



**PAPER – OPEN ACCESS**

## Peramalan Permintaan Produk Tempe Periode yang Akan Datang di Pabrik Tempe XYZ

Author : Azrani Saragih, dkk.  
DOI : 10.32734/ee.v7i1.2178  
Electronic ISSN : 2654-704X  
Print ISSN : 2654-7031

*Volume 7 Issue 1 – 2024 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 Produk Tempe Periode yang Akan Datang di Pabrik Tempe XYZ

Azrani Saragih<sup>a\*</sup>, Dwi Shintya<sup>a</sup>, Isa Hexani Sinaga<sup>b</sup>, Nurul Hasanah<sup>c</sup>, Arini Fajriani<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Sumatera Utara, Jl. Dr. Mansyur No. 9. Kota Medan 20222, Indonesia

<sup>b</sup>Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Sumatera Utara, Jl. Dr. Mansyur No. 9. Kota Medan 20222, Indonesia

<sup>c</sup>Program Studi Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Jl. Lapangan Golf, Sumatera Utara 20353, Indonesia

azranisaragih.rnrr@gmail.com, shintyadwi1221@gmail.com, isahexanisinaga@gmail.com, nurulhasanah04062002@gmail.com, arinifajriani2019@gmail.com

## Abstrak

Peramalan adalah metode memperkirakan dan memprediksi suatu nilai atau peristiwa di masa depan berdasarkan data dari masa lalu. Peramalan ini menggunakan produk tempe yang dibuat di wilayah Medan Sumatera Utara. Penelitian ini berkaitan dengan analisis peramalan produk tempe. Peramalan dibuat dengan menggunakan metode yang digunakan sebagai metode time series. Jika diketahui tingkat kesalahan (*error*) variabel mana yang paling kecil, maka dipilih metode siklik dan kuadratik sebagai metode peramalan. Deret waktu adalah metode menganalisis sekumpulan data yang merupakan fungsi waktu. Peramalan dibuat untuk menjelaskan informasi di masa yang akan datang. Berdasarkan pengumpulan dan pengolahan data serta analisa yang sudah dilakukan, metode yang terpilih adalah metode siklis. Metode yang digunakan pada perhitungan kesalahan atau *error* adalah metode *Mean Square Error* (MSE). Pada perhitungan MSE dengan metode manual diperoleh nilai error sebesar 594,6033. Hasil peramalan permintaan tempe 12 periode ke depan secara berturut-turut yaitu 290, 291, 291, 291, 292, 292, 292, 292, 293, 293, 294, 294.

Kata Kunci: *Mean Square Error*; Peramalan; *Time Series*

## Abstract

The estimation and prediction of a future value or event using data from the past is known as forecasting. This conjecture utilizes tempeh items made in the Medan district, North Sumatra. This exploration is connected with anticipating investigation of tempe items. The time series method is used for forecasting purposes. In the event that it is realized which variable's blunder rate is the littlest, the cyclic and quadratic techniques are picked as determining strategies. Time series is a strategy for dissecting a bunch of information which is an element of time. Information from the future is explained by forecasts. In light of the information assortment and handling and examination that has been done, the strategy picked is the recurrent technique. The technique used to work out blunders is the *Mean Square Mistake* (MSE) strategy. An error value of 594.6033 was obtained when manually calculating MSE. The consequences of guaging interest for tempeh for the following 12 time frames individually are 290, 291, 291, 291, 292, 292, 292, 292, 293, 293, 294, 294.

Keywords: *Forecasting*, *Mean Square Error*, *Time Series*

## 1. Pendahuluan

Seringkali produsen tempe memproduksi produknya dalam jumlah yang jauh dari jumlah yang diminta pasar sehingga mengakibatkan produk yang tidak terjual (*backlog*) besar atau ketidaktersediaan produk saat diproduksi jauh lebih sedikit dari yang dibutuhkan sehingga menyebabkan organisasi mengalami kemalangan. Motivasi utama di balik penentuan adalah untuk meramalkan tingkat minat dari sini dan tujuannya adalah bahwa penilaian kami mencerminkan apa yang terjadi. Menentukan manfaat mengantisipasi tingkat kesepakatan mengingat informasi yang dapat diverifikasi [1]. Prosedur peramalan terdiri dari beberapa sudut pandang [2]. Masalah yang menarik dapat diliputi dengan mengharapkan peluang acara atau memperkirakan pengembangan dengan informasi yang tepat sehingga organisasi dapat memperoleh jawaban yang siap untuk masalah ini [3]. Peramalan adalah metode penentuan data yaitu data, mis. B. permintaan suatu produk selama periode berikutnya, dan perkiraan atau asumsi. Peramalan adalah metode memprediksi kondisi masa depan berdasarkan data historis. Prediksi memprediksi ketidakpastian masa depan, akurasi absolut dalam memprediksi suatu peristiwa dan tingkat aktivitas masa depan tidak mungkin dicapai [4].

Pusat peramalan adalah informasi otentik yang dinilai yang memanfaatkan teknik *time series* [5]. Peramalan, yang merupakan keterampilan dan cabang sains, memproyeksikan prospek di masa depan dengan mengumpulkan fakta yang dapat diverifikasi dan mengekstrapolasi itu ke depan menggunakan teknik yang tepat [6]. Peramalan pada umumnya mengingat informasi masa lalu atau informasi saat ini, yang dibedah menggunakan strategi tertentu [7]. Ada lima standar mengantisipasi yang benar -benar harus dipertimbangkan untuk mendapatkan hasil penentu yang besar, khususnya memperkirakan harus mengandung kesalahan. Ukuran kesalahan harus dimasukkan dalam ramalan[8]. Peramalan jangka panjang tidak memiliki ketepatan peramalan jangka pendek. Minat besar tergantung pada perhitungan yang memanfaatkan informasi otentik. Dari sudut pandang kami, metode prediksi memiliki beberapa aspek [9]. Ramalan subyektif adalah ramalan berdasarkan hasil diskusi, pendapat kelompok, dan intuisi individu tertentu [10].

## 2. Metode Penelitian

Teknik seri waktu adalah strategi yang digunakan untuk menyelidiki perkembangan informasi yang merupakan komponen waktu. Peramalan digunakan untuk menentukan data untuk masa depan.

Peramalan kuantitatif umumnya mengikuti prosedur ini:

- Mendefinisikan tujuan/objektif peramalan.
- Pembuatan scatter diagram.
- Seleksi minimal dua metode peramalan paling sesuai.
- Hitung parameter fungsi peramalan.
- Hitung *error* metode peramalan.
- Pilih metode terbaik dengan *error* paling kecil.
- Laksanakan verifikasi peramalan [11].

Tawaran item tempe 60 periode lalu terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Penjualan Produk Tempe Selama 60 Periode Sebelumnya

| Periode | Penjualan | Periode | Penjualan | Periode | Penjualan | Periode | Penjualan |
|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|
| 1       | 287       | 16      | 322       | 31      | 295       | 46      | 280       |
| 2       | 273       | 17      | 305       | 32      | 250       | 47      | 322       |
| 3       | 269       | 18      | 313       | 33      | 262       | 48      | 289       |
| 4       | 250       | 19      | 252       | 34      | 279       | 49      | 318       |
| 5       | 250       | 20      | 324       | 35      | 310       | 50      | 286       |
| 6       | 314       | 21      | 316       | 36      | 324       | 51      | 305       |
| 7       | 267       | 22      | 308       | 37      | 256       | 52      | 319       |
| 8       | 320       | 23      | 282       | 38      | 316       | 53      | 291       |
| 9       | 300       | 24      | 330       | 39      | 304       | 54      | 254       |

| Periode | Penjualan | Periode | Penjualan | Periode | Penjualan | Periode | Penjualan |
|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|
| 10      | 260       | 25      | 280       | 40      | 269       | 55      | 274       |
| 11      | 314       | 26      | 315       | 41      | 295       | 56      | 256       |
| 12      | 280       | 27      | 252       | 42      | 286       | 57      | 312       |
| 13      | 281       | 28      | 309       | 43      | 254       | 58      | 313       |
| 14      | 313       | 29      | 251       | 44      | 268       | 59      | 282       |
| 15      | 299       | 30      | 297       | 45      | 293       | 60      | 329       |

### 3. Hasil dan Pembahasan

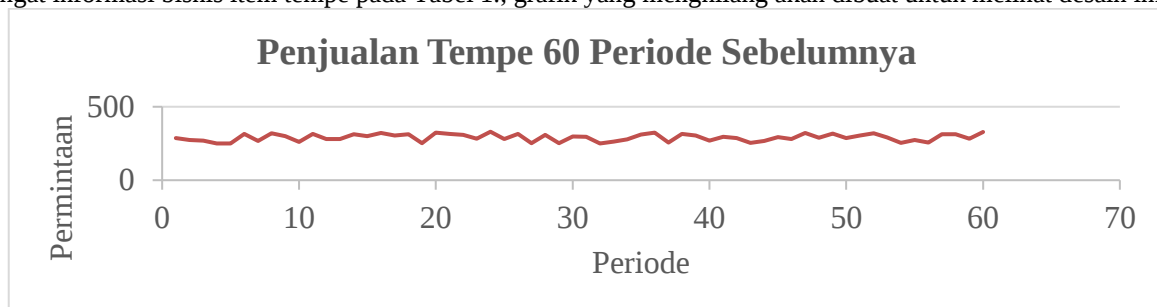
Hasil dan Percakapan dalam Mengantisipasi Permintaan Tempe Memanfaatkan Teknik Rangkaian Waktu sesuai dengan berikut ini.

#### 3.1. Mendefinisikan Tujuan Peramalan

Mengingat informasi bisnis item tempe pada Tabel 1., bagan yang tersebar akan dibuat untuk melihat desain informasi.

#### 3.2. Membuat Diagram Pencar

Mengingat informasi bisnis item tempe pada Tabel 1., grafik yang menghilang akan dibuat untuk melihat desain informasi.



Gambar 1. Scatter Diagram Penjualan Produk Tempe Selama 60 Periode Sebelumnya

#### 3.3. Pemilihan Metode Peramalan

Metode untuk memperkirakan yang digunakan adalah:

- Metode Kuadratis
- Metode Siklis

#### 3.4. Menghitung Parameter Peramalan

Untuk bekerja dengan estimasi, X akan menjadi X sebagai faktor periode dan y sebagai variabel item tempe. Metode Kuadratis.

##### a. Metode Kuadratis

$$\text{Fungsi Peramalan: } Y' = a + bx + cx^2 \quad (1)$$

Tabel 2. Perhitungan Parameter Peramalan Penjualan Produk Tempe Metode Kuadratis

| X  | Y   | X <sup>2</sup> | X <sup>3</sup> | X <sup>4</sup> | X.Y   | X <sup>2</sup> .Y |
|----|-----|----------------|----------------|----------------|-------|-------------------|
| 1  | 287 | 1              | 1              | 1              | 287   | 287               |
| 2  | 273 | 4              | 8              | 16             | 546   | 1092              |
| 3  | 269 | 9              | 27             | 81             | 807   | 2421              |
| 4  | 250 | 16             | 64             | 256            | 1000  | 4000              |
| 5  | 250 | 25             | 125            | 625            | 1250  | 6250              |
| 6  | 314 | 36             | 216            | 1296           | 1884  | 11304             |
| 7  | 267 | 49             | 343            | 2401           | 1869  | 13083             |
| 8  | 320 | 64             | 512            | 4096           | 2560  | 20480             |
| 9  | 300 | 81             | 729            | 6561           | 2700  | 24300             |
| 10 | 260 | 100            | 1000           | 10000          | 2600  | 26000             |
| 11 | 314 | 121            | 1331           | 14641          | 3454  | 37994             |
| 12 | 280 | 144            | 1728           | 20736          | 3360  | 40320             |
| 13 | 281 | 169            | 2197           | 28561          | 3653  | 47489             |
| 14 | 313 | 196            | 2744           | 38416          | 4382  | 61348             |
| 15 | 299 | 225            | 3375           | 50625          | 4485  | 67275             |
| 16 | 322 | 256            | 4096           | 65536          | 5152  | 82432             |
| 17 | 305 | 289            | 4913           | 83521          | 5185  | 88145             |
| 18 | 313 | 324            | 5832           | 104976         | 5634  | 101412            |
| 19 | 252 | 361            | 6859           | 130321         | 4788  | 90972             |
| 20 | 324 | 400            | 8000           | 160000         | 6480  | 129600            |
| 21 | 316 | 441            | 9261           | 194481         | 6636  | 139356            |
| 22 | 308 | 484            | 10648          | 234256         | 6776  | 149072            |
| 23 | 282 | 529            | 12167          | 279841         | 6486  | 149178            |
| 24 | 330 | 576            | 13824          | 331776         | 7920  | 190080            |
| 25 | 280 | 625            | 15625          | 390625         | 7000  | 175000            |
| 26 | 315 | 676            | 17576          | 456976         | 8190  | 212940            |
| 27 | 252 | 729            | 19683          | 531441         | 6804  | 183708            |
| 28 | 309 | 784            | 21952          | 614656         | 8652  | 242256            |
| 29 | 251 | 841            | 24389          | 707281         | 7279  | 211091            |
| 30 | 297 | 900            | 27000          | 810000         | 8910  | 267300            |
| 31 | 295 | 961            | 29791          | 923521         | 9145  | 283495            |
| 32 | 250 | 1024           | 32768          | 1048576        | 8000  | 256000            |
| 33 | 262 | 1089           | 35937          | 1185921        | 8646  | 285318            |
| 34 | 279 | 1156           | 39304          | 1336336        | 9486  | 322524            |
| 35 | 310 | 1225           | 42875          | 1500625        | 10850 | 379750            |
| 36 | 324 | 1296           | 46656          | 1679616        | 11664 | 419904            |
| 37 | 256 | 1369           | 50653          | 1874161        | 9472  | 350464            |
| 38 | 316 | 1444           | 54872          | 2085136        | 12008 | 456304            |
| 39 | 304 | 1521           | 59319          | 2313441        | 11856 | 462384            |
| 40 | 269 | 1600           | 64000          | 2560000        | 10760 | 430400            |
| 41 | 295 | 1681           | 68921          | 2825761        | 12095 | 495895            |

| X    | Y     | X <sup>2</sup> | X <sup>3</sup> | X <sup>4</sup> | X.Y    | X <sup>2</sup> .Y |
|------|-------|----------------|----------------|----------------|--------|-------------------|
| 42   | 286   | 1764           | 74088          | 3111696        | 12012  | 504504            |
| 43   | 254   | 1849           | 79507          | 3418801        | 10922  | 469646            |
| 44   | 268   | 1936           | 85184          | 3748096        | 11792  | 518848            |
| 45   | 293   | 2025           | 91125          | 4100625        | 13185  | 593325            |
| 46   | 280   | 2116           | 97336          | 4477456        | 12880  | 592480            |
| 47   | 322   | 2209           | 103823         | 4879681        | 15134  | 711298            |
| 48   | 289   | 2304           | 110592         | 5308416        | 13872  | 665856            |
| 49   | 318   | 2401           | 117649         | 5764801        | 15582  | 763518            |
| 50   | 286   | 2500           | 125000         | 6250000        | 14300  | 715000            |
| 51   | 305   | 2601           | 132651         | 6765201        | 15555  | 793305            |
| 52   | 319   | 2704           | 140608         | 7311616        | 16588  | 862576            |
| 53   | 291   | 2809           | 148877         | 7890481        | 15423  | 817419            |
| 54   | 254   | 2916           | 157464         | 8503056        | 13716  | 740664            |
| 55   | 274   | 3025           | 166375         | 9150625        | 15070  | 828850            |
| 56   | 256   | 3136           | 175616         | 9834496        | 14336  | 802816            |
| 57   | 312   | 3249           | 185193         | 10556001       | 17784  | 1013688           |
| 58   | 313   | 3364           | 195112         | 11316496       | 18154  | 1052932           |
| 59   | 282   | 3481           | 205379         | 12117361       | 16638  | 981642            |
| 60   | 329   | 3600           | 216000         | 12960000       | 19740  | 1184400           |
| 1830 | 17424 | 73810          | 3348900        | 162071998      | 533394 | 21531390          |

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

$$\alpha = -4276403780$$

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

$$\beta = -117720$$

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

$$\alpha = -4276403780$$

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

$$\delta = -117720$$

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

$$\theta = -5817960$$

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

$$b = 0,4302$$

$$c = \frac{\theta.b.a}{a} \quad (8)$$

$$c = -0,0053$$

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

Maka fungsi peramalannya adalah:

$$Y' = 283,7988 + 0,4302 - 0,0053x^2 \quad (10)$$

b. Metode Siklis

$$\text{Fungsi Peramalan: } Y' = n.a + b \sum \sin(2\pi x/n) + c \sum \cos(2\pi x/n) \quad (11)$$

Tabel 3. Perhitungan Parameter Peramalan Penjualan Produk Tempe Metode Siklis

| x  | Y   | Sin<br>(2 $\pi$ x/n) | Cos<br>(2 $\pi$ x/n) | Y.sin<br>(2 $\pi$ x/n) | Y.cos<br>(2 $\pi$ x/n) | sin <sup>2</sup><br>(2 $\pi$ x/n) | cos <sup>2</sup><br>(2 $\pi$ x/n) | sin(2 $\pi$ x/n)cos(2 $\pi$ x/n) |
|----|-----|----------------------|----------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1  | 287 | 0,1045               | 0,9945               | 29,9915                | 285,4215               | 0,0109                            | 0,9890                            | 0,1039                           |
| 2  | 273 | 0,2079               | 0,9781               | 56,7567                | 267,0213               | 0,0432                            | 0,9567                            | 0,2033                           |
| 3  | 269 | 0,3090               | 0,9511               | 83,1210                | 255,8459               | 0,0955                            | 0,9046                            | 0,2939                           |
| 4  | 250 | 0,4067               | 0,9135               | 101,6750               | 228,3750               | 0,1654                            | 0,8345                            | 0,3715                           |
| 5  | 250 | 0,5000               | 0,8660               | 125,0000               | 216,5000               | 0,2500                            | 0,7500                            | 0,4330                           |
| 6  | 314 | 0,5878               | 0,8090               | 184,5692               | 254,0260               | 0,3455                            | 0,6545                            | 0,4755                           |
| 7  | 267 | 0,6691               | 0,7431               | 178,6497               | 198,4077               | 0,4477                            | 0,5522                            | 0,4972                           |
| 8  | 320 | 0,7431               | 0,6691               | 237,7920               | 214,1120               | 0,5522                            | 0,4477                            | 0,4972                           |
| 9  | 300 | 0,8090               | 0,5878               | 242,7000               | 176,3400               | 0,6545                            | 0,3455                            | 0,4755                           |
| 10 | 260 | 0,8660               | 0,5000               | 225,1600               | 130,0000               | 0,7500                            | 0,2500                            | 0,4330                           |
| 11 | 314 | 0,9135               | 0,4067               | 286,8390               | 127,7038               | 0,8345                            | 0,1654                            | 0,3715                           |
| 12 | 280 | 0,9511               | 0,3090               | 266,3080               | 86,5200                | 0,9046                            | 0,0955                            | 0,2939                           |
| 13 | 281 | 0,9781               | 0,2079               | 274,8461               | 58,4199                | 0,9567                            | 0,0432                            | 0,2033                           |
| 14 | 313 | 0,9945               | 0,1045               | 311,2785               | 32,7085                | 0,9890                            | 0,0109                            | 0,1039                           |
| 15 | 299 | 1,0000               | 0,0000               | 299,0000               | 0,0000                 | 1,0000                            | 0,0000                            | 0,0000                           |
| 16 | 322 | 0,9945               | -0,1045              | 320,2290               | -33,6490               | 0,9890                            | 0,0109                            | -0,1039                          |
| 17 | 305 | 0,9781               | -0,2079              | 298,3205               | -63,4095               | 0,9567                            | 0,0432                            | -0,2033                          |
| 18 | 313 | 0,9511               | -0,3090              | 297,6943               | -96,7170               | 0,9046                            | 0,0955                            | -0,2939                          |
| 19 | 252 | 0,9135               | -0,4067              | 230,2020               | -102,4884              | 0,8345                            | 0,1654                            | -0,3715                          |
| 20 | 324 | 0,8660               | -0,5000              | 280,5840               | -162,0000              | 0,7500                            | 0,2500                            | -0,4330                          |
| 21 | 316 | 0,8090               | -0,5878              | 255,6440               | -185,7448              | 0,6545                            | 0,3455                            | -0,4755                          |
| 22 | 308 | 0,7431               | -0,6691              | 228,8748               | -206,0828              | 0,5522                            | 0,4477                            | -0,4972                          |
| 23 | 282 | 0,6691               | -0,7431              | 188,6862               | -209,5542              | 0,4477                            | 0,5522                            | -0,4972                          |
| 24 | 330 | 0,5878               | -0,8090              | 193,9740               | -266,9700              | 0,3455                            | 0,6545                            | -0,4755                          |
| 25 | 280 | 0,5000               | -0,8660              | 140,0000               | -242,4800              | 0,2500                            | 0,7500                            | -0,4330                          |
| 26 | 315 | 0,4067               | -0,9135              | 128,1105               | -287,7525              | 0,1654                            | 0,8345                            | -0,3715                          |
| 27 | 252 | 0,3090               | -0,9511              | 77,8680                | -239,6772              | 0,0955                            | 0,9046                            | -0,2939                          |

| x    | Y     | Sin<br>(2 $\pi$ x/n) | Cos<br>(2 $\pi$ x/n) | Y.sin<br>(2 $\pi$ x/n) | Y.cos<br>(2 $\pi$ x/n) | sin <sup>2</sup><br>(2 $\pi$ x/n) | cos <sup>2</sup><br>(2 $\pi$ x/n) | sin(2 $\pi$ x/n)cos(2 $\pi$ x/n) |
|------|-------|----------------------|----------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 28   | 309   | 0,2079               | -0,9781              | 64,2411                | -302,2329              | 0,0432                            | 0,9567                            | -0,2033                          |
| 29   | 251   | 0,1045               | -0,9945              | 26,2295                | -249,6195              | 0,0109                            | 0,9890                            | -0,1039                          |
| 30   | 297   | 0,0000               | -1,0000              | 0,0000                 | -297,0000              | 0,0000                            | 1,0000                            | 0,0000                           |
| 31   | 295   | -0,1045              | -0,9945              | -30,8275               | -293,3775              | 0,0109                            | 0,9890                            | 0,1039                           |
| 32   | 250   | -0,2079              | -0,9781              | -51,9750               | -244,5250              | 0,0432                            | 0,9567                            | 0,2033                           |
| 33   | 262   | -0,309               | -0,9511              | -80,9580               | -249,1882              | 0,0955                            | 0,9046                            | 0,2939                           |
| 34   | 279   | -0,4067              | -0,9135              | -113,4693              | -254,8665              | 0,1654                            | 0,8345                            | 0,3715                           |
| 35   | 310   | -0,5000              | -0,8660              | -155,0000              | -268,4600              | 0,2500                            | 0,7500                            | 0,4330                           |
| 36   | 324   | -0,5878              | -0,8090              | -190,4472              | -262,1160              | 0,3455                            | 0,6545                            | 0,4755                           |
| 37   | 256   | -0,6691              | -0,7431              | -171,2896              | -190,2336              | 0,4477                            | 0,5522                            | 0,4972                           |
| 38   | 316   | -0,7431              | -0,6691              | -234,8196              | -211,4356              | 0,5522                            | 0,4477                            | 0,4972                           |
| 39   | 304   | -0,8090              | -0,5878              | -245,9360              | -178,6912              | 0,6545                            | 0,3455                            | 0,4755                           |
| 40   | 269   | -0,8660              | -0,5000              | -232,9540              | -134,5000              | 0,7500                            | 0,2500                            | 0,4330                           |
| 41   | 295   | -0,9135              | -0,4067              | -269,4825              | -119,9765              | 0,8345                            | 0,1654                            | 0,3715                           |
| 42   | 286   | -0,9511              | -0,3090              | -272,0146              | -88,3740               | 0,9046                            | 0,0955                            | 0,2939                           |
| 43   | 254   | -0,9781              | -0,2079              | -248,4374              | -52,8066               | 0,9567                            | 0,0432                            | 0,2033                           |
| 44   | 268   | -0,9945              | -0,1045              | -266,5260              | -28,0060               | 0,9890                            | 0,0109                            | 0,1039                           |
| 45   | 293   | -1,0000              | 0,0000               | -293,0000              | 0,0000                 | 1,0000                            | 0,0000                            | 0,0000                           |
| 46   | 280   | -0,9945              | 0,1045               | -278,4600              | 29,2600                | 0,9890                            | 0,0109                            | -0,1039                          |
| 47   | 322   | -0,9781              | 0,2079               | -314,9482              | 66,9438                | 0,9567                            | 0,0432                            | -0,2033                          |
| 48   | 289   | -0,9511              | 0,3090               | -274,8679              | 89,3010                | 0,9046                            | 0,0955                            | -0,2939                          |
| 49   | 318   | -0,9135              | 0,4067               | -290,4930              | 129,3306               | 0,8345                            | 0,1654                            | -0,3715                          |
| 50   | 286   | -0,8660              | 0,5000               | -247,6760              | 143,0000               | 0,7500                            | 0,2500                            | -0,4330                          |
| 51   | 305   | -0,8090              | 0,5878               | -246,7450              | 179,2790               | 0,6545                            | 0,3455                            | -0,4755                          |
| 52   | 319   | -0,7431              | 0,6691               | -237,0489              | 213,4429               | 0,5522                            | 0,4477                            | -0,4972                          |
| 53   | 291   | -0,6691              | 0,7431               | -194,7081              | 216,2421               | 0,4477                            | 0,5522                            | -0,4972                          |
| 54   | 254   | -0,5878              | 0,8090               | -149,3012              | 205,4860               | 0,3455                            | 0,6545                            | -0,4755                          |
| 55   | 274   | -0,5000              | 0,8660               | -137,0000              | 237,2840               | 0,2500                            | 0,7500                            | -0,4330                          |
| 56   | 256   | -0,4067              | 0,9135               | -104,1152              | 233,8560               | 0,1654                            | 0,8345                            | -0,3715                          |
| 57   | 312   | -0,3090              | 0,9511               | -96,4080               | 296,7432               | 0,0955                            | 0,9046                            | -0,2939                          |
| 58   | 313   | -0,2079              | 0,9781               | -65,0727               | 306,1453               | 0,0432                            | 0,9567                            | -0,2033                          |
| 59   | 282   | -0,1045              | 0,9945               | -29,4690               | 280,4490               | 0,0109                            | 0,9890                            | -0,1039                          |
| 60   | 329   | 0,0000               | 1,0000               | 0,0000                 | 329,0000               | 0,0000                            | 1,0000                            | 0,0000                           |
| 1830 | 17424 | 0,0000               | 0,0000               | 110,8947               | -34,7700               | 29,9988                           | 29,9988                           | 0,0000                           |

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

$$a = 290,4$$

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

$$b = 3,6966$$

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

$$c = -1,159$$

Maka fungsi peramalannya adalah:

$$Y' = 290,4 + 3,6966 \sin\left(\frac{2\pi x}{n}\right) - 1,159 \cos\left(\frac{2\pi x}{n}\right) \quad (15)$$

### 3.5. Menghitung Kesalahan Masing-Masing Metode Peramalan

Estimasi kesalahan (*blunder*) menggunakan teknik kesalahan persegi (MSE). Persamaan yang digunakan adalah sesuai berikut:

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

Keterangan:

Y = data aktual

Y' = data peramalan

n = banyak data

#### a. Metode Kuadratis

Estimasi kesalahan MSE (rata-rata kesalahan persegi) untuk teknik kuadratis adalah sesuai berikut.

$$MSE = \frac{\sum (Y - Y')^2}{n} = \frac{35792,96}{60} = 596,5493$$

#### b. Metode Siklis

Estimasi kesalahan MSE (rata-rata kesalahan persegi) untuk strategi pengulangan adalah sesuai berikut ini.

$$MSE = \frac{\sum (Y - Y')^2}{n} = \frac{35676,1971}{60} = 594,6033$$

### 3.6. Menghitung Pola Peramalan yang Terbaik dengan Perhitungan Distribusi F

Uji Hipotesis MSE dengan Distribusi F

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

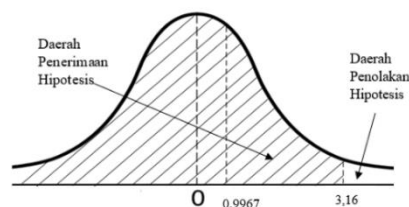
H<sub>1</sub> : MSE siklis > MSE kuadratis

α : 0,05

$$\text{Uji statistik : } F_{\text{hitung}} = \left( \frac{MSE \text{ siklis}}{MSE \text{ kuadratis}} \right)^2 = \left( \frac{594,6033}{596,5493} \right)^2 = 0,9967$$

$$F \text{ tabel} = 0,05 (2,57) = 3,1$$

Grafik Uji Hipotesis MSE dengan Distribusi F



Gambar 2. Grafik Uji Hipotesis MSE dengan Distribusi F

Itulah yang ditunjukkan oleh hasil eksperimental  $F_{hitung}(0,9967) < F_{tabel}(3,16)$ , maka  $H_0$  diterima. Akibatnya, metode kuadrat lebih rendah daripada metode siklus. Fungsi siklis yaitu:

$$Y' = 290,4 + 3,6966 \sin\left(\frac{2\pi x}{n}\right) - 1,159 \cos\left(\frac{2\pi x}{n}\right) \quad (17)$$

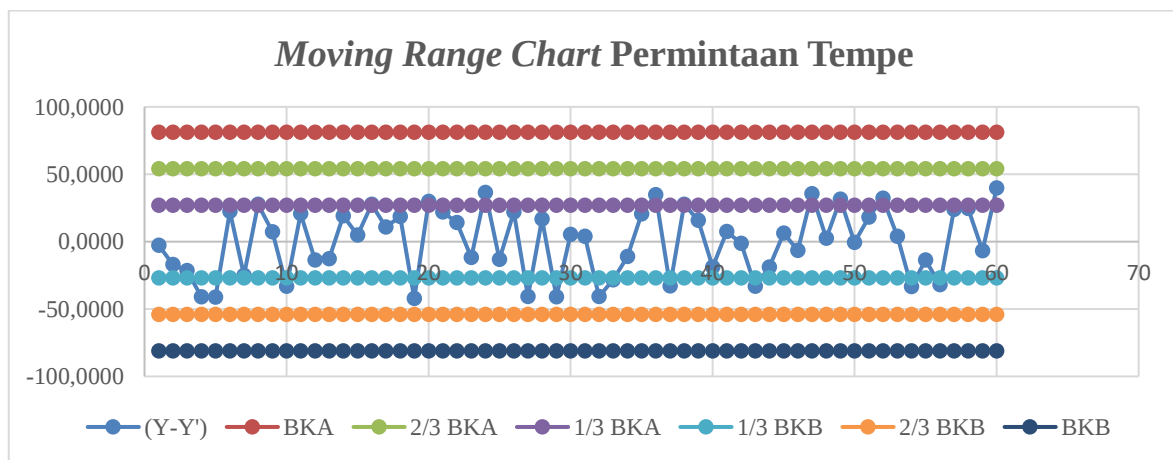
### 3.7. Melakukan Verifikasi Peramalan

Tujuan verifikasi peramalan adalah untuk mengetahui seberapa representatif pola peramalan.

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

$$\begin{aligned} \overline{MR} &= \frac{\sum |MR|}{n - 1} = \frac{1799,20145}{60 - 1} = 30,4949 \\ BKA &= 2,66 \times \overline{MR} = 2,66 \times 30,4949 = 81,1165 \\ 2/3 BKA &= 2/3 \times 81,1165 = 54,0777 \\ 1/3 BKA &= 1/3 \times 81,1165 = 27,0388 \\ BKB &= -2,66 \times \overline{MR} = -2,66 \times 30,4949 = -81,1165 \\ 2/3 BKB &= 2/3 \times -81,1165 = -54,0777 \\ 1/3 BKB &= 1/3 \times -81,1165 = -27,0388 \end{aligned}$$

Siklus cek ini menggunakan garis jangkauan bergerak (MRC). Peta ini dapat menampilkan apakah data distribusi terkendali atau tidak. Dalam hal penyebaran berada dalam kendali, strategi kemampuan/pengukur adalah agen dan sebaliknya. Siklus konfirmasi dengan panduan ini, ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Moving Range Chart Data Penjualan Produk Tempe

Hasil peramalan permintaan tempe untuk 12 periode ke depan ditampilkan pada Tabel 4.

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

| Periode (x) | $Y' = 290,4 + 3,6966 \sin\left(\frac{2\pi x}{n}\right) - 1,159 \cos\left(\frac{2\pi x}{n}\right)$ | Ramalan Permintaan Tempe (Unit) |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 61          | 289,627                                                                                           | 290                             |
| 62          | 290,010                                                                                           | 291                             |
| 63          | 290,383                                                                                           | 291                             |
| 64          | 290,745                                                                                           | 291                             |
| 65          | 291,089                                                                                           | 292                             |

| Periode (x) | $Y' = 290,4 + 3,6966 \sin\left(\frac{2\pi x}{n}\right) - 1,159 \cos\left(\frac{2\pi x}{n}\right)$ | Ramalan Permintaan Tempe (Unit) |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 66          | 291,414                                                                                           | 292                             |
| 67          | 291,715                                                                                           | 292                             |
| 68          | 291,988                                                                                           | 292                             |
| 69          | 292,232                                                                                           | 293                             |
| 70          | 292,442                                                                                           | 293                             |
| 71          | 293,777                                                                                           | 294                             |
| 72          | 293,916                                                                                           | 294                             |

#### 4. Kesimpulan

Metode siklus telah dipilih berdasarkan data yang telah dikumpulkan, diproses, dan dianalisis. Metode Mean Square Error (MSE) digunakan dalam perhitungan kesalahan atau kesalahan. Konsekuensi dari tuntutan yang menyala untuk Tempe 12 periode berturut-turut, yaitu 290, 291, 291, 291, 292, 292, 292, 292, 293, 293, 294, 294.

#### Referensi

- [1] A. Nasution, "Seminar Nasional Royal (SENAR) 2018 ISSN 2622-9986 (cetak) STMIK Royal-AMIK Royal," 2018.
- [2] M. Sayuti, "APLIKASI PERHITUNGAN METODE PERAMALAN PRODUKSI PADA CV. X," *Jurnal Teknovasi*, vol. 01, no. 1, pp. 35–43, 2014.
- [3] N. P. L. P. Yanti, I. A. Mahatma Tuningrat, and A. A. P. A. S. Wiranatha, "ANALISIS PERAMALAN PENJUALAN PRODUK KECAP PADA PERUSAHAAN KECAP MANALAGI DENPASAR BALI," *Jurnal REKAYASA DAN MANAJEMEN AGROINDUSTRI*, vol. 4, no. 1, pp. 72–81, 2016.
- [4] E. Yacoba Nugraha and W. Suletra, "Analisis Metode Peramalan Permintaan Terbaik Produk Oxygan pada PT. Samator Gresik," 2017.
- [5] A. Purba, "PERANCANGAN APLIKASI PERAMALAN JUMLAH CALON MAHASISWA BARU YANG MENDAFTAR MENGGUNAKAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING (Studi Kasus : Fakultas Agama Islam UISU)," *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)*, vol. 2, no. 6, pp. 8–12, 2015.
- [6] S. Parlinsa Elvani, A. Rachma Utary, and R. Yudaruddin, "PERAMALAN JUMLAH PRODUKSI TANAMAN KELAPA SAWIT DENGAN MENGGUNAKAN METODE ARIMA (AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE)," *JURNAL MANAJEMEN*, vol. 8, no. 1, p. 2016, [Online]. Available: <http://journal.feb.unmul.ac.id>
- [7] S. A. Paruntu, I. D. Palandeng, F. Ekonomi dan Bisnis, and J. Manajemen Universitas Sam Ratulangi, "ANALISIS RAMALAN PENJUALAN DAN PERSEDIAAN PRODUK SEPEDA MOTOR SUZUKI PADA PT SINAR GALESONG MANDIRI MALALAYANG ANALYSIS OF SALES FORECAST AND INVENTORY FOR SUZUKI MOTORCYCLE PRODUCTS AT PT SINAR GALESONG MANDIRI MALALAYANG," *Analisis Ramalan.....* 2828 *Jurnal EMBA*, vol. 6, no. 4, pp. 2828–2837, 2018.
- [8] R. Ginting, *Sistem Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2007.
- [9] S. Sinulingga, *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2009.
- [10] Sukaria Sinulingga, *Metode Penelitian*. Medan: USU Press, 2022.
- [11] R. Ginting, *Sistem Produksi*. Medan: USU Press, 2021.