



PAPER – OPEN ACCESS

Analisa Pentingnya Rentang Waktu dalam Peramalan Time Series

Author : Deva Ayu Ramandha dkk.,
DOI : 10.32734/ee.v3i2.986
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 3 Issue 2 – 2020 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)



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

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Analisa Pentingnya Rentang Waktu dalam Peramalan *Time Series*

^aDeva Ayu Ramandha, ^bAhmad Fikri Lubis, ^cMaghfira Ashila Nst, ^dIrvan Hamdi, ^eKelvin

^{a,b,c,d,e}Departemen Teknik Industri

Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia

Jl. Dr. T. Mansur No. 9, Padang Bulan, Medan, Sumatra Utara, Indonesia

^adeva.ramandha@gmail.com, ^bafikri077@gmail.com, ^cmaghfiraashila74@gmail.com, ^dirfanhamdi375@gmail.com, ^epkelvs@gmail.com

Abstrak

Peramalan adalah bagian awal dari proses pengambilan keputusan. Sebelum membuat perkiraan, pertama-tama perlu untuk mengetahui apa yang dipertimbangkan dalam membuat keputusan ini. Peramalan merupakan tantangan terhadap jumlah, misalnya permintaan untuk satu atau lebih produk di periode mendatang. Intinya, peramalan adalah perkiraan (tebakan), tetapi dengan menggunakan teknik tertentu, peramalan bisa menjadi perkiraan lebih lanjut. Peramalan dilakukan dengan tujuan menentukan jumlah permintaan untuk suatu produk dan langkah-langkah awal dari proses perencanaan dan pengendalian produksi (PPC). Dalam menentukan jenis produk apa yang dibutuhkan (jumlah), jumlah produk (jumlah besar) dan kapan pun produk dibutuhkan (kapan). Tujuan setiap bagian dari kegiatan produksi adalah untuk mengurangi keputusan, sehingga hasil yang diperoleh dengan fakta yang sebenarnya diperoleh. Metode *time series* menyatakan bahwa sebuah fungsi waktu berpengaruh dalam peramalan produk pada masa mendatang. Proyeksi grafik dari data masa lalu akan dibandingkan dengan grafik dari jenis-jenis metode *time series* seperti konstan, linier, kuadratis, siklis dan kemudian diambil dua metode dengan grafik yang mendekati dan dilakukan pengujian hipotesis dari *error* dan verifikasi sehingga didapatkan jenis metode *time series* yang mendekati pola distribusi variabel itu.

Kata Kunci: Peramalan, Horison Waktu, *Time Series*

Abstract

Forecasting is the initial part of a decision making process. Before making a forecast, it is first necessary to know what is the problem in making these decisions. Forecasting is a thought of a quantity, for example the demand for one or more products in a period to come. In essence, forecasting is an estimate (guess), but by using certain techniques, then forecasting can be more than just an estimate. Forecasting is done with the aim of determining the number of requests for a product and the initial steps of the production planning and control (ppc) process. In forecasting what type of products are needed (what), the number of products (how many) and when the product is needed (when). The purpose of deepening in production activities is to reduce uncertainty, so that estimates are obtained that are close to the actual situation. The time series method states that a time function influences product forecasting in the future. Graph projection from past data will be compared with graphs of the types of time series methods such as constant, linear, quadratic, cyclical and then two methods are taken with close graphs and hypothesis testing of errors and verification is obtained so that the types of time series methods are close to the distribution pattern of that variable.

Keywords: Forecasting, Time Horizon, Time Series

1. Pendahuluan

Peramalan adalah bagian awal dari proses pengambilan keputusan. Sebelum membuat ramalan, pertama-tama perlu diketahui apa pertimbangan dalam mengambil keputusan. Peramalan adalah pemikiran tentang jumlah, misalnya permintaan untuk satu atau lebih produk dalam periode yang akan datang. Intinya, peramalan adalah perkiraan (tebakan), tetapi dengan menggunakan teknik tertentu, peramalan bisa menjadi perkiraan lebih lanjut. Peramalan dilakukan dengan tujuan menentukan jumlah permintaan untuk suatu produk dan langkah-langkah awal dari proses perencanaan dan pengendalian produksi (ppc). Dalam menentukan jenis produk apa yang dibutuhkan (berapa), jumlah produk (berapa) dan kapan pun produk dibutuhkan (kapan). Tujuan setiap bagian dari kegiatan produksi adalah untuk mengurangi keputusan, sehingga hasil yang diperoleh dengan fakta yang sebenarnya diperoleh. Tujuan peramalan dilihat dari jangka pendek yang diberikan oleh manajemen rendah, konservasi jangka menengah atau triwulanan ditentukan oleh manajemen jangka menengah dan jangka panjang yang agresif tahunan, 5 tahun, 10 tahun atau 20 tahun dan ditentukan oleh manajemen puncak [1].

Metode time-series terkait dengan nilai-nilai variabel yang dapat ditetapkan secara berkala dari waktu ke waktu yang diproyeksikan prakiraan permintaan, ini diperlukan agar variasi dalam indikator produk tertentu berkenaan dengan waktu. Misalnya mingguan, bulanan, triwulanan atau tahunan. Metode yang digunakan dalam deret waktu dapat ditentukan sebagai metode yang digunakan untuk menganalisis data yang didukung oleh waktu.[2]

2. Metodologi Penelitian

2.1. Peramalan

Peramalan adalah data input paling dasar dalam proses pengambilan keputusan dalam cakupan permintaan di masa depan dengan menggunakan tujuan memilih dana / dana yang dibutuhkan untuk pengambilan keputusan, dana yang dibutuhkan, barang berdasarkan pemasok dan mitra sesuai dengan rantai pasokan (rantai persediaan) yang diharapkan untuk membuat rencana [3].

Peramalan periode pendek, jangka menengah, dan jangka panjang. Peramalan jangka pendek diprediksi dengan menggunakan periode waktu (harian, mingguan, atau bulanan) di masa mendatang. Peramalan jangka menengah menggunakan waktu maksimum dua tahun ke depan, dan peramalan jangka panjang dari beberapa tahun. Peramalan menggunakan metode deret waktu yang menggunakan data masa lalu (histori) didasarkan pada kecenderungan data dan memprediksi data untuk masa depan. [4].

2.1.1. Prinsip Peramalan

Memperoleh lima prinsip peramalan yang benar-benar perlu dipertimbangkan untuk mendapatkan hasil peramalan yang baik, yaitu: [5]

- Peramalan pasti akan mengandung kesalahan. Hampir tidak pernah menemui hasil perkiraan yang akan sama dengan kenyataan di lapangan.
- Peramalan harus ditambahkan ke ukuran kesalahan. Karena peramalan harus mengandung kesalahan, penting bagi peramal untuk melakukannya.
- Memprediksi item yang dikelompokkan dalam keluarga selalu lebih akurat daripada memperkirakan item dalam setiap item.
- Peramalan jangka pendek akan lebih akurat daripada peramalan jangka panjang.
- Jika disetujui, perkiraan kebutuhan lebih dari perhitungan berdasarkan hasil perkiraan.

2.2. Klasifikasi Teknik Peramalan

Metode kualitatif digunakan tanpa menggunakan model matematika, ini karena data yang tersedia tidak cukup representatif di masa mendatang. Metode kualitatif mempertimbangkan pendapat ahli atau ahli di bidangnya sendiri. Lebih mahal daripada metode kualitatif ini adalah biaya yang dikeluarkan sangat murah dan relatif cepat diperoleh dan kekurangannya adalah bahwa metode ini efektif secara subyektif. Karena itu hampir disetujui secara ilmiah. Penggunaan metode kualitatif ini didasarkan pada data mentah dan aturan matematika disepakati untuk memprediksi hasil di masa depan. Ada beberapa jenis model peramalan yang diklasifikasikan sebagai metode kuantitatif. Pada dasarnya, metode peramalan kuantitatif dapat dibedakan berdasarkan penggunaannya, yaitu antara variabel yang akan dicari dan variabel waktu yang mempengaruhinya. Metode kausal adalah metode yang menggunakan kausalitas yang memprediksi situasi masa depan dengan mencari dan mengukur beberapa variabel yang dilakukan. Analisis deret waktu adalah jenis analisis berdasarkan hasil peramalan yang telah disusun sesuai dengan pola yang disepakati. [6].

2.3. Time Series

Time series adalah data yang dikumpulkan lalu dicatat datanya, maupun observasi yang didasarkan pada urutan-urutan rentang waktunya. Ciri-ciri dalam pembentukan *time series* ini adalah dengan mengasumsikan data-data ini dalam bentuk stasioner. Kondisi stasioner yang dimaksud terdiri dari dua jenis stasioner yaitu stasioner dalam rata-rata (mean) dan stasioner dalam *varians* nya.[7] Data *time series* adalah data yang ditampilkan didasari pada variabel waktu, seperti harian, mingguan, bulanan dan tahunan ataupun jenis waktu-waktu yang lain. Ciri-ciri *time series* adalah adanya *range* dari waktu dan bukannya data pada satu waktu tertentu (tidak ada *range* nya). [8]

2.4. Mean Square Error

MSE (*Mean Square Error*) adalah galat yang perhitungannya digunakan untuk menghitung rata-rata kesalahan berpangkat (*square error*)[7].

$$MSE = \frac{\sum |Aktual - Forecast|^2}{n} \dots \quad (1)$$

Mean Squared Error (MSE) adalah salah satu metode untuk mengevaluasi metode peramalan yang dipilih. Setiap kesalahan (kesalahan) atau sisanya dikuadratkan. Kesalahan perkiraan besar. Ini karena kesalahan-kesalahan itu akan dikuadratkan. Metode ini akan menghasilkan kesalahan sedang yang dikeluarkan akan lebih baik untuk masalah kecil, tetapi akan menghasilkan perbedaan yang signifikan. MSE adalah cara kedua untuk mengukur kesalahan secara penuh. MSE adalah perbedaan antara kuadrat rata-rata antara estimasi dan nilai aktual. Kerugian menggunakan MSE adalah bahwa metode ini akan cenderung mengurangi penyimpangan karena besarnya kuadrat dari nilai kesalahan. [8].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil

3.1.1. Input

Input merupakan merupakan masukan yang terdiri dari data peramalan yang akan dilakukan peramalan terhadap pola kecenderungannya.

Tabel 1. Data Peramalan

Bulan ke-	Penjualan
1	511
2	519
3	527
4	536
5	530
6	533
7	538
8	541
9	543
10	548

3.1.2. Proses

Adapun interaksi yang terjadi dalam permasalahan ini adalah:

- Menentukan tujuan peramalan
- Membuat *scatter diagram* atau diagram pencar
- Pemilihan metode peramalan
- Menghitung parameter peramalan
- Menghitung *error* peramalan (MSE)
- Analisa *time horizon* dalam penentuan metode peramalan

3.1.3. Output

Output dapat berbentuk fisik maupun non-fisik. Output dari sistem ini adalah mengetahui pentingnya menentukan *time horizon* dalam melakukan peramalan *time series*.

3.1.4. Feedback

Feedback atau umpan balik yang didapat pada perusahaan yang akan diteliti adalah sebagai berikut:

- Peningkatan pengetahuan terhadap pengaruh *time horizon*
- Peningkatan produktivitas karyawan dalam melakukan peramalan

3.1.5. Batasan Sistem (Boundaries System)

Batasan sistem pada sistem di perusahaan sistem diteliti adalah data penjualan terhadap suatu produk dianggap bersifat diskrit.

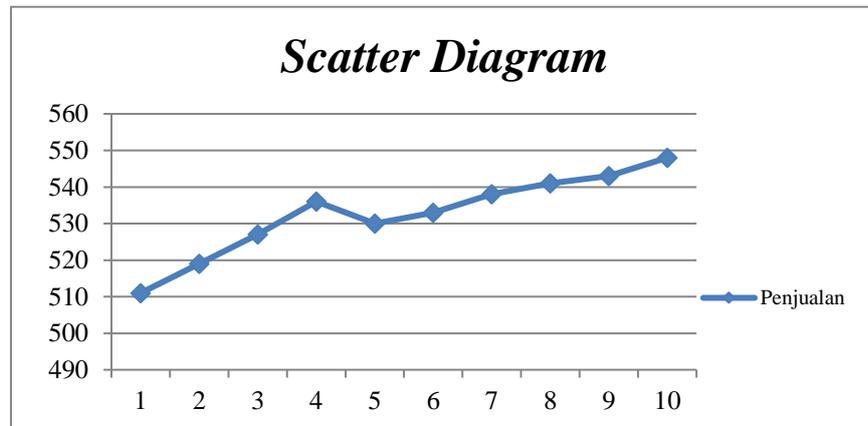
3.2. Pembahasan

Peramalan dilakukan dengan menggunakan dua indicator, yaitu peramalan dengan menggunakan data 10 tahun terakhir dan menggunakan data 5 tahun terakhir dalam meramalkan penjualan untuk bulan ke-11

3.2.1. Data 10 Bulan Terakhir

Berdasarkan data penjualan di atas, maka dilakukan langkah-langkah proses sebagai berikut :

- Menentukan tujuan peramalan
Tujuan peramalan ini adalah untuk meramalkan penjualan untuk bulan ke-11
- Membuat *scatter diagram* atau diagram pencar
Scatter diagram atau diagram pencar dari data-data di atas dapat digambarkan menggunakan *software Microsoft Excel* sehingga didapatkan *scatter diagram* seperti pada gambar berikut



Gambar 1. Scatter Diagram Data 10 Bulan Terakhir

- Pemilihan metode peramalan
Berdasarkan *scatter diagram* di atas, maka metode peramalan yang mendekati pola penjualan adalah metode linear dan metode eksponensial
- Menghitung parameter peramalan
 - Metode linear ($f = 2$ dan $y = a + bx$)

Tabel 2. Parameter Peramalan Metode Linear

x	y	Xy	x ²
1	511	511	1
2	519	1038	4
3	527	1581	9
4	536	2144	16
5	530	2650	25
6	533	3198	36
7	538	3766	49
8	541	4328	64
9	543	4887	81
10	548	5480	100

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} = \frac{10(29583) - (55)(5326)}{10(385) - (55)^2} = 3,5151$$

$$a = \frac{\sum Y - b \sum X}{n} = \frac{5326 - (3,5151)(55)}{10} = 513,2667$$

Maka fungsi peramalan untuk metode linier adalah

$$Y' = a + bx \dots$$

$$Y' = 513,2667 + 3,5151x$$

(2)

- Metode Eksponensial ($f = 2$ dan $y = ae^{bx}$)

Tabel 3. Parameter Peramalan Metode Eksponensial

x	y	x ²	ln y	x ln y
1	511	1	6,2364	6,2364
2	519	4	6,2519	12,5038
3	527	9	6,2672	18,8016
4	536	16	6,2841	25,1365
5	530	25	6,2729	31,3644
6	533	36	6,2785	37,6711
7	538	49	6,2879	44,0150
8	541	64	6,2934	50,3474
9	543	81	6,2971	56,6740
10	548	100	6,3063	63,0628

$$b = \frac{n \sum X \ln Y - \sum X \sum \ln Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} = \frac{10(345,8129) - 55(62,7757)}{10(385) - (55)^2} = 0,0066$$

$$\ln a = \frac{\sum \ln Y - b \sum X}{n} = \frac{62,7757 - (0,0066)(55)}{10} = 6,2411$$

$$a = 513,4316$$

Maka fungsi peramalan untuk metode eksponensial adalah

$$Y' = ae^{bx} \dots \tag{3}$$

$$Y' = 513,4316e^{0,0066x}$$

- Menghitung *error* peramalan (MSE)
 - Metode linear (f = 2 dan y = a + bx)

Tabel 4. Perhitungan MSE Metode Linear

x	y	y'	(y-y')	(y-y') ²
1	511	516,7818	-5,7818	33,4294
2	519	520,2970	-1,2970	1,6821
3	527	523,8121	3,1879	10,1626
4	536	527,3273	8,6727	75,2162
5	530	530,8424	-0,8424	0,7097
6	533	534,3576	-1,3576	1,8430
7	538	537,8727	0,1273	0,0162
8	541	541,3879	-0,3879	0,1504
9	543	544,9030	-1,9030	3,6215
10	548	548,4182	-0,4182	0,1749

$$MSE = \frac{\sum (y-y')^2}{n} = \frac{127,0061}{10} = 12,7006$$

- Metode Eksponensial (f = 2 dan y = ae^{bx})

Tabel 5. Perhitungan MSE Metode Eksponensial

x	y	y'	(y-y')	(y-y') ²
1	511	516,8456	-5,8456	34,1709
2	519	520,2822	-1,2822	1,6441
3	527	523,7417	3,2583	10,6162
4	536	527,2243	8,7757	77,0137
5	530	530,7299	-0,7299	0,5328
6	533	534,2589	-1,2589	1,5848
7	538	537,8113	0,1887	0,0356
8	541	541,3874	-0,3874	0,1501
9	543	544,9872	-1,9872	3,9491
10	548	548,6110	-0,6110	0,3733

$$MSE = \frac{\sum(y-y')^2}{n} = \frac{130,0707}{10} = 13,0071$$

Berdasarkan nilai *mean square error* didapatkan bahwa metode linear memiliki nilai *error* yang lebih kecil yakni 12,7006 daripada metode eksponensial yang memiliki nilai *error* 13,0071. Maka, metode terpilih untuk melakukan peramalan untuk bulan ke-11 adalah metode linear. Jadi, peramalan untuk penjualan bulan ke-11 adalah

$$Y' = 513,2667 + 3,5151(11)$$

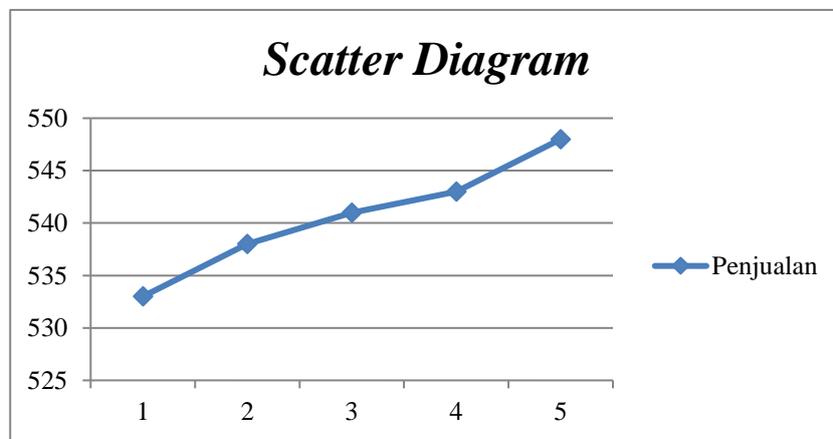
$$Y' = 513,2667 + 38,6661$$

$$Y' = 551,9328 \sim 552$$

3.2.2. Data 5 Bulan Terakhir

Berdasarkan data penjualan di atas, maka dilakukan langkah-langkah proses sebagai berikut :

- Menentukan tujuan peramalan
Tujuan peramalan ini adalah untuk meramalkan penjualan untuk bulan ke-11
- Membuat *scatter diagram* atau diagram pencar
Scatter diagram atau diagram pencar dari data-data di atas dapat digambarkan menggunakan *software Microsoft Excel* sehingga didapatkan *scatter diagram* seperti pada gambar berikut



Gambar 2. Scatter Diagram 5 Bulan Terakhir

- Pemilihan metode peramalan
Berdasarkan *scatter diagram* di atas, maka metode peramalan yang mendekati pola penjualan adalah metode linear dan metode eksponensial
- Menghitung parameter peramalan
 - Metode linear (f = 2 dan y = a + bx)

Tabel 6. Parameter Peramalan Metode Linear

x	y	xy	x ²
1	533	533	1
2	538	1076	4
3	541	1623	9
4	543	2172	16
5	548	2740	25

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} = \frac{5(8144) - (15)(2703)}{5(55) - (15)^2} = 3,5$$

$$a = \frac{\sum Y - b \sum X}{n} = \frac{2703 - (3,5)(15)}{5} = 530,1$$

Maka fungsi peramalan untuk metode linier adalah

$$Y' = a + bx \dots$$

$$Y' = 530,1 + 3,5x$$

(4)

- Metode Eksponensial ($f = 2$ dan $y = ae^{bx}$)

Tabel 7. Parameter Peramalan Metode Eksponensial

x	y	x^2	$\ln y$	$x \ln y$
1	533	1	6,2785	6,2785
2	538	4	6,2879	12,5757
3	541	9	6,2934	18,8803
4	543	16	6,2971	25,1884
5	548	25	6,3063	31,5314

$$b = \frac{n \sum X \ln Y - \sum X \sum \ln Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} = \frac{5(94,4543) - 15(31,4632)}{5(55) - (15)^2} = 0,0065$$

$$\ln a = \frac{\sum \ln Y - b \sum X}{n} = \frac{31,4632 - (0,0065)(15)}{5} = 6,2732$$

$$a = 530,1761$$

Maka fungsi peramalan untuk metode eksponensial adalah

$$Y' = ae^{bx} \dots \quad (5)$$

$$Y' = 530,1761e^{0,0065x}$$

- Menghitung *error* peramalan (MSE)
 - Metode linear ($f = 2$ dan $y = a + bx$)

Tabel 8. Perhitungan MSE Metode Linear

x	y	y'	$(y - y')$	$(y - y')^2$
1	533	533,6000	-0,6000	0,3600
2	538	537,1000	0,9000	0,8100
3	541	540,6000	0,4000	0,1600
4	543	544,1000	-1,1000	1,2100
5	548	547,6000	0,4000	0,1600

$$MSE = \frac{\sum (y - y')^2}{n} = \frac{2,7000}{5} = 0,54$$

- Metode Eksponensial ($f = 2$ dan $y = ae^{bx}$)

Tabel 9. Perhitungan MSE Metode Eksponensial

x	y	y'	$(y - y')$	$(y - y')^2$
1	533	533,6206	-0,6206	0,3851
2	538	537,0874	0,9126	0,8328
3	541	540,5768	0,4232	0,1791
4	543	544,0889	-1,0889	1,1857
5	548	547,6238	0,3762	0,1416

$$MSE = \frac{\sum (y - y')^2}{n} = \frac{2,7242}{5} = 0,5448$$

Berdasarkan nilai *mean square error* didapatkan bahwa metode linear memiliki nilai *error* yang lebih kecil yakni 0,54 daripada metode eksponensial yang memiliki nilai *error* 0,5448. Maka, metode terpilih untuk melakukan peramalan untuk bulan ke-11 adalah metode linear. Jadi, peramalan untuk penjualan bulan ke-11 adalah

$$Y' = 530,1 + 3,5(11)$$

$$Y' = 530,1 + 38,5$$

$$Y' = 568,5 \sim 569$$

4. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan di atas, kedua pembahasan sama-sama menghasilkan metode linear sebagai metode terpilih. Namun, data 5 bulan terakhir memiliki nilai *mean square error* yang lebih kecil daripada data 10 bulan terakhir. Rekapitulasi perhitungan di atas dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 10. Rekapitulasi Metode Linear

	Peramalan (<i>forecast</i>)	MSE (<i>mean square error</i>)
Data 10 Bulan Terakhir	552	12,7006
Data 5 Bulan Terakhir	569	0,54

Berdasarkan prinsip peramalan yaitu, peramalan jangka pendek lebih baik daripada peramalan jangka panjang maka dapat disimpulkan bahwa menggunakan metode linear dengan menggunakan data 5 bulan terakhir terbukti lebih akurat daripada menggunakan data 10 bulan terakhir dengan tingkat *error* (MSE) sebesar 0,54.

5. Ucapan Terima Kasih

Penulis menghargai rasa hormat terhadap Ibu Ir. Rosnani Ginting, MT, P.hD, yang telah membimbing para peneliti sampai penelitian selesai. Dan juga terima kasih kepada Brother Steven Chailes dan semua Asisten Laboratorium Sistem Produksi yang membantu melengkapi jurnal ini.

Referensi

- [1] Ginting, Rosnani (2012) *Sistem Produksi* (Cet.I; Yogyakarta: Graha Ilmu) p 31-32
- [2] Sayuti.(2014) Aplikasi Perhitungan Metode Peramalan Produksi Pada CV. X. *Jurnal Teknovasi* 1(1) p 36
- [3] Ngantung, M, dkk (2019) Analisis Peramalan Permintaan Obat Antibiotik Pada Apotik Edelweis Tatelu. *Jurnal EMBA* p 4860
- [4] Nurlifa, A, dkk (2017) Sistem Peramalan Jumlah Penjualan Menggunakan Metode Moving Average Pada Rumah Jilbab Zaky. *Jurnal Inovtek Polbeng*. p 20
- [5] Sukaria Sinulingga (2017) *Perencanaan dan Pengendalian Produksi* (Medan:USU Press). pp 101-102
- [6] Robial Siti, M (2018) *Perbandingan Model Statistik Pada Analisis Metode Peramalan Time Series (Studi Kasus: PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk Kandatel Sukabumi)*. *Jurnal Ilmiah SANTIKA* Vol 8 No 2. Hal 4-5
- [7] Islami Firda, D, dkk (2018) Emodelan Fungsi Transfer Dengan Deteksi Outlier Untuk Memprediksi Nilai Inflasi Berdasarkan Bi Rate(Studi Kasus BI Rate dan Inflasi Periode Januari 2006 sampai Juli 2016).*Jurnal Gaussian* 6(3). pp 323-324
- [8] Gunaryati, Aris, dkk (2018) Perbandingan Metode-Metode Peramalan Statistika Untuk Data Indeks Harga Pangan. *Jurnal String*. 2(3). p 241