

---

---

## **APLIKASI METODE REGRESI NONPARAMETRIK SPLINE MULTIVARIABEL UNTUK PEMODELAN FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI INDEKS PEMBANGUNAN GENDER DI PROVINSI JAWA BARAT**

**Sulistya Umie Ruhmana Sari**

Program Studi Tadris Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan,  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang  
Alamat e-mail : sulistya0706@gmail.com

### **ABSTRAK**

Indeks Pembangunan Gender menjadi salah satu indikator dari keberhasilan pembangunan di sebuah negara. Indeks Pembangunan Gender dapat mengukur pencapaian pembangunan kapabilitas dasar manusia di berbagai bidang kesehatan, pendidikan dan bidang ekonomi dengan mempertimbangkan aspek kesetaraan gender antara laki-laki dan perempuan. Jawa Barat merupakan salah satu provinsi di Jawa dengan kepadatan penduduk yang sangat tinggi namun justru memiliki Indeks Ketimpangan Gender yang berada di bawah rata-rata Indonesia. Oleh karena itu, perlu dilakukan sebuah analisis untuk memodelkan Indeks Pembangunan Gender di Provinsi Jawa Barat dengan faktor-faktor yang diduga mempengaruhi. Pemodelan pada penelitian ini dilakukan dengan metode nonparameterik Spline multivariabel dengan menggunakan GCV (Generalized Cross Validation) sebagai metode untuk memilih titik knot optimalnya. Hasil analisis menunjukkan bahwa variabel yang berpengaruh terhadap Indeks Pembangunan Gender di Provinsi Jawa Barat adalah Angka Harapan Hidup ( $X_1$ ), Harapan Lama Sekolah ( $X_2$ ), Rata-Rata Lama Sekolah ( $X_3$ ), Pengeluaran Berdasarkan Gender ( $X_4$ ) dan Keterlibatan Perempuan di Parlemen ( $X_5$ ). Model regresi nonparametrik spline yang dihasilkan mempunyai koefisien determinasi sebesar 95,18 persen.

**Kata kunci :** Regresi Nonparametrik Spline, GCV, Indeks Pembangunan Gender

### **PENDAHULUAN**

Salah satu indikator keberhasilan pembangunan sebuah negara dapat dilihat dari Indeks Pembangunan Gender (IPG). IPG adalah indeks yang dapat mengukur pencapaian pembangunan kapabilitas dasar manusia di berbagai bidang kesehatan, bidang pendidikan dan juga bidang ekonomi di suatu wilayah dengan mempertimbangkan kesetaraan gender antara laki-laki dan perempuan [1]. Adapun gender yang dimaksud dalam IPG tidak hanya sekedar

perbedaan jenis kelamin yang berkaitan antara laki-laki dan perempuan namun lebih pada perbedaan laki-laki dan perempuan dalam peran, perilaku, kegiatan dan juga hal-hal yang berkaitan dengan bidang sosial. Komponen penyusun Indeks Pembangunan Gender sama dengan komponen penyusun Indeks Pembangunan Manusia antara lain terdiri dari komponen kesehatan, pengetahuan dan ekonomi. Sehingga, dalam penelitian ini menggunakan beberapa variabel antara lain variabel Angka Harapan Hidup ( $X_1$ ) yang berasal dari komponen

kesehatan, variabel Harapan Lama Sekolah ( $X_2$ ), dan variabel Rata-Rata Lama Sekolah ( $X_3$ ) yang berasal dari komponen pengetahuan. Sementara, variabel Pengeluaran Berdasarkan Gender ( $X_4$ ) merupakan bagian dari komponen ekonomi dan dalam penelitian ini juga menggunakan variabel Keterlibatan Perempuan di Parlemen ( $X_5$ ) sebagai bagian dari komponen yang dapat menjelaskan orientasi gender dan merupakan pembeda dari Indeks Pembangunan Manusia.

Berdasarkan hasil penghitungan Kementerian Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak (Kemen PPPA) kerjasama BPS pada tahun 2017 menunjukkan capaian Indeks Pembangunan Gender (IPG) Indonesia tahun 2016 sebesar 90,82 atau mengalami penurunan sebesar 0,21 poin atau 0,23% dari tahun sebelumnya sebesar 91,03. Padahal, selama tahun 2010-2015, IPG selalu mengalami peningkatan. Semakin dekat angka IPG ke 100, maka semakin kecil kesenjangan pembangunan antara laki-laki dan perempuan [2]. Dan ditambah lagi keterangan dari Sekretaris Menteri Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak Pribudiartha Nur Sitepu mengatakan indeks pembangunan gender perempuan Indonesia masih lambat dan di bawah target [3].

Gambaran lain dari hasil eksplorasi pengukuran IPG adalah adanya ketidaksetaraan pencapaian masing-masing wilayah akibat adanya perbedaan infrastruktur sosial, yaitu iklim regulasi dan institusi sosial antarwilayah tersebut sehingga di tingkat provinsi, kondisi ketimpangan gender sangat bervariasi [4]. Namun demikian, dalam kurun waktu 2015-2016, disparitas antarwilayah cenderung menurun. Di tahun 2015, Indeks Ketimpangan Gender (IKG) provinsi berkisar antara 0, 574 hingga 0,110. Sedangkan pada tahun 2016 berada pada posisi 0,558 hingga

0,212. Hal ini berarti terjadi penurunan disparitas jika diukur menurut rentang (range). Rentang IKG tahun 2016 berada pada angka 0,346, sedangkan sebelumnya berada pada angka 0,466. Berdasarkan Kajian Awal Ketimpangan Gender tahun 2016 dalam [5], Provinsi Jawa Barat adalah satu-satunya provinsi di Pulau Jawa yang mempunyai IKG lebih tinggi dari IKG Indonesia walaupun penduduk di Provinsi Jawa Barat terbanyak. Artinya, semakin tinggi nilai IKG maka semakin menunjukkan adanya ketimpangan gender di daerah tersebut. Untuk itu perlu dilakukan kajian untuk mengetahui apa saja faktor yang mempengaruhi IPG di Jawa Barat.

Adapun variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini merujuk pada beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Penelitian sebelumnya tentang Indeks Pembangunan Gender telah dilakukan oleh Ari Vanerlin Fitarisca, pada tahun 2014 dengan menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi Indeks Pembangunan Gender (IPG) dengan menggunakan metode regresi probit [6], Hakim, L. J pada tahun 2014 menganalisis Indeks Pembangunan Gender dengan menggunakan metode Geographically Weighted Multivariate Regression Model [7]. Sementara penelitian dengan menggunakan metode Spline telah dilakukan oleh N, Fajriyyah pada tahun 2016 yang telah meneliti tentang pemodelan indeks pembangunan gender dengan pendekatan regresi nonparametrik spline di Indonesia [8]. Bintingrium, MF pada tahun 2016 telah meneliti tentang Pemodelan Regresi Nonparametrik Spline Truncated dan Aplikasinya pada Angka Kelahiran Kasar di Surabaya [9]. Dan Nuraziza Arfan pada tahun 2016 telah melakukan penelitian tentang Pendekatan Spline untuk Estimasi Kurva Regresi Nonparametrik (Studi Kasus pada Data

Angka Kematian Maternal di Jawa Timur) [10].

Salah satu metode yang bisa digunakan untuk memodelkan pengaruh antara variabel prediktor terhadap variabel respon adalah metode analisis regresi. Sementara, pendekatan nonparametrik digunakan ketika pola data tidak diketahui bentuknya. Pada regresi nonparametrik, data dibiarkan mencari sendiri pola datanya sehingga subjektifitas dari peneliti dapat diminimalisir. Dengan demikian, pendekatan regresi nonparametrik memiliki fleksibilitas yang tinggi [11]. Terdapat beberapa pendekatan yang bisa digunakan pada model regresi nonparametrik, antara lain: regresi nonparametrik Spline, Kernel, MARS, Wavelets, dan lain-lain. Salah satu kelebihan pendekatan Spline adalah model cenderung mencari sendiri estimasi data kemanapun pola data tersebut bergerak. Kelebihan ini terjadi karena dalam Spline terdapat titik-titik knot, yaitu titik perpaduan bersama yang menunjukkan terjadinya perubahan pola perilaku data [12]. Oleh karena itu, dalam penelitian ini menggunakan metode regresi nonparametrik spline yang dianggap sesuai untuk memodelkan Indeks Pembangunan Gender dengan variabel-variabel yang diduga mempengaruhinya karena pada studi awal ditemukan bahwa data tidak membentuk sebuah pola tertentu.

### Indeks Pembangunan Gender

Gender diartikan sebagai perbedaan fungsi dan peran sosial antara laki-laki dan perempuan yang dikonstruksikan oleh masyarakat. Kesetaraan gender (gender equity) lebih dimaknai sebagai kesamaan kondisi bagi laki-laki dan perempuan untuk memperoleh kesempatan serta hak-haknya sebagai manusia dalam berperan dan

berpartisipasi di segala bidang [13]. Dengan kata lain, dapat dikatakan bahwa kesetaraan gender tidak hanya dimaknai dari segi perbedaan fisik antara laki-laki dan perempuan saja tetapi merupakan perlakuan adil terhadap laki-laki dan perempuan, sehingga dalam menjalankan kehidupan bermasyarakat tidak ada perbedaan peran, beban ganda, marginalisasi dan kekerasan terhadap laki-laki maupun perempuan. Salah satu cara untuk melihat pembangunan manusia secara kuantitatif yaitu dengan melihat angka IPM. Namun, angka IPM tersebut belum mampu untuk menjelaskan perbedaan capaian kualitas hidup antara laki-laki dan perempuan. Melalui angka Indeks Pembangunan Gender dapat dilihat kesenjangan kemampuan dasar antara laki-laki dan perempuan. Komponen penyusun IPG sama halnya dengan komponen penyusun IPM, yakni komponen dimensi kesehatan, komponen dimensi pengetahuan dan komponen dimensi ekonomi dimana masing-masing disajikan berdasarkan jenis kelamin [13]

### Regresi Nonparametrik Spline

Pendekatan regresi nonparametrik dilakukan apabila pola data tidak mengikuti pola tertentu (linier, kuadrat, kubik, dll). Dengan demikian diharapkan data mencari sendiri bentuk estimasi kurva regresinya tanpa dipengaruhi oleh subjektifitas peneliti. Dengan kata lain, regresi nonparametrik memiliki fleksibilitas yang tinggi. Regresi spline memiliki titik knot merupakan titik perpaduan yang menunjukkan perubahan perilaku kurva pada selang yang berbeda [8]. Model regresi nonparametrik secara umum adalah sebagai berikut.

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

dengan  $f(x_i)$  merupakan kurva regresi yang tidak diketahui bentuknya,  $y_i$  adalah variabel respon, dan  $\varepsilon_i$  diasumsikan berdistribusi  $N(0, \sigma^2)$ . Secara umum fungsi spline  $f(x_i)$  berorde  $p$  dengan titik knot  $k_1, k_2, \dots, k_r$  dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$f(x_i) = \sum_{j=0}^p \beta_j x_i^j + \sum_{m=1}^r \beta_{p+m} (x_i - k_m)_+^p \quad (2)$$

Apabila persamaan (2) disubstitusikan kedalam persamaan (1) maka akan diperoleh persamaan regresi nonparametrik spline sebagai berikut.

$$y_i = \sum_{j=0}^p \beta_j x_i^j + \sum_{m=1}^r \beta_{p+m} (x_i - k_m)_+^p + \varepsilon_i \quad (3)$$

Fungsi  $(x_i - k_m)_+^p$  merupakan fungsi potongan yang diberikan oleh:

$$(x_i - k_m)_+^p = \begin{cases} (x_i - k_m)^p, & x_i \geq k_m \\ 0, & x_i < k_m \end{cases} \quad (4)$$

### Pemilihan Titik Knot Optimal

Titik knot optimal dicari untuk mendapatkan model regresi spline terbaik yang paling sesuai dengan data. Salah satu metode yang sering dipakai dalam memilih titik knot optimal adalah *Generalized Cross Validation* (GCV). Apabila dibandingkan dengan metode lain, misalnya *Cross Validation* (CV) dan metode *unbiased risk* (UBR), metode GCV mempunyai sifat optimal asimtotik. Titik knot optimal diperoleh dari nilai GCV yang paling minimum. Metode GCV secara umum didefinisikan sebagai berikut. [11]

$$GCV(k_1, k_2, \dots, k_r) = \frac{MSE(k_1, k_2, \dots, k_r)}{\left( n^{-1} \text{trace}[I - A(k_1, k_2, \dots, k_r)] \right)^2} \quad (5)$$

dengan  $\mathbf{I}$  adalah matriks identitas,  $n$  adalah jumlah pengamatan,  $A(k_1, k_2, \dots, k_r)$  adalah matriks  $\mathbf{X}(\mathbf{X}^T \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T$ , dan  $MSE(k_1, k_2, k_3, \dots, k_r)$  sebagai berikut.

$$MSE(k_1, k_2, \dots, k_r) = n^{-1} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 \quad (6)$$

### Pengujian Parameter Model Regresi

Uji serentak digunakan untuk mengetahui apakah parameter model regresi spline sudah signifikan atau tidak. Pengujian ini dilakukan secara serentak dengan parameter yang ada dalam model. Hipotesis untuk uji serentak sebagai berikut:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_{p+r} = 0$$

$$H_1: \text{Minimal ada satu } \beta_s \neq 0, \text{ dimana } s = 1, 2, \dots, p, p+1, p+2, \dots, p+r$$

Nilai  $p+r$  adalah jumlah parameter dalam model regresi, dan  $n$  adalah jumlah observasi. Statistik uji yang digunakan yaitu:

$$F_{hitung} = \frac{MS_{regresi}}{MS_{error}} \quad (7)$$

Keputusan: Tolak  $H_0$  jika  $F_{hitung}$  lebih besar dari  $F_{tabel}$  dimana  $F_{tabel}$  diberikan oleh  $(F_{\alpha; (p+r), n-(p+r)-1})$

Sementara, uji individu digunakan untuk mengetahui parameter yang signifikan secara individu terhadap model. Hipotesis untuk uji parsial adalah sebagai berikut :

$$H_0: \beta_s = 0$$

$$H_1: \beta_s \neq 0, \quad s = 1, 2, \dots, p, p+1, p+2, \dots, p+r$$

Statistik uji yang digunakan:

$$t_{hitung} = \frac{\hat{\beta}_s}{SE(\hat{\beta}_s)} \quad (8)$$

Keputusan: Tolak  $H_0$  jika  $|t_{hitung}|$  lebih besar dari  $t_{tabel}$  ( $t_{\alpha/2; n-(p+r)-1}$ )

### Pengujian Asumsi Residual

Uji identik digunakan untuk melihat homogenitas dari varians residual.

Hipotesis yang digunakan adalah:

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_n^2 = \sigma^2$$

$$H_1: \text{minimal ada satu } \sigma_i \neq 0, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

Statistik uji yang digunakan:

$$F_{hitung} = \frac{\left[ \sum_{i=1}^n (|\hat{e}_i| - |\bar{e}|)^2 \right] / (v-1)}{\left[ \sum_{i=1}^n (|e_i| - |\bar{e}|)^2 \right] / (n-v)} \quad (9)$$

Keputusan: Tolak  $H_0$  jika  $F_{hitung}$  lebih besar daripada  $F_{tabel}(F_{\alpha;(v-1, n-v)})$ .

Uji independen digunakan untuk mengetahui ada tidaknya korelasi antar residual. Salah satu cara untuk mendeteksi residual bersifat independen atau tidak yaitu dengan menggunakan plot *Autocorrelation Function* (ACF). Adapun hipotesis pada uji independen adalah sebagai berikut.

$H_0: \rho_w = 0$  (residual independen)

$H_1: \rho_w \neq 0$  (residual tidak independen)

Statistik uji menggunakan fungsi autokorelasi (ACF) dengan tingkat kepercayaan 95 persen. Persamaan untuk ACF adalah sebagai berikut [12]:

$$\rho_w = \frac{\sum_{t=w+1}^n (e_t - \bar{e})(e_{t-w} - \bar{e})}{\sum_{t=1}^n (e_t - \bar{e})^2} \quad (10)$$

Bila tidak terdapat lag yang keluar dari batas signifikansi menunjukkan bahwa asumsi independen terpenuhi.

Sementara, Uji distribusi normal digunakan untuk mengetahui apakah residual mengikuti distribusi normal atau tidak. Uji yang digunakan adalah uji *Komogorov Smirnov* dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0: F_0(x) = F(x)$  (Residual berdistribusi normal)

$H_1: F_0(x) \neq F(x)$  (Residual tidak berdistribusi normal)

Statistik uji yang digunakan adalah:

$$D = \sup_x |F_0(x) - S_n(x)| \quad (11)$$

Keputusan: Tolak  $H_0$  jika  $|D| > q_{(1-\alpha)}$  dimana nilai  $q_{(1-\alpha)}$  berdasarkan tabel *Kolmogorov-Smirnov*

## METODE PENELITIAN

### Sumber Data dan Variabel Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari publikasi BPS tahun 2015 yang tercantum dalam website BPS pada Indikator Sosial dan Kependudukan.

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini terdapat satu variabel respon yaitu Indeks Pembangunan Gender (y) dan lima variabel prediktor antara lain : Variabel Angka Harapan Hidup ( $X_1$ ) yang berasal dari komponen kesehatan, variabel Harapan Lama Sekolah ( $X_2$ ), dan variabel Rata-Rata Lama Sekolah ( $X_3$ ) yang berasal dari komponen pengetahuan. Sementara, variabel Pengeluaran Berdasarkan Gender ( $X_4$ ) merupakan bagian dari komponen ekonomi dan dalam penelitian ini juga menggunakan variabel Keterlibatan Perempuan di Parlemen ( $X_5$ ) sebagai bagian dari komponen yang dapat menjelaskan orientasi gender.

### Metode Analisis

Langkah-langkah analisis yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

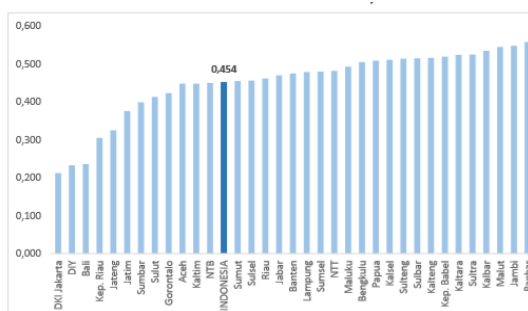
1. Melakukan analisis Statistika deskriptif pada masing-masing variabel untuk mengetahui karakteristik masing-masing kabupaten/kota di Jawa Barat
2. Membuat *scatterplot* antara variabel respon dengan masing-masing variabel prediktor yang dijadikan sebagai deteksi awal mengenai pola hubungan antara variabel respon dan variabel prediktor.
3. Memodelkan variabel respon menggunakan spline linier dengan berbagai titik knot.
4. Menentukan titik-titik knot optimal yang didasarkan pada nilai GCV minimum.

5. Menetapkan model regresi Spline terbaik dengan titik knot optimal.
6. Melakukan pengujian signifikansi parameter secara serentak dan secara parsial.
7. Melakukan pengujian asumsi residual
8. Menghitung koefisien determinasi  $R^2$
9. Menginterpretasikan hasil yang diperoleh dan menarik kesimpulan.

### HASIL PENELITIAN

Jawa Barat merupakan Provinsi yang terdiri atas 18 kabupaten dan 9 kota. Menurut proyeksi Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia, jumlah penduduk Jawa Barat pada tahun 2016 mencapai 47.379.389 jiwa. Pada tahun 2016, jumlah penduduk Jawa Barat sebanyak 46.709.569. Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa penduduk Jawa Barat pada tahun 2016 mengalami kenaikan sebesar 669.820 [14].

Dengan kepadatan penduduk yang meningkat setiap tahunnya, tidak selalu diimbangi dengan upaya penyetaraan gender. Hal itu dapat dilihat dari nilai indeks ketimpangan gender Jawa Barat yang masih berada dibawah nilai rata-rata Indonesia, masih tertinggal dari provinsi Jawa Timur dan Jawa Barat yang memiliki Indeks Ketimpangan Gender (IKG) diatas rata-rata Indonesia. Adapun Indeks Ketimpangan Gender Indonesia dapat dilihat pada diagram dibawah ini.



Gambar 1. IKG Menurut Provinsi tahun 2016

Berikut disajikan analisis deskriptif tentang IPG dan komponen-komponen yang diduga mempengaruhinya

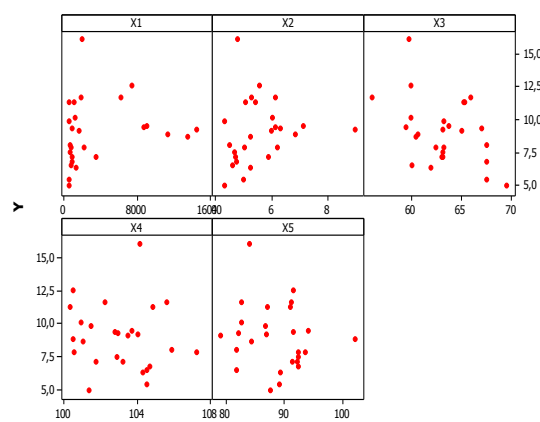
Tabel 1. Statistika Deskriptif Variabel

Variabel	$\bar{x}$	Variansi	$X_{max}$	$X_{min}$	R
IPG (Y)	88,19	18,78	94,95	78,23	16,72
$X_1$	73,40	2,57	76,41	70,19	6,220
$X_2$	12,46	0,58	13,72	11,40	2,320
$X_3$	7,54	2,47	10,44	4,730	5,710
$X_4$	7,62	8,64	15,05	3,42	11,62
$X_5$	17,41	60,76	38,00	4,00	34,00

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa dari 27 jumlah kabupaten/kota yang berada di Provinsi Jawa Barat, mempunyai rata-rata Indeks Pembangunan Gender (IPG) sebesar 88,19 dengan variansi sebesar 18,78. IPG yang terendah yaitu sebesar 78,23 berada pada Kabupaten Bandung Barat dan IPG tertinggi yaitu sebesar 94,95 berada pada Kota Bandung. Terlihat nilai perbedaan yang signifikan antara nilai IPG tertinggi dan nilai IPG yang terendah di Provinsi Jawa Barat dengan range sebesar 16,72.

### Hubungan Antara IPG dengan Lima Variabel yang Diduga Berpengaruh

Salah satu cara yang paling mudah dan sering digunakan untuk mendeteksi pola hubungan antar variabel yaitu dengan menggunakan scatter plot. Hubungan antara IPG dengan lima variabel yang diduga mempengaruhi IPG dapat dilihat pada scatter plot dibawah ini.



Gambar 2. IKG Menurut Provinsi tahun 2016

Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat bahwa scatterplot tidak membentuk sebuah pola tertentu, seperti linier, kuadratik dan kubik. sehingga untuk selanjutnya digunakan metode Regresi Nonparameterik Spline Multivariabel untuk pemodelan faktor-faktor yang mempengaruhi Indeks Pembangunan Gender (IPG).

**Pemilihan Titik Knot Optimal**

Model Regresi Nonparametrik Spline terbaik diperoleh dari model regresi dengan menggunakan titik knot yang paling optimal. Sementara, titik knot yang paling optimal diperoleh dari nilai GCV yang paling minimum. Penelitian ini menggunakan berbagai model titik knot, yaitu satu titik knot, dua titik knot, tiga titik knot dan kombinasi titik knot. Berikut disajikan nilai GCV dengan menggunakan satu titik knot, dua titik knot, tiga titik knot dan kombinasi titik knot.

**Tabel 2.** Hasil Pemilihan Titik Knot

Model	GCV
1 Knot	8,5798
2 Knot	7,3065
3 Knot	2,9850
Kombinasi knot	2,9850

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa nilai GCV yang paling minimum dengan menggunakan tiga titik knot dan menggunakan kombinasi titik knot yaitu dengan nilai GCV sebesar 2,9850. Kombinasi titik knot yang digunakan dengan nilai GCV 2,9850 adalah dengan kombinasi 3-3-3-3-3. Artinya, kombinasi titik knot 3-3-3-3-3 sama halnya dengan menggunakan tiga titik knot. Hal ini menunjukkan bahwa model regresi nonparametrik Spline terbaik yaitu model regresi dengan menggunakan tiga titik knot, sehingga untuk melakukan pemodelan terhadap Indeks Pembangunan Gender menggunakan regresi nonparametrik Spline dengan tiga titik knot.

**Penaksiran Parameter Model Regresi**

Berdasarkan hasil analisis pemilihan titik knot optimal yang telah dilakukan sebelumnya, model regresi nonparametrik spline terbaik adalah menggunakan tiga titik knot. Adapun hasil estimasi parameter model regresi nonparametrik spline dengan menggunakan tiga titik knot adalah sebagai berikut.

$$\hat{y} = -0,0705 + 0,0012 x_1 - 0,006 (x_1 - 4015,2449)_+ + - 0,0042 (x_1 - 7172,4694)_+ + 0,0037 (x_1 - 9755,6531)_+ + -1,1880 x_2 + 1,5270 (x_2 - 5,4612)_+ + 0,2201 (x_2 - 6,5073)_+ + 0,3626 (x_2 - 7,3633)_+ + 0,2961 x_2 - 2,1532 (x_3 - 59,3788)_+ + 5,0975 (x_3 - 62,4027)_+ - 5,0115 (x_3 - 64,8767)_+ - 1,6741 x_4 + 4,7552 (x_4 - 102,0543)_+ - 6,8776 (x_4 - 103,6257)_+ + 5,7080 (x_4 - 104,9114)_+ + 2,0231 x_5 - 3,2801 (x_5 - 84,7745)_+ + 1,5726 (x_5 - 89,9669)_+ + 0,1671 (x_5 - 94,2153)_+$$

**Pengujian Parameter Model Regresi**

Pengujian parameter regresi dilakukan secara dua tahap yaitu melakukan pengujian parameter secara serentak terlebih dahulu kemudian melakukan pengujian parameter secara parsial. Adapun hipotesis untuk melakukan pengujian parameter secara serentak adalah sebagai berikut :

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_{20} = 0$$

$$H_1: \text{Minimal ada satu } \beta_s \neq 0, s = 1, 2, \dots, 20$$

Berikut disajikan hasil dari pengujian parameter secara serentak

**Tabel 3.** ANOVA Model Regresi Nonparameterik Spline

Sumber	df	SS	MS	F <sub>hitung</sub>	P-value
Regresi	20	145,2236	7,26118	4,9411	0,0423
Error	5	7,3477	1,469542		
Total	25	152,5713	-		

Berdasarkan hasil ANOVA pada tabel diatas dapat diketahui nilai Mean Square Regression sebesar 7,26118 dan nilai Mean Square Error sebesar 1,469542. Dari nilai MSR dan nilai MSE dapat diketahui nilai F hitung yaitu sebesar

4,9411 dan nilai P-value sebesar 0,0423. Jika taraf signifikansi ( $\alpha$ ) yang digunakan sebesar 0,05 maka didapatkan keputusan tolak  $H_0$ . Hal itu dikarenakan nilai  $F_{hitung}$  (4,9411) > nilai  $F_{tabel}$  (4,56) dan nilai  $p\text{-value} > 0,05$ . Sehingga kesimpulan yang diperoleh dari pengujian parameter secara serentak yaitu minimal terdapat satu parameter yang signifikan terhadap model regresi. Nilai  $R^2$  yang dihasilkan dari pengujian parameter secara serentak yaitu sebesar 95,18 persen. Nilai tersebut menunjukkan bahwa variabel yang digunakan dapat menjelaskan model sebesar 95,18 persen. Selanjutnya, untuk mengetahui parameter mana saja yang signifikan terhadap model, maka perlu dilanjutkan pada pengujian parameter secara parsial.

Pengujian parameter secara parsial dilakukan untuk mengetahui parameter mana saja yang berpengaruh secara signifikan terhadap model regresi. Adapun hipotesis yang digunakan pada uji parsial adalah sebagai berikut :

$$H_0: \beta_s = 0$$

$$H_1: \beta_s \neq 0, \text{ dimana } s = 1, 2, \dots, 20$$

Berikut hasil pengujian signifikansi parameter secara parsial disajikan pada tabel dibawah ini:

**Tabel 4.** Uji parsial model regresi nonparametrik spline

Variabel	Parameter	Koefisien	$t_{hitung}$	$P\text{-value}$
	$\beta_0$	-0,0705	-2,4717	0,0564
$x_1$	$\beta_1$	0,0012	2,2322	0,0760
	$\beta_2$	-0,0006	-0,5340	0,6162
	$\beta_3$	-0,0042	-2,4680	0,0567
	$\beta_4$	0,0037	2,3786	0,0433*
	$\beta_5$	-1,1880	-1,5385	0,1845
$x_2$	$\beta_6$	1,5270	2,8431	0,0361*
	$\beta_7$	0,2201	0,2923	0,7818
	$\beta_8$	0,3626	0,6572	0,5401
$x_3$	$\beta_9$	0,2961	0,6806	0,5263
	$\beta_{10}$	-2,1532	-2,7463	0,0405*
	$\beta_{11}$	5,0975	4,5668	0,0060*
	$\beta_{12}$	-5,0115	-5,6800	0,0024*
	$\beta_{13}$	-1,6741	-4,6404	0,0056*

Variabel	Parameter	Koefisien	$t_{hitung}$	$P\text{-value}$
$x_4$	$\beta_{14}$	4,7552	3,9586	0,0108*
	$\beta_{15}$	-6,8776	-3,3976	0,0193*
	$\beta_{16}$	5,7080	3,2931	0,0216*
$x_5$	$\beta_{17}$	2,0231	5,5660	0,0026*
	$\beta_{18}$	-3,2801	-5,7329	0,0023*
	$\beta_{19}$	1,5726	2,9748	0,0310*
	$\beta_{20}$	0,1671	0,3504	0,7403

\*signifikansi pada  $\alpha = 0,05$

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan hasil pengujian parameter secara parsial. Pada tabel diatas terdapat nilai signifikansi disertai nilai  $t_{hitung}$  dan  $p\text{-value}$  untuk masing-masing variabel. Apabila membandingkan antara  $p\text{-value}$  dengan taraf signifikansi sebesar 0,05 maka didapatkan 12 parameter yang memberikan pengaruh secara signifikan terhadap model. Parameter yang signifikan tersebut merupakan parameter pada variabel Angka Harapan Hidup ( $X_1$ ), Harapan Lama Sekolah ( $X_2$ ), Rata-Rata Lama Sekolah ( $X_3$ ), Pengeluaran Berdasarkan Gender ( $X_4$ ) dan Keterlibatan Perempuan di Parlemen ( $X_5$ ). Sehingga dapat dikatakan kelima variabel yang digunakan dalam penelitian ini berpengaruh signifikan terhadap Indeks Pembangunan Gender. (IPG) di Provinsi Jawa Barat.

### Pengujian Asumsi Residual

Pengujian asumsi residual dilakukan untuk mengetahui apakah residual yang dihasilkan dari model regresi telah memenuhi asumsi residual antara lain: identik, independent, dan berdistribusi normal. Uji identik dilakukan untuk melihat homogenitas dari varians residual. Asumsi identik terpenuhi jika varians dari residual homogen atau tidak terjadi heterokedastisitas. Berikut disajikan hasil dari pengujian asumsi residual bersifat identik dengan menggunakan uji Glejser.

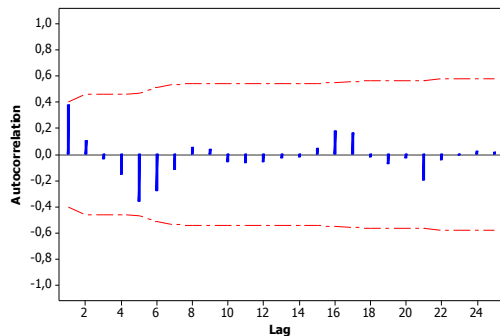


**Tabel 5.** ANOVA dari Uji Glejser

Sumber	df	SS	MS	F	P-value
Regresi	20	1,54472	0,07723	0,2505	0,9887
Error	5	1,54161	0,30832		
Total	25	3,08634	-		

Berdasarkan hasil ANOVA pada Tabel 5 dapat diketahui bahwa nilai statistik uji F yang diperoleh yaitu sebesar 0,2505 dan nilai *p-value* sebesar 0,9887. Dengan  $\alpha$  sebesar 0,05 didapatkan keputusan gagal tolak  $H_0$ , karena nilai  $F_{hitung} > F_{tabel}$  dan nilai *p-value*  $> \alpha$ . Jadi dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi heteroskedastisitas atau dengan kata lain residual telah memenuhi asumsi identik.

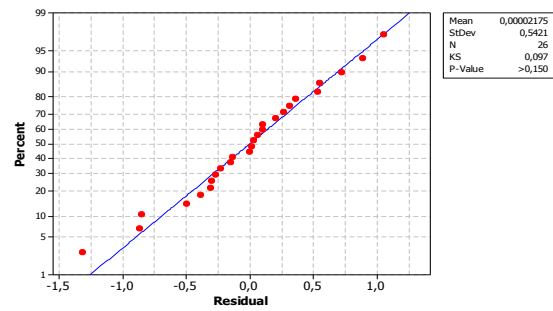
Uji independen digunakan untuk mengetahui ada tidaknya korelasi antar residual. Hasil uji independen dengan plot ACF dari residual ditunjukkan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Plot ACF dari Residual

Berdasarkan plot ACF pada Gambar 2 terlihat bahwa nilai autokorelasi pada semua lag berada dalam batas signifikansi atau dapat dikatakan bahwa tidak ada nilai autokorelasi yang keluar dari batas signifikansi. Hal ini menunjukkan asumsi independen pada residual telah terpenuhi.

Hasil pengujian distribusi normal dengan *Komogorov Smirnov* dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Hasil Uji *Kolmogorov Smirnov*

Berdasarkan Gambar 3 dapat diketahui bahwa *p-value* yang diperoleh dari hasil pengujian dengan *Komogorov Smirnov* menunjukkan nilai  $> 0,150$ . Dengan  $\alpha$  sebesar 0,05 maka dapat diputuskan gagal tolak  $H_0$ . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa residual telah berdistribusi normal.

**Interpretasi Model**

Interpretasi model berdasarkan masing-masing variabel yang berpengaruh adalah sebagai berikut :

1. Dengan mengasumsikan variabel lain konstan, pengaruh variabel Angka Harapan Hidup ( $x_1$ ) terhadap Indeks Pembangunan Gender adalah sebagai berikut :

$$\hat{y} = 0,0012 x_1 - 0,006 (x_1 - 4015,2449) + - 0,0042 (x_1 - 7172,4694) + 0,0037 (x_1 - 9755,6531)$$

$$= \begin{cases} 0,0012 ; & x_1 < 4015,2449 \\ -0,0048 x_1 + 24,091 ; & 4015,2449 \leq x_1 \leq 7172,4694 \\ -0,009 x_1 + 54,215 ; & 7172,4694 \leq x_1 \leq 9755,6531 \\ -0,0053 x_1 + 18,119 ; & x_1 \geq 4015,2449 \end{cases}$$

Ketika Angka Harapan Hidup ( $x_1$ ) kurang dari 4015,2449 persen, maka jika laju Angka Harapan Hidup ( $x_1$ ) naik sebesar satu persen, indeks pembangunan gender cenderung meningkat sebesar 0,0012 persen. Wilayah yang termasuk pada segmen ini yaitu Kabupaten Bandung Barat, Kota Sukabumi, Kota Bogor, Tasikmalaya, Ciamis dan Purwakarta. Saat laju variabel Angka Harapan Hidup ( $x_1$ ) berkisar antara 4015,2449

hingga 7172,4694, maka jika variabel Angka Harapan Hidup ( $x_1$ ) naik sebesar satu persen, maka indeks pembangunan gender cenderung turun sebesar 0,0048 persen. Wilayah yang termasuk pada segmen ini antara lain : Karawang, Bekasi Purwakarta dan Subang.

Saat variabel Angka Harapan Hidup ( $x_1$ ) berkisar antara 7172,4694 hingga 9755,6531 persen, maka jika laju variabel Angka Harapan Hidup ( $x_1$ ) naik sebesar satu persen, maka indeks pembangunan gender cenderung menurun sebesar 0,009 persen. Wilayah yang termasuk pada segmen ini yaitu Majalengka, Cirebon dan Pangandaran

2. Dengan mengasumsikan variabel lain konstan, maka pengaruh variabel Harapan Lama Sekolah ( $x_2$ ) terhadap indeks pembangunan gender adalah sebagai berikut :

$$\hat{y} = -1,1880 x_2 + 1,5270 (x_2 - 4612) + 0,2201 (x_2 - 6,5073) + 0,3636 (x_2 - 7,3633)$$

$$= \begin{cases} -1,1880 & ; & x_2 < 5,4612 \\ -8,3393 + 0,339 x_2 & ; & 5,4612 \leq x_2 \leq 6,5073 \\ -0,5591 x_2 - 9,7716 & ; & 6,5073 \leq x_2 < 7,3633 \\ -12,4415 + 0,9217 x_2 & ; & x_2 \geq 7,3633 \end{cases}$$

Ketika laju variabel Harapan Lama Sekolah ( $x_2$ ) kurang dari 5,4612 persen, maka jika laju variabel Harapan Lama Sekolah ( $x_2$ ) naik sebesar satu persen, indeks pembangunan gender cenderung turun sebesar 1,1880 persen. Wilayah yang termasuk pada segmen ini yaitu Kabupaten Tasikmalaya, Kabupaten Sukabumi, Kabupaten Subang, Kabupaten Garut, Kabupaten Sumedang, Kabupaten Kuningan, Kabupaten Majalengka, Kabupaten Cirebon, Kabupaten Ciamis, Kabupaten Indramayu, Kabupaten Cianjur, Kota Cimahi, Kota Banjar, Kota Sukabumi, dan Kabupaten Karawang.

Saat laju variabel Harapan Lama Sekolah ( $x_2$ ) berkisar antara 5,4612 hingga 6,5073 persen, maka jika laju variabel Harapan Lama Sekolah ( $x_2$ ) naik sebesar satu persen, indeks pembangunan gender cenderung naik sebesar 0,339 persen. Wilayah yang termasuk pada segmen ini yaitu Kota Cirebon, Kota Tasikmalaya, Kabupaten Bogor, Kabupaten Bandung Barat, Kabupaten Bandung, Kota Bogor, Kabupaten Bekasi, dan Kabupaten Purwakarta.

Saat laju variabel Harapan Lama Sekolah ( $x_2$ ) berkisar antara 6,5073 hingga 7,3633 persen, maka jika variabel Harapan Lama Sekolah ( $x_2$ ) naik sebesar satu persen, indeks pembangunan gender cenderung naik sebesar 0,5591 persen. Wilayah yang termasuk pada segmen ini yaitu Kota Bekasi dan Kota Depok. Sedangkan ketika laju variabel Harapan Lama Sekolah ( $x_2$ ) lebih besar dari 7,3633 persen, maka jika laju variabel Harapan Lama Sekolah ( $x_2$ ) naik sebesar satu persen, Indeks Pembangunan Gender cenderung naik sebesar sebesar 0,9217 persen. Wilayah yang termasuk pada segmen ini yaitu Kota Bandung.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian didapatkan kesimpulan bahwa:

1. Rasio dari keseluruhan responden menunjukkan bahwa jumlah responden yang berminat untuk melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi 2,72 kali lebih besar dibandingkan responden yang tidak berminat.
2. Tingkat pendidikan orang tua responden yang berminat untuk melanjutkan pendidikan secara umum masih cukup rendah, hal ini tentunya berpengaruh terhadap

penghasilan orang tua responden yang umumnya didominasi oleh rata-rata penghasilan orang tua sebesar satu juta sampai dengan tiga juta dalam sebulan.

3. Faktor internal dan eksternal dari responden berpengaruh terhadap minat responden untuk melanjutkan pendidikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] BPS, Indeks Pembangunan Manusia 2015. Jakarta: BPS, 2016.
- [2] N. A. Bhakti, I. Istiqomah, and S. Suprpto, 'Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia Di Indonesia Periode 2008-2012', *Ekuitas J. Ekon. Dan Keuang.*, vol. 18, no. 4, pp. 452–469, Feb. 2017.
- [3] E. W. Nugrahadi and M. Rinaldi, 'Pendindidikan Sebagai Pendorong Peningkatan Indeks Pembangunan Manusia di Indonesia', *Mediasi*, vol. 06, no. 02, pp. 34–43, 2017.
- [4] S. D. S. Pake, G. M. V. Kawung, and A. Y. Luntungan, 'Pengaruh Pengeluaran Pemerintah Pada Bidang Pendidikan Dan Kesehatan Terhadap Indeks Pembangunan Manusia di Kabupaten Halmahera Utara.', *J. Berk. Ilmu Efisiensi*, vol. 18, no. 04, pp. 13–22, 2018.
- [5] Y. R. I. Asmara and I. W. Sukadana, 'Mengapa Angka Putus Sekolah Masih Tinggi? (Studi Kasus Kabupaten Buleleng Bali)', *E-J. EP Unud*, vol. 5, no. 12, pp. 1347–1383, 2016.
- [6] V. B. Mua, E. P. Manginsela, and J. Baroleh, 'Faktor-Faktor Penyebab Putus Sekolah Dari Anak Petani Dan Non-Petani Di Desa Sea Dan Desa Warembungan Kecamatan Pineleng Kabupaten Minahasa', *Agri-SosioekonomiUnsrat*, vol. 13, no. 3A, pp. 313–322, Nov. 2017.
- [7] L. P. S. Pratiwi, S. Hanief, and I. K. P. Suniantara, 'Pemodelan Angka Putus Sekolah Usia Pendidikan Dasar Dengan Metode Spasial Geographically Weighted Regression', *Pros. SENSITEK*, pp. 621–625, 2018.
- [8] S. Wassahua, 'Analisis Faktor-Faktor Penyebab Anak Putus Sekolah Di Kampung Wara Negeri Hative Kecil Kota Ambon', *Al-Iltizam*, vol. 1, no. 2, pp. 93–113, Desember 2016.
- [9] S. Santoso, *Statistik Deskriptif: Konsep dan Aplikasi dengan Microsoft excel dan SPSS*, Yogyakarta : Andi Yogyakarta, 2006.
- [10] A. Somantri dan A.M. Sambas, *Aplikasi statistika dalam Penelitian*, Bandung : Pustaka Setia, 2006.