

# **PEMODELAN PENJUALAN KAIN TENUN SADE DESA REMBITAN MENGGUNAKAN REGRESI NONPARAMETRIK DERET FOURIER**

## **SALES MODELING OF REMBITAN VILLAGE SADE WOVEN FABRIC USING DERERT FOURIER NONPARAMETRIC REGRESSION**

**ROKAN BAHRON EFENDI**

Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram.  
Jl. Majapahit No. 62 Mataram 83125, Nusa Tenggara Barat, Indonesia. Tel./Fax. (0370) 633007  
email : [rokanbahron74@gmail.com](mailto:rokanbahron74@gmail.com)

**Abstrak.** Desa Sade merupakan salah satu ikon Nusa Tenggara Barat di dunia pariwisata, karena memiliki keunikan dan budaya yang khas sebagai pengrajin kain tenun. Sebagai pelaku bisnis pengrajin kain tenun, penduduk menghadapi banyak masalah yaitu ketidakstabilan penjualan kain tenun. Salah satu cara mengontrol permasalahan tersebut yaitu dengan menggunakan analisis regresi. Dalam analisis regresi kurva yang tidak diketahui bentuknya dapat didekati dengan menggunakan regresi nonparametrik. Salah satu metode yang banyak digunakan dalam regresi nonparametrik yaitu menggunakan pendekatan deret Fourier. Pendekatan menggunakan deret Fourier memiliki kemampuan yang baik jika pola data di duga memiliki sebaran trigonometri. Hasil analisis data awal menunjukkan bahwa pola yang terbentuk cenderung acak dan membentuk pola sinusoidal. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dilakukan pemodelan permasalahan penjualan kain tenun sade dengan menggunakan regresi nonparametrik deret Fourier menggunakan knot optimal yaitu satu titik knot. Berdasarkan hasil analisis didapatkan model regresi nonparametrik deret Fourier menghasilkan GCV sebesar 0,51429,  $R^2 = 71,8807127\%$ , dan MAPE = 2,701491%. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa model yang didapatkan cukup baik atau akurat.

**Kata kunci :** Deret Fourier, GCV, Penjualan Kain Tenun, Regresi Nonparametrik,

**Abstract:** Sade Village is one of the icons of West Nusa Tenggara in the world of tourism, because it has a unique and distinctive culture as a weaving cloth craftsman. As business people who are weaving fabric craftsmen, residents face many problems, namely the instability of the sale of woven fabrics. One way to control this problem is to use regression analysis. In regression analysis curves of unknown shape can be approached by using nonparametric regression. One method that is widely used in

nonparametric regression is using the Fourier series approach. The approach of using the Fourier series has good capabilities if the data pattern is suspected to have a trigonometric distribution. The results of preliminary data analysis show that the patterns formed tend to be random and form sinusoidal patterns. Therefore, in this study, modeling of the problem of selling sade woven fabric will be carried out using nonparametric regression of the Fourier series using optimal knots, namely one point knot. Berdasarkan hasil analisis didapatkan model regresi nonparametrik deret Fourier menghasilkan GCV sebesar 0,51429,  $R^2 = 71,8807127\%$ , dan MAPE = 2,701491%. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa model yang didapatkan cukup baik atau akurat.

**Keywords** : Fourier Series, GCV, Weaving Fabric Sales , Nonparametric Regression,

## PENDAHULUAN

Lombok Tengah merupakan salah satu kawasan pariwisata yang menyuguhkan berbagai macam pesona alam, baik dari segi budaya, pantai yang indah, bukit, serta pemandangan yang asri di sepanjang jalan. Dengan kelimpahan keunikan tersebut Lombok Tengah kerap kali dijadikan sebagai tujuan utama para wisatawan manca negara sebagai tempat untuk berlibur. Terlepas dari bukit serta kawasan pantai yang indah tersebut, Lombok Tengah juga menyimpan banyak keunikan melalui budaya dan peninggalan nenek moyang terdahulu, hal ini bisa dilihat di kawasan Dusun Sade Desa Rembitan Kecamatan Pujut Kabupaten Lombok Tengah. Di sana selain terdapat rumah adat yang unik dan klasik, terdapat juga kain tenun dengan motif yang unik dan bervariasi. Dusun Sade biasa dikatakan sebagai sisa-sisa kebudayaan Sasak lama yang mencoba bertahan sejak zaman Kerajaan Pejanggik di Praya Kabupaten Lombok Tengah, sebagai salah satu desa tradisional, Dusun Sade memang sengaja diberdayakan dan didorong oleh pemerintah setempat untuk terus menjaga warisan tradisi leluhur mereka salah satunya hasil tenun (Nurmaesarah dkk, 2015).

Penjualan kain tenun sade sendiri sempat mengalami ketidakstabilan, hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu tingkat produksi kain tenun, modal, jumlah tenaga kerja, harga bahan baku dan jumlah pengunjung. Dalam memproduksi kain tenun di Dusun Sade mengalami keterbatasan karena alat yang digunakan dalam memproduksi kain tenun pada masyarakat dusun sade masih menggunakan alat tradisional sehingga jumlah produksi yang dihasilkan sangat sedikit. Selain itu juga modal usaha untuk memproduksi kain tenun masih relatif kecil sehingga kapasitas tenun

yang dihasilkan masih terbatas. Adapun bahan baku yang digunakan pada kain tenun sade yaitu kebanyakan benang sintetis yang memiliki harga sekitar 15.000 per pcs. Akan tetapi harga dari benang sendiri tidak menentu sehingga jumlah produksi yang dihasilkan pun tidak menentu. Dan sejak terjadinya *Covid-19* jumlah pengunjung di kawasan Dusun Sade semakin jarang sehingga penjualan kain tenun di Dusun Sade sempat mengalami penurunan (Ati, 2022). Dari Masalah tersebut maka akan dilakukan analisis menggunakan metode regresi nonparametrik deret fourier.

Analisis regresi merupakan salah satu metode yang banyak dikaji oleh peneliti statistika. Secara umum analisis regresi adalah suatu metode statistika yang digunakan untuk mengetahui pola hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen. Oleh karena itu masalah di atas akan dicari suatu pola hubungan antara variabel independen terhadap variabel dependen ke dalam suatu model. Tujuan utama dalam analisis regresi adalah untuk mengestimasi kurva regresi. Terdapat tiga bentuk pendekatan untuk mengestimasi kurva regresi yaitu pendekatan regresi parametrik, pendekatan regresi semiparametrik dan pendekatan regresi nonparametrik (Khairunnisa, dkk., 2020).

Regresi nonparametrik merupakan regresi yang sangat fleksibel dalam memodelkan pola data sehingga subjektivitas dari peneliti dapat diminimalisir (Prahutama, 2013). Sering kali dalam prakteknya, bentuk polanya antara variabel prediktor dan respon tidak diketahui, sehingga pendekatan yang disarankan adalah regresi nonparametrik. Pada masalah di atas pola data masih belum diketahui sehingga pendekatan yang digunakan yaitu regresi nonparametrik. Pendekatan regresi nonparametrik memiliki fleksibilitas yang sangat tinggi, sehingga diharapkan data mampu menyesuaikan sendiri bentuk estimasi kurva regresi tanpa dipengaruhi oleh subjektivitas peneliti (Andrea dkk, 2021). Beberapa model regresi nonparametrik yang banyak digunakan diantaranya Kernel (Hardle, 1990), Spline (Wahba, 1990; Budiantara, 2009), Histogram (Green dan Silverman, 1995), MARS, Deret *Orthogonal*, *Wavelets*, *Neural Network* dan Deret Fourier (Mariati, 2015).

Adapun kelebihan dari estimator deret Fourier yaitu model yang mampu mengatasi data yang mempunyai sebaran trigonometri (Sholiha dkk, 2018). Deret Fourier merupakan polinomial trigonometri yang mempunyai fleksibilitas, sehingga dapat menyesuaikan diri secara efektif terhadap sifat lokal data. Deret Fourier juga baik

digunakan untuk menjelaskan kurva yang polanya berulang (Asrini dan Budiantara, 2014). Pada masalah tersebut, pola data diindikasikan membentuk pola data secara berulang sehingga digunakan metode deret Fourier. Adapun salah satu contoh permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang diindikasikan menggunakan metode regresi nonparametrik deret Fourier yaitu mengenai kain tenun sode Desa Rembitan Kecamatan Pujut Kabupaten Lombok Tengah.

Jadi, berdasarkan penjelasan yang telah dijelaskan sebelumnya, maka penelitian ini dilakukan untuk memodelkan dan memprediksi tingkat penjualan tenun Dusun Sade dengan menggunakan metode regresi nonparametrik deret Fourier. Pada prediksi ini akan digunakan beberapa variabel yang diduga mempengaruhi tingkat penjualan kain tenun.

### **MATERI DAN METODE**

Dalam penelitian ini alat yang digunakan adalah *software Microsoft Excel* dan *Minitab*. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer yaitu data terkait dengan tingkat penjualan kain tenun di Dusun Sade Desa Rembitan Kecamatan Pujut Kabupaten Lombok Tengah. Jumlah penduduk Dusun Sade 700 jiwa dan jumlah toko di Dusun Sade 40 Toko sedangkan data yang akan diambil dalam penelitian ini adalah sebanyak 31 toko dan diperoleh dari kuesioner secara langsung ke penduduk setempat di Dusun Sade Desa Rembitan Kabupaten Lombok Tengah dengan rincian variabel sebagai berikut:

Tabel 1. Variabel-variabel Penelitian

Variabel Penelitian	Keterangan Variabel	Satuan
$Y$	Penjualan Kain Tenun	(Rp/bulan)
$X_1$	Jumlah Produksi	(Buah/bulan)
$X_2$	Modal	(Rp/bulan)
$X_3$	Jumlah Tenaga Kerja	(Orang/bulan)
$X_4$	Harga Bahan Baku	(Rp/bulan)
$X_5$	Jumlah Pengunjung	(Orang/bulan)

Adapun langkah-langkah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mempersiapkan

Langkah pertama adalah mempersiapkan segala sesuatu yang berkaitan dengan penelitian seperti studi literatur, tujuannya adalah mempelajari secara rinci tentang segala hal yang berkaitan dengan penerapan regresi nonparametrik deret Fourier.

2. Mengumpulkan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer di mana peneliti mengumpulkan data secara langsung dengan cara melakukan kuisioner kepada responden.

3. Analisis Data

a. Membuat *scatter plot* , yaitu mencari hubungan antara variabel respon ( $Y$ ) dengan masing-masing variabel prediktor ( $X$ ). Jika pola data pada *scatter plot* menunjukkan cenderung acak dan membentuk pola sinusoidal maka dapat digunakan metode regresi nonparametrik deret Fourier.

b. Menentukan nilai parameter  $K$  optimal berdasarkan kriteria GCV minimum.

c. Estimasi masing-masing parameter dengan komponen regresi nonparametrik dengan pendekatan deret Fourier menggunakan metode *Ordinary Least Square* (OLS)

d. Menghampiri kurva regresi dengan menggunakan fungsi deret Fourier.

e. Memodelkan data dengan menggunakan regresi nonparametrik deret Fourier

f. mencari nilai GCV untuk menentukan jumlah knot yang akan digunakan

g. Menentukan jumlah knot yang akan digunakan berdasarkan nilai GCV minimum yang telah ditetapkan.

h. Melakukan pemodelan dengan menggunakan knot optimal.

Setelah ditentukan knot optimal maka langkah selanjutnya adalah dilakukan pemodelan pada regresi nonparametrik deret Fourier.

i. Melakukan pengujian parameter yang diperoleh dengan menggunakan uji serentak dan uji parsial tujuannya adalah untuk mengetahui apakah variabel prediktor mempengaruhi variabel respon secara serentak dan individu. Jika

tidak memenuhi parameter maka langkah selanjutnya adalah menambahkan atau mengganti variabel prediktor atau dapat juga dengan cara transformasi variabel.

j. Menentukan nilai  $R^2$

Menentukan nilai  $R^2$  untuk menghasilkan model terbaik. Nilai  $R^2$  terletak diantara 0 dan satu. Jika nilai  $R^2$  kecil atau menjauhi 1 maka kemampuan variabel respon dalam menjelaskan keragaman variabel respon terbatas, jika nilai  $R^2$  mendekati 1, maka variabel prediktor memberikan hampir semua informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi keragaman variabel respon.

k. Melakukan pengujian residual

Melakukan pengujian asumsi *error*, dimana *error* harus memenuhi identik, independen, dan normal. Jika tidak memenuhi asumsi residual maka dapat diatasi dengan menambahkan atau mengganti variabel prediktor atau dapat juga dilakukan transformasi data.

l. Menentukan nilai prediksi

Tahap ini dilakukan perhitungan ketepatan hasil prediksi untuk estimasi angka persentase produksi kain tenun di Dusun Sade.

m. Menarik kesimpulan

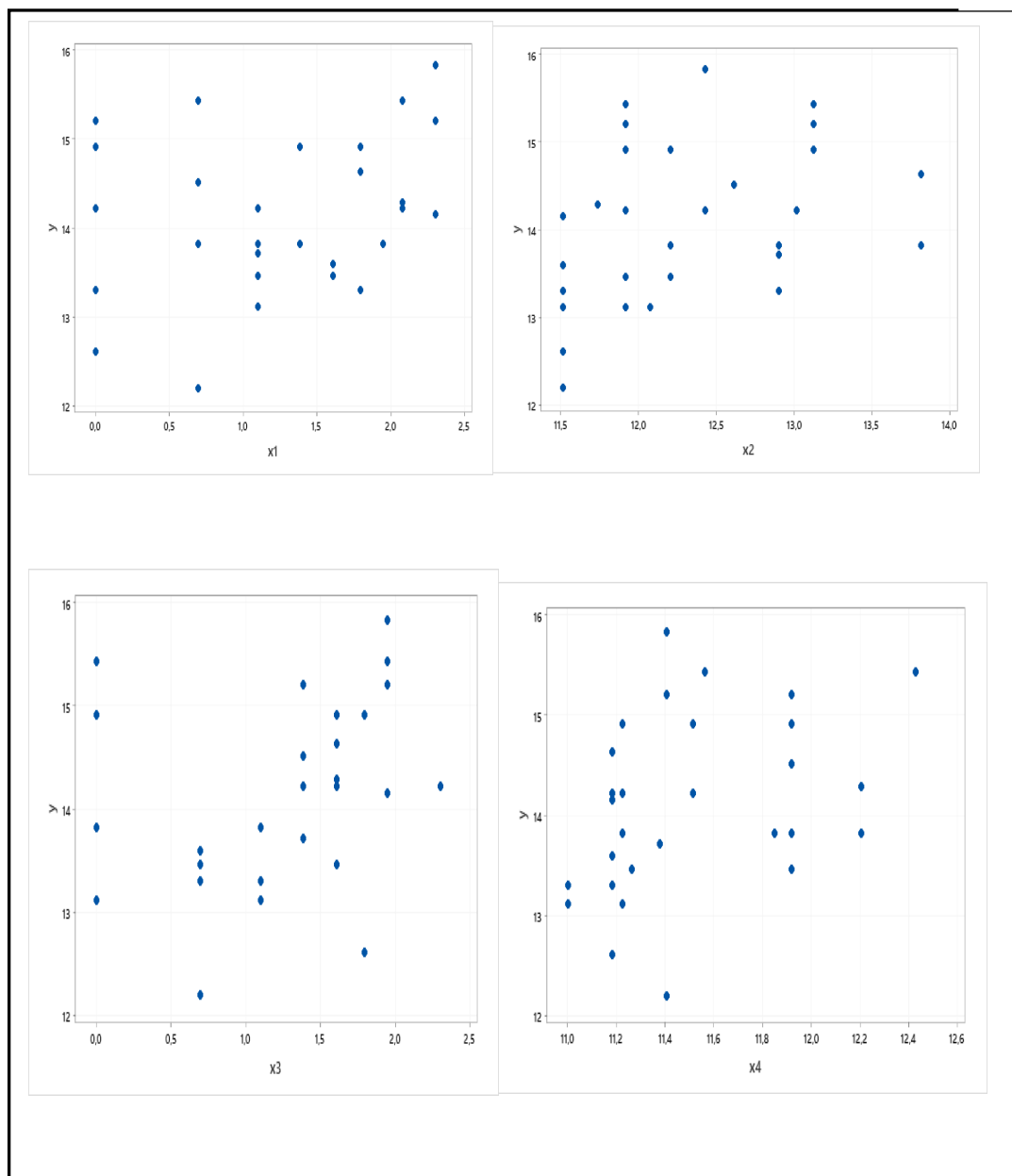
## HASIL DAN DISKUSI

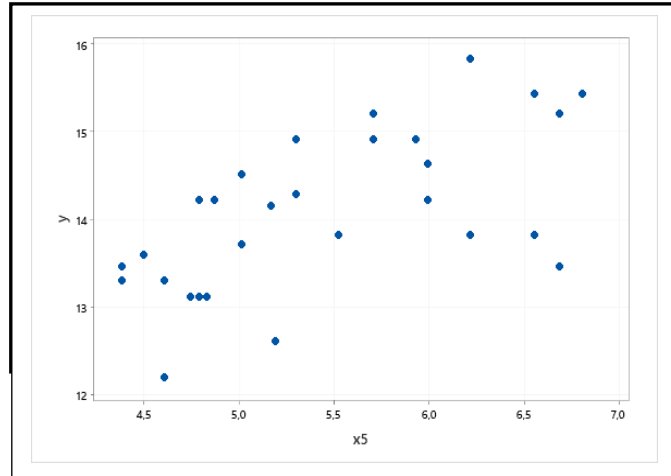
### Deskripsi Data

Dalam penelitian ini data yang digunakan yaitu data primer terkait dengan tingkat penjualan kain tenun sade di Desa Rembitan Kecamatan Pujut Kabupaten Lombok Tengah. Adapun jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebanyak 31 sampel yang berada di Dusun Sade Desa Rembitan Kecamatan Pujut Kabupaten Lombok Tengah. Penelitian ini menggunakan tingkat penjualan kain tenun sade sebagai variabel  $Y$  dengan variabel-variabel yang mempengaruhi antara lain

jumlah produksi ( $X_1$ ), modal ( $X_2$ ), Jumlah tenaga kerja ( $X_3$ ), harga bahan baku ( $X_4$ ) dan jumlah pengunjung ( $X_5$ ), yang kemudian akan dimodelkan menggunakan regresi nonparametrik deret Fourier.

Selanjutnya dilakukan pengecekan pola data. Pola data yang diketahui bentuk kurvanya maka dapat dilakukan pendekatan dengan regresi parametrik, pola data yang tidak diketahui bentuk kurvanya dapat dilakukan dengan pendekatan regresi nonparametrik dan sedangkan pola data yang sebagian diketahui bentuk kurvanya dan sebagian pola data yang tidak diketahui bentuk kurvanya maka dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan regresi semiparametrik (Khairunnisa dkk., 2020). Pola data hubungan antara variabel tingkat penjualan kain tenun sade ( $Y$ ) terhadap masing-masing variabel prediktor ( $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5$ ) ditunjukkan pada Gambar 5.1 adalah sebagai berikut :





**Gambar 1.** *Scatter plot* hubungan masing-masing variabel

Pada Gambar 5.1 menunjukkan bahwa pola data yang dihasilkan cenderung acak sehingga analisis dapat dilakukan dengan pendekatan regresi nonparametrik deret Fourier. Pada kasus ini diindikasikan terjadinya perulangan. Hal ini dapat dilihat pada kondisi tertentu seperti hari libur dan kondisi tersebut bisa memberikan variabel independen maupun variabel dependen naik dan berulang. Sebelum dilakukan analisis regresi nonparametrik deret Fourier terlebih dahulu dilakukan pengecekan multikolinieritas data dengan menggunakan uji multikolinieritas yang akan dibahas pada subbab berikutnya.

### **Uji Multikolinieritas**

Uji Multikolinieritas adalah salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui korelasi antara variabel bebas atau antar variabel bebas tidak bersifat saling bebas (Mega, dkk., 2018). Untuk mengetahui apakah suatu data terdapat multikolinieritas atau tidak maka dapat dilakukan perhitungan nilai *Variance Inflation Factors* (VIF). Adapun kriteria suatu data menunjukkan adanya multikolinieritas jika nilai  $VIF > 10$ , dan sebaliknya. Berikut perhitungan manual dalam mencari nilai VIF



pada variabel jumlah produksi ( $X_1$ ) terhadap variabel independen lainnya adalah sebagai berikut :

$$VIF_j = \frac{1}{Tolerance}$$

$$= \frac{1}{1 - R_j^2}$$

dengan,

$$R_1^2 = \frac{\hat{\beta}'X'Y - \left(\frac{Y'11'Y}{31}\right)}{Y'Y - \left(\frac{Y'11'Y}{31}\right)}$$

$\hat{\beta} = (X'X)^{-1}X'Y$ , dengan  $Y = X_1, X_1 = X_2, X_2 = X_3, X_3 = X_4, X_4 = X_5$

$$\text{dengan, } X = \begin{bmatrix} 1 & 13,12 & 1,39 & 11,41 & 5,70 \\ 1 & 13,82 & 1,61 & 11,18 & 5,99 \\ 1 & 12,21 & 0,69 & 11,26 & 4,38 \\ 1 & 11,51 & 1,10 & 11,41 & 4,61 \\ 1 & 12,90 & 0,00 & 12,21 & 5,52 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & 12,07 & 0,00 & 11,23 & 4,83 \end{bmatrix}, Y = \begin{bmatrix} 2,30 \\ 1,79 \\ 1,10 \\ 0,69 \\ 0,69 \\ \vdots \\ 1,10 \end{bmatrix}$$

sehingga diperoleh :

$$X'X = \begin{bmatrix} 31 & 384,1353 & 34,93998 & 356,4867 & 169,2327 \\ 384,1353 & 4776,043 & 429,8062 & 4418,812 & 2103,018 \\ 34,93998 & 429,8062 & 55,64062 & 401,5827 & 193,203 \\ 356,4867 & 4418,812 & 401,5827 & 4103,873 & 1950,981 \\ 169,2327 & 2103,018 & 19,203 & 1950,981 & 940,6369 \end{bmatrix}$$

$$(X'X)^{-1} = \begin{bmatrix} 47,16347 & -0,9681 & \dots & 1,117631 \\ -0,9681 & 0,078172 & \dots & -0,03512 \\ -0,47229 & 0,020657 & \dots & -0,02441 \\ -3,53961 & 0,014598 & \dots & -0,10776 \\ 1,117631 & -0,03512 & \dots & 0,107015 \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{X}'\mathbf{Y} = \begin{bmatrix} 38,71337 \\ 478,2967 \\ 46,19339 \\ 445,6454 \\ 215,2947 \end{bmatrix}$$

$$\hat{\boldsymbol{\beta}} = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\mathbf{Y}$$

$$\hat{\boldsymbol{\beta}} = \begin{bmatrix} 4,209871 \\ -0,19018 \\ 0,062909 \\ -0,023013 \\ 0,361059 \end{bmatrix}$$

$$R_1^2 = \frac{\hat{\boldsymbol{\beta}}'\mathbf{X}'\mathbf{X} - \left(\frac{\mathbf{Y}'\mathbf{1}\mathbf{1}'\mathbf{Y}}{31}\right)}{\mathbf{Y}'\mathbf{Y} - \left(\frac{\mathbf{Y}'\mathbf{1}\mathbf{1}'\mathbf{Y}}{31}\right)}$$

$$\hat{\boldsymbol{\beta}}'\mathbf{X}'\mathbf{Y} = 50,09883$$

$$\mathbf{Y}'\mathbf{Y} = 64,90076$$

$$\mathbf{1} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ \vdots \\ 1 \end{bmatrix}_{31 \times 1}, \quad \mathbf{1}' = [1 \quad 1 \quad 1 \quad \dots \quad 1]_{1 \times 31}$$

$$\mathbf{Y}'\mathbf{1}\mathbf{1}'\mathbf{Y} = 1498,725$$

$$\frac{\mathbf{Y}'\mathbf{1}\mathbf{1}'\mathbf{Y}}{n} = 48,34596$$

Sehingga,

$$R_1^2 = \frac{50,09883 - 48,34596}{64,90076 - 48,34596}$$

$$= 0,105883$$

Maka, nilai VIF pada varaibel pertama yaitu :

$$\begin{aligned} VIF_j &= \frac{1}{\text{Tolerance}} \\ &= \frac{1}{0,894117} \\ &= 1,19 \end{aligned}$$

Selanjutnya nilai VIF dari masing-masing variabel dilakukan dengan bantuan SPSS.

**Tabel 2.** Uji multikolinieritas

Variabel	VIF
Jumlah Produksi ( $X_1$ )	1,119
Modal ( $X_2$ )	1,294
Jumlah Tenaga Kerja ( $X_3$ )	1,135
Harga Bahan Baku ( $X_4$ )	1,529
Jumlah Pengunjung ( $X_5$ )	1,949

Berdasarkan Tabel 5.1 bahwa nilai VIF dari variabel  $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5$  tidak melebihi 10 sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi kasus multikolinieritas pada setiap variabel prediktor atau variabel respon.

### Regresi Nonparametrik Deret Fourier

Langkah awal yang dilakukan sebelum melakukan pemodelan yaitu menentukan jumlah nilai knot optimal. Knot optimal dapat dihasilkan pada nilai GCV terkecil atau paling minimum. Dengan  $K$  optimal maka nilai  $R^2$  yang dihasilkan juga bernilai tinggi (Wu dan Zhang, 2006) Artinya bahwa model yang dihasilkan semakin baik dalam menjelaskan varian  $y$ . Adapun berikut perhitungan manual nilai GCV pada  $K = 1$ . dengan,

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 1 & x_{1,1} & \cos x_{1,1} & \cdots & x_{1,5} & \cos x_{1,5} \\ 1 & x_{2,1} & \cos x_{2,1} & \cdots & x_{2,5} & \cos x_{2,5} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 1 & x_{31,1} & \cos x_{31,1} & \cdots & x_{31,5} & \cos x_{31,5} \end{bmatrix}_{31 \times 11}$$
$$\mathbf{Y} = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_{31} \end{bmatrix}_{31 \times 1}, \quad \mathbf{A}^T = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & \cdots & 1 \\ x_{1,1} & x_{2,1} & x_{3,1} & \cdots & x_{31,1} \\ \cos x_{1,1} & \cos x_{2,1} & \cos x_{3,1} & \cdots & \cos x_{31,1} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{1,5} & x_{2,5} & x_{3,5} & \cdots & x_{31,5} \\ \cos x_{1,5} & \cos x_{2,5} & \cos x_{3,5} & \cdots & \cos x_{31,5} \end{bmatrix}_{11 \times 31}$$

Setelah itu mencari estimasi parameter dengan persamaan berikut.

$$\hat{\theta} = (\mathbf{A}^T \mathbf{A})^{-1} \mathbf{A}^T \mathbf{Y}$$

Setelah mendapatkan estimator, Setelah itu akan dihitung nilai dari  $\hat{y}_i$  dengan rumus sebagai berikut :

$$\hat{y} = \mathbf{A} \hat{\theta}$$

Selanjutnya menghitung nilai *GCV* , *GCV* terkecil akan menghasilkan nilai knot optimal. Adapun rumus dalam mencari nilai *GCV* adalah sebagai berikut :

$$GCV(\mathbf{K}) = \frac{\frac{1}{n} \sum_1^{31} (y_i - \hat{y}_i)^2}{(n^{-1} \text{trace}[\mathbf{I} - \mathbf{H}(\mathbf{K})])^2}$$

Dari percobaan nilai  $K = 1$  sampai  $K = 4$  diperoleh nilai *GCV* minimum terdapat pada nilai  $K = 1$  yaitu sebesar 0,514288 . Sehingga dapat disimpulkan bahwa  $K$  optimal pada penelitian ini adalah  $K = 1$  , Sehingga estimasi model untuk kasus tingkat penjualan kain tenun sade dengan pendekatan deret Fourier yang sudah optimal dengan menggunakan satu titik knot adalah sebagai berikut :

$$\hat{y}_i = \beta_0 - \beta_1 - \alpha_{1,1} \cos x_{1i} + \beta_2 + \alpha_{1,2} \cos x_{2i} - \beta_3 - \alpha_{1,3} \cos x_{3i} - \beta_4 - \alpha_{1,4} \cos x_{4i} + \beta_5 + \alpha_{1,5} \cos x_{5i}$$

$$\hat{y}_i = 2308,52 - 0,47 - 2452,27 \cos x_{1i} + 19,08 + 4961,63 \cos x_{2i} - 0,50 - 2021,13 \cos x_{3i} - 12,86 - 3651,66 \cos x_{4i} + 1,87 + 816,37 \cos x_{5i}$$

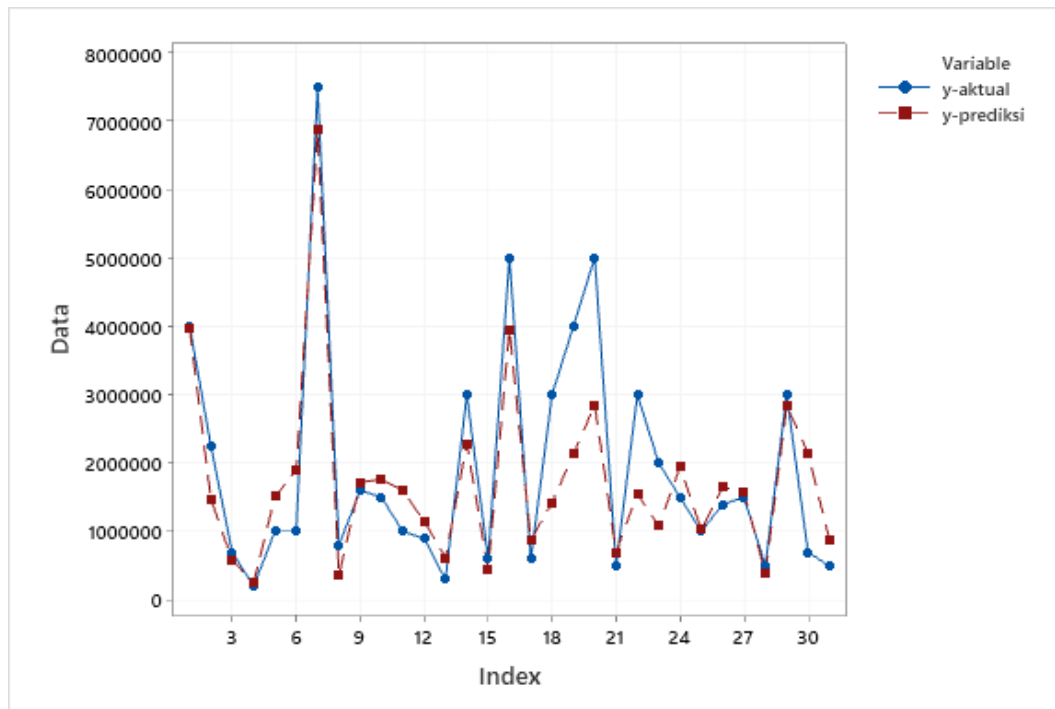
### Hasil Prediksi

Dari model terbaik yang diperoleh berdasarkan perhitungan sebelumnya maka, hasil prediksi ( $\hat{y}_i$ ) dari hasil transformasi dikembalikan ke dalam bentuk data asli dan digunakan untuk meramalkan penjualan kain tenun sade Desa Rembitan Kecamatan Pujut Kabupaten Lombok Tengah. Hasil perhitungan terakhir berupa hasil prediksi dalam bentuk transformasi logaritma natural yang kemudian di ubah ke dalam bentuk asli dengan anti logaritma natural seluruh data hasil prediksi. Sebagai contoh pada data sampel dan variabel pertama sebagai berikut:

$$\ln X_{1,1} = 15,19476307$$

$$\text{antiln}X_{1,1} = 3971932$$

Berikut gambar yang menunjukkan perbandingan antara data penjualan kain tenun sade Desa rembitan dengan data hasil peramalan



Dari gambar *scatterplot* di atas dapat dilihat bahwa data aktual dan data peramalan cenderung saling berdekatan artinya data peramalan mendekati data aktual sehingga *error* yang dihasilkan cukup rendah. Hal tersebut juga didukung oleh nilai ketepatan peramalan yang telah dijelaskan pada bagian perhitungan sebelumnya.

### KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Model regresi nonparametrik deret Fourier terbaik adalah sebagai berikut :

$$\hat{y}_i = 2308,52 - 0,47 - 2452,27\cos x_{1i} + 19,08 + 4961,63\cos x_{2i} - 0,50 - 2021,13\cos x_{3i} - 12,86 - 3651,66\cos x_{4i} + 1,87 + 816,37\cos x_{5i}$$

model yang didapatkan menggunakan satu titik knot dengan nilai  $R^2 = 72,5325744\%$ . Model tersebut dapat menjelaskan variabel bebas sebesar 72%, sedangkan sisanya 28% dapat dipengaruhi oleh variabel lainnya.

2. Berdasarkan perhitungan dan analisis yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa hasil prediksi yang dihasilkan cukup baik atau akurat karena menghasilkan nilai  $R^2 = 71,8807127\%$  dengan ketepatan peramalan atau MAPE sebesar 2,701491% maka dapat disimpulkan bahwa model yang diperoleh sangat baik atau akurat.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada ibu Nurul Fitriyani, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing I dan ibu Lailia Awalushaumi, M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan membantu dalam penyelesaian artikel ilmiah ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Antarsari, N.S., 2021, Peran Kain Tenun Sade Dalam Meningkatkan Perekonomian Masyarakat Dusun Sade Desa Rembitan Kecamatan Pujut Kabupaten Lombok Tengah, Skripsi, Program Studi administrasi Publik Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Muhammadiyah Mataram, Mataram.
- Anton, H., 1997, Aljabar Linier Elementer, Edisi Kedua, Terjemahan. Jakarta: Erlangga.
- Anton, H., Rorres, C., 2004, Aljabar Linier Elementer, Edisi 8 Jilid 1, Erlangga, Jakarta.
- Anton, H., Rorres, C., 2014, *Elementary Linier Algebra Application Version , 11 Th Edition*, Nyew York: John Willey and Sonc. Inc.
- Amanda, L., Yanuar, F., Devianto, D., 2019, Uji Validitas dan Reliabilitas Tingkat Partisipasi Politik Masyarakat Kota Padang, Jurnal Matematika UNPAD, Vol.8(1).
- Asrini, L.J., dan Budiantara, I.N., 2014, *Fourier Series Semiparametric Regression Models (Case Study: The Production of Law Land Rice Irrigation in Central Java*, *ARPN Journal of Engineering and Aplied Science*, Vol. 9.
- Ati, 2022, Penjual Toko Kain Tenun Sade, Lombok Tengah.
- Awan, 2002, Pemandu Wisata Dusun Sade, Lombok Tengah.

- Bartle, R.G., Sherbert, D.R., 2011, *Introduction To Real Analysis Fourth Edition*. United State Of America : LaurieRosatone.
- Bilodeau, M., 1992, Fourier Smoother and Additive Models, *The Canadian Journal of Statistics*, Vol.3 (257-267).
- Boiliu, N.I., Stepanus, I.E.R., Lumbantoruan, J.H., 2021, *Influence of the Personal Competence of Teachers of Christian Religious Education on Learning Motivation in High School Students in South Tangerang City*. Proceeding of the Annual Conference on Blended Learning, Educational Technology and Innovation (ACBLETI 2020), 560(Acbleti 2020), 298-302.
- Dani, A.T.R., Adrianingsih, N.Y., 2021, Pemodelan Regresi Nonparametrik dengan Estimator *Spline Truncated* dan Deret Fourier, *Jambura Jurnal Of Mathematics Universitas Negeri Gorontalo* 3(1): 26.
- Drapper, N.R., dan Smith, H., 1992, *Analisis Regresi Terapan*, Edisi KEDUA, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Eubank, R.L., dan Thomas, W., 1993, Detecting Heterocedasticity in Nonparametric Regression, *Journal of the American Statistical Association*, Vol.1.
- Gujarati, D.N., 2006, *Dasar-dasar Ekonometrika*. Erlangga, Jakarta.
- Ghozali, I., 2011, *Aplikasi Analisa Multivariate dengan program IBM SPSS 19*, Semarang, Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Ghozali, I., 2016, *Aplikasi Analisa Multivariate dengan program IBM SPSS 23*, Semarang, Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Khairunnisa, L.R., Prahutama, A., Santoso, R., 2020, Pemodelan Regresi Semiparametrik dengan Pendekatan Deret Fourier dengan Studi Kasus Pengaruh Indeks Dow Jones dan BI Rate Terhadap Indeks Harga Saham Gabungan, *Jurnal Universitas Diponegoro* 9(01): 1.
- Lewis, C.D., 1982, *Industrial and Business Forecasting Methods*. London: Butterworths.
- Mardianto, M.F.F., 2015, *Model Regresi Semiparametrik Birespon dengan Pendekatan Deret Fourier*, Tesis, Program Magister Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Mardianto, M.F.F., 2018, *Prediksi Cadangan Klaim Asuransi Pendidikan dengan Pendekatan Regresi Nonparametrik Derert Fourier*, *Jurnal Departemen Matematika Universitas Airlangga*, Surabaya.
- Mariati, N.P.AM., 2015, *Pemodelan Regresi Deret Fourier dan Spline Truncated Dalam Regresi Nonparametrik Multivariabel (Aplikasi : Data Kemiskinan di Provinsi Papua)*, Tesis, Program Studi Statistik Fakultas MIPA ITS, Surabaya.

- Netrawati, I.G.A.O., Suastina, I.G.P.B., Ali, J., 2019, Hambatan Dalam Pengembangan Ekonomi Kreatif di Kabupaten Lombok Tengah dengan Studi Kasus Pada Perajin Kain Tradisional Dsusun Sade, *Jurnal STIE 45 Mataram* 10(4).
- Nurjanah, F., Utami, T.W., Nur, I.M., 2015, Model Regresi Nonparametrik dengan Pendekatan Deret Fourier pada Pola Data Curah Hujan di Kota Semarang, *Jurnal Universitas Muhammadiyah Srmarang Vol.3* (2).
- Nur, H. M., & Maarif, V., 2019, Pengujian Hipotesis Statistik Penggunaan Warna Cat Terhadap Pengaruh Harga Jual Mobil, *Jurnal Evolusi*, 1-10.
- Nurmeisarah, T., Sudirtha, I.G., Angendari, M.D., 2015, Tinjauan Tentang Tenun Tradisional Dusun Sade Desa Rambitan Kecamatan Pujut Kabupaten Lombok Tengah, *Jurnal Universitas Pendidikan Ganesha Vol.10*.
- Prahutama, A., 2013, Model Regresi Nonparametrik dengan Pendekatan Deret Fourier Pada Kasus Tingkat Pengangguran Terbuka di Jawa Timur. *Prosiding Seminar Nasional Statistika Universitas Diponegoro*.
- Sembiring, P., 2018, Teori dan Aplikasi Matriks, USU Press, Medan.
- Sholiha, A., Kuzairi., Mardianto, M.F.F., 2018, Estimator Deret Fourier Dalam Regresi Nonparametrik dengan Pembobot Untuk Perencanaan Penjualan Camilan Khas Madura, *Jurnal Universitas Islam Madura* 4(1): 18.
- Sriningsih, M., Hatidja, D., Prang, J.D., 2018, Penanganan Multikolinieritas dengan Menggunakan Analisis Regresi Komponen Utama Pada Kasus Impor Beras di Provinsi Sulut, *Jurnal Universitas Sam Ratulangi, Manado* 18(1) 19.
- Wu, H., dan J.T. Zhang, 2006, *Nonparametric Regression Methods for Longitudinal Data Analysis*. A Jhon-Willey and Son, Inc, New Jersey.