



PAPER – OPEN ACCESS

## Perencanaan Peramalan Produk Raket Nyamuk Dengan Metode Time Series dan Causal

Author : Aulia Ishak dan Claudia Sonia  
DOI : 10.32734/ee.v3i2.974  
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



# Perencanaan Peramalan Produk Raket Nyamuk Dengan Metode *Time Series* dan *Causal*

Aulia Ishak<sup>a</sup>, Claudia Sonia<sup>b</sup>

<sup>a,b</sup>Fakultas Teknik, Teknik Industri, Jl. Almamater Universitas Sumatera Utara, Medan

auliaishak@yahoo.co.id, claudiasoniabs@gmail.com

## Abstrak

Peramalan ialah metode yang digunakan untuk memprediksi ketidakpastian masa depan sebagai upaya dalam pengambilan keputusan yang lebih baik. Metode time series ialah metode peramalan yang menggunakan analisa pola hubungan antara variable yang akan diperkirakan dengan variable waktu. Dalam melakukan peramalan *time series* perlu memperhatikan tipe atau pola data. Di dalam *time series*, dicari metode yang sesuai untuk menyelesaikan peramalan dengan cara mencari kesalahan terkecil. Namun apabila pada data masa lalu diperoleh adanya pola hubungan yang saling mempengaruhi antar variabel, lebih baik menggunakan metode *causal* / sebab akibat atau *cross section* / korelasi. Pada penelitian ini membahas mengenai metode time series meramalkan penjualan raket nyamuk pada tahun 2019 dan 2020 menggunakan 3 variabel yaitu data inflasi, indeks harga konsumen dan jumlah penduduk.

Kata Kunci: Peramalan Penjualan, *Time Series*, *Causal*, Raket Nyamuk

## Abstract

*Forecasting is a method used to predict future uncertainty as an effort in better decision making. The time series method is a forecasting method that uses analysis of the pattern of relationships between variables to be estimated with time variables. In forecasting time series, it is necessary to pay attention to the type or pattern of data. In the time series, suitable methods are found to solve forecasting by finding the smallest error. However, if in the past data obtained a pattern of interrelated relationships between variables, better using the causal method / cause and effect or cross section / correlation. This study discusses the time series method of forecasting mosquito rackets sales in 2019 and 2020 using three variables, namely inflation data, consumer price index and population.*

*Keywords: Sales Forecasting, Time Series, Causal, Mosquito Racket.*

## 1. Pendahuluan

Usaha ialah suatu kegiatan yang bertujuan mencari keuntungan dalam bidang perdagangan. Ada beberapa jenis usaha yang terdapat disekitaran kita. Yang menjadi salah satu dari beberapa usaha dagang yang paling marak adalah usaha penjualan barang. Ciri khas dari usaha penjualan barang pada umumnya hanya menjual satu produk saja. Walaupun yang dijual hanya satu produk, tetapi usaha tersebut mempunyai banyak jenis barang yang dijualnya.[1]

Peramalan adalah pemikiran terhadap suatu besaran, contohnya permintaan terhadap satu atau lebih produk pada periode mendatang. Peramalan dapat diartikan perkiraan ilmiah (*educated guess*). Dalam tiap pengambilan keputusan di masa yang mendatang, maka terdapat peramalan yang melandasi pengambilan keputusan itu.[2]

Terdapat beberapa definisi dari peramalan, dan didapatkan kesimpulannya yaitu peramalan berkaitan dengan upaya untuk membuat perkiraan akan apa yang terjadi di masa mendatang, berbasis kepada metode ilmiah yaitu ilmu dan teknologi, yang dilaksanakan secara terpadu/sistematis.[7]

Data runtun waktu merupakan kumpulan data dari waktu ke waktu yang memberikan gambaran kegiatan tertentu seperti jumlah penduduk, hasil penjualan, perkembangan, jumlah kecelakaan, jumlah kejahatan, dll. [6]

*Forecasting* / Kegiatan peramalan adalah salah satu usaha dari perusahaan, yang menjadi dasar untuk mengambil keputusan strategis untuk keberlangsungan usaha. Perusahaan perlu melakukan pemantauan terhadap perubahan lingkungan usaha dan pengembangan pengetahuan khusus mengenai pasar mereka.[3] PT. XYZ adalah sebuah perusahaan yang memiliki usaha dalam menjual produk yang hanya menjual satu produk saja yaitu raket nyamuk. PT. XYZ ingin melakukan peramalan terhadap produk raket nyamuk pada tahun 2019 dan 2020. PT. XYZ melakukan peramalan dengan menganalisis data penjualan masa lalu selama 10 tahun terakhir dan melakukan peramalan permintaan di masa mendatang.

Prosedur peramalan formal mempergunakan pengalaman masa lalu agar dapat menentukan kejadian yang akan terjadi di masa mendatang. Untuk mendapatkan gambaran kondisi tersebut, terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan yaitu:

1. Dilakukan pengumpulan data secara akurat dan dalam jumlah yang cukup, dikarenakan jika data terlalu sedikit maka sulit dalam penentuan pola perubahan datanya.
2. Dilakukan pereduksian data dengan cara menyaringnya agar mendapatkan data yang relevan.
3. Dilakukan pembangunan dan pengevaluasian model sehingga dapat meminimalisir kesalahan dalam peramalan.
4. Dilakukan peramalan menggunakan metode tersebut.

5. Dilakukan pengevaluasian peramalan, dengan cara perbandingan dengan periode lalu. Selisih nya merupakan *error* / kesalahan. Jika kesalahan peramalan semakin kecil, maka model peramalan yang didapatkan juga semakin baik. [4] Peramalan jika dilihat dari horizon waktunya adalah peramalan jangka panjang, menengah dan pendek. Terdapat dua teknik peramalan ialah peramalan kuantitatif dan kualitatif. [8] Secara mendalam, peramalan kuantitatif terbagi menjadi 3 kelompok yaitu:

1. Metode deret berkala dengan metode utama naif, dekomposisi, *time series* sederhana, dan *time series* lanjutan
2. Metode kausal dengan metode utama regresi sederhana, regresi berganda, model sistem persamaan, dan metode *multivariate*.
3. Metode *monitoring* dengan metode utama *tracking signal*. Dalam pemilihan metode, pola dapat digunakan sebagai pertimbangan. [9]

Tujuan dari peramalan ialah memperoleh pengurangan kesalahan peramalan, yaitu dengan menghasilkan peramalan yang jarang memiliki kesalahan dan nilai kesalahannya kecil. [10]

### 1.1. Tujuan Peramalan

Dari segi waktu didapatkan bahwa, tujuan dari peramalan adalah:

- Jangka pendek (*short term*)  
Penentuan kuantitas dan waktu dari item dijadikan produksi. Biasanya bersifat harian atau mingguan. Yang menentukan adalah *Low Management*.
- Jangka menengah (*medium term*)  
Penentuan kuantitas dan waktu dari kapasitas produksi. Biasanya bersifat bulanan atau kuartal. Yang menentukan adalah *Middle Management*.
- Jangka panjang (*long term*)  
Menentukan kuantitas dan waktu dari fasilitas produksi. Biasanya bersifat tahunan, 5 tahun, 10 tahun, atau 20 tahun. Yang menentukan adalah *Top Management*. [2]

### 1.2. Karakteristik Peramalan Yang Baik

Berikut merupakan kriteria yang harus dipenuhi untuk mendapatkan karakteristik peramalan yang baik yaitu:

- Ketelitian/Keakuratan, peramalan memiliki tujuan utamanya ialah mendapatkan prediksi yang akurat. Jika didapatkan ramalan yang terlalu rendah maka berakibat pada kekurangan persediaan/ *inventory*.
- Biaya, biaya untuk melakukan pengembangan model peramalan dan melakukan peramalan akan signifikan bila jumlah dari produk dan data lain juga makin besar.
- Responsif, peramalan haruslah stabil dan tidak dipengaruhi oleh fluktuasi permintaan.
- Sederhana, peramalan yang sederhana memiliki keuntungan terutama adalah untuk memudahkan peramalan. Bila terjadi kesulitan pada metode sederhana, maka akan lebih mudah melakukan diagnosanya. [5]

### 1.3. Prinsip-Prinsip Peramalan

Agar mendapatkan hasil ramalan yang baik, maka perlu diperhatikan 5 prinsip peramalan berikut ini:

1. Peramalan pasti mengandung *error*. Hasil peramalan yang persis dengan kenyataan dilapangan jarang/hampir tak pernah ditemukan. Peramalan dapat mengurangi faktor ketidakpastian yang akan terjadi, namun ketidakpastian tersebut tidak bisa dihilangkan.
2. Peramalan harusnya mencakup ukuran dari *error*. Pada peramalan pastinya memiliki *error*, sehingga peramal sangat penting untuk memberikan informasi mengenai berapa besar *error* yang mungkin akan terjadi. Besar *error* peramalan dijelaskan kedalam bentuk kisaran hasil ramalan, dalam unit atau persentase.
3. Peramalan terhadap *item* yang telah diberi pengelompokkan kedalam family akan lebih akurat dibandingkan dengan peramalan dalam masing-masing *item*. Bila famili produk dijadikan sebuah kesatuan dan dilakukan peramalan maka diperoleh persentase *error* yang semakin mengecil, namun jika dilakukan peramalan secara *individual product* / masing-masing maka diperoleh persentase *error* yang makin tinggi.
4. Peramalan jangka pendek lebih akurat dibandingkan dengan peramalan jangka panjang. Karena disebabkan pada peramalan jangka pendek, faktor yang mempengaruhi permintaan relative masih konstan, namun pada perencanaan jangka panjang memiliki kemungkinan besar untuk terjadinya perubahan beberapa faktor yang mempengaruhi permintaan.
5. Perkiraan besarnya permintaan lebih disukai jika didasari oleh perhitungan dari hasil peramalan. Contohnya, dalam merencanakan produksi yang *make to stock*, jika besar *demand* pada produk akhir sudah diperkirakan dengan menggunakan hasil ramalan, sehingga didapatkan jika dihitung dengan *principle of dependent demand* berdasarkan ramalan maka besar dari jumlah part, komponen, *sub assembly* dan bahan baku produk akan lebih baik. [5]

### 1.4. Klasifikasi Peramalan

Peramalan dibagi menjadi 2 macam berdasarkan sifat penyusunnya ialah:

- Peramalan yang Subjektif, berdasarkan perasaan/intuisi orang yang menjadi penyusun nya. Maka dapat disimpulkan bahwa yang paling menentukan baik atau tidak nya suatu hasil ramalan itu ialah pandangan dari orang yang menyusunnya.
- Peramalan yang Objektif, berdasarkan data relevan di masa lampau, yaitu dalam proses penganalisaan menggunakan teknik dan metode.

Peramalan dibagi menjadi 3 macam berdasarkan jangka waktunya yaitu:

- Peramalan jangka pendek, dilakukan untuk menyusun hasil peramalan dengan jangka waktu satu tahun atau kurang. Kegunaan peramalan ini dalam pengambilan keputusan mengenai hal perlu atau tidak adanya lembur, penjadwalan kerja, dan lain-lain.
- Peramalan jangka menengah, dilakukan untuk menyusun hasil peramalan dengan jangka waktu satu atau dua bulan hingga dengan lima tahun kedepan. Peramalan jangka menengah lebih khusus dibandingkan dengan peramalan jangka panjang. Biasanya, peramalan ini memiliki kegunaan dalam penentuan aliran kas, penentuan anggaran, dan perencanaan produksi.
- Peramalan jangka panjang, dilakukan untuk menyusun hasil peramalan dengan jangka waktu yang lebih dari lima tahun mendatang. Kegunaan peramalan ini dalam mengambil keputusan, dalam merencanakan produk, merencanakan pasar, studi kelayakan pabrik, pengeluaran biaya perusahaan, *purchase order*, anggaran, dan juga dalam merencanakan tenaga kerja dan merencanakan kapasitas kerja.

Peramalan dibagi menjadi 2 macam berdasarkan sifat peramalannya yaitu:

- Peramalan kualitatif, berdasarkan data kualitatif pada masa lampau. Adanya ketergantungan antara hasil peramalan dengan orang yang menyusun peramalan tersebut, dikarenakan yang menentukan hasil pertama tersebut adalah pemikiran yang memiliki sifat intuitif, pengetahuan, pendapat dan pengalaman orang yang menyusunnya.
- Peramalan kuantitatif, berdasarkan data kuantitatif pada masa lampau. Adanya ketergantungan antara hasil peramalan dengan metode yang digunakan dalam melakukan peramalan itu. Ada 3 kondisi dimana peramalan kuantitatif ini bisa digunakan yaitu:
  1. Terdapat informasi mengenai keadaan yang lain.
  2. Informasi tersebut dapat dikuantifikasikan dalam bentuk data.
  3. Dapat diasumsikan bahwa pola pada masa lampau akan berkelanjutan pada masa mendatang.

Metode peramalan yang tergolong menjadi model kualitatif yaitu:

1. Metode *Delphi*. Terdapat beberapa tahapan dalam metode ini yaitu:
  - Menentukan beberapa pakar yang menjadi partisipan, dan sebaiknya dipilih bervariasi yang memiliki latar belakang ilmu yang berbeda.
  - Memperoleh peramalan dari semua partisipan melalui kuesioner (*email*)
  - Membuat kesimpulan hasil, lalu mendistribusikan kembali pertanyaan yang baru kepada semua partisipan
  - Membuat kesimpulan kembali revisi dari peramalan dan kondisi, lalu mengembangkannya dengan pertanyaan baru.
  - Namun jika perlu dilakukan pengulangan tahap 4. Dilakukan distribusi semua hasil akhir kepada semua partisipan.
2. Dugaan manajemen (*management estimate*) atau *Panel Consensus* ialah metode yang cocok dalam situasi yang sangat sensitif terhadap intuisi dari sebuah atau sekelompok kecil orang dikarenakan pengalaman mereka dapat memberikan opini yang kritis dan relevan.
3. Riset Pasar (*market research*), yang didasarkan oleh hasil survei pasar yang dilakukan tenaga tenaga pemasar produk atau yang mewakili.
4. Metode Kelompok Terstruktur (*structure group methods*), ialah seperti metode Delphi, dan yang lainnya. Metode Delphi ialah teknik ramalan yang didasarkan proses konvergensi dari opini ahli atau beberapa orang secara interaktif, tanpa memberitahukan identitas.
5. Analogi Historis (*Historical Analogy*), didasarkan pada pola data masa lampau dari produk produk yang bisa disamakan secara analogi.

Metode peramalan yang tergolong menjadi model kuantitatif yaitu:

1. *Time Series* atau deret waktu ialah metode peramalan berdasarkan penggunaan analisa pola hubungan antar variable yang akan diperkirakan dengan variable waktu.
2. *Causal Method* atau Metode korelasi atau sebab akibat ialah metode peramalan berdasarkan penggunaan analisa pola hubungan antara variable yang akan diperkirakan dengan variabel lainnya yang memengaruhi, namun bukan waktu.

Beberapa langkah dalam melakukan peramalan kuantitatif yaitu:

1. Mendefinisikan tujuan dari peramalan
2. Membuat *scatter diagram* / diagram pencar
3. Memilih metode peramalan yang sesuai, minimal dua metode
4. Menghitung parameter dari fungsi peramalan
5. Menghitung *error* / kesalahan pada tiap metode terbaik, yang mempunyai kesalahan paling kecil
6. Memilih metode terbaik, yang mempunyai kesalahan paling kecil
7. Melakukan verifikasi peramalan.

## 2. Metodologi Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini yang memiliki hubungan dengan permasalahan penelitian ini adalah:

1. Data-data masa lalu didapatkan dari Badan Pusat Statistik (BPS)
2. Data Penjualan Produk Raket Nyamuk RN-621 pada PT. XYZ

## 3. Data Indeks Peramalan

## 2.1. Pengumpulan Data

Data yang digunakan adalah data masa lampau yang didapatkan dari badan pusat statistik (BPS) yaitu data inflasi, indeks harga konsumen (IHK) dan jumlah penduduk Kota Mataram.

Tabel 1. Inflasi di Kota Mataram

<b>Tahun</b>	<b>Indeks Inflasi di Kota Mataram</b>
2009	0,61
2010	2,09
2011	1,39
2012	1,29
2013	1,56
2014	1,48
2015	0,45
2016	1,11
2017	1,51
2018	0,57

Tabel 2. Indeks Harga Konsumen di Kota Mataram

<b>Tahun</b>	<b>Indeks Harga Konsumen di Kota Mataram</b>
2009	116,58
2010	122,01
2011	134,59
2012	143,03
2013	149,3
2014	111,22
2015	118
2016	122,64
2017	126,17
2018	129,49

Tabel 3. Jumlah Penduduk di Kota Mataram

<b>Tahun</b>	<b>Jumlah Penduduk di Kota Mataram</b>
2009	402,843
2010	404,502
2011	413,622
2012	422,673
2013	431,876
2014	441,064
2015	450,226
2016	459,314
2017	468,509
2018	477,476

Tabel 4. Jumlah Penduduk di Kota Mataram

Tahun	Penjualan (Unit)
2009	1.131.251
2010	1.302.388
2011	1.328.189
2012	1.574.115
2013	1.534.465
2014	1.752.580
2015	1.847.345
2016	1.839.009
2017	2.083.328
2018	2.179.812

Tabel 5. Data Indeks Peramalan

Bulan	Indeks
Januari	0,089
Februari	0,087
Maret	0,081
April	0,094
Mei	0,083
Juni	0,079
Juli	0,072
Agustus	0,087
September	0,088
Oktober	0,073
November	0,079
Desember	0,088

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Peramalan dengan Metode Time Series

Pada variabel pertama yaitu data inflasi di kota Mataram diketahui bahwa metode yang menang ialah metode siklis dengan fungsi peramalan:

$$Y' = 1,206 + 0,237 \sin \frac{2\pi x}{n} - 0,219 \cos \frac{2\pi x}{n}$$

Sehingga ramalan Inflasi di Kota Mataram pada tahun 2019 dan 2020 adalah sebagai berikut :

$$Y' (2019) = 1,206 + 0,237 \sin \frac{2\pi 11}{12} - 0,219 \cos \frac{2\pi 11}{12} = 1,187$$

$$Y' (2020) = 1,206 + 0,237 \sin \frac{2\pi 12}{12} - 0,219 \cos \frac{2\pi 12}{12} = 1,188$$

Pada variabel kedua yaitu data indeks harga konsumen (IHK) di kota Mataram diketahui bahwa metode yang menang ialah metode siklis dengan fungsi peramalan:

$$Y' = 127,303 + 5,648 \sin \frac{2\pi x}{n} - 6,3134 \cos \frac{2\pi x}{n}$$

Sehingga ramalan Indeks Harga Konsumen pada tahun 2019 dan 2020 adalah sebagai berikut :

$$Y' (2019) = 127,303 + 5,648 \sin \frac{2\pi 11}{12} - 6,3134 \cos \frac{2\pi 11}{12} = 127,812$$

$$Y' (2020) = 127,303 + 5,648 \sin \frac{2\pi 12}{12} - 6,3134 \cos \frac{2\pi 12}{12} = 127,811$$

Pada variabel ketiga yaitu data jumlah penduduk di kota Mataram diketahui bahwa metode yang menang ialah metode eksponensial dengan fungsi peramalan:

$$Y' = 391,036e^{0,02x}$$

Sehingga ramalan jumlah penduduk di kota mataram pada tahun 2019 dan 2020 adalah sebagai berikut:

$$Y' (2019) = 391,036e^{0,02x} = 391,036e^{0,02(11)} = 487,261$$

$$Y' (2020) = 391,036e^{0,02x} = 391,036e^{0,02(12)} = 497,104$$

### 3.2. Peramalan dengan Metode Kausal

Dengan melakukan langkah-langkah eliminasi matriks dengan menggunakan metode *Gauss-Jordan* maka didapatkan nilai variable a, b, c, dan d dengan nilai berturut-turut adalah:

$$a = -4077746,91$$

$$b = 46098,51$$

$$c = -201,63$$

$$d = 13048,792$$

Hasil peramalan untuk tahun 2019 adalah sebagai berikut :

$$Y = a + bx_1 + cx_2 + dx_3$$

$$Y = -4077746,91 + 46098,51 (1,187) - 201,63 (127,812) + 13048,792 (487,261)$$

$$Y = 2309368,733 \text{ unit}$$

Hasil peramalan untuk tahun 2020 adalah sebagai berikut :

$$Y = a + bx_1 + cx_2 + dx_3$$

$$Y = -4077746,91 + 46098,51 (1,187) - 201,63 (127,811) + 13048,792 (497,104)$$

$$Y = 2437808,910 \text{ unit}$$

Maka, hasil peramalan penjualan perbulan untuk tahun 2019 yaitu:

Tabel 6. Hasil Peramalan Jumlah Produksi Tahun 2019

Periode	Indeks	Hasil Peramalan
1	0.089	205533,864
2	0.087	200915,125
3	0.081	187058,910
4	0.094	217080,710
5	0.083	191677,648
6	0.079	182440,171
7	0.072	166274,587
8	0.087	200915,125
9	0.088	203224,495
10	0.073	168583,956
11	0.079	182440,171
12	0.088	203224,495
<b>Total Penjualan 2019</b>		<b>2309368,733</b>

Maka, hasil peramalan penjualan perbulan untuk tahun 2020 yaitu:

Tabel 7. Hasil Peramalan Jumlah Produksi Tahun 2020

Periode	Indeks	Hasil Peramalan
1	0.089	216964,993
2	0.087	212089,375
3	0.081	197462,522
4	0.094	229154,037
5	0.083	202338,139
6	0.079	192586,904

Tabel 7. Hasil Peramalan Jumlah Produksi Tahun 2020 (Lanjutan)

Periode	Indeks	Hasil Peramalan
7	0.072	175522,241
8	0.087	212089,375
9	0.088	214527,184
10	0.073	177960,050
11	0.079	192586,904
12	0.088	214527,184
<b>Total Penjualan 2020</b>		<b>2437808,910</b>

### 3.3. Perhitungan Koefisien Korelasi antar Variabel

Setelah dilakukan perhitungan, koefisien korelasi antara inflasi dan penjualan produk adalah -0,216, yang berarti kedua variabel tersebut memiliki tingkat hubungan sangat kuat secara negatif. Semakin bertambahnya inflasi berhubungan negatif dengan meningkatnya permintaan produk Raket Nyamuk Kawachi RN-621 dan sebaliknya.

Hasil perhitungan koefisien korelasi antara Indeks Harga Konsumen (IHK) dan penjualan produk adalah -0,035. Hal ini menunjukkan kedua variabel tersebut memiliki tingkat korelasi cukup tinggi secara negatif. Semakin tinggi nilai Indeks Harga Konsumen (IHK) berhubungan negatif dengan meningkatnya permintaan produk Raket Nyamuk Kawachi RN-621 dan sebaliknya.

Hasil perhitungan koefisien korelasi antara Jumlah Penduduk dan penjualan produk adalah 0,990. Hal ini menunjukkan kedua variabel tersebut memiliki tingkat korelasi sangat tinggi secara positif. Semakin tinggi nilai Penduduk berhubungan positif dengan meningkatnya permintaan produk Raket Nyamuk Kawachi RN-621 dan sebaliknya.

## 4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil yaitu Dalam peramalan penjualan Raket Nyamuk Kawachi RN-621 dengan metode *time series* dan *causal*. Di dalam *time series*, dicari metode yang sesuai untuk menyelesaikan peramalan dengan cara mencari kesalahan terkecil. Kemudian mencari persamaan untuk mendapatkan peramalan tahun 2019 dan 2020 untuk tiap variabel. Hubungan data variabel Inflasi dengan penjualan produk Raket Nyamuk Kawachi RN-621 adalah negatif sangat lemah dengan nilai korelasi adalah -0,167, sedangkan hubungan untuk data Indeks Harga Konsumen dengan penjualan produk Raket Nyamuk Kawachi RN-621 adalah positif sangat lemah dengan nilai korelasi adalah 0,134 dan hubungan untuk data variabel Jumlah Penduduk dengan penjualan produk Raket Nyamuk Kawachi RN-621 adalah positif sangat kuat dengan nilai korelasi adalah 0,990. Peramalan untuk penjualan sebuah produk dapat dicari dengan menggunakan metode *time series* dan *causal*. Dari *time series*, dapat dicari hasil peramalan untuk tiap variabel yang digunakan sebagai nilai  $X_1$ ,  $X_2$  dan  $X_3$ . Sedangkan metode *causal*, digunakan untuk mencari nilai a, b, c dan d yang nantinya akan disubstitusikan ke persamaan peramalan untuk tahun 2019 dan 2020 sehingga didapatlah hasil peramalan untuk penjualan produk Raket Nyamuk Kawachi RN-621 tahun 2019 adalah 2306851.318-unit dan untuk tahun 2020 adalah 2444545.54 unit.

## Referensi

- [1] Alfian Nurlifa dan Sri Kusumadewi (2017) Sistem Peramalan Jumlah Penjualan Menggunakan Metode Moving Average Pada Rumah Jilbab Zaky Universitas PGRI Ronggolawe Tuban
- [2] Ginting, Rosnani (2009) Sistem Produksi (Yogyakarta: Graha Ilmu)
- [3] Tohir, Akhmat (2011) Peramalan Hasil Produksi Minyak Sawit Kasar atau Crude Palm Oil (CPO) Pada PT Kharisma Pemasaran Bersama (KPB) Nusantara di Jakarta
- [4] Jonnius dan Auzar Ali Analisis Forecasting Penjualan Produk Perusahaan UIN Suska Riau
- [5] Anwar dan Farida Puspa (2015) Buku Ajar Peramalan Bisnis dan Ekonomi Universitas Mataram
- [6] Adityani, D Y (2014) Peramalan Metode Moving Average dan Single Exponential Smoothing untuk Prediksi Palawija Kabupaten Pati. Tugas Akhir Semarang: Universitas Negeri Semarang
- [7] Santoso, S. (2009) Bussiness Forecasting Metode Peramalan Bisnis Masa Kini dengan Minitab dan SPSS (Jakarta: PT Elex Media Komputindo)
- [8] Wijaya, D (2011) Peramalan Jangka Pendek Konsumsi Daya Listrik Konsumen Terkait Suhu Ambien Menggunakan Analisis Regresi Berganda Skripsi Depok: Universitas Indonesia
- [9] Sarjono, H & I Zulkifli (2013) Prediksi Jumlah Tamu Menginap di Hotel Karlita International Tegal Jawa Tengah *Binus Bussiness Review*
- [10] Abraham, B & J Ledolter (2005) Statistical Method For Forecasting *Hoboken: John Wiley & Son*