



PAPER – OPEN ACCESS

Peramalan Produksi Makanan Kaleng di PT. X dengan Metode Time Series (Forecasting Canned Food Production at PT. X with Time Series Method)

Author : Fadylla Ramadhani Putri Nasution, dan Rheiza Rizky Revanza
DOI : 10.32734/ee.v5i2.1563
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 5 Issue 2 – 2022 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Peramalan Produksi Makanan Kaleng di PT. X dengan Metode *Time Series* (*Forecasting Canned Food Production at PT. X with Time Series Method*)

Fadylla Ramadhani Putri Nasution¹, Rheiza Rizky Revanza²

^{1,2}Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia

¹fadyllanasution@usu.ac.id, ²rheizarevanza20@gmail.com

Abstrak

PT. X ialah perusahaan yang bergerak dalam pengalangan makanan laut. Strategi produksi yang diterapkan oleh PT. X terbagi menjadi dua yaitu yang pertama strategi *make to order* untuk produk makanan kaleng yang diekspor, strategi *make to stock* untuk produk makanan kaleng yang dipasarkan di dalam negeri seperti ikan sarden. Semua produk makanan kaleng yang diproduksi oleh PT. X memiliki jangka waktu konsumsi selama 4 tahun setelah produk diproduksi. Produk yang melewati jangka waktu konsumsi (*expired*) namun tidak terjual maka perusahaan akan menimbun produk tersebut. Penimbunan produk dilakukan perusahaan sebanyak setahun sekali. Pandemi Covid-19 yang terjadi di dunia mengakibatkan terkendalanya proses produksi manufaktur di seluruh dunia. Hal ini juga berdampak pada PT. X dapat dilihat dari banyaknya produk ikan sarden yang gagal terjual. Menurunnya jumlah pembelian terhadap produk mengakibatkan produk menumpuk di gudang jadi, dan banyak produk yang melewati batas *expired* dikarenakan tidak terjual.

Kata Kunci: peramalan, deret waktu

Abstract

PT. X is a company engaged in canning and opening seafood. The production strategy applied by PT. X is divided into two, namely, the first make-to-order strategy for exported canned food products. The second is the make-to-stock strategy for canned food products marketed domestically, such as sardines, all produced by PT. X has a consumption period of 4 years after the product is made. The company will hoard the product for products that pass the consumption period (expired) but are not sold. Stockpiling of products is carried out by the company once a year. The COVID-19 pandemic in the world has caused problems in manufacturing production processes across the globe. This also has an impact on PT. X can be seen from the number of sardine products that failed to sell. The decrease in the number of purchases of products caused products to accumulate in the finished warehouse, and many products passed the expiration date because they were not sold.

Keywords: forecasting, time series

1. Pendahuluan

Indonesia adalah salah satu negara maritim terbesar di dunia yang memiliki potensi sumber daya laut dan perikanan yang begitu besar untuk menggerakkan perekonomian. Indonesia merupakan salah satu negara yang mengekspor produk perikanan di dunia. Produk ekspor perikanan terdiri dari produk perikanan tanpa olahan dan olahan. Ikan kaleng merupakan salah satu hasil produk perikanan olahan yang ada di Indonesia [1]. Ekspor produk olahan tuna meningkatkan nilai tambah dan mengangkat pertumbuhan industri pengolahan hasil laut dalam negeri. Upaya peningkatan nilai tambah ekspor ikan tuna harus terus dilakukan. Dukungan politik pemerintah terhadap pengembangan industri pengolahan ikan tuna sangat dibutuhkan guna meningkatkan ekspor produk olahan ikan tuna dan pada akhirnya dapat mengapresiasi mata uang asing negara. [2]

Sejak awal tahun 2020, Indonesia mengalami kejadian pandemi dengan adanya distribusi virus Covid-19 (*Corona Virus Disease-19*). Peningkatan jumlah terinfeksi virus tersebut dari hari ke hari semakin sulit untuk diatasi. Dengan adanya kebijakan *social/physical distancing*, PSBB, *lockdown* oleh pemerintah, akan mengakibatkan terbatasnya mobilitas manusia dan barang, yang berefek pada berhentinya rantai distribusi, salah satunya berdampak pada bidang perikanan. Akibat dari pandemi Virus Covid-19 juga menjadi salah satu terjadinya penurunan ekspor ke beberapa negara tujuan ekspor [3]

PT. X ialah perusahaan manufaktur yang beroperasi pada bidang industri makanan kaleng (*canned*) dan makanan beku (*frozen food*). Makanan kaleng perusahaan ini berasal dari tangkapan laut seperti udang, ikan tuna, kepah, dan kepiting, Makanan kaleng yang diproduksi oleh perusahaan tidak hanya dijual di Indonesia namun juga diekspor ke berbagai negara.

Strategi produksi yang diterapkan oleh PT. X terbagi menjadi dua yaitu yang pertama strategi *make to order* untuk produk makanan kaleng yang diekspor seperti daging kepiting, udang dan kepah. Strategi produksi yang kedua adalah strategi *make to stock* untuk produk makanan kaleng yang dipasarkan di dalam negeri seperti ikan sarden.

Produksi *make-to-stock* adalah jenis industri yang memproduksi barang jadi untuk persediaan. Kebutuhan konsumen diambil dari persediaan gudang. Ciri-ciri *make-to-stock* adalah: produk standar, produksi massal, produksi dan persediaan terus menerus, harga rendah, pengiriman segera, pelanggan tidak mau menunggu, dan membutuhkan stok pengaman untuk mengakomodasi fluktuasi. *Make-to-order manufacturing* ialah jenis industri yang memproduksi produk semata-mata untuk memenuhi pesanan.

Ciri-ciri *make-to-order* adalah bahan baku biasanya dimasukkan untuk memasok berbagai jenis barang, harga sangat tinggi, *lead time* ditentukan oleh konsumen/pesaing, dan diperlukan keahlian khusus. [4]

Semua produk makanan kaleng yang diproduksi oleh PT. X memiliki jangka waktu konsumsi selama 4 tahun setelah produk diproduksi. Produk yang melewati jangka waktu konsumsi (*expired*) namun tidak terjual maka perusahaan akan menimbun produk tersebut. Penimbunan produk dilakukan perusahaan sebanyak setahun sekali. Pandemi Covid-19 yang terjadi di dunia mengakibatkan terkendalanya proses produksi manufaktur di seluruh dunia. Hal ini juga berdampak pada produksi PT. X, hal ini dapat dilihat dari banyaknya produk ikan sarden yang gagal terjual. Menurunnya jumlah pembelian terhadap produk mengakibatkan penumpukan produk di Gudang Jadi, dan banyak produk yang melewati batas *expired* dikarenakan tidak terjual. Diperlukan peramalan terhadap permintaan produk di tahun yang akan mendatang agar tidak terjadi penumpukan barang dan pemusnahan barang akibat *expired*.

Menurut Murdick, Render, Russel (1990:51) metode yang dapat dipakai untuk peramalan jangka pendek oleh manajer perusahaan adalah :

1. *Time series*- model kuantitatif yang mengasumsikan data masa yang akan datang merupakan fungsi dari masa lalu.
2. *Causal*- model matematika yang mencari hubungan sebab akibat.
3. *Judgement Technique*- dimana manajer menggunakan pengalamannya, intuisi nilai pribadi, perkiraan, serta opini dari para ahli. Peramalan yang dilakukan menggunakan metode forecasting time series.

Peramalan dengan analisis deret waktu merupakan upaya untuk menangkap pola deret data masa lalu, yang merupakan langkah selanjutnya dalam mengekstrapolasi pola ini ke masa depan [5].

Peramalan adalah bagian pertama dari proses pengambilan keputusan. Sebelum kita dapat membuat suatu prediksi, kita perlu mengetahui terlebih dahulu apa yang menjadi masalah dalam mengambil suatu keputusan. Suatu prediksi bisa disebut tebakan ilmiah (*reasonable* asumsi). Keputusan tentang kondisi masa depan harus didasarkan pada perkiraan yang menjadi dasar keputusan. [6]

Kriteria peramalan antara lain: (1) Ketepatan dari sesuatu hasil peramalan di ukur dengan kebiasaan serta kekonsistensian peramalan. Hasil peramalan dikatakan tidak berubah- ubah apabila kesalahan dalam melaksanakan peramalan relative kecil. (2) Bayaran yang diperlukan dalam pembuatan sesuatu peramalan bersumber dari sebagian variabel yang hendak diramalkan, seperti jangka waktu periode peramalan, serta tata cara yang digunakan buat melaksanakan peramalan. (3) Kemudahan Pemakaian tata cara peramalan yang simpel, gampang terbuat, serta gampang di aplikasikan hendak membagikan keuntungan untuk industri [7]. Peramalan yang baik adalah prediksi yang dibuat menurut prosedur atau prosedur persiapan yang baik yang menentukan kualitas hasil prediksi yang disusun [8].

Peramalan memiliki tujuan sebagai berikut: (1). Sebagai dasar dari kebijakan perusahaan yang berlaku untuk masa sekarang dan masa lalu, sehingga dampak ramalan di masa depan juga dapat dilihat. (2) Dalam peramalan perusahaan perlu dilakukan karena ada jeda waktu atau delay antara merumuskan kebijakan perusahaan dan melaksanakan kebijakan. (3) Prakiraan merupakan dasar penyusunan usaha perusahaan untuk meningkatkan efektivitas rencana Hasil dan Pembahasan [9].

2. Metodologi Penelitian

2.1. Input

Tabel 1. Data jumlah produk yang dimusnahkan PT. X pada tahun 2019-2020

Periode	Jumlah Produk yang Dimusnahkan (kaleng)
Januari 2019	95
Februari 2019	101
Maret 2019	87
April 2019	46
Mei 2019	78
Juni 2019	64
Juli 2019	87
Agustus 2019	50
September 2019	87
Oktober 2019	98
November 2019	50
Desember 2019	30
Januari 2020	116

Februari 2020	150
Maret 2020	283
April 2020	268
Mei 2020	318
Juni 2020	221
Juli 2020	180
Agustus 2020	280
September 2020	103
Oktober 2020	97
November 2020	88
Desember 2020	130

Berdasarkan analisis situasi yang dilakukan pada perusahaan dan didukung data yang diberikan oleh perusahaan ditemukan permasalahan pada meningkatnya produk yang melewati *expired*, hal ini terlihat dari Tabel 1 dimana total produk *expired* pada tahun 2019 berjumlah 873 kaleng mengalami peningkatan sebanyak 144% menjadi 2.134 kaleng pada tahun 2020. Hal ini menyebabkan kerugian pada perusahaan. Berdasarkan permasalahan diatas, diperlukan peramalan permintaan produk pada tahun 2022. Tujuannya adalah untuk memperkirakan permintaan produk oleh konsumen sehingga menghindari terjadinya penumpukan produk yang mengakibatkan pemusnahan masal.

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam melakukan perhitungan terhadap metode peramalan kuantitatif dibutuhkan langkah-langkah peramalan, yaitu: [10]

- Definisikan tujuan peramalan.

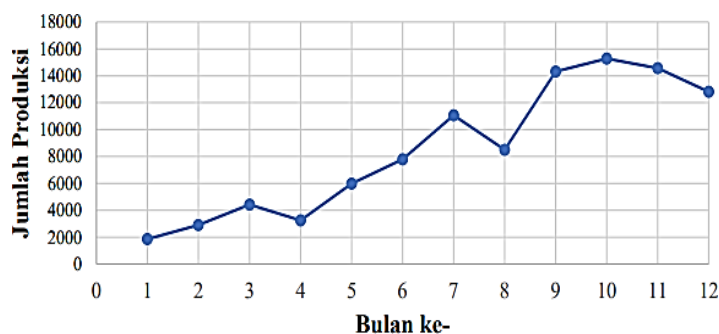
Tujuan dilakukan peramalan adalah untuk meramalkan permintaan produk tahun 2022 pada PT. X, berdasarkan data produksi pada tahun 2021, diharapkan dengan dilakukannya peramalan ini dapat meminimalisir pemusnahan produk yang mengakibatkan kerugian pada pabrik.

- Pembuatan diagram pencar.

Data jumlah produksi pada tahun 2020 dapat dilihat pada tabel 2 berikut, selanjutnya dibuat *scatter* diagram untuk melihat pola data yang akan digunakan. Scatter diagram data jumlah produksi pada tahun 2020 dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 2. Data jumlah produk yang diproduksi PT. X pada tahun 2021

Periode	Jumlah Produk Yang Diproduksi (kaleng)
Januari	1.851
Februari	2.908
Maret	4.420
April	3.251
Mei	5.989
Juni	7.786
Juli	11.509
Agustus	8.509
September	14.328
Oktober	15.284
November	14.575
Desember	12.815
Total	102.775



Gambar 1. Scatter diagram data jumlah produk yang diproduksi PT. X pada tahun 2021

- Pemilihan minimal dua metode peramalan yang dianggap sesuai.

Berdasarkan *scatter diagram* diatas dapat ditentukan pola yang digunakan adalah pola siklis dan pola linier, di karenakan pola siklis memiliki karakter dari pergerakan seperti gelombang yang lebih panjang dari pada satu tahun dan belum tentu berulang pada interval waktu yang sama dan pola linier memiliki data dengan cenderung naik terus atau turun terus menerus.

- Perhitungan terhadap parameter-parameter fungsi peramalan.

Metode Siklis

Tabel 3. Perhitungan parameter peramalan Data Jumlah Produksi PT. X

x	Y	$\sin \left(\frac{2\pi x}{n} \right)$	$\cos \left(\frac{2\pi x}{n} \right)$	$Y \cdot \sin \left(\frac{2\pi x}{n} \right)$	$Y \cdot \cos \left(\frac{2\pi x}{n} \right)$	$\sin^2 \left(\frac{2\pi x}{n} \right)$	$\cos^2 \left(\frac{2\pi x}{n} \right)$	$\sin \left(\frac{2\pi x}{n} \right) \cdot \cos \left(\frac{2\pi x}{n} \right)$
1	1851	0,500	0,866	925,500	1602,966	0,250	0,750	0,433
2	2908	0,866	0,500	2518,328	1454,000	0,750	0,250	0,433
3	4420	1,000	0,000	4420,000	0,000	1,000	0,000	0,000
4	3251	0,866	-0,500	2815,366	-1625,500	0,750	0,250	-0,433
5	5989	0,500	-0,866	2994,500	-5186,474	0,250	0,750	-0,433
6	7786	0,000	-1,000	0,000	-7786,000	0,000	1,000	0,000
7	11059	-0,500	-0,866	-5529,500	-9577,094	0,250	0,750	0,433
8	8509	-0,866	-0,500	-7368,794	-4254,500	0,750	0,250	0,433
9	14328	-1,000	0,000	-14328,000	0,000	1,000	0,000	0,000
10	15284	-0,866	0,500	-13235,944	7642,000	0,750	0,250	-0,433
11	14575	-0,500	0,866	-7287,500	12621,950	0,250	0,750	-0,433
12	12815	0,000	1,000	0,000	12815,000	0,000	1,000	0,000
78	102775	0,000	0,000	-34076,044	7706,348	6,000	1,000	0,000

Maka fungsi peramalannya adalah :

$$Y' = 8564,5833 + \frac{(-5679,3407)}{n} \sin \left(\frac{2\pi x}{n} \right) + \frac{1284,389}{n} \cos \left(\frac{2\pi x}{n} \right)$$

Metode Linier (f=2)

Tabel 4. Perhitungan parameter peramalan data jumlah produksi PT. X Tahun 2020

x	y	x.y	X ²
1	1851	1851	1
2	2908	5816	4
3	4420	13260	9
4	3251	13004	16
5	5989	29945	25
6	7786	46716	36
7	11059	77413	49
8	8509	68072	64
9	14328	128952	81

10	15284	152840	100
11	14575	160325	121
12	12815	153780	144
78	102775	851974	650

Fungsi Peramalan : $Y' = 203,8335 + (1286,2692) X$

- Perhitungan Kesalahan Setiap Metode Peramalan

Perhitungan kesalahan peramalan digunakan dengan membandingkan hasil peramalan dengan data aktual. Kriteria tingkat ketelitian peramalan dimana semakin kecil nilai kesalahan maka semakin tinggi tingkat ketelitiannya. Perhitungan kesalahan (*error*) menggunakan *Standard Error of Estimate* (SSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dengan menggunakan rumus sebagai berikut

Metode Siklis

Tabel 5. Perhitungan *Error* untuk metode siklis

t	Y	Y'	(Y-Y')	(Y-Y') ²	(Y-Y')/Y	PE
1	1851	12398,610	-10547,610	111252083,420	-569,833	569,833
2	2908	7499,448	-4591,448	21081397,067	-157,890	157,890
3	4420	2885,243	1534,757	2355480,277	34,723	34,723
4	3251	-206,900	3457,900	11957070,655	106,364	106,364
5	5989	-948,784	6937,784	48132852,631	115,842	115,842
6	7786	858,235	6927,765	47993923,739	88,977	88,977
7	11059	4730,556	6328,444	40049199,892	57,224	57,224
8	8509	9629,718	-1120,718	1256009,612	-13,171	13,171
9	14328	14243,924	84,076	7068,774	0,587	0,587
10	15284	17336,066	-2052,066	4210976,289	-13,426	13,426
11	14575	18077,951	-3502,951	12270665,835	-24,034	24,034
12	12815	16270,931	-3455,931	11943461,150	-26,968	26,968
78	102775	102775,000	0,000	312510189,341	-401,605	1209,040

SEE Siklis = 5892,653

MAPE Siklis = 100,753

Metode Linier

Tabel 6. Perhitungan *error* untuk metode linier

t	Y	Y'	(Y-Y')	(Y-Y') ²	(Y-Y')/Y	PE
1	1851	1490,104	360,896	130245,923	19,497	19,497
2	2908	2776,373	131,627	17325,667	4,526	4,526
3	4420	4062,642	357,358	127704,740	8,085	8,085
4	3251	5348,911	-2097,911	4401230,564	-64,531	64,531
5	5989	6635,180	-646,180	417548,592	-10,789	10,789
6	7786	7921,449	-135,449	18346,432	-1,740	1,740
7	11059	9207,718	1851,282	3427245,044	16,740	16,740
8	8509	10493,987	-1984,987	3940173,390	-23,328	23,328
9	14328	11780,256	2547,744	6490999,490	17,782	17,782
10	15284	13066,525	2217,475	4917195,376	14,508	14,508
11	14575	14352,794	222,206	49375,506	1,525	1,525
12	12815	15639,063	-2824,063	7975331,828	-22,037	22,037
78	102775	102775,002	-0,0020	31912722,552	-39,762	205,088

SEE Siklis = 1786,4130

MAPE Siklis = 17,091

- Menghitung pola peramalan yang terbaik dengan perhitungan distribusi f

Ho : SEE linier \leq SEE Siklis

Hi : SEE linier \geq SEE siklis

α : 0,05

Uji statistik : $F_{hitung} = \frac{(\text{SEE Linier})^2}{\text{SEE siklis}} = \frac{(1786,413)^2}{5892,653} = 0,0919$

$F_{tabel} = 0,05 (10,9) = 3,02$

Oleh karena $F_{hitung} (0,0919) < F_{tabel} (3,02)$, maka Ho diterima. Sehingga metode linier lebih baik dari pada metode siklis. Adapun fungsi linier tersebut adalah sebagai berikut:

$$Y' = 203,8335 + (1286,2692)X$$

Ho : MAPE linier \leq MAPE Siklis

Hi : MAPE linier \geq MAPE siklis

α : 0,05

Uji statistik : $F_{hitung} = \frac{(\text{MAPE Linier})^2}{\text{MAPE siklis}} = \frac{(17,091)^2}{100,753} = 0,0287$

$F_{tabel} = 0,05 (10,9) = 3,02$

Karena $F_{hitung} (0,0287) < F_{tabel} (3,02)$, maka Ho diterima. Sehingga metode linier lebih baik dari pada metode siklis. Adapun fungsi kuadratis tersebut adalah sebagai berikut:

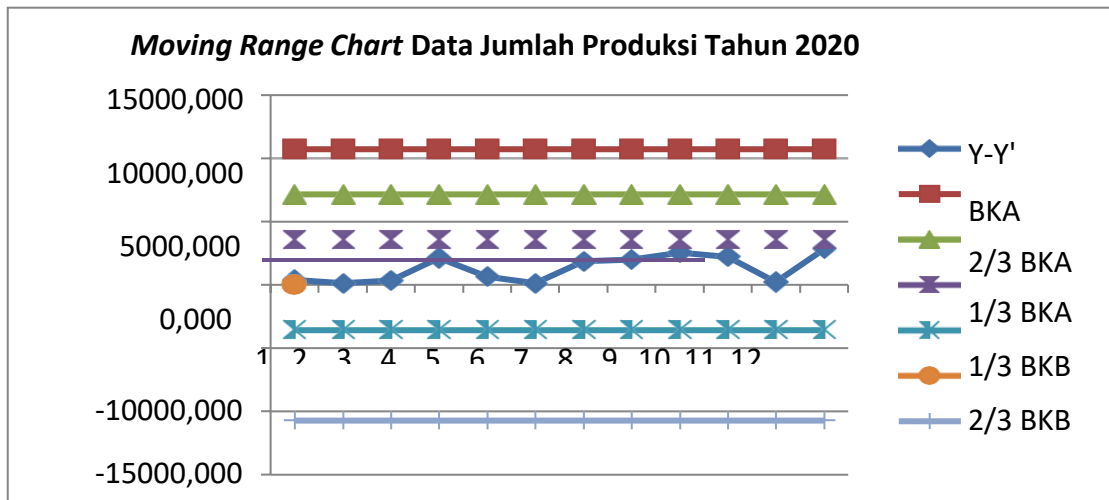
$$Y' = 203,8335 + (1286,2692)X$$

- Verifikasi peramalan

Tujuan proses verifikasi dilakukan adalah untuk mengetahui apakah fungsi yang telah ditentukan dapat mewakili data yang akan diramalkan.

Tabel 7. Perhitungan hasil verifikasi peramalan data jumlah produksi PT. X

X	Y	Y'	Y-Y'	MR
1	1851	1490,1040	360,896	-
2	2908	2776,3730	131,627	229,269
3	4420	4062,6420	357,358	225,731
4	3251	5348,9110	2097,911	1740,553
5	5989	6635,1800	646,180	1451,731
6	7786	7921,4490	135,449	510,731
7	11059	9207,7180	1851,282	1715,833
8	8509	10493,9870	1984,987	133,705
9	14328	11780,2560	2547,744	562,757
10	15284	13066,5250	2217,475	10849,05
11	14575	14352,7940	222,206	14130,588
12	12815	15639,0630	2824,063	12815
78	102775	102775,0020	15377,1780	44364,9480



Gambar 4. Moving range chart data jumlah produksi PT. X Tahun 2020

Semua titik pada diagram berada dalam batas kontrol sehingga peramalan dengan metode linier telah memenuhi persyaratan. Fungsi peramalan dengan metode linier adalah:

$$Y' = 203,8335 + (1286,2692)X$$

Sehingga ramalan Data Jumlah Produksi PT. X Tahun 2022 adalah sebagai berikut :

Tabel 8. Hasil peramalan Periode 1 Tahun

Periode	Peramalan produksi (kaleng)
13	16926
14	18212
15	19498
16	20785
17	22071
18	23357
19	24643
20	25930
21	27216
22	28502
23	29789
<u>24</u>	<u>31075</u>

4. Kesimpulan

Berdasarkan tabel diatas disimpulkan jika perusahaan harus melakukan penurunan produksi sebesar 49% dari tahun sebelumnya untuk menghindari penimbunan produk.

Daftar Pustaka

[1] Luisan, Theresia S. dkk. (2020) "Efisiensi Prosedur Ekspor Pada Industri Pengolahan Ikan Kaleng Di Kota Bitung". *Jurnal EMBA* **8** (3): 362- 371

[2] Lestari, Wiji. dkk. (2013) "Strategi Peningkatan Daya Saing Tuna Olahan Indonesia di Pasar Internasional" *Manajemen IKM* **8** (1): 36-44

[3] Suratman, Denny J. (2021) "Pemasaran Hasil Kelautan dan Perikanan Di Masa Pandemi Covid-19". Direktorat Logistik Direktorat Jenderal Penguatan Daya Saing Produk Kelautan Dan Perikanan. Hlm 1-3

[4] Dzirkillah, Nurul.dkk. (2016). "Pengendalian Persediaan Melalui Penentuan Produk Strategi". *SOSIO-E-KONS.* **8**(2): 169-174

[5] Sudiman. 2020. "Peramalan Untuk Perencanaan Produksi Stop Value Tipe TX277S Menggunakan Metode Peramalan Deret Waktu (Time Series) di PT. XYZ". *JITMI (Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri)*. **10** (1): 16-19

[6] Ginting, Rosnani. 2007. "Sistem Produksi". Yogyakarta: Graha Ilmu. hlm. 31-32

[7] Nasution, A.H. (2006). "Perencanaan dan Pengendalian Produksi". Jakarta: Guna Wijaya. Manajemen Industri. Andi Offset, Yogyakarta

[8] Wardah, S., & Iskandar, I. 2016. "Analisis Peramalan penjualan Produk Keripik Pisang Kemasan Bungkus (Studi Kasus: Home Industry Arwana Food Tembilahan)". *Jurnal Teknik Industri*, **9**(3): 136-137

[9] Heizer, J., dan Render, B. (2015). "Manajemen Operasi.Edisi Ketujuh buku satu". Salemba Empat, Jakarta