

Journals of Economics Development Issues (JEDI)

URL: <http://JEDI.upnjatim.ac.id/index.php/JEDI>

JEDI

Analisis Peramalan Permintaan Produk Garam Konsumsi Beryodium Pada UD Garam Samudra

Roudlotul Badi'ah, Wiwik Handayani *.

^a Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Pembangunan Nasional “ Veteran”
Jawa Timur, Surabaya, Indonesia

Email : roudlotulbadiah628@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

ABSTRACT

Article history:

Dikirim tanggal: 29 Juli 2020
Di review tanggal : 07 Agustus 2020
Di terima tanggal : 25 Agustus 2020
Tersedia online tanggal : 30
Agustus 2020

Kata kunci: Deret Waktu; Linier
Regresi; dan Peramalan Permintaan

Dalam dunia bisnis konsumen merupakan faktor penentu agar perusahaan tetap bertahan, sehingga sangat diperlukan pertimbangan untuk pemenuhan permintaan. Strategi perlu diterapkan untuk mengelola permintaan dengan baik yakni melalui peramalan permintaan, karena menyangkut pengambilan keputusan dalam perencanaan untuk memenuhi konsumen. UD Garam Samudra merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pengolahan dan perdagangan garam ditahun 2019 mengalami masalah belum terpenuhinya permintaan karena ketidakpastian jumlah permintaan disetiap bulannya. Penelitian ini bertujuan memperoleh metode peramalan permintaan garam konsumsi beryodium di UD Garam Samudra yang tepat untuk memenuhi seluruh permintaan konsumen dimasa akan datang. Data yang digunakan yaitu data permintaan periode Januari–Desember 2019. Teknik analisis peramalan menggunakan Naive Method, Moving Averages, Weighted Moving Averages, Exponential Smoothing, dan Linear Regression dibantuan program QM for Windows. Hasil penelitian menunjukkan metode peramalan terpilih untuk memenuhi permintaan garam konsumsi beryodium di UD Garam Samudra yaitu Linear Regression karena memiliki tingkat kesalahan peramalan berdasarkan kriteria MSE terkecil dibanding metode lainnya.

PENDAHULUAN

Garam merupakan salah satu komoditas strategis yang banyak dibutuhkan dan digunakan oleh masyarakat dalam berbagai sektor baik sektor konsumsi rumah tangga maupun sektor industri. Kebutuhan garam di Indonesia mengalami kenaikan pada setiap tahunnya, salah satunya adalah garam konsumsi. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1 yang menunjukkan bahwa kebutuhan garam konsumsi mengalami kenaikan sekitar 3,2% atau bertambah sebanyak 9.803 ton selama kurun waktu 4 tahun yakni mulai tahun 2016 sampai 2019 dan diprediksi akan terus meningkat setiap tahunnya. Garam konsumsi merupakan garam yang dikonsumsi bersama-sama didalam makanan minuman, biasanya digunakan untuk memasak dan keperluan rumah tangga yang memiliki kadar NaCl minimal 94% dan harus memenuhi persyaratan sesuai standar kualitas garam konsumsi (Anggraini & Bontor, 2018). Perkembangan kebutuhan garam konsumsi tergantung kepada laju pertumbuhan penduduk dengan asumsi per orang menyerap tiga kilogram garam setahun. Garam yang di konsumsi ini harus sesuai

dengan syarat SNI garam konsumsi beryodium yang telah ditetapkan.

Menurut UNICEF (2007) kebutuhan harian iodium adalah 90 µg/hari untuk usia 1-8 tahun, 120 µg/hari untuk usia 9-13 tahun, 150 µg/hari untuk usia 14 tahun-dewasa, dan 250 µg/hari untuk ibu hamil dan menyusui. Manusia tidak dapat membuat iodium pada tubuhnya, tetapi harus mendapatkannya dari luar tubuh. Salah satu sumber iodium yang paling mudah untuk ditemukan dan sering dipakai dalam kehidupan sehari-hari yakni pada garam konsumsi beryodium. Dengan demikian karena pentingnya mengkonsumsi garam konsumsi beryodium untuk memenuhi kebutuhan tubuh akan yodium banyak perusahaan memanfaatkan kondisi ini untuk dijadikan sebuah bisnis yang menyebabkan mulai bermunculan industri pengolahan garam konsumsi beryodium baru dari usaha kecil sampai perusahaan-perusahaan besar yang membuat persaingan dunia usaha pengolahan garam semakin kompetitif sehingga menuntut perusahaan saat ini perlu terus melakukan upaya strategis agar dapat bertahan dan memenangkan persaingan bisnis.

Tabel 1. Kebutuhan Garam di Indonesia (Ton)

Kebutuhan	2016	2017	2018	2019
Industri Manufaktur	2.881.298	3.201.597	3.288.500	3.513.433
Rumah Tangga	307.595	310.076	313.775	317.398
Komersial	326.546	333.077	339.738	346.533
Peternakan & Perkebunan	17.448	18.175	18.932	20.257
Total	3.532.887	3.862.925	3.960.945	4.197.621

Sumber: Kemenperin RI (2019)

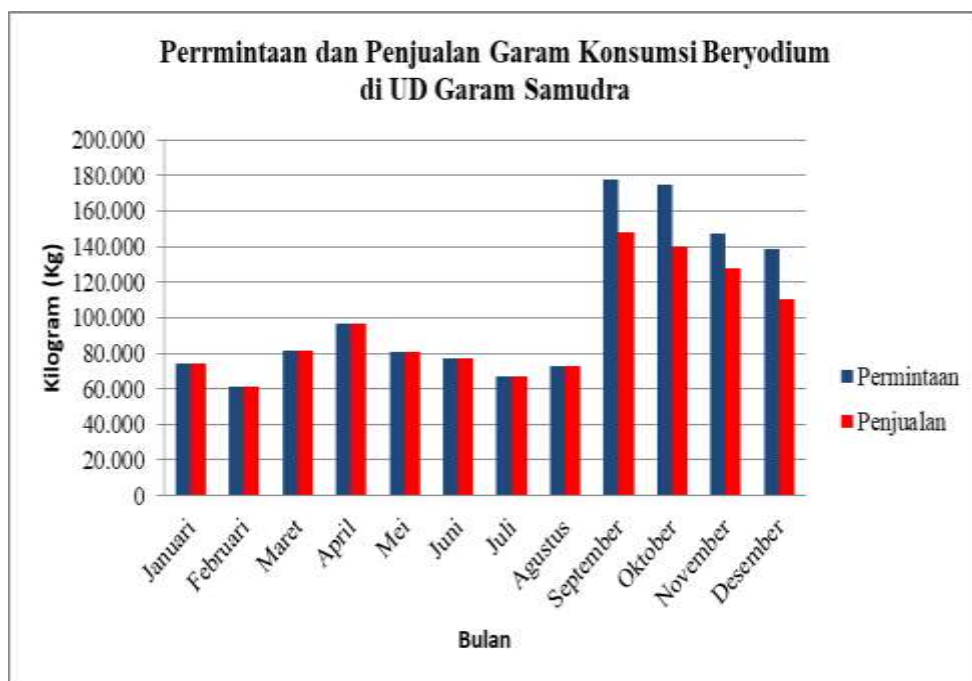
Strategi dalam memenangkan persaingan bisnis yang telah banyak digunakan oleh perusahaan yakni manajemen strategis. Secara umum ada lima keunggulan perusahaan untuk memenangkan persaingan dalam bisnis salah satunya adalah keunggulan strategis manajemen produksi dan operasi yaitu dengan kemampuan memenuhi permintaan pasar. Dalam memenuhi permintaan pasar ini maka dibutuhkan sebuah ramalan atau prediksi

yang tepat untuk membantu dan mempermudah dalam menentukan suatu perencanaan.

Peramalan adalah proses untuk memperkirakan besar kebutuhan di masa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang ataupun jasa (Widiyarini, 2016). Peramalan pada umumnya digunakan sebagai alat bantu dalam perencanaan yang

efektif dan efisien, untuk menentukan kebutuhan sumber daya di masa mendatang, serta untuk membuat keputusan yang tepat (Salsabila & Kariyam, 2020). Menurut (Yulius *et al.*, 2015) Keputusan yang baik merupakan keputusan yang didasarkan atas pertimbangan apa yang akan terjadi pada waktu keputusan itu dilaksanakan. Apabila peramalan yang telah disusun atau dibuat kurang tepat, maka dapat dikatakan bahwa keputusan yang diambil kurang baik atau kurang tepat karena menurut Santoso dan Rainisa (2017) meramalkan dengan jumlah yang terlalu kecil akan berakibat kekurangan barang, *back orders*, *lost sales*, kehilangan keuntungan, dan kehilangan konsumen. Begitu juga sebaliknya apabila meramalkan terlalu tinggi akan membuat persediaan menumpuk dan *cash shortages*.

UD Garam Samudra merupakan salah satu usaha yang bergerak dibidang industri pengolahan dan perdagangan garam konsumsi beryodium yang berlokasi di Desa Banjaranyar Kecamatan Paciran, Lamongan. Dari hasil wawancara dengan wakil manajemen perusahaan dijelaskan bahwa dalam menjalankan proses bisnisnya, perusahaan ini masih dihadapkan dengan beberapa kendala salah satunya yaitu belum dapat memenuhi seluruh permintaan dari konsumen karena selama ini dalam menjalankan proses produksinya hanya berdasarkan perkiraan dari pengalaman produksi dan pertimbangan dari wakil manajemen saja sehingga menyebabkan perusahaan kesulitan dalam memprediksi jumlah produk yang akan diproduksi karena adanya ketidakpastian jumlah permintaan pada setiap bulannya.



Sumber: UD GaramSamudra (2020)

Gambar 1. Permintaan dan Penjualan Garam Konsumsi Beryodium di UD Garam SamudraTahun 2019

Pada Gambar 1. menunjukkan bahwa permintaan produk garam konsumsi beryodium pada UD Garam Samudra berfluktuasi pada setiap bulannya dan pada empat periode terakhir mengalami penurunan penjualan serta tidak dapat memenuhi seluruh permintaan konsumen pada periode September sebesar 20%, periode Oktober sebesar 25%, periode November sebesar 15%, dan periode Desember sebesar 25% dari total permintaan dimasing-masing bulan tersebut. Hal ini diduga perusahaan belum menggunakan metode peramalan permintaan yang tepat sebelum melakukan proses produksi.

Jika kondisi tersebut tidak segera diselesaikan, hal ini tidak menutup kemungkinan menyebabkan kerugian bagi perusahaan dengan kehilangan para konsumen dan pangsa pangsa karena berpindah ke produk yang lain serta turunnya jumlah keuntungan dari yang diharapkan sebelumnya. Dengan demikian, maka penelitian ini bertujuan untuk memperoleh sebuah metode yang tepat dalam melakukan peramalan permintaan garam konsumsi beryodium di UD Garam Samudra untuk mengetahui jumlah kebutuhan produk yang harus disediakan agar dapat memenuhi seluruh permintaan konsumen dimasa yang akan datang.

KAJIAN LITERATUR

Peramalan

Peramalan merupakan suatu bidang ilmu yang dijadikan alat untuk melakukan prediksi sesuatu dengan dasar data yang ada sebelumnya, dan diolah dengan cara tertentu (Maricar, 2019). Menurut Purba(2015) teknik peramalan dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu secara kualitatif (*non statistical method*) dengan cara menaksiran yang menitik beratkan pada pendapat seseorang (*judgement*) dan secara kuantitatif (*statistical method*) dengan cara penaksiran yang menitik beratkan pada perhitungan-perhitungan angka dengan menggunakan berbagai metode statistik.

Metode Peramalan Kuantitatif – Time Series

Metode peramalan secara kuantitatif menurut Heizer dan Render (2016) meliputi:

1. Naive Approach

Naive approach adalah sebuah teknik peramalan yang mengasumsikan bahwa

permintaan pada periode selanjutnya adalah sama untuk permintaan pada periode yang terkini.

2. Moving Average

Moving average adalah sebuah metode peramalan yang menggunakan rata-rata dari periode yang terkini n terhadap data untuk meramalkan periode selanjutnya.

3. Exponential Smoothing

Menurut Khotimah *et al.*(2014) metode *exponential smoothing* merupakan metode yang menitikberatkan pada prediksi angka kasar kenaikan hasil prediksi nilai peramalan terbaru. Ada beberapa metode *exponential smoothing* diantaranya *single exponential smoothing*, *double exponential smoothing*, dan *triple exponential smoothing*.

4. Trend Projection

Trend projection merupakan sebuah metode peramalan runtun waktu mencocokkan sebuah garis kecenderungan untuk urutan poin data historis dan kemudian memproyeksikan garis ke dalam peramalan pada masa mendatang.

Ukuran Hasil Peramalan

Menurut Maricar (2019) secara umum ada tiga jenis perhitungan untuk melihat seberapa besar tingkat kesalahan dalam peramalan, yaitu:

1. MAD (Mean Absolute Deviation)

Secara sistematis, MAD dirumuskan sebagai berikut (Wardah & Iskandar, 2016):

$$MAD = \sum \left| \frac{A_t - F_t}{n} \right|$$

2. MSE (Mean Square Error)

Secara sistematis, MSE dirumuskan sebagai berikut (Wardah & Iskandar, 2016):

$$MSE = \sum \frac{(A_t - F_t)^2}{n}$$

3. MAPE (Mean Absolute Percent Error)

Secara sistematis, MAPE dinyatakan sebagai berikut (Wardah & Iskandar, 2016):

$$MAPE = \left(\frac{100}{n} \right) \sum \left| A_t - \frac{F_t}{A_t} \right|$$

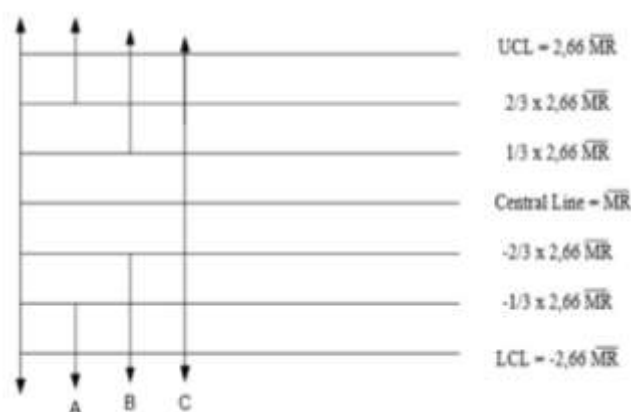
Dimana A_t merupakan permintaan aktual pada periode- t , F_t adalah peramalan permintaan (*forecast*) pada periode- t , serta n adalah jumlah periode peramalan yang terlibat.

Verifikasi Peramalan

Salah satu metode untuk proses verifikasi peramalan dilakukan dengan menggunakan *Moving Rang Chart* (MRC) untuk membandingkan nilai yang diamati (data aktual) atau observasi dengan nilai peramalan dari kebutuhan yang sama. Grafik

pengendali *Moving Range* juga merupakan grafik pengendali statistik yang digunakan untuk pengendalian kualitas (Eris *et al.*, 2014).

Menurut Susiana(2015) proses verifikasi dengan menggunakan *Moving Range Chart* (MRC), dapat digambarkan pada Gambar 2 dibawah ini:



Sumber: (Susiana, 2015)
Gambar 2. *Moving Range Chart* (MRC)

Harga MR diperoleh dari (Susiana, 2015):

$$MR = |(Y_t - Y'_t) - (Y_{t-1} - Y'_{t-1})|$$

$$\overline{MR} = \frac{\sum MR}{n-1}$$

Batas kontrol-kontrolnya adalah:

Batas Kontrol Atas

$$(BKA) = 2,66 \times \overline{MR}$$

Batas Kontrol Bawah

$$(BKB) = - 2,66 \times \overline{MR}$$

Kondisi *out of control* dapat diperiksa dengan menggunakan empat aturan berikut:

1. Aturan Satu Titik

Bila ada titik sebarannya $Y_t - Y'_t$ berada di luar BKA dan BKB.

2. Aturan Tiga Titik

Bila ada tiga buah titik secara berurutan berada pada salah satu sisi, yang mana dua diantaranya jatuh pada daerah A.

3. Aturan Lima Titik

Bila ada lima titik buah titik secara berurutan berada pada salah satu sisi, yan mana empat diantaranya jatuh pada daerah B.

4. Aturan Delapan Titik

Bila ada delapan buah titik secara berurutan berada pada salah satu sisi, pada daerah C.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada UD Garam Samudra yang berlokasi di Desa Banjarwati, Kecamatan Paciran, Lamongan. Pengumpulan data di lapangan dilakukan mulai bulan Desember 2019 sampai dengan bulan Maret 2020.

Data yang dipakai dalam penelitian ini adalah data sekunder yakni berupa data profil perusahaan dan data permintaan produk garam konsumsi beryodium bulan Januari- Desember 2019. Pengumpulan data dilakukan dengan dua cara yaitu penelitian lapangan (*field research*) dilakukan dengan survei lapangan yang berhubungan dengan masalah yang diteliti melaui observasi, wawancara dan dokumentasi. Serta studi kepustakaan (*library research*) dengan membaca dan mempelajari literatur atau sumber yang berkaitan dan relevan dengan permasalahan yang diteliti.

Teknik analisis data dilakukan untuk peramalan penjualan dengan menggunakan metode peramalan kuantitatif *time series* yaitu *Naive Method*, *Moving Averages*, *Weighted Moving Averages*, *Exponential Smoothing*, dan *Linear Regression/Least Squares* dengan menggunakan bantuan program *QM for Windows Version 5.3* agar mempermudah dalam

mengambil keputusan atau menjawab permasalahan yang diteliti dan dianalisa lebih lanjut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Data

Peramalan merupakan proses dalam memperkirakan kebutuhan di masa yang akan datang dalam periode waktu dengan melihat tingkat permintaan konsumen atas suatu produk. Peramalan dilakukan untuk masa yang akan datang melalui pengujian keadaan masa di masa lalu yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam memenuhi permintaan barang ataupun jasa. Tujuan peramalan

ini adalah untuk meramalkan jumlah permintaan produk garam konsumsi beryodium untuk satu tahun kedepan dimulai dari periode Januari 2020 – Desember 2020 di UD Garam Samudra.

Plot Diagram Permintaan

Sebelum melakukan peramalan, langkah awal yang perlu dilakukan adalah melakukan plotting data. Peramalan permintaan dilakukan dengan menggunakan data permintaan garam pada UD Garam Samudra periode Januari 2019 – Desember 2019 yang cenderung naik-turun dalam setiap bulannya, hal ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Permintaan Garam Konsumsi Beryodium di UD Garam Samudra Tahun 2019

Periode	Permintaan (Kg)
Januari	74.000
Februari	61.000
Maret	81.500
April	96.500
Mei	80.500
Juni	77.000
Juli	67.000
Agustus	73.000
September	177.600
Oktober	175.000
November	147.200
Desember	138.375
Total	1.248.675

Sumber: UD Garam Samudra (2020)

Dari data permintaan garam UD Garam Samudra tahun 2019 pada Tabel 2 dapat digambarkan sebuah plot diagram dengan adanya permintaan sebagai berikut:



Sumber: Hasil Pengolahan Data (2020)

Gambar 3. Plot Diagram Permintaan Garam Konsumsi Beryodium UD Garam Samudra Tahun 2019

Penetapan Metode Peramalan

Dilihat dari plot diagram permintaan garam konsumsi beryodium UD Garam Samudra pada Gambar 2 berpola fluktuatif (naik – turun) dan terlihat berulang dalam interval waktu tertentu.

Sehingga untuk pengolahan data permintaan bulan Januari 2019 – Desember 2019, menggunakan lima metode peramalan, yaitu: *Naive Method*, *Moving Averages*, *Weighted Moving Averages*, *Exponential Smoothing*, dan *Linear Regression/Least Squares*.

Naive Method

Tabel 3. *Forecasting Results Naive Method*

Measure	Value
Error Measures	
Bias (Mean Error)	5852,273
MAD (Mean Absolute Deviation)	20711,36
MSE (Mean Squared Error)	1183377000
Standard Error (denom=n-2=9)	38030,89
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	17,747%
Forecast	
next period	138375

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2020)

Berdasarkan hasil *output* dari pengolahan data pada Tabel 3, didapat nilai *forecast* untuk periode berikutnya sebesar 138375 kg, nilai MAD sebesar 20711,36, MSE sebesar 1183377000, MAPE

sebesar 17,747%, bias sebesar 5852,273, dan *standard error* sebesar 38030,89.

Dari hasil *output* tersebut dapat diartikan bahwa tingkat kesalahan penggunaan *Naive Method* dengan kriteria MSE sebesar 1183377000.

Moving Averages

Tabel 4. *Forecasting Results Moving Averages*

Measure	Value	
	MA 3	MA 4
Error Measures		
Bias (Mean Error)	16445,37	21756,25
MAD (Mean Absolute Deviation)	29087,96	29712,5
MSE (Mean Squared Error)	1964210000	2179633000
Standard Error (denom=n-2=9)	50253,48	53908,97
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	21,093%	20,403%
Forecast		
next period	153525	159543,8

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2020)

Berdasarkan hasil *output* dari pengolahan data pada Tabel 4, didapat untuk metode *moving averages* 3 bulanan yaitu nilai *forecast* untuk periode berikutnya sebesar 153525 kg, nilai MAD sebesar 29087,96, MSE sebesar 1964210000, MAPE sebesar 21,093%, bias sebesar 16445,37, dan *standard error* sebesar 50253,48. Sedangkan metode *moving averages* 4 bulanan yaitu nilai *forecast* untuk periode berikutnya sebesar 159543,8

kg, nilai MAD sebesar 29712,5, MSE sebesar 2179633000, MAPE sebesar 20,403%, bias sebesar 21756,25, dan *standard error* sebesar 53908,97.

Dari hasil *output* tersebut dapat diartikan bahwa tingkat kesalahan yang terkecil penggunaan dengan metode *Moving Averages* 3 bulanan berdasarkan kriteria MSE sebesar 1964210000.

Weighted Moving AveragesTabel 5. *Forecasting Results Weighted Moving Averages*

<i>Measure</i>	<i>Value</i>	
	WMA 3	WMA 4
Error Measures		
Bias (<i>Mean Error</i>)	12978,71	15731,88
MAD (<i>Mean Absolute Deviation</i>)	27050,93	26375,63
MSE (<i>Mean Squared Error</i>)	1701386000	1907331000
Standard Error (denom=n-2=9)	46770,68	50429,23
MAPE (<i>Mean Absolute Percent Error</i>)	19,699%	18,11%
Forecast		
<i>next period</i>	147420,8	152270

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2020)

Berdasarkan hasil *output* dari pengolahan data pada Tabel 5, didapat untuk metode *weighted moving averages* 3 bulanan yaitu nilai *forecast* untuk periode berikutnya sebesar 147420,8 kg, nilai MAD sebesar 27050,93, MSE sebesar 1701386000, MAPE sebesar 19,699%, bias sebesar 12978,71, dan *standard error* sebesar 46770,68. Sedangkan metode *weighted moving averages* 4 bulanan yaitu nilai *forecast* untuk periode berikutnya sebesar

152270 kg, nilai MAD sebesar 26375,63, MSE sebesar 1907331000, MAPE sebesar 18,11%, bias sebesar 15731,88, dan *standard error* sebesar 50429,23.

Dari hasil *output* tersebut dapat diartikan bahwa tingkat kesalahan yang terkecil penggunaan dengan metode *Weighted Moving Averages* 3 bulanan berdasarkan kriteria MSE sebesar 1701386000.

Exponential SmoothingTabel 6. *Forecasting Results Exponential Smoothing*

<i>Measure</i>	<i>Value</i>
	$\alpha = 0,99$
Error Measures	
Bias (<i>Mean Error</i>)	5919,747
MAD (<i>Mean Absolute Deviation</i>)	20649,77
MSE (<i>Mean Squared Error</i>)	1184333000
Standard Error (denom=n-2=9)	38046,26
MAPE (<i>Mean Absolute Percent Error</i>)	17,714%
Forecast	
<i>next period</i>	138466,0

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2020)

Berdasarkan hasil *output* dari pengolahan data pada Tabel 6, didapat metode *exponential smoothing* dengan $\alpha = 0,99$ nilai *forecast* untuk periode berikutnya sebesar 138466,0 kg, nilai MAD sebesar 20649,77, MSE sebesar 1184333000, MAPE

sebesar 17,714%, bias sebesar 5919,747, dan *standard error* sebesar 38046,26.

Dari hasil *output* tersebut dapat diartikan bahwa tingkat kesalahan penggunaan metode *Exponential Smoothing* dengan kriteria MSE sebesar 1183377000.

Linear Regression/Least Squares

Tabel 7. Forecasting Results Linear Regression/ Least Squares

Measure	Value	Future Period	Forecast
Error Measures		13	161134,1
Bias (Mean Error)	,002	14	169915,3
MAD (Mean Absolute Deviation)	22707,28	15	178696,5
MSE (Mean Squared Error)	783490200	16	187477,7
Standard Error (denom=n-2=9)	30662,49	17	196258,9
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	23,732%	18	205040,1
Regression line		19	213821,3
Demand(y) = 46978,41	138466,0	20	222602,5
+ 8781,206 * Time(x)		21	231383,7
Statistics		22	240164,9
Correlation coefficient	,735	23	248946,1
Coefficient of determination (r^2)	,54	24	257727,3

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2020)

Berdasarkan hasil *output* dari pengolahan data pada Tabel 7, didapat nilai *forecast* untuk periode berikutnya sebesar 161134,1 kg, nilai MAD sebesar 22707,28, MSE sebesar 783490200, MAPE sebesar 23,732%, bias sebesar 0,002, dan *standard error* sebesar 30662,49.

Dari hasil *output* tersebut dapat diartikan bahwa tingkat kesalahan penggunaan metode *Linear Regression/ Least Squares* dengan kriteria MSE sebesar 783490200.

Pemilihan Metode Terbaik

Pemilihan metode peramalan dengan hasil terbaik didasarkan atas nilai MSE (*Mean Squared Error*). Hasil peramalan permintaan untuk periode Januari – Desember 2020 dengan beberapa metode dibandingkan dengan menggunakan nilai MSE sebagai akurasi peramalan. Hasil perbandingan dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 8. Perbandingan Nilai MSE

Metode Peramalan	Nilai MSE
<i>Naive Method</i>	1183377000
<i>Moving Averages (MA 3)</i>	1964210000
<i>Weighted Moving Averages (WMA 3)</i>	1701386000
<i>Exponential Smoothing ($\alpha = 0,99$)</i>	1184333000
<i>Linear Regression/ Least Squares</i>	783490200

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2020)

Berdasarkan Tabel 8 menunjukkan bahwa peramalan terbaik untuk data permintaan garam konsumsi beryodium UD Garam Samudra pada periode Januari – Desember 2020 adalah dengan menggunakan metode *Linear Regression/ Least Squares* dengan nilai MSE terkecil sebesar 783490200.

Verifikasi Peramalan

Setelah didapat fungsi peramalan dengan kesalahan peramalan terkecil, kemudian perlu diadakan verifikasi peramalan yaitu melihat apakah data masih dalam batas yang telah ditentukan. Dalam pengujian verifikasi ini, *tool* yang digunakan adalah MRC (*Moving Range Chart*). Dimana metode peta *moving range* digunakan untuk memperhatikan kestabilan peramalan. Rekapitulasi perhitungan verifikasi dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9.Rekapitulasi Hasil Perhitungan Verifikasi

Bulan	Periode (t)	Permintaan (Y)	Forecast (Y')	Forecast Error (Y-Y')	Moving Range (MR)
Januari	1	74.000	55.760	18.240	
Februari	2	61.000	64.541	-3.541	21.781
Maret	3	81.500	73.322	8.178	11.719
April	4	96.500	82.103	14.397	6.219
Mei	5	80.500	90.884	-10.384	24.781
Juni	6	77.000	99.666	-22.666	12.282
Juli	7	67.000	108.447	-41.447	18.781
Agustus	8	73.000	117.228	-44.228	2.781
September	9	177.600	126.009	51.591	95.819
Oktober	10	175.000	134.790	40.210	11.381
November	11	147.200	143.572	3.628	36.582
Desember	12	138.375	152.353	-13.978	17.606
Σ					259.732

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2020)

Pada Tabel 9 menunjukkan hasil perhitungan verifikasi yang dapat dihitung sebagai berikut ini:

$$\text{Central Line} = \overline{MR} = \frac{259.732}{11} = 23.612$$

$$UCL = 2,66 \times \overline{MR} = 2,66 \times 23.612 = 62.807,92$$

$$LCL = -2,66 \times \overline{MR} = -2,66 \times 23.612 = -62.807,92$$

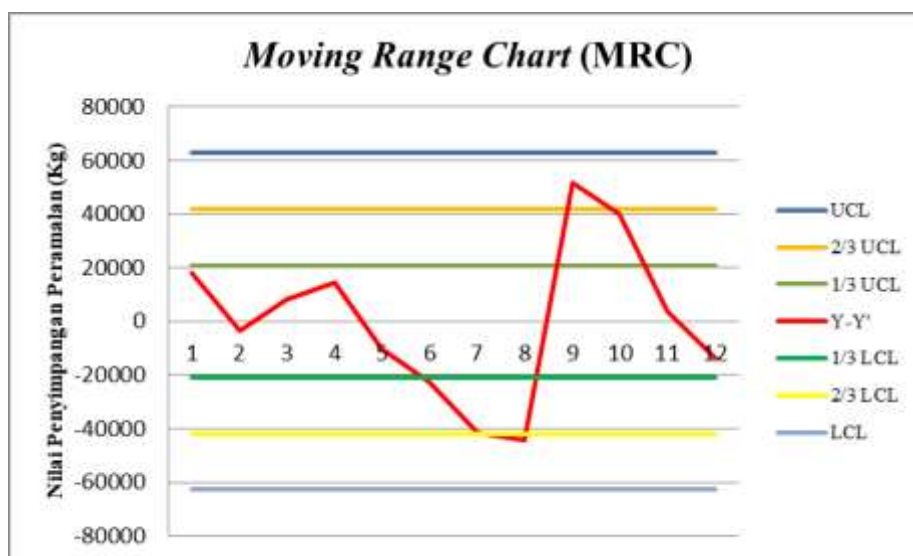
$$\frac{2}{3}UCL = \frac{2}{3} \times 62.807,92 = 41.871,95$$

$$\frac{1}{3}UCL = \frac{1}{3} \times 62.807,92 = 20.935,97$$

$$\frac{2}{3}LCL = \frac{2}{3} \times -62.807,92 = -41.871,95$$

$$\frac{1}{3}LCL = \frac{1}{3} \times -62.807,92 = -20.935,97$$

Dari perhitungan yang telah dilakukan diatas, maka dapat digambarkan *Moving Range Chart* untuk data yang digunakan dalam peramalan, seperti yang terdapat dalam Gambar 3.



Sumber: Hasil Pengolahan Data (2020)

Gambar 4. *Moving Range Chart (MRC)* Permintaan Garam Konsumsi Beryodium

Berdasarkan pada Gambar 3 menunjukkan bahwa nilai *forecast error* dari metode *Linear Regression/ Least Squares* memiliki nilai Batas Kontrol Atas (BKA/UCL) adalah 62.807,92 dan memiliki Batas Kontrol Bawah (BKB/LCL) adalah -62.807,92, berdasarkan peta kendali, terlihat bahwa:

1. Tidak terdapat titik nilai *forecast error* yang terletak di luar batas kontrol atas dan batas kontrol bawah.
2. Tidak terdapat tiga buah titik nilai *forecast error* secara berurutan pada salah satu sisi, yang mana dua diantaranya jatuh pada daerah A.
3. Tidak terdapat lima buah titik nilai *forecast error* secara berurutan pada salah satu sisi, yang mana empat diantaranya jatuh pada daerah B.

4. Tidak terdapat delapan buah titik nilai *forecast error* secara berurutan pada salah satu sisi, pada daerah C.

Jika data nilai *forecast error* melewati nilai Batas Kontrol Atas (BKA/UCL) dan Batas Kontrol Bawah (BKB/LCL) maka data tersebut *out of control*. Berdasarkan Gambar 3 diatas dapat dilihat bahwa seluruh data nilai *forecast error* tidak ada yang berada di luar batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) sehingga metode peramalan sudah representative. Maka metode *Linear Regression/ Least Squares* tersebut layak atau dapat diterapkan.

Hasil Peramalan Metode Terpilih

Maka dapat dilihat dari hasil peramalan metode *Linear Regression/ Least Squares* dengan menggunakan program QM for Windows Version 5.3 sebagai berikut:

Tabel 10. Hasil Peramalan Permintaan Garam Konsumsi Berodium Tahun 2020

Periode	Tahun	Bulan	Permintaan (Kg)	Permintaan Setelah Pembulatan (Kg)
1	2020	Januari	161.134,1	161.134
2	2020	Februari	169.915,3	169.915
3	2020	Maret	178.696,5	178.697
4	2020	April	187.477,7	187.478
5	2020	Mei	196.258,9	196.259
6	2020	Juni	205.040,1	205.040
7	2020	Juli	213.821,3	213.821
8	2020	Agustus	222.602,5	222.603
9	2020	September	231.383,7	231.384
10	2020	Oktober	240.164,9	240.165
11	2020	November	248.946,1	248.946
12	2020	Desember	257.727,3	257.727

Sumber : Hasil Pengolahan Data (2020)

Berdasarkan Tabel 10 hasil dari pengolahan data peramalan dengan menggunakan metode *Linear Regression/ Least Squares*, maka diperoleh hasil peramalan permintaan produk garam konsumsi beryodium pada UD Garam untuk 12 periode mendatang yaitu dari bulan Januari sampai dengan Desember 2020. Hasil peramalan yang didapat adalah sebagai berikut (dalam kg/bulan) : 161.134, 169.915,

178.697, 187.478, 196.259, 205.040, 213.821, 222.603, 231.384, 240.165, 248.946, dan 257.727 kg.

Pembahasan Hasil Penelitian

Perusahaan harus dapat dan mampu untuk mengendalikan segala bentuk ketidakpastian yang terjadi serta mampu menghadapi perubahan secara terus menerus. Perubahan-perubahan yang terjadi dalam

permintaan garam konsumsi beryodium yang naik turun pada UD Garam Samudra akan mempengaruhi perkembangan perusahaan tersebut. Oleh sebab itu diperlukan sebuah ilmu yang mampu untuk memprediksi permintaan konsumen dimasa akan datang agar semua permintaan dapat terpenuhi dengan melihat dan berpacu padadata masa lalu. Hal ini sesuai dengan definisi peramalan yang dikemukakan Heizer & Render (2016) menyatakan bahwa peramalan merupakan suatu seni untuk dan ilmu pengetahuan dalam memprediksi peristiwa dimasa yang akan datang. Sehingga peramalan merupakan salah satu alat yang penting untuk membantu dalam perencanaan kapasitas produksi untuk memenuhi permintaan konsumen.

Ada lima metode peramalan yang digunakan untuk membuat peramalan permintaan garam konsumsi beryodium yaitu metode *Naive Method*, *Moving Averages*, *Weighted Moving Averages*, *Exponential Smoothing*, dan *Linear Regression/Least Squares*. Pemilihan metode peramalan terbaik didasarkan dengan nilai kesalahan peramalan yaitu MSE yang menunjukkan nilai kesalahan terkecil. Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data menunjukkan bahwa metode peramalan *Linear Regression/Least Squares* merupakan metode peramalan paling tepat dalam memberikan nilai ramalan permintaan garam konsumsi beryodium pada UD Garam Samudra. Hal ini dapat dilihat dari hasil kesalahan peramalan berdasarkan kriteria nilai MSE yang paling rendah, yaitu sebesar 783490200 dibandingkan dengan metode peramalan lainnya. Menurut Ramadania (2018) MSE merupakan kesalahan nilai tengah kuadrat atau rata-rata kesalahan peramalan yang dikuadratkan, semakin kecil nilai MSE maka semakin kecil kesalahan hasil prediksi peramalan. Nilai dengan kesalahan terkecil tersebut berarti nilai dengan tingkat akurasi yang lebih baik daripada metode yang lainnya (Maricar, 2019). Dengan menggunakan teknik yang tepat diharapkan

akan menghasilkan nilai ramalan yang mendekati nilai aktualnya.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Sudarman *et al.* (2016) yang membandingkan beberapa metode peramalan dimana hasil perhitungan peramalan permintaan yang dilakukan, metode yang terpilih adalah metode *regresi linear* karena memiliki nilai kesalahan peramalan terendah. Nilai kesalahan peramalan diolah dengan melakukan perhitungan *Mean Square Error* (MSE). Begitu juga penelitian dari Rahayu & Andriani (2017) pengambilan keputusan metode peramalan terbaik berdasarkan nilai Error MSE terkecil dengan metode peramalan *Regresi Linear*, hasil dari peramalan digunakan untuk meramalkan permintaan produk 12 bulan ke depan

Selain itu juga, telah dilakukan uji verifikasi data dengan menggunakan MRC (*Moving Range Chart*). Metode peta *moving range* digunakan untuk memperhatikan kestabilan peramalan, jika terdapat data yang melewati nilai batas atas (UCL) dan batas bawah (LCL) maka data tersebut *out of control* (Rakhman & Puspitasari, 2017). Hal ini menunjukkan bahwa metode *Linear Regression/Least Squares* yang dipilih layak atau dapat diterapkan karena seluruh data nilai *forecast error* metode ini tidak ada yang berada diluar batas kendali yakni batas kontrol atas (BKA) maupun batas kontrol bawah (BKB).

Hasil peramalan dari metode *Linear Regression/Least Squares* ini menunjukkan permintaan garam konsumsi beryodium untuk tahun yang akan mendatang yakni dari bulan Januari sampai dengan Desember 2020 dengan total 2.513.169 kg selama tahun 2020, yang artinya pihak UD Garam Samudra – Pondok Pesantren Sunan Drajat Lamongan harus menyediakan produk garam konsumsi beryodium sebesar hasil peramalan yang telah diperoleh tersebut agar tidak mengalami kekurangan atau kelebihan jumlah permintaan produk sehingga dapat memenuhi semua permintaan konsumen dan

bisa memperoleh keuntungan sesuai dengan yang diharapkan oleh perusahaan.

Untuk mengantisipasi ketidakpastian permintaan yang naik turun disetiap bulannya, perusahaan perlu mempersiapkan perubahan-perubahan yang berpengaruh dalam proses produksi, hal ini perlu dilakukan untuk kelancaran proses produksi garam konsumsi beryodium. Hasil peramalan permintaan garam konsumsi beryodium yang telah dilakukan dengan menggunakan metode *Linear Regression/Least Squares* juga dapat digunakan perusahaan untuk membuat beberapa pertimbangan:

1. Memperkirakan jumlah persediaan bahan baku yang dibutuhkan untuk memproduksi produk garam konsumsi beryodium sesuai dengan hasil peramalan yang telah dilakukan agar terhindar dari masalah yang berhubungan dengan pengadaan bahan baku seperti keterlambatan pengiriman yang menyebabkan kehabisan bahan baku sehingga kegiatan proses produksi menjadi terganggu.
2. Memperkirakan jumlah anggaran biaya yang harus dipersiapkan untuk keberlangsungan perusahaan mulai dari biaya produksi, pengadaan bahan baku, administrasi dan tenaga kerja, perawatan peralatan dan mesin, dan biaya lain-lain yang harus dikeluarkan oleh perusahaan. Dengan demikian perusahaan dapat memperkirakan perolehan laba yang akan diterima perusahaan dari perhitungan perkiraan total biaya yang harus dikeluarkan dan pendapatan yang diterima berdasarkan jumlah yang diperoleh dari hasil peramalan.
3. Memperkirakan jumlah kapasitas yang tersedia diperusahaan sesuai dengan hasil peramalan yang dilakukan untuk

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan peramalan permintaan produk garam konsumsi beryodium di UD Garam Samudra yang digunakan untuk satu tahun kedepan dilakukan dengan menggunakan

mengetahui kemampuan kapasitas perusahaan dalam memenuhi permintaan yang telah diramalkan, jika kapasitas perusahaan tidak mampu untuk memenuhi jumlah permintaan maka perusahaan dapat membuat perencanaan alternatif untuk memenuhi kapasitas produksi tersebut.

4. Memperkirakan rencana pemasaran produk konsumsi beryodium yang dihasilkan untuk menganalisa peluang dan ancaman terhadap produk yang dihasilkan perusahaan untuk memperluas jaringan dan pasar penjualan. Saat ini target dari pemasaran produk yaitu dengan menjadi pemasok garam konsumsi beryodium di beberapa industri dan ritel sekitar. Tapi dalam pelaksanaannya tidak mudah karena banyak pesaing usaha sejenis yang lebih besar dan lama dari perusahaan. Dengan demikian dibutuhkan perencanaan strategi pemasaran yang tepat untuk dapat bersaing dengan perusahaan sejenis lainnya.

Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan Heizer & Render (2016) bahwa peramalan yang didorong oleh permintaan akan mendorong produksi, kapasitas, dan sistem penjadwalan perusahaan serta melayani sebagai *input* bagi perencanaan keuangan, pemasaran, dan personel. Demikian halnya dengan yang dikemukakan Sorokina *et al.* (2016) bahwa ketersediaan informasi mengenai penjualan dimasa depan dapat secara langsung mempengaruhi keputusan manajerial yang berkaitan dengan kepegawaian, perencanaan shift kerja, keputusan pembelian, alokasi sumber daya yang tersedia, dan manajemen kapasitas.

lima metode peramalan menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Hasil peramalan menggunakan metode *Naive Method*, *Moving Averages*, *Weighted Moving Averages* dan *Exponential Smoothing* menunjukkan bahwa permintaan garam konsumsi beryodium

dalam satu tahun kedepan setiap bulannya konstan atau tetap, sedangkan hasil peramalan permintaan menggunakan metode *Linear Regression/Least Squares* akan mengalami peningkatan disetiap bulannya. Kesalahan peramalan berdasarkan kriteria MSE terkecil terdapat pada hasil peramalan dengan menggunakan metode *Linear Regression/Least Squares*. Dengan demikian metode *Linear Regression/Least Squares* merupakan metode yang paling tepat dan akurat dibandingkan dengan metode lainnya untuk meramalkan jumlah permintaan garam konsumsi beryodium di UD Garam Samudra.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, A. D., & Bontor, P. (2018). *Beda Garam Konsumsi dan Garam Industri*. Retrieved June 13, 2020, from <http://indonesiabaik.id/infografis/beda-garam-konsumsi-dan-garam-industri>
- Eris, P. N., Nohe, D. A., & Wahyuningsih, S. (2014). Peramalan Dengan Metode Smoothing dan Verifikasi Metode Peramalan Dengan Grafik Pengendali Moving Range (MR) (Studi Kasus: Produksi Air Bersih di PDAM Tirta Kencana Samarinda). *Jurnal EKSPONENSIAL*, 5(1), 203–210.
- Heizer, J., & Barry, R. (2016). *Manajemen Operasi: Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan*. Jakarta: Salemba Empat.
- Kementrian Perindustrian Republik Indonesia. (2019). *Kebutuhan Garam Di Indonesia*. Retrieved June 13, 2020, from https://twitter.com/Kemenperin_RI/status/1166167753264263170?s=19
- Khotimah, B. K., Laili, M., & Satoto, B. D. (2014). Prediksi Persediaan Ikan Teri Menggunakan Exponential Smoothing Berbasis Ordered Weighted Aggregation. *Jurnal Ilmiah NERO*, 1(1), 27–32.
- Maricar, M. A. (2019). Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Moving Average dan Exponential Smoothing untuk Sistem Peramalan Pendapatan pada Perusahaan XYZ. *Jurnal Sistem dan Informatika*, 13(2), 36–45.
- Purba, A. (2015). Perancangan Aplikasi Peramalan Jumlah Calon Mahasiswa Baru yang mendaftar menggunakan Metode Single Exponential Smoothing (Studi Kasus: Fakultas Agama Islam UISU). *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)*, 2(6), 8–12.
- Rahayu, C. Y., & Andriani, D. (2017). Perencanaan Persediaan Bahan Baku Berdasarkan Metode MRP (Material Requirements Planning) Di PD. Karya Bersama. *Inaque*, 6(1), 11–20.
- Rakhman, A., & Puspitasari, N. B. (2017). Usulan Perbaikan Perencanaan Produksi pada Produk Engine Tipe CJ untuk Mobil Pick Up di PT. XYZ dengan Metode TIME – Series. *Industrial Engineering Online Journal*, 6(1).
- Ramadania, R. (2018). Peramalan Harga Beras Bulanan di Tingkat Penggilingan dengan Metode Weighted Moving Average. *Buletin Ilmiah Math. Stat. dan Terapannya (Bimaster)*, 7(4), 329–334. <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jbmstr/article/view/28402/75676578415>
- Salsabila, T., & Kariyam. (2020). Perbandingan Triple Exponential Smoothing Dan Decomposition + Double Exponential Smoothing Pada Peramalan Penyebaran Informasi Hoax. *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika (Sendika)*, 6(1), 9–17.
- Santoso, S., & Rainisa, M. H. (2017). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi 1*. Bandung: Alfabeta.
- Sorokina, E., Semrad, K., & Mills, B. (2016). Practical Sales Forecasting: Potential Solutions For Independently Owned Hotels. *Tourism Analysis*, 21(6), 631–644. <https://doi.org/10.3727/108354216X14713487283200>
- Sudarman, N. N., Andrawina, L., & Aurachman, R. (2016). Penentuan Jumlah Perencanaan Permintaan Pelumas Untuk Meminimasi Tingkat Kesalahan Peramalan Berdasarkan Peramalan Permintaan Pelumas Pada PT. NYZ. *e-Proceeding of Engineering*, 3(2), 3022–3028.
- Susiana. (2015). Analisis Peramalan Penjualan Minyak Kelapa Sawit (MKS) pada PT. Perkebunan Nusantara IV Unit Kebun Pabatu. *KARISMATIKA*, 1(3), 43–44. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

- United Nations Children's Fund (UNICEF). (2007), *The State Of The World's Children 2008 Child Survival*. New York: UNICEF.
- Wardah, S., & Iskandar, I. (2016). Analisis Peramalan Penjualan Produk Keripik Pisang Kemasan Bungkus (Studi Kasus : Home Industry Arwana Food Tembilahan). *Jurnal Teknik Industri*, 11(3), 135–142. <https://doi.org/10.14710/jati.11.3.135-142>
- Widiyarini. (2016). Penggunaan Metode Peramalan dalam Produksi Kayu untuk Penentuan Total Permintaan (Konsumen). *SOSIO-E-KONS*, 8(1), 54–61.
- Yulius, H., Prawinata, Y., & Permatasari, I. (2015). Peramalan Penjualan Pada Usaha Kecil Menengah (UKM) Roti Sania Dengan Menggunakan Program POM QM. *Jurnal Edik Informatika*, 1(2), 64–69