

Pemodelan Persentase Peserta KB Aktif Metode Kontrasepsi Jangka Panjang (MKJP) di Provinsi Jawa Timur Menggunakan Regresi Nonparametrik Spline *Truncated*

Novalia Dwita Prमितasari dan I Nyoman Budiantara

Departemen Statistika, Fakultas Matematika, Komputasi, dan Sains Data

Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

e-mail: i_nyoman_b@statistika.its.ac.id

Abstrak—Pemakaian Metode Kontrasepsi Jangka Panjang (MKJP) pada peserta KB aktif di Provinsi Jawa Timur sebagai cara mengatur kehamilan sebanyak 1,75 juta jiwa lebih rendah dibandingkan dengan pemakaian non-MKJP yang mencapai 4,35 juta jiwa. MKJP merupakan alat/cara kontrasepsi yang efektif dan efisien dipakai dalam jangka waktu lama untuk tujuan menjarangkan kehamilan atau mengakhiri kehamilan pada pasangan yang sudah tidak ingin menambah anak lagi. Sedangkan peserta KB aktif merupakan akseptor Pasangan Usia Subur (PUS) usia 15-49 tahun yang saat ini sedang menggunakan salah satu alat/cara kontrasepsi. Faktor-faktor yang diduga berpengaruh tidak membentuk suatu pola tertentu, sehingga menggunakan metode regresi nonparametrik spline *truncated*. Model terbaik diperoleh dari titik knot optimum berdasarkan nilai *Generalized Cross Validation* (GCV) minimum. Lima variabel yang berpengaruh signifikan yaitu persentase perempuan usia 15-49 tahun berstatus kawin memiliki anak masih hidup lebih dari dua, persentase perempuan usia 35 tahun keatas berstatus kawin, persentase perempuan usia 15-49 tahun berstatus kawin pernah menggunakan alat/cara KB, persentase perempuan usia 15-49 tahun berstatus kawin yang bekerja, dan persentase perempuan usia 15 tahun keatas berstatus kawin dengan usia kawin pertama kurang dari 19 tahun. Pemodelan terbaik dengan GCV paling minimum pada tiga titik knot atau kombinasi titik knot (3,3,3,3,3) sebesar 31,91. Nilai R^2 yang dihasilkan model sebesar 90,69%.

Kata Kunci—*Generalized Cross Validation*, Metode Kontrasepsi Jangka Panjang, Peserta KB Aktif, Regresi Nonparametrik Spline *Truncated*, Titik Knot

I. PENDAHULUAN

KEBERHASILAN pembangunan tidak hanya mencakup pada meningkatnya perekonomian dan pembangunan fisik, akan tetapi juga pada pembangunan manusia di suatu negara. Pembangunan manusia saat ini menjadi tujuan dalam model pembangunan di Indonesia, salah satunya pembangunan kependudukan dan keluarga berencana. Hal tersebut sesuai dengan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) tahun 2015-2019 dalam Agenda Prioritas Pembangunan (Nawacita) terutama nomor 5 (lima), yaitu “Meningkatkan Kualitas Hidup Manusia dan Masyarakat Indonesia” melalui “Pembangunan Kependudukan dan Keluarga Berencana” [1]. Sasaran pokok pembangunan KKB adalah menurunnya rata-rata laju pertumbuhan penduduk dan *Total Fertility Rate* (TFR), serta meningkatnya *Contraceptive Prevalence Rate* (CPR). Indonesia sebagai negara peringkat ke-4 dengan jumlah penduduk tertinggi di dunia pada tahun 2016 memerlukan

pencapaian sasaran pokok tersebut sebagai upaya menekan jumlah penduduk sehingga mobilitas penduduk lebih terarahkan dalam mewujudkan masyarakat tumbuh seimbang yaitu melalui program Keluarga Berencana (KB).

Jawa Timur merupakan salah satu provinsi di Indonesia dengan jumlah penduduk tertinggi kedua setelah Provinsi Jawa Barat yaitu pada tahun 2016 sebesar 39,08 juta jiwa. Sejalan dengan semakin meningkatnya jumlah penduduk tersebut, CPR di Provinsi Jawa Timur justru menurun dari tahun 2015 sebesar 76,64% (6,30 juta peserta KB aktif dari 8,22 juta PUS) menjadi 75,78% (6,10 juta peserta KB aktif dari 8,05 juta PUS) tahun 2016 [2]. Sulitnya meningkatkan CPR disebabkan karena masih tingginya kekhawatiran PUS terhadap efek samping pemakaian alat/cara kontrasepsi.

Upaya dalam rangka mempercepat pengendalian fertilitas dan mengurangi kegagalan KB yaitu melalui pemakaian kontrasepsi yang lebih diarahkan pada Metode Kontrasepsi Jangka Panjang (MKJP) pada peserta KB aktif. MKJP pada peserta KB aktif di Provinsi Jawa Timur sebagai cara mengatur kehamilan pada tahun 2016 sebanyak 1,75 juta jiwa lebih rendah dibandingkan pemakaian non-MKJP yang mencapai 4,35 juta jiwa. MKJP adalah alat/cara kontrasepsi yang dapat dipakai dalam jangka waktu lama, lebih dari dua tahun, efektif, dan efisien untuk tujuan pemakaian menjarangkan kelahiran lebih dari tiga tahun atau mengakhiri kehamilan pada pasangan yang sudah tidak ingin menambah anak lagi [3]. Jenis alat/cara yang termasuk dalam MKJP diantaranya IUD (*Intra Uterine Device*), MOW (Metode Operasional Wanita), MOP (Metode Operasional Pria), dan Implant/Susuk.

Pada penelitian ini dilakukan pemodelan menggunakan regresi linier berganda terlebih dahulu. Hal ini untuk membuktikan bahwa regresi nonparametrik spline *truncated* lebih tepat digunakan daripada regresi linier berganda. Berdasarkan pola data pada variabel prediktor terhadap variabel respon tidak mengikuti suatu pola tertentu sehingga pemodelan menggunakan metode regresi nonparametrik spline *truncated*. Regresi nonparametrik menghasilkan model yang memiliki interpretasi statistik dan interpretasi visual serta memiliki kemampuan yang sangat baik untuk digeneralisasikan pada pemodelan statistika yang kompleks dan rumit [4]. Salah satu pendekatan dalam regresi nonparametrik adalah pendekatan regresi nonparametrik spline. Spline mampu menangani karakter data yang bersifat mulus (*smooth*) [5]. Variabel-variabel yang digunakan berdasarkan penelitian terdahulu yaitu meliputi persentase perempuan usia 15-49 tahun berstatus kawin memiliki anak masih hidup lebih dari dua, persentase perempuan usia 15-49 tahun berstatus kawin dengan pendidikan tertinggi yang

ditamatkan minimal SMP sederajat, persentase perempuan usia 35 tahun keatas ber-status kawin, persentase perempuan usia 15-49 tahun ber-status kawin pernah menggunakan alat/cara KB, persentase perempuan usia 15-49 tahun berstatus kawin yang bekerja, dan persentase usia kawin pertama kurang dari 19 tahun.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Regresi Linier Berganda

Regresi linier berganda merupakan metode yang memodelkan hubungan antara variabel respon (y) dan variabel prediktor (x_1, x_2, \dots, x_p). Model regresi linier untuk p variabel prediktor secara umum ditulis sebagai berikut [6].

$$y_i = \beta_0 + \sum_{k=1}^p \beta_k X_{ik} + \varepsilon_i \quad (1)$$

dengan

y_i : observasi variabel respon pada pengamatan ke- i ,
 $i = 1, 2, \dots, n$

x_{ik} : observasi variabel prediktor ke- k pada pengamatan ke- i

β_0 : intersep dalam model regresi

β_k : koefisien regresi untuk variabel prediktor ke- k ,
 $k = 1, 2, \dots, p$

ε_i : error ke- i ($\varepsilon_i \square IIDN(0, \sigma^2)$)

Pendugaan parameter model regresi linier diperoleh menggunakan metode *Ordinary Least Square* (OLS) dengan meminimumkan jumlah kuadrat error diperoleh persamaan sebagai berikut [7].

$$\hat{\beta} = (\mathbf{X}^T \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{y} \quad (2)$$

dengan

\mathbf{y} : vektor variabel respon

\mathbf{X} : matriks variabel prediktor

$\hat{\beta}$: vektor parameter dalam model regresi

B. Regresi Nonparametrik Spline Truncated

Regresi nonparametrik spline *truncated* merupakan suatu regresi yang memiliki kurva regresi dirancang dengan cara modifikasi fungsi polinomial [8]. Salah satu model regresi nonparametrik yang memiliki interpretasi statistik dan visual sangat khusus dan sangat baik yaitu spline [9]. Dalam analisis regresi nonparametrik spline *truncated*, apabila terdapat satu variabel respon dan satu variabel prediktor maka disebut regresi nonparametrik spline *truncated* univariabel. Sedangkan jika terdapat satu variabel respon dengan lebih dari satu variabel prediktor maka dinamakan regresi nonparametrik spline *truncated* multivariabel [10][11]. Diberikan data berpasangan $(x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{pi}, y_i)$, $i = 1, 2, \dots, n$ dan hubungan kedua data tersebut diasumsikan mengikuti model regresi nonparametrik dengan persamaan sebagai berikut [12].

$$y_i = f(x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{pi}) + \varepsilon_i, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

dimana error random ε_i diasumsikan identik, independen, dan berdistribusi normal dengan $E(\varepsilon_i) = 0$ dan $\text{var}(\varepsilon_i) = \sigma^2$. Apabila kurva regresi f merupakan model aditif, maka dapat dijabarkan menjadi [13]:

$$f(x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{pi}) = f_1(x_{1i}) + f_2(x_{2i}) + \dots + f_p(x_{pi}) \\ = \sum_{j=1}^p f_j(x_{ji}), \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (4)$$

Fungsi spline *truncated* diperoleh berdasarkan penjumlahan antara fungsi polinomial dengan fungsi

truncated. Kurva regresi $f_j(x_{ji})$ diasumsikan termuat pada ruang spline berorde m dengan titik-titik knot $K_{1j}, K_{2j}, \dots, K_{rj}$; $j = 1, 2, \dots, p$ diberikan oleh persamaan berikut [12].

$$f_j(x_{ji}) = \sum_{u=0}^m \beta_{ju} x_{ji}^u + \sum_{k=1}^r \beta_{j(m+k)} (x_{ji} - K_{jk})_+^m \quad (5)$$

Sehingga diperoleh persamaan model regresi nonparametrik spline *truncated* multivariabel sebagai berikut [12].

$$y_i = \beta_0^* + \sum_{j=1}^p \sum_{u=1}^m \beta_{ju} x_{ji}^u + \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^r \beta_{j(m+k)} (x_{ji} - K_{jk})_+^m + \varepsilon_i \quad (6)$$

Fungsi $(x_{ji} - K_{jk})_+^m$ merupakan fungsi *truncated* yang diberikan oleh [12]:

$$(x_{ji} - K_{jk})_+^m = \begin{cases} (x_{ji} - K_{jk})^m, & x_{ji} \geq K_{jk} \\ 0, & x_{ji} < K_{jk} \end{cases} \quad (7)$$

dengan

β_{ju} : parameter model polinomial, $j = 1, 2, \dots, p$;
 $u = 0, 1, \dots, m$

x_{ji} : variabel prediktor j ke- i , $i = 1, 2, \dots, n$

$\beta_{j(m+k)}$: parameter komponen *truncated*, $k = 1, 2, \dots, r$

r : banyak knot

K_{jk} : titik-titik knot

C. Estimasi Parameter

Estimasi parameter model regresi nonparametrik spline *truncated* menggunakan metode OLS (*Ordinary Least Square*) sebagai berikut.

$$Q(\beta) = \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 \quad (8)$$

Dapat ditulis dalam bentuk matriks pada persamaan berikut [14].

$$Q(\beta) = (\mathbf{y} - \mathbf{X}_1 \beta_1 - \mathbf{X}_2 \beta_2)' (\mathbf{y} - \mathbf{X}_1 \beta_1 - \mathbf{X}_2 \beta_2) \\ = (\mathbf{y} - \mathbf{X} \beta)' (\mathbf{y} - \mathbf{X} \beta) \\ = (\mathbf{y}' - \mathbf{X}' \beta)' (\mathbf{y} - \mathbf{X} \beta) \\ = \mathbf{y}' \mathbf{y} - \beta' \mathbf{X}' \mathbf{y} - \mathbf{y}' \mathbf{X} \beta + \beta' \mathbf{X}' \mathbf{X} \beta \\ = \mathbf{y}' \mathbf{y} - \beta' \mathbf{X}' \mathbf{y} - \beta' \mathbf{X}' \mathbf{y} + \beta' \mathbf{X}' \mathbf{X} \beta \\ = \mathbf{y}' \mathbf{y} - 2\beta' \mathbf{X}' \mathbf{y} + \beta' \mathbf{X}' \mathbf{X} \beta \quad (9)$$

Selanjutnya diselesaikan dengan metode derivatif parsial hingga diperoleh persamaan sebagai berikut.

$$\frac{\partial Q(\beta)}{\partial \beta} = 0 \\ -2\mathbf{X}' \mathbf{y} + 2(\mathbf{X}' \mathbf{X}) \hat{\beta} = 0 \\ (\mathbf{X}' \mathbf{X}) \hat{\beta} = \mathbf{X}' \mathbf{y} \\ (\mathbf{X}' \mathbf{X})^{-1} (\mathbf{X}' \mathbf{X}) \hat{\beta} = (\mathbf{X}' \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}' \mathbf{y} \\ \hat{\beta} = (\mathbf{X}' \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}' \mathbf{y} \quad (10)$$

D. Pemilihan Titik Knot Optimal

Model regresi nonparametrik spline *truncated* dikatakan baik apabila memiliki titik knot optimum. Knot merupakan titik dari sebuah garis regresi untuk membentuk region dari suatu fungsi regresi [15]. Salah satu metode yang sering digunakan untuk menentukan titik knot optimum adalah *Generalized Cross Validation* (GCV). Titik knot optimum diperoleh berdasarkan nilai GCV yang minimum. Metode GCV dituliskan pada persamaan berikut [16].

$$GCV(K_1, K_2, \dots, K_r) = \frac{MSE(K_1, K_2, \dots, K_r)}{[n^{-1} \text{trace}(\mathbf{I} - \mathbf{A}(K_1, K_2, \dots, K_r))]^2} \quad (11)$$

dengan

$$MSE(K_1, K_2, \dots, K_r) = n^{-1} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{f}(x_i))^2 \quad (12)$$

dimana \mathbf{I} merupakan matriks identitas, n adalah jumlah pengamatan, dan K_1, K_2, \dots, K_r merupakan titik-titik knot serta $\mathbf{A} = \mathbf{X}(\mathbf{X}^T \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T$.

E. Koefisien Determinasi (R^2)

Semakin tinggi nilai R^2 yang dihasilkan suatu model, maka semakin baik pula variabel-variabel prediktor dalam model tersebut dalam menjelaskan variabilitas variabel respon [7]. Berikut ini adalah rumus untuk menghitung nilai R^2 .

$$R^2 = 1 - \frac{SSE}{SST} \quad (13)$$

F. Pengujian Parameter Model

1. Uji Serentak

Uji serentak dilakukan untuk mengetahui apakah variabel prediktor dalam model memberikan pengaruh secara keseluruhan. Berikut merupakan tabel ANOVA pada pengujian parameter secara serentak untuk model regresi nonparametrik spline *truncated*.

Tabel 1.
Tabel ANOVA Model Regresi

Sumber variasi	df	Sum of Square (SS)	Mean Square (MS)	F_{hitung}
Regresi	$m+r$	$\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2$	$\frac{SS_{regresi}}{df_{regresi}}$	
Error	$n-(m+r)-1$	$\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$	$\frac{SS_{error}}{df_{error}}$	$\frac{MS_{regresi}}{MS_{error}}$
Total	$n-1$	$\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$	-	

Perumusan hipotesis pada uji serentak adalah sebagai berikut.

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

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

Statistik uji :

$$F_{hitung} = \frac{MSR}{MSE} \quad (14)$$

Daerah penolakan H_0 adalah $F_{hitung} > F_{(m+r, n-(m+r)-1; \alpha)}$ atau $P\text{-value} < \alpha$.

2. Uji Parsial

Uji parsial digunakan untuk mendeteksi apakah parameter secara individual mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap variabel respon.

Hipotesis :

$$H_0 : \beta_j = 0$$

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

Statistik uji:

$$t_{hitung} = \frac{\hat{\beta}_j}{SE(\hat{\beta}_j)} \quad (15)$$

dengan $SE(\hat{\beta}_j)$ adalah *standart error* $\hat{\beta}_j$ yang diperoleh dari akar elemen diagonal ke- j , $j=1, 2, \dots, m+r$ dari matriks *variance-covariance* $Var(\hat{\beta})$ sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \hat{Var}(\hat{\beta}) &= \hat{var}[(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}'\mathbf{y}] \\ &= (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}' \hat{var}(\mathbf{y}) (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \\ &= (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}' (\sigma^2 \mathbf{I}) \mathbf{X} (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \\ &= \sigma^2 (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}' \mathbf{X} (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \\ &= \sigma^2 (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \end{aligned} \quad (16)$$

Pada umumnya variansi populasi σ^2 tidak diketahui. Oleh karena itu, σ^2 diestimasi dengan menggunakan MSE [12]. Keputusan H_0 ditolak apabila $|t_{hitung}| > t_{(n-(m+r)-1; \alpha/2)}$ atau $P\text{-value} < \alpha$.

G. Pengujian Asumsi Residual

1. Uji Asumsi Identik

Asumsi identik terpenuhi apabila varians antar residual homogen dan tidak terjadi heteroskedastisitas [17]. Pengujian dilakukan menggunakan uji *Glejser* dengan hipotesis sebagai berikut.

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p = 0$$

$$H_1 : \text{minimal ada satu } \beta_j \neq 0; i = 1, 2, \dots, p$$

Statistik uji:

$$F_{hitung} = \frac{\sum_{i=1}^n (|\hat{e}_i| - |\bar{e}|)^2 / (p)}{\sum_{i=1}^n (|\hat{e}_i| - |\bar{e}|)^2 / (n-p-1)} \quad (17)$$

Tolak H_0 apabila $F_{hitung} > F_{(p, (n-p-1); \alpha)}$ atau $P\text{-value} < \alpha$.

2. Uji Asumsi Independen

Asumsi kedua yaitu ssumsi independen yang berarti tidak terdapat autokorelasi atau korelasi antar residual. Uji yang digunakan untuk mendeteksi kasus autokorelasi adalah uji *Durbin-Watson* yang hanya autokorelasi pada lag pertama dengan hipotesis sebagai berikut [7].

$$H_0 : \rho_1 = 0 \text{ (tidak terjadi autokorelasi)}$$

$$H_1 : \rho_1 \neq 0 \text{ (terjadi autokorelasi)}$$

Statistik Uji :

$$d = \frac{\sum_{i=2}^n (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n e_i^2} \quad (18)$$

Daerah keputusan terbagi menjadi beberapa bagian yaitu:

- a. Jika $d < d_L$ atau $(4-d) < d_L$, maka tolak H_0 .
- b. Jika $d > d_U$ atau $(4-d) > d_U$, maka gagal tolak H_0 .
- c. Jika $d_L \leq d \leq d_U$ atau $d_L \leq (4-d) \leq d_U$, maka tidak ada keputusan.

3. Uji Asumsi Distribusi Normal

Pengujian asumsi distribusi normal dapat menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* [18]. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$H_0 : F_n(\epsilon) = F_0(\epsilon) \text{ (residual mengikuti distribusi normal)}$$

$$H_1 : F_n(\epsilon) \neq F_0(\epsilon) \text{ (residual tidak mengikuti distribusi normal)}$$

Statistik uji :

$$D = \text{Sup}_{\epsilon} |F_n(\epsilon) - F_0(\epsilon)| \quad (19)$$

Daerah penolakan adalah $|D| > q_{(1-\alpha)}$ pada tabel *Kolmogorov Smirnov* atau $P\text{-value} < \alpha$.

H. Metode Kontrasepsi Jangka Panjang

MKJP adalah alat/cara kontrasepsi yang dapat dipakai dalam jangka waktu lama, lebih dari dua tahun, efektif dan efisien untuk tujuan pemakaian menjarangkan kelahiran lebih dari tiga tahun atau mengakhiri kehamilan pada pasangan yang sudah tidak ingin menambah anak lagi [3]. Jenis metode yang termasuk dalam kelompok MKJP antara lain [19]:

1. IUD (*Intra Uterine Device*) atau alat kontrasepsi dalam rahim merupakan kontrasepsi non hormonal yang dipasang di dalam rahim, contohnya spiral.
2. MOW (*Metode Operasional Wanita*) atau *tubektomi* merupakan tindakan pengikatan atau pemotongan kedua saluran telur (*Tuba Fallopi*) yang menyebabkan sel telur (*ovum*) dari indung telur (*ovarium*) tidak akan mencapai uterus dan tidak bertemu dengan sperma, sehingga tidak terjadi kehamilan.
3. MOP (*Metode Operasional Pria*) atau *vasektomi* dilakukan dengan cara memotong *vas deferens* sehingga alur transportasi sperma terhambat dan fertilisasi tidak terjadi.
4. Implant atau Susuk merupakan alat kontrasepsi yang disisipkan atau dipasang di bawah kulit.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Sumber Data

Sumber data yang digunakan adalah data sekunder dengan unit pengamatan 38 kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur. Data diperoleh dari Publikasi Badan Pusat Statistik (BPS) antara lain Statistik Kesejahteraan Rakyat Provinsi Jawa Timur Tahun 2016, Provinsi Jawa Timur Dalam Angka Tahun 2017, dan data mikro Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) Tahun 2016.

B. Variabel Penelitian

Berikut merupakan variabel-variabel yang digunakan pada penelitian ini.

Tabel 2. Variabel Penelitian

Variabel	Keterangan	Skala
y	Persentase Peserta KB Aktif MKJP	Rasio
x_1	Persentase Perempuan Usia 15-49 Tahun Berstatus Kawin Memiliki Anak Masih Hidup Lebih Dari Dua	Rasio
x_2	Persentase Perempuan Usia 15-49 Tahun Berstatus Kawin dengan Pendidikan Tertinggi yang Ditamatkan Minimal SMP sederajat	Rasio
x_3	Persentase Perempuan Usia 35 Tahun Keatas Berstatus Kawin	Rasio
x_4	Persentase Perempuan Usia 15-49 Tahun Berstatus Kawin Pernah Menggunakan Alat/Cara KB	Rasio
x_5	Persentase Perempuan Usia 15-49 Tahun Berstatus Kawin yang Bekerja	Rasio
x_6	Persentase Perempuan Usia 15 Tahun Keatas Berstatus Kawin dengan Usia Kawin Pertama Kurang Dari 19 Tahun	Rasio

C. Langkah-Langkah Penelitian

Langkah-langkah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menganalisis karakteristik persentase peserta KB aktif MKJP berdasarkan faktor-faktor yang diduga berpengaruh di Provinsi Jawa Timur tahun 2016.
2. Pemodelan persentase peserta KB aktif MKJP setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur berdasarkan faktor-faktor yang diduga berpengaruh menggunakan model regresi nonparametrik spline *truncated*. Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut.
 - a. Membuat *scatter plot* antara variabel respon dengan masing-masing variabel prediktor untuk identifikasi pola data yang terbentuk.
 - b. Melakukan analisis menggunakan regresi linier berganda untuk mengetahui hubungan antara faktor-faktor yang diduga berpengaruh di kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur dengan persentase peserta KB aktif MKJP.
 - c. Memodelkan data menggunakan pendekatan spline dengan satu, dua, tiga, serta kombinasi titik knot.
 - d. Memilih titik knot optimum berdasarkan nilai GCV yang paling minimum.
 - e. Membuat model regresi nonparametrik spline *truncated* dengan titik knot optimum.
 - f. Melakukan pengujian signifikansi parameter secara serentak dan pengujian secara parsial.
 - g. Melakukan pengujian asumsi residual identik, independen, dan distribusi normal (IIDN) dari model regresi nonparametrik spline *truncated*.
 - h. Mengintegrasikan model dan menarik kesimpulan.

IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Persentase Peserta KB Aktif MKJP di Provinsi Jawa Timur

Karakteristik persentase peserta KB aktif MKJP setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur beserta faktor-faktor yang diduga berpengaruh disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3.

Statistika Deskriptif Variabel Penelitian				
Variabel	Rata-rata	Varians	Minimum	Maksimum
y	30,43	78,95	12,66	53,01
x_1	17,922	31,751	10,410	35,950
x_2	52,22	188,03	25,47	81,64
x_3	71,891	13,128	64,870	80,820
x_4	10,217	14,692	4,260	21,150
x_5	55,31	65,20	38,24	75,05
x_6	38,37	208,91	14,60	70,76

Tabel 3 menunjukkan karakteristik dari variabel respon (y) yaitu persentase peserta KB aktif MKJP setiap kabupaten/ kota di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2016 memiliki rata-rata sebesar 30,43%. Persentase peserta KB aktif MKJP terendah sebesar 12,66% berada di Kab. Sumenep, sedangkan tertinggi sebesar 53,01% berada di Kab. Ponorogo. Kab. Sumenep dengan persentase peserta KB aktif MKJP terendah perlu meningkatkan kembali program KB terutama KB dengan menggunakan MKJP.

Variabel x_1 merupakan persentase perempuan usia 15-49 tahun berstatus kawin memiliki anak masih hidup lebih dari dua. Nilai rata-rata sebesar 17,922%. Persentase tertinggi terdapat di Kab. Bangkalan sebesar 35,950%. Persentase terendah berada di Kab. Pacitan dengan nilai sebesar 10,410%. Variabel x_2 merupakan persentase perempuan usia 15-49 tahun berstatus kawin dengan pendidikan tertinggi yang ditamatkan minimal SMP sederajat memiliki nilai rata-rata sebesar 52,22%. Nilai tertinggi terdapat di Kota Madiun

sebesar 81,64%. Nilai terendah terdapat di Kab. Sampang sebesar 25,47%. Variabel x_3 merupakan persentase perempuan usia 35 tahun keatas berstatus kawin memiliki rata-rata sebesar 71,891%. Persentase tertinggi berada di Kab. Magetan sebesar 80,82%. Persentase terendah terdapat di Kab. Sampang sebesar 64,870. Variabel x_4 merupakan persentase perempuan usia 15-49 tahun berstatus kawin pernah menggunakan alat/cara KB memiliki nilai rata-rata sebesar 10,217%. Nilai tertinggi terdapat di Kab. Pamekasan yakni 21,150%. Nilai terendah terdapat di Kab. Pasuruan yakni 4,260%. Variabel x_5 merupakan persentase perempuan usia 15-49 tahun berstatus kawin yang bekerja memiliki rata-rata sebesar 55,31%. Persentase tertinggi terdapat di Kab. Pacitan sebesar 75,05%. Persentase terendah terdapat di Kab. Jember sebesar 38,24%. Variabel x_6 merupakan persentase perempuan usia 15 tahun keatas berstatus kawin dengan usia kawin pertama kurang dari 19 tahun memiliki nilai rata-rata sebesar 38,37%. Kab. Bondowoso memiliki persentase tertinggi yaitu sebesar 70,76%. Sedangkan persentase terendah berada di Kab. Sidoarjo sebesar 14,60%.

Terdapat 15 kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur yang masih berada di bawah persentase peserta KB aktif MKJP Provinsi Jawa Timur keseluruhan, yaitu 28,72%. Meskipun sebagian besar kabupaten/kota memiliki nilai lebih besar dari persentase peserta KB aktif MKJP Provinsi Jawa Timur keseluruhan, namun pemakaian MKJP di Jawa Timur masih rendah dibandingkan pemakaian non-MKJP. Sehingga perlu ditingkatkan karena MKJP lebih efektif dan efisien dalam menurunkan fertilitas.

B. Pemodelan Menggunakan Regresi Linier Berganda

Penelitian ini ingin menganalisis pemodelan persentase peserta KB aktif MKJP menggunakan regresi linier berganda terlebih dahulu sebelum pemodelan dengan regresi nonparametrik spline *truncated*. Pada analisis diperoleh model regresi seperti persamaan berikut.

$$\hat{y} = 25,9 - 0,633x_1 - 0,130x_2 + 0,516x_3 + 0,160x_4 - 0,067x_5 - 0,322x_6$$

Hasil pengujian parsial model regresi linier berganda ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji Parsial Regresi Linier Berganda

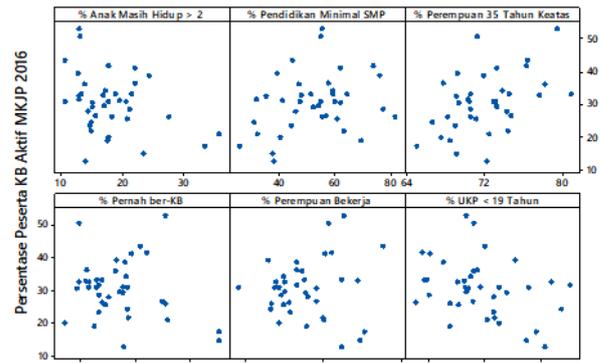
Variabel	P-value
Konstan	0,621
x_1	0,106
x_2	0,543
x_3	0,326
x_4	0,748
x_5	0,734
x_6	0,177

Berdasarkan analisis pemodelan menggunakan regresi linier berganda tersebut, diperoleh nilai R^2 yang kecil yakni sebesar 33,99% dan semua variabel prediktor tidak berpengaruh signifikan terhadap persentase peserta KB aktif MKJP dilihat pada Tabel 4 semua variabel prediktor memiliki $P-value > \alpha=0,05$. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan pemodelan menggunakan regresi nonparametrik spline *truncated* dengan kemungkinan hasil yang lebih baik.

C. Pola Hubungan Persentase Peserta KB Aktif MKJP dengan Faktor-Faktor yang Diduga Berpengaruh

Pola hubungan antara variabel respon dan variabel prediktor dapat diidentifikasi menggunakan *scatterplot* untuk mengetahui apakah terdapat pola hubungan tertentu atau tidak. Berikut merupakan *scatterplot* yang mendeteksi

bentuk pola hubungan antara persentase peserta KB aktif MKJP dan faktor-faktor yang diduga mempengaruhinya.



Gambar 1. Pola Hubungan Persentase Peserta KB Aktif MKJP dengan Variabel Prediktor.

Berdasarkan Gambar 1. diketahui bahwa seluruh variabel prediktor tidak membentuk pola tertentu atau sebaran data acak. Sehingga metode yang digunakan adalah regresi nonparametrik spline *truncated*.

D. Pemilihan Titik Knot Optimum

Nilai GCV minimum pada pemilihan titik knot optimum dengan satu titik knot, dua titik knot, tiga titik knot, dan kombinasi titik knot disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan Nilai GCV Minimum Keenam Variabel

Jumlah Titik Knot	GCV Minimum
Satu Knot	85,85
Dua Knot	65,76
Tiga Knot	36,09
Kombinasi Knot (2,3,3,3,1,3)	30,48

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa nilai GCV paling minimum yaitu sebesar 30,48 terletak pada pemodelan dengan kombinasi titik knot (2,3,3,3,1,3).

E. Pengujian Signifikansi Parameter Model Regresi Nonparametrik Spline Truncated

1. Pengujian Secara Serentak

Berikut adalah perumusan hipotesis pada uji serentak.

$$H_0 : \beta_{11} = \beta_{12} = \dots = \beta_{64} = 0$$

$$H_1 : \text{minimal ada satu } \beta_{j(m+r)} \neq 0; j = 1, 2, \dots, 6; r = 0, 1, \dots, 3$$

Hasil pengujian secara serentak disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. ANOVA Pengujian Serentak

Sumber Variasi	df	SS	MS	F	P-value
Regresi	21	2689,298	128,0618	8,838495	0,00003
Error	16	231,8255	14,4891		
Total	37	2921,123			

Berdasarkan Tabel 6 diperoleh keputusan tolak H_0 karena nilai $F > F_{(0,05;21;16)} = 1,98$ dan $P-value < \alpha=0,05$ sehingga disimpulkan bahwa minimal terdapat satu parameter model yang signifikan. Nilai R^2 yang diperoleh adalah 94,09%.

2. Pengujian Secara Parsial

Berikut adalah perumusan hipotesis pada uji parsial.

$$H_0 : \beta_{j(m+r)} = 0$$

$$H_1 : \beta_{j(m+r)} \neq 0, j = 1, 2, \dots, 6; r = 0, 1, \dots, 3$$

Hasil pengujian signifikansi parameter model regresi secara parsial disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7.
Hasil Pengujian Parameter Secara Parsial

Variabel	Parameter	Estimasi Parameter	P-value	Kesimpulan
x ₁	$\hat{\beta}_{11}$	1,32	0,39	Tidak Signifikan
	$\hat{\beta}_{12}$	-34,24	0,00	Signifikan
	$\hat{\beta}_{13}$	32,57	0,00	Signifikan
x ₂	$\hat{\beta}_{21}$	-1,59	0,53	Tidak signifikan
	$\hat{\beta}_{22}$	-9,12	0,24	Tidak signifikan
	$\hat{\beta}_{23}$	15,73	0,12	Tidak signifikan
	$\hat{\beta}_{24}$	-5,26	0,16	Tidak signifikan
	$\hat{\beta}_{31}$	-1,22	0,39	Tidak Signifikan
x ₃	$\hat{\beta}_{32}$	75,81	0,00	Signifikan
	$\hat{\beta}_{33}$	-130,64	0,00	Signifikan
	$\hat{\beta}_{34}$	57,48	0,00	Signifikan
	$\hat{\beta}_{41}$	43,67	0,00	Signifikan
x ₄	$\hat{\beta}_{42}$	-69,94	0,00	Signifikan
	$\hat{\beta}_{43}$	38,91	0,00	Signifikan
	$\hat{\beta}_{44}$	-12,37	0,01	Signifikan
x ₅	$\hat{\beta}_{51}$	-1,43	0,04	Signifikan
	$\hat{\beta}_{52}$	1,09	0,13	Tidak Signifikan
	$\hat{\beta}_{61}$	0,27	0,82	Tidak Signifikan
x ₆	$\hat{\beta}_{62}$	7,32	0,07	Tidak Signifikan
	$\hat{\beta}_{63}$	-17,23	0,01	Signifikan
	$\hat{\beta}_{64}$	9,15	0,01	Signifikan

Tabel 7 menunjukkan lima variabel yang berpengaruh signifikan yakni persentase perempuan usia 15-49 tahun memiliki anak masih hidup lebih dari dua (x₁), persentase perempuan usia 35 tahun keatas berstatus kawin (x₃), persentase perempuan usia 15-49 tahun berstatus kawin pernah menggunakan alat/cara KB (x₄), persentase perempuan usia 15-49 tahun berstatus kawin yang bekerja (x₅), dan persentase perempuan usia 15 tahun keatas berstatus kawin dengan usia kawin pertama kurang dari 19 tahun (x₆). Satu variabel yang tidak berpengaruh signifikan yaitu persentase perempuan usia 15-49 tahun berstatus kawin dengan pendidikan terakhir yang ditamatkan minimal SMP sederajat (x₂). Variabel dianggap berpengaruh apabila terdapat minimal satu parameter yang signifikan.

F. Pemilihan Titik Knot Optimum Tanpa Variabel x₂

Selanjutnya melakukan pemodelan kembali tanpa menyertakan variabel yang tidak signifikan. Berikut nilai GCV minimum pada model tanpa variabel x₂ ditampilkan pada Tabel 8.

Tabel 8.
Perbandingan Nilai GCV Minimum Tanpa Variabel x₂

Jumlah Titik Knot	GCV Minimum
Satu Knot	77,04
Dua Knot	55,20
Tiga Knot	31,91
Kombinasi Knot (3,3,3,3)	31,91

Berdasarkan Tabel 8 diketahui bahwa nilai GCV paling minimum sebesar 31,91 terletak pada pemodelan dengan tiga titik knot atau kombinasi titik knot (3,3,3,3).

G. Pengujian Signifikansi Parameter Model Regresi Nonparametrik Spline Truncated Tanpa Variabel x₂

1. Pengujian Secara Serentak

Berikut adalah perumusan hipotesis pada uji serentak.

$$H_0 : \beta_{11} = \beta_{12} = \dots = \beta_{64} = 0$$

$$H_1 : \text{minimal ada satu } \beta_{j(m+r)} \neq 0; j = 1, 2, \dots, 5; r = 0, 1, \dots, 3$$

Hasil pengujian secara serentak disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9.
ANOVA Pengujian Serentak Tanpa Variabel x₂

Sumber Variasi	df	SS	MS	F	P-value
Regresi	20	2649,068	132,4534	8,276642	0,00003
Error	17	272,0557	16,00328		
Total	37	2921,123			

Berdasarkan Tabel 9 diperoleh keputusan tolak H₀ karena nilai F > F_(0,05;20;17) = 2,23 dan P-value < α=0,05. Sehingga disimpulkan bahwa minimal terdapat satu parameter model yang signifikan. Nilai R² yang diperoleh adalah 90,69%.

2. Pengujian Secara Parsial

Berikut adalah perumusan hipotesis pada uji parsial.

$$H_0 : \beta_{j(m+r)} = 0$$

$$H_1 : \beta_{j(m+r)} \neq 0, j = 1, 2, \dots, 5; r = 0, 1, \dots, 3$$

Hasil pengujian parameter model regresi secara parsial yang disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10.
Hasil Pengujian Parameter Secara Parsial Tanpa Variabel x₂

Variabel	Parameter	Estimasi Parameter	P-value	Kesimpulan
x ₁	$\hat{\beta}_{11}$	0,51	0,775	Tidak Signifikan
	$\hat{\beta}_{12}$	-49,00	0,000	Signifikan
	$\hat{\beta}_{13}$	50,63	0,000	Signifikan
x ₃	$\hat{\beta}_{14}$	-2,76	0,003	Signifikan
	$\hat{\beta}_{31}$	1,43	0,774	Tidak Signifikan
	$\hat{\beta}_{32}$	-35,13	0,155	Tidak Signifikan
	$\hat{\beta}_{33}$	31,98	0,137	Tidak Signifikan
	$\hat{\beta}_{34}$	3,59	0,014	Signifikan
x ₄	$\hat{\beta}_{41}$	8,30	0,050	Signifikan
	$\hat{\beta}_{42}$	-51,49	0,005	Signifikan
	$\hat{\beta}_{43}$	46,08	0,003	Signifikan
	$\hat{\beta}_{44}$	-3,94	0,001	Signifikan
x ₅	$\hat{\beta}_{51}$	-2,41	0,768	Tidak Signifikan
	$\hat{\beta}_{52}$	-4,14	0,931	Tidak Signifikan
	$\hat{\beta}_{53}$	8,18	0,837	Tidak Signifikan
	$\hat{\beta}_{54}$	-2,31	0,003	Signifikan
	$\hat{\beta}_{61}$	0,63	0,541	Tidak Signifikan
x ₆	$\hat{\beta}_{62}$	-8,62	0,071	Tidak Signifikan
	$\hat{\beta}_{63}$	8,43	0,053	Tidak Signifikan
	$\hat{\beta}_{64}$	-0,89	0,018	Signifikan

Berdasarkan Tabel 10 diketahui bahwa dengan taraf signifikansi α sebesar 5%, semua variabel prediktor berpengaruh signifikan terhadap model. Variabel dianggap berpengaruh apabila terdapat minimal satu parameter yang signifikan.

H. Pemodelan Persentase Peserta KB Aktif MKJP di Jawa Timur Menggunakan Titik Knot Optimum Tanpa Variabel x₂

Estimasi model regresi nonparametrik spline truncated dengan tiga titik knot atau kombinasi titik knot adalah sebagai berikut.

$$\hat{y}_i = 1,66 + 0,51x_{i1} - 49(x_{i1} - 13,02)_+ + 50,63(x_{i1} - 13,54)_+ - 2,76(x_{i1} - 20,31)_+ + 1,43x_{i2} - 35,13(x_{i2} - 66,50)_+ + 31,98(x_{i2} - 66,82)_+ + 3,59(x_{i2} - 71,05)_+ + 8,30x_{i3} - 51,49(x_{i3} - 5,98)_+ + 46,08(x_{i3} - 6,33)_+ - 3,94(x_{i3} - 10,81)_+ - 2,41x_{i4} - 4,14(x_{i4} - 42)_+ + 8,18(x_{i4} - 42,75)_+ - 2,31(x_{i4} - 52,51)_+ + 0,63x_{i5} - 8,62(x_{i5} - 20,33)_+ + 8,43(x_{i5} - 21,48)_+ - 0,89(x_{i5} - 36,38)_+$$

I. Pengujian Asumsi Residual

1. Pengujian Asumsi Identik

Pengujian asumsi identik dapat dilakukan menggunakan uji *Glejser* dengan hipotesis sebagai berikut.

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_5 = 0$$

$$H_1 : \text{minimal ada satu } \beta_j \neq 0 ; j = 1, 2, \dots, 5$$

Hasil pengujian asumsi identik disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11.
Hasil Pengujian Asumsi Identik Residual

Sumber Variasi	df	SS	MS	F	P-value
Regresi	5	11,27	2,25	0,79	0,56
Error	32	90,87	2,84		
Total	37	102,14			

Tabel 11 diperoleh keputusan gagal tolak H_0 karena nilai $F < F_{(0,05;5;32)}=2,51$ dan $P\text{-value} > \alpha=0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa varians antar residual homogen dan tidak terjadi heteroskedastisitas.

2. Pengujian Asumsi Independen

Pengujian yang digunakan adalah uji *Durbin-Watson* dengan hipotesis sebagai berikut.

$$H_0 : \rho_1 = 0 \text{ (tidak terjadi autokorelasi)}$$

$$H_1 : \rho_1 \neq 0 \text{ (terjadi autokorelasi)}$$

Berikut adalah hasil pengujian asumsi independen.

Tabel 12.
Hasil Pengujian Asumsi Independen Residual

d	T (observasi)	K (variabel)	d_L	d_U
1,894	38	6	1,204	1,792

Tabel 12 diperoleh keputusan gagal tolak H_0 karena $d > d_U$ atau $(4-d) > d_U$, maka dapat disimpulkan bahwa asumsi independen terpenuhi atau tidak terdapat autokorelasi.

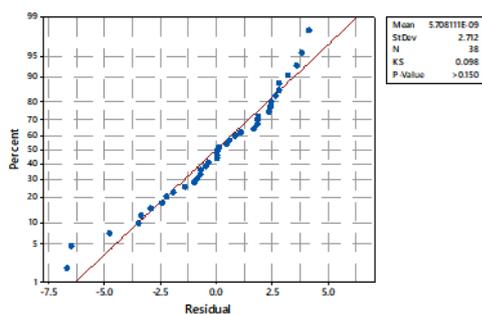
3. Pengujian Asumsi Distribusi Normal

Pengujian dapat menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan hipotesis sebagai berikut.

$$H_0 : F_n(\epsilon) = F_0(\epsilon) \text{ (residual berdistribusi normal)}$$

$$H_1 : F_n(\epsilon) \neq F_0(\epsilon) \text{ (residual tidak berdistribusi normal)}$$

Hasil pengujian ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Plot distribusi normal residual.

Gambar 2 menunjukkan nilai *Kolmogorov-Smirnov* sebesar 0,098 lebih kecil dibandingkan $q_{(1-\alpha)}$ pada taraf signifikansi $\alpha=0,05$ yaitu 0,215 dan $P\text{-value}$ sebesar $>0,150$, maka gagal tolak H_0 . Hal ini menunjukkan bahwa residual telah memenuhi asumsi distribusi normal.

J. Perbandingan Hasil Pemodelan

Perbandingan pemodelan menggunakan regresi linier berganda dan regresi nonparametrik spline *truncated* terlihat pada hasil koefisien determinasi sebagai berikut.

Tabel 13.
Perbandingan Hasil Pemodelan

Pemodelan	R^2
Regresi Linier Berganda	33,99%
Regresi Nonparametrik Spline <i>Truncated</i>	90,69%

Regresi Linier Berganda	33,99%
Regresi Nonparametrik Spline <i>Truncated</i>	90,69%

Tabel 13 menunjukkan hasil R^2 pemodelan regresi linier berganda hanya sebesar 33,99% lebih rendah dibandingkan pemodelan pada regresi nonparametrik spline *truncated* yang mencapai 90,69%. Selain itu, pengujian parsial regresi linier berganda pada Tabel 4 semua variabel prediktor tidak berpengaruh signifikan yang terlihat pada $P\text{-value}$ lebih besar dari $\alpha=0,05$. Sedangkan pengujian parsial regresi nonparametrik spline *truncated* pada Tabel 10 kelima variabel prediktor berpengaruh signifikan. Oleh karena itu, pada penelitian ini menggunakan pemodelan dengan regresi nonparametrik spline *truncated* karena memiliki hasil lebih baik.

K. Perbandingan Pemetaan Persentase Peserta KB Aktif MKJP di Provinsi Jawa Timur

Hasil perbandingan data asli persentase peserta KB aktif MKJP dengan data nilai dugaan dari model terbaik yang diperoleh menggunakan regresi nonparametrik spline *truncated* dapat dilihat berdasarkan peta sebagai berikut.



Gambar 3. Peta Persentase Peserta KB Aktif MKJP di Provinsi Jawa Timur.



Gambar 4. Peta Nilai Dugaan Persentase Peserta KB Aktif MKJP di Provinsi Jawa Timur.

Klasifikasi daerah berdasarkan persentase peserta KB aktif MKJP diperoleh dari nilai kuartil data asli dimana dapat dibedakan menjadi 4 yaitu kategori rendah ($< 25.6\%$), kategori sedang (25.6-29.78%), kategori tinggi (30.78-32.92%), dan kategori sangat tinggi ($\geq 33.92\%$). Gambar 3 merupakan peta pada data persentase peserta KB aktif MKJP di Provinsi Jawa Timur (y), sedangkan Gambar 4 merupakan peta pada nilai dugaan model terbaik yang diperoleh dengan regresi nonparametrik spline *truncated* (\hat{y}). Berdasarkan kedua gambar tersebut dari 38 kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur terdapat 11 kabupaten/kota yang mengalami perubahan klasifikasi yaitu Kab.Jombang, Kota Surabaya, Kab.Banyuwangi, Kab.Nganjuk, Kab.Mojokerto, Kab.Bojonegoro, Kab.Malang, Kab.Kediri, Kab.Magetan, Kota Kediri, dan Kab.Blitari. Sedangkan kabupaten/kota sisanya tidak mengalami perubahan klasifikasi.

Kab.Jombang yang semula kategori rendah atau terdapat 25,48% peserta KB aktif MKJP, setelah dilakukan pemodelan terdapat 26,06% peserta KB aktif MKJP (kategori sedang). Kota Surabaya juga mengalami perubahan yang semula 28,54% atau kategori sedang, menjadi 32,62% (kategori tinggi) setelah dilakukan pemodelan. Kab.Banyuwangi yang semula termasuk kategori sedang yakni 29,12%, setelah pemodelan terdapat 23,80% (kategori rendah). Selain itu, Kab.Nganjuk semula terdapat 29,45% atau termasuk kategori sedang menjadi 31,28% (kategori tinggi) setelah pemodelan. Kab.Mojokerto mengalami perubahan yang semula kategori sedang yakni 30,48%, setelah pemodelan menjadi

32,58% (kategori tinggi). Kab.Bojonegoro yang semula terdapat 30,78% atau kategori sedang, menjadi 32,11% (kategori tinggi). Kab.Malang semula termasuk kategori sedang atau terdapat 30,78% peserta KB aktif MKJP, mengalami perubahan setelah pemodelan yakni 24,89% (kategori rendah). Kab.Kediri yang semula terdapat 30,9% atau termasuk kategori tinggi, menjadi kategori sedang yakni 28,34% setelah pemodelan. Kab.Magetan semula termasuk kategori tinggi yakni terdapat 33,06%, berubah menjadi kategori sangat tinggi atau terdapat 34,81% peserta KB aktif MKJP. Kota Kediri mengalami hal yang serupa yaitu semula terdapat 33,22% atau kategori tinggi menjadi 35,09% (kategori sangat tinggi) setelah pemodelan. Kemudian Kab.Blitar yang semula kategori sangat tinggi atau terdapat 34,15% mengalami perubahan setelah dilakukan pemodelan menjadi 30,11% (kategori sedang).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang didapatkan dari hasil analisis adalah sebagai berikut.

1. Persentase peserta KB aktif MKJP setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2016 terendah sebesar 12,66% berada di Kab.Sumenep. Sedangkan persentase terendah di Kab.Ponorogo sebesar 53,01%. Terdapat 15 kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur yang masih dibawah persentase peserta KB aktif MKJP Provinsi Jawa Timur keseluruhan (28,72%).
2. Analisis pemodelan menggunakan regresi linier berganda diperoleh nilai R^2 sebesar 33,99% dan semua variabel prediktor tidak berpengaruh signifikan. Oleh karena itu, dilakukan pemodelan dengan regresi nonparametrik spline *truncated* dengan kemungkinan hasil lebih baik.
3. Lima variabel yang signifikan yaitu persentase perempuan usia 15-49 tahun berstatus kawin memiliki anak masih hidup lebih dari dua, persentase perempuan usia 35 tahun keatas berstatus kawin, persentase perempuan usia 15-49 tahun berstatus kawin pernah menggunakan alat/cara KB, persentase perempuan usia 15-49 tahun berstatus kawin yang bekerja, dan persentase perempuan usia 15 tahun keatas berstatus kawin dengan usia kawin pertama kurang dari 19 tahun. Model regresi nonparametrik spline *truncated* terbaik yang diperoleh dalam pemodelan yaitu menggunakan tiga titik knot atau kombinasi titik knot (3,3,3,3) sebagai berikut.

$$\hat{y}_i = 1,66 + 0,51x_{1i} - 49(x_{1i} - 13,02)_+ + 50,63(x_{1i} - 13,54)_+ - 2,76(x_{1i} - 20,31)_+ + 1,43x_{3i} - 35,13(x_{3i} - 66,50)_+ + 31,98(x_{3i} - 66,82)_+ + 3,59(x_{3i} - 71,05)_+ + 8,30x_{4i} - 51,49(x_{4i} - 5,98)_+ + 46,08(x_{4i} - 6,33)_+ - 3,94(x_{4i} - 10,81)_+ - 2,41x_{5i} - 4,14(x_{5i} - 42)_+ + 8,18(x_{5i} - 42,75)_+ - 2,31(x_{5i} - 52,51)_+ + 0,63x_{6i} - 8,62(x_{6i} - 20,33)_+ + 8,43(x_{6i} - 21,48)_+ - 0,89(x_{6i} - 36,38)_+$$

Nilai R^2 yang dihasilkan sebesar 90,69%. Asumsi IIDN (Identik, Independen, dan Distribusi Normal) residual telah terpenuhi.

B. Saran

Saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

1. Model yang diperoleh diharapkan mampu memberikan konstribusi nyata bagi pemerintah mengambil kebijakan

dalam meningkatkan kesertaan KB MKJP di setiap kabupaten/kota di Jawa Timur guna mempercepat pengendalian fertilitas serta meningkatkan kesehatan ibu dan anak.

2. Pemerintah atau instansi terkait lebih memperhatikan kabupaten/kota di Jawa Timur yang memiliki persentase peserta KB aktif MKJP masih rendah. Upaya dilakukan dengan meningkatkan pengetahuan kontrasepsi MKJP baik melalui konseling atau media informasi. Kemudian meningkatkan pelayanan MKJP dengan mempersiapkan sarana dan prasarana yang memadai.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, "Evaluasi Paruh Waktu RPJMN 2015-2019," Jakarta, 2017.
- [2] Badan Pusat Statistik, "Provinsi Jawa Timur Dalam Angka 2017," Surabaya, 2017.
- [3] L. Asih and H. Oesman, "Faktor yang Mempengaruhi Pemakaian Kontrasepsi Jangka Panjang (MKJP)," Jakarta, 2009.
- [4] I. Wulandari and I. N. Budiantara, "Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Persentase Penduduk Miskin dan Pengeluaran Perkapita Makanan di Jawa Timur Menggunakan Regresi Nonparametrik Birespon Spline," *J. Sains dan Seni*, pp. D30–D35, 2014.
- [5] B. Lestari, I. N. Budiantara, S. Sunaryo, and M. Mashuri, "Spline Smoothing for Multiresponse Nonparametric Regression Model in Case of Heteroscedasticity of Variance," *J. Math. Stat.*, vol. 8, no. 3, pp. 377–384, 2012.
- [6] N. Chamidah, I. N. Budiantara, S. Sunaryo, and I. Zain, "Disigning of Child Growth Based on Multirespon Local Polynomial Modeling," *J. Math. Stat.*, vol. 8, no. 3, pp. 342–347, 2012.
- [7] D. N.R and S. H., *Analisis Regresi Terapan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 1992.
- [8] I. Budiantara, "Estimator Spline Terbobot dalam Regresi Semiparametrik," *Maj. Ilmu Pengetah. dan Teknol.*, vol. 10, pp. 103–109, 1999.
- [9] I. N. Budiantara, "Penelitian Bidang Regresi Spline Menuju Terwujudnya Penelitian Statistika yang Mandiri dan Berkarakter," in *Seminar Nasional FMIPA*, 2011.
- [10] Sugiantari, Ayuk Putri, Budiantara, I Nyoman, "Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Angka Harapan Hidup di Jawa Timur Menggunakan Regresi Semiparametrik Spline," *J. Sains dan Seni Pomits*, vol. 2, 2013.
- [11] A. A. Fernandes, I. N. Budiantara, B. W. Otok, and Suhartono., "Reproducing Kernel Hilbert Space for Penalized Regression Multi Predictors : Case in Longitudinal Data," *Int. J. Math. Anal.*, vol. 8, no. 40, pp. 1951–1961, 2014.
- [12] I. Budiantara, "Regresi Nonparametrik Spline Truncated," ITS, Surabaya, 2017.
- [13] A. Tripena and I. Budiantara, "Fourier Estimator in Nonparametric Regression," in *International Conference on Natural and Applied Natural Science*, 2006, pp. 2–4.
- [14] A. A. Fernandes, I. N. Budiantara, B. W. Otok, and Suhartono., "Spline Estimator for Bi-Response and Multi-Predictors Nonparametric Regression Model in Case of Longitudinal Data," *J. Math. Stat.*, vol. 11, no. 2, pp. 61–69, 2015.
- [15] S. F. Nisa' and I. Budiantara, "Analisis Survival dengan Pendekatan Multivariate Adaptive Regression Spline pada Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD)," *J. Sains dan Seni ITS*, pp. D318–D323, 2012.
- [16] R. L. Eubank, *Nonparametric Regression and Spline Smoothing, Second Edition*. New York: Taylor & Francis, 1999.
- [17] D. N. Gujarati, *Basic Econometrics*, 4th ed. New York: Mc Graw Hill, 2004.
- [18] W. Daniel, *Statistik Nonparametrik Terapan (Terjemahan)*. Jakarta: Gramedia, 1989.
- [19] L. Tedjo, "Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Jenis Kontrasepsi yang Digunakan pada Keluarga Miskin," Semarang.