1} \\ &= (0,6 \times 1346) + (1 - 0,6) 1411 \\ &= 1372 \end{aligned}$$

3. Untuk $t = 3$

Yang dimana untuk mencari nilai *smoothing* kedua pada $t=3$ untuk nilai S'_t pada rumus didapat dari hasil pencarian *smoothing* pertama pada $t=3$ sedangkan untuk S''_{t-1} didapatkan dari hasil pencarian *smoothing* kedua pada $t=2$ dengan penyelesaian sebagai berikut :

$$\begin{aligned} S''_3 &= \alpha S'_3 + (1 - \alpha) S''_{3-1} \\ &= (0,6 \times 1301) + (1 - 0,6) 1372 \\ &= 1330 \end{aligned}$$

Dan seterusnya sampai perhitungan S''_t untuk $t = 36$ yaitu sebagai berikut :

4. Untuk $t = 36$

Yang dimana untuk mencari nilai *smoothing* kedua pada $t=36$ untuk nilai S'_t pada rumus didapat dari hasil pencarian *smoothing* pertama pada $t=36$ sedangkan untuk S''_{t-1} didapatkan dari hasil pencarian *smoothing* kedua pada $t=35$ dengan penyelesaian sebagai berikut :

$$\begin{aligned} S''_{36} &= \alpha S'_{36} + (1 - \alpha) S''_{36-1} \\ &= (0,6 \times 695) + (1 - 0,6) 614 \\ &= 88 \end{aligned}$$

Hasil dari perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.2

C. Langkah ketiga penggunaan metode *Double Exponential Smoothing* adalah menentukan besarnya nilai α_t . Konstanta yang digunakan dalam perhitungan ini yaitu nilai alpha ($\alpha = 0.6$).

Rumus untuk menentukan nilai α_t :

$$\alpha_t = 2 S^1_t - S^2_t$$

1. Untuk $t = 1$

Yang dimana untuk mencari nilai α_t pada $t=1$ yaitu nilai 2 dikalikan dengan hasil dari nilai *smoothing* pertama (S') dikurangi dengan hasil dari nilai *smoothing* kedua (S'') pada periode $t=1$, penyelesaiannya sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \alpha_1 &= 2S'_1 - S''_1 \\ &= (2 \times 1411) - 1411 \\ &= 1411 \end{aligned}$$

2. Untuk $t = 2$

Yang dimana untuk mencari nilai α_t pada $t=1$ yaitu nilai 2 dikalikan dengan hasil dari nilai *smoothing* pertama (S') dikurangi dengan hasil

dari nilai *smoothing* kedua (S'') pada periode $t=2$, penyelesaiannya sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \alpha_2 &= 2S'_2 - S''_2 \\ &= (2 \times 1346) - 1372 \\ &= 1319 \end{aligned}$$

3. Untuk $t = 3$

Yang dimana untuk mencari nilai α_t pada $t=1$ yaitu nilai 2 dikalikan dengan hasil dari nilai *smoothing* pertama (S') dikurangi dengan hasil dari nilai *smoothing* kedua (S'') pada periode $t=3$, penyelesaiannya sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \alpha_3 &= 2S'_3 - S''_3 \\ &= (2 \times 1301) - 1330 \\ &= 1273 \end{aligned}$$

Dan seterusnya sampai perhitungan α_t untuk $t = 36$ yaitu sebagai berikut :

4. Untuk $t = 36$

Yang dimana untuk mencari nilai α_t pada $t=1$ yaitu nilai 2 dikalikan dengan hasil dari nilai *smoothing* pertama (S') dikurangi dengan hasil dari nilai *smoothing* kedua (S'') pada periode $t=36$, penyelesaiannya sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \alpha_{36} &= 2S'_{36} - S''_{36} \\ &= (2 \times 695) - 663 \\ &= 728 \end{aligned}$$

Hasil dari perhitungan α_t selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.2

D. Langkah keempat penggunaan metode *Double Exponential Smoothing* adalah menentukan besarnya nilai b_t . Konstanta yang digunakan dalam perhitungan ini yaitu nilai alpha ($\alpha = 0.6$).

Rumus untuk menentukan nilai b_t :

$$b_t = \frac{\alpha}{1 - \alpha} (S^1_t - S^2_t)$$

1. Untuk $t = 1$

Yang untuk mencari nilai nilai b_t dengan menentukan nilai $\frac{\alpha}{1 - \alpha}$ yang dikalikan dengan hasil dari *smoothing* pertama (S') kemudian dikurangi dengan hasil dari nilai *smoothing* kedua (S'') pada $t=1$, yang penyelesaiannya dapat dilihat sebagai berikut :

$$\begin{aligned} b_1 &= \frac{\alpha}{1 - \alpha} (S'_1 - S''_1) \\ &= \frac{0,6}{1 - 0,6} (1411 - 1411) \\ &= 0 \end{aligned}$$

2. Untuk $t = 2$

Yang untuk mencari nilai nilai b_t dengan menentukan nilai $\frac{\alpha}{1 - \alpha}$ yang dikalikan dengan hasil dari *smoothing* pertama (S') kemudian dikurangi dengan hasil dari nilai *smoothing*

kedua (S'') pada t=2, yang penyelesaiannya dapat dilihat sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 B_2 &= \frac{\alpha}{1-\alpha} (S'_2 - S''_2) \\
 &= \frac{0,6}{1-0,6} (1346 - 1372) \\
 &= -39
 \end{aligned}$$

3. Untuk t = 3

Yang untuk mencari nilai nilai b_t dengan menentukan nilai $\frac{\alpha}{1-\alpha}$ yang dikalikan dengan hasil dari *smoothing* pertama (S') kemudian dikurangi dengan hasil dari nilai *smoothing* kedua (S'') pada t=3, yang penyelesaiannya dapat dilihat sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 b_3 &= \frac{\alpha}{1-\alpha} (S'_3 - S''_3) \\
 &= \frac{0,6}{1-0,6} (1301 - 1330) \\
 &= -42
 \end{aligned}$$

Dan seterusnya sampai perhitungan b_t untuk t = 36 yaitu sebagai berikut :

1. Untuk t = 36

Yang untuk mencari nilai nilai b_t dengan menentukan nilai $\frac{\alpha}{1-\alpha}$ yang dikalikan dengan hasil dari *smoothing* pertama (S') kemudian dikurangi dengan hasil dari nilai *smoothing* kedua (S'') pada t=36, yang penyelesaiannya dapat dilihat sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 b_{36} &= \frac{\alpha}{1-\alpha} (S'_{36} - S''_{36}) \\
 &= \frac{0,6}{1-0,6} (695 - 663) \\
 &= 49
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan b_t selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.2

Setelah dilakukan perhitungan nilai *smoothing* pertama, nilai *smoothing* kedua, nilai a_t dan nilai b_t dengan menggunakan nilai alpha = 0,6 maka diperoleh hasil perhitungan secara lengkap pada tabel 4.2

Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Double Exponential Smoothing Nilai Alpha = 0,6

t	(x _t)	(S' _t)	(S'' _t)	a _t	b _t	a _t + b _t	PE
1	14 11	14 11	14 11	14 11	0		
2	13 02	13 46	13 72	13 19	- 3 9	12 80	0,016 74
3	12 72	13 01	13 30	12 73	- 4	12 31	0,032 14

4	89 9	10 60	11 68	95 2	- 1 6 2	79 0	0,120 82
5	63 5	80 5	95 0	66 0	- 2 1 8	44 2	0,303 67
6	68 4	73 2	81 9	64 5	- 1 3 1	51 5	0,247 55
7	10 24	90 7	87 2	94 3	5 3	99 5	0,028 09
8	13 48	11 72	10 52	12 92	1 8 0	14 71	0,091 452
9	14 38	13 31	12 20	14 43	1 6 8	16 11	0,120 351
10	15 16	14 42	13 53	15 31	1 3 4	16 65	0,098 105
11	14 60	14 53	14 13	14 93	6 0	15 53	0,063 405
12	17 48	16 30	15 43	17 17	1 3 0	18 47	0,056 579
13	13 13	14 40	14 81	13 98	- 6 2	13 36	0,017 814
14	13 96	14 14	14 41	13 86	- 4 1	13 46	0,035 9
15	14 34	14 26	14 32	14 20	- -9	14 11	0,016 01
16	12 38	13 13	13 61	12 66	- 7 1	11 95	0,035 11
17	85 6	10 39	11 68	91 0	- 1 9 3	71 7	0,162 22
18	55 6	74 9	91 6	58 2	- 2 5 1	33 1	0,405 13
19	12 71	10 62	10 04	11 21	8 7	12 08	0,049 56
20	12 69	11 86	11 13	12 59	1 0 9	13 69	0,078 528

21	12 05	11 98	11 64	12 31	5 0	12 82	0,063 635
22	10 28	10 96	11 23	10 69	- 4 1	10 28	0,000 23
23	10 40	10 62	10 87	10 38	- 3 6	10 02	0,036 91
24	99 4	10 21	10 47	99 5	- 3 9	95 6	0,038 18
25	87 2	93 2	97 8	88 5	- 6 9	81 6	0,064 19
26	79 7	85 1	90 2	80 0	- 7 6	72 4	0,091 88
27	94 0	90 4	90 3	90 5	- 2	90 7	0,035 14
28	71 8	79 3	83 7	74 8	- 6 6	68 2	0,050 45
29	43 5	57 8	68 2	47 4	- 1 5 5	31 9	0,266 24
30	71 1	65 8	66 7	64 8	- 1 4	63 4	0,108 21
31	78 7	73 5	70 8	76 3	4 1	80 3	0,020 764
32	70 1	71 5	71 2	71 7	- 4	72 1	0,029 02
33	57 1	62 8	66 2	59 5	- 5 0	54 5	0,045 71
34	57 4	59 6	62 2	56 9	- 4 0	53 0	0,077 24
35	61 7	60 9	61 4	60 3	- -8	59 5	0,036
36	75 3	69 5	66 3	72 8	4 9	77 6	0,031 081
JUM LAH							2,974 054

E. Menghitung Nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Setelah ditentukan hasil dari rumus perhitungan *double exponential smoothing* yang dapat dilihat pada tabel 4.2 dengan $\alpha = 0,6$

untuk melihat hasil perhitungan seluruhnya. Untuk menentukan hasil dari MAPE dicari terlebih dahulu hasil dari PE (*Percentage Error*) setiap periode (t), dengan rumus $X_t - \frac{F_t}{X_t}$. Kemudian untuk nilai PE (*Percentage Error*) harus dijumlahkan mendapatkan hasil yaitu 2,974054. Hasil dari PE ini akan dihitung menggunakan rumus *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk mencari nilai α (*alpha*) error terkecil dengan rumus persamaan (6). Penyelesaiannya adalah sebagai berikut :

Untuk $\alpha = 0,6$ dan $n = 36$, dimana nilai (n) didapat dari data jumlah periode (t), maka :

$$MAPE = \left(\frac{100}{n}\right) \sum |PE|$$

$$= \left(\frac{100}{36}\right) \times 2,974054$$

$$= 8,26 \%$$

Nilai *alpha* (α) yang telah ditentukan adalah 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, dan 0.9. Hasil perhitungan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk parameter $\alpha = 0.1$ sampai $\alpha = 0.9$ dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Nilai MAPE untuk parameter $\alpha = 0.1$ sampai $\alpha = 0.9$

Parameter α	Mean Absolute Percentage Error (MAPE)
0.1	19,33%
0.2	14,92%
0.3	10,04%
0.4	6,28%
0.5	6,64%
0.6	8,26 %
0.7	10,55%
0.8	13,39%
0.9	16,02%

F. Hasil Prediksi

Setelah dilakukan perhitungan nilai *smoothing* pertama, nilai *smoothing* kedua, nilai a_t dan nilai b_t dengan menggunakan nilai $\alpha = 0.4$, maka selanjutnya dapat dilakukan prediksi produksi roti coklat pada Rotte Bakery dengan parameter $\alpha = 0.4$ terdapat pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Double Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0.4$

t	(x_t)	(S')	(S)	a_t	b_t	a_t	PE
---	-----------	------	-----	-------	-------	-------	----

)	ı)	”)ı)			+ b_t		05	67	40	94	9	12	717	
1	14 11	14 11	14 11	14 11	0			22	10 28	11 12	11 29	10 94	11, 5	10 83	0,053 176
2	13 02	13 67	13 94	13 41	- 17, 4	13 24	0,016 743	23	10 40	10 83	11 10	10 55	- 18, 4	10 37	0,002 89
3	12 72	13 29	13 68	12 91	- 25, 7	12 65	0,005 57	24	99 4	10 47	10 85	10 09	- 25, 2	98 4	0,009 82
4	89 9	11 57	12 84	10 31	- 84, 3	94 6	0,052 788	25	87 2	97 7	10 42	91 2	- 43, 2	86 9	0,003 2
5	63 5	94 8	11 49	74 7	- 13 4,1	61 3	0,034 62	26	79 7	90 5	98 7	82 3	- 54, 8	76 8	0,036 08
6	68 4	84 3	10 27	65 8	- 12 2,8	53 6	0,216 82	27	94 0	91 9	96 0	87 8	- 27, 3	85 1	0,094 79
7	10 24	91 5	98 2	84 8	- 44, 6	80 4	0,215 25	28	71 8	83 9	91 1	76 6	- 48, 5	71 7	0,000 96
8	13 48	10 88	10 25	11 52	42, 5	11 94	0,113 88	29	43 5	67 7	81 8	53 7	- 93, 7	44 3	0,018 224
9	14 38	12 28	11 06	13 50	81, 4	14 32	0,004 32	30	71 1	69 1	76 7	61 4	- 50, 8	56 4	0,207 2
10	15 16	13 43	12 01	14 86	94, 9	15 81	0,042 613	31	78 7	72 9	75 2	70 7	- 15, 1	69 2	0,121 32
11	14 60	13 90	12 77	15 03	75, 6	15 79	0,081 534	32	70 1	71 8	73 8	69 8	- 13, 6	68 4	0,024 22
12	17 48	15 33	13 79	16 87	10 2,7	17 90	0,023 931	33	57 1	65 9	70 7	61 2	- 31, 6	58 0	0,015 831
13	13 13	14 45	14 06	14 85	26, 4	15 11	0,150 817	34	57 4	62 5	67 4	57 6	- 32, 6	54 4	0,053 03
14	13 96	14 25	14 14	14 37	8,0	14 45	0,035 364	35	61 7	62 2	65 3	59 1	- 20, 9	57 0	0,076 67
15	14 34	14 29	14 20	14 38	6,1	14 44	0,007 137	36	75 3	67 4	66 2	68 7	8,5	69 5	0,076 39
16	12 38	13 53	13 93	13 12	- 26, 9	12 85	0,038 278	JUM LAH							2,261 993
17	85 6	11 54	12 97	10 11	- 95, 6	91 5	0,068 95								
18	55 6	91 5	11 44	68 5	- 15 3,0	53 2	0,042 72								
19	12 71	10 57	11 09	10 05	- 34, 8	97 0	0,236 63								
20	12 69	11 42	11 22	11 61	13, 0	11 74	0,074 51								
21	12	11	11	11	17,	12	0,005								

Maka untuk menentukan prediksi diperiode yang akan datang digunakan rumus $F_{t+m} = a_t + b_t (m)$. Nilai a_t dan b_t diambil dari tabel 4.4 yaitu pada periode Desember 2020 yang

dimana periode tersebut $t=36$. Karena periode yang akan diprediksi yaitu periode tahun 2021 yang dimana proses prediksi akan dihitung dari $t=37$ yaitu pada Januari 2021 sampai $t=48$ yaitu pada Desember 2021

1. Prediksi periode 37 ($m = 1$) yaitu untuk bulan Januari 2021 : Yang dimana jumlah hasil nilai a_t dijumlahkan dengan jumlah hasil b_t pada periode $t=36$ dikali dengan ($m=1$) untuk mencari prediksi diperiode pertama, yang penyelesaiannya sebagai berikut :

$$\begin{aligned} F_{t+m} &= a_t + b_t m \\ &= a_{36} + b_{36} (1) \\ &= 687 + (8,5)(1) = 696 \end{aligned}$$

2. Prediksi periode 38 ($m = 2$) yaitu untuk bulan Februari 2021:

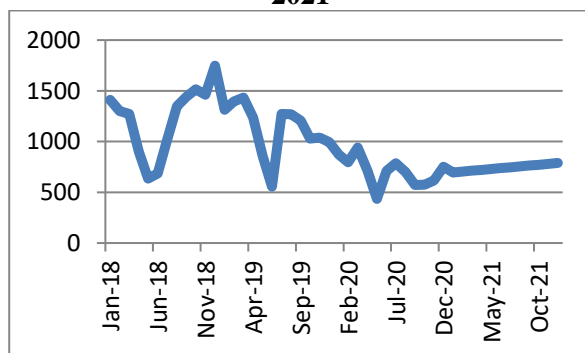
Yang dimana jumlah hasil nilai a_t dijumlahkan dengan jumlah hasil b_t pada periode $t=36$ dikali dengan ($m=2$) untuk mencari prediksi diperiode kedua, yang penyelesaiannya sebagai berikut :

$$\begin{aligned} F_{t+m} &= a_t + b_t m \\ &= a_{36} + b_{36} (2) \\ &= 687 + (8,5)(2) = 704 \end{aligned}$$

Perhitungan prediksi tersebut dilakukan sampai dengan periode 48 yaitu untuk bulan Desember 2021 yang mana ditetapkan sebagai ($m=12$).

maka hasil prediksi ini juga dapat disajikan kedalam bentuk grafik pada gambar 4.2 sebagai berikut :

GRAFIK PREDIKSI PENJUALAN ROTI COKLAT ROTTE BAKERY 2018-2021



Dari hasil prediksi yang telah didapatkan, diketahui bahwa penjualan roti coklat Rotte Bakery untuk periode Januari-Desember 2021 yang akan datang mengalami kenaikan setiap bulannya. Hal ini juga dapat dilihat pada Tabel 4.5 dan grafik Gambar 4.2 yang menunjukkan kecenderungan pola data pada garis prediksi

penjualan roti coklat pada Rotte Bakery mengalami kenaikan setiap bulannya.

4.3 Analisis Data Menggunakan Data Google Trend

Berikut ini merupakan data pencarian roti coklat di Riau (*Google Trend*) :

Tabel 4.6 Data Pencarian Roti Coklat Di Riau (Google Trend) Pada Periode 2018 – 2020

Bulan	Tahun		
	2018	2019	2020
Januari	50	63	212
Februari	100	60	80
Maret	186	186	243
April	46	57	207
Mei	99	145	28
Juni	43	55	219
Juli	0	0	247
Agustus	116	0	83
September	0	112	198
Oktober	122	84	130
November	88	115	55
Desember	43	53	137

4.3.1 Perhitungan Menggunakan Alpha 0.6

Perhitungan dibawah ini menggunakan data hasil pencarian Roti Coklat Di Riau Periode Januari 2018 – Desember 2020 dengan diganti periode bulan menjadi (t).

A. Langkah pertama penggunaan metode *Double Exponential Smoothing* adalah menentukan *smoothing* pertama. Konstanta yang digunakan dalam perhitungan ini yaitu nilai alpha ($\alpha = 0.6$).

Rumus untuk menentukan *Smoothing* pertama (1) :

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

1. Untuk $t = 1$

Karena pada S'_{t-1} pada $t=1$ belum tersedia, maka untuk mengatasi masalah ini dapat dilakukan dengan menetapkan nilai S'_t pada $t=1$ sama dengan data periode (X_t) sebesar 50.

2. Untuk $t = 2$

Yang dimana untuk mencari *smoothing* pertama pada $t=2$ untuk nilai S'_{t-1} dapat diambil dari hasil nilai *smoothing* pertama pada $t=1$ dengan penyelesaian sebagai berikut :

$$\begin{aligned} S'_2 &= \alpha X_2 + (1 - \alpha) S'_{2-1} \\ &= (0,6 \times 100) + (1 - 0,6) 50 \\ &= 80 \end{aligned}$$

3. Untuk $t = 3$

Yang dimana untuk mencari *smoothing* pertama pada $t=3$ untuk nilai S'_{t-1} dapat diambil dari hasil nilai *smoothing* pertama pada $t=2$ dengan penyelesaian sebagai berikut :

$$\begin{aligned} S'_3 &= \alpha X_3 + (1 - \alpha) S'_{3-1} \\ &= (0,6 \times 186) + (1 - 0,6) 80 \\ &= 144 \end{aligned}$$

Dan seterusnya sampai perhitungan S'_t untuk $t = 36$ yaitu sebagai berikut :

4. Untuk $t = 36$

Yang dimana untuk mencari *smoothing* pertama pada $t=36$ untuk S'_{t-1} dapat diambil dari hasil nilai *smoothing* pertama pada $t=35$ dengan penyelesaian sebagai berikut :

$$\begin{aligned} S'_{36} &= \alpha X_{36} + (1 - \alpha) S'_{36-1} \\ &= (0,6 \times 137) + (1 - 0,6) 92 \\ &= 119 \end{aligned}$$

Hasil dari perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.7

B. Langkah kedua penggunaan metode *Double Exponential Smoothing* adalah menentukan *smoothing* kedua. Konstanta yang digunakan dalam perhitungan ini yaitu nilai alpha ($\alpha = 0.6$).

Rumus untuk menentukan *smoothing* kedua (2) :

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

1. Untuk $t = 1$

Karena pada S''_{t-1} untuk $t=1$ belum tersedia, maka untuk mengatasi masalah ini dapat dilakukan dengan menetapkan nilai S''_t pada $t=1$ sama dengan nilai data periode (X_t) sebesar 50.

2. Untuk $t = 2$

Yang dimana untuk mencari nilai *smoothing* kedua pada $t=2$ untuk nilai S'_{t-1} pada rumus didapat dari hasil pencarian *smoothing* pertama pada $t=2$ sedangkan untuk S''_{t-1} didapatkan dari hasil pencarian *smoothing* kedua pada $t=1$ dengan penyelesaian sebagai berikut :

$$\begin{aligned} S''_2 &= \alpha S'_2 + (1 - \alpha) S''_{2-1} \\ &= (0,6 \times 80) + (1 - 0,6) 50 \\ &= 68 \end{aligned}$$

Untuk $t = 3$

Yang dimana untuk mencari nilai *smoothing* kedua pada $t=3$ untuk nilai S'_{t-1} pada rumus didapat dari hasil pencarian *smoothing*

pertama pada $t=3$ sedangkan untuk S''_{t-1} didapatkan dari hasil pencarian *smoothing* kedua pada $t=2$ dengan penyelesaian sebagai berikut :

$$\begin{aligned} S''_3 &= \alpha S'_3 + (1 - \alpha) S''_{3-1} \\ &= (0,6 \times 144) + (1 - 0,6) 68 \\ &= 113 \end{aligned}$$

Dan seterusnya sampai perhitungan S''_t untuk $t = 36$ yaitu sebagai berikut :

Untuk $t = 36$

Yang dimana untuk mencari nilai *smoothing* kedua pada $t=36$ untuk nilai S'_{t-1} pada rumus didapat dari hasil pencarian *smoothing* pertama pada $t=36$ sedangkan untuk S''_{t-1} didapatkan dari hasil pencarian *smoothing* kedua pada $t=35$ dengan penyelesaian sebagai berikut :

$$\begin{aligned} S''_{36} &= \alpha S'_{36} + (1 - \alpha) S''_{36-1} \\ &= (0,6 \times 119) + (1 - 0,6) 117 \\ &= 118 \end{aligned}$$

Hasil dari perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.7

C. Langkah ketiga penggunaan metode *Double Exponential Smoothing* adalah menentukan besarnya nilai α_t . Konstanta yang digunakan dalam perhitungan ini yaitu nilai alpha ($\alpha = 0.6$).

Rumus untuk menentukan nilai α_t :

$$\alpha_t = 2 S^1_t - S^2_t$$

1. Untuk $t = 1$

Yang dimana untuk mencari nilai α_t pada $t=1$ yaitu nilai 2 dikalikan dengan hasil dari nilai *smoothing* pertama (S') dikurangi dengan hasil dari nilai *smoothing* kedua (S'') pada periode $t=1$, penyelesaiannya sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \alpha_1 &= 2S'_1 - S''_1 \\ &= (2 \times 50) - 50 \\ &= 50 \end{aligned}$$

2. Untuk $t = 2$

Yang dimana untuk mencari nilai α_t pada $t=1$ yaitu nilai 2 dikalikan dengan hasil dari nilai *smoothing* pertama (S') dikurangi dengan hasil dari nilai *smoothing* kedua (S'') pada periode $t=2$, penyelesaiannya sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \alpha_2 &= 2S'_2 - S''_2 \\ &= (2 \times 80) - 68 \\ &= 92 \end{aligned}$$

3. Untuk $t = 3$

Yang dimana untuk mencari nilai α_t pada $t=1$ yaitu nilai 2 dikalikan dengan hasil dari nilai *smoothing* pertama (S') dikurangi dengan hasil dari nilai *smoothing* kedua (S'') pada periode $t=3$, penyelesaiannya sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \alpha_3 &= 2S'_3 - S''_3 \\ &= (2 \times 144) - 113 \end{aligned}$$

$$= 174$$

Dan seterusnya sampai perhitungan α_t untuk $t = 36$ yaitu sebagai berikut :

4. Untuk $t = 36$

Yang dimana untuk mencari nilai α_t pada $t=1$ yaitu nilai 2 dikalikan dengan hasil dari nilai *smoothing* pertama (S') dikurangi dengan hasil dari nilai *smoothing* kedua (S'') pada periode $t=36$, penyelesaiannya sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \alpha_{36} &= 2S'_{36} - S''_{36} \\ &= (2 \times 119) - 118 \\ &= 120 \end{aligned}$$

Hasil dari perhitungan α_t selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.7

D. Langkah keempat penggunaan metode *Double Exponential Smoothing* adalah menentukan besarnya nilai b_t . Konstanta yang digunakan dalam perhitungan ini yaitu nilai alpha ($\alpha = 0.6$).

Rumus untuk menentukan nilai b_t :

$$b_t = \frac{\alpha}{1 - \alpha} (S^1_t - S^2_t)$$

1. Untuk $t = 1$

Yang untuk mencari nilai nilai b_t dengan menentukan nilai $\frac{\alpha}{1 - \alpha}$ yang dikalikan dengan hasil dari *smoothing* pertama (S') kemudian dikurangi dengan hasil dari nilai *smoothing* kedua (S'') pada $t=1$, yang penyelesaian nya dapat dilihat sebagai berikut :

$$\begin{aligned} b_1 &= \frac{\alpha}{1 - \alpha} (S'_{1} - S''_{1}) \\ &= \frac{0,6}{1 - 0,6} (50 - 50) \\ &= 0 \end{aligned}$$

1. Untuk $t = 2$

Yang untuk mencari nilai nilai b_t dengan menentukan nilai $\frac{\alpha}{1 - \alpha}$ yang dikalikan dengan hasil dari *smoothing* pertama (S') kemudian dikurangi dengan hasil dari nilai *smoothing* kedua (S'') pada $t=2$, yang penyelesaian nya dapat dilihat sebagai berikut :

$$\begin{aligned} B_2 &= \frac{\alpha}{1 - \alpha} (S'_2 - S''_2) \\ &= \frac{0,6}{1 - 0,6} (80 - 68) \\ &= 18 \end{aligned}$$

2. Untuk $t = 3$

Yang untuk mencari nilai nilai b_t dengan menentukan nilai $\frac{\alpha}{1 - \alpha}$ yang dikalikan dengan hasil dari *smoothing* pertama (S') kemudian dikurangi dengan hasil dari nilai *smoothing* kedua (S'') pada $t=3$, yang penyelesaian nya dapat dilihat sebagai berikut :

$$b_3 = \frac{\alpha}{1 - \alpha} (S'_3 - S''_3)$$

$$\begin{aligned} &= \frac{0,6}{1 - 0,6} (144 - 113) \\ &= 45,4 \end{aligned}$$

Dan seterusnya sampai perhitungan b_t untuk $t = 36$ yaitu sebagai berikut :

3. Untuk $t = 36$

Yang untuk mencari nilai nilai b_t dengan menentukan nilai $\frac{\alpha}{1 - \alpha}$ yang dikalikan dengan hasil dari *smoothing* pertama (S') kemudian dikurangi dengan hasil dari nilai *smoothing* kedua (S'') pada $t=36$, yang penyelesaian nya dapat dilihat sebagai berikut :

$$\begin{aligned} b_{36} &= \frac{\alpha}{1 - \alpha} (S'_{36} - S''_{36}) \\ &= \frac{0,6}{1 - 0,6} (119 - 118) \\ &= 1,0 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan b_t selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.7

Setelah dilakukan perhitungan nilai *smoothing* pertama, nilai *smoothing* kedua, nilai a_t dan nilai b_t dengan menggunakan nilai alpha = 0,6 maka diperoleh hasil perhitungan secara lengkap pada tabel 4.7

Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Double Exponential Smoothing Nilai Alpha = 0,6

T	(x_t)	(S'_t)	(S''_t)	a_t	b_t	$a_t + b_t$	PE
1	50	50	50	50	0		
2	10	80	68	92	18	11	0,1
3	0	14	113	17	45	21	0,1784
4	6	4		4	,4	9	95
4	46	85	96	74	-	17	0,2330
5	99	93	95	92	-	1,8	0,0862
6	43	63	76	51	-	18,9	0,2619
7	0	25	45	5	-	30,3	#DIV/0!
8	11	80	66	93	20	11	0,0176
9	6	32	46	18	-	20	#DIV/0!
9	0	32	46	18	20	-2	#DIV/0!

					,5			31	24	21		24	36	27	0,1242
10	12			10	24	12	0,0358	7	7	6	192	1	,9	8	54
	2	86	70	2	,3	6	53	32					-		0,0250
11	88				10	10	0,1883		83	13		11	33		6
		87	80	94	,4	5	84			6	158	4	,2	81	
12	43				-		0,0436	33	19	17		17	8,	18	0,0495
		61	68	53	,7	41	7		8	3	167	9	9	8	7
13	63				-		0,1167	34	13	14		13	-	12	0,0209
		62	65	59	3,		4		0	7	155	9	,0	7	1
14	60				-		0,0497	35					-		0,4815
		61	62	59	2,		2		55	92	117	67	,0	29	4
15	18	13		16	44	21	0,1263	36	13	11		12	1,	12	0,1193
	6	6	106	5	,1	0	99		7	9	118	0	0	1	6
16	57				-		0,2393	J							
		89	96	81	,8	71	94	U							
17	14	12		13	16	14	0,0283	M							
	5	2	112	3	,0	9	77	L							
18	55				-		0,0511	A							4,2721
		82	94	70	,9	52	2	H							24
19	0				-		#DIV/								
		33	57	8	36	-	0!								
20	0				-		#DIV/								
		13	31	-5	26	-	0!								
21	11				25	11	0,0190								
	2	72	56	89	,0	4	38								
22	84				14	10	0,2260								
		79	70	89	,2	3	14								
23	11	10		11	18	13	0,1440								
	5	1	88	3	,5	2	61								
24	53				-		0,0523								
		72	79	66	9,		77								
25	21	15		18	46	23	0,1011								
	2	6	125	7	,4	3	79								
26	80	11		10	-		0,1969								
		0	116	5	8,		49								
27	24	19		21	44	26	0,0849								
	3	0	160	9	,2	4	91								
28	20	20		21	23	24	0,1588								
	7	0	184	6	,8	0	46								
29	28				-		0,6628								
		97	132	62	52		4								
30	21	17		18	23	20	0,0481								
	9	0	155	5	,0	8	7								

E. Menghitung Nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Setelah ditentukan hasil dari rumus perhitungan *double exponential smoothing* yang dapat dilihat pada tabel 4.2 dengan $\alpha = 0,6$ untuk melihat hasil perhitungan seluruhnya. Untuk menentukan hasil dari MAPE dicari terlebih dahulu hasil dari PE (*Percentage Error*) setiap periode (t), dengan rumus $X_t - \frac{F_t}{X_t}$. Kemudian untuk nilai PE (*Percentage Error*) harus dijumlahkan mendapatkan hasil yaitu 4,272124. Hasil dari PE ini akan dihitung menggunakan rumus *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk mencari nilai α (*alpha*) error terkecil dengan rumus persamaan (6). Penyelesaiannya adalah sebagai berikut :

Untuk $\alpha = 0,6$ dan $n = 36$, dimana nilai (n) didapat dari data jumlah periode (t), maka :

$$\begin{aligned} \text{MAPE} &= \left(\frac{100}{n}\right) \sum |PE| \\ &= \left(\frac{100}{36}\right) \times 4,272124 \\ &= 11,87\% \end{aligned}$$

Dengan menggunakan perhitungan yang sama maka dapat ditentukan nilai *Double Exponential Smoothing* dan nilai prediksi yang akan datang untuk $\alpha = 0,1$ sampai dengan $\alpha = 0,9$.

Tabel 4.8 Nilai MAPE untuk parameter $\alpha = 0.1$ sampai $\alpha = 0.9$

Parameter α	Mean Absolute Percentage Error (MAPE)
0.1	45,79%
0.2	41,88%
0.3	36,82%
0.4	26,46%
0.5	15,56%
0.6	11,87 %
0.7	24,46%
0.8	43,29%
0.9	65,47%

F. Hasil Prediksi

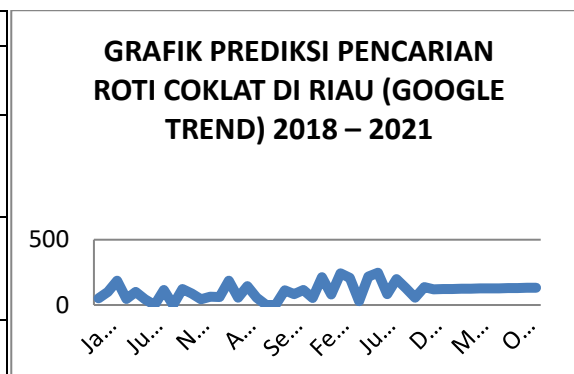
Setelah dilakukan perhitungan nilai *smoothing* pertama, nilai *smoothing* kedua, nilai α_t dan nilai b_t dengan menggunakan nilai $\alpha = 0.6$. Berikut hasil prediksi yang dilakukan dengan menggunakan parameter $\alpha = 0.6$ yang terdapat pada tabel 4.9 :

Tabel 4.9 Double Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0.6$

T	(x_t)	(S'_t)	(S''_t)	a_t	b_t	$a_t + b_t$	PE
1	50	50	50	50	0		
2	10	80	68	92	18	110	0,1
3	18	14	11	17	45	219	0,178
4	46	4	3	4	17	57	0,233
5	99	85	96	74	1	90	0,086
6	43	63	76	51	18	32	0,261
7	0	25	45	5	30	25	#DIV/0!
8	11	80	66	93	20	114	0,017
9	0	32	46	18	20	-2	#DIV/0!
10	12	86	70	2	24	12	0,035
11	88	87	80	94	10	10	0,188

					,4	5	384
12	43				-11		0,043
		61	68	53	,7	41	67
13	63				-3,		0,116
		62	65	59	9	56	74
14	60				-2,		0,049
		61	62	59	3	57	72
15	18	13	10	16	44	21	0,126
	6	6	6	5	,1	0	399
16	57				-10		0,239
		89	96	81	,8	71	394
17	14	12	11	13	16	14	0,028
	5	2	2	3	,0	9	377
18	55				-17		0,051
		82	94	70	,9	52	12
19	0				-36		#DIV/0!
		33	57	8	,7	28	0!
20	0				-26		#DIV/0!
		13	31	-5	,5	31	0!
21	11				25	11	0,019
	2	72	56	89	,0	4	038
22	84				14	10	0,226
		79	70	89	,2	3	014
23	11	10		11	18	13	0,144
	5	1	88	3	,5	2	061
24	53				-9,		0,052
		72	79	66	8	56	377
25	21	15	12	18	46	23	0,101
	2	6	5	7	,4	3	179
26	80				-8,		0,196
		11	11	10	8	96	949
27	24	19	16	21	44	26	0,084
	3	0	0	9	,2	4	991
28	20	20	18	21	23	24	0,158
	7	0	4	6	,8	0	846
29	28				-52		0,662
		97	2	62	,5	9	84
30	21	17	15	18	23	20	0,048
	9	0	5	5	,0	8	17
31	24	21	19	24	36	27	0,124
	7	6	2	1	,9	8	254
32	83				-		0,025
		6	8	4	33	81	06

					,2		
33	19 8	17 3	16 7	17 9	8, 9	18 8	0,049 57
34	13 0	14 7	15 5	13 9	- ,0	12 7	0,020 91
35	55		11 7		- ,0	38 29	0,481 54
36	13 7	11 9	11 8	12 0	1, 0	12 1	0,119 36
JUMLAH							4,272
AH							124



Dari hasil prediksi yang telah didapatkan, diketahui bahwa pencarian roti coklat di riau (*google trend*) untuk periode Januari-Desember 2021 yang akan datang mengalami kenaikan setiap bulannya. Hal ini juga dapat dilihat pada Tabel 4.5 dan grafik Gambar 4.2 yang menunjukkan kecenderungan pola data pada garis prediksi pencarian roti coklat di riau (*google trend*) mengalami kenaikan setiap bulannya.

Maka untuk menentukan prediksi diperiode yang akan datang digunakan rumus $F_{t+m} = a_t + b_t (m)$. Nilai a_t dan b_t diambil dari tabel 4.4 yaitu pada periode Desember 2020 yang dimana periode tersebut $t=36$. Karena periode yang akan diprediksi yaitu periode tahun 2021 yang dimana proses prediksi akan dihitung dari $t=37$ yaitu pada Januari 2021 sampai $t=48$ yaitu pada Desember 2021

PEMBAHASAN

Berdasarkan 2 data yang digunakan yaitu data history penjualan roti coklat pada Rotte Bakery periode tahun 2018, 2019, dan 2020 dan data pencarian roti coklat di riau periode tahun 2018, 2019, dan 2020 (*Google Trend*). Maka hasil prediksinya sebagai berikut :

1. Prediksi periode 37 ($m = 1$) yaitu untuk bulan Januari 2021 : Yang dimana jumlah hasil nilai a_t dijumlahkan dengan jumlah hasil b_t pada periode $t=36$ dikali dengan ($m=1$) untuk mencari prediksi diperiode pertama, yang penyelesaiannya sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 F_{t+m} &= a_t + b_t m \\
 &= a_{36} + b_{36} (1) \\
 &= 120 + (1,0)(1) = 120
 \end{aligned}$$

2. Prediksi periode 38 ($m = 2$) yaitu untuk bulan Februari 2021:

Yang dimana jumlah hasil nilai a_t dijumlahkan dengan jumlah hasil b_t pada periode $t=36$ dikali dengan ($m=2$) untuk mencari prediksi diperiode kedua, yang penyelesaiannya sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 F_{t+m} &= a_t + b_t m \\
 &= a_{36} + b_{36} (2) \\
 &= 120 + (1,0)(2) = 122
 \end{aligned}$$

Perhitungan prediksi tersebut dilakukan sampai dengan periode 48 yaitu untuk bulan Desember 2021 yang mana ditetapkan sebagai ($m=12$).

maka hasil prediksi ini juga dapat disajikan kedalam bentuk grafik pada gambar 4.4 sebagai berikut :

1. Menurut data history penjualan roti coklat, prediksi berdasarkan data 3 tahun menghasilkan prediksi diangka berkisar antara 696-789 pcs roti coklat.
2. Menurut data pencarian roti coklat (*google trend*), prediksi berdasarkan data 3 tahun menghasilkan prediksi pencarian diangka berkisar antara 120-132 pencarian kata kunci roti coklat.

Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel dan Gambar dibawah ini :

Bulan	Hasil Prediksi Data History	Hasil Prediksi Data Google Trend	Data Penjualan Real
Januari 2021	696	120	404
Februari	704	122	418

2021			
------	--	--	--

Dari hasil prediksi tersebut dengan menggunakan metode double exponential smoothing maka dapat dilihat bahwa data real penjualan di bulan Januari 2021 dan Februari 2021 berada di bawah dari Hasil Prediksi Data History yang dilakukan. Tetapi dari Hasil Prediksi Data History tetap mengalami kenaikan disetiap bulannya sesuai dengan data real yang juga mengalami kenaikan disetiap bulannya.

2.4 Rekomendasi

Berdasarkan analisis pada bagian 4.4, maka dapat dibuat suatu rekomendasi kepada toko Rotte Bakery untuk perusahaan melakukan penambahan bahan baku yang dibutuhkan tanpa harus memakan waktu, tenaga, dan biaya tambahan lainnya. Dilihat dari hasil prediksi yang didapatkan jumlah produksi pada tahun 2021 yang mengalami kenaikan setiap bulannya.

Sehingga hasil penelitian ini bisa menjadi pertimbangan untuk menjadi acuan produksi roti pada tahun 2021.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Data History

Parameter α (alpha) terbaik yang didapat untuk prediksi menggunakan data penjualan roti coklat pada Rotte Bakery dari bulan Januari 2018 sampai dengan bulan Desember 2021 adalah $\alpha = 0,4$ dengan nilai MAPE sebesar 6,28% dan dipilih dengan cara trial and error. Hasil dari prediksi menggunakan data penjualan roti coklat pada Rotte Bakery dari bulan Januari sampai dengan Desember 2021 menggunakan parameter $\alpha = 0,4$ dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* mengalami kenaikan tiap bulannya.

2. Data Google Trend

Parameter α (alpha) terbaik yang didapat untuk prediksi menggunakan data pencarian roti coklat di Riau (Google Trend) dari bulan Januari 2018 sampai dengan bulan Desember 2021 adalah $\alpha = 0,6$ dengan nilai MAPE sebesar 11,87 % dan dipilih dengan cara trial and error.

Hasil dari prediksi menggunakan data pencarian roti coklat di Riau (Google Trend)

dari bulan Januari sampai dengan Desember 2021 menggunakan parameter $\alpha = 0,6$ dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* mengalami kenaikan tiap bulannya.

SARAN

Dari hasil penelitian pada skripsi ini, penulis menyarankan agar tidak menggunakan data dari google trend untuk prediksi menggunakan metode double exponential smoothing.

TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih terutama ditujukan kepada fakultas ilmu komputer Muhammadiyah Riau yang telah memberikan bimbingan dan wadah untuk menyelesaikan penelitian ini dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- (Andhini, 2017). Andhini, N. F. (2017). No Title No Title. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Andini, T. D., & Auristandi, P. (2016). Peramalan Jumlah Stok Alat Tulis Kantor di UD Achmad Jaya Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 10(1), 1–10.
- Armi, A. E., Kridalaksana, A. H., & Arifin, Z. (2019). Peramalan Angka Inflasi Kota Samarinda Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing (Studi Kasus : Badan Pusat Statistik Kota Samarinda). *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 14(1), 21. <https://doi.org/10.30872/jim.v14i1.1252>
- (Dewi, Lutfan, & Leny, 2012)Dewi, I., Lutfan, R., & Leny, L. (2012). *Pola Pencarian Informasi Perilaku Penurunan Berat Tubuh di Indonesia Menggunakan Google Trends*. (64), 100.
- Fawaiq, M. N., Jazuli, A., & Hakim, M. M. (2019). Prediksi Hasil Pertanian Padi Di Kabupaten Kudus Dengan Metode Brown'S Double Exponential Smoothing. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 4(2), 78. <https://doi.org/10.29100/jupi.v4i2.1421>
- Gustriansyah, R. (2017). *Analisis Metode Single Exponential Smoothing Dengan Brown Exponential Smoothing Pada Studi Kasus*. 7–12.

- Laksmiana, R. D., Santoso, E., & Rahayudi, B. (2019). *Prediksi Penjualan Roti Menggunakan Metode Exponential Smoothing (Studi Kasus : Harum Bakery)*. 3(5), 4933–4941.
- Lieberty, A., & Imbar, V. R. (2015). Sistem Informasi Meramalkan Penjualan Barang dengan Metode Double Exponential Smoothing (Studi Kasus: PD. Padalarang Jaya). *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 1(1), 27–32. Retrieved from <http://jutisi.maranatha.edu/index.php/jutisi/article/view/358/356>
- Mala Sari R, E., Kustiyahningsih, Y., & Sugiharto, R. (2015). Sistem Peramalan Stok Obat Menggunakan Metode Exponential Smoothing. *Konferensi Nasional Sistem & Informatika 2015*, 216–221.
- Muhammad, I., Lesnussa, Y. A., William, H., Patty, M., Stivo, M., Delsen, N. Van, & Matdoan, M. Y. (2020). *FORECASTING NEW STUDENT NUMBERS USING (Case Study : New Student Of Pattimura Ambon University In 2017)*. 2, 27–33.
- Pujiati, E., Yuniarti, D., & Goejantoro, R. (2016). Peramalan Dengan Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing Dari Brown (Studi Kasus : Indeks Harga Konsumen (IHK) Kota Samarinda). *Jurnal EKSPONENSIAL*, 7(1), 33–40. Retrieved from <http://jurnal.fmipa.unmul.ac.id/index.php/exponensial/article/view/23>
- Putro, B., Furqon, M. T., & Wijoyo, S. H. (2018). Prediksi Jumlah Kebutuhan Pemakaian Air Menggunakan Metode Exponential Smoothing (Studi Kasus : PDAM Kota Malang). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIHK) Universitas Brawijaya*, 2(11), 4679–4686.
- Raharja, A., Angraeni, W., & Aulia Vinarti, R. (2017). Penerapan Metode Exponential Smoothing Untuk Peramalan Penggunaan Waktu Telepon Di Pt.Telkomsel Divre3 Surabaya. *Jurnal Sistem Informasi (SISFO)*, 59, 73.
- Reicita, F. A. (2020). Analisis Perencanaan Produksi Pada Pt. Armstrong Industri Indonesia Dengan Metode Forecasting Dan Agregat Planning. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 7(3), 160–168. <https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v7i3.6340>
- Riyanto, A. D. (2014). Pemanfaatan Google Trends Dalam Penentuan. *Issn: 1979-2328, 2014(semnasIF)*, 52–59.
- Rudy Ariyanto, Dwi Puspitasari, F. E. (2017). Penerapan Metode Double Exponential Smoothing Pada. *Jurnal Informatika Polinema*, 4(1), 57–62.
- Setiawan, A. (2020). *JAMBURA JOURNAL OF PROBABILITY AND STATISTICS Volume 1 Nomor 1, Mei 2020. 1*(Juwairiah 2009), 1–12.