

# Pemodelan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi *Unmet Need* KB di Provinsi Jawa Timur dengan Pendekatan Regresi Nonparametrik Spline

Anita Trias Anggraeni<sup>1</sup> dan I Nyoman Budiantara<sup>2</sup>

Jurusan Statistika, Fakultas MIPA, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia

e-mail: <sup>1</sup>trias.nyta@gmail.com dan <sup>2</sup>i\_nyoman\_b@statistika.its.ac.id

**Abstrak**—*Unmet Need* KB adalah wanita kawin yang tidak ingin punya anak lagi atau ingin menjarangkan kehamilan tetapi tidak menggunakan alat/cara kontrasepsi. Tingginya angka *Unmet Need* KB dalam permasalahan program KB mengindikasikan rendahnya prevalensi kontrasepsi yang berakibat tingginya angka kelahiran dan memicu terjadi ledakan penduduk. Pemerintah Provinsi Jawa Timur khususnya BKKBN memiliki target *Unmet Need* KB sebesar 7%. Namun kenyataannya dari tahun 2011 – 2014 *Unmet Need* KB terus mengalami kenaikan hingga 10,48%. Berdasarkan fakta tersebut, permasalahan *Unmet Need* KB di Jawa Timur ini sangat kompleks dan krusial. Oleh sebab itu, dilakukan sebuah penelitian yang bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi *Unmet Need* KB di Jawa Timur. Penelitian ini menggunakan metode regresi nonparametrik spline karena 5 variabel yang diduga berpengaruh memiliki pola yang tidak berbentuk sehingga sesuai dengan metode Spline yang dapat mengestimasi data yang tidak berpola. Model terbaik diperoleh dari titik knot optimal berdasarkan nilai *Generalized Cross Validation* (GCV) terkecil. Berdasarkan hasil penelitian, 5 variabel dinyatakan mempengaruhi *Unmet Need* KB di Jawa Timur yaitu persentase wanita pendidikan tidak tamat SD, persentase wanita bukan peserta KB yang diskusi KB dengan PLKB, persentase wanita bekerja, persentase pria & wanita yang mengetahui minimal satu jenis alat/cara KB dan jumlah pelayanan KB. Pemodelan terbaik dengan nilai GCV paling minimum pada kombinasi titik knot sebesar 2,855 memiliki nilai  $R^2$  sebesar 82,76 %.

**Kata Kunci**—*Generalized Cross Validation*, Regresi Nonparametrik Spline, Titik Knot, *Unmet Need* KB.

## I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan Negara dengan jumlah penduduk tertinggi ketiga di dunia setelah Cina dan India. Jumlah penduduk yang begitu besar ini diakibatkan oleh pertumbuhan penduduk yang sangat pesat. Salah satu upaya yang dilakukan pemerintah dalam menekan pertumbuhan penduduk adalah dengan melakukan kontrol terhadap faktor yang mempengaruhinya yaitu fertilitas. Tingginya fertilitas dikendalikan dengan penancangan program Keluarga Berencana (KB) “Dua Anak Cukup” melalui pemakaian alat kontrasepsi. Tetapi kenyataannya, masih terdapat permasalahan dalam program KB yaitu adanya *Unmet Need* KB. *Unmet Need* KB atau yang disebut kebutuhan pelayanan KB yang tidak terpenuhi menurut BKKBN didefinisikan sebagai persentase wanita kawin yang tidak ingin punya anak lagi atau ingin menjarangkan kehamilan berikutnya tetapi tidak menggunakan alat/cara kontrasepsi. Sehingga

wanita *Unmet Need* KB memiliki peluang untuk mengalami kehamilan yang tidak diinginkan atau kelahiran yang tidak diinginkan. Hal ini mengakibatkan angka fertilitas meningkat yang menunjukkan bahwa Program KB tidak berjalan dengan baik dan berdampak negatif pada terjadinya ledakan penduduk.

Jawa Timur menjadi salah satu Provinsi yang memiliki permasalahan *Unmet Need* KB tinggi. Angka *Unmet Need* KB di Jawa Timur berdasarkan hasil SDKI tahun 2003 mencapai 5,6% meningkat menjadi 8,2% pada tahun 2007. Selanjutnya meningkat menjadi 10,1% pada tahun 2012. Hasil Mini Survei BKKBN Provinsi Jawa Timur mencatat angka *Unmet Need* KB pada tahun 2013 meningkat menjadi 10,35% dan naik menjadi 10,48% pada tahun 2014. Tingginya *Unmet Need* KB tersebut merupakan tantangan yang harus dihadapi BKKBN dalam menurunkan angka *Unmet Need* KB. Hal ini dikarenakan dari tahun 2003 hingga 2014 *Unmet Need* KB tidak mencapai target 7% dan membuat angka fertilitas meningkat sehingga pencapaian TFR (*Total Fertility Rate*) 2,1 tidak tercapai.

Berdasarkan fakta tersebut menunjukkan permasalahan *Unmet Need* KB di Jawa Timur sangat kompleks dan krusial. Sejauh ini masih belum ada penelitian terkait dengan *Unmet Need* KB di Provinsi Jawa Timur. Oleh karena itu perlu dilakukan sebuah penelitian yang bertujuan untuk mengetahui faktor – faktor yang mempengaruhi *Unmet Need* KB di Jawa Timur guna menurunkan angka *Unmet Need* KB. Untuk mengetahui faktor – faktor yang mempengaruhi *Unmet Need* KB dapat digunakan metode Statistika yaitu Analisis Regresi. Analisis Regresi merupakan metode yang mempelajari tentang pola hubungan antara variabel respon dan variabel prediktor yang ditunjukkan dengan *Scatterplot* sebagai bentuk kurva regresi. Pada kurva regresi terdapat tiga pengelompokan yaitu bentuk kurva regresi yang sebagian diketahui dan sebagian tidak diketahui yaitu regresi semiparametrik, bentuk kurva regresi yang diketahui yaitu regresi parametrik, dan bentuk kurva regresi yang tidak diketahui yaitu regresi nonparametrik [7].

Metode regresi nonparametrik spline dipilih karena berdasarkan plot pada variabel – variabel yang diduga mempengaruhi *Unmet Need* KB diketahui pola tidak berbentuk. Keunggulan menggunakan metode regresi nonparametrik spline ini yaitu dapat memodelkan data dimana bentuk kurva regresi tidak diketahui sehingga dengan pendekatan Spline data diharapkan mencari sendiri bentuk estimasi kurva regresinya tanpa dipengaruhi oleh subjektivitas peneliti.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Regresi Nonparametrik Spline

Model regresi nonparametrik digunakan apabila pola data antara variabel respon dan variabel prediktor tidak diketahui bentuk kurva regresinya. Dalam pandangan regresi nonparametrik spline, biarkan data sendiri yang akan mencari bentuk estimasi dari kurva regresinya, tanpa harus dipengaruhi oleh faktor subyektifitas peneliti [10]. Pada analisis regresi nonparametrik spline jika terdapat satu variabel respon dan satu variabel prediktor maka regresi tersebut dinamakan regresi nonparametrik spline univariabel, sedangkan jika terdapat satu variabel respon dengan lebih dari satu variabel prediktor regresi nonparametrik spline multivariabel [6]. Misal terdapat data  $(x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{pi}, y_i)$  dan hubungan antara  $(x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{pi})$  dengan  $y_i$  didekati dengan model regresi nonparametrik spline maka, maka  $y_i = g(x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{pi}) + \varepsilon_i$  untuk  $i = 1, 2, \dots, n$  dengan  $y_i$  adalah variabel respon dan  $g$  adalah kurva regresi yang tidak diketahui bentuknya, maka model regresi nonparametrik spline multivariabel dituliskan.

$$y_i = \sum_{l=1}^p g(x_{li}) + \varepsilon_i \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

Jika kurva regresi  $g$  didekati dengan fungsi spline, maka diperoleh persamaan (2).

$$g(x_{li}) = \sum_{j=0}^p \beta_{lj} x_{lj}^j + \sum_{k=1}^K \beta_{lp+k} (x_{li} - \lambda_{lk})_+^p \quad (2)$$

Fungsi potongan diberikan oleh

$$(x_{li} - \lambda_{lk})_+^p = \begin{cases} (x_{li} - \lambda_{lk})^p, & x_{li} \geq \lambda_{lk} \\ 0, & x_{li} < \lambda_{lk} \end{cases} \quad (3)$$

Dengan  $\lambda_{1k}, \lambda_{2k}, \dots, \lambda_{lk}$  adalah titik-titik knot yang memperlihatkan pola perubahan perilaku dari sub-sub interval yang berbeda, sedangkan nilai  $p$  pada persamaan (2) merupakan orde spline linier.

B. Pemilihan Titik Knot Optimal

Titik knot optimal perlu dicari untuk mendapatkan model regresi spline terbaik. Salah satu metode untuk mendapatkan titik knot optimal adalah metode *Generalized Cross Validation* (GCV). Fungsi GCV diberikan oleh persamaan.

$$GCV(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_r) = \frac{MSE(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_r)}{\{n^{-1} \text{trace}(I - A(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_r))\}^2} \quad (4)$$

Dengan  $MSE(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_r) = n^{-1} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$  dan  $A(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_r) = X(X'X)^{-1}X'$

C. Pengujian Signifikansi Parameter Model

1) Uji Serentak

Pengujian secara serentak bertujuan untuk mengetahui apakah parameter model regresi secara simultan signifikan atau tidak. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

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

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

Statistik uji :

$$F_{hitung} = \frac{MS_{regresi}}{MS_{error}} \quad (5)$$

$MS_{regresi}$  dan  $MS_{residual}$  didapatkan dari Analisis Ragam (ANOVA) yang disajikan sebagai berikut.

TABEL 1. ANALISIS RAGAM (ANOVA)

Sumber Variasi	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (SS)	Rataan Kuadrat (MS)
Regresi	$p + K$	$b'X'Y' - n\bar{Y}^2$	$\frac{SS_{regresi}}{df_{regresi}}$

Error	$n - p - K - 1$	$Y'Y - b'X'Y$	$\frac{SS_{error}}{df_{error}}$
Total	$n - 1$	$Y'Y - n\bar{Y}^2$	-

Keputusan :  $H_0$  ditolak jika nilai  $F_{hitung} > F_{\alpha(p+K, n-p-K-1)}$ .

2) Uji Parsial

Pengujian secara parsial dilakukan untuk mengetahui parameter mana yang signifikan dalam model. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$H_0: \beta_j = 0$$

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

Statistik uji :

$$t_{hitung} = \frac{\hat{\beta}_j}{SE(\hat{\beta}_j)}, j = 1, 2, \dots, p + K \quad (6)$$

Keputusan :  $H_0$  ditolak jika nilai  $|t_{hitung}| > t_{\alpha/2(n-p-K-1)}$ .

D. Pemeriksaan Asumsi Residual

1) Asumsi Residual Identik

Pengujian asumsi identik bertujuan untuk melihat homogenitas dari variansi residual. Pengujian untuk mendeteksi adanya heteroskedastisitas ini dilakukan dengan uji *Glejser* menggunakan hipotesis sebagai berikut.

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

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

Statistik uji :

$$F_{hitung} = \frac{[\sum_{i=1}^n (|\hat{\varepsilon}_i| - |\bar{\varepsilon}|)^2] / (s-1)}{[\sum_{i=1}^n (|\hat{\varepsilon}_i| - |\bar{\varepsilon}|)^2] / (n-s)} \quad (7)$$

Keputusan :  $H_0$  ditolak jika  $F_{hitung} > F_{\alpha(s-1, n-s)}$  dimana  $s$  adalah banyaknya parameter model *glejser*.

2) Asumsi Residual Independen

Pengujian independen bertujuan untuk mengetahui terdapat autokorelasi antar residual atau tidak. Salah satu cara untuk menguji autokorelasi adalah dengan menggunakan plot *Autocorrelation Function* (ACF).

Persamaan untuk menghitung ACF adalah sebagai berikut (Wei, 2006).

$$\hat{\rho}_k = \frac{\bar{Y}_k}{\bar{Y}_0} = \frac{\sum_{i=1}^{n-k} (e_i - \bar{e})(e_{i+k} - \bar{e})}{\sum_{i=1}^n (e_i - \bar{e})^2} \quad (8)$$

Batas atas dan batas bawah dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$\text{Batas atas} = t_{(1-\frac{\alpha}{2}, n-1)} SE(\hat{\rho}_k)$$

$$\text{Batas bawah} = t_{(\frac{\alpha}{2}, n-1)} SE(\hat{\rho}_k) \quad (9)$$

Apabila terdapat autokorelasi yang keluar dari batas atas atau batas bawah signifikansi, maka terdapat autokorelasi.

3) Asumsi Residual Distribusi Normal

Asumsi ketiga yang harus terpenuhi adalah residual dari model regresi harus berdistribusi Normal. Salah satu cara untuk pengujian distribusi Normal pada residual adalah uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan hipotesis sebagai berikut.

$$H_0: F_n(x) = F_0(x) \text{ (Residual berdistribusi Normal)}$$

$$H_1: F_n(x) \neq F_0(x) \text{ (Residual tidak berdistribusi Normal)}$$

Statistik uji :

$$D = \text{maksimal } |F_n(x) - F_0(x)| \quad (10)$$

Keputusan :  $H_0$  ditolak jika  $D > q_{(1-\alpha)}$  dengan nilai  $q_{(1-\alpha)}$  yang didapatkan dari Tabel *Kolmogorov-Smirnov*.

III. METODE PENELITIAN

A. Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data

sekunder pada tahun 2014 yang diperoleh dari hasil Mini Survei BKKBN Provinsi Jawa Timur dan Laporan Evaluasi Pencapaian Program KB Provinsi Jawa Timur tahun 2014.

**B. Variabel Penelitian**

Pada penelitian ini terdapat satu variabel respon (y) dan lima variabel prediktor (x) yaitu sebagai berikut.

**TABEL 2. VARIABEL PENELITIAN**

Variabel	Keterangan
y	Unmet Need KB
x <sub>1</sub>	Persentase wanita dengan pendidikan tidak tamat SD
x <sub>2</sub>	Persentase wanita bukan peserta KB yang diskusi KB dengan PLKB
x <sub>3</sub>	Persentase wanita bekerja
x <sub>4</sub>	Persentase pria&wanita kawin yang mengetahui minimal satu alat/cara KB modern
x <sub>5</sub>	Jumlah tempat pelayanan KB

**C. Langkah-Langkah Penelitian**

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

1. Mendeskripsikan karakteristik dari data *Unmet Need KB* dan variabel-variabel yang diduga berpengaruh terhadap *Unmet Need KB*.
2. Membuat *scatterplot* antara *Unmet Need KB* dengan masing-masing variabel prediktor yang diduga berpengaruh. Jika pola data tidak terbentuk, maka digunakan pendekatan regresi nonparametrik spline.
3. Memodelkan data dengan menggunakan fungsi spline linier dengan satu titik knot, dua titik knot, tiga titik knot, dan kombinasi titik knot.
4. Memilih titik knot optimal berdasarkan nilai GCV (*Generalized Cross Validation*) paling minimum.
5. Mendapatkan regresi nonparametrik spline dengan titik knot optimum.
6. Menguji signifikansi parameter model yang telah didapatkan baik secara serentak maupun parsial.
7. Menguji asumsi residual IIDN dari residual regresi nonparametrik spline.
8. Membuat interpretasi model dan membuat kesimpulan serta saran.

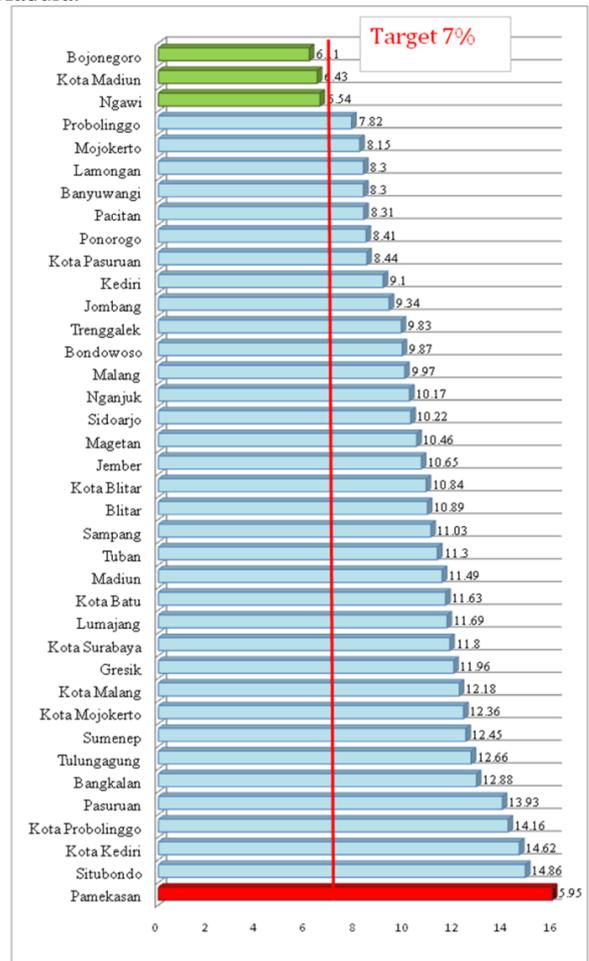
**IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

**A. Deskripsi Karakteristik Unmet Need KB di Jawa Timur**

Tingginya *Unmet Need KB* di Jawa Timur merupakan salah satu tantangan pemerintah khususnya BKKBN dalam menurunkan *Unmet Need KB* sesuai dengan target yaitu 7%. Dalam menurunkan *Unmet Need KB* menjadi 7%, diperlukan perhatian lebih kepada Kabupaten/Kota yang memiliki *Unmet Need KB* di atas target. Diagram batang pada Gambar 1. menunjukkan bahwa dari 38 Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur, hanya terdapat 3 Kabupaten/Kota yang memenuhi target *Unmet Need KB* BKKBN Provinsi Jawa Timur yaitu Kabupaten Bojonegoro, Kota Madiun dan Kabupaten Ngawi.

Berdasarkan Gambar 1. dapat diketahui bahwa Sebagian besar wilayah *Unmet Need KB* tinggi di dominasi oleh daerah Madura dan Tapal Kuda. Salah satu faktor penyebab masyarakat Madura masih sulit untuk melakukan KB adalah faktor agama yang kental dan budaya menggunakan KB kalender. Kemudian, untuk daerah tapal kuda yang memiliki *Unmet Need KB*

tertinggi yaitu Kabupaten Situbondo, Kabupaten Pasuruan dan Kota Probolinggo memiliki karakteristik yang hampir sama dengan daerah Madura karena mayoritas penduduk daerah tapal kuda adalah suku Madura.



**Gambar 1.** Diagram Batang *Unmet Need KB* di Jawa Timur Tahun 2014

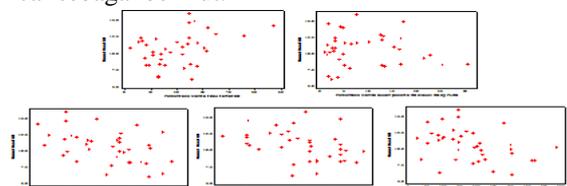
Terdapat beberapa faktor yang diduga mempengaruhi *Unmet Need KB*. Karakteristik lima faktor tersebut disajikan sebagai berikut.

**TABEL 3. STATISTIKA DESKRIPTIF LIMA FAKTOR YANG DIDUGA MEMPENGARUHI UNMET NEED KB DI JAWA TIMUR**

Variabel	Rata-Rata	Deviasi Standar	Minimum	Maksimum
x <sub>1</sub>	20,008	11,556	2,10	57,40
x <sub>2</sub>	9,163	7,595	1,20	30,60
x <sub>3</sub>	54,087	16,515	22,00	84,00
x <sub>4</sub>	89,471	6,090	75,90	100,00
x <sub>5</sub>	362,263	197,950	50	874

**B. Pola Data Antara Unmet Need KB dengan Variabel yang Diduga Mempengaruhi**

Hubungan antara *Unmet Need KB* dengan 5 variabel yang diduga mempengaruhi dapat dilihat pada diagram pencar sebagai berikut.



**Gambar 2.** Scatterplot antara *Unmet Need KB* dengan Lima Variabel

Gambar 2 menunjukkan pola hubungan antara *Unmet Need KB* dengan 5 variabel yang diduga berpengaruh

tidak mengikuti pola tertentu, oleh karena itu metode yang sesuai untuk pemodelan *Unmet Need* KB di Provinsi Jawa Timur adalah regresi nonparametrik spline.

C. Pemodelan Regresi Nonparametrik Spline

Berikut ini merupakan model regresi nonparametrik spline dengan satu titik knot.

$$\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_1 + \hat{\beta}_2 (x_1 - \lambda_1)_+ + \hat{\beta}_3 x_2 + \hat{\beta}_4 (x_2 - \lambda_2)_+ + \hat{\beta}_5 x_3 + \hat{\beta}_6 (x_3 - \lambda_3)_+ + \hat{\beta}_7 x_4 + \hat{\beta}_8 (x_4 - \lambda_4)_+ + \hat{\beta}_9 x_5 + \hat{\beta}_{10} (x_5 - \lambda_5)_+$$

TABEL 4. PEMILIHAN TITIK KNOT OPTIMUM DENGAN SATU TITIK KNOT

x1	x2	x3	x4	x5	GCV
38.214	20.400	62.490	91.639	588.122	5.123
39.343	21.000	63.755	92.131	604.939	5.100
40.471	21.600	65.020	92.622	621.755	5.136
41.600	22.200	66.286	93.114	638.571	5.157

Pada Tabel 4 diperoleh nilai GCV minimum untuk model regresi nonparametrik spline dengan satu titik knot adalah 5,100 dengan titik knot optimum sebagai berikut.

$$\lambda_1 = 39,343 ; \lambda_2 = 21,000 ; \lambda_3 = 63,755 ; \lambda_4 = 92,131 ; \lambda_5 = 604,939$$

Selanjutnya dilakukan pembentukan model regresi nonparametrik spline dengan dua titik knot. Model adalah sebagai berikut.

$$\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_1 + \hat{\beta}_2 (x_1 - \lambda_1)_+ + \hat{\beta}_3 (x_1 - \lambda_2)_+ + \hat{\beta}_4 x_2 + \hat{\beta}_5 (x_3 - \lambda_3)_+ + \hat{\beta}_6 (x_2 - \lambda_4)_+ + \hat{\beta}_7 x_3 + \hat{\beta}_8 (x_3 - \lambda_5)_+ + \hat{\beta}_9 (x_3 - \lambda_6)_+ + \hat{\beta}_{10} x_4 + \hat{\beta}_{11} (x_4 - \lambda_7)_+ + \hat{\beta}_{12} (x_4 - \lambda_8)_+ + \hat{\beta}_{13} x_5 + \hat{\beta}_{14} (x_5 - \lambda_9)_+ + \hat{\beta}_{15} (x_5 - \lambda_{10})_+$$

TABEL 5. PEMILIHAN TITIK KNOT DENGAN DUA TITIK KNOT

x1	x2	x3	x4	x5	GCV
14.514	7.800	35.918	81.310	234.980	5.111
57.400	30.600	84.000	100.000	874.000	4.959
29.186	15.600	52.367	87.704	453.592	4.959
33.700	18.000	57.429	89.671	520.857	4.482
30.314	16.200	53.633	88.196	470.408	4.482
32.571	17.400	56.163	89.180	504.041	4.815
30.314	16.200	53.633	88.196	470.408	4.815
33.700	18.000	57.429	89.671	520.857	4.815

Pada Tabel 5 diperoleh nilai GCV minimum untuk model regresi nonparametrik spline dengan dua titik knot adalah 4,482 dengan titik knot optimum adalah sebagai berikut.

$$\lambda_1 = 30,314 ; \lambda_3 = 16,200 ; \lambda_5 = 53,633 ; \lambda_7 = 88,196 ; \lambda_9 = 470,408 ; \lambda_2 = 32,571 ; \lambda_4 = 17,400 ; \lambda_6 = 56,163 ; \lambda_8 = 89,180 ; \lambda_{10} = 504,041$$

Selanjutnya dilakukan pembentukan model regresi nonparametrik spline dengan tiga titik knot.

$$\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_1 + \hat{\beta}_2 (x_1 - \lambda_1)_+ + \hat{\beta}_3 (x_1 - \lambda_2)_+ + \hat{\beta}_4 (x_1 - \lambda_3)_+ + \hat{\beta}_5 x_2 + \hat{\beta}_6 (x_2 - \lambda_4)_+ + \hat{\beta}_7 (x_2 - \lambda_5)_+ + \hat{\beta}_8 (x_2 - \lambda_6)_+ + \hat{\beta}_9 x_3 + \hat{\beta}_{10} (x_3 - \lambda_7)_+ + \hat{\beta}_{11} (x_3 - \lambda_8)_+ + \hat{\beta}_{12} (x_3 - \lambda_9)_+ + \hat{\beta}_{13} x_4 + \hat{\beta}_{14} (x_4 - \lambda_{10})_+ + \hat{\beta}_{15} (x_4 - \lambda_{11})_+ + \hat{\beta}_{16} (x_4 - \lambda_{12})_+ + \hat{\beta}_{17} x_5 + \hat{\beta}_{18} (x_5 - \lambda_{13})_+ + \hat{\beta}_{19} (x_5 - \lambda_{14})_+ + \hat{\beta}_{20} (x_5 - \lambda_{15})_+$$

TABEL 6. PEMILIHAN TITIK KNOT OPTIMUM DENGAN TIGA TITIK KNOT

x1	x2	x3	x4	x5	GCV
30.314	16.200	53.633	88.196	470.408	4.349
32.571	17.400	56.163	89.180	504.041	4.349
35.957	19.200	59.959	90.655	554.490	3.946
x1	x2	x3	x4	x5	GCV
30.314	16.200	53.633	88.196	470.408	3.946
33.700	18.000	57.429	89.671	520.857	3.946

35.957	19.200	59.959	90.655	554.490	
30.314	16.200	53.633	88.196	470.408	
33.700	18.000	57.429	89.671	520.857	4.263
37.086	19.800	61.224	91.147	571.306	

Pada Tabel 6 diperoleh nilai GCV minimum untuk model regresi nonparametrik spline dengan tiga titik knot sebesar 3,946 dimana titik knot optimum adalah sebagai berikut.

$$\lambda_1 = 30,314 ; \lambda_4 = 16,2 ; \lambda_7 = 53,633 ; \lambda_{10} = 88,196 ; \lambda_{13} = 470,408 ; \lambda_2 = 303,700 ; \lambda_5 = 18 ; \lambda_8 = 57,429 ; \lambda_{11} = 89,671 ; \lambda_{14} = 520,857 ; \lambda_3 = 35,957 ; \lambda_6 = 19,2 ; \lambda_9 = 59,959 ; \lambda_{12} = 90,655 ; \lambda_{15} = 554,490$$

Setelah melakukan pemilihan titik knot optimum dengan satu, dua, dan tiga titik knot. Selanjutnya dilakukan pembentukan model regresi nonparametrik spline dengan kombinasi knot.

TABEL 7. PEMILIHAN TITIK KNOT DENGAN KOMBINASI KNOT

Variabel	Banyak Titik Knot	Titik-Titik Knot	GCV
x1	2	30,314 ; 32,571	3.2048
x2	2	16,2 ; 17,4	
x3	1	63,755	
x4	3	88,196 ; 89,671 ; 90,655	
x5	1	604,939	
x1	2	30,314 ; 32,571	2.8553
x2	2	16,2 ; 17,4	
x3	2	53,633 ; 56,163	
x4	3	88,196 ; 89,671 ; 90,655	
x5	1	604,939	
x1	2	30,314 ; 32,571	3.1224
x2	2	16,2 ; 17,4	
x3	2	53,633 ; 56,163	
x4	3	88,196 ; 89,671 ; 90,655	
x5	2	470,408 ; 504,041	
x1	2	30,314 ; 32,571	2.8850
x2	2	16,2 ; 17,4	
x3	3	53,633 ; 57,429 ; 59,959	
x4	3	88,196 ; 89,671 ; 90,655	
x5	1	604,939	

Berdasarkan hasil pada pemilihan titik knot dengan satu, dua, tiga dan kombinasi titik knot. Model regresi nonparametrik spline dengan nilai GCV minimum adalah kombinasi titik knot yang ditunjukkan pada Tabel 7 sebesar 2,855. Sehingga regresi nonparametrik spline terbaik adalah model regresi nonparametrik spline dengan kombinasi titik knot (2,2,2,3,1). Model regresi nonparametrik spline dengan kombinasi titik knot menghasilkan nilai R<sup>2</sup> sebesar 82,76%. Hal ini menunjukkan bahwa kelima variabel prediktor mampu menjelaskan variabilitas 82,76% permasalahan *Unmet Need* KB di Provinsi Jawa Timur.

Berikut adalah model regresi nonparametrik spline terbaik dengan kombinasi knot (2,2,2,3,1).

$$\hat{y} = 44,311 + 0,126x_1 + 2,068(x_1 - 30,314)_+ - 2,390(x_1 - 32,571)_+ - 0,04x_2 + 4,140(x_2 - 16,2) - 4,723(x_2 - 17,4)_+ - 0,134x_3 + 1,257(x_3 - 53,633)_+ - 1,263x_4 + 0,352(x_4 - 56,163)_+ - 0,352x_4 + 6,412(x_4 - 88,196)_+ - 13,556(x_4 - 89,671)_+ + 7,530(x_4 - 90,655)_+ - 0,005x_5 + 0,015(x_5 - 604,939)_+$$

D. Pengujian Parameter Model

Pengujian secara serentak dilakukan untuk menguji estimasi parameter model secara bersamaan dengan hipotesis.

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_{15} = 0$$

$$H_1: \text{minimal ada satu } \beta_j \neq 0, \text{ dimana } j = 1, 2, \dots, 15$$

TABEL 8 ANOVA MODEL REGRESI NONPARAMETRIK SPLINE

Sumber Variasi	db	Jumlah Kuadrat	Rata-rata Kuadrat	F-hitung	P-value
----------------	----	----------------	-------------------	----------	---------

Regresi	15	174,553	11,637	7,039	0,0000264
Residual	22	36,368	1,653		
Total	37	210,921			

Berdasarkan Tabel 8 dapat diketahui bahwa nilai *p-value* sebesar 0,0000264. Nilai ini lebih kecil daripada nilai signifikansi  $\alpha$  yaitu 0,05 sehingga Tolak  $H_0$ , yang artinya minimal terdapat satu parameter yang signifikan dalam model.

Selanjutnya dilakukan pengujian secara parsial untuk mengetahui variabel yang berpengaruh signifikan terhadap *Unmet Need* KB di Provinsi Jawa Timur.

$$H_0: \beta_j = 0$$

$$H_1: \beta_j \neq 0, \text{ dimana } j = 1, 2, \dots, 15$$

TABEL 9. PENGUJIAN PARAMETER SECARA PARSIAL

Variabel	Parameter	Koefisien	P-value	Keputusan
$x_1$	$\beta_1$	0.126	0.002	Signifikan
	$\beta_2$	2.068	0.004	Signifikan
	$\beta_3$	-2.390	0.002	Signifikan
$x_2$	$\beta_4$	-0.040	0.480	Tidak Signifikan
	$\beta_5$	4.140	0.003	Signifikan
	$\beta_6$	-4.723	0.002	Signifikan
$x_3$	$\beta_7$	-0.134	0.021	Signifikan
	$\beta_8$	1.257	0.024	Signifikan
	$\beta_9$	-1.263	0.017	Signifikan
$x_4$	$\beta_{10}$	-0.352	0.004	Signifikan
	$\beta_{11}$	6.412	0.000	Signifikan
	$\beta_{12}$	-13.556	0.001	Signifikan
	$\beta_{13}$	7.530	0.002	Signifikan
$x_5$	$\beta_{14}$	-0.005	0.017	Signifikan
	$\beta_{15}$	0.015	0.052	Tidak Signifikan

Berdasarkan Tabel 9. dapat diketahui bahwa terdapat lima variabel yang berpengaruh signifikan terhadap *Unmet Need* KB di Jawa Timur yaitu persentase wanita dengan pendidikan tidak tamat SD ( $x_1$ ), persentase wanita bukan peserta KB yang diskusi KB dengan PLKB ( $x_2$ ), persentase wanita bekerja ( $x_3$ ), persentase pria & wanita yang mengetahui minimal satu alat/cara KB ( $x_4$ ), dan jumlah pelayanan KB ( $x_5$ ).

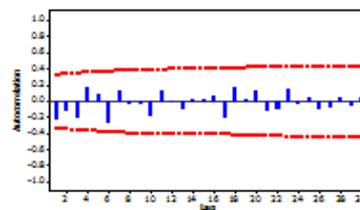
E. Pengujian Asumsi Residual

Pada pemodelan regresi nonparametrik spline memerlukan asumsi residual IIDN (Identik, Independen dan Distribusi Normal). Residual dari model regresi nonparametrik spline harus memenuhi asumsi identik yang artinya tidak terjadi kasus heteroskedastisitas pada residual. Berdasarkan Tabel 10. dapat diketahui bahwa nilai *p-value* sebesar 0,876 lebih besar daripada nilai  $\alpha$  yaitu 0,05 sehingga gagal tolak  $H_0$ , artinya variansi residual homogen atau tidak terjadi kasus heteroskedastisitas. Sehingga residual model memenuhi asumsi identik.

TABEL 10. ANOVA Uji GLEJSE

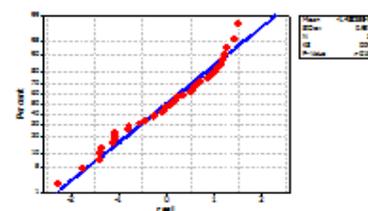
Sumber Variasi	db	Jumlah Kuadrat	Rata-rata Kuadrat	$F_{hitung}$	p-value
Regresi	15	2,879	0,192		
Residual	22	7,564	0,344	0,558	0.876
Total	37	10,443			

Pengujian selanjutnya adalah asumsi residual independen. Residual dari model regresi nonparametrik spline yang didapatkan harus memenuhi asumsi independen, artinya tidak terdapat autokorelasi pada residual. Berdasarkan Gambar 3. tidak terlihat adanya autokorelasi yang keluar batas toleransi. Hal ini menunjukkan asumsi independen pada residual telah terpenuhi.



Gambar 3. Plot ACF Residual

Pengujian asumsi residual yang ketiga adalah residual harus memenuhi asumsi distribusi normal. Berdasarkan Gambar 4. dapat diketahui bahwa nilai *p-value* lebih besar daripada  $>0,150$ . Nilai ini lebih besar daripada nilai  $\alpha$  yaitu 0,05 sehingga gagal tolak  $H_0$ , yang artinya residual model regresi nonparametrik spline yang didapatkan telah memenuhi asumsi distribusi normal.



Gambar 4. Hasil uji Kolmogorov-Smirnof

F. Interpretasi Model Regresi Nonparametrik Spline

1. Jika variabel  $x_2, x_3, x_4$  dan  $x_5$  dianggap konstan, maka pengaruh persentase wanita dengan pendidikan tidak tamat SD ( $x_1$ ) terhadap *Unmet Need* KB di Jawa Timur.

$$\hat{y} = 0,126x_1 + 2,068(x_1 - 30,314)_+ - 2,390(x_1 - 32,571)_+ = \begin{cases} 0,126x_1 & ; x_1 < 30,314 \\ 2,194x_1 - 18,378 & ; 30,314 \leq x_1 < 32,571 \\ -0,196x_1 + 59,467 & ; x_1 \geq 32,571 \end{cases}$$

Pada model tersebut dapat diinterpretasikan yaitu jika di Kabupaten/kota Jawa Timur memiliki persentase wanita pendidikan tidak tamat SD kurang dari 30,314% dan mengalami kenaikan sebesar 1 persen, maka kasus *Unmet Need* KB akan naik sebesar 12,6%. Kabupaten/Kota dengan interval tersebut adalah Kabupaten Pacitan, Ponorogo, Trenggalek, Kediri, Malang, Lumajang, Jember, Banyuwangi, Bondowoso, Situbondo, Probolinggo, Sidoarjo, Mojokerto, Jombang, Nganjuk, Madiun, Ngawi, Bojonegoro, Tuban, Lamongan, Gresik, Bangkalan, Sampang, Pamekasan, Sumenep, Kota Kediri, Kota Blitar, Kota Malang, Kota Pasuruan, Kota Mojokerto, Kota Madiun, Kota Surabaya dan Kota Batu.

2. Jika variabel  $x_1, x_3, x_4$  dan  $x_5$  dianggap konstan, maka pengaruh persentase wanita bukan peserta KB yang diskusi KB dengan PLKB ( $x_2$ ) terhadap *Unmet Need* KB di Provinsi Jawa Timur.

$$\hat{y} = -0,04x_2 + 4,140(x_2 - 16,2) - 4,723(x_2 - 17,4)_+ = \begin{cases} -0,04x_2 & ; x_2 < 16,200 \\ 4,100x_2 - 22,757 & ; 16,200 \leq x_2 < 17,400 \\ -0,623x_2 + 59,423 & ; x_2 \geq 17,400 \end{cases}$$

Interpretasi model tersebut bahwa apabila di Kabupaten/Kota Jawa Timur mempunyai persentase wanita bukan peserta KB melakukan diskusi KB dengan PLKB kurang dari 16,2% dan mengalami kenaikan 1%, maka *Unmet Need* KB akan turun 4%. Kabupaten dalam interval tersebut adalah Tulungagung, Blitar, Kediri, Malang, Lumajang,

Banyuwangi, Bondowoso, Probolinggo, Pasuruan, Sidoarjo, Mojokerto, Nganjuk, Madiun, Magetan, Ngawi, Bojonegoro, Tuban, Lamongan, Gresik, Bangkalan, Sampang, Pamekasan, Sumenep, Kota Kediri, Kota Blitar, Kota Malang, Kota Probolinggo, Kota Madiun, Kota Surabaya dan Kota Batu.

3. Jika variabel  $x_1, x_2, x_4$  dan  $x_5$  dianggap konstan, maka pengaruh persentase wanita bekerja ( $x_3$ ) terhadap *Unmet Need* KB di Provinsi Jawa Timur.

$$\hat{y} = -0,134x_3 + 1,257(x_3 - 53,633) - 1,263x_3(x_3 - 56,163)$$

$$= \begin{cases} -0,134x_3 & ; & x_3 < 53,633 \\ 1,123x_3 - 23,106 & ; & 53,633 \leq x_3 < 56,163 \\ -0,14x_3 + 47,828 & ; & x_3 \geq 56,163 \end{cases}$$

Pada model tersebut memiliki interpretasi bahwa jika di Kabupaten/Kota Jawa Timur terdapat persentase wanita bekerja kurang dari 53,633% dan wanita bekerja mengalami penambahan 1 persen maka kasus *Unmet Need* KB akan turun sebesar 13,40%.

4. Jika variabel  $x_1, x_2, x_3$  dan  $x_5$  dianggap konstan, maka pengaruh persentase pria & wanita yang mengetahui minimal satu alat/cara KB ( $x_4$ ) terhadap *Unmet Need* KB di Provinsi Jawa Timur.

$$\hat{y} = -0,352x_4 + 6,412(x_4 - 88,196) - 13,556(x_4 - 89,671) + 7,530(x_4 - 90,655)$$

$$= \begin{cases} -0,352x_4 & ; & x_4 < 88,196 \\ 6,060x_4 - 521,202 & ; & 88,196 \leq x_4 < 89,671 \\ -7,496x_4 + 694,378 & ; & 89,671 \leq x_4 < 90,655 \\ 0,034x_4 + 11,746 & ; & x_4 \geq 90,655 \end{cases}$$

Pada model tersebut dapat diinterpretasikan bahwa jika di Kabupaten/Kota Jawa Timur memiliki persentase pria & wanita yang mengetahui minimal satu alat/cara KB kurang dari 88,196%, apabila pengetahuan minimal satu alat/cara KB tersebut ditingkatkan 1 persen maka cenderung dapat menurunkan *Unmet Need* KB sebesar 35,2%.

5. Jika variabel  $x_1, x_2, x_3$  dan  $x_4$  dianggap konstan, maka pengaruh jumlah pelayanan KB ( $x_5$ ) terhadap *Unmet Need* KB di Provinsi Jawa Timur.

$$\hat{y} = -0,005x_5 + 0,015(x_5 - 604,939)$$

$$= \begin{cases} -0,005x_5 & ; & x_5 < 604,939 \\ 0,010x_5 + 35,237 & ; & x_5 \geq 604,939 \end{cases}$$

Pada model tersebut dapat diinterpretasikan bahwa jika di Kabupaten/Kota Jawa Timur memiliki jumlah pelayanan KB kurang dari 605 dan bertambah 1 tempat pelayanan KB, maka *Unmet Need* KB akan turun sebesar 0,5%.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

Permasalahan *Unmet Need* KB tertinggi di Jawa Timur tahun 2014 terletak di Kabupaten Pamekasan sebesar 15,95%. Sedangkan daerah rendah *Unmet Need* KB yang berhasil dalam pencapaian target 7% adalah Kabupaten Bojonegoro. Faktor – faktor yang mempengaruhi *Unmet Need* KB di Jawa Timur adalah persentase pendidikan wanita tidak tamat SD ( $X_1$ ), persentase wanita bukan peserta KB yang diskusi KB dengan PLKB ( $X_2$ ), persentase wanita bekerja ( $X_3$ ), persentase pria & wanita yang mengetahui minimal satu alat/cara KB ( $X_4$ ) dan jumlah pelayanan KB ( $X_5$ ) diperoleh dari model regresi nonparametrik spline dengan kombinasi titik knot (2,2,2,3,1). Model yang diperoleh memiliki  $R^2$  sebesar 82,76%.

Saran yang dapat direkomendasikan bagi BKKBN, diharapkan terus melakukan upaya menjaring peserta KB dengan meningkatkan faktor kualitas penyuluhan PLKB (Petugas Lapangan KB) dan pelayanan KB di Provinsi Jawa Timur. Hal ini dikarenakan faktor tersebut memiliki kecenderungan menurunkan *Unmet Need* KB. Dan lebih memberikan perhatian pada masyarakat di wilayah Tapal Kuda dan Madura. Hal ini dikarenakan faktor agama yang kental membuat masyarakat suku Madura masih sulit ber-KB sehingga prevalensi kontrasepsi menurun menyebabkan *Unmet Need* KB menjadi naik. Pada penelitian selanjutnya terkait dengan kejadian *Unmet Need* KB dari faktor individu sehingga mendapatkan faktor penyebab seorang wanita menjadi *Unmet Need* KB.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] BKKBN. (2007). *Unmet Need dan Kebutuhan Pelayanan KB di Indonesia*. Litbang BKKBN: Jakarta.
- [2] BKKBN. (2012). *Hasil SDKI (Survei Demografi Kesehatan Indonesia)*. Litbang BKKBN: Jakarta.
- [3] BKKBN. (2014). *Evaluasi Hasil Pencapaian Program Kependudukan dan KB Provinsi Jawa Timur*. BKKBN Provinsi Jawa Timur: Surabaya.
- [4] BPS. (2013). *Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia*. Diakses pada tanggal 2 Februari 2016 melalui [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id).
- [5] Budiantara, I.N. (2005). *Model Keluarga Spline Polinomial Truncated Regresi Semiparametrik*. Jurusan Matematika Universitas Diponegoro (UNDIP): Semarang.
- [6] Budiantara, I.N. (2009). *Spline dalam Regresi Nonparametrik: Sebuah Pemodelan Statistika Masa Kini dan Masa Mendatang*. Jurusan Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember: Surabaya.
- [7] Budiantara, I.N. (2011). *Penelitian Bidang Regresi Spline Menuju Terwujudnya Penelitian Statistika Yang Mandiri dan Berkarakter*. Undiksa: Bali.
- [8] Daniel, W. 1989. *Statistik Nonparametrik Terapan*. PT Gramedia: Jakarta.
- [9] Draper, N.R., & Smith, H. (1992). *Analisis Regresi Terapan*. PT Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- [10] Eubank. 1988. *Spline Smoothing and Nonparametric Regression*. New York: Marcel Dekker.
- [11] Hamid, S. (2002). *Faktor – faktor yang berhubungan dengan Unmet Need Keluarga Berencana (Analisis Data SDKI Tahun 1997)*. Tesis Program Pascasarjana Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia: Jakarta.
- [12] Rismawati, S. (2011). *Unmet Need Tantangan Program KB dalam Menghadapi Ledakan Penduduk Tahun 2030*. Tesis Program Studi Kebidanan Fakultas Kedokteran UNPAD: Bandung.
- [13] Walpole, E. (1995). *Pengantar Statistika edisi ke-3*. PT. Gramedia Utama: Jakarta.
- [14] Wei, W. W. (2006). *Time Series Analysis : Univariate and Multivariate Methods* (2nd ed.). USA: Pearson Addison Wesley.
- [15] Westoff, C. F and Bankole, A. (1995). *Unmet Need (1990-1994) Demographic and Health Survey*. Macro International: Calverton.
- [16] Yuridiani, A. (2015). *Faktor – faktor yang mempengaruhi Unmet Need KB di Indonesia dengan Regresi Semiparametrik Spline*. Skripsi Program Studi Statistika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember: Surabaya.