

# Pemodelan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Persentase Wanita Aktif KB di Provinsi Jawa Tengah Menggunakan Regresi Nonparametrik *Spline Truncated*

Ayu Ukhti Mufidah, Madu Ratna dan I Nyoman Budiantara  
Departemen Statistika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)  
*e-mail*: madu\_r@statistika.its.ac.id

**Abstrak**—Program KB yang dikelola oleh BKKBN merupakan upaya pemerintah untuk mengendalikan fertilitas di Indonesia. Penelitian ini dilakukan untuk memodelkan faktor yang diduga mempengaruhi persentase wanita aktif KB di Provinsi Jawa Tengah menggunakan metode regresi nonparametrik *spline truncated*. Metode ini dipilih karena empat variabel prediktor yang diduga berpengaruh memiliki perubahan pola data pada sub-sub interval tertentu. Variabel prediktor yang digunakan adalah jumlah PPKBD, jumlah klinik KB, persentase wanita usia perkawinan pertama > 17 tahun, dan persentase wanita bekerja. Dilihat dari nilai GCV yang paling minimum, model terbaik adalah menggunakan tiga titik knot (3,3,3) dengan unit observasi sebanyak 35 kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah. Hasil pengujian signifikansi parameter menunjukkan bahwa seluruh variabel yang digunakan dalam penelitian berpengaruh signifikan terhadap persentase wanita aktif KB di Jawa Tengah. Semua asumsi residual terpenuhi dengan nilai koefisien determinasi dari model sama dengan 95,24 persen.

**Kata Kunci**—GCV, Jawa Tengah, KB, Regresi Nonparametrik, *Spline Truncated*, Titik Knot

## I. PENDAHULUAN

ISU kependudukan menjadi prioritas penting bagi pemerintah Indonesia. Undang-undang Nomor 52 Tahun 2009 tentang Perkembangan Kependudukan dan Pembangunan Keluarga mengamankan penduduk sebagai titik sentral pembangunan berkelanjutan di Indonesia dalam upaya membangun sumber daya manusia yang berkualitas [1]. Provinsi Jawa Tengah terbagi menjadi 29 kabupaten dan 6 kota dengan jumlah penduduk tertinggi ke tiga di Indonesia setelah Provinsi Jawa Timur. Jumlah penduduk di Provinsi Jawa Tengah selalu meningkat dari tahun 2015 hingga tahun 2018 mencapai 34.490.835 penduduk [2].

Menurut BKKBN, penduduk akan tumbuh seimbang di Indonesia jika angka kelahiran total (*Total Fertility Rate* atau TFR) mencapai angka 2,1 yang berarti bahwa seorang wanita di Indonesia rata-rata melahirkan 2 anak selama masa usia suburnya. TFR di Provinsi Jawa Tengah merupakan TFR tertinggi kedua di Pulau Jawa yaitu sebesar 2,3. Berdasarkan hal tersebut, beberapa upaya untuk mengendalikan fertilitas di Indonesia telah dilakukan pemerintah salah satunya melalui program Keluarga Berencana (KB) yang saat ini dikelola oleh Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional (BKKBN). Keluarga Berencana (KB) adalah upaya untuk

mewujudkan keluarga yang berkualitas dengan cara menentukan usia kawin yang ideal, mengatur jumlah, jarak, dan usia ideal dalam melahirkan anak, mengatur kehamilan dan membina ketahanan dan kesejahteraan anak [3]. Menurut data Statistik Kesejahteraan Rakyat Provinsi Jawa Tengah, persentase wanita berumur 15-49 tahun yang pernah kawin dan sedang menggunakan alat/cara KB di Provinsi Jawa Tengah tergolong masih rendah dan mengalami penurunan dari tahun 2016 ke tahun 2017 yaitu dari 58,18 persen menjadi 57,73 persen.

Penelitian ini dilakukan untuk memodelkan faktor-faktor yang mempengaruhi persentase wanita aktif KB di Provinsi Jawa Tengah dengan variabel respon yaitu persentase wanita yang sedang menggunakan alat kontrasepsi/KB di Provinsi Jawa Tengah dan variabel prediktor yang diduga mempengaruhi yaitu persentase wanita bekerja, persentase wanita usia perkawinan pertama > 17 tahun, jumlah klinik KB, serta jumlah PPKBD. Metode yang digunakan yaitu regresi nonparametrik *Spline Truncated* karena memiliki kelebihan yaitu menggunakan titik-titik knot yang dapat menunjukkan terjadinya perubahan pola data. Sehingga mempunyai kemampuan yang sangat baik untuk memodelkan data yang memiliki perubahan pola data pada sub-sub interval tertentu [4]. Diharapkan dengan hasil penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan bagi kebijakan maupun peneliti selanjutnya dalam rangka meningkatkan persentase wanita aktif KB di Provinsi Jawa Tengah.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Statistika Deskriptif

Statistika deskriptif merupakan metode statistika yang berkaitan dengan pengumpulan dan penyajian data yang digunakan untuk memperoleh suatu informasi. Beberapa penyajian data pada metode statistika deskriptif umumnya dalam bentuk tabel, grafik, diagram, dan sebagainya yang mampu mendeskripsikan data [5].

### B. Analisis Regresi

Analisis regresi merupakan sebuah metode statistika yang bertujuan untuk menentukan hubungan sebab-akibat antara dua variabel atau lebih [6]. Pola hubungan antara variabel respon dan variabel prediktor dapat disajikan dalam bentuk *scatterplot*.

C. Regresi Nonparametrik

Model regresi nonparametrik secara umum dapat ditulis pada (1) [7].

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

dimana  $y_i$  merupakan variabel respon ke- $i$ ,  $f(x_i)$  merupakan nilai dari fungsi regresi nonparametrik, serta  $\varepsilon_i$  merupakan residual yang diasumsikan identik, independen, dan berdistribusi normal dengan mean nol dan variansi  $\sigma^2$ .

D. Regresi Nonparametrik Spline Truncated

Regresi nonparametrik Spline *Truncated* memiliki bentuk kurva yang terpotong-potong. Model ini menggunakan bantuan titik-titik knot yang menunjukkan adanya perubahan pola dari suatu fungsi pada sub-sub interval yang berbeda. Fungsi *spline truncated* multivariabel berorde  $q$  dengan titik knot  $K_1, K_2, \dots, K_r$  dapat dituliskan menjadi (2)

$$f_i(x_i) = \sum_{l=0}^q \beta_{jl} x_j^l + \sum_{k=1}^r \beta_{j(q+k)} (x_j - K_{jk})_+^q \tag{2}$$

Persamaan (3) merupakan model regresi nonparametrik *spline truncated*,

$$y = \beta_0 + \sum_{j=1}^p \sum_{l=1}^q \beta_{jl} x_j^l + \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^r \beta_{j(q+k)} (x_j - K_{jk})_+^q + \varepsilon \tag{3}$$

dimana

$$(x_j - K_{jk})_+^q = \begin{cases} (x_j - K_{jk})^q, & x_j \geq K_{jk} \\ 0, & x_j < K_{jk} \end{cases} \tag{4}$$

Fungsi *Spline* yang digunakan merupakan *spline* linear dengan derajat  $q = 1$ .

E. Pemilihan Titik Knot Optimum

Metode yang digunakan untuk memilih titik knot optimal adalah metode *Generalized Cross Validation* (GCV). Kelebihan metode GCV yaitu mempunyai sifat optimal asimtotik, tidak memuat variansi populasi ( $\sigma^2$ ) yang tidak diketahui, *invariance* terhadap transformasi [8]. Artinya yaitu perhitungan menggunakan GCV lebih sederhana, efisien, dan jika asumsi residual tidak terpenuhi maka dapat dilakukan transformasi. Untuk mendapatkan titik knot optimal dengan melihat nilai GCV terkecil. Metode GCV dapat dituliskan seperti (5).

$$GCV(K_1, K_2, \dots, K_r) = \frac{MSE(K_1, K_2, \dots, K_r)}{[n^{-1} \text{trace}(\mathbf{I}-\mathbf{A})]^2} \tag{5}$$

$\mathbf{I}$  merupakan matriks identitas dan  $K = (K_1, K_2, \dots, K_r)$  merupakan titik-titik knot.

F. Pengujian Parameter Model Regresi

Estimasi parameter pada regresi nonparametrik *spline truncated* menggunakan metode *Ordinary Least Square* (OLS). Pengujian parameter model regresi digunakan untuk mengetahui apakah variabel prediktor memiliki pengaruh signifikan terhadap variabel respon. Pengujian ini terdiri dari pengujian secara serentak dan pengujian secara parsial. Hipotesis untuk pengujian parameter secara serentak adalah sebagai berikut.

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

$$H_1: \text{minimal ada satu } \beta_j \neq 0, j = 1, 2, \dots, p + r$$

dimana  $p$  adalah jumlah variabel prediktor dan  $r$  adalah jumlah titik knot. Pengujian parameter model secara serentak dapat disajikan menggunakan *Analysis of Varians* (ANOVA) yang disajikan dalam Tabel 1.

Sedangkan  $p+r$  adalah banyaknya parameter dalam model. Tolak  $H_0$  jika  $F_{hitung} > F_{(\infty, (p+r); n-(p+r)-1)}$  sehingga menghasilkan kesimpulan bahwa minimal ada satu variabel prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap variabel respon.

Pengujian secara parsial dilakukan jika pada pengujian parameter model secara serentak minimal terdapat satu parameter yang signifikan. Berikut merupakan hipotesis untuk pengujian secara parsial.

$$H_0: \beta_j = 0$$

$$H_1: \beta_j \neq 0, j = 1, 2, \dots, p + r$$

Pengujian secara parsial dilakukan dengan menggunakan uji  $t$  yang disajikan pada (6).

$$t_{hitung} = \frac{\hat{\beta}_j}{SE(\hat{\beta}_j)} \tag{6}$$

$SE(\hat{\beta}_j)$  adalah *standart error*  $\hat{\beta}_j$  dimana  $SE(\hat{\beta}_j) = \sqrt{Var(\hat{\beta}_j)}$  dengan  $Var(\hat{\beta}_j)$  merupakan elemen diagonal utama ke- $j$  dari matriks  $Var(\hat{\beta})$ ,  $j = 1, 2, \dots, p + r$ .

Tolak  $H_0$  jika  $|t_{hitung}| > t_{\frac{\alpha}{2}, (n-(p+r)-1)}$  sehingga menghasilkan kesimpulan bahwa variabel prediktor ke- $j$  berpengaruh signifikan terhadap variabel respon [6].

G. Koefisien Determinasi ( $R^2$ )

Koefisien determinasi digunakan untuk mengetahui kebaikan suatu model. Semakin tinggi nilai  $R^2$  dari suatu model, maka semakin baik variabel-variabel prediktor dalam model tersebut dalam menjelaskan variabilitas variabel respon [6][3]. Persamaan (7) adalah rumus untuk mendapatkan nilai  $R^2$ .

$$R^2 = \frac{SS_{Regresi}}{SS_{Total}} \tag{7}$$

H. Pengujian Asumsi Residual

Terdapat tiga asumsi residual yang harus dipenuhi yaitu identik, independen, dan berdistribusi normal. Asumsi identik digunakan untuk mengetahui homogenitas dari variansi residual. Uji identik dapat menggunakan uji *Glejser* [9]. Perumusan hipotesisnya adalah sebagai berikut:

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

$$H_1: \text{minimal ada satu } \sigma^2_i \neq \sigma^2, i = 1, 2, \dots, n$$

Statistik uji yang digunakan dirumuskan pada (8)

$$F_{hitung} = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n (|\hat{\varepsilon}_i| - |\bar{\varepsilon}|)^2}{v}}{\frac{\sum_{i=1}^n (|\varepsilon_i| - |\bar{\varepsilon}|)^2}{n-v-1}} \tag{8}$$

dimana nilai  $v$  menunjukkan banyaknya parameter model Glejser dengan  $v=p+r$ . Tolak  $H_0$  apabila  $F_{hitung} > F_{\alpha; (v, n-v-1)}$  yang berarti bahwa asumsi identik tidak terpenuhi.

Asumsi independen merupakan asumsi dari model regresi yang mengharuskan tidak terdapat korelasi antar residual atau autokorelasi. Asumsi independen dapat dideteksi

menggunakan ACF (*Autocorrelation Function*). Adapun persamaan ACF disajikan pada (9)[10].

$$\hat{\rho}_k = \frac{\sum_{t=k+1}^n (\varepsilon_{t-k} - \bar{\varepsilon})(\varepsilon_t - \bar{\varepsilon})}{\sum_{t=1}^n (\varepsilon_t - \bar{\varepsilon})^2} \quad (9)$$

Dimana interval konfidensi disajikan pada (10)

$$-t_{\alpha/2, n-1} SE(\hat{\rho}_k) < \hat{\rho}_k < t_{\alpha/2, n-1} SE(\hat{\rho}_k) \quad (10)$$

Apabila tidak terdapat ACF yang keluar dari interval konfidensi, maka asumsi independen terpenuhi atau tidak terdapat kasus autokorelasi.

Pengujian asumsi distribusi normal dilakukan untuk mengetahui residual mengikuti distribusi normal atau tidak. Pengujian ini menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan hipotesis sebagai berikut.

$H_0: F_n(\varepsilon) = F_0(\varepsilon)$  (residual mengikuti distribusi normal)

$H_1: F_n(\varepsilon) \neq F_0(\varepsilon)$  (residual tidak mengikuti distribusi normal)

Statistik uji *Shapiro-Wilk* dirumuskan pada (11) [11].

$$W = \frac{b^2}{(n-1)s^2} \quad (11)$$

dimana  $b$  dapat dirumuskan pada (12).

$$b = \sum_{i=1}^{n/2} a_{n-i+1} (x_{(n-i+1)} - x_{(i)}) \quad (12)$$

dan  $s^2$  dapat dirumuskan pada (13)

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1} \quad (13)$$

$F_n(\varepsilon)$  merupakan nilai peluang kumulatif (fungsi distribusi kumulatif) berdasarkan data sampel,  $F_0(\varepsilon)$  adalah nilai peluang kumulatif (fungsi distribusi kumulatif) dibawah  $H_0$ . Daerah penolakannya yaitu gagal tolak  $H_0$  atau residual berdistribusi normal apabila  $p\text{-value} > \alpha$ .

#### I. Keluarga Berencana

Definisi keluarga berencana menurut Juliantoro (2000) diartikan sebagai upaya meningkatkan kepedulian dan peran serta masyarakat melalui pendewasaan usia perkawinan, pengaturan kelahiran, pembinaan ketahanan keluarga, serta meningkatkan kesejahteraan keluarga untuk mewujudkan keluarga kecil bahagia dan sejahtera [12]. Tujuan program KB yaitu membentuk keluarga kecil melalui pengaturan kelahiran anak agar terbentuk suatu keluarga yang bahagia dan sejahtera serta dapat memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari.

#### J. Layanan KB

Fasilitas layanan KB merupakan salah satu faktor yang memengaruhi persentase wanita aktif KB. Layanan KB diantaranya yaitu klinik KB dan PPKBD (Pos Pelayanan Keluarga Berencana Desa). Klinik KB merupakan fasilitas kesehatan yang memberikan pelayanan mengenai KB. PPKBD merupakan sarana pembinaan dan pelayanan keluarga berencana melalui sistem kelompok-kelompok akseptor keluarga berencana yang mula-mula timbul atas inisiatif dan kesadaran masyarakat sendiri di desa/kelurahan untuk mencapai kelestarian akseptor keluarga berencana menuju ke arah keluarga kecil yang sejahtera.

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder dengan unit observasi sebanyak 29 kabupaten dan 6 kota di Provinsi Jawa Tengah. Data diperoleh dari buku publikasi Badan Pusat Statistik (BPS) yaitu Keadaan Angkatan Kerja Jawa Tengah Agustus 2017, Provinsi Jawa Tengah Dalam Angka 2018, dan Statistik Kesejahteraan Rakyat Provinsi Jawa Tengah 2017.

#### B. Variabel Penelitian

Variabel respon dan prediktor yang digunakan dalam penelitian dijelaskan pada Tabel 2.

#### C. Langkah Penelitian

Langkah-langkah analisis data yang digunakan dalam melakukan penelitian ini sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan persentase wanita aktif KB di Provinsi Jawa Tengah tahun 2017 beserta faktor yang diduga mempengaruhi.
2. Membuat scatterplot antara variabel respon dengan masing-masing variabel prediktor.
3. Memodelkan variabel respon menggunakan model regresi nonparametrik Spline Truncated dengan satu, dua, tiga dan kombinasi titik knot.
4. Menentukan titik knot optimal berdasarkan nilai GCV yang paling minimum.
5. Mendapatkan model regresi nonparametrik Spline Truncated dengan titik knot optimal.
6. Melakukan pengujian signifikansi parameter secara serentak dan parsial.
7. Melakukan uji asumsi residual identik, independen, dan berdistribusi normal (IIDN) pada model regresi nonparametrik Spline Truncated.
8. Menghitung nilai koefisien determinasi  $R^2$ .
9. Menginterpretasikan model dan menarik kesimpulan.

### IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

#### A. Karakteristik Persentase Wanita Aktif KB di Jawa Tengah dan Faktor-Faktor yang Diduga Mempengaruhinya.

Program KB direncanakan untuk mengatur jumlah anak dan jarak kelahiran anak. Persentase wanita berumur 15-49 tahun yang pernah kawin dan sedang menggunakan alat KB di Provinsi Jawa Tengah masih rendah dan mengalami penurunan dari tahun 2016 ke tahun 2017 yaitu dari 58,18 persen menjadi 57,73 persen. Gambar 1 menampilkan persentase wanita aktif KB di Provinsi Jawa Tengah berdasarkan kabupaten/kota tahun 2017.

Wilayah Jawa Tengah terbagi ke dalam 29 kabupaten dan 6 kota. Pada Gambar 1 diketahui bahwa Kabupaten Wonosobo merupakan wilayah dengan persentase wanita aktif KB yang tertinggi di Jawa Tengah yaitu sebesar 68,41 persen atau di antara 100 wanita terdapat 69 wanita yang aktif KB. Tertinggi kedua yaitu Kabupaten Banjarnegara sebesar 67 persen yang selisihnya tidak terlalu banyak dengan Kabupaten Wonosobo. Persentase wanita aktif KB terendah yaitu di Kota Surakarta sebesar 44,1 persen. Karakteristik wanita aktif KB di Jawa Tengah beserta faktor-faktor yang diduga mempengaruhinya dapat diketahui melalui statistika deskriptif pada Tabel 3.

Tabel 1.  
Analysis of Varians (ANOVA) Uji Parameter

Sumber Variasi	Df	Sum of Square (SS)	Mean Square (MS)	F <sub>hitung</sub>
Regresi	p+r	$\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2$	$\frac{SS_{regresi}}{df_{regresi}}$	$\frac{MS_{regresi}}{Mf_{residual}}$
Error	n-(p+r)-1	$\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2$	$\frac{SS_{residual}}{df_{residual}}$	
Total	n-1	$\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$		

Tabel 2.  
Variabel Penelitian

Variabel	Keterangan
y	Persentase Wanita Aktif KB
x <sub>1</sub>	Persentase Wanita Bekerja
x <sub>2</sub>	Persentase Wanita Usia Perkawinan Pertama > 17 Tahun

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa rata-rata persentase wanita aktif KB di Provinsi Jawa Tengah sebesar 56,994 persen yang artinya dari 100 wanita di Provinsi Jawa Tengah terdapat 57 wanita yang aktif KB. Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa terdapat 18 kabupaten/kota dengan persentase wanita aktif KB di atas rata-rata. Nilai varians persentase wanita aktif KB di Provinsi Jawa Tengah sebesar 34,309. Persentase wanita aktif KB terendah yaitu 44,1 persen yaitu Kota Surakarta dan persentase tertinggi sebesar 68,41 persen yaitu Kabupaten Wonosobo.

**B. Pola Hubungan antara Persentase Wanita Aktif KB dengan Faktor-Faktor yang Diduga Mempengaruhinya**

Salah satu analisis deskriptif dari variabel yang diduga berpengaruh terhadap persentase wanita aktif KB di Provinsi Jawa Tengah adalah dengan membuat *scatterplot*. *Scatterplot* antara persentase wanita aktif KB dengan masing-masing variabel yang diduga berpengaruh yaitu persentase wanita bekerja, persentase wanita usia perkawinan pertama > 17 tahun, jumlah klinik KB, dan jumlah PPKBD disajikan pada Gambar 2.

Pada Gambar 2 diketahui bahwa *scatterplot* antara persentase wanita aktif KB di Provinsi Jawa Tengah dengan keempat variabel yang diduga berpengaruh terdapat perubahan pola data pada sub-sub interval tertentu. Pada variabel x<sub>2</sub> terlihat bahwa terdapat perubahan pola untuk interval sekitar kurang dari 85 variabel y cenderung turun tajam dan untuk interval sekitar lebih dari 85 y cenderung turun tidak terlalu tajam. Oleh karena itu dalam pemodelan regresi yang digunakan adalah regresi nonparametrik Spline Truncated.

**C. Pemilihan Titik Knot Optimal**

Pemilihan model terbaik dilakukan dengan membandingkan hasil knot optimum yang diperoleh pada satu, dua, serta tiga titik knot. Model terbaik merupakan model yang memiliki nilai GCV terkecil. Berikut merupakan perbandingan nilai GCV dari masing-masing knot.

Berdasarkan Tabel 4. dapat diketahui bahwa nilai GCV yang paling minimum pada tiap titik knot terdapat pada model spline tiga titik knot. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa model regresi nonparametrik Spline Truncated yang

Tabel 3.  
Karakteristik Persentase Wanita Aktif KB dan Faktor-Faktor yang Diduga Mempengaruhi

Variabel	Mean	Varians	Min	Maks
y	56,994	34,309	44,1	68,41
x <sub>1</sub>	96,003	2,921	91,69	98,99
x <sub>2</sub>	85,58	35,96	75,24	95,75
x <sub>3</sub>	48,43	286,84	14	96
x <sub>4</sub>	250,9	13625,4	17	494

Tabel 4.  
Perbandingan Nilai GCV

Banyak Titik Knot	GCV Minimum
Satu Titik Knot	13,1677
Dua Titik Knot	8,4983
Tiga Titik Knot	5,3773

Tabel 5.  
Analysis of Variance

Sumber Variasi	df	SS	MS	F	P-Value
Regresi	16	1110,82	69,4263	22,5318	1,048x10 <sup>-8</sup>
Error	18	55,4626	3,0813		
Total	34	1166,283			

terbaik adalah model spline dengan tiga titik knot dan jumlah parameter sebanyak 17 parameter termasuk parameter β<sub>0</sub>.

**D. Penaksiran Parameter**

Penaksiran parameter menggunakan metode Ordinary Least Square (OLS). Berikut merupakan hasil estimasi parameter dengan tiga titik knot (3,3,3) sebagai titik knot optimal.

$$\hat{y} = 0,2186 + 1,9908 x_1 - 4,3536 (x_1 - 92,8818)_+ + 21,1940(x_1 - 95,5635)_+ - 20,6948(x_1 - 96,0104)_+ - 1,3844x_2 + 0,7369(x_2 - 78,5886)_+ + 5,1155(x_2 - 86,1229)_+ - 5,4741(x_2 - 87,3786)_+ - 0,5373x_3 + 0,5481(x_3 - 27,3878)_+ - 0,2819(x_3 - 57,5102)_+ + 0,4106(x_3 - 62,5206)_+ - 0,0991x_4 + 0,1727(x_4 - 94,8776)_+ - 0,1629(x_4 - 270,1020)_+ + 0,0569(x_4 - 299,3061)_+$$

**E. Pengujian Signifikansi Parameter**

Pengujian parameter model terdiri dari pengujian secara serentak dan pengujian secara parsial (individu). Hipotesis yang digunakan untuk pengujian parameter secara serentak adalah sebagai berikut

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_{16} = 0$$

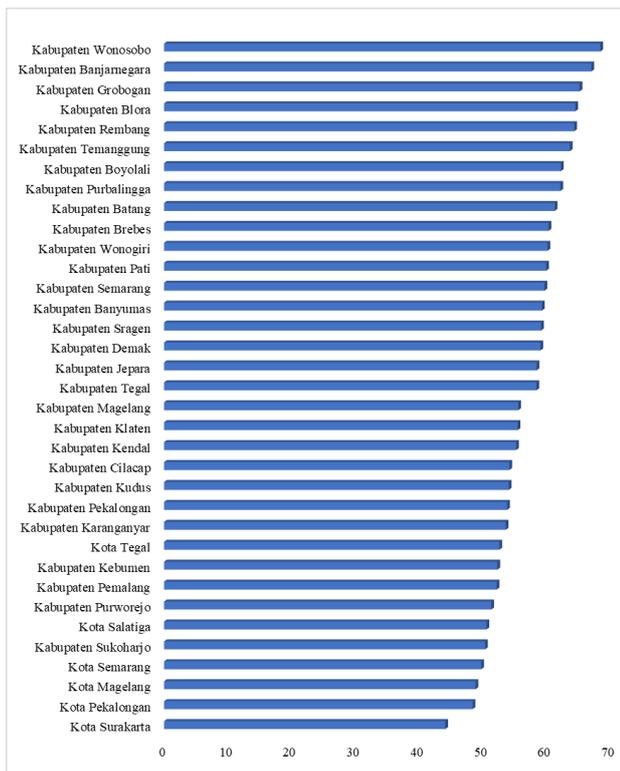
$$H_1: \text{Minimal terdapat satu } \beta_j \neq 0, j = 1, 2, \dots, 16$$

Dengan menggunakan taraf kepercayaan 95 persen diperoleh  $F_{(0,05;16;18)} = 2,25$ . Hasil pengujian parameter secara serentak ditampilkan pada Tabel 5.

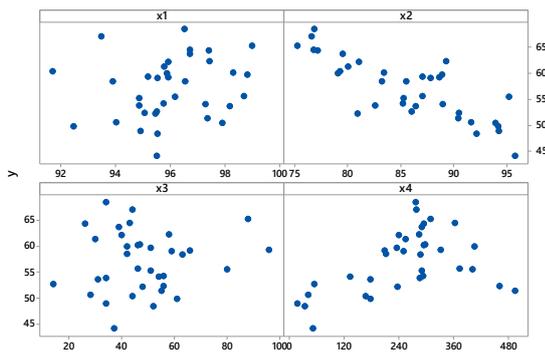
Berdasarkan Tabel 5. diketahui bahwa nilai F<sub>hitung</sub> sebesar 22,5318 > F<sub>(0,05;16;18)</sub> sebesar 2,25 maka diperoleh keputusan Tolak H<sub>0</sub>. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat minimal satu variabel predictor yang berpengaruh signifikan terhadap persentase wanita aktif KB di Provinsi Jawa Tengah. Sehingga dapat dilanjutkan pengujian parameter secara parsial (individu). Berikut hipotesis untuk melakukan uji parameter secara parsial.

$$H_0: \beta_j = 0$$

$$H_1: \beta_j \neq 0, j = 1, 2, \dots, 16$$



Gambar 1. Persentase Wanita Aktif KB di Jawa Tengah Tahun 2017.



Gambar 2. Hubungan Variabel Respon dan Prediktor.

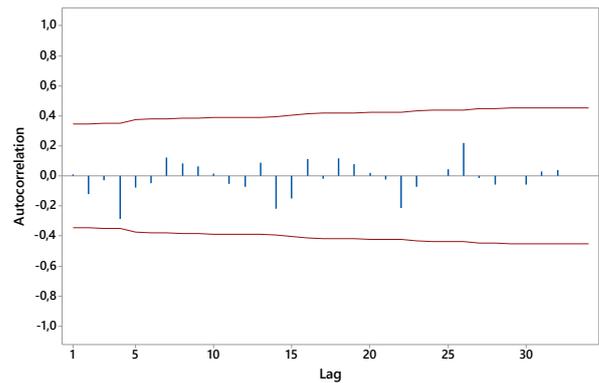
Pengujian parameter secara parsial akan dibandingkan dengan  $t_{(0,025;18)}=2,1$  menggunakan taraf kepercayaan 95 persen.

Tabel 6. menunjukkan bahwa dari ke-17 parameter terdapat empat parameter yaitu parameter  $\beta_6, \beta_{11}, \beta_{12}$ , dan  $\beta_{16}$  yang tidak signifikan terhadap model. Karena nilai  $|t_{hitung}| < t_{(0,025;18)}$  sebesar 2,1. Jika terdapat satu parameter yang signifikan dalam satu variabel prediktor maka variabel tersebut dikatakan signifikan. Sehingga semua variabel prediktor berpengaruh signifikan terhadap persentase wanita aktif KB di Provinsi Jawa Tengah secara parsial (individu).

F. Pengujian Asumsi Residual

Residual dari model regresi nonparametrik spline truncated harus memenuhi asumsi identik, independen dan berdistribusi normal (IIDN). Berikut merupakan hasil pengujian asumsi residual. Pengujian asumsi residual identik dilakukan menggunakan uji *Glejser* dengan hipotesis sebagai berikut.

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



Gambar 3. Asumsi Independen Residual.

Tabel 6. Hasil Pengujian Signifikansi Parameter Secara Individu

Variabel	Parameter	Estimator	t	P-value
Konstan	$\beta_0$	0,2186	7,0472	<b><math>1,4 \times 10^{-6}</math></b>
	$\beta_1$	1,9908	4,1530	<b>0,0006</b>
$x_1$	$\beta_2$	-4,3536	-5,1147	<b><math>7,2 \times 10^{-5}</math></b>
	$\beta_3$	21,1940	6,0563	<b><math>1 \times 10^{-5}</math></b>
	$\beta_4$	-20,6948	-6,0626	<b><math>9,9 \times 10^{-6}</math></b>
	$\beta_5$	-1,3844	-2,3799	<b>0,0286</b>
$x_2$	$\beta_6$	0,7369	1,0106	<b>0,3256</b>
	$\beta_7$	5,1155	4,0124	<b>0,0008</b>
	$\beta_8$	-5,4741	-4,2731	<b>0,0005</b>
	$\beta_9$	-0,5373	-3,0011	<b>0,0077</b>
$x_3$	$\beta_{10}$	0,5481	2,7703	<b>0,0126</b>
	$\beta_{11}$	-0,2819	-0,8176	<b>0,4243</b>
	$\beta_{12}$	0,4106	1,0917	<b>0,2893</b>
	$\beta_{13}$	-0,0991	-2,7796	<b>0,0124</b>
$x_4$	$\beta_{14}$	0,1727	3,7220	<b>0,0016</b>
	$\beta_{15}$	-0,1629	-2,4940	<b>0,0226</b>
	$\beta_{16}$	0,0569	0,8972	<b>0,3815</b>

Tabel 7. Hasil Pengujian *Glejser*

Sumber	Df	SS	MS	Fhit	P-value
Regresi	16	14,491	0,9057	1,7289	0,1316
Error	18	9,4295	0,5239		
Total	34	23,921			

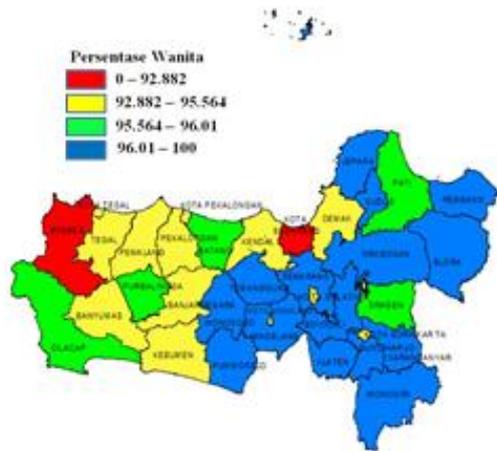
$$H_1 = \text{Minimal ada satu } \sigma_i^2 \neq \sigma^2, i = 1, 2, \dots, 35$$

Dengan menggunakan taraf kepercayaan 95 persen diperoleh  $F_{(0,05;16;18)}=2,25$ . Hasil pengujian asumsi identik ditampilkan pada Tabel 7.

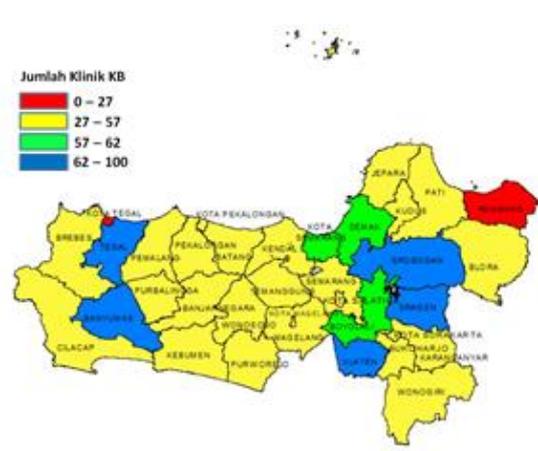
Berdasarkan Tabel 7. dapat diketahui bahwa nilai  $F_{hitung}(1,7289) < F_{(0,05;16;18)} (2,25)$ . Sehingga diperoleh keputusan Gagal Tolak  $H_0$ . Hal ini menunjukkan bahwa tidak terjadi heterokedastisitas pada residual dan asumsi residual identik terpenuhi.

Asumsi independen dilakukan untuk mengetahui bahwa tidak terdapat korelasi antar residual atau autokorelasi. Asumsi independen dapat dideteksi dengan menggunakan *Autocorrelation Function (ACF)*.

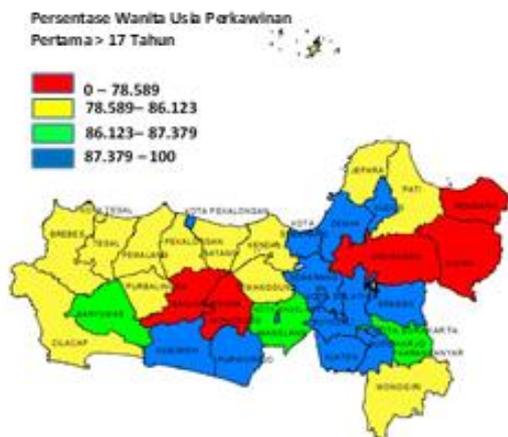
Berdasarkan Gambar 3 dapat diketahui bahwa tidak ada ACF yang keluar dari batas interval konfidensi. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat autokorelasi antar residual. Sehingga asumsi independen pada residual model telah terpenuhi.



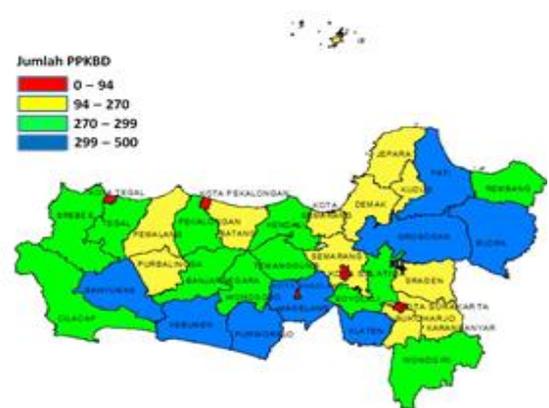
Gambar 4. Kabupaten/Kota di Jawa Tengah menurut  $x_1$ .



Gambar 6. Kabupaten/Kota di Jawa Tengah menurut  $x_3$ .



Gambar 5. Kabupaten/Kota di Jawa Tengah menurut  $x_2$ .



G.

Gambar 7. Kabupaten/Kota di Jawa Tengah menurut  $x_4$ .

Pengujian asumsi residual distribusi normal dilakukan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan hipotesis sebagai berikut

$H_0$  : Residual berdistribusi normal

$H_1$  : Residual tidak berdistribusi normal

Hasil pengujian asumsi distribusi normal menunjukkan bahwa  $p\text{-value} > 0,05$  yaitu sebesar 0,094. Sehingga menghasilkan keputusan gagal tolak  $H_0$  dan dapat ditarik kesimpulan bahwa residual berdistribusi normal atau asumsi normalitas residual terpenuhi.

G. *Kebaikan Model ( $R^2$ )*

Nilai koefisien determinasi yang dihasilkan model terbaik yaitu sebesar 95,24 persen. Hal ini berarti bahwa model regresi nonparametrik *spline truncated* dengan menggunakan empat variabel prediktor dan tiga titik knot (3,3,3,3) mampu menjelaskan variabilitas persentase wanita aktif KB di Provinsi Jawa Tengah sebesar 95,24 persen. Sehingga dapat dikatakan bahwa persentase wanita aktif KB di Provinsi Jawa Tengah dijelaskan oleh keempat variabel prediktor yang digunakan dalam penelitian ini sebesar 95,24 persen dan sisanya dijelaskan oleh variabel-variabel lain yang tidak terdapat dalam model.

H. *Interpretasi Model*

Interpretasi model bertujuan untuk mengetahui pengaruh setiap variabel terhadap persentase wanita aktif KB. Berikut merupakan interpretasi model pada setiap variabel yang

signifikan terhadap persentase wanita aktif KB di Provinsi Jawa Tengah.

1) *Mengasumsikan semua variabel selain variabel  $x_1$*

Mengasumsikan semua variabel selain variabel  $x_1$  adalah konstan, maka pengaruh persentase wanita bekerja ( $x_1$ ) terhadap persentase wanita aktif KB di Provinsi Jawa Tengah adalah sebagai berikut.

$$\hat{y} = 0,2186 + 1,9908 x_1 - 4,3536 (x_1 - 92,8818)_+ + 21,1940(x_1 - 95,5635)_+ - 20,6948(x_1 - 96,0104)_+$$

$$= \begin{cases} 0,2186 + 1,9908 x_1 & ; x_1 < 95,5635 \\ 404,5929 - 2,3629 x_1 & ; 92,8818 \leq x_1 \leq 95,5635 \\ -1620,7826 + 18,8312 x_1 & ; 95,5635 \leq x_1 < 96,0104 \\ 366,1319 - 1,8636 x_1 & ; x_1 \geq 96,0104 \end{cases}$$

Pada interval pertama dapat dijelaskan bahwa apabila persentase wanita bekerja suatu kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah kurang dari 92,8818 persen dan mengalami pertambahan satu satuan dengan asumsi variabel lain tetap, maka persentase wanita aktif KB akan naik sebesar 1,9908 persen. Terdapat dua daerah yang termasuk pada interval ini yaitu Kabupaten Brebes dan Kota Semarang. Jika kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah memiliki persentase wanita bekerja antara 92,8818 persen sampai 95,5635 persen dan mengalami kenaikan satu satuan dengan asumsi variabel lain tetap maka persentase wanita aktif KB akan turun 2,3629 persen. Terdapat tiga belas daerah yang masuk pada interval ini. Interval selanjutnya, jika kabupaten/kota di Provinsi Jawa

Tengah memiliki persentase wanita bekerja antara 95,5635 persen sampai 96,0104 persen dan mengalami kenaikan satu satuan dengan asumsi variabel lain tetap maka persentase wanita aktif KB akan naik sebesar 18,8312 persen. Terdapat lima daerah yang masuk pada interval ini. Apabila kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah memiliki persentase wanita bekerja lebih dari 96,0104 persen dan mengalami kenaikan satu satuan dengan asumsi variabel lain tetap maka persentase wanita aktif KB akan turun 1,8636 persen. Terdapat lima belas daerah yang masuk ke dalam interval ini. Secara visual pengelompokan wilayah dapat dilihat melalui Gambar 4.

Pada Gambar 4. dapat diketahui bahwa sebagian besar wilayah di Jawa Tengah memiliki persentase wanita bekerja lebih dari 96,01 persen.

2) Apabila  $x_1, x_3, \text{ dan } x_4$  adalah konstan,

Apabila  $x_1, x_3, \text{ dan } x_4$  adalah konstan maka pengaruh persentase wanita usia perkawinan pertama  $> 17$  tahun ( $x_2$ ) terhadap persentase wanita aktif KB di Provinsi Jawa Tengah adalah sebagai berikut.

$$\hat{y} = 0,2186 - 1,3844x_2 + 0,7369(x_2 - 78,5886)_+ + 5,1155(x_2 - 86,1229)_+ - 5,4741(x_2 - 87,3786)_+$$

$$= \begin{cases} 0,2186 - 1,3844 x_2 & x_2 < 78,5886 \\ -57,6956 - 0,6474 x_2 & 78,5886 \leq x_2 \leq 86,1229 \\ -498,2544 + 4,4680 x_2 & 86,1229 \leq x_2 < 87,3786 \\ -19,9342 - 1,0061 x_2 & x_2 \geq 87,3786 \end{cases}$$

Secara visual daerah yang terdapat dalam interval tersebut dapat dilihat pada Gambar 5. Apabila kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah dengan persentase wanita usia perkawinan pertama  $> 17$  tahun kurang dari 78,5886 persen dan mengalami pertambahan satu persen dengan asumsi variabel lain tetap, maka persentase wanita aktif KB di Provinsi Jawa Tengah akan turun sebesar 1,3844 persen. Terdapat lima daerah yang termasuk dalam interval ini. Interval selanjutnya yaitu jika  $x_2$  di suatu daerah berada di antara 86,1229 persen hingga 87,3786 persen dan mengalami pertambahan satu satuan dengan asumsi variabel lain tetap, maka persentase wanita aktif KB di Provinsi Jawa Tengah akan naik sebesar 4,4680 persen. Kabupaten Karanganyar, Kabupaten Banyumas, dan Kabupaten Magelang merupakan daerah yang berada di interval ini. Interpretasi interval terakhir yaitu apabila  $x_2$  di suatu daerah lebih dari 87,3786 persen dan mengalami pertambahan satu satuan dengan asumsi variabel lain tetap, maka persentase wanita aktif KB di Provinsi Jawa Tengah akan turun sebesar 1,0061 persen. Terdapat empat belas daerah pada interval terakhir.

3) Mengasumsikan semua variabel selain variabel  $x_3$

Mengasumsikan semua variabel selain variabel  $x_3$  adalah konstan, maka pengaruh jumlah klinik KB ( $x_3$ ) terhadap persentase wanita aktif KB di Provinsi Jawa Tengah adalah sebagai berikut.

$$\hat{y} = 0,2186 - 0,5373 x_3 + 0,5481(x_3 - 27,3878)_+ - 0,2819(x_3 - 57,5102)_+ + 0,4106(x_3 - 62,5306)_+$$

$$= \begin{cases} 0,2186 - 0,5373 x_3 & ; x_3 < 27,3878 \\ -14,7914 + 0,0108 x_3 & ; 27,3878 \leq x_3 \leq 57,5102 \\ 1,4194 - 0,2711 x_3 & ; 57,5102 \leq x_3 < 62,5306 \\ -24,2582 + 0,1395 x_3 & ; x_3 \geq 62,5306 \end{cases}$$

Jika jumlah klinik KB di kabupaten/kota kurang dari 27,3878 dan mengalami pertambahan sebesar satu satuan, maka

persentase wanita aktif KB di Provinsi Jawa Tengah cenderung turun 0,5373. Kota Tegal dan Kabupaten Rembang merupakan daerah yang berada dalam interval ini. Selanjutnya pada interval kedua apabila jumlah klinik di kabupaten/kota berada pada interval 27,3878 hingga 57,5102 dan naik sebesar satu satuan, maka persentase wanita aktif KB di kabupaten/kota tersebut cenderung naik 0,0108. Terdapat dua puluh lima daerah yang termasuk dalam interval kedua. Secara visual pengelompokan wilayah berdasarkan titik knot pada variabel  $x_3$  dapat dilihat pada Gambar 6.

4) Semua variabel selain variabel  $x_4$  diasumsikan konstan

Semua variabel selain variabel  $x_4$  diasumsikan konstan maka pengaruh jumlah PPKBD ( $x_4$ ) terhadap persentase wanita aktif KB di Provinsi Jawa Tengah adalah sebagai berikut.

$$\hat{y} = 0,2186 - 0,0991 x_4 + 0,1727(x_4 - 94,8776)_+ - 0,1629(x_4 - 270,1020)_+ + 0,0569(x_4 - 299,3061)_+$$

$$= \begin{cases} 0,2186 - 0,0991 x_4 & ; x_4 < 94,8776 \\ -16,1688 + 0,0736 x_4 & ; 94,8776 \leq x_4 \leq 270,1020 \\ 27,8252 - 0,0893 x_4 & ; 270,1020 \leq x_4 < 299,3061 \\ 10,7864 - 0,0324 x_4 & ; x_4 \geq 299,3061 \end{cases}$$

Secara visual daerah yang terdapat dalam interval tersebut dapat dilihat pada Gambar 7. Interpretasi model jumlah PPKBD ( $x_4$ ) terhadap persentase wanita aktif KB di Provinsi Jawa Tengah adalah apabila kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah dengan jumlah PPKBD kurang dari 94,8776 dan mengalami pertambahan satu satuan dengan asumsi variabel lain tetap, maka persentase wanita aktif KB di Provinsi Jawa Tengah akan turun sebesar 0,0991. Daerah yang masuk dalam interval pertama yaitu Kota Magelang, Pekalongan, Salatiga, Surakarta, dan Tegal. Interval kedua dapat diinterpretasikan jika jumlah PPKBD di suatu daerah berada di antara 94,8776 hingga 270,1020 dan mengalami pertambahan satu kesatuan dengan asumsi variabel lain tetap, maka persentase wanita aktif KB di Provinsi Jawa Tengah akan naik sebesar 0,0736. Daerah yang berada pada interval ini yaitu sebelas daerah. Interval selanjutnya yaitu jika  $x_4$  di suatu daerah berada di antara 270,1020 hingga 299,3061 dan mengalami pertambahan satu satuan dengan asumsi variabel lain tetap, maka persentase wanita aktif KB di Provinsi Jawa Tengah akan turun sebesar 0,0893. Terdapat sebelas daerah yang berada di interval ini.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan. Kabupaten Wonosobo merupakan daerah dengan persentase wanita aktif KB tertinggi di Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2017 yaitu sebesar 68,41 persen. Sementara daerah yang memiliki persentase wanita aktif KB terendah di Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2017 adalah Kota Surakarta yaitu sebesar 44,1 persen. Rata-rata persentase wanita aktif KB di Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2017 sebesar 56,994 persen dengan varians sebesar 34,309 persen. Model terbaik yang digunakan untuk memodelkan persentase wanita aktif KB di Provinsi Jawa

Tengah tahun 2017 ialah model Regresi Nonparametrik *Spline Truncated* dengan tiga titik knot (3,3,3,3). Semua variabel yang digunakan dalam penelitian ini berpengaruh secara signifikan terhadap persentase wanita aktif KB di Provinsi Jawa Tengah yaitu variabel persentase wanita bekerja, persentase wanita usia perkawinan pertama > 17 tahun, jumlah klinik KB, dan jumlah PPKBD. Model telah memenuhi ketiga asumsi residual. Nilai koefisien determinasi yang dihasilkan yaitu sebesar 95,24 persen.

Saran yang dapat direkomendasikan oleh penulis berdasarkan penelitian ini untuk penelitian selanjutnya adalah dapat menambahkan variabel-variabel lain diantaranya yaitu jumlah anak yang masih hidup serta pengguna BPJS yang diduga mempengaruhi persentase wanita aktif KB di Provinsi Jawa Tengah. Saran bagi pemerintah yaitu diharapkan adanya upaya peningkatan dari pemerintah dalam meningkatkan fasilitas dan intensitas penyuluhan yang berkaitan dengan program KB.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] BPS, *Laporan Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia, 2017*. Jakarta: Badan Pusat Statistik Republik Indonesia, 2017.
- [2] BPS, *Jumlah Penduduk dan Laju Pertumbuhan Penduduk Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah, 2015, 2016, 2017 dan 2018*. Semarang: Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah, 2018.
- [3] Kemenkes, *Buletin Jendela Data dan Informasi Kesehatan*. Jakarta: Kementerian Kesehatan, 2013.
- [4] I. N. Budiantara, "Spline dalam Regresi Nonparametrik: Sebuah Pemodelan Statistik Masa Kini dan Masa Mendatang," Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2009.
- [5] R. E. Walpole, *Pengantar Statistika*, 3rd ed. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 1995.
- [6] N. Draper and H. Smith, *Analisis Regresi Terapan.*, 2nd ed. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 1992.
- [7] R. L. Eubank, *Nonparametric Regression and Spline Smoothing*, 3rd ed. New York: Marcel Dekker, 1999.
- [8] G. Wahba, *Spline Models for Observational Data*. Pennsylvania: SIAM, 1990.
- [9] D. N. Gujarati and D. C. Porter, *Basic Econometrics*, 4th ed. New York: McGraw-Hill, 2003.
- [10] J. . Cryer and K. Chen, *Time Series Analysis With Applications in R*, 2nd ed. New York: Springer, 2008.
- [11] H. Thode, *Testing for Normality*. New York: Marcel Dekker, Inc, 2002.
- [12] R. A. Fienalia, "Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Penggunaan MKJP di Wilayah Kerja Puskesmas Pancoran Mas Kota Depok Tahun 2011," Universitas Indonesia, 2012.

[1] BPS, *Laporan Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia, 2017*.