



PAPER – OPEN ACCESS

Peramalan Penjualan Ragum Provinsi Kalimantan Timur dengan Metode Time Series dan Causal

Author : Fachry Abdillah dkk.,
DOI : 10.32734/ee.v3i2.1001
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 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Peramalan Penjualan Ragum Provinsi Kalimantan Timur dengan Metode *Time Series* dan *Causal*

Fachry Abdillah¹, Cindy Salsabila², Intan Lestari³, Atika Lestari⁴, Irveen Zerico⁵

^{1,2,3,4,5}Laboratory of Production System,
Faculty of Engineering, Universitas Sumatera Utara
Jl. Dr. T. Mansur No. 9, Padang Bulan, Medan, Sumatra Utara, Indonesia

kelompok3rabuptit@gmail.com

Abstrak

Peramalan adalah suatu metode yang dilakukan dalam memperkirakan suatu nilai pada masa yang akan datang dengan menggunakan data historis. Peramalan yang dilakukan yaitu dengan memperkirakan penjualan produk ragum pada tahun 2020 dan 2021 dengan menggunakan 3 variabel yaitu Indeks Harga Konsumen, Indeks Harga yang dibayar Petani dan Indeks Harga yang diterima Petani Provinsi Kalimantan Timur. Peramalan jumlah penjualan Ragum dilakukan dengan metode *time series* dan *causal*. Dalam *time series* dilakukan pemilihan metode yang sesuai untuk menyelesaikan peramalan dengan cara mencari kesalahan terkecil sehingga didapat persamaan untuk mendapatkan peramalan pada tahun 2020 dan 2021 diperoleh nilai X_1 , X_2 dan X_3 . Sedangkan di dalam metode *causal*, nilai a , b , c dan d dalam persamaan peramalan dicari menggunakan matriks *Gaus Jordan* untuk mendapatkan jumlah penjualan Ragum pada tahun 2020 dan 2021. Jumlah penjualan Ragum pada tahun 2020 yaitu berjumlah 83.125 dan tahun 2021 berjumlah 94.604. Hubungan antara variabel diperoleh dengan mencari nilai korelasi secara manual dan menggunakan *software SPSS*. Hasil nilai korelasi diperoleh yaitu Indeks Harga Konsumen (IHK) dengan penjualan Ragum adalah Sangat lemah secara negatif dengan nilai korelasi (-0,16). Hubungan antara variabel Indeks yang harus dibayar petani (I_b) di Kalimantan Timur dengan jumlah penjualan Ragum adalah sangat lemah secara negatif dengan nilai korelasi adalah (-0,25). Sedangkan hubungan antara variabel Indeks harga yang diterima petani (I_t) di Kalimantan Timur dengan jumlah penjualan Ragum adalah sangat kuat secara negatif (-0,33). Maka hanya terdapat 1 variabel yang memiliki korelasi yang kuat secara negatif terhadap penjualan ragum di Provinsi Kalimantan Timur yaitu Indeks Harga yang Diterima Petani.

Kata Kunci: peramalan, metode time series, metode kausal

Abstract

Forecasting is a method carried out in estimating a value in the future using historical data. Forecasting is done by estimating sales of vise products in 2020 and 2021 by using 3 variables, namely Consumer Price Index, Price Index Paid by Farmers and Price Index received by Farmers of East Kalimantan Province. Forecasting the number of Ragum sales is done by the time series and causal methods. In the time series, the selection of the appropriate method for completing forecasting is done by finding the smallest error so that the equation to get forecasting in 2020 and 2021 obtained values X_1 , X_2 and X_3 . Whereas in the causal method, values a , b , c and d in the forecasting equation are searched using the Gaus Jordan matrix to get Ragum sales in 2020 and 2021. The sum of Ragum sales in 2020 is 83,125 and in 2021 it is 94,604. The relationship between variables is obtained by finding the correlation value manually and using SPSS software. The correlation value results obtained are the Consumer Price Index (CPI) with Ragum sales are very weak negatively with the correlation value (-0.16). The relationship between the Index variables paid by farmers (I_b) in East Kalimantan and the number of Ragum sales is very weak negatively with the correlation value (-0.25). While the relationship between the price index variable received by farmers (I_t) in East Kalimantan and the number of Ragum sales was very strong negatively (-0.33). Then there is only 1 variable that has a strong negative correlation to vise sales in East Kalimantan Province, namely the Price Index Received by Farmers.

Keywords: forecasting, time series method, causal method

1. Pendahuluan

Peramalan (*forecasting*) merupakan suatu perkiraan mengenai besaran nilai suatu produk misalnya permintaan suatu atau beberapa produk dimasa yang akan datang. Peramalan menggunakan teknik-teknik tertentu, maka peramalan bukan hanya sebaga perkiraan namun juga bisa lebih dari sekedar perkiraan. Tujuan peramalan adalah untuk meredam ketidakpastian sehingga diperoleh suatu perkiraan yang mendekati keadaan yang sebenarnya[1]. *Forecasting* merupakan permasalahan penting yang dapat mencakup banyak bidang termasuk bisnis dan industri, pemerintahan, ekonomi, ilmu lingkungan, medis, ilmu sosial, politik, dan keuangan[2]. Adapun berdasarkan sifat ramalan yang telah disusun maka secara umum metode peramalan diklasifikasikan atas 2 (dua) bagian, yaitu metode peramalan kualitatif dan metode peramalan kuantitatif. . Metode peramalan kuantitatif dikelompokkan dalam dua jenis yaitu metode deret waktu berkala (*time series*) dan korelasi/sebab akibat/metode kausal (*causal method*)[3]. *Forecasting* biasanya diklasifikasikan menjadi *forecasting* jangka pendek, jangka menengah, dan jangka panjang. *Forecasting* jangka pendek memprediksi dengan menggunakan periode waktu (harian, mingguan, bulanan) ke masa depan. *Forecasting* jangka menengah, menggunakan waktu dari satu tahun sampai dua tahun ke masa depan, dan *forecasting* jangka panjang dari beberapa tahun[4].

Peramalan dalam penjualan merupakan suatu yang subjektif. Dalam mengurangi subjektivitas, banyak perusahaan membuat lebih dari satu ramalan penjualan pada satu periode[5]. Pada saat ini hampir semua perusahaan yang bergerak di bidang industri dihadapkan pada suatu tantangan, yaitu adanya tingkat persaingan yang semakin ketat. Hal ini mengharuskan perusahaan untuk dapat merencanakan semua parameter produksi dengan baik, termasuk kapasitas produksi agar dapat memenuhi permintaan pasar dengan tepat waktu dan dengan jumlah yang sesuai, sehingga diharapkan keuntungan perusahaan akan meningkat[6]. Salah satu manfaat peramalan penjualan adalah dapat memperkirakan penjualan secara akurat dari waktu ke waktu sehingga dapat dibuat rencana produksi yang sesuai dengan perkiraan penjualan[7].

Aplikasi dari peramalan dilakukan pada praktikum modul *forecasting* di Laboratorium Sistem Produksi Departemen Teknik Industri USU, dimana peramalan dilakukan terhadap penjualan sebuah produk yaitu Ragum. Kegiatan praktikum dilakukan menggunakan data historis variabel-variabel yang berkaitan dengan penjualan, yaitu indeks harga konsumen (IHK), indeks harga yang dibayar (Ib) dan dan indeks harga yang diterima petani (It).

2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah memperoleh perkiraan penjualan ragum Provinsi Kalimantan Timur pada tahun 2020 dan 2021 dengan memahami teknik peramalan menggunakan metode *time series* maupun kausal, dan dapat menganalisis hubungan antara variabel dengan penjualan ragum.

3. Metodologi Penelitian

Peramalan jumlah penjualan Ragum dilakukan dengan metode *time series* dan *causal*. Dalam *time series* dilakukan pemilihan metode yang sesuai untuk menyelesaikan peramalan dengan cara mencari kesalahan terkecil. Setelah itu, persamaan untuk mendapatkan peramalan pada tahun 2020 dan 2021 dilakukan untuk setiap variabel. Sedangkan di dalam metode *causal*, Nilai a, b, c dan d dalam persamaan peramalan dicari untuk mendapatkan jumlah penjualan Ragum pada tahun 2020 dan 2021. Hubungan antara ketiga variabel ditentukan dengan melihat nilai korelasi yang dihasilkan ketiga variabel tersebut terhadap penjualan ragum.

4. Hasil dan Pembahasan

Peramalan terhadap penjualan produk ragum tahun 2020 dan 2021 dikaitkan dengan tiga variabel yaitu indeks harga konsumen (IHK), indeks harga yang dibayar (Ib) dan dan indeks harga yang diterima petani (It).

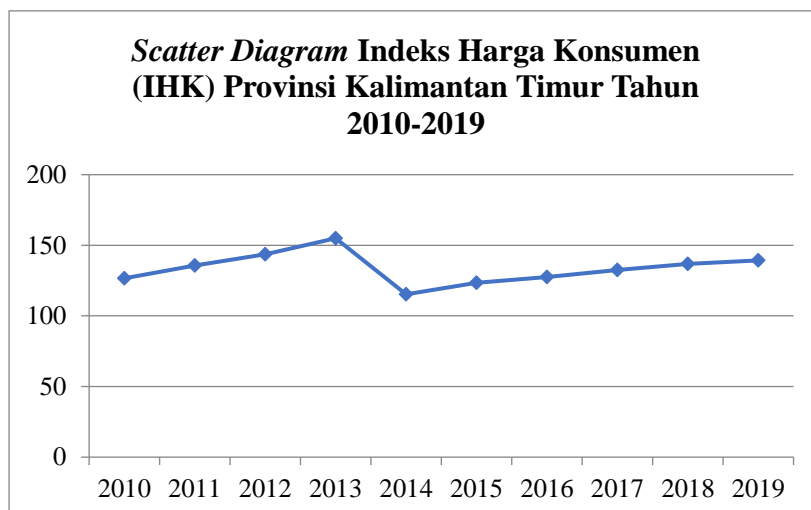
4.1. Peramalan dengan Metode Time Series Variabel Indeks Harga Konsumen (IHK)

Data Indeks Harga Konsumen (IHK) Provinsi Kalimantan Timur dari tahun 2010 sampai dengan tahun 2019 ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Indeks Harga Konsumen (IHK) Kalimantan Timur

Tahun	Indeks Harga Konsumen (IHK)
2010	126,71
2011	135,70
2012	143,62
2013	154,95
2014	115,31
2015	123,52
2016	127,63
2017	132,62
2018	136,74
2019	139,29

Scatter diagram dibuat berdasarkan data yang telah diperoleh untuk melihat pola data. *Scatter diagram* untuk Indeks Harga Konsumen (IHK) Kalimantan Timur ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Scatter Diagram Indeks Harga Konsumen (IHK) Kalimantan Timur Tahun 2010-2019

Metode yang digunakan yaitu metode siklis dan metode kuadratis yang dipilih berdasarkan nilai *error* atau kesalahan yang terkecil. Berdasarkan hasil perhitungan persamaan dengan metode siklis diperoleh persamaan yaitu:

$$Y' = 133,609 + 6,148 \sin \frac{2\pi x}{n} - 1,542 \cos \frac{2\pi x}{n} \quad (1)$$

Berdasarkan hasil perhitungan dengan metode kuadratis, maka hasil persamaannya yaitu:

$$Y' = 139,02 - 2,62x + 0,23x^2 \quad (2)$$

Dilanjutkan dengan perhitungan kesalahan menggunakan MAD dan MPE pada masing masing metode. *Mean Absolute Deviation* (MAD) mengukur ketepatan ramalan dengan merata-rata kesalahan dugaan (nilai absolut masing-masing kesalahan). MAD berguna ketika mengukur kesalahan ramalan dalam unit yang sama sebagai deret asli [8]. Persentase nilai kesalahan MPE biasanya digunakan untuk menentukan apakah suatu metode peramalan bias atau tidak. Jika pendekatan peramalan tersebut tidak bias maka persamaan akan menghasilkan persentase mendekati nol [9]. Nilai kesalahan pada metode siklis yaitu:

$$MPE = \frac{-0,05}{10} = -0,005$$

$$MAD = \frac{81,43}{10} = 8,143$$

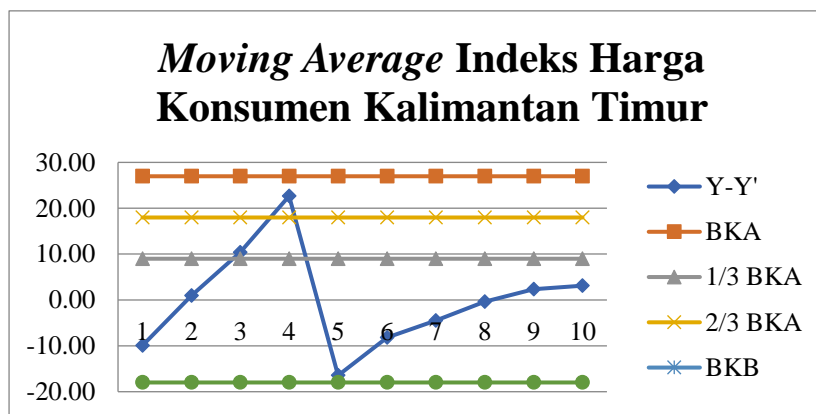
Nilai kesalahan pada metode kuadratis yaitu:

$$MPE = \frac{-0,06}{10} = -0,006$$

$$MAD = \frac{78,96}{10} = 7,896$$

Kemudian dilakukan uji statistik masing-masing nilai kesalahan metode kuadratis dan siklis yang hasilnya $F_{hitung} (0,94) < F_{tabel} (3,79)$, maka H_0 diterima.

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



Gambar 2. Moving Average Chart Indeks Harga Konsumen Kalimantan Timur

Terlihat keseluruhan titik hasil peramalan telah berada dalam batas sehingga peramalan dengan metode kuadratis cukup memenuhi persyaratan. Sehingga berdasarkan fungsi peramalan, ramalan Indeks Harga Konsumen Kalimantan Timur pada tahun 2020 yaitu 138,466 dan tahun 2021 yaitu 141,215.

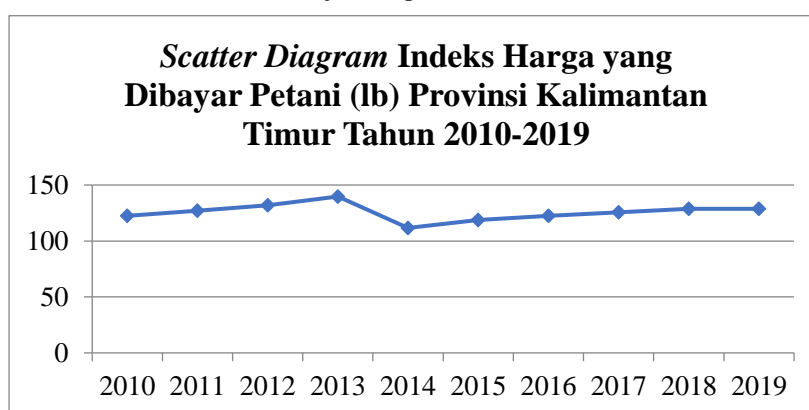
4.2. Peramalan dengan Metode Time Series Variabel Indeks Harga yang Dibayar Petani (Ib)

Indeks Harga yang Dibayar Petani (Ib) Provinsi Kalimantan Timur Tahun 2010-2019 disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Indeks Harga yang Dibayar Petani (Ib) Provinsi Kalimantan Timur

Tahun	Indeks Harga yang Dibayar Petani (Ib)
2010	122,37
2011	126,93
2012	132,02
2013	139,73
2014	111,66
2015	118,66
2016	122,31
2017	125,54
2018	128,75
2019	128,88

Scatter diagram dibuat berdasarkan data yang telah diperoleh untuk melihat pola data. Scatter diagram untuk Indeks Indeks Harga yang Dibayar Petani (Ib) Kalimantan Timur ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Scatter Diagram Indeks Harga yang Dibayar Petani (Ib) Provinsi Kalimantan Timur

Metode yang digunakan yaitu metode kuadratis dan metode konstan yang dipilih berdasarkan nilai *error* atau kesalahan yang terkecil. Berdasarkan hasil perhitungan dengan metode konstan, maka hasil persamaannya yaitu 125,685

Dilanjutkan dengan perhitungan kesalahan menggunakan MAD dan MPE pada masing masing metode. Nilai kesalahan pada metode kuadratis yaitu:

$$MPE = \frac{-0,034}{10} = -0,0034$$

$$MAD = \frac{51,63}{10} = 5,163$$

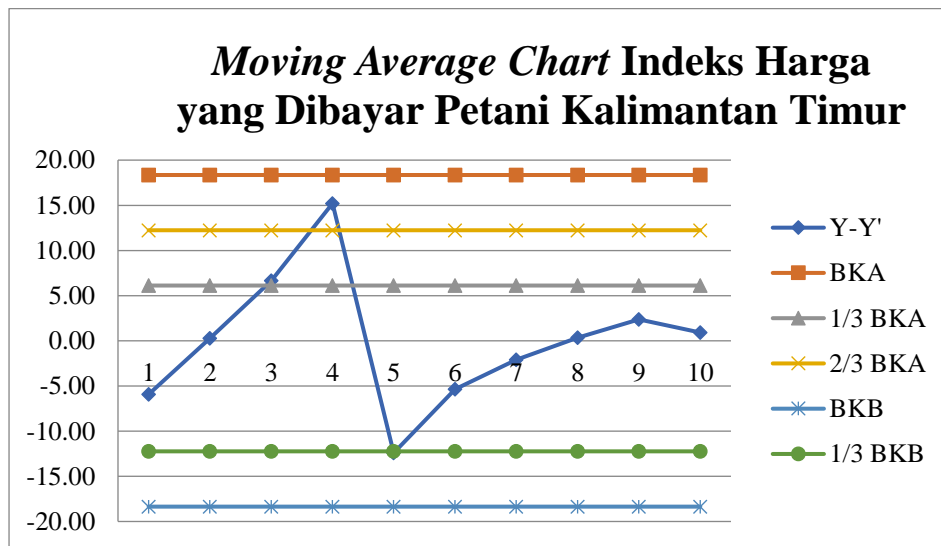
Nilai kesalahan pada metode konstan yaitu:

$$MPE = \frac{-0,032}{10} = -0,0032$$

$$MAD = \frac{55,77}{10} = 5,577$$

Kemudian dilakukan uji statistik masing- masing nilai kesalahan metode kuadratis dan konstan yang hasilnya $F_{hitung} (0,93) < F_{tabel} (3,68)$, maka H_0 diterima.

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



Gambar 4. Moving Average Chart Indeks Harga yang Dibayar Petani (lb) Kalimantan Timur

Terlihat keseluruhan titik hasil peramalan telah berada dalam batas sehingga peramalan dengan metode kuadratis cukup memenuhi persyaratan. Sehingga berdasarkan fungsi peramalan, ramalan Indeks Harga Konsumen Kalimantan Timur pada tahun 2020 yaitu 129,948 dan tahun 2021 yaitu 132,356.

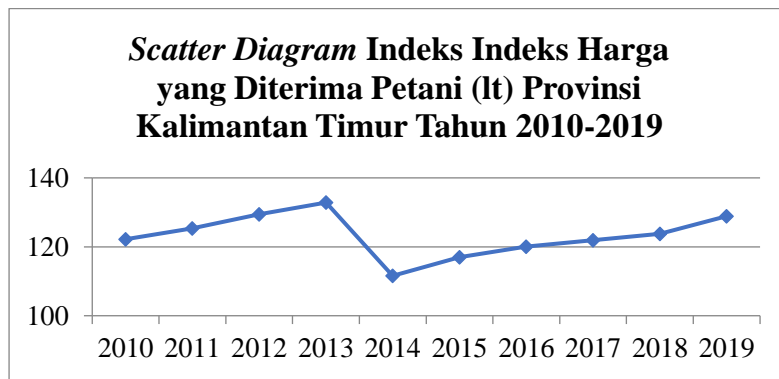
4.3. Peramalan dengan Metode Time Series Variabel Indeks Harga yang Diterima Petani

Indeks Harga yang Diterima Petani (It) Provinsi Kalimantan Timur Tahun 2010-2019 disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Indeks Harga yang Diterima Petani (It) Provinsi Kalimantan Timur

Tahun	Indeks Harga yang Diterima Petani (It)
2010	122,15
2011	125,34
2012	129,43
2013	132,84
2014	111,58
2015	117,00
2016	120,03
2017	121,96
2018	123,77
2019	126,87

Scatter diagram dibuat berdasarkan data yang telah diperoleh untuk melihat pola data. Scatter diagram untuk Indeks Indeks Harga yang Diterima Petani (It) Kalimantan Timur ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Scatter Diagram Indeks Harga yang Diterima Petani (It) Provinsi Kalimantan Timur

Metode yang digunakan yaitu metode siklis dan metode kuadratis yang dipilih berdasarkan nilai *error* atau kesalahan yang terkecil. Berdasarkan hasil perhitungan persamaan dengan metode siklis diperoleh persamaan yaitu:

$$Y' = 123,10 + 4,11 \sin \frac{2\pi x}{n} - 1,54 \cos \frac{2\pi x}{n} \tag{3}$$

Berdasarkan hasil perhitungan dengan metode kuadratis, maka hasil persamaannya yaitu:

$$Y' = 130,061 - 3,070x + 0,258x^2 \tag{4}$$

Dilanjutkan dengan perhitungan kesalahan menggunakan MAD dan MPE pada masing masing metode. Nilai kesalahan pada metode siklis yaitu:

$$MPE = \frac{-0,019}{10} = -0,0019$$

$$MAD = \frac{42,57}{10} = 4,257$$

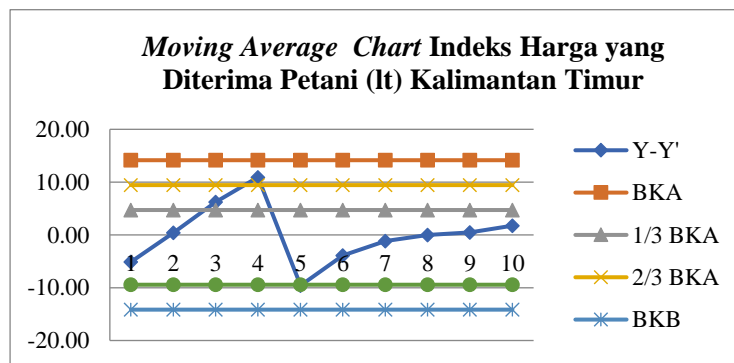
Nilai kesalahan pada metode kuadratis yaitu:

$$MPE = \frac{-0,020}{10} = -0,0020$$

$$MAD = \frac{39,58}{10} = 3,958$$

Kemudian dilakukan uji statistik masing- masing nilai kesalahan metode kuadratis dan konstan yang hasilnya $F_{hitung} (0,93) < F_{tabel} (3,79)$, maka H_0 diterima.

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



Gambar 6. Moving Average Chart Indeks Harga yang Dibayar Petani (Ib) Kalimantan Timur

Terlihat keseluruhan titik hasil peramalan telah berada dalam batas sehingga peramalan dengan metode kuadratis cukup memenuhi persyaratan. Sehingga berdasarkan fungsi peramalan, ramalan Indeks Harga Konsumen Kalimantan Timur pada tahun 2020 yaitu 127,509 dan tahun 2021 yaitu 133,373.

4.4. Peramalan dengan Metode Kausal

Dalam metode *causal*, nilai a, b, c dan d dalam persamaan peramalan dicari untuk mendapatkan jumlah penjualan Ragum. Nilai nilai tersebut dicari menggunakan matriks Gaus Jordan yang hasilnya:

$$a = 2.860.445,$$

$$b = 51.063,$$

$$c = -72.607,$$

$$d = -3.235$$

Berdasarkan nilai-nilai tersebut, diperoleh hasil perhitungan persamaan regresi untuk persamaan peramalan adalah sebagai berikut:

$$Y' = 2.860.445,60 + 51.063,72X_1 - 72.607,93X_2 - 3.235,57 X_3 \quad (5)$$

Maka diperoleh hasil peramalan untuk tahun 2020 adalah sebagai berikut:

$$Y = (2.860.445,60) + (51.063,72) (138,466) - 72.607,93 (129,948) - 3.235,57(127,509)$$

$$Y = 83.215 \text{ unit}$$

Maka, hasil peramalan jumlah produksi per bulan untuk tahun 2020 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Peramalan Jumlah Produksi Tahun 2020

Periode	Indeks	Hasil Peramalan
1	0,090	7.489
2	0,082	6.824
3	0,078	6.491
4	0,088	7.323
5	0,086	7.156
6	0,075	6.241
7	0,085	7.073
8	0,096	7.989
9	0,089	7.406
10	0,081	6.740
11	0,077	6.408
12	0,073	6.075
Total Penjualan 2020		83.125

Maka diperoleh hasil peramalan untuk tahun 2021 adalah sebagai berikut:

$$Y = (2.860.445,60) + (51.063,72) (141,215) - 72.607,93 (132,356) - 3.235,57$$

$$(133,373)$$

$$Y = 94.604 \text{ unit}$$

Maka, hasil peramalan jumlah produksi per bulan untuk tahun 2021 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Peramalan Jumlah Produksi Tahun 2021

Periode	Indeks	Hasil Peramalan
1	0,090	8.514
2	0,082	7.758
3	0,078	7.379
4	0,088	8.325
5	0,086	8.136
6	0,075	7.095
7	0,085	8.041
8	0,096	9.082
9	0,089	8.420
10	0,081	7.663
11	0,077	7.284
12	0,073	6.906
Total Penjualan 2021		94.604

Setelah itu, penentuan tingkat hubungan antara dua variabel berdasarkan perhitungan nilai koefisien korelasi (r) ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Interpretasi Koefisien Korelasi Nilai r [10]

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,30	Sangat lemah
0,31 – 0,60	Kuat
0,61 – 1,00	Sangat kuat

Hubungan antara ketiga variabel dihitung secara manual dan menggunakan *software SPSS*, dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Rekapitan Hasil Korelasi Data Variabel

No	Data Variabel	Hasil Korelasi	Keterangan
1	Indeks Harga Konsumen	-0,16	Sangat lemah secara negatif
2	Indeks Harga yang Dibayar Petani	-0,25	Sangat lemah secara negatif
3	Indeks Harga yang Diterima Petani	-0,33	Kuat secara negatif

5. Kesimpulan

Peramalan jumlah penjualan Ragum dilakukan dengan metode *time series* dan *causal*. Dalam *time series* dilakukan pemilihan metode dan mencari persamaan untuk mendapatkan peramalan pada tahun 2020 dan 2021 pada setiap variabel. Sedangkan di dalam metode *causal*, nilai a, b, c dan d dalam persamaan peramalan dicari untuk mendapatkan jumlah penjualan Ragum pada tahun 2020 yaitu berjumlah 83.125 dan tahun 2021 berjumlah 94.604. Kemudian keterkaitan antara ketiga variabel menghasilkan nilai sangat lemah pada Indeks Harga Konsumen sebesar -0,16, sangat lemah pada Indeks Harga yang Dibayar Petani, dan kuat secara negatif sebesar -0,33 pada Indeks Harga yang Diterima Petani.

6. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada ibu Ir. Rosnani Ginting, M.T., Ph.D, IPU., AE yang telah membimbing peneliti hingga penelitian ini selesai, dan seluruh Asisten Laboratorium Sistem Produksi yang telah membantu dan menyediakan waktu sehingga penelitian ini dapat terlaksana hingga selesai.

Referensi

- [1] Rosnani, Ginting. (2007). *Sistem Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu, hlm. 31-32
- [2] Montgomery, C. Douglas, Jennings, L. Cheryl, and M. Kulahci. (2015). *Introduction to Time Series Analysis and Forecasting Second Edition*. New Jersey: John Wiley & Sons. Inc.
- [3] Sayuti, M. (2014). "Aplikasi Perhitungan Metode Peramalan Produksi Pada Cv. X". *Jurnal Teknovasi*, **1** (1), 35-43
- [4] Nurlifa, Alfian. (2017). "Sistem Peramalan Jumlah Penjualan Menggunakan Metode Moving Average Pada Rumah Jilbab Zaky". *INOVTEK Polbeng-Seri Informatika*, **2** (1), 18-25
- [5] Chen, Blocher dkk. (2010). *Manajemen Biaya dan Strategi*. Jakarta: Karya Salemba Empat. hlm 461
- [6] Kurniawan, M. F. A, dan U. Wiwi. (2013). "Analisis Kapasitas Mesin Untuk Mengantisipasi Perkembangan Permintaan Produk Benang Dengan Metode Rccp (Rought Cut Capacity Planning)". *Jurnal Teknik Mesin*, **2** (1) 86-93
- [7] Munawar, A. (2003). "Penerapan Metode Peramalan Penjualan Sebagai Dasar Penetapan Rencana Produksi (Studi Kasus di PT Varia Industri Tirta)". *Jurnal Ilmiah Kesatuan*, **1** (4)
- [8] Pakaja, F., Naba, A., Purwanto. (2012), "Peramalan Penjualan Mobil Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dan Certainty Factor", *Jurnal EECCIS*, **6** (1)
- [9] Hanggara, Ikrar dkk. "Analisa Peramalan Debit Sungai Menggunakan Metode ARIMA di Sungai Brantas Hulu". *Jurnal Teknik Pengairan*, **6** (2), 197-205
- [10] Walpole, Ronald. (1993). *Pengantar Statistik*. Jakarta: PT Gramedia, hlm 371.