



PAPER – OPEN ACCESS

Peramalan Permintaan Ragum Menggunakan Metode Time Series

Author : Rahmi Meilina Sari, dan Azrani Saragih
DOI : 10.32734/ee.v6i1.1896
Electronic ISSN : 2654-7031
Print ISSN : 2654-7031

Volume 6 Issue 1 – 2023 TALENTA Conference Series: Energy and 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 Permintaan Ragum Menggunakan Metode *Time Series*

Rahmi Meilina Sari, Azrani Saragih

Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara,
Jalan Dr. T. Mansyur No. 9, Padang Bulan, Medan 20222, Indonesia
rahmi.m.sari@gmail.com, azranisaragih.rnrr@gmail.com

Abstrak

Banyak jenis inovasi yang terus dilakukan dalam menjaga keyakinan konsumen dalam hal peningkatan untuk penjualan sebuah produk. Bisnis membutuhkan ramalan agar bisnis terkait mampu menetapkan target pada penjualan yang wajib dipenuhi setiap hari. Menurut Kerkkanen 2010, jika peramalan dilaksanakan secara akurat, manfaatnya adalah margin keamanan yang lebih rendah, tingkat persediaan yang lebih rendah, dan berkurangnya biaya persediaan dan peningkatan layanan pelanggan. Model yang dipelajari dalam metode peramalan ini adalah *moving average*, regresi linier pemulusan eksponensial dan peramalan konstan. Namun kriteria kebaikan model dilihat berdasarkan besar kecilnya *forecast error* yaitu MAD (*Mean Absolute Deviation*), MSE (*Mean Squared Error*) dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). Metode jenis *time series* yaitu bagian dari sebuah metode pada peramalan yang sifatnya kuantitatif [7]. Metode jenis *time series* berkaitan dengan parameter suatu variabel yang terurut secara periodik dalam waktu, sedangkan estimasi *demand* ditransformasikan Metode jenis *time series* ini dapat didefinisikan sebagai teknik dalam hal analisis data tertentu sebagai fungsi waktu. Tujuan dilakukan peramalan ini adalah untuk mengetahui permintaan ragum 12 periode ke depan berdasarkan data penjualan produk ragum 60 periode sebelumnya. Berdasarkan hasil dan pembahasan, tingkat kesalahan metode kuadratis lebih kecil dibandingkan metode siklis sehingga peramalan ragum menggunakan fungsi kuadratis yaitu $Y' = 443,2975 - 0,4803x + 0,0079x^2$. Didapat hasil peramalan permintaan ragum 12 periode ke depan secara berturut-turut yaitu 443, 444, 444, 445, 445, 446, 447, 447, 448, 448, 449, dan 450 (satuan dalam *unit*).

Kata Kunci: Peramalan; Permintaan; Time Series

Abstract

Various innovations continue to be made to maintain consumer confidence and increase product sales. Businesses need forecasts so that the business can set sales targets that must be met every day. If forecasting is done accurately, the benefits are lower safety margins, lower inventory levels, and reduced inventory costs and improved customer service. The models studied in this forecasting method are moving averages, exponential smoothing linear regression and constant forecasting. However, the criteria for the goodness of the model are seen based on the size of the forecast error, namely MAD (*Mean Absolute Deviation*), MSE (*Mean Squared Error*) and MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). The time series method is part of the quantitative forecasting method [7]. The time series method deals with the parameters of a variable which are ordered periodically in time, while the demand estimation is transformed. This time series method can be interpreted as a technique for analyzing certain data as a function of time. The purpose of this forecasting is to find out the demand for vise for the next 12 periods based on sales data for the previous 60 periods. Based on the results and discussion, the error rate of the quadratic method is smaller than that of the cyclical method so forecasting for vise uses the quadratic function, namely $Y' = 443.2975 - 0.4803x + 0.0079x^2$. The results of forecasting demand vise for the next 12 consecutive periods are 443, 444, 444, 445, 445, 446, 447, 447, 448, 448, 449, and 450 (units).

Keywords: Demand; Forecasting; Time Series

1. Pendahuluan

Berbagai kemajuan terus dilakukan untuk menjaga kepastian pembeli dan meningkatkan penawaran barang. Bisnis membutuhkan perkiraan agar perdagangan dapat menetapkan target kesepakatan yang harus dipenuhi setiap hari [1]. Peramalan transaksi juga diperlukan untuk meningkatkan volume generasi dan meningkatkan nilai produk modern [2]. Menyetujui Kerkkanen 2010, jika penentuan dilakukan dengan tepat, manfaatnya adalah tepi keamanan yang lebih rendah, tingkat stok yang lebih rendah, dan biaya stok yang berkurang serta keuntungan klien yang bergerak maju [3]. Berkurangnya security stock sangat menguntungkan bagi perusahaan, karena penumpukan barang yang terbungkus dapat menyebabkan kerugian bagi perusahaan [4]. Dengan demikian, melihat pada Render dan Heizer 2001, membuat angka yang bagus dan tepat adalah salah satu target dalam penentuan [5].

Strategi pendugaan memiliki beberapa praduga, yaitu penentuan spesifik berdasarkan sifat-sifat bantu, penentuan berdasarkan estimasi waktu dan penentuan berdasarkan model informasi. Berdasarkan kecurigaan tersebut, model yang dipertimbangkan dalam strategi estimasi ini adalah titik tengah bergerak, relaps langsung pemulusan eksponensial, dan determinasi mantap. Namun kriteria kebaikan acara dilihat berdasarkan perkiraan kesalahan perkiraan yaitu Frantic (Cruel Outright Deviation), MSE (Cruel Squared Mistake) dan MAPE (Cruel Supreme Rate Blunder) [6].

Salah satu metode dalam melakukan peramalan yang pada umumnya diterapkan yaitu metode *time series*. Strategi pengaturan waktu merupakan bagian dari strategi estimasi kuantitatif [7]. Strategi pengaturan waktu tawar-menawar dengan parameter variabel yang diminta sesekali waktu, sedangkan estimasi permintaan diubah. Strategi pengaturan waktu ini dapat diartikan sebagai prosedur untuk menganalisis informasi tertentu sebagai pekerjaan waktu [8]. Estimasi transaksi merupakan salah satu komponen kemenangan perusahaan, khususnya sebagai bagian dari pekerjaan administrasi. Permintaan pembeli dapat dipenuhi tepat waktu, partisipasi dan hubungan antar perusahaan terjaga dengan baik, yang meningkatkan kepuasan konsumen, masalah perusahaan seperti kehilangan atau gangguan penjualan teratasi, pelanggan dicegah untuk lari ke pesaing, jika penjualan dapat terjadi, maka dapat diprediksi secara akurat [9].

Tujuan dilakukan peramalan ini adalah untuk mengetahui permintaan ragum 12 periode ke depan berdasarkan data penjualan produk ragum 60 periode sebelumnya. Hasil peramalan yang dihasilkan diharapkan mampu membantu perusahaan produksi ragum dalam mengestimasi persediaan produk yang efisien.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian menjelaskan langkah-langkah bagaimana informasi yang diperlukan untuk melakukan penelitian diperoleh. Peramalan kuantitatif digunakan sebagai metode penelitian ini. Metode peramalan kuantitatif melakukan operasi peramalan dengan menggunakan data numerik dalam mengevaluasi kondisi yang akan datang [10]. Peramalan permintaan masa depan adalah tujuan peramalan untuk memperoleh hasil estimasi yang mendekati keadaan sebenarnya. Hasil prediksi dapat dipengaruhi oleh penentuan metode prediksi yang melibatkan [11].

- Strategi umum yang digunakan dalam penentuan kuantitatif adalah:
- Mencirikan memperkirakan tujuan.
- Diffuse pembuatan grafik.
- Pilih setidaknya dua strategi estimasi yang dianggap cocok.
- Menghitung estimasi parameter kerja.
- Menghitung blunder dari setiap penentuan strategi.
- Pilih strategi terbaik, yang memiliki kesalahan terkecil.
- Lakukan konfirmasi angka [12].

Penjualan produk ragum 60 periode sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Penjualan Produk Ragum 60 Periode Sebelumnya

Periode	Penjualan	Periode	Penjualan	Periode	Penjualan	Periode	Penjualan
1	468	16	466	31	465	46	404
2	457	17	464	32	461	47	402
3	437	18	406	33	422	48	400
4	460	19	429	34	459	49	420
5	416	20	425	35	476	50	420
6	442	21	434	36	423	51	406
7	424	22	439	37	436	52	447
8	408	23	447	38	439	53	445
9	478	24	414	39	454	54	477
10	400	25	448	40	459	55	458
11	436	26	440	41	437	56	475
12	432	27	444	42	477	57	455
13	435	28	419	43	403	58	423
14	427	29	440	44	468	59	411
15	445	30	413	45	418	60	469

3. Hasil dan Pembahasan

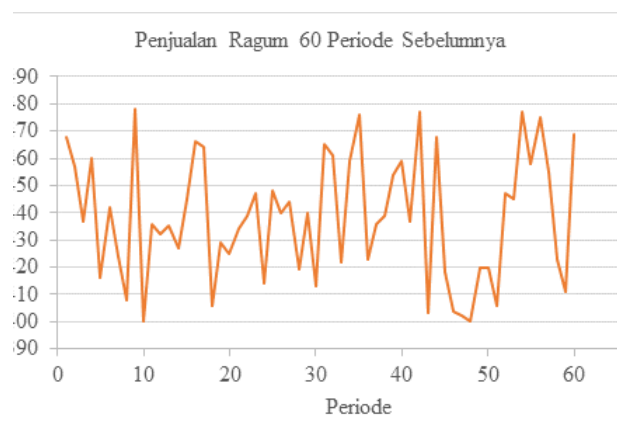
Hasil dan pembahasan dalam peramalan permintaan ragum menggunakan metode *time series* adalah sebagai berikut:

3.1. Mendefenisikan Tujuan Peramalan

Peramalan dilakukan dalam tujuan pengetahuan berapa permintaan ragum 12 periode ke depan berdasarkan data penjualan produk ragum 60 periode sebelumnya.

3.2. Membuat Diagram Pencar

Berdasarkan data penjualan produk ragum pada Tabel 1, akan dibuat sebuah diagram pencar untuk melihat pola data tersebut. Diagram data penjualan produk ragum 60 periode sebelumnya ditampilkan oleh Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Pencar Penjualan Produk Ragum 60 Periode Sebelumnya

3.3. Pemilihan Metode Peramalan

Pola diagram pencar penjualan produk ragum 60 periode sebelumnya mendekati pola metode kuadratis dan metode siklis. Oleh karena itu, metode peramalan yang digunakan adalah:

- Peramalan Menerapkan Metode Peramalan Kuadratis
- Peramalan Menerapkan Metode Peramalan Siklis

3.4. Menghitung Sebuah Parameter dalam Peramalan

Dalam tujuan kemudahan untuk proses perhitungan, dimisalkan X adalah sebagai variabel periode dan Y sebagai variabel penjualan produk ragum.

- Metode Peramalan Kuadratis

Fungsi untuk Peramalan: $Y' = a + bx + cx^2$ (1)

Tabel 2. Metode Peramalan Jenis Kuadratis pada Perhitungan sebuah Parameter untuk Peramalan Penjualan Produk Ragum

X	Y	X ²	X ³	X ⁴	X.Y	X ² .Y
1	468	1	1	1	468	468
2	457	4	8	16	914	1828
3	437	9	27	81	1311	3933
4	460	16	64	256	1840	7360
5	416	25	125	625	2080	10400
6	442	36	216	1296	2652	15912
7	424	49	343	2401	2968	20776
8	408	64	512	4096	3264	26112
9	478	81	729	6561	4302	38718
10	400	100	1000	10000	4000	40000
11	436	121	1331	14641	4796	52756
12	432	144	1728	20736	5184	62208
13	435	169	2197	28561	5655	73515

X	Y	X ²	X ³	X ⁴	X.Y	X ² .Y
14	427	196	2744	38416	5978	83692
15	445	225	3375	50625	6675	100125
16	466	256	4096	65536	7456	119296
17	464	289	4913	83521	7888	134096
18	406	324	5832	104976	7308	131544
19	429	361	6859	130321	8151	154869
20	425	400	8000	160000	8500	170000
21	434	441	9261	194481	9114	191394
22	439	484	10648	234256	9658	212476
23	447	529	12167	279841	10281	236463
24	414	576	13824	331776	9936	238464
25	448	625	15625	390625	11200	280000
26	440	676	17576	456976	11440	297440
27	444	729	19683	531441	11988	323676
28	419	784	21952	614656	11732	328496
29	440	841	24389	707281	12760	370040
30	413	900	27000	810000	12390	371700
31	465	961	29791	923521	14415	446865
32	461	1024	32768	1048576	14752	472064
33	422	1089	35937	1185921	13926	459558
34	459	1156	39304	1336336	15606	530604
35	476	1225	42875	1500625	16660	583100
36	423	1296	46656	1679616	15228	548208
37	436	1369	50653	1874161	16132	596884
38	439	1444	54872	2085136	16682	633916
39	454	1521	59319	2313441	17706	690534
40	459	1600	64000	2560000	18360	734400
41	437	1681	68921	2825761	17917	734597
42	477	1764	74088	3111696	20034	841428
43	403	1849	79507	3418801	17329	745147
44	468	1936	85184	3748096	20592	906048
45	418	2025	91125	4100625	18810	846450
46	404	2116	97336	4477456	18584	854864
47	402	2209	103823	4879681	18894	888018
48	400	2304	110592	5308416	19200	921600
49	420	2401	117649	5764801	20580	1008420
50	420	2500	125000	6250000	21000	1050000
51	406	2601	132651	6765201	20706	1056006
52	447	2704	140608	7311616	23244	1208688

X	Y	X ²	X ³	X ⁴	X.Y	X ² .Y
53	445	2809	148877	7890481	23585	1250005
54	477	2916	157464	8503056	25758	1390932
55	458	3025	166375	9150625	25190	1385450
56	475	3136	175616	9834496	26600	1489600
57	455	3249	185193	10556001	25935	1478295
58	423	3364	195112	11316496	24534	1422972
59	411	3481	205379	12117361	24249	1430691
60	469	3600	216000	12960000	28140	1688400
1830	26302	73810	3348900	162071998	802237	32391501

$$\alpha = \sum x \cdot \sum x^2 - n \cdot \sum x^3 \quad (2)$$

$$\alpha = -65861700$$

$$\beta = (\sum x)^2 - n \sum x^2 \quad (3)$$

$$\beta = -1079700$$

$$\varrho = (\sum x^2)^2 - n \sum x^4 \quad (4)$$

$$\varrho = -4276403780$$

$$\delta = \sum x \cdot \sum y - n \cdot \sum xy \quad (5)$$

$$\delta = -1560$$

$$\theta = \sum x^2 \cdot \sum y - n \sum x^2 y \quad (6)$$

$$\theta = -2139440$$

$$b = \frac{\varrho \cdot \delta - \theta \cdot \alpha}{\alpha \cdot \beta \cdot \alpha^2} \quad (7)$$

$$b = -0,4803$$

$$c = \frac{\theta \cdot b \cdot \alpha}{\varrho} \quad (8)$$

$$c = 0,0079$$

$$a = \frac{\sum y - b \cdot \sum x - c \cdot \sum x^2}{n} \quad (9)$$

$$a = 443,2975$$

Maka fungsi peramalannya adalah:

$$Y' = 443,2975 - 0,4803x + 0,0079x^2 \tag{10}$$

b. Bagian Metode Siklis

Sebuah fungsi untuk peramalan: $Y' = a + bx + cx^2$ (11)

Tabel 3. Rekapitulasi Perhitungan Parameter Peramalan Penjualan Produk Ragum Metode Peramalan Siklis

x	Y	Sin (2πx/n)	Cos (2πx/n)	Y.sin (2πx/n)	Y.cos (2πx/n)	sin ² (2πx/n)	cos ² (2πx/n)	sin(2πx/n)cos(2πx/n)
1830	26302	0,0000	0,0000	-2,1011	13,8252	29,9988	29,9988	0,0000

$$\sum y = n.a + b \sum \sin(2\pi x/n) + c \sum \cos(2\pi x/n) \tag{12}$$

$$\begin{aligned} 26302 &= 60a + b(0) + c(0) \\ a &= 438,3667 \end{aligned}$$

$$\sum Y.\sin\left(\frac{2\pi x}{n}\right) = a \sum \sin\left(\frac{2\pi x}{n}\right) + b \sum \sin^2\left(\frac{2\pi x}{n}\right) + c \sum \sin\left(\frac{2\pi x}{n}\right)\cos\left(\frac{2\pi x}{n}\right) \tag{13}$$

$$\begin{aligned} -2,1011 &= a(0) + 29,9988b + c(0) \\ b &= -0,0700 \end{aligned}$$

$$\sum Y.\cos\left(\frac{2\pi x}{n}\right) = a \sum \sin\left(\frac{2\pi x}{n}\right) + b \sum \sin\left(\frac{2\pi x}{n}\right)\cos\left(\frac{2\pi x}{n}\right) + c \sum \cos^2\left(\frac{2\pi x}{n}\right) \tag{14}$$

$$\begin{aligned} 13,8252 &= a(0) + b(0) + 29,9988c \\ c &= 0,4609 \end{aligned}$$

Maka fungsi peramalannya adalah:

$$Y' = 438,3667 - 0,07 \sin\left(\frac{2\pi x}{n}\right) + 0,4609 \cos\left(\frac{2\pi x}{n}\right) \tag{15}$$

3.5. Menghitung adanya Kesalahan Masing-Masing Metode Peramalan

Perhitungan adanya kesalahan (*error*) menggunakan penerapan metode *Mean Square Error* (MSE). Rumus yang digunakan meliputi:

$$MSE = \frac{\sum (Y-Y')^2}{n} \tag{16}$$

Keterangan:

Y = yang merupakan data pada kondisi aktual

Y' = yang merupakan data untuk peramalan

n = yang merupakan banyaknya data

a. Sebuah Metode Peramalan Kuadratis

Perhitungan *error* MSE (*Mean Square Error*) untuk metode kuadratis adalah sebagai berikut.

$$MSE = \frac{\sum(Y-Y')^2}{n} = \frac{30430,8063}{60} = 507,1801$$

b. Sebuah Metode Siklis

Perhitungan *error* MSE (*Mean Square Error*) untuk metode siklis adalah sebagai berikut.

$$MSE = \frac{\sum(Y-Y')^2}{n} = \frac{30693,4188}{60} = 511,557$$

3.6. Menghitung adanya Pola Peramalan yang Paling Baik dengan Melakukan Perhitungan Distribusi F

Uji Hipotesis MSE dengan Distribusi F

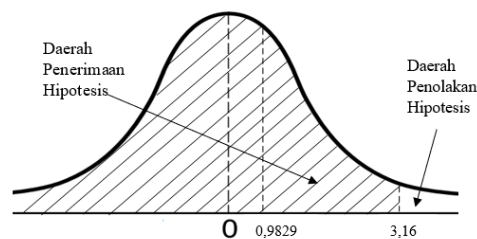
H_0 : MSE kuadratis \leq MSE siklis

H_1 : MSE kuadratis $>$ MSE siklis

α : 0,05

$$\text{Uji statistik : } F_{\text{hitung}} = \left(\frac{\text{MSE kuadratis}}{\text{MSE siklis}} \right)^2 = \left(\frac{507,1801}{511,557} \right)^2 = 0,9829$$

$$F_{\text{tabel}} = 0,05 (2,57) = 3,16$$



Gambar 2. Grafik pada Uji Hipotesis MSE dengan Distribusi F

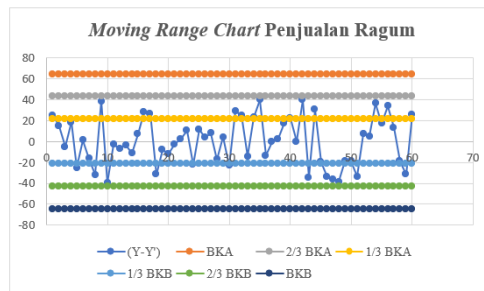
Hasil pengujian menunjukkan bahwa $F_{\text{hitung}} (0,9829) < F_{\text{tabel}} (3,16)$, maka H_0 diterima. Oleh karena itu, metode peramalan kuadratis ini tergolong lebih baik dari pada metode peramalan siklis. Fungsi kuadratis tersebut yaitu:

$$Y' = 443,2975 - 0,4803x + 0,0079x^2 \quad (17)$$

3.7. Melakukan Verifikasi dalam Peramalan

Verifikasi peramalan dilaksanakan dalam tujuan untuk mengetahui apakah pola peramalan sudah dikatakan cukup representatif atau tidak.

$$MR_t = (Y-Y')_t - (Y-Y')_{t-1} \quad (18)$$



Gambar 3. Moving Range Chart Data Penjualan Produk Ragum

Proses verifikasi ini dengan penerapan *Moving Range Chart* (MRC). Peta jenis ini dapat menunjukkan nilai sebaran data masih dalam batas kontrol atau berada di luar batasan kontrol. Dalam hal ini, jika sebuah sebaran data berada di dalam kontrol, oleh sebab itu maka sebuah fungsi/metode dalam peramalan itu representatif dan begitu sebaliknya. Proses verifikasi dengan peta ini, ditampilkadari p pada Gambar 3.

Terlihat bahwa titik-titik yang ada berada di dalam batas kontrol, sehingga peramalan yang dilakukan dengan penerapan fungsi kuadratis cukup memenuhi persyaratan. Fungsi peramalan dengan metode kuadratis adalah:

$$Y' = 443,2975 - 0,4803x + 0,0079x^2 \tag{19}$$

Hasil peramalan pada permintaan ragum untuk jangka 12 periode ke depan ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Ramalan Permintaan Ragum 12 Periode yang Akan Datang

Periode (x)	$Y' = 443,2975 - 0,4803x + 0,0079x^2$	Ramalan Permintaan Ragum (Unit)
61	443,3951	443
62	443,8865	444
63	444,3937	444
64	444,9167	445
65	445,4555	445
66	446,0101	446
67	446,5805	447
68	447,1667	447
69	447,7687	448
70	448,3865	448
71	449,0201	449
72	449,6695	450

4. Kesimpulan

Dengan melihat berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwasanya peramalan pada permintaan produk ragum menerapkan metode *time series* mendekati pola siklis dan kuadratis. Tingkat kesalahan metode kuadratis lebih kecil dibandingkan metode siklis sehingga peramalan ragum menggunakan fungsi kuadratis yaitu $Y' = 443,2975 - 0,4803x + 0,0079x^2$. Didapat hasil peramalan permintaan ragum 12 periode ke depan secara berturut-turut yaitu 443, 444, 444, 445, 445, 446, 447, 447, 448, 448, 449, dan 450 (satuan dalam *unit*).

References

- [1] H. L. H. S. W. Aristo Putramasi Hintarsyah, Jessica Christy. (2018). "Forecasting Sebagai Decision Support Systems Aplikasi dan Penerapannya Untuk Mendukung Proses Pengambilan Keputusan.," *J. Sist. Komputer* **8 (1)**: 19–27.
- [2] D. R. Indah and E. Rahmadani. (2018). "Sistem Forecasting Perencanaan Produksi dengan Metode Single Eksponensial Smoothing pada Keripik Singkong Srikandi Di Kota Langsa," *J. Penelit. Ekon. Akutansi* **2 (1)**: 10–18.
- [3] Hernadewita, Y. K. Hadi, M. J. Syaputra, and D. Setiawan. (2020). "Peramalan Penjualan Obat Generik Melalui Time Series Forecasting Model Pada Perusahaan Farmasi di Tangerang: Studi Kasus." *J. Ind. Eng. Manag. Res. (Jiemar)* **1 (2)**: 35–49.
- [4] C. T. Kumala, F. Surjadi, F. J. Pelly, dkk. (2020). "Forecasting Produksi PT Pupuk Kujang untuk Mengatasi Penumpukan Persediaan Produk Jadi." *Indones. Bus. ...*, **01 (2)**: 143–159..
- [5] A. E. Susetyo and D. T. Rezalti. (2019). "Aplikasi Forecasting Methods Sebagai Alat Bantu Untuk Mendukung Kebijakan Inventory Control Bahan." **3 (2)**: 43–50.
- [6] Siti Muawanah Robial. (2018). "Perbandingan Model Statistik Pada Analisis Metode Peramalan Time Series (Studi Kasus: Pt. Telekomunikasi Indonesia, Tbk Kandatel Sukabumi)" *Jurnal Ilmiah SANTIKA* **8 (2)**: 1-17.
- [7] Baroto, Teguh. (2002). *Perencanaan dan Pengendaliann Produksi*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- [8] Fogarty, Donald W., Blackstone Jr., John H.;Hoffmann, Thomas R. 3th (2002). *Production & inventory management, 2nd Edition*. South-Western Publishing Co.
- [9] Berutu, S.S., Sedyono, E. and Sasongko, P.S. (2015). "Peramalan penjualan dengan Metode Fuzzy Time Series Ruey Chin Tsauro." *HIMSYATECH* **11(1)**.
- [10] Makridakis, dkk. (1999). *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jakarta : Bina Rupa Aksara.
- [11] Nasution, Arman Hakim. (2005). *Perencanaan & Pengendalian Produksi*. Jakarta : PT Candimas Metropole.
- [12] Ginting, Rosnansi. (2021). *Sistem Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.