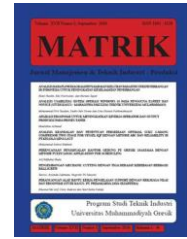




MATRIK

Jurnal Manajemen dan Teknik Industri-Produksi

Journal homepage: <http://www.journal.umg.ac.id/index.php/matriks>



## Analisis Peramalan Permintaan *Refill Gas* dengan *Exponential Smoothing*

Dzakiyah Widyaningrum

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik - Universitas Muhammadiyah Gresik  
Jl. Sumatera No. 101, Kec. Kebomas, Kab. Gresik, 61121, Jawa Timur, Indonesia  
dzakiyah@umg.ac.id

### INFO ARTIKEL

doi: 10.350587/Matrik  
v23i2.5260

#### Jejak Artikel :

Upload artikel

31 Januari 2023

Revisi

23 Februari 2023

Publish

24 Maret 2023

#### Kata Kunci :

Peramalan Permintaan,  
Forecast, Exponential  
Smoothing, Single Exponential  
Smoothing, Gas, Refill Gas

### ABSTRAK

Permintaan merupakan informasi awal untuk melakukan perencanaan produksi, perencanaan kebutuhan material, perencanaan persediaan, dll. Salah satu industri yang membutuhkan peramalan permintaan adalah PT. ABC. Salah satu produk yang dijual oleh PT. ABC adalah refill gas. PT ABC tidak melakukan produksi refill gas sendiri, melainkan mengambil produk gas tersebut dari supplier. Setelah itu, produk gas tersebut akan dikemas oleh PT. ABC untuk kemudian didistribusikan. Proses pembelian produk gas ke supplier dan pengemasannya dilakukan dengan sistem make to stock, sedangkan di sisi lain permintaan terhadap produk refill gas PT. ABC ini cenderung fluktuatif, sehingga cukup sulit untuk diprediksi. Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan permintaan gas dengan exponential smoothing dan mencari metode peramalan exponential smoothing yang paling akurat, untuk selanjutnya metode tersebut dapat digunakan oleh PT. ABC. Data yang digunakan adalah data penjualan refill gas PT. ABC tahun 2018 – 2021. Beberapa metode peramalan Exponential Smoothing digunakan untuk meramalkan permintaan. Metode peramalan dengan tingkat error terkecil adalah metode Single Exponential Smoothing sehingga metode tersebut yang dipilih. Parameter yang digunakan pada Single Exponential Smoothing yaitu sebesar 0,633071. Hasil peramalan tersebut memiliki tingkat error 11 (MAPE) dan 7269 (MAD). Hasil peramalan menunjukkan bahwa permintaan terhadap produk refill gas untuk periode ke-49 sebanyak 48420,8 unit atau 48421 unit. Oleh karena itu, metode peramalan terbaik untuk meramalkan permintaan refill gas adalah metode Single Exponential Smoothing.



## 1. Pendahuluan

Informasi tentang permintaan bukanlah hal mudah untuk didapatkan. Banyak faktor yang mempengaruhi permintaan diantaranya persepsi konsumen, keadaan ekonomi, politik, budaya, produk pesaing, perkembangan teknologi dll [1]. Faktor-faktor tersebut membuat informasi mengenai permintaan menjadi semakin kompleks dan meningkatkan faktor *uncertainty*. Namun di sisi lain, permintaan suatu produk merupakan salah satu informasi penting dalam manajemen rantai pasok [2]. Permintaan merupakan informasi awal untuk melakukan perencanaan produksi, perencanaan kebutuhan material, perencanaan persediaan, dll [3][4]. Ketepatan terhadap perencanaan tersebut akan memberikan dampak terhadap layanan pada konsumen, dimana pada era globalisasi ini perusahaan dituntut untuk memenuhi kepuasan konsumen [5][6].

Untuk mengatasinya, salah satu cara yang bisa dilakukan yakni memprediksi permintaan atau biasa dikenal dengan peramalan permintaan [7] dan [8]. Peramalan bukan hanya dibutuhkan dunia industri, namun telah dibutuhkan dan dipakai secara luas pada berbagai bidang. Peramalan (*forecasting*) adalah seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa depan [9]. Sedangkan menurut [10], peramalan adalah memperkirakan berapa kebutuhan di masa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas (jumlah), kualitas (mutu), waktu lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang atau jasa.

Salah satu perusahaan yang membutuhkan peramalan permintaan adalah PT. ABC. PT. ABC merupakan suatu industri yang bergerak pada bidang penjualan dan distribusi dengan salah satu produknya adalah *refill gas* (RT). PT ABC tidak melakukan produksi *refill gas* sendiri, melainkan mengambil produk gas tersebut dari *supplier*. Setelah itu, produk gas tersebut akan dikemas oleh PT. ABC untuk kemudian didistribusikan. Proses pembelian produk gas ke *supplier* dan pengemasannya dilakukan dengan sistem *make to stock*, sedangkan di sisi lain permintaan terhadap produk *refill gas* PT. ABC ini cenderung fluktuatif, sehingga cukup sulit untuk diprediksi. Maka dari itu, PT. ABC membutuhkan peramalan permintaan untuk merencanakan strategi bisnisnya.

Hasil peramalan tersebut menjadi dasar untuk merancang suatu perencanaan produksi, distribusi,

pemasaran, investasi dll [11]. Kekurangan maupun kelebihan dalam memenuhi permintaan tentu akan berdampak kurang baik bagi perusahaan. Kekurangan produk tersebut bisa dari sisi gagal mendapatkan keuntungan maupun kerugian dari sisi nama baik perusahaan yang menjadi kurang baik di mata konsumen. Namun di sisi lain, kelebihan produksi tentu akan berdampak pada kelebihan stok. Kelebihan stok tentu akan berpengaruh pada biaya persediaan, risiko penyusutan dimana produk gas tentu risiko penguapannya tinggi, dll. Di sisi lain, gas merupakan sumber daya alam non hayati yang proses pencarian bahan bakunya tidak mudah [12], sehingga harus direncanakan dengan baik pemanfaatannya. Peramalan permintaan diperlukan oleh PT. ABC untuk menganalisis permintaan masa mendatang dan merencanakan aktivitas-aktivitas lain yang terkait.

Peramalan permintaan terhadap data penjualan *refill gas*. Penjualan adalah sejumlah barang yang dibeli atau diminta dengan satuan harga tertentu [13]. Peramalan ini menggunakan metode *exponential smoothing (E.S.)* dengan tiga parameter. Metode *E.S.* telah digunakan untuk peramalan berbagai produk, sejauh ini, metode *E.S.* adalah yang terbaik dan mudah digunakan [7]

## 2. Metode Penelitian

Salah satu bagian terpenting dalam pengambilan keputusan manajemen merupakan peramalan [14]. Peramalan dilakukan dengan memperhatikan keadaan dan informasi data di masa lalu sebagai upaya untuk memprediksi suatu nilai di masa mendatang [15]. Penelitian peramalan pada produk *refill gas* ini dilakukan dengan beberapa tahapan inti yakni tahap pendahuluan, tahap pengumpulan dan pengolahan data, dan penarikan kesimpulan. Tahap pendahuluan ini terdiri atas studi lapangan dan literatur agar diketahui situasi yang ada dengan dipadukan dengan teori yang terkait dengan metode peramalan. Selanjutnya dilakukan perumusan terhadap masalah yang ada.

Tahap berikutnya adalah pengumpulan dan pengolahan data. Data yang digunakan adalah data historis penjualan produk *refill gas* pada PT. ABC. Penjualan adalah sejumlah barang yang dibeli atau diminta dengan satuan harga tertentu [13]. Data penjualan digunakan sebagai pendekatan dari data permintaan [16].

Selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan beberapa tahapan, yakni identifikasi pola data penjualan produk *refill* gas, peramalan permintaan produk *refill* gas, pengukuran tingkat akurasi peramalan dan penentuan metode peramalan terbaik berdasarkan pada tingkat akurasinya. Identifikasi pola data penjualan produk *refill* gas perlu dilakukan untuk memastikan pola dari data historis penjualan.

Langkah berikutnya adalah melakukan peramalan. Peramalan permintaan produk *refill* gas ini menggunakan tiga metode *E.S.*, yaitu *single E.S.*, *double E.S. (E.S. with trend)* dan *triple E.S. (E.S. with trend and seasonality)*. Peramalan dilakukan dengan menggunakan *minitab 17 statistical software*. Metode *E.S.* merupakan teknik peramalan rata-rata bergerak dengan pembobotan dimana data diberi bobot oleh sebuah fungsi eksponensial [17]. Persamaan untuk *single E.S.* adalah sebagai berikut:

$$\hat{Y}_t = aY_{t-1} + (1 - a)\hat{X}_{t-1} \quad (1)$$

$$\hat{Y}_{t+n} = \hat{X}_t \quad (2)$$

*E.S. with Trend* digunakan apabila terdapat pola tren pada data [18]. Persamaan untuk *E.S. with Trend* sebagai berikut:

$$\hat{X}_t = aY_{t-1} + (1 - a)(\hat{X}_{t-1} + T_{t-1}) \quad (3)$$

$$T_t = b(\hat{X}_t - \hat{X}_{t-1}) + (1 - b)T_{t-1} \quad (4)$$

$$\hat{Y}_t = \hat{X}_t + T_t \quad (5)$$

$$\hat{Y}_{t+n} = \hat{X}_t + (n + 1)T_t \quad (6)$$

*E.S. with trend and seasonality* digunakan apabila terdapat pola tren dan musiman pada data [18]. Persamaan untuk *E.S. with Trend* sebagai berikut:

$$\hat{X}_t = \frac{aY_{t-1}}{I_{t-1}} + (1 - a)(\hat{X}_{t-1} + T_{t-1}) \quad (7)$$

$$T_t = b(\hat{X}_t - \hat{X}_{t-1}) + (1 - b)T_{t-1} \quad (8)$$

$$I_{t+m} = \frac{cY_t}{\hat{X}_t} + (1 - c)I_t \quad (9)$$

$$\hat{Y}_t = (\hat{X}_t + T_t)I_t \quad (10)$$

$$\hat{Y}_{t+n} = [\hat{X}_t + (n + 1)T_t]I_{t+n} \text{ for } n \leq m \quad (11)$$

Keterangan:

$\hat{Y}_t$  : Peramalan permintaan periode t

$a, b, c$  : *E.S. constant* atau paramater ( $0 \leq a, b, c \leq 1$ )

$Y_{t-1}$  : Permintaan aktual periode t-1

$\hat{X}_{t-1}$  : Peramalan permintaan periode t-1

T : *trend adjustment*

I : *seasonal index*

t : periode sekarang

t - 1 : Satu periode sebelum periode t

t + 1 : Satu periode setelah periode t

m : jumlah periode pada suatu musim

n : jumlah periode mendatang

Setelah dilakukan peramalan dengan ketiga metode tersebut, maka perlu dilakukan pengukuran keakuratan peramalan. Pengukuran keakuratan peramalan pada penelitian ini menggunakan *Mean Absolute Deviation (MAD)* dan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. Berikut adalah formulanya:

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |A_t - F_t|}{n} \quad (12)$$

$$MAPE = \frac{100}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|A_t - F_t|}{A_t} \quad (13)$$

Keterangan:

$A_t$  : Nilai aktual permintaan pada periode-t

$F_t$  : Nilai Peramalan (*forecast*) pada periode-t

n : jumlah periode peramalan yang terlibat

Hasil dari pengukuran keakuratan peramalan akan diketahui tingkat kesalahan peramalan yang akan menjadi dasar dalam penentuan metode peramalan terbaik. Penentuan metode peramalan terbaik dilakukan dengan pengukuran relatif terhadap kesalahan pada setiap metode peramalan [19]. Metode peramalan terbaik ini yang akan disarankan pada PT. ABC untuk digunakan sebagai metode untuk memperkirakan permintaan konsumen dan untuk selanjutnya digunakan untuk merencanakan produksinya.

### 3. Hasil dan Pembahasan

PT. ABC merupakan perusahaan multi nasional, dimana salah satu produknya adalah *refill* gas. Salah satu cabang PT. ABC terletak di salah satu kota di Jawa Timur. Tabel 1 merupakan data penjualan *refill* gas di area Jawa Timur selama empat tahun (2018 – 2021). Total data yang dimiliki adalah sebanyak 48 data dengan periode bulanan.

**Tabel 1.** Jumlah penjualan *refill* gas Januari 2018 – Desember 2021

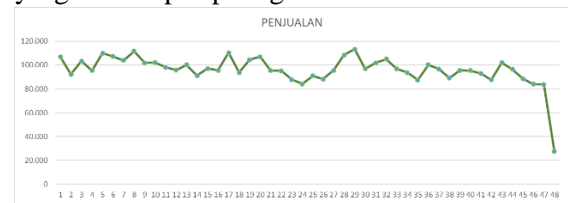
NO	PENJUALAN	NO	PENJUALAN
1	106.902	25	91.076
2	92.339	26	88.158
3	103.349	27	95.668
4	95.420	28	108.587
5	110.097	29	113.377
6	107.296	30	96.975
7	103.934	31	101.990
8	111.748	32	105.112
9	101.881	33	96.821
10	102.022	34	93.782
11	98.199	35	87.566
12	95.712	36	100.262
13	100.156	37	96.691
14	91.182	38	89.128
15	97.058	39	95.555
16	95.597	40	95.440
17	110.364	41	92.993
18	93.678	42	87.712
19	104.533	43	102.170
20	107.063	44	96.483
21	95.477	45	88.575
22	95.339	46	83.903
23	87.905	47	83.714
24	84.201	48	27.321

Sumber: PT. ABC, 2022

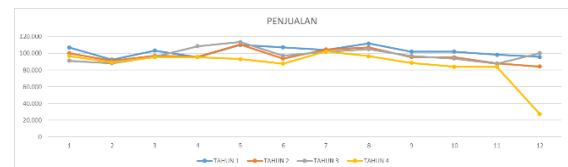
Dari data penjualan tersebut kemudian dilakukan *plotting* data ke dalam grafik (gambar 1). Dari hasil *plotting* data diketahui bahwa penjualan produk *refill* gas terdapat kenaikan maupun penurunan namun tidak terlalu tajam, kecuali pada bulan Desember 2021 yang mengalami penurunan cukup tajam. Namun, terdapat juga indikasi adanya pola musiman pada periode tertentu. Untuk lebih jelas melihat pola data, maka dilakukan *plotting* data bulanan tersebut dengan dibagi per tahun (gambar 2). Dari gambar 2 dapat dilihat bahwa terdapat indikasi pola yang berulang setiap tahunnya, hal

tersebut terlihat dari empat grafik yang hampir sama polanya. Selain itu, ada indikasi tren yang menurun, namun tidak tajam.

Dari data tersebut, kemudian dilakukan peramalan permintaan. Peramalan permintaan menjadi strategi yang dapat diambil oleh perusahaan untuk menyelesaikan permasalahan pemenuhan permintaan yang bersifat fluktuatif [20]. Peramalan permintaan dengan teknik yang tepat dan didukung data yang relevan dapat menghasilkan peramalan yang akurat [21]. Maka dalam memilih metode peramalan ini perlu mempertimbangkan pola data yang sudah diplot pada gambar 1 dan 2.



**Gambar 1.** Pola data penjualan *refill* gas PT. ABC



**Gambar 2.** Pola data penjualan *refill* gas PT. ABC per tahun

Peramalan permintaan terhadap data penjualan *refill* gas ini menggunakan metode menggunakan metode *E.S.* Metode *E.S.* telah digunakan untuk peramalan berbagai produk, diantaranya jahe [3], *newspaper* [7], *hollow brick* [16], bahan baku pembantu gula [19], atap [22], inti sawit [23], cat dinding [24], *body scrub* [25], air minum dalam kemasan [26], cabai rawit [27]. Dari produk-produk tersebut, terlihat bahwa belum ada penelitian peramalan dengan metode *E.S.* pada produk *refill* gas.

Metode *E.S.* yang digunakan pada penelitian ini adalah *single E.S.*, *E.S. with trend* dan *E.S. with trend and seasonality*. Hal tersebut didasarkan pada adanya indikasi pola tren dan musiman pada data penjualan *refill* gas. Peramalan dilakukan dengan menggunakan *minitab 17 statistical software*.

a. Peramalan dengan Metode *single E.S.*

Peramalan dengan metode *single E.S.* dilakukan dengan satu parameter, yakni *a*. Nilai *a* sebesar 0,633071 didapatkan dari nilai optimal ARIMA pada *minitab 17 statistical software*. Selanjutnya,

dilakukan peramalan permintaan dengan metode *single E.S.* menggunakan *minitab 17 statistical software*. Tabel 2 menunjukkan periode, penjualan actual atau *demand* aktual *refill* gas, hasil peramalan *refill* gas dan error. Perhitungan keakuratan menggunakan MAPE dan MAD menunjukkan error sebesar 11 dan 7269.

**Tabel 2.** Hasil peramalan *refill* gas dan error (Metode *S.E.S.*)

Periode	Demand Aktual	Forecast	Error
1	106902	102892	4010,2
2	92339	105431	-13091,6
3	103349	97143	6206,3
4	95420	101072	-5651,7
5	110097	97494	12603,2
6	107296	105473	1823,5
7	103934	106627	-2692,9
8	111748	104922	6825,9
9	101881	109243	-7362,4
10	102022	104582	-2560,5
11	98199	102962	-4762,5
12	95712	99947	-4234,5
13	100156	97266	2890,2
14	91182	99095	-7913,5
15	97058	94086	2972,3
16	95597	95967	-370,4
17	110364	95733	14631,1
18	93678	104995	-11317,4
19	104533	97831	6702,3
20	107063	102074	4989,3
21	95477	105232	-9755,3
22	95339	99057	-3717,5
23	87905	96703	-8798,1
24	84201	91133	-6932,3
25	91076	86745	4331,3
26	88158	89487	-1328,7
27	95668	88646	7022,5
28	108587	93091	15495,7
29	113377	102901	10475,8
30	96975	109533	-12558,1
31	101990	101583	407,1
32	105112	101841	3271,4
33	96821	103912	-7090,6
34	93782	99423	-5640,8
35	87566	95852	-8285,8
36	100262	90606	9655,7
37	96691	96719	-28
38	89128	96701	-7573,3
39	95555	91907	3648,1
40	95440	94216	1223,6
41	92993	94991	-1998
42	87712	93726	-6014,1
43	102170	89919	12251,2
44	96483	97675	-1191,7
45	88575	96920	-8345,3
46	83903	91637	-7734,1
47	83714	86741	-3026,9
48	27321	84825	-57503,6
49		48420,8	
MAPE			11
MAD			7269

b. Peramalan dengan Metode *E.S. with trend*

Peramalan dengan metode *double E.S.* dilakukan dengan dua parameter, yakni *a* dan *b*. Nilai *a* sebesar 0,625929 dan *b* sebesar 0,030253 didapatkan dari nilai optimal ARIMA pada *minitab 17 statistical software*. Selanjutnya, dilakukan peramalan permintaan dengan metode *D.E.S.* menggunakan *minitab 17 statistical software* dengan hasil ditunjukkan pada tabel 3. MAPE dan MAD menunjukkan error sebesar 11 dan 7312.

**Tabel 3.** Hasil peramalan *refill* gas dan error (Metode *D.E.S.*)

Periode	Demand Aktual	Forecast	Error
1	106902	93400	13502,1
2	92339	99014	-6675,5
3	103349	95263	8086
4	95420	98911	-3490,9
5	110097	95246	14850,6
6	107296	103344	3952,4
7	103934	104694	-760,1
8	111748	103081	8667,4
9	101881	107532	-5651,1
10	102022	102914	-892,3
11	98199	101258	-3059,2
12	95712	98188	-2475,9
13	100156	95436	4720,2
14	91182	97277	-6095,3
15	97058	92234	4824,3
16	95597	94116	1480,7
17	110364	93934	16429,9
18	93678	103420	-9742,1
19	104533	96340	8193,1
20	107063	100641	6422
21	95477	103955	-8478,1
22	95339	97782	-2443,2
23	87905	95341	-7435,5
24	84201	89633	-5432,2
25	91076	85077	5999,1
26	88158	87789	368,6
27	95668	86985	8683,4
28	108587	91549	17038,3
29	113377	101665	11712
30	96975	108669	-11694,2
31	101990	100801	1188,6
32	105112	101020	4092,2
33	96821	103133	-6312,1
34	93782	98615	-4832,5
35	87566	94931	-7364,6
36	100262	89522	10739,7
37	96691	95649	1041,7
38	89128	95726	-6597,8
39	95555	90896	4659,4
40	95440	93200	2240,2
41	92993	94032	-1039,2
42	87712	92792	-5080,3
43	102170	88927	13243,3
44	96483	96781	-298,2
45	88575	96154	-7579
46	83903	90826	-6923
47	83714	85778	-2063,5
48	27321	83732	-56410,7
49		46600	
MAPE			11
MAD			7312

c. Peramalan dengan Metode *E.S. with trend and seasonality*

Peramalan dengan metode *triple E.S.* dilakukan dengan dua parameter, yakni *a*, *b* dan *c*. Nilai *a*, *b*, dan *c* sebesar 0 didapatkan dari nilai optimal ARIMA pada *minitab 17 statistical software*. Selanjutnya, dilakukan peramalan permintaan dengan metode *T.E.S.* menggunakan *minitab 17 statistical software* dengan hasil ditunjukkan pada tabel 4. MAPE dan MAD menunjukkan error sebesar 53 dan 48360.

**Tabel 4.** Hasil peramalan *refill* gas dan error (Metode *T.E.S.*)

Periode	Demand Aktual	Forecast	Error
1	106902	105340	1561,9
2	92339	98352	-6013,1
3	103349	100653	2696,1
4	95420	93665	1755,1
5	110097	95966	14131,3
6	107296	88978	18318,3
7	103934	91279	12655,5
8	111748	84290	27457,5
9	101881	86591	15289,7
10	102022	79603	22418,7
11	98199	81904	16294,9
12	95712	74916	20795,9
13	100156	77217	22939,1
14	91182	70229	20953,1
15	97058	72530	24528,3
16	95597	65542	30055,3
17	110364	67843	42521,5
18	93678	60854	32823,5
19	104533	63155	41377,7
20	107063	56167	50895,7
21	95477	58468	37008,9
22	95339	51480	43858,9
23	87905	53781	34124,1
24	84201	46793	37408,1
25	91076	49094	41982,3
26	88158	42106	46052,3
27	95668	44407	51261,5
28	108587	37418	71168,5
29	113377	39719	73657,7
30	96975	32731	64243,7
31	101990	35032	66957,9
32	105112	28044	77067,9
33	96821	30345	66476,1
34	93782	23357	70425,1
35	87566	25658	61908,3
36	100262	18670	81592,3
37	96691	20971	75720,5
38	89128	13982	75145,5
39	95555	16283	79271,7
40	95440	9295	86144,7
41	92993	11596	81396,9
42	87712	4608	83103,9
43	102170	6909	95261,1
44	96483	-79	96562,1
45	88575	2222	86353,3
46	83903	-4766	88669,3
47	83714	-2465	86179,5
48	27321	-9454	36774,5
49		-7152,7	
MAPE			53
MAD			48360

d. Perbandingan hasil keakuratan peramalan dan penentuan metode terbaik

Perbandingan hasil keakuratan peramalan ketiga metode tersebut ditunjukkan pada tabel 5.

**Tabel 5.** Perbandingan hasil pengukuran keakuratan peramalan

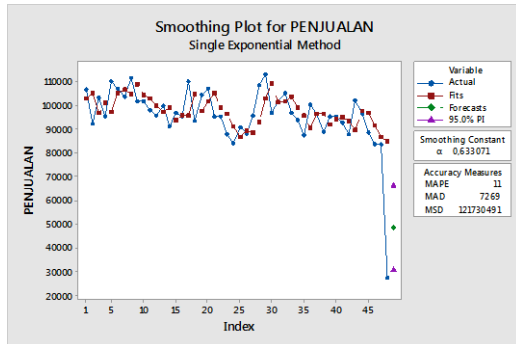
Metode Peramalan	Smoothing Constants	MAPE	MAD
Single Exponential Smoothing	$\alpha$ 0,633071	11	7269
Exponential Smoothing with Trend	$\alpha$ 0,625929; $\gamma$ 0,030253	11	7312
Exponential Smoothing with Trend and Seasonality	$\alpha$ 0; $\gamma$ 0; $\delta$ 0	53	48360

Dari tabel lima tersebut dapat dilihat bahwa metode *single E.S.* dan *E.S. with trend* memiliki *error* yang sama jika diukur menggunakan MAPE, yaitu 11. Nilai tersebut merupakan *error* terkecil dibandingkan hasil pengukuran lainnya. Maka masih perlu dibandingkan keakuratan antara *single E.S.* dan *E.S. with trend* dengan MAD. Hasil pengukuran keakuratan MAD menunjukkan bahwa *single E.S.* memiliki *error* sebesar 7269 dan *E.S. with trend* memiliki *error* sebesar 7312. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *error* terkecil dimiliki oleh metode *single E.S.*, sehingga sebaiknya PT. ABC menggunakan metode tersebut dalam melakukan peramalan terhadap permintaan periode mendatang. Hal tersebut sejalan dengan penelitian [7], [26], [27]. Grafik penjualan dengan menggunakan metode *single E.S.* dapat dilihat pada gambar 3. Hasil peramalan menunjukkan bahwa untuk periode ke-49 permintaan terhadap produk *refill* gas sebanyak 48420,8 unit. Di sisi lain, *error* dari metode *E.S. with trend* yang nilainya berdekatan dengan *single E.S.* tersebut juga semakin menguatkan indikasi bahwa terdapat kecenderungan adanya tren pada data penjualan *refill* gas PT. ABC.

Pada peramalan permintaan ini, terdapat satu data yang kurang sesuai dengan data aktual. Hal tersebut terjadi karena adanya data yang berbeda pada periode ke-48, yakni data yang turun sangat tajam dibandingkan dengan data lainnya. Hal ini perlu dilakukan analisis lebih lanjut apakah data tersebut tetap bisa digunakan atau tidak. Analisis lebih lanjut ini perlu membandingkan dengan data pada tahun-tahun berikutnya, apakah terjadi



perulangan atau ini merupakan *irregular data*. Data perbandingan yang saat ini ada adalah tiga tahun sebelumnya, dimana datanya menurun namun tidak tajam seperti periode ke-48 tersebut.



Gambar 3. Grafik penjualan dengan metode *single E.S.*

#### 4. Kesimpulan dan Saran

Pada artikel ini dilakukan peramalan permintaan dengan menggunakan metode *single E.S.*, *E.S. with trend* dan *E.S. with trend and seasonality*. Dari ketiga metode tersebut, *error* terkecil dimiliki oleh metode *single E.S.*, yaitu sebesar 11 jika diukur menggunakan MAPE dan 7269 jika diukur menggunakan MAD. Dari *error* tersebut menunjukkan bahwa metode *single E.S.* adalah metode terbaik yang dapat digunakan untuk meramalkan permintaan *refill gas* PT. ABC. Untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat, dapat dilakukan penelitian menggunakan metode *single E.S.* dengan beberapa parameter.

Sebagai tambahan, *error* dari metode *E.S. with trend* memiliki nilai yang berdekatan dengan *single E.S.*. Hal tersebut menguatkan indikasi bahwa terdapat kecenderungan adanya tren menurun pada data penjualan *refill gas* PT. ABC. Namun, penting untuk dilakukan penelitian lebih lanjut dengan data yang lebih banyak untuk mengamati kecenderungan *trend* naik atau turun karena terdapat fluktuasi data. Perlu juga dicoba melakukan peramalan permintaan dengan metode lain seperti *trend line analysis* untuk lebih melihat kecenderungan trennya. Hal tersebut perlu dilakukan untuk mempersiapkan strategi yang sesuai untuk menghadapi permintaan pada masa mendatang, jika kecenderungan naik maka PT. ABC perlu mempersiapkan kapasitas yang lebih banyak, ataupun di sisi lain, jika kecenderungan

turun maka PT. ABC perlu mempersiapkan strategi promosi, perencanaan pengembangan produk dan sebagainya untuk menunjang *sustainability* perusahaan.

#### 5. Daftar Pustaka

- [1] K. D. Sofyan and S. Meutia, "Peramalan Permintaan Produk Di Pt. Bina Usaha Bersama Sehati Lhokseumawe," in *Snti 2019*, 2019, pp. 1–9, doi: ISSN : 23387122.
- [2] M. Abolghasemi, R. Gerlach, G. Tarr, and E. Beh, "Demand forecasting in supply chain: The impact of demand volatility in the presence of promotion," Sep. 2019, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/1909.13084>.
- [3] T. Wisudawati, E. Sulistyowati, and W. A. Saputro, "Analisis Peramalan Permintaan Jahe Di Masa Pandemi Covid-19 (Studi Kasus Penjualan Di Karesidenan Surakarta)," *J. Ind. Manuf. Eng.*, vol. 5, no. 2, pp. 93–99, 2021, doi: 10.31289/jime.v5i2.4904.
- [4] F. Hermawan, S. D. Stephani, and Y. D. Hapsari, "Analisa peramalan penjualan produk retailer pada pt. abc menggunakan laporan penjualan 2018 dan 2019," *J. Manaj.*, vol. 13, no. 1, pp. 47–54, 2021, [Online]. Available: <http://journal.feb.unmul.ac.id/index.php/JURNALMANAJEMEN/article/view/8454>.
- [5] P. Samuel, F. Lefta, I. Indahsari, and L. Gozali, "Penentuan Metode Peramalan Permintaan Barang Setengah Jadi Di Pt. Xyz," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 8, no. 1, pp. 7–17, 2020, doi: 10.24912/jitiuntar.v8i1.8066.
- [6] S. S. Dahda and D. Andesta, "MATRIK Jurnal Manajemen dan Teknik Industri-Produksi Ukuran

- Lot yang Ekonomis pada Model Persediaan Integrasi Single vendor dan Single buyer,” vol. XXIII, no. 1, 2022, doi: 10.350587/Matrik.
- [7] S. Ratnasari, Yuniaristanto, and R. Zakaria, “Demand Forecasting with Five Parameter Exponential Smoothing,” in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2019, vol. 495, no. 1, doi: 10.1088/1757-899X/495/1/012014.
- [8] M. Y. AZ Ridho, ML Zakaria, MAZ Ilmageo, “Peramalan Permintaan Produk pada Permainan Hay Day,” in *Prosiding SENIATI*, 2019, pp. 74–80.
- [9] J. Heizer and B. Render, *Manajemen Operasi: Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan*, 11th ed. Jakarta: Salemba Empat, 2016.
- [10] A. H. Nasution and Y. Prasetyawan, *Perencanaan Pengendalian Produksi*, 1st ed. Yogyakarta: Graha ilmu, 2008.
- [11] D. Krissyda and T. Oktiarso, “Perencanaan Produksi Dengan Metode Goal Programming Pada UKM XYZ,” *Matrik*, vol. 22, no. 1, p. 15, 2021, doi: 10.30587/matrik.v22i1.1577.
- [12] K. Kristina, “10 Sumber Daya Alam Ini Tidak Dapat Diperbarui dan Akan Habis,” *Detik.Com*, p. 1, 2021.
- [13] B. Y. Geni, J. Santony, and Sumijan, “Prediksi Pendapatan Terbesar pada Penjualan Produk Cat dengan Menggunakan Metode Monte Carlo,” *J. Inform. Ekon. Bisnis*, vol. 1, no. 4, pp. 15–20, 2019, doi: 10.37034/infec.v1i4.5.
- [14] M. Ngantung, A. H. Jan, A. Peramalan, P. Obat, M. Ngantung, and A. H. Jan, “Analisis Peramalan Permintaan Obat Antibiotik Pada Apotik Edelweis Tatelu,” *J. EMBA J. Ris. Ekon. Manajemen, Bisnis dan Akunt.*, vol. 7, no. 4, pp. 4859–4867, 2019, doi: 10.35794/emba.v7i4.25439.
- [15] B. L. Utamie, Isdiantoni, and T. D. Kurniawan, “Peramalan Permintaan Buah di Kabupaten Sumenep,” in *Seminar Nasional Optimalisasi Sumberdaya Lokal di Era Revolusi Industri 4.0*, 2019, pp. 155–166.
- [16] V. P. Rau, J. S. B. Sumarauw, and M. M. Karuntu, “Analisis Peramalan Permintaan Produk Hollow Brick Pada Ud. Immanuel Air Madidi,” *J. EMBA J. Ris. Ekon. Manajemen, Bisnis dan Akunt.*, vol. 6, no. 3, pp. 1498–1507, 2018, doi: 10.35794/emba.v6i3.20233.
- [17] V. Gaspersz, *Production Planning dan Inventory Control*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 1988.
- [18] R. J. Tersine, *Principles of Inventory And Material Management*, 4th Editio. New Jersey: Prentice Hall Int’l Inc., 1994.
- [19] D. A. Pratama, S. Hidayati, E. Suroso, and D. Sartika, “Analisis Peramalan Permintaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pembantu pada Industri Gula (Studi Kasus PT. XYZ Lampung Utara),” *J. Penelit. Pertan. Terap.*, vol. 20, no. 2, pp. 148–160, 2020, doi: 10.25181/jppt.v20i2.1636.
- [20] E. Wijayanti and K. Rosydi, “Peramalan Permintaan Dengan Pendekatan Time Series dan Perencanaan Produksi Agregat,” *J. Knowl. Ind. Eng.*, vol. 06, no. 138, pp. 340–341, 2019.



- [21] W. Sutopo, A. H. Quarrota A'yun, H. Ardian, M. K. Nunuh, S. Immanuella, and Y. Yuniaristanto, "Pemilihan Metode Peramalan Jumlah Permintaan Koran dengan Tingkat Kesalahan Terendah," *Matrik*, vol. 21, no. 2, p. 91, 2021, doi: 10.30587/matrik.v21i2.1325.
- [22] A. Lusiana and P. Yularty, "PENERAPAN METODE PERAMALAN (FORECASTING) PADA PERMINTAAN ATAP di PT X," *Ind. Inov. J. Tek. Ind.*, vol. 10, no. 1, pp. 11–20, 2020, doi: 10.36040/industri.v10i1.2530.
- [23] N. Nofirza, "Peramalan Permintaan Inti Sawit (Kernel) di PT. Perkebunan Nusantara V Sei Pagar," *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 4, no. 1, p. 43, 2018, doi: 10.24014/jti.v4i1.6036.
- [24] F. R. Hariri and C. Mashuri, "Sistem Informasi Peramalan Penjualan dengan Menerapkan Metode Double Exponential Smoothing Berbasis Web," *Gener. J.*, vol. 6, no. 1, pp. 68–77, 2022, doi: 10.29407/gj.v6i1.16204.
- [25] D. R. Cahyadewi, A. A. P. A. S. Wiranatha, and I. K. Satriawan, "Analisis Peramalan Permintaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Body Scrub Powder di CV. Denara Duta Mandiri," *J. Rekayasa Dan Manaj. Agroindustri*, vol. 8, no. 3, p. 360, 2020, doi: 10.24843/jrma.2020.v08.i03.p05.
- [26] D. Meliana, S. Suharto, and P. Endah Suwarni, "ANALISIS PERAMALAN PENJUALAN AIR MINUM DALAM KEMASAN 240ml PADA PT TRIJAYA TIRTA DARMA (GREAT) DENGAN METODE SINGLE MOVING AVARAGE DAN EXPONENTIAL SMOOTHING," *Ind. J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 4, no. 2, 2020, doi: 10.37090/indstrk.v4i2.235.
- [27] M. Anshori and D. Widyaningrum, "Peramalan Permintaan Produk Cepat Rusak Dengan Metode Moving Average dan Single Exponential Smoothing," *J. Serambi Eng.*, vol. 7, no. 4, pp. 3725–3732, 2022, doi: 10.32672/jse.v7i4.4701.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

