

Analisis Peramalan Permintaan Produk Roti Manis dengan Menggunakan Metode *Adjusted Exponential Smoothing* untuk Mengoptimalkan Jumlah Produksi

Risma Nuryanti*, Tasya Aspiranti, Eka Tresna Gumelar

Prodi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*rismanuryanti00@gmail.com, ad_tasya@yahoo.com, tresna.kaka@gmail.com

Abstract. Forecasting is a method used to predict an event in the future on the basis of data that occurred in the past, the results of forecasting can be used as a basis for production for the future so that factories can minimize uncertainty by making decisions whether to increase or decrease the amount of production to help. factory to find out the number of requests for a product to be produced. The Golden Bakery factory is a factory that produces various kinds of bread, one of its products is sweet bread. Sweet bread has sales data and is a product that has a fairly high level of demand. This thesis uses time series quantitative data analysis by taking data on sales of sweet bread products in June 2020 - April 2021. Based on the results of forecasting calculations using the Adjusted Exponential Smoothing method, smoothing constants are obtained 0.5 and 0.1 by comparing the smallest error rate namely MAD with a value of 25072.6, MSE with a value of 971659800, MAPE of 0.32 or 32% with forecasting for the next period of 30058.96. The results of the Tracking Signal that are close to line 0 are found at $\alpha = 0.8$ and $\beta = 0.9$ with forecasting for the next period 25088.33.

Keywords: *Forecasting (Forecasting), Exponential Smoothing, Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Square Error (MSE), Tracking Signal.*

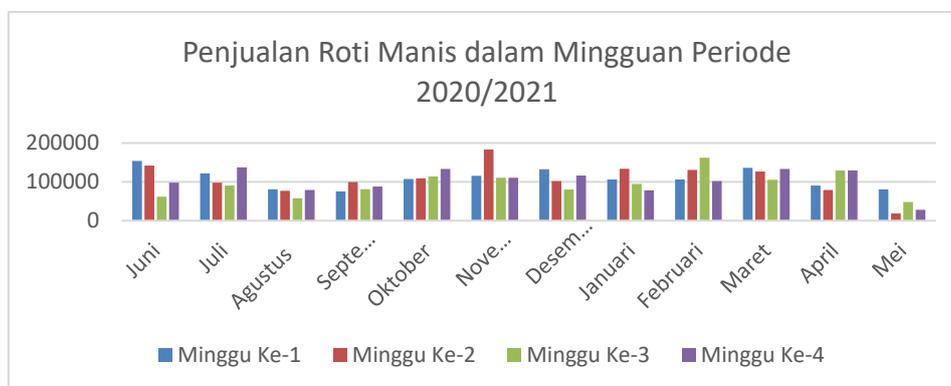
Abstrak. Peramalan merupakan metode yang dilakukan untuk memprediksi suatu kejadian dimasa yang akan datang atas dasar data yang terjadi pada masa lalu, hasil dari peramalan bisa digunakan sebagai dasar produksi untuk masa yang akan datang sehingga pabrik bisa meminimalisir ketidakpastian dengan mengambil keputusan apakah menambah atau mengurangi jumlah produksi membantu pabrik untuk mengetahui jumlah permintaan suatu produk yang akan di produksi. Pabrik Golden Bakery merupakan pabrik yang memproduksi berbagai macam roti salah satu produknya yaitu roti manis. Roti manis memiliki data penjualan serta menjadi produk yang memiliki tingkat permintaan yang cukup tinggi. Skripsi ini menggunakan analisis data kuantitatif time series dengan mengambil data penjualan produk roti manis pada Juni 2020 – April 2021. Berdasarkan hasil perhitungan peramalan dengan menggunakan metode Adjusted Exponential Smoothing didapatkan konstanta pemulusan $\alpha = 0,5$ dan $\beta = 0,1$ dengan membandingkan tingkat kesalahan error terkecil yaitu MAD dengan nilai 25072,6, MSE dengan nilai 971659800, MAPE sebesar 0,32 atau 32% dengan peramalan periode selanjutnya yaitu 30058,96. Hasil dari Tracking Signal yang mendekati garis 0 terdapat pada $\alpha = 0,8$ dan $\beta = 0,9$ dengan peramalan periode selanjutnya 25088,33.

Kata Kunci: *Peramalan (Forecasting), Exponential Smoothing, Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Square Error (MSE), Tracking Signal.*

A. Pendahuluan

Tidak hanya persaingan teknologi saja yang dialami perusahaan untuk bertahan, namun sekarang perusahaan mengalami permasalahan ekonomi yang bermula dari dampaknya pandemi covid-19 yang mengakibatkan banyaknya perusahaan mengalami penurunan produksi secara drastis sehingga harus secepatnya melakukan pengelolaan produksi dengan tepat, baik itu perusahaan yang bergerak di sektor barang maupun jasa. Salah satu hal yang paling penting dilakukan perusahaan saat ini adalah mengoptimalkan pengelolaan produksi agar perusahaan dapat terhindar dari kerugian di masa yang akan datang. Pabrik Golden Bakery ini termasuk salah satu usaha yang terkena imbas dari pandemi, perusahaan lain juga merasakan hal yang sama banyak sektor perusahaan yang terdampak pandemi namun masih berupaya mempertahankan operasional usahanya dengan cara tetap beroperasi seperti saat sebelum pandemi. Pabrik Golden Bakery di Cianjur hingga saat ini tidak memberhentikan produksi dan tetap mempekerjakan para karyawan, meskipun tetap beroperasi namun pendapatan yang diraih selama pandemi mengalami penurunan. Alasan perusahaan masih bisa memproduksi karena produk roti telah menjadi makanan yang biasa dikonsumsi masyarakat, bahkan sekarang di Indonesia produk roti biasa dikonsumsi sebagai sarapan pagi tidak hanya praktis dan harganya terjangkau namun juga untuk mendapatkan produk ini cukup mudah karena sudah tersedia dimana saja.

Salah satu merk roti yang sudah dikenal masyarakat yaitu roti Golden Bakery yang sudah didirikan sejak lama, pabrik Golden Bakery adalah salah satu perusahaan manufaktur yang terletak di Kp. Sinagar Rt/Rw 01/14 Desa Bojong Kecamatan Karangtengah, Cianjur yang memproduksi berbagai jenis roti antara lain roti manis, roti kering, pia, dan roti tawar dengan harga yang terjangkau. Untuk menentukan peramalan perlu dilihat data statistik dari produk yang akan diteliti, maka dari itu penulis melakukan wawancara dan menghasilkan data statistik penjualan produk roti manis di Golden Bakery selama Juni 2020 sampai Mei 2022 sebagai berikut :



Gambar 1.1 Grafik Penjualan Roti Manis dalam Mingguan Periode 2020/2021

Sumber: Pabrik Golden Bakery (2021)

Berdasarkan Gambar 1.1 terlihat adanya data penjualan roti manis di Golden Bakery Cianjur sehingga dapat dijadikan dasar untuk membuat peramalan penjualan pada periode selanjutnya yang sebelumnya hanya menggunakan data penjualan setiap minggunya dalam menentukan jumlah produksi roti manis, inilah alasan penulis menjadikan pabrik Golden Bakery Cianjur sebagai objek penelitian. Berdasarkan gambar 1.1 menunjukkan pola data penjualan roti manis tersebut random atau acak dimana kondisi pola data acak ini memiliki kejadian penjualan yang secara tiba-tiba naik bahkan tiba-tiba mengalami penurunan, menurut Jay, Heizer dan Barry (2017) berpendapat bahwa metode yang cocok untuk meramalkan berdasarkan pola data yang berfluktuatif secara acak bisa menggunakan rata-rata sederhana atau memberikan bobot untuk membuat data lebih stabil. Maka dari itu untuk mengolah peramalan dengan pola acak pabrik Golden Bakery bisa menggunakan metode *Adjusted Exponential Smoothing* yang

menggunakan pembobotan menurun secara eksponensial terhadap nilai pengamatan yang lebih lama selain itu metode ini merupakan salah satu metode peramalan untuk meramalkan dalam jangka pendek, karena produk roti manis ini merupakan produk yang tidak bertahan lama karena semakin lama produk akan basi dan tidak bisa di jual kepada konsumen sehingga kegiatan produksinya dibuat untuk periode selanjutnya jadi tidak bisa dibuat untuk jangka panjang. *Exponential Smoothing with tren* merupakan salah satu metode untuk menghitung rata-rata data penghalusan eksponensial dan kemudian menyesuaikan dengan ketertinggalan positif atau negatif dalam kecenderungan (Jay, Heizer dan Barry, 2017). Pemulusan eksponensial ini menyesuaikan dengan kecenderungan dengan menggunakan dua penghalusan yaitu α untuk rata-rata dan β untuk kecenderungan. Dalam pemilihan bobot yang digunakan penulis menentukan satu angka dibelakang koma, mencari nilai α dan β yang tepat dilakukan dengan pengujian trial dan error (coba-coba) dengan membandingkan nilai error terkecil menggunakan hasil nilai *Mean Absolute Deviation (MAD)*, *Mean Square Error (MSE)*, *Mean Absolute Percentage of Error (MAPE)* dan *Tracking Signal*. Berdasarkan fenomena latar belakang masalah tersebut di atas maka penulis merasa tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul **“Analisis Peramalan Permintaan Produk Roti Manis dengan Menggunakan Metode Adjusted Exponential Smoothing untuk Mengoptimalkan Permintaan (Studi Kasus pada Pabrik Golden Bakery di Kota Ciamis)”**

1. Peramalan permintaan produk roti manis yang dilakukan oleh pabrik Golden Bakery di Kota Cianjur.
2. Peramalan permintaan dan pengukuran kesalahan peramalan dengan menggunakan MAD, MSE, MAPE serta *Tracking Signal* pada produk roti manis dengan menggunakan metode *Adjusted Exponential Smoothing* pada pabrik Golden Bakery di Kota Cianjur.

B. Metodologi Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan menggunakan analisis deret waktu. Penggunaan metode kuantitatif digunakan apabila tersedia informasi sebelumnya seperti data historis atau berkas penjualan dalam kurun waktu 5 tahun terakhir, informasi yang didapatkan berbentuk data numerik, pola data dimasa lalu akan berlanjut pada masa depan. Apabila telah memenuhi ketiga kondisi tersebut maka peramalan bisa menggunakan metode kuantitatif (Yudariddin, 2019).

Metode yang digunakan yaitu *Adjusted Exponential Smoothing* dengan pemilihan α dan β berdasarkan perbandingan *error* terkecil. *Exponential Smoothing with trend* merupakan salah satu metode untuk menghitung rata-rata data penghalusan eksponensial dan kemudian menyesuaikan dengan ketertinggalan positif atau negatif dalam kecenderungan (Jay, Heizer dan Barry, 2017). Pemulusan eksponensial ini menyesuaikan dengan kecenderungan dengan menggunakan dua penghalusan yaitu α untuk rata-rata dan β untuk kecenderungan.

Krajewski, Lee J. Manoj K, Malhotra. Larry P (2018) mengatakan bahwa dalam peramalan deret waktu memiliki empat pola meliputi :

1. Tren, peningkatan atau penurunan sistematis dalam rata-rata deret dari waktu ke waktu.
2. Musiman, pola kenaikan atau penurunan permintaan yang berulang, tergantung pada waktu hari, minggu, bulan, atau musim.
3. Siklus, peningkatan atau penurunan permintaan secara bertahap yang kurang dapat diprediksi selama periode yang lebih lama waktu (tahun atau dekade).
4. Acak, variasi permintaan yang tak terduga.

Langkah-langkah dalam menghitung peramalan yang disesuaikan dengan kecenderungan yaitu dengan menghitung F_t dengan sama saja seperti *Exponential Smoothing* yaitu suatu metode penyesuaian dari metode *Exponential Smoothing* supaya peramalan mendekati kondisi aktual. Untuk nilai α dan β dari 0 hingga 1 serta dalam pemilihan α dan β dilakukan dengan *trial* dan *error*, rumus untuk menghitung *Adjusted Exponential Smoothing* yaitu :

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

Rata rata peramalan yang dihaluskan secara eksponensial untuk periode :

$$T_t = \beta (F_t - F_{t-1}) + (1 - \beta) T_{t-1}$$

Menghitung kecenderungan :

$$FIT_t = F_t + T_t$$

Menghitung peramalan termasuk kecenderungan

Keterangan:

F_t = peramalan di periode menggunakan Exponential Smoothing

T_t = Ramalan di periode t sudah di adjusted

α = Konstanta smoothing ($0 \leq \alpha \leq 1$)

β = Konstanta adjusted ($0 \leq \beta \leq 1$)

FIT_t = Ramalan Adjusted Exponential Smoothing di periode t

Setiap peramalan pada kenyataannya tidak 100% akurat karena setiap prediksi memiliki kesalahan maka dari itu untuk mengukur tingkat akurasi suatu prediksi dibutuhkanlah metode perhitungan tingkat kesalahan atau yang sering dikenal dengan error (Sinaga, Hommy D. E; Novica, 2018). Hasil dari teknik peramalan perlu dilakukan evaluasi yaitu dengan menggunakan suatu ukuran yang didalamnya terdapat informasi tentang nilai perbedaan antara hasil peramalan dengan permintaan yang sebenarnya ada di lapangan (Ahmad, 2020). Menurut (William J, 2020) kesalahan positif terjadi apabila perkiraannya terlalu rendah sedangkan kesalahan negatif ketika perkiraan terlalu tinggi. Dalam mengukur akurasi peramalan yang dilakukan untuk mengetahui tingkat kesalahan peramalan dilakukan untuk melihat perbedaan antara hasil peramalan dengan permintaan yang sebenarnya, berikut ini merupakan metode yang dapat mengukur tingkat akurasi sebuah peramalan meliputi :

Mean Absolute Deviation (MAD)

Rata-rata absolut atau MAD dihitung dengan mengambil jumlah nilai absolut kesalahan peramalan individual (deviasi) dan dibagi dengan jumlah periode data (Jay, Heizer dan Barry, 2017). Secara matematis dinyatakan sebagai berikut :

$$MAD = \frac{\sum(|\text{aktual} - \text{peramalan}|)}{n}$$

Keterangan :

D_t = Permintaan Aktual

F_t = Peramalan Permintaan

t = Periode Data

n = Jumlah Periode

Mean Square Error (MSE)

MSE merupakan metode alternatif dalam suatu metode peramalan yang dapat menghasilkan kesalahan yang sangat besar karena kesalahan-kesalahan itu dikuadratkan. MSE dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. Masing masing kesalahan dikuadratkan kemudian dijumlahkan dan ditambahkan dengan jumlah observasi, pendekatan ini menghasilkan *error* peramalan yang tinggi karena *error* di kuadratkan (Sinaga, Hommy D. E; Novica, 2018). Secara matematis MSE dinyatakan sebagai berikut :

$$\frac{\sum(\text{Kesalahan Peramalan})^2}{n}$$

Keterangan :

D_t = Permintaan Aktual

F_t = Peramalan Permintaan

t = Periode Data

n = Jumlah Periode

Mean Absolute Percentage of Error (MAPE)

MAPE yaitu ukuran kesalahan relatif dan menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah berbeda dengan MAD dan MSE yang nilainya

tergantung pada besarnya ukuran yang diramal maka jika unsur tersebut dihitung dalam ribuan kali nilai MAD dan MSE menjadi sangat besar sehingga dalam mengatasi hal tersebut bisa menggunakan MAPE. Menurut Aritonang (2002) jika nilai MAPE semakin kecil maka keakuratan peramalannya semakin tinggi namun semakin tinggi nilai MAPE tingkat keakuratannya semakin kecil (Sinaga, Hommy D. E; Novica, 2018). Peramalan yang sangat baik memiliki nilai MAPE kurang dari 10 dan peramalan yang baik memiliki nilai MAPE kurang dari 20 (Jay, Heizer dan Barry, 2017).

MAPE dihitung sebagai rata-rata diferensiasi absolut antara nilai yang diramal dan aktual, secara matematis MAPE dinyatakan sebagai berikut :

$$MAPE = \sum_{t=1}^n \frac{D_t - F_t}{\frac{D_t}{n}}$$

Keterangan :

D_t = Permintaan Aktual

F_t = Peramalan Permintaan

t = Periode Data

n = Jumlah Periode

Tracking Signal

Tracking Signal atau sinyal pelacakan menurut William J (2020) yaitu perhitungan dengan menghubungkan kesalahan perkiraan kumulatif dengan rata-rata kesalahan mutlak (MAD) yang bertujuan untuk mendeteksi bias kesalahan dari waktu ke waktu. Menurut Jay, Heizer dan Barry (2015) sinyal penelusuran atau *Tracking Signal* adalah pengukuran mengenai seberapa baiknya peramalan dalam memprediksikan nilai aktualnya. Nilai *Tracking Signal* positif maka data aktual lebih besar dibandingkan dengan data peramalan sedangkan nilai *Tracking Signal* negatif maka data aktual lebih kecil dibandingkan dengan data peramalan artinya *Tracking Signal* positif artinya permintaan aktual lebih besar dari nilai hasil peramalan, dan sebaliknya jika nilai *Tracking Signal* negatif artinya permintaan aktual lebih kecil dari pada nilai hasil peramalan (Jaqin & Santa, 2015)

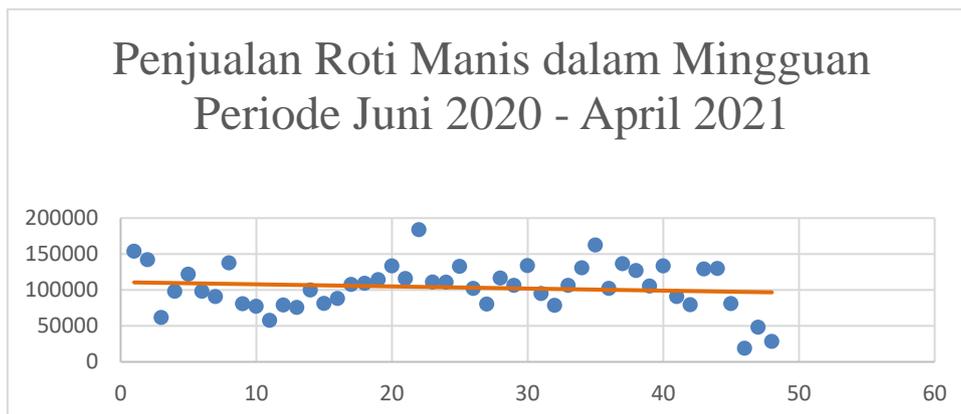
Rumus sinyal pelacakan yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Sinyal penelusuran} &= \frac{\text{Kesalahan Kumulatif}}{MAD} \\ &= \frac{\sum(\text{permintaan aktual dalam periode } i - \text{peramalan permintaan dalam periode } i)}{MAD} \\ \text{Dimana MAD} &= \frac{\sum(Aktual - \text{Peramalan})}{n} \end{aligned}$$

Nilai *Tracking Signal* dapat dikatakan baik apabila nilai RSFE kecil serta pusat atau titik tengah mendekati nol, untuk batas atas dan batas bawah digunakan (Jaqin & Santa, 2015).

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pengambilan data dilakukan di Pabrik Golden kota Cianjur. Pada penelitian ini data yang diambil untuk diolah adalah data penjualan Roti Manis pada bulan Juni 2020 – April 2021, data yang telah didapatkan kemudian dibuat menjadi beberapa periode dalam mingguan. Data tersebut bisa dilihat pada gambar 4.1 berikut ini :



Gambar 4.1 Penjualan Roti Manis dalam Mingguan Periode 2020/2021

Sumber : Data Diolah, 2021.

Berdasarkan hasil wawancara bersama pemilik pabrik Golden Bakery Cianjur peneliti mendapatkan informasi bahwa sejak didirikannya pabrik hingga saat ini belum pernah menggunakan metode peramalan dalam kegiatan produksinya, pabrik membuat roti manis berdasarkan data penjualan setiap minggunya.

Pola penjualan roti manis yang dimiliki oleh Pabrik Golden Bakery berdasarkan gambar 4.1 pada periode ke-1 hingga periode ke-48 sempat mengalami permintaan tertinggi pada periode ke-22 sebanyak 183.600 roti, sedangkan untuk permintaan terendah pada periode ke-46 sebanyak 18.85 roti. Berdasarkan informasi dari pengelola pabrik 2020 hingga 2021 terjadi pandemi yang mengakibatkan permintaan menurun tidak hanya produksi roti manis saja namun semua produk roti yang ada di pabrik Golden Bakery.

Secara keseluruhan penulis dapat menyimpulkan bahwa saat ini posisi penjualan produk roti manis Golden Bakery sedang mengalami penurunan berdasarkan hasil perhitungan dengan kecenderungan sebesar 72% dibandingkan dengan penjualan pada awal periode, selain itu selama 48 periode penjualan roti manis berada di atas rata-rata namun untuk penjualan di akhir periode sangat jauh dibawah rata-rata. Untuk melihat pola permintaan setelah dilakukan pengolahan data bersifat acak, hal ini diperlihatkan dengan pergerakan data penjualan yang sangat berfluktuasi dengan kenaikan dan penurunan permintaan yang tidak terduga akibat adanya pandemi covid-19. Pada periode awal produksi tinggi namun pada akhir periode mengalami kecenderungan turun dalam rata-rata deret dari waktu ke waktu, sehingga dapat disimpulkan bahwa pola data tersebut menunjukkan penjualan produk roti manis yang tidak meningkat atau menurun selama kurun waktu tertentu. Dalam perhitungan peramalan berdasarkan pola acak penulis memilih menggunakan metode Adjusted Exponential Smoothing yang menggunakan data aktual masa lalu ditambah proses smoothing dengan konstanta penghalusan menggunakan alpha dan beta melalui pendekatan trial dan error (coba-coba) hingga mendapatkan nilai yang memiliki hasil error terkecil, pemilihan metode ini dengan asumsi memenuhi kriteria penggunaan data penjualan yang dimiliki oleh Golden Bakery.

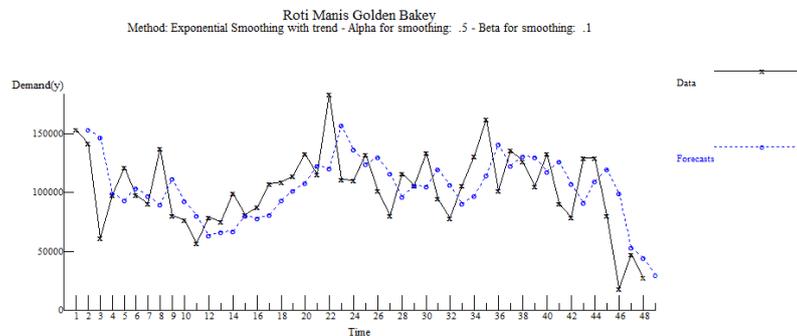
Adjusted Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0,5$ dan $\beta = 0,1$

Tabel 4. 1 Perhitungan dan Hasil Peramalan Penjualan Roti Manis dengan $\alpha = 0,5$ dan $\beta = 0,1$

Periode	Demand(y)	Unadjusted Forecast	Trend	Adjusted Forecast
1	153750			
2	141840	153750	0	153750
3	61600	147795	-595,5	147199,5
4	97950	104399,8	-4875,48	99524,27
5	121685	98737,14	-4954,19	93782,95
6	97850	107734	-3559,09	104174,9
7	90600	101012,4	-3875,33	97137,12
8	137450	93868,55	-4202,19	89666,37
9	80515	113558,2	-1813	111745,2
10	77060	96130,09	-3374,51	92755,58
11	57500	84907,79	-4159,29	80748,5
12	78850	69124,25	-5321,72	63802,53
13	75500	71326,27	-4569,34	66756,92
14	99600	71128,46	-4132,19	66996,27
15	81050	83298,13	-2502	80796,13
16	87950	80923,06	-2489,31	78433,75
17	107400	83191,88	-2013,5	81178,38
18	108950	94289,19	-702,42	93586,77
19	114160	101268,4	65,74	101334,1
20	133130	107747,1	707,04	108454,1
21	115730	120792	1940,83	122732,9
22	183600	119231,4	1590,69	120822,1
23	110820	152211,1	4729,58	156940,6
24	110540	133880,3	2423,55	136303,9
25	132640	123421,9	1135,36	124557,3
26	101855	128598,6	1539,49	130138,1
27	80170	115996,6	125,33	116121,9
28	116305	98145,95	-1672,26	96473,7
29	106120	106389,3	-680,7	105708,6
30	133650	105914,3	-660,13	105254,2
31	94790	119452,1	759,66	120211,8
32	78360	107500,9	-511,43	106989,4
33	106070	92674,73	-1942,9	90731,83
34	130640	98400,91	-1175,99	97224,92
35	162210	113932,5	494,76	114427,2
36	101920	138318,6	2883,9	141202,5
37	136290	121561,3	919,78	122481
38	126710	129385,5	1610,23	130995,7
39	105203	128852,9	1395,94	130248,8
40	133140	117725,9	143,65	117869,6
41	90670	125504,8	907,17	126411,9
42	79180	108541	-879,93	107661
43	129030	93420,52	-2303,98	91116,55
44	129630	110073,3	-408,31	109665
45	80780	119647,5	589,95	120237,4
46	18585	100508,7	-1382,93	99125,78
47	48005	58855,39	-5409,97	53445,43
48	28130	50725,21	-5681,99	45043,22
TOTALS	4975163			
AVERAGE	103649,2			
Next period forecast		36586,61	-6527,65	30058,96

Sumber : Data Diolah, 2021.

Dari tabel 4.37 terlihat bahwa hasil peramalan penjualan untuk periode ke-49 tahun 2021 dengan menggunakan metode *Adjusted Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,5$ dan $\beta = 0,1$ sebesar 30058,96 roti.



Gambar 4. 2 Hasil Peramalan Penjualan Roti Manis dengan Menggunakan Metode Adjusted Exponential Smoothing $\alpha = 0,5$ dan $\beta = 0,1$

Sumber: Data Diolah, 2021.

Dari Gambar 4.38 dapat kita lihat bahwa hasil dari peramalan setiap periode kebanyakan menunjukkan jauh dari titik aktualnya namun hasil peramalan yang berada persis dengan titik nilai aktual yaitu pada periode 4, 15 dan 29 sedangkan untuk periode lainnya peramalan penjualan terlihat di bawah dan di atas aktual.

Perbandingan MAD (Mean Absolute Deviation)

Tabel 4. 2 Hasil nilai Error MAD

Beta	Alpha								
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0.1	30674,66	26873,49	25943,01	25291,97	25072,6	25635,77	26448,63	27217,28	27872,26
0.2	31619,81	27963,09	26009,08	25258,19	25240,89	26213,84	27079,22	27871,85	28577,03
0.3	31688,43	28494,08	25831,52	25453,87	25888,6	26853,41	27862,46	28605,6	29393,77
0.4	32320,3	28010,03	25871,81	25616,62	26636,69	27747,89	28795,13	29599,25	30385,57
0.5	33872,87	26739,22	25904,3	26070,75	27494,38	28726,26	29797,88	30516,49	31692,85
0.6	34969,21	26384,49	26139,05	26879,63	28441,83	29736,24	30693,24	31379,53	33187,31
0.7	35223,61	26400,3	26534,4	27674,79	29456,74	30662,64	31501,11	32282,46	34787,54
0.8	34738,67	26535,32	26964,31	28619,38	30385,98	31468,24	32243,94	33502,97	36398,44
0.9	34195,18	26933,86	27550,39	29581,55	31198,86	32150,18	33041,21	34845,02	38152,36

Sumber : Data Diolah, 2021

Berdasarkan tabel diatas kita dapat mengetahui bahwa hasil dari perhitungan kesalahan *forecasting* MAD menggunakan metode *Adjusted Exponential Smoothing* diketahui bahwa nilai *error* MAD terkecil berada pada $\alpha = 0,5$ dan $\beta = 0,1$ yaitu sebesar 25072,6 yang artinya rata-rata kesalahan peramalan sebesar 25072,6 produk dalam nilai absolut.

Perbandingan MSE (Mean Square Error)

Tabel 4. 3 Hasil nilai Error MSE

Beta	Alpha								
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0.1	1478844000	1162577000	1026239000	976631900	971659800	993239000	1033066000	1087917000	1157463000
0.2	1619224000	1170337000	1037722000	994648700	1002898000	1039405000	1094453000	1165230000	1252502000
0.3	1559672000	1196842000	1045662000	1014087000	1040823000	1094524000	1165855000	1253604000	1360342000
0.4	1531980000	1215653000	1045804000	1040192000	1088324000	1159328000	1246936000	1352412000	1480642000
0.5	1602205000	1196671000	1051681000	1077026000	1145363000	1232606000	1336320000	1460664000	1613189000
0.6	1720961000	1160492000	1070814000	1123452000	1210267000	1312617000	1432696000	1577801000	1758446000
0.7	1829423000	1133949000	1101236000	1177434000	1281410000	1397777000	1535283000	1703910000	1917617000
0.8	1879612000	1127193000	1138767000	1237993000	1357192000	1486879000	1643969000	1839633000	2092566000
0.9	1853251000	1138392000	1181031000	1304595000	1435832000	1579375000	1759239000	1985980000	2285780000

Sumber : Data Diolah, 2021

Berdasarkan tabel 4.83 kita dapat mengetahui bahwa hasil dari perhitungan kesalahan *forecasting* MSE menggunakan metode *Adjusted Exponential Smoothing* diketahui bahwa nilai *error* MSE terkecil berada pada $\alpha = 0,5$ dan $\beta = 0,1$ yaitu sebesar 971659800.

Perbandingan MAPE (Mean Absolute Percent Error)

Tabel 4. 4 Hasil nilai Error MAPE

Beta	Alpha								
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0.1	0,45	0,39	0,37	0,35	0,34	0,34	0,34	0,34	0,35
0.2	0,47	0,4	0,36	0,34	0,33	0,34	0,34	0,35	0,35
0.3	0,45	0,39	0,35	0,33	0,33	0,34	0,35	0,35	0,36
0.4	0,43	0,39	0,34	0,33	0,34	0,35	0,36	0,36	0,36
0.5	0,45	0,36	0,33	0,33	0,35	0,37	0,38	0,37	0,37
0.6	0,47	0,34	0,33	0,34	0,37	0,38	0,39	0,38	0,39
0.7	0,49	0,33	0,34	0,36	0,38	0,4	0,4	0,39	0,4
0.8	0,49	0,32	0,34	0,37	0,4	0,41	0,4	0,39	0,42
0.9	0,48	0,33	0,35	0,39	0,41	0,42	0,41	0,4	0,43

Sumber : Data Diolah, 2021

Berdasarkan tabel 4.84 kita dapat mengetahui bahwa hasil dari perhitungan kesalahan *forecasting* MAPE menggunakan metode *Adjusted Exponential Smoothing* diketahui bahwa nilai *error* MAPE terkecil berada pada $\alpha = 0,2$ dan $\beta = 0,8$ dengan perolehan tingkat kesalahan sebesar 0,32 yang menunjukkan bahwa rata-rata kesalahan perkiraan berada dalam kisaran 32% dari permintaan aktual.

Tracking Signal (Pelacakan Sinyal)

Tabel 4. 5 Tracking Signal

Beta	Alpha								
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0.1	-5,72	-7,72	-6,9	-6,03	-5,21	-4,38	-3,68	-3,13	-2,72
0.2	-8,64	-7,39	-6,46	-5,47	-4,54	-3,65	-2,98	-2,47	-2,1
0.3	-9,21	-6,68	-6	-4,79	-3,8	-3	-2,36	-1,91	-1,59
0.4	-7,26	-6,73	-5,39	-4,15	-3,18	-2,43	-1,84	-1,44	-1,18
0.5	-5,48	-6,87	-4,7	-3,59	-2,69	-1,97	-1,42	-1,05	-0,85
0.6	-5,1	-6,34	-4,08	-2,81	-2,29	-1,57	-1,05	-0,74	-0,59
0.7	-5,78	-5,48	-3,65	-2,52	-1,94	-1,23	-0,74	-0,48	-0,41
0.8	-6,82	-4,63	-3,38	-3,14	-1,62	-0,91	-0,46	-0,27	-0,29
0.9	-7,61	-3,95	-3,18	-2,26	-1,32	-0,61	-0,22	-0,12	-0,23

Sumber : Data Diolah, 2021.

Berdasarkan tabel 4.85 kita dapat mengetahui bahwa hasil dari perhitungan kesalahan *forecasting* Tracking Signal menggunakan metode *Adjusted Exponential Smoothing* diketahui bahwa nilai yang paling mendekati 0 yaitu ada pada $\alpha = 0,8$ dan $\beta = 0,9$. Pemilihan Metode Peramalan Terbaik

Berdasarkan perhitungan tabel MAD, MSE dan MAPE dapat diketahui bahwa untuk menentukan α dan β terbaik berdasarkan penggunaan *trial* dan *error* maka kesalahan terkecil berada pada *error* MAD dan MSE, dimana dari data tersebut nilai terkecil diperoleh pada pada bobot $\alpha = 0,5$ dan $\beta = 0,1$, dengan hasil 30058,96 roti.

D. Kesimpulan

Berdasarkan tujuan penelitian, pengolahan data, dan Analisa yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan :

1. Pabrik Golden Bakery di Kota Cianjur belum menggunakan metode peramalan penjualan dalam usaha produksinya, dalam proses produksinya pabrik hanya memproduksi roti berdasarkan data penjualan setiap minggunya. Namun pabrik juga membutuhkan adanya metode peramalan perencanaan dalam meramalkan penjualan roti manis supaya perusahaan bisa memaksimalkan profit dengan memenuhi permintaan dari konsumen.
2. Hasil perhitungan peramalan penjualan dengan menggunakan metode *Adjusted Exponential Smoothing* terbaik terdapat pada $\alpha = 0,5$ dan $\beta = 0,1$, dengan indikator kesalahan peramalan penjualan berada pada MAD dan MSE kecuali MAPE dan *tracking signal* dari keseluruhan indikator kesalahan peramalan penjualan hanya perhitungan tersebutlah yang sama-sama terletak pada titik terendah $\alpha = 0,5$ dan $\beta = 0,1$ dengan hasil peramalan sebesar 30058,96.

Daftar Pustaka

- [1] Ahmad, F. (2020). *Penentuan Metode Peramalan pada Produksi Part New Granada Bowl ST di Pt.X*. 7(1), 31–39.
- [2] Jaqin, C., & Santa, S. (2015). PROSES PRODUKSI DAN PERAMALAN JUMLAH PRODUKSI DI DEPARTEMEN TWO PIECE CAN PADA PT UNITED CAN CO. Ltd. *Ilmiah PASTI*, VI, 108–116. http://digilib.mercubuana.ac.id/manager/t!@file_artikel_abstrak/Isi_Artikel_888114174343.pdf
- [3] Jay, Heizer dan Barry, R. (2017). *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management* (Edisi 11). Salemba Empat.
- [4] Krajewski, Lee J. Manoj K, Malhotra. Larry P, R. (2018). Operations management Processes and Supply Chains. In *Solutions: Business Problem Solving* (Eleventh E). Pearson. <https://doi.org/10.1201/9781420065541.ch22>
- [5] Sinaga, Hommy D. E; Novica, I. (2018). *Perbandingan Double Moving Average dengan Double Exponential Smoothing pada Peramalan Bahan Medis Habis Pakai*. IV(2).
- [6] William J, S. (2020). *Operations Management* (14th ed.). McGraw-Hill Education.
- [7] Yudariddin, R. (2019). *Forecasting untuk Kegiatan Ekonomi dan Bisnis* (Vol. 148). RV Pustaka Horizon.
- [8] Aldiassajjad, M Fauzi. Sri Suwarsi. (2021). *Pengaruh Job Insecurity dan Job Stress terhadap Kepuasan Kerja Karyawan dalam Issue Covid 19 pada PT. X*. *Jurnal Riset Manajemen Bisnis Universitas Islam Bandung*. 1 (1). 51-57