

---

## PERMODELAN REGRESI NONPARAMETRIK SPLINE TERHADAP INFLASI DI PROVINSI KALIMANTAN SELATAN

Geofani Setiawan<sup>1\*</sup>, Fuad M. Farid<sup>2</sup>, Nur Salam<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Statistika Fakultas MIPA Universitas Lambung Mangkurat,  
Kalimantan Selatan, Indonesia

\*e-mail corresponding author: [setiawangeofani@gmail.com](mailto:setiawangeofani@gmail.com)

---

### Abstract

*Inflation is a condition of increasing prices continuously for a certain time. One of the factors thought to influence inflation, namely the Consumer Price Index (CPI), the Consumer Price Index (CPI) is an indicator that can be said to be important in determining the level of economic stability of a country. Seeing the relationship between the Consumer Price Index (CPI) and inflation, this study aims to explain how the influence and how the best model of the Consumer Price Index (CPI) on inflation in South Kalimantan Province uses Spline Nonparametric Regression. The use of the Spline Nonparametric Regression method in this study is because the data used has significant fluctuations so that it is estimated that the data is not normal. In the process, the Spline Nonparametric Regression method is used to obtain the estimated regression curve through a data fitting approach. This method is also very suitable for use with data that changes frequently, spline is a model that has statistical, visual interpretation and has the ability to be generalized to complex and complex statistical models. The result of this research is that the best model is found at one knot point and the Consumer Price Index (CPI) has an effect on the inflation variable by 13.23 percent.*

**Keywords:** *Inflation, Consumer Price Index, Spline Nonparametric Regression*

---

### 1. PENDAHULUAN

Para pakar sepakat bahwa Indeks Harga Konsumen berperan penting dalam menentukan tingkat stabilitas ekonomi suatu negara [11]. IHK adalah salah satu bagian penting dalam indikator ekonomi yang mana dapat menggambarkan kenaikan dan penurunan paket barang atau jasa yang menjadi konsumsi masyarakat [12]. Disebutkan juga hingga saat ini para pakar masih menyepakati bahwa indikator untuk tingkat stabilitas ekonomi suatu negara adalah IHK [11]. Sedangkan Inflasi adalah kondisi mengenai kenaikan harga dengan terus-menerus dalam waktu tertentu [2]. Sehingga dari pembahasan tersebut menarik untuk dilakukan analisis bagaimana pengaruh IHK dengan Inflasi di Provinsi Kalimantan Selatan.

Ada berbagai macam metode yang dapat digunakan dalam proses analisis seperti analisis Regresi, namun dalam penelitian ini akan menggunakan sebuah metode yang berbeda yaitu Regresi Nonparametrik Spline. Metode Regresi Nonparametrik Spline ini dipergunakan untuk mengetahui dugaan pada kurva regresi dengan menggunakan pendekatan dalam proses pengepasan sebuah data. Dalam metode ini juga cocok digunakan terhadap data yang sering berubah-ubah, spline merupakan sebuah model yang mempunyai interpretasi secara statistik, visual dan mempunyai kemampuan untuk dapat digeneralisasikan pada permodelan statistika yang kompleks dan rumit [3]. Selain itu dalam kelompok menggunakan regresi nonparametrik tidak memerlukan asumsi-asumsi khusus yang harus dipenuhi sehingga untuk data yang

bersifat fluktuatif akan sangat cocok digunakan dalam metode regresi nonparametrik ini [10]. Regresi nonparametrik dipergunakan jika bentuk kurva fungsinya tidak diketahui [8]. Berdasarkan hal tersebut peneliti ingin mengetahui bagaimana pengaruh IHK dengan Inflasi di Provinsi Kalimantan Selatan dengan metode Regresi Nonparametrik Spline.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Analisis Regresi

Analisis regresi adalah metode dalam statistika yang bertujuan menjelaskan mengenai bagaimana hubungan satu variabel dependen dengan variabel independen [3]. Berikut ini model dari analisis regresi  $(x, y)$  dapat ditulis sebagai berikut :

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \varepsilon \quad (1)$$

### 2.2. Regresi Parametrik

Regresi parametrik merupakan sebuah metode dalam statistika yang bertujuan mengetahui adanya sebuah hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat yang mana asumsi bentuk kurva regresinya telah diketahui berdasarkan informasi sebelumnya [3]. Adapun regresi parametrik mempunyai beberapa kelebihan seperti lebih sederhana, mudah interpretasinya, estimator tidak bias, efisien dan konsisten [4]. Berikut ini persamaan bentuk dari regresi parametrik :

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \dots + \beta_n x_n + \varepsilon_i, \quad i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2)$$

### 2.3. Regresi Nonparametrik

Pendekatan regresi nonparametrik adalah sebuah metode yang dipergunakan dalam menghindari asumsi ketat sehingga dapat dikatakan regresi nonparametrik mempunyai ke fleksibelitasan yang tinggi dalam proses menduga sebuah model [3]. Berikut ini model dari regresi nonparametrik sebagai berikut :

$$y_i = f(x_i) + \varepsilon_i, \quad i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (3)$$

### 2.4. Regresi Nonparametrik Spline

Potongan polynomial memiliki peranan yang cukup penting didalam teori statistika. Potongan polynomial memiliki sifat yang fleksibel dan efektif dalam mengatasi sifat lokal atau data [5]. Spline merupakan salah satu solusi dari kekurangan regresi polynomial yang masih belum dapat menangani suatu fungsi yang *smooth* [6]. Oleh karena itulah adanya polynomial spline yang merupakan modifikasi dari polynomial. Bentuk model regresi spline berorde  $m$  adalah sebagai berikut [5].

$$y_i = \sum_{j=0}^m \beta_j x_i^j + \sum_{q=1}^r \beta_{m+q} (x_i - k_q)_+^m \quad (4)$$

Dengan fungsi truncated,

$$(x_i - k_q)_+^m = \begin{cases} (x_i - k_q)^m & ; x_i \geq k_q \\ 0 & ; x_i < k_q \end{cases} \quad (5)$$

Jika  $j = 1$ , maka didapatkan persamaan sebagai berikut [5].

$$y_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^{m-1} \beta_j x_i^j + \sum_{q=1}^r \beta_{(m-1)+q} (x_i - k_q)_+^{m-1} \quad (6)$$

Dari Persamaan (6) dapat ditulis dalam bentuk berikut [7].

$$\tilde{y} = \mathbf{X}(\tilde{k})\tilde{\beta} + \varepsilon \quad (7)$$

## 2.5. Estimator Parameter Regresi Spline

Estimasi yang biasanya digunakan pada regresi nonparametrik spline adalah *ordinary least square* (OLS). Metode ini biasanya dipergunakan untuk dapat mengestimasi sebuah parameter dari model regresi melalui cara jumlah kuadrat residualnya diminimumkan [3].

$$\tilde{\beta} = \left( \mathbf{X}'(\tilde{k})\mathbf{X}(\tilde{k}) \right)^{-1} \mathbf{X}'(\tilde{k})y \quad (8)$$

## 2.6. Pemilihan Titik Knot Optimal Regresi Spline

Titik knot adalah titik perubahan perilaku data dalam sub-sub interval tertentu [3]. Metode yang biasanya digunakan untuk mendapatkan model terbaik dalam pemilihan titik knot yang paling optimal adalah dengan metode *Generalized Cross Validation* (GCV). Metode lain jika dibandingkan, seperti *Cross Validation* (CV), *Unbiased Risk* (UBR) dan *Generalized Maximum Likelihood* (GML), optimal asimtotik merupakan sifat dari GCV [7]. Kelebihan GCV adalah tidak perlu adanya pengetahuan mengenai variansi dari populasi  $\sigma^2$  serta GCV invarians terhadap transformasi [7]. Adapun fungsi dari GCV dapat dituliskan sebagai berikut [5].

$$GCV(\lambda) = \frac{MSE(\lambda)}{(n^{-1}Trace[\tilde{\mathbf{I}} - \tilde{\mathbf{H}}_\lambda])^2} \quad (9)$$

## 2.7. Koefisien Determinasi

Nilai koefisien determinasi  $R^2$  adalah sebuah kriteria dalam kebaikan dari model yang didapatkan. Nilai  $R^2$  menunjukkan seberapa baik model dapat menjelaskan variabilitas data. Model yang memiliki nilai  $R^2$  tinggi adalah model yang dapat dikatakan baik. Adapun nilai  $R^2$  dapat diperoleh sebagai berikut [4].

$$R^2 = 1 - \frac{SSE}{SST} \quad (10)$$

## 2.8. Pengujian Parameter Model Regresi

Untuk dapat mengetahui variabel independen berpengaruh atau tidak berpengaruh terhadap variabel dependen maka digunakan uji parameter dalam proses tersebut. Setelah didapatkan model regresi dan titik knot optimal berdasarkan GCV paling minimum maka dalam regresi nonparametrik spline dapat dilakukan uji parameter. Ada beberapa tahapan dalam melakukan uji parameter yaitu.

### a. Uji Simultan/Pengujian secara serentak

Dalam pengujian model secara serentak ini menggunakan uji  $F$  [3].

Statistik uji yang digunakan sebagai parameter adalah :

$$F_{hitung} = \frac{MSR}{MSE} = \frac{\frac{SSR}{df_{regrest}}}{\frac{SSE}{df_{error}}} \quad (11)$$

Tolak  $H_0$  jika  $F_{hitung} \geq F_{\alpha;(q+m, n-(q+m)-1)}$  atau  $p - value < \alpha$  [3].

### b. Uji Parsial/Pengujian secara individu

Pengujian individu dilakukan untuk dapat mengetahui bagaimana parameter individu mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap peubah respon [3].

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan uji  $t$ . Statistik uji yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$t_{hitung} = \frac{\hat{\beta}_h}{se(\hat{\beta}_h)} \quad (12)$$

Dimana  $se(\hat{\beta}_h)$  adalah standar error dari  $\hat{\beta}_h$ , dan daerah penolakan pada uji  $t$  yaitu  $H_0$  apabila  $|t_{hitung}| > t_{\frac{\alpha}{2},(n-p-1)}$  atau tolak  $H_0$  apabila  $p\text{-value} < \alpha$ .

## 2.9. Pengujian Parameter Model Regresi

Uji asumsi residual merupakan uji yang paling sering digunakan [9]. Residual harus mengikuti asumsi yang ada, asumsi tersebut yaitu identik, independen, dan berdistribusi normal.

Asumsi identik (homokedastisitas) artinya adalah varians dalam residual sama atau identik. Kebalikannya adalah heterokedastisitas, yaitu varians dalam residual tidak identik [9].

Adapun statistik uji yang digunakan sebagai berikut.

$$F_{hitung} = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n (|\varepsilon_i| - |\bar{\varepsilon}|)^2}{v}}{\frac{\sum_{i=1}^n (|\varepsilon_i| - |\hat{\varepsilon}_i|)^2}{n-v-1}} \quad (13)$$

$v$  merupakan banyaknya parameter model Glejser. Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$  atau  $p\text{-value} < \alpha$  maka keputusan tolak  $H_0$  yang berarti terdapat heterokedastisitas, sebaliknya jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  atau  $p\text{-value} > \alpha$  maka keputusan terima  $H_0$  yang berarti tidak terdapat heterokedastisitas [9].

Asumsi independen mengharuskan tidak memiliki sebuah hubungan antara residual. Adapun uji yang akan digunakan yaitu uji *Durbin-Watson* [9]. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

Statistik uji yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$d = \frac{\sum_{i=1}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{i=1}^n (e_t)^2} \quad (14)$$

Selanjutnya yaitu dengan cara membandingkan hasil statistik uji dengan tabel *Durbin-Watson*. Berikut ini hasil yang digunakan setelah dibandingkan dengan tabel DW [9].

$d < d_L$	: Tolak $H_0$
$d > 4 - d_L$	: Tolak $H_0$
$d_U < d < 4 - d_L$	: Terima $H_0$
$d_L \leq d \leq d_U$ dan $4 - d_U \leq d \leq 4 - d_L$	: Pengujian tidak meyakinkan

Uji normalitas yang digunakan adalah uji *Kolmogorov-Smirnov* bertujuan untuk mengetahui data tersebut mengikuti suatu distribusi tertentu atau tidak. Adapun hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

Adapun uji atastistik sebagai berikut.

$$D = maks|F_n(\varepsilon) - F_0(\varepsilon)| \quad (15)$$

Tolak  $H_0$  apabila  $D > D_\alpha$ , dimana  $D_\alpha$  adalah nilai kritis untuk uji *Kolmogorov Smirnov* satu sampel.

## 2.10. Inflasi

Menurut Keynes, inflasi ada dikarenakan masyarakat yang hidup di luar batas kemampuan ekonominya, yang menyebabkan agregat pengeluaran dan pemasukan terlalu besar. Oleh karena itulah untuk mengurangi inflasi yang terjadi dengan cara pengurangi agregat pengeluaran dan pemasukan itu sendiri. dampak yang dihasilkan karena masyarakat yang ingin hidup diluar kemampuan ekonominya ini lah membuat permintaan terhadap barang-barang melebihi jumlah barang yang tersedia yang membuat terjadinya *inflationary gap* [1].

## 2.11. Indeks Harga Konsumen

IHK merupakan sebuah informasi tentang perkembangan perubahan harga barang dan jasa yang mana barang dan jasa tersebut digunakan masyarakat dalam kurun waktu tertentu. IHK merupakan indikator yang dapat menggambarkan laju inflasi dan tingkat konsumsi dari masyarakat. IHK juga sering digunakan sebagai acuan dalam menentukan gaji, upah uang pension dan kontak lainnya [2]

## 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini, peneliti mengumpulkan data dari banyak sumber yang sesuai dengan materi penelitian, teknik yang digunakan yaitu Dokumentasi. Dokumentasi adalah teknik pengumpulan data yang diperoleh dari dokumen – dokumen non buku atau literatur – literatur yang berkaitan dengan penelitian, pada penelitian ini data diperoleh dari Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Selatan. Dalam penelitian ini memiliki variabel bebas dan terikat. Variabel bebas merupakan kondisi-kondisi atau karakteristik-karakteristik yang oleh peneliti dimanipulasi dalam rangka untuk menerangkan hubungannya dengan fenomena yang diobservasi, yang dalam penelitian ini diwakili oleh Indeks Harga Konsumen (X) di Provinsi Kalimantan Selatan periode Januari 2017-Desember 2019. Sedangkan variabel terikat adalah kondisi atau karakteristik yang berubah atau muncul ketika penelitian mengintroduksi, pengubah atau mengganti variabel bebas, menurut fungsinya variabel ini dipengaruhi oleh variabel lain, yang dalam penelitian ini adalah Inflasi (Y) di Provinsi Kalimantan Selatan periode Januari 2017-Desember 2019. Data yang digunakan sebanyak 36 data yang diperoleh setiap bulannya dari periode Januari 2017 hingga Desember 2019. Berikut ini analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini.

1. Mempersiapkan Data.
2. Mendeskripsikan karakteristik dari data Inflasi di Provinsi Kalimantan Selatan beserta peubah yang mempengaruhinya.
3. Membuat *scatter plot* antara Inflasi di Provinsi Kalimantan Selatan periode Januari 2017-Desember 2019 (Y) dengan Indeks Harga Konsumen (IHK) (X).
4. Memodelkan Inflasi di Provinsi Kalimantan Selatan periode Januari 2017-Desember 2019 menggunakan model regresi nonparametrik spline dengan satu titik knot, dua titik knot, dan tiga titik knot.
5. Menghitung nilai GCV untuk masing-masing model regresi spline yang diperoleh.
6. Memilih titik knot optimal terbaik berdasarkan nilai GCV paling minimum.
7. Melakukan beberapa uji signifikansi parameter secara simultan dan parsial berdasarkan model terbaik.
8. Pengujian asumsi residual
9. Menghitung nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ).
10. Menginterpretasikan model yang diperoleh dan menarik kesimpulan.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Karakteristik Variabel Penelitian

Pada penelitian ini terdapat variabel dependen dan variabel independen. Variabel dependen disini adalah inflasi sedangkan variabel independen pada penelitian ini adalah Indeks Harga Konsumen (IHK). Berikut karakteristik semua variabel yang disajikan pada Tabel 1 berikut.

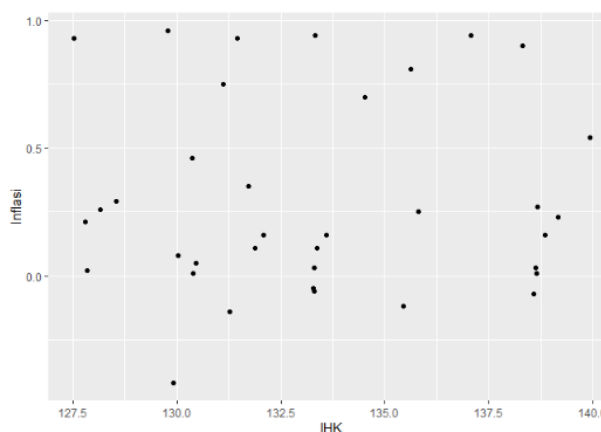
Tabel 1. Statistika Deskriptif dari Variabel Penelitian

Variabel	Rata-rata	Varians	Minimum	Maksimum
Y	0,2997	0,1441913	-0,4200	0,9600
X	133,3	14,26511	127,5	139,9

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui nilai rata-rata tingkat inflasi sebesar 0,2997 dimana dikutip dari Bank Indonesia menargetkan inflasi berada diangka 1% sampai 3% yang mana angka tersebut merupakan hal lumrah dan dapat dikatakan ekonomi yang sehat, dari tingkat inflasi yang ada di Provinsi Kalimantan Selatan periode Januari 2017 sampai dengan Desember 2019 tidak ada inflasi yang melebihi 1% sehingga dapat dikatakan inflasi di Provinsi Kalimantan Selatan baik. Sedangkan Indeks Harga Konsumen (IHK) di Provinsi Kalimantan Selatan periode Januari tahun 2017 sampai dengan Desember tahun 2019 yaitu nilai rata-rata Indeks Harga Konsumen (IHK) sebesar 133,3 dengan nilai minimum 127,5 dan nilai maksimum sebesar 139,9.

### 4.2. Analisis Pola Hubungan Antara Inflasi dengan Faktor-faktor yang Diduga Mempengaruhinya di Provinsi Kalimantan Selatan

Dalam analisis regresi nonparametrik untuk mengetahui pola hubungan yang terbentuk antara variabel dependen dengan variabel independen dapat menggunakan *scatterplot*. Jika data yang memiliki pola linier, kubik, kuadratik, atau pola lainnya maka akan digunakan permodelan regresi parametrik. Namun jika hasil dari *scatterplot* tidak terdapat pola maka akan menggunakan regresi nonparametrik sebagai pendekatan permodelannya. Berikut ini *scatterplot* antara inflasi dengan Indeks Harga Konsumen (IHK) yang disajikan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. *Scatterplot* Inflasi Terhadap Indeks Harga Konsumen (IHK)

Gambar 1 menunjukkan bahwa pola hubungan antara inflasi dengan Indeks Harga Konsumen (IHK) berpecah hampir di semua area tanpa membentuk pola tertentu. Sehingga pendekatan yang dapat digunakan adalah regresi nonparametrik.



### 4.3. Pemilihan Titik Knot Optimal

Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan dalam estimasi regresi nonparametrik spline salah satunya metode Spline. Metode Spline memiliki kelebihan dapat memodelkan data yang memiliki pola berubah-ubah pada sub interval tertentu dengan bantuan dari titik knot. Metode yang digunakan untuk mendapatkan titik knot optimal adalah metode Generalized Cross Validation (GCV). Pemilihan titik knot optimal dilakukan dengan pemilihan satu, dua, dan tiga titik knot. Berikut disajikan pemilihan titik knot optimal pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai GCV Masing-masing Titik Knot

Titik Knot Optimal	Nilai GCV
Satu titik knot	$4,36 \times 10^{-29}$
Dua titik knot	0,1531
Tiga titik knot	0,1543

Pada Tabel 2 menunjukkan untuk pemilihan titik knot dengan satu titik knot terlihat bahwa titik knot optimal berada pada satu titik knot nilai GCV minimum yaitu  $4,36 \times 10^{-29}$ , sedangkan untuk pemilihan titik knot optimal dengan dua titik knot nilai GCV minimum dengan dua titik knot dengan nilai 0,1543, dan untuk pemilihan titik knot optimal dengan tiga titik knot nilai GCV minimum dengan tiga titik knot adalah sebesar 0,1468. Dari Tabel 2 juga diketahui titik knot optimal berada pada nilai GCV terendah yaitu sebesar  $4,36 \times 10^{-29}$ . Maka dapat disimpulkan titik knot yang optimal untuk model dari regresi nonparametrik spline terbaik dibentuk dengan menggunakan satu titik knot

### 4.4. Estimasi Parameter Model Regresi Nonparametrik Spline

Setelah didapatkan model nonparametric spline terbaik yaitu berada pada satu titik knot dengan nilai GCV minimum selanjutnya dilakukan estimasi parameter model regresi nonparametrik spline dengan satu titik knot dimana Indeks Harga Konsumen (IHK) berada pada titik 139,21 sehingga model yang terbentuk sebagai berikut

$$\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_1 + \hat{\beta}_2 (x_1 - 139,21)_+^1 + \varepsilon_i$$

### 4.5. Pengujian Parameter Model Regresi Nonparametrik Spline

Setelah didapatkan model regresi nonparametrik spline terbaik yaitu berada pada satu titik knot selanjutnya adalah melakukan pengujian parameter untuk mengetahui bagaimana pengaruh variabel independen terhadap variable dependen. Dalam pengujian parameter ini menggunakan 2 metode pengujian yaitu uji serentak (simultan) dan uji individu (parsial). Berikut ini hasil pengujian parameter yang dilakukan secara serentak dengan menggunakan ANOVA yang disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. *Analysis of Variance (ANOVA)*

Sumber Variasi	Sum of Square (SS)	Mean Square (MS)	$F_{hitung}$	$p$ -value
Regresi	0,667477	0,333739	2,514917	0,096256
Error	4,37922	0,132704		
Total	5,046697			

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa nilai  $F_{hitung}$  sebesar 2,514917 dan  $p$ -value sebesar 0,096256. Dengan menggunakan taraf signifikansi ( $\alpha$ ) sebesar 0,05 maka didapatkan nilai  $F_{tabel}$  sebesar 4,139. Sehingga diketahui  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka

hipotesis nol diterima yang artinya variabel Indeks Harga Konsumen tidak berpengaruh secara simultan terhadap variabel Inflasi. Selanjutnya dilakukan pengujian secara induvidu atau parsial dengan uji t sebagai dasarnya. Berikut hasil dari pengujian parsial disajikan pada Tabel 4 berikut.

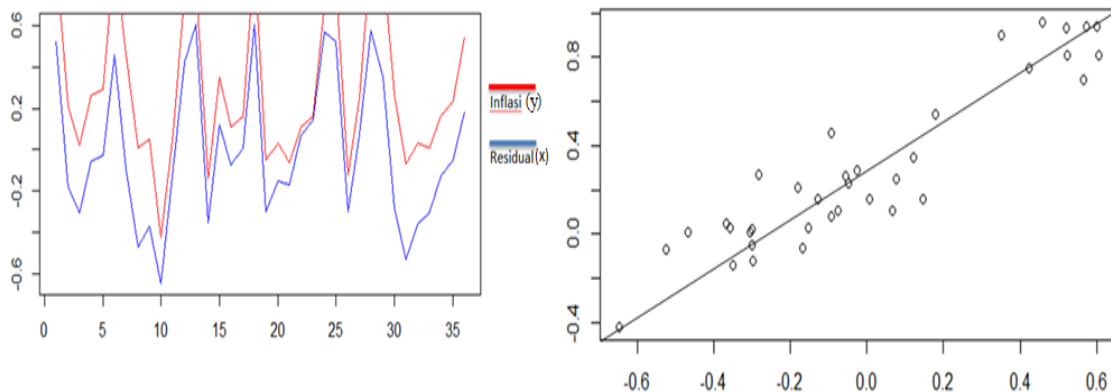
Tabel 4. Hasil Pengujian Parameter Individu (Parsial)

Variabel	Parameter	Estimator Parameter	$t_{hitung}$	$p-value$
Constants	$\beta_0$	0,919587	0,416002	0,680102
X	$\beta_1$	0,21002	2,227081	0,032879
	$\beta_2$	-0,21402	-2,23927	0,031997

Berdasarkan Tabel 4 diketahui setiap nilai  $t_{hitung}$  dari setiap variabel independen. Dengan menggunakan taraf signifikansi ( $\alpha$ ) sebesar 0,05 maka diketahui hanya  $\beta_1$  dan  $\beta_1$  yang nilai  $p-value < 0,05$  sedangkan  $\beta_0 > 0,05$ . Sehingga Indeks Harga Konsumen (IHK) berpengaruh terhadap variabel dependen.

#### 4.6. Interpretasi Model Regresi Nonparametrik Spline

Dari hasil yang didapatkan maka titik knot 1 merupakan model regresi nonparametric spline terbaik. Dengan taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  didapatkan bahwa inflasi dipengaruhi oleh Indeks Harga Konsumen (IHK) di Provinsi Kalimantan Selatan. Berikut disajikan grafik dan *scatterplot* hasil estimasi model regresi nonparametric dengan satu titik knot pada Gambar



Gambar 2. Grafik dan *Scatterplot* hasil estimasi

Terlihat dari Gambar 2 bahwa nilai prediksi dengan menggunakan estimasi parameter regresi nonparametrik spline mendekati nilai asli dan plot yang didapatkan membentuk pola linier. Berikut ini model awal estimasi parameter model regresi nonparametrik spline dengan satu titik knot dimana Indeks Harga Konsumen (IHK) berada pada titik 139,21 sebagai berikut.

$$\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_1 + \hat{\beta}_2 (x_1 - 139,21)_+^1 + \varepsilon$$

Kemudian diketahui berdasarkan Tabel 4 nilai  $\beta_0$  sebesar 0,919587,  $\beta_1$  sebesar 0,21002 dan  $\beta_2$  sebesar -0,21402. Sehingga didapatkan model regresi nonparametrik spline sebagai berikut.

$$\hat{y} = 0,919587 + 0,21002x_1 - 0,21402(x_1 - 139,21)_+^1 + \varepsilon$$



Dari model di atas dapat diinterpretasikan sebagai berikut.

$$\hat{y} = \begin{cases} 0,21002x_1 & ; x_1 < 139,21 \\ -0,004x_1 + 29,7937 & ; x_1 \geq 139,21 \end{cases}$$

Berdasarkan model diatas dapat diketahui bahwa jika Indeks Harga Konsumen kurang dari 139,21 maka setiap terjadi kenaikan satu satuan inflasi akan mengalami kenaikan sebesar 0,21002. Sementara jika Indeks Harga Konsumen lebih dari sama dengan 139,21 maka setiap terjadi kenaikan satu satuan inflasi akan mengalami penurunan sebesar - 0,004.

#### 4.7. Pengujian Asumsi Residual

Model regresi nonparametrik spline untuk mendapatkan model terbaiknya adalah dengan pengujian asumsi residual. Uji asumsi residual identik menggunakan uji *Glejser*, uji asumsi residual independen menggunakan plot ACF, dan uji asumsi residual distribusi normal menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov*. Berikut hasil dari uji asumsi residual identic dengan pengujian *glejser* disajikan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil Pengujian *Glejser*

Sumber Variasi	Df	Sum of Square (SS)	Mean Square (MS)	$F_{hitung}$	$p$ -value
Regresi	3	0,00005911746	0,0002955873	0,007194929	0,9928325
Error	32	1,35573	0,04108273		
Total	35	1,356321			

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa nilai  $F_{hitung}$  sebesar 0,007194929 dan  $p$ -value sebesar 0,9928325. Dengan menggunakan taraf signifikansi ( $\alpha$ ) sebesar 0,05 maka didapatkan nilai  $F_{tabel}$  sebesar 4,139. Sehingga diketahui  $F_{hitung} < F_{tabel}$  dan  $p$ -value  $> \alpha$  maka hipotesis diterima sehingga tidak terdapat gejala heterokedastisitas. Selanjutnya dilakukan pengujian asumsi independensi yang mengharuskan tidak terdapat korelasi antar residual. Uji yang digunakan adalah uji *Durbin-Watson*.  $Durbin-Watson = 1,485716$ . Diketahui nilai dL adalah 1,41 dan nilai dU adalah 1,52 dan nilai d yang didapatkan adalah 1,485716 yang artinya  $dL < d < dU$ . Sehingga dapat diputuskan bahwa tidak terdapat pelanggaran autokorelasi.

Selanjutnya dilakukan pengujian normalitas pada residual dengan menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov*. Dari hasil pengujian pada Tabel 9 didapatkan nilai  $p$ -value sebesar 0,150 Dengan menggunakan taraf signifikansi ( $\alpha$ ) sebesar 0,05  $p$ -value  $> \alpha$  hipotesis diterima sehingga Residual berdistribusi normal.

Tabel 9. Hasil Pengujian *Kolmogorov Smirnov*

<i>Kolmogorov Smirkov</i>	$p$ -value
0,113	0,150

#### 4.8. Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi ( $R^2$ ) dapat menunjukkan seberapa besar kebaikan model regresi dalam menjelaskan variabilitas dari Inflasi di Provinsi Kalimantan Selatan. Berikut ini nilai Koefisien determinasi ( $R^2$ ), nilai yang digunakan bersumber dari hasil uji pada Tabel 3.

$$\begin{aligned}
 R^2 &= 1 - \frac{SSE}{SST} \\
 &= 1 - \frac{4,37922}{5,046697} \\
 &= 0,1322601694
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil tersebut diketahui nilai  $R^2$  sebesar 0,1322601694 atau 13,23 %. Sehingga dapat dikatakan bahwa model regresi nonparametrik spline yang didapatkan dapat menjelaskan variabilitas persentase Inflasi di Provinsi Kalimantan Selatan sebesar 13,23 %, sedangkan sisanya dijelaskan oleh variabel lain yang tidak masuk ke dalam model.

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa nilai koefisien determinasi  $R^2$  dari model optimal yang didapatkan sebesar 0,1322601694 atau 13,23 persen. sehingga pengaruh Indeks Harga Konsumen (IHK) terhadap Inflasi di Provinsi Kalimantan Selatan periode Januari 2017 sampai dengan Desember 2019 adalah 13,23%. Berdasarkan hasil yang didapatkan, permodelan dengan menggunakan regresi nonparametrik spline didapatkan model terbaik yaitu dengan menggunakan satu titik knot. Berikut ini model terbaik yang didapatkan.

$$\hat{y} = 0,919587 + 0,21002x_1 - 0,21402(x_1 - 139,21)_+^1 + \varepsilon_i$$

Dari model diatas dapat diinterpretasikan sebagai berikut.

$$\hat{y} = \begin{cases} 0,21002x_1 & ; x_1 < 139,21 \\ -0,004x_1 + 29,7937 & ; x_1 \geq 139,21 \end{cases}$$

Berdasarkan model diatas dapat diketahui bahwa jika Indeks Harga Konsumen kurang dari 139,21 maka setiap terjadi kenaikan satu satuan inflasi akan mengalami kenaikan sebesar 0,21002. Sementara jika Indeks Harga Konsumen lebih dari sama dengan 139,21 maka setiap terjadi kenaikan satu satuan inflasi akan mengalami penurunan sebesar -0,004 yang mana hal tersebut dapat dikatakan baik karena berada dibawah 3%.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aghisna, H. (2017). *Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Inflasi Di Indonesia Tahun 2000-2015*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- [2] Agustina, N. (2021). *Pengaruh Inflasi, Indeks Harga Konsumen, Pertumbuhan Produk Domestik Bruto Terhadap Nilai Perusahaan (Studi Empiris Pada Perusahaan Sub Sektor Pariwisata dan Perhotelan yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Tahun 2017-2019)*. Yogyakarta: Universitas Mercu Buana Yogyakarta.
- [3] Ardiansyah. (2019). *Permodelan Faktor Yang Mempengaruhi Kemiskinan Di Provinsi Sulawesi Selatan Dengan Regresi Nonparametrik Spline*. Makassar: Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar.
- [4] Astuti, E. P. (2017). *Pemilihan Titik Knot Optimal Dalam Regresi Nonparametrik Spline Truncated Pada Data Longitudinal (Studi Kasus: Data Pertumbuhan*

*Ekonomi di Pualu Kalimantan*). Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.

- [5] Eubank, R. L. (1988). *Nonparametric Regression And Spline Smoothing*. New York: Marcel Dekker, Inc.
- [6] Fathurahman, M. (2011). Estimasi Parameter Model Regresi Spline. *Eksponensial*, 54-58.
- [7] Ferdiana, K. (2017). *Pengujian Hipotesis Simultan Dalam Regresi Semiparametrik Spline Truncated*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- [8] Prahutama, A., Wahyu U, T., Eko C, R., & Zumrohtuliyosi, D. (2014). Permodelan Inflasi Berdasarkan Harga-Harga Pangan Menggunakan Spline Multivariabel. *Media Statistika*, 89-94.
- [9] Rahim, F. (2019). *Permodelan Regresi Nonparametrik Spline Truncated Pada Data Angka Kematian Ibu Di Jawa Timur*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [10] Rifai, N. A. (2019). Pendekatan Regresi Nonparametrik dengan Fungsi Kernel untuk Indeks Harga Saham Gabungan. *Statistika*, 53-61.
- [11] Sari, L. P. (2009). *Analisis Faktor Indeks Harga Konsumen Pada Sub Kelompok Pengeluaran Yang Mempengaruhi Laju Inflasi Kabupaten Kudus Tahun 2007*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- [12] Zulaikah, F. (2009). *Analisis Faktor Indeks Harga Konsumen (IHK) Pada Sub-Sub Kelompok Pengeluaran Yang Mempengaruhi Laju Inflasi Kabupaten Pati Tahun 2008*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.