



**PAPER – OPEN ACCESS**

## Pendekatan Time Series dan Kausal Terhadap Penjualan Ragum di Provonsi Gorontalo

Author : Tania Alda , Miranda Azalia  
DOI : 10.32734/ee.v5i2.1558  
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



# Pendekatan *Time Series* dan Kausal Terhadap Penjualan Ragum di Provinsi Gorontalo

Tania Alda<sup>1</sup>, Miranda Azalia<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia

<sup>1</sup>taniaalda@usu.ac.id, <sup>2</sup>mirandaazalia2@gmail.com

## Abstrak

Peramalan yaitu suatu aktivitas yang dilaksanakan dengan tujuan memprediksi kejadian pada masa yang akan datang. Aktivitas peramalan sering dijadikan perusahaan sebagai alat untuk menyusun cara yang tepat, sistematis, dan dapat dipertanggung jawabkan dalam menghadapi masa depan perusahaan. Pada penelitian ini dilakukan peramalan kuantitatif menggunakan cara time series dan metode kausal untuk meramalkan penjualan ragum pada Provinsi Gorontalo pada periode ke-37. Pada peramalan time series digunakan data beberapa periode waktu yaitu data historis tahun 2018-2021 sebanyak 36 periode. Pada penelitian ini, time series dilakukan untuk meramalkan laju variabel inflasi, indeks harga konsumen, dan jumlah barang angkutan laut untuk periode ke-37. Perhitungan kesalahan pada penelitian ini dilakukan dengan metode SSE (Sum of Squared Error). Metode kausal dilakukan untuk mengetahui jumlah penjualan ragum berdasarkan hasil ramalan perhitungan ketiga variabel yang telah dihitung pada metode time series. Cara yang dipergunakan pada peramalan kausal adalah eliminasi matriks dengan metode Gauss-Jordan. Perhitungan korelasi antar variabel dilakukan untuk mengetahui hubungan variabel yang digunakan terhadap aktivitas penjualan ragum.

Kata Kunci: peramalan, *time series*, kausal

## Abstract

*Forecasting is an activity carried out to predict future events. Forecasting activities are often used by companies as a tool to develop an appropriate, systematic, and accountable way in dealing with the company's future. In this study, quantitative forecasting was carried out using time series methods and causal methods to predict vise sales in Gorontalo Province in the 37th period. In time series forecasting, data for several time periods are used, namely historical data for 2018-2021 as many as 36 periods. In this study, time series is used to predict the rate of inflation variable, consumer price index, and the number of sea freight goods for the 37th period. The calculation of errors in this research is done by using the SSE (Sum of Squared Error) method. The causal method is used to determine the number of vise sales based on the results of the calculation of the three variables that have been calculated using the time series method. The method used in causal forecasting is matrix elimination using the Gauss-Jordan method. Calculation of correlation between variables is carried out to determine the relationship of the variables used to vise sales activities.*

Keywords: forecasting, *time series*, causal

## 1. Pendahuluan

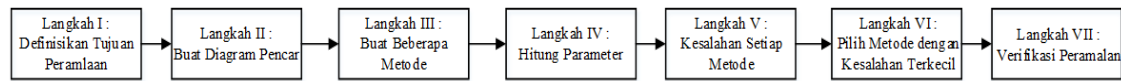
Perusahaan dalam menjalankan aktivitasnya akan selalu menghadapi masa depan. Agar dapat menghadapi masa depan, perusahaan perlu menyusun dengan cara yang sesuai, teratur, dan bisa dipertanggung jawabkan. Alat yang digunakan untuk menangani permasalahan tersebut adalah metode peramalan. Peramalan digunakan sebagai input untuk mengambil keputusan dalam menyusun perencanaan. Peramalan yaitu sebuah seni dan ilmu yang digunakan untuk memprediksi kejadian yang ada pada masa depan. Kegiatan ini dilakukan dengan cara mengambil data masa lalu dan melakukan proyeksi ke masa yang akan datang ke dalam jenis model matematis maupun dengan kombinasi model matematis yang sudah disesuaikan [1].

Menurut jenis datanya peramalan diklasifikasikan menjadi dua yaitu metode kualitatif dan metode kuantitatif. Pendekatan time series dan kausal merupakan bagian dari metode kuantitatif [2]. Struktur probabilistik dari keadaan yang akan terjadi diramalkan oleh prosedur statistik time series. Data time series berisikan data beberapa periode waktu dari satu objek [3]. Pendekatan ini dapat membantu pemilik usaha untuk menentukan total produk yang akan dipasarkan di masa yang akan datang agar penjual dapat mengambil keputusan untuk menambah atau mengurangi stok barang [4]. Adapun variabel yang digunakan data historisnya pada penelitian ini yaitu inflasi, indeks harga konsumen, dan jumlah barang angkutan laut yang di ekspor.

Ketika inflasi terjadi harga barang mengalami peningkatan yang mengakibatkan meningkatnya biaya produksi dan menurunnya daya beli masyarakat [5]. Kemudian dari data IHK bisa diketahui tingkat kenaikan pendapatan, harga, dan sebagai tolak ukur biaya produksi yang mengarah kepada naik turunnya penjualan suatu barang dan jasa [6]. Dan dari data ekspor barang bisa diketahui kondisi dari permintaan pasar global [7]. Permasalahan Virus Covid-19 membuat kondisi perekonomian menjadi sangat tidak stabil oleh sebab itu perlu dilakukan peramalan untuk mengetahui kondisi pasar penjualan ragum di masa yang akan datang. Penelitian ini memiliki tujuan agar dapat mengetahui jumlah penjualan ragum di Provinsi Gorontalo di masa yang akan datang dengan memperhatikan faktor terpilih yang mempengaruhi penjualan ragum. Dimana hasil peramalan bisa dijadikan sebagai pedoman bagi perusahaan untuk mengambil keputusan.

## 2. Metode Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam memprediksi penjualan ragum dengan metode kuantitatif adalah sebagai berikut.



Gambar 1. Langkah-langkah Peramalan Kuantitatif

Langkah pertama yang digunakan yaitu mendefinisikan target peramalan. Fungsi dilakukannya peramalan pada penelitian ini yaitu untuk meramalkan penjualan ragum pada Provinsi Gorontalo. Langkah kedua yaitu pembuatan diagram pencar untuk melihat pola data yang akan digunakan. Langkah ketiga yaitu memilih metode peramalan yang akan digunakan yang sesuai dengan data historis yang telah dikumpulkan. Langkah keempat menghitung parameter, parameter peramalan dihitung dengan menggunakan persamaan. Langkah kelima, menghitung kesalahan tiap metode peramalan, eror yang kecil mengartikan bahwa tingkat teliti hasil peramalan yang tinggi dan sebaliknya. Langkah keenam, yaitu, memilih cara yang memiliki eror terkecil. Langkah ketujuh melakukan verifikasi peramalan untuk mengetahui apakah cara diaplikasikan sudah cukup representatif kepada data [8].

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Pengumpulan data

Data yang digunakan untuk melakukan penelitian ini adalah data historis selama 36 periode dari variabel yang digunakan yang bersumber dari data Badan Pusat Statistik. Pertama adalah data inflasi dimana inflasi dapat memberikan pengaruh pada aktivitas penjualan. Kemudian data Indeks Harga Konsumen, perkembangan nilai IHK dapat menunjukkan tingkat harga barang dan jasa yang dikonsumsi oleh konsumen. Selanjutnya data jumlah barang angkutan laut, kelompok barang angkutan laut yang digunakan yaitu jenis muat yang disebut juga sebagai ekspor barang. Data yang diaplikasikan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Variabel

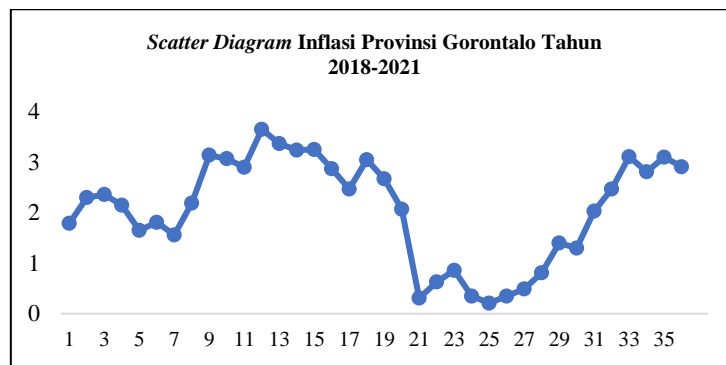
Tahun	Periode	Variabel			
		Inflasi (Persen)	IHK	Muat (Ton)	Penjualan (Unit)
2018	1	1,79	128,58	22.356	1116
	2	2,30	128,77	19.468	1115
	3	2,36	129,06	14.745	1199
	4	2,15	129,80	14.412	1109
	5	1,65	130,04	7.679	1112
	6	1,81	129,16	13.008	1088
	7	1,56	129,28	25.764	1014
	8	2,19	129,92	27.237	1056
	9	3,14	132,05	34.421	1151
2019	10	3,07	132,45	21.722	1094
	11	2,90	132,42	27.585	1145
	12	3,65	133,36	17.623	1057
	13	3,37	132,91	11.693	1106
	14	3,24	132,94	18.268	1092
	15	3,25	133,25	9.860	1019
	16	2,87	133,53	9.796	1063
	17	2,47	103,61	9.845	1071
	18	3,05	103,94	8.448	1038
2020	19	2,67	103,81	22.981	1003
	20	2,07	103,73	16.515	1061
	21	0,31	103,39	27.189	1089
	22	0,63	103,77	10.554	1029
	23	0,86	103,85	8.747	997
	24	0,35	103,88	9.072	1036
	25	0,21	103,82	18.274	992
	26	0,35	103,95	34.309	1168
	27	0,49	104,20	16.934	1002
28	0,81	104,42	18.907	1003	

2021	29	1,40	105,06	7.152	1170
	30	1,30	105,29	14.768	1085
	31	2,03	105,92	20.409	1162
	32	2,47	106,29	17.339	1032
	33	3,11	106,61	17.339	1101
	34	2,81	106,69	11.366	1052
	35	3,10	107,07	8.431	1167
	36	2,91	106,90	17.998	1106

3.2. Metode Time Series

Langkah-langkah peramalan yang dengan metode *time series* adalah sebagai berikut.

- a. Mendefinisikan Target Peramalan  
Tujuan dilakukannya peramalan ini yaitu untuk melakukan peramalan penjualan ragum di Provinsi Gorontalo.
- b. Membuat Scatter Diagram  
*Scatter diagram* dibuat untuk melihat pola data yang digunakan.



Gambar 2. Scatter Diagram Inflasi Provinsi Gorontalo

- c. Pemilihan Metode Peramalan  
Cara Peramalan yang dipilih untuk meramalkan inflasi yaitu metode siklis dan kuadratis. Untuk meramalkan IHK metode siklis dan kuadratis. Sedangkan untuk meramalkan jumlah barang angkutan laut digunakan metode siklis dan linier.
- d. Menghitung Parameter Peramalan  
Menghitung parameter peramalan variabel inflasi dengan metode siklis. Fungsi peramalan pada metode siklis adalah  $Y' = a + b \sin(2\pi x/n) + c \cos(2\pi x/n)$

Tabel 2. Hasil Perhitungan Parameter Peramalan Metode Siklis

	x	Y	Sin (2πx/n)	Cos (2πx/n)	Y.sin (2πx/n)	Y.cos (2πx/n)	sin <sup>2</sup> (2πx/n)	cos <sup>2</sup> (2πx/n)	sin(2πx/n) cos(2πx/n)
Total	666	74,700	0,000	0,000	16,701	1,079	18,000	18,000	0,000

Diperoleh nilai

- a = 2,075
- b = 0,928
- c = 0,060

Fungsi peramalan Laju Inflasi degan metode siklis adalah :

$$Y' = 2,075 + 0,928 \sin\left(\frac{2\pi x}{n}\right) + 0,060 \cos\left(\frac{2\pi x}{n}\right) \quad (1)$$

Menghitung parameter peramalan variabel inflasi dengan metode kuadratis. Fungsi peramalan pada metode kuadratis adalah

$$Y' = a + bx + cx^2$$

Tabel 3. Hasil Perhitungan Parameter Peramalan Metode Kuadratis

	X	Y	X <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>	X <sup>4</sup>	XY	X <sup>2</sup> Y
Total	666	74,700	16.206	443.556	12.948.594	1.308,950	31.481,710

Fungsi peramalan laju inflasi Provinsi Gorontalo Tahun 2018-2021 dengan Metode Kuadratis adalah:

$$Y' = 2,793 - 0,080 + 0,02x^2 \quad (2)$$

e. Melakukan Perhitungan Kesalahan Tiap Metode Peramalan

Hasil kesalahan (*error*) dihitung dengan cara *Sum of Squared Error* (SSE). Adapun rumus perhitungan yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$SSE = \sum_i^n (Y - Y')^2 \quad (3)$$

Perhitungan SSE pada metode siklis

Tabel 4. Perhitungan SSE untuk Metode Siklis

	X	Y	Y'	(Y-Y')	[Y-Y']	(Y-Y') <sup>2</sup>	(Y-Y')/Y
Total	666	74,700	74,700	0,000	24,341	21,775	-16,112

$$SSE = \sum_i^n (Y - Y')^2 = 21,775 \quad (4)$$

Tabel 5. Perhitungan SSE untuk Metode Kuadratis

	X	Y	Y'	(Y-Y')	[Y-Y']	(Y-Y') <sup>2</sup>	(Y-Y')/Y
Total	666	74,700	74,699	0,001	31,929	35,053	-26,401

$$SSE = \sum_i^n (Y - Y')^2 = 35,053 \quad (5)$$

f. Melakukan Perhitungan pada Pola Peramalan yang Terbaik

Perhitungan pola peramalan terbaik dilakukan dengan perhitungan distribusi f

H<sub>0</sub>: SSE siklis ≤ SSE kuadratis

H<sub>1</sub>: SSE siklis ≥ SSE kuadratis

α : 0,05

Uji Statistik:

$$F_{hitung} = \left( \frac{SSE_{siklis}}{SSE_{kuadratis}} \right)^2 = 0,386 \quad (6)$$

$$F_{tabel} = (0,05; 33; 33) = 1,788$$

Oleh karena F<sub>hitung</sub> (0,386) < F<sub>tabel</sub> (1,788), maka H<sub>0</sub> diterima. Sehingga metode siklis disimpulkan lebih baik dari pada menggunakan cara kuadratis.

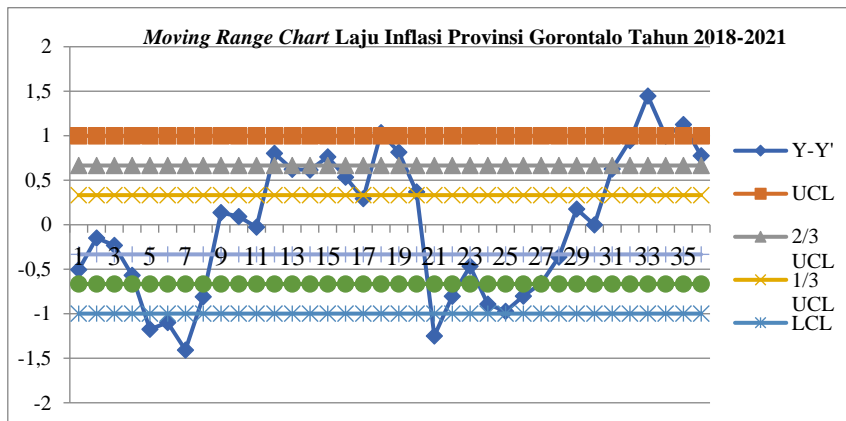
g. Verifikasi Peramalan

Verifikasi dilakukan agar dapat mengetahui bahwa metode yang digunakan dapat merepresentasi data yang sudah diramalkan.

$$MR_t = e_t - e_{t-1} \quad (7)$$

Tabel 6. Perhitungan Hasil Verifikasi Peramalan Tingkat Inflasi

	X	Y	Y'	Y-Y'	MR
Total		74,700	74,700	0,000	13,134



Gambar 3. Moving Range Chart Inflasi Provinsi Gorontalo

Karena adanya faktor eksternal yaitu pandemi yang menyebabkan variabel penelitian tidak terkendali. Pandemi mempengaruhi perekonomian Indonesia secara global. Permasalahan ini disebabkan oleh menurunnya konsumsi masyarakat. Hal ini dapat diketahui melalui berita statistik yang dipublikasi oleh *website* resmi BPS yang menunjukkan menurunnya nilai inflasi [9]. Sehingga fungsi peramalan yang digunakan adalah fungsi peramalan dengan metode siklis dengan persamaan sebagai berikut.

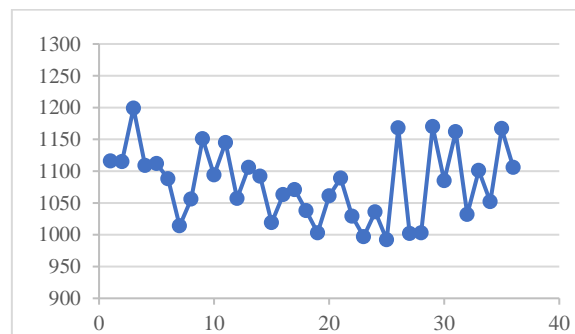
$$Y' = 2,793 - 0,080 + 0,02x^2 \tag{8}$$

Sehingga ramalan tingkat inflasi di Provinsi Gorontalo pada periode ke-37 adalah 1,163. Langkah-langkah peramalan yang telah dilakukan, diaplikasikan kembali kepada 2 variabel lainnya.

### 3.3. Metode Kausal

Selanjutnya dilakukan metode kausal untuk mengetahui jumlah penjualan produk dengan beberapa variabel yang sudah dihitung melalui tahap peramalan *time series* sebelumnya. Metode kausal adalah metode yang menganalisis koneksi antara variabel yang diramalkan dengan faktor yang mempengaruhi [10]. Adapun langkah-langkah dalam melakukan peramalan metode kausal adalah sebagai berikut:

- a. Mendefinisikan tujuan peramalan
- b. Membuat scatter diagram jumlah penjualan ragum



Gambar 4. Scatter Diagram Penjualan Ragum

- c. Menentukan metode peramalan yaitu metode kausal
- d. Menghitung parameter peramalan

$$\Sigma Y = an + b \Sigma X_1 + c \Sigma X_2 + d \Sigma X_3 \tag{9}$$

Keterangan:

- $X_1$  = Inflasi Provinsi Gorontalo Tahun 2018-2021
- $X_2$  = Indeks Harga Konsumen Provinsi Gorontalo 2018-2021
- $X_2$  = Jumlah Barang Angkatan Laut Provinsi Gorontalo 2018-2021
- $Y$  = Hasil Penjualan Produk

Berdasarkan perhitungan parameter peramalan metode kausal didapatkan nilai a,b,c, dan d dengan melakukan eliminasi matriks dengan metode Gauss-Jordan diperoleh persamaan berikut:

$$Y' = 972,111 + 11,081X_1 + 0,531X_2 + 0,001X_3 \quad (10)$$

Hasil peramalan untuk periode ke-37 adalah  $Y' = 1.074,395$

### 3.4. Menganalisis Tingkat Korelasi Antar Variabel

Analisis korelasi merupakan cara statistik yang diperlukan agar mengetahui hubungan kuat tiap faktor. Melalui analisis korelasi diperoleh hasil yang disebut dengan koefisien korelasi [11]. Perhitungan koefisien korelasi menggunakan rumus sebagai berikut:

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n xy - (\sum_{i=1}^n x)(\sum_{i=1}^n y)}{\sqrt{[n \sum_{i=1}^n x^2 - (\sum_{i=1}^n x)^2][n \sum_{i=1}^n y^2 - (\sum_{i=1}^n y)^2]}} \quad (11)$$

Nilai koefisien korelasi untuk ketiga variabel dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Korelasi Data Variabel

Variabel	Koefisien Korelasi (r)	Hubungan
Inflasi	0,261	Tingkat Hubungan Rendah
Indeks Harga Konsumen	0,211	Tingkat Hubungan Rendah
Jumlah Barang Angkutan Laut (Ekspor)	0,237	Tingkat Hubungan Rendah

## 4. Kesimpulan

Metode peramalan yang digunakan untuk meramalkan variabel inflasi adalah metode siklis dengan fungsi peramalan  $Y' = 2,075 + 0,928 \sin(\frac{2\pi x}{n}) + 0,060 \cos(\frac{2\pi x}{n})$ , variabel Indeks Harga Konsumen (IHK) dengan metode siklis dengan fungsi peramalan  $Y' = 116,492 + 16,615 \sin(\frac{2\pi x}{n}) + 1,380 \cos(\frac{2\pi x}{n})$ , dan variabel jumlah barang angkutan laut dengan metode kuadratis dengan fungsi peramalan  $Y' = 19.502,032 - 141,820x + 0,283x^2$ .

Melalui perhitungan peramalan dengan metode *time series* diperoleh hasil ramalan laju inflasi Provinsi Gorontalo pada periode ke-37 yaitu sebesar 1,163, laju Indeks Harga Konsumen pada periode ke-37 sebesar 100,200, dan jumlah barang angkutan laut pada periode ke-37 sebesar 25.136,799. Kemudian dari hasil ramalan ketiga variabel yang diperoleh dari metode *time series* dapat diperoleh hasil ramalan metode kausal yang menunjukkan jumlah perkiraan produk ragum yang akan dijual pada periode ke-37 adalah sebanyak 1.074,395.

Hasil analisis korelasi, variabel inflasi memiliki hubungan yang lemah dengan nilai  $r = 0,261$ , variabel Indeks Harga Konsumen (IHK) memiliki hubungan yang lemah dengan nilai  $r = 0,211$ , dan variabel jumlah barang angkutan laut memiliki korelasi rendah dengan nilai  $r = 0,237$ .

## Daftar Pustaka

- [1] Hernadewita. (2020). "Peramalan Penjualan Obat Generik Melalui Time Series Forecasting Model Pada Perusahaan Farmasi di Tangerang: Studi Kasus" *Journal Industrial Engineering & Management Research (JIEMAR)* **1** (2): 36.
- [2] Robial, Siti Muawanah. (2018). "Perbandingan Model Statistika Pada Analisis Metode Peramalan Time Series (Studi Kasus: PT. Telekomunikasi Indonesia, TBK Kandatel Sukabumi)" *Jurnal Ilmiah SANTIKA* **8** (2): 4-5
- [3] Sumartini, Memi Nor Hayati, dan Sri Wahyuningsih. (2017). "Peramalan Menggunakan Fuzzy Time Series Cheng" *Jurnal Eksponensial* **8** (1): 51
- [4] Nurlifa, Alfian dan Sri Kusumadewi. (2017). "Sistem Peramalan Jumlah Penjualan Menggunakan Metode Moving Average Pada Rumah Jilbab Zaky" *Jurnal Inovtek Polbeng* **2** (1): 19.
- [5] Wahyuni, Sri. (2018). "Pengaruh Inflasi dan Indeks Harga Konsumen (IHK) Terhadap Hasil Penjualan Industri Gendang di Tanggung Blitar" Tugas Akhir, Program Studi Ekonomi Syariah, Institut Agama Islam Negeri, Tulungagung.
- [6] Sumantri, Fazhar dan Umi Latifah. (2019). "Faktor-faktor yang Mempengaruhi Indeks Harga Konsumen" *Jurnal Sekretaris dan Manajemen* **3** (1): 25.
- [7] Pramudita, Rezki Aulia dan Nikma Yucha. (2020). "Analisis Covid-19 Penghambat Ekspor-Impor dan Bisnis Antara Indonesia dan Cina" *Jurnal Ecopreneur* **3** (2): 151.
- [8] Ginting, Rosnani. (2007). "Sistem Produksi". Yogyakarta: Graha Ilmu: 44-45.
- [9] Azizah, Firli dan Muhammad Athoillah. (2021). "Analisis Dampak Covid-19 Terhadap Indeks Harga Konsumen dengan *K-Means* dan Regresi Berganda" *Indonesian Journal of Applied Statistics* **4** (1): 21.
- [10] Nugraha, Kaliandra. (2018). "Penerapan Metode Peramalan untuk Menyusun Perencanaan Produksi pada Konveksi Abye Graffindo" Tugas Akhir, Program Studi Manajemen, Universitas Pasundan, Bandung.
- [11] Astuti, Cindy Cahyaning. (2017). "Analisis Korelasi untuk Mengetahui Keeratan Hubungan antara Keaktifan Mahasiswa dengan Hasil Belajar" *Akhir" Journal of International and Computer Technology Education* **1** (1): 4-5.