

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI CONTRACEPTIVE PREVALENCE RATE (CPR) DI JAWA TIMUR

Erika Rachmanda Sarindi

*Program Studi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas PGRI Adi Buana Surabaya
email : erikarahmanda24@gmail.com*

Abstrak

Laju pertumbuhan penduduk di Jawa Timur dibawah 1% per tahun dengan kata lain angka tersebut lebih rendah dibandingkan tingkat rata-rata laju pertumbuhan penduduk di Indonesia sebesar 1,49% per tahun. Tujuan yang ingin diperoleh dari penelitian ini adalah mendapatkan Pemodelan Regresi Spline univariabel dan multivariabel Contraceptive Prevalence Rate (CPR) di Provinsi Jawa Timur Pada Tahun 2017. Regresi Nonparametrik Spline yang terdiri dari variabel respon dan satu variabel prediktor disebut Regresi Nonparametrik Spline univariabel didapatkan hasil pada model spline univariabel bahwa keempat variabel berpengaruh signifikan terhadap CPR di Provinsi Jawa Timur. Sedangkan untuk pemodelan regresi spline multivariabel terbaik adalah dengan menggunakan tiga titik knot, dengan nilai GCV minimum sebesar 4,84. Terdapat tiga variabel yang signifikan pada pemodelan regresi spline multivariabel, yaitu persentase penduduk miskin (X_1), Persentase wanita berusia 15-49 tahun keatas di Provinsi Jawa Timur dirinci menurut Kab/Kota dengan usia perkawinan pertama (X_3), Persentase wanita berusia 15-49 tahun yang pernah kawin dengan anak lahir hidup kurang dari sama dengan dua (X_4). Nilai koefisien determinasi yang dihasilkan dari model regresi spline multivariabel yang terpilih sebesar 66,71%.

Kata Kunci: Regresi Nonparametrik Spline, Contraceptive Prevalence Rate.

Abstract

The population growth rate in east java under 1 percent per year in other words the figure is lower than an average rate of the population growth rate in indonesia is 1,49 % per year. Goals are obtained from this research is getting a Modeling Regression Splines Multivariable and univariabel on the Contraceptive Prevalence Rate (CPR) in East Java province in the year 2017. Based on the analysis and discussion of the results obtained on the model univariabel that the splines of influential all variables significantly. Whereas Multivariable regression splines for modeling the best is to use a triple-point knot with values of minimum GCV of 4,84. There are three significant variables in the modeling of multivariable regression splines. The value of the coefficient of determination resulting from the regression model Multivariable selected splines of 66,71%.

Keywords: Spline Nonparametric Regression, Contraceptive Prevalence Rate

1. PENDAHULUAN

Jawa Timur merupakan provinsi dengan jumlah penduduk terbesar ke-2 di Indonesia setelah Jawa Barat(BPS, 2017).Berdasarkan proyeksi pada tahun 2017 jumlah penduduk di Jawa Timur sebanyak 39.292.972 jiwa serta laju pertumbuhan

penduduk dibawah 1% per tahun dengan kata lain angka tersebut lebih rendah dibandingkan tingkat rata-rata laju pertumbuhan penduduk di Indonesia sebesar 1,49% per tahun (BPS, 2017).

Laju pertumbuhan penduduk dapat ditekan melalui optimalisasi dan revitalisasi

pelaksanaan program Keluarga Berencana (KB) yang saat ini dikelola oleh Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional (BKKBN). Program KB dilakukan dengan penggunaan berbagai jenis alat kontrasepsi untuk Pasangan Usia Subur (PUS). Beberapa waktu belakangan pemerintah mulai gencar kembali menggalakkan program KB dengan sasaran Pasangan Usia Subur (PUS) pada usia 15-49 tahun karena usia subur bagi perempuan dan kelompok usia ini merupakan peluang perempuan untuk bisa hamil dan melahirkan anak. Pada tahun 2017 di Jawa Timur sekitar 63,64% perempuan berstatus kawin pada kelompok usia 15-49 tahun sedang menggunakan alat/cara KB sehingga akses program KB perlu digalakkan (BPS, 2017).

Ukuran yang digunakan dalam mengevaluasi keberhasilan Program KB salah satunya adalah *Contraceptive Prevalence Rate* (CPR) yaitu persentase PUS yang menggunakan alat kontrasepsi. Berdasarkan Laporan Kinerja Instansi Pemerintah BKKBN tahun 2017, target CPR tahun 2017 adalah 63,78% dan realisasinya berada di angka 76,21% yang mengindikasikan bahwa ketercapaian program KB di Indonesia sudah mencapai target (BKKBN, 2016).

Berdasarkan Rencana Strategis BKKBN tahun 2015-2019 terdapat beberapa sasaran pembangunan di bidang kependudukan dan Keluarga Berencana yang selaras dengan salah satu tujuan dari *Sustainable Development Goals* (SDGs), serta berdasarkan UU No.52 Tahun 2009 yang mengharapkan adanya penurunan laju pertumbuhan penduduk pada tahun 2019 menjadi 1,21% dan peningkatan program KB yang diukur melalui CPR dengan target 66% pada tahun 2019 (BKKBN, 2016). Salah satu cara untuk menunjang ketercapaian rencana strategis tersebut salah satunya adalah dengan meningkatkan persentase CPR di Jawa

Timur. Upaya meningkatkan persentase CPR di Jawa Timur dapat dilakukan dengan melakukan identifikasi terhadap faktor-faktor yang diduga mempengaruhi tingkat CPR, yaitu dengan memodelkan pola hubungan antara CPR dengan faktor-faktor yang diduga mempengaruhinya. Sehingga usaha-usaha peningkatan CPR dapat lebih efektif yaitu dengan memfokuskan pada faktor-faktor pembentuknya.

Penelitian mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi CPR di Jawa Timur masih belum banyak dilakukan. Pendekatan Statistika yang dapat digunakan dalam menyelesaikan permasalahan tersebut adalah menggunakan pendekatan Regresi Nonparametrik Spline yaitu metode yang tepat untuk digunakan karena spline memiliki sifat fleksibilitas yang tinggi dan mempunyai kemampuan dalam mengatasi pola data yang menunjukkan naik atau turun yang tajam dengan bantuan titik-titik knot, serta kurva yang dihasilkan relatif bagus

Penelitian terkait CPR telah dilakukan oleh Cristie (2015) yaitu melakukan pemodelan *Contraceptive Prevalence Rate* (CPR) di Indonesia dengan pendekatan Regresi Nonparametrik Spline dan kesimpulan faktor yang mempengaruhi CPR

Berdasarkan uraian diatas serta penelitian sebelumnya oleh Cristie (2015) yang pernah melakukan penelitian mengenai CPR di Indonesia pada penelitian selanjutnya agar mampu menambah informasi yang ada maka dilakukan analisa terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi *Contraceptive Prevalence Rate* (CPR) yang ada di Provinsi Jawa Timur menggunakan pendekatan Regresi Nonparametrik Spline dengan variabel-variabel yang diduga berpengaruh pada penelitian sebelumnya. Penelitian tersebut diharapkan dapat menyempurnakan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

a. Regresi Parametrik

Regresi parametrik adalah suatu metode Statistika yang digunakan untuk mengetahui adanya pola hubungan antara variabel prediktor dengan variabel respon dengan asumsi bentuk kurva regresi diketahui.

b. Regresi Nonparametrik

Regresi nonparametrik adalah suatu metode Statistika yang digunakan untuk mengetahui adanya pola hubungan antara variabel respon dengan variabel prediktor yang tidak diketahui bentuk fungsinya, sehingga regresi nonparametrik merupakan teknik yang dapat digunakan untuk mengatasi kesulitan dalam regresi parametrik dimana bentuk fungsi dari kurva regresi harus diketahui. Jika terdapat data berpasangan (x_i, y_i) dan hubungan antara x_i dengan y_i diasumsikan mengikuti model regresi nonparametrik, maka diperoleh model

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

dengan $f(x_i)$ yang bentuknya tidak diketahui (Eubank, 1999).

c. Regresi Nonparametrik Spline

Salah satu model regresi nonparametrik yang memiliki interpretasi statistik dan visual yang sangat khusus dan sangat baik adalah spline. Pendekatan spline memiliki fleksibilitas yang tinggi dan mampu menanganipola hubungan data yang perilakunya berubah-ubah pada sub-sub interval tertentu serta memiliki kemampuan yang sangat baik untuk digeneralisasikan pada pemodelan Statistika yang kompleks dan rumit. Regresi Nonparametrik Spline yang terdiri dari variabel respon dan satu variabel prediktor disebut Regresi Nonparametrik Spline univariabel, sedangkan jika terdapat satu variabel respon dengan lebih dari satu variabel prediktor, maka

dinamakan regresi nonparametrik spline multivariat (Budiantara, 2011).

3. METODE PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder dari setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2017 yang diperoleh dari data publikasi Badan Pusat Statistik (BPS) dan Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional (BKKBN). Adapun data yang diperoleh dari BKKBN adalah persentase Angka Prevalensi Penggunaan Kontrasepsi (CPR) di Provinsi Jawa Timur tahun 2017. Sedangkan data persentase penduduk miskin termuat dalam publikasi Data dan Informasi Kemiskinan Provinsi Jawa Timur tahun 2017, persentase wanita berusia 15-49 tahun yang pernah kawin dengan anak lahir hidup kurang dari atau sama dengan dua, persentase wanita berusia 15 tahun ke atas dengan pendidikan tertinggi kurang dari atau sama dengan SLTP, persentase wanita berusia 15-49 tahun dengan keatas dirinci menurut umur kawin pertama termuat dalam publikasi Statistik Kesejahteraan Rakyat Provinsi Jawa Timur tahun 2017 oleh BPS.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 3.1
Variabel Penelitian

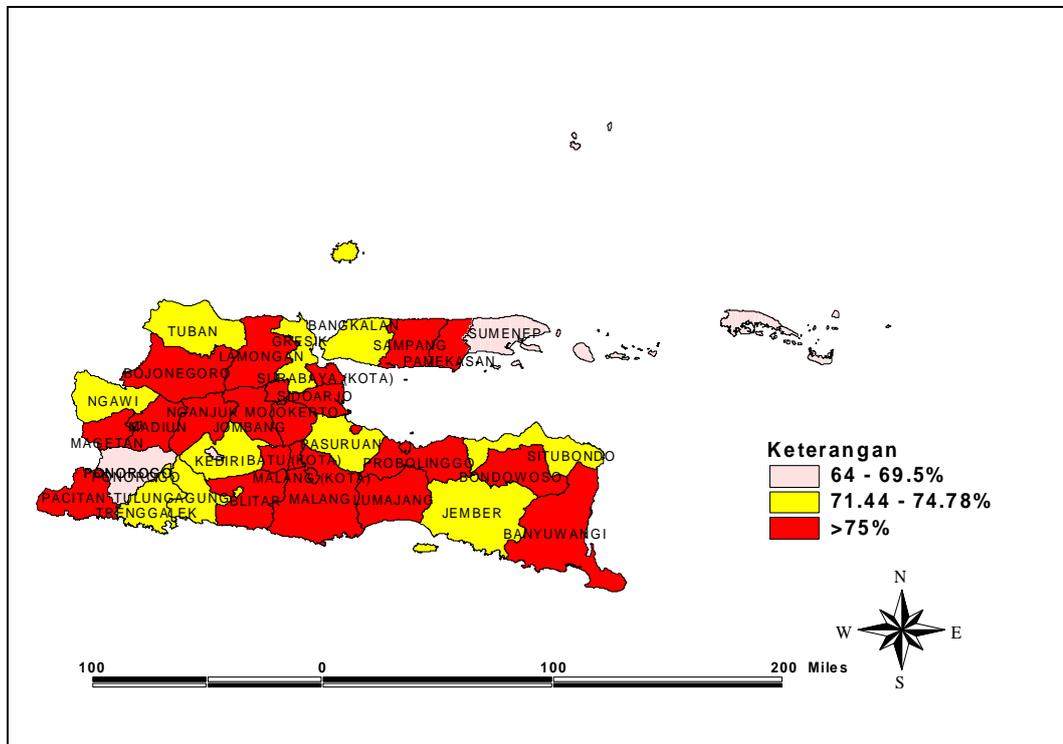
| Jenis Variabel | Skala data |
|---|------------|
| <i>Contraceptive Prevalence Rate</i> (y) | Rasio |
| Persentase Penduduk Miskin (x_1) | Rasio |
| Persentase wanita berusia 15 tahun keatas dengan pendidikan tertinggi kurang dari atau sama dengan SLTP/Sederajat (x_2) | Rasio |
| Persentase wanita berusia 15-49 tahun keatas di Provinsi Jawa Timur dirinci menurut Kab/Kota dengan | Rasio |

| | |
|--|-------|
| usia perkawinan pertama (x_3) | |
| Persentase wanita berusia 15-49 tahun yang pernah kawin dengan anak lahir hidup kurang dari sama dengan dua (x_4) | Rasio |

Kemudian struktur data dari variabel respon dan variabel prediktor yang digunakan dalam penelitian ini secara terperinci disajikan dalam Tabel 3.2

Tabel 3.2
Struktur Data Penelitian

| Kabupaten /Kota | Y (%) | X ₁ (%) | X ₂ (%) | X ₃ (%) | X ₄ (%) |
|-----------------|-----------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 1 | y ₁ | x ₁ (1) | x ₂ (1) | x ₃ (1) | x ₄ (1) |
| 2 | y ₂ | x ₁ (2) | x ₂ (2) | x ₃ (2) | x ₄ (2) |
| 3 | y ₃ | x ₁ (3) | x ₂ (3) | x ₃ (3) | x ₄ (3) |
| 4 | y ₄ | x ₁ (4) | x ₂ (4) | x ₃ (4) | x ₄ (4) |
| 5 | y ₅ | x ₁ (5) | x ₂ (5) | x ₃ (5) | x ₄ (5) |
| . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . |
| 38 | y ₃₈ | x ₁ (38) | x ₂ (38) | x ₃ (38) | x ₄ (38) |



Gambar 1. Peta Persebaran CPR di Jawa Timur Tahun 2017

4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Statistika Deskriptif

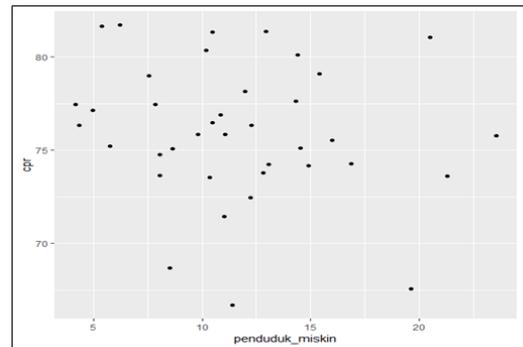
Karakteristik *Contraceptive Prevalence Rate* (CPR) di Jawa Timur tahun 2017 berdasarkan 38 Kota/Kabupaten.

Berdasarkan Gambar 4.1 dapat diketahui bahwa pola penyebaran *Contraceptive Prevalence Rate* di Jawa Timur tahun 2017 dengan warna lokasi yang semakin gelap mengindikasikan semakin tinggi *Contraceptive Prevalence Rate* di lokasi tersebut. Terlihat bahwa terdapat 3 Kabupaten/Kota yang memiliki tingkat CPR rendah yaitu Kabupaten Ponorogo, Kabupaten Sumenep dan Kota Kediri, sedangkan yang memiliki tingkat CPR tinggi terdapat di 25 Kabupaten/Kota yaitu Kabupaten Banyuwangi, Kabupaten Bondowoso, Kota Mojokerto, Kabupaten Pamekasan, Kabupaten Sampang, Kabupaten Malang, Kabupaten Blitar, Kota Batu, Kabupaten Madiun, Kabupaten Magetan, Kabupaten Lumajang, Kota Madiun, Kota Malang, Kota Probolinggo, Kabupaten Bojonegoro, Kabupaten Nganjuk, Kota Pasuruan, Kabupaten Pacitan, Kabupaten Lamongan, Kabupaten Mojokerto, Kabupaten Probolinggo, Kabupaten Jombang, Kabupaten Trenggalek, Kota Surabaya dan Kabupaten Sidoarjo. Hal ini menandakan bahwa ketercapaian CPR di Jawa Timur sudah memenuhi target Nasional Tahun 2017 karena nilai persentase diatas 63,78%.

4.2 Model Spline Univariabel

4.2.1 Model spline CPR dengan persentase penduduk miskin

Plot dari persentase penduduk miskin terhadap nilai CPR disajikan pada Gambar 1 sebagai berikut:



Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa ada indikasi perubahan pola perilaku dari variabel persentase penduduk miskin pada sub-sub interval tertentu, sehingga menyebabkan persebaran sebagian data tidak mengikuti pola tertentu. Dengan tidak diketahuinya pola data yang terbentuk, estimasi model tidak dapat dilakukan menggunakan pendekatan regresi parametrik sehingga variabel persentase penduduk miskin dapat digunakan sebagai komponen nonparametrik.

Model spline terbaik diperoleh dari nilai GCV minimum dengan tiga titik knot yang disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1
Nilai GCV model Spline linear tiga titik knot

| No | Titik Knot (K) | | | Nilai GCV |
|----------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| | 1 | 2 | 3 | |
| 1 | 4.9456 | 5.7212 | 6.496 | 16.3584 |
| 2 | 16.580 | 17.355 | 18.131 | 16.327 |
| 3 | 17.355 | 18.131 | 10.375 | 15.892 |
| 4 | 18.131 | 18.906 | 19.682 | 14.265 |
| 5 | 18.906 | 19.682 | 22.009 | 16.065 |
| 6 | 15.804 | 16.580 | 20.458 | 16.546 |

Terlihat dari Tabel 1 bahwa nilai GCV minimum sebesar 14.265 dengan tiga titik knot optimal pada $K_1 = 18.131$, $K_2 = 18.906$ dan $K_3 = 19.682$. Jadi model spline terbaik untuk persentase kemiskinan terhadap nilai CPR adalah spline linear dengan tiga titik knot pada $K_1 = 18.131$, $K_2 = 18.906$ dan $K_3 = 19.682$. Tabel 2 menyajikan estimasi model spline linear dengan tiga titik knot sebagai berikut:

Tabel 2

Estimasi Model spline linear tiga titik knot

| Parameter | Estimasi |
|-----------------|----------|
| $\hat{\beta}_0$ | 77.5163 |
| $\hat{\beta}_1$ | -0.130 |
| $\hat{\beta}_2$ | -183.076 |
| $\hat{\beta}_3$ | 371.709 |
| $\hat{\beta}_4$ | -189.647 |

Maka model spline linear tiga titik knot $K_1 = 18.131$, $K_2 = 18.906$ dan $K_3 = 19.682$ dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\hat{f}(x_1) = 77.5163 - 0.130x_1 - 183.076(x_1 - 18.131)_+ + 371.709(x_1 - 18.906)_+ - 189.647(x_1 - 19.682)_+$$

Selanjutnya perlu dipilih model spline terbaik diantara ketiganya. Model spline terbaik diperoleh dari nilai GCV minimum yang disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3

Nilai GCV beberapa titik knot pada model spline linear

| Jumlah Knot (K) | Letak Titik Knot | | | Nilai GCV (K) Optimal |
|-----------------|------------------|---------------|---------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | |
| 1 | 8.048 | - | - | 14.485 |
| 2 | 6.4968 | 7.2724 | - | 14.788 |
| 3 | 18.131 | 18.906 | 19.682 | 14.265 |

Berdasarkan Tabel 3 diatas bahwa nilai GCV paling minimum terletak pada model spline linear dengan tiga titik knot yaitu $K_1 = 18.131$, $K_2 = 18.906$ dan $K_3 = 19.682$. Selanjutnya dilakukan pengujian signifikansi parameter secara serentak maupun secara individu. Hasil pengujian secara serentak dengan bantuan software didapatkan nilai $F_{hitung} = 1,76 < F_{(0,05;4;33)} = 2,66$, atau dengan melihat $p\text{-value} = 0,1606 > \alpha = 0,05$ sehingga diperoleh keputusan gagal tolak H_0 . Jadi dapat disimpulkan bahwa variabel prediktor secara serentak tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel respon. Sedangkan hasil pengujian secara individu disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4

Hasil Pengujian secara Individu

| Parameter | Estimasi | t-hitung | p-value |
|-----------------|----------|----------|-----------|
| $\hat{\beta}_0$ | 77.5163 | 39.956 | $< 2e-16$ |
| $\hat{\beta}_1$ | -0.130 | -0.742 | 0.4631 |
| $\hat{\beta}_2$ | -183.076 | -2.253 | 0.0310 |
| $\hat{\beta}_3$ | 371.709 | 2.238 | 0.0321 |
| $\hat{\beta}_4$ | -189.647 | -2.207 | 0.0343 |

Keterangan : $t_{tabel} = 2,348$

Pada Tabel 4 menunjukkan semua parameter pada model spline terpilih untuk variabel persentase penduduk miskin secara individu berpengaruh signifikan terhadap CPR karena memiliki $p\text{-value} < \alpha = 0,05$. Langkah selanjutnya adalah melakukan uji asumsi residual pada model spline terbaik dengan OLS. Hasil pengujian asumsi residual disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5

Pengujian Asumsi Residual

| Pengujian | p-value | Keputusan | Keterangan |
|----------------------|---------|-------------------|------------------|
| Identik | 0,788 | Gagal tolak H_0 | Asumsi Terpenuhi |
| Independen | 0,386 | Gagal tolak H_0 | Asumsi Terpenuhi |
| Berdistribusi Normal | 0,519 | Gagal tolak H_0 | Asumsi Terpenuhi |

Berdasarkan Tabel 5 diperoleh hasil pengujian identik, independen dan normalitas. Pengujian asumsi homogen atau uji identik digunakan Uji *Glejser* dengan diperoleh $P\text{-value}$ sebesar 0,788 yang lebih besar dari $\alpha = 5\%$, yang berarti gagal tolak H_0 . Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat heteroskedastisitas atau dengan kata lain varians residual identik. Uji independen dilakukan dengan menggunakan uji *Durbin-Watson*, diperoleh $P\text{-value}$ sebesar 0,386 yang berarti gagal tolak H_0 . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa model spline linear univariabel dengan 3 titik knot memenuhi asumsi independen. Pengujian normalitas digunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* diperoleh $P\text{-value}$ sebesar 0,519

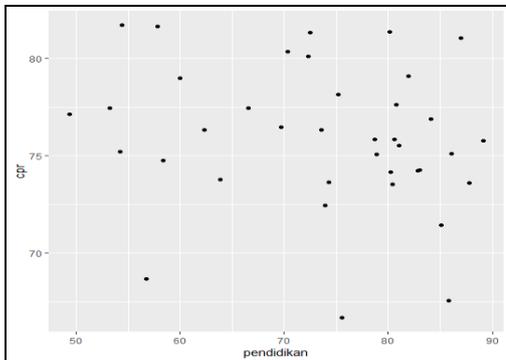
yang lebih besar dari $\alpha = 5\%$ yang berarti gagal tolak H_0 . Sehingga dapat disimpulkan bahwa residual dari model spline linear univariabel berdistribusi normal.

Maka, model spline linear 3 titik knot diberikan oleh persamaan :

$$\hat{f}(x_1) = 77.5163 - 0.130x_1 - 183.076(x_1 - 18.131)_+ + 371.709(x_1 - 18.906)_+ - 189.647(x_1 - 19.682)_+ \\ = \begin{cases} 77.516 - 0.130x_1, & x_1 < 18.131 \\ 3396.86 - 183.206x_1, & 18.131 \leq x_1 < 18.906 \\ -3630.67 + 188.503x_1, & 18.906 \leq x_1 < 19.682 \\ -3820.31 - 1.144x_1, & x_1 \geq 19.682 \end{cases}$$

4.2.2 Model spline CPR dengan Persentase wanita berusia 15 tahun keatas dengan pendidikan tertinggi kurang dari atau sama dengan SLTP/Sederajat (X_2)

Plot Persentase wanita berusia 15 tahun keatas dengan pendidikan tertinggi kurang dari atau sama dengan SLTP/Sederajat Terhadap CPR disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2 Scatter plot X_2 dengan nilai CPR

Pada gambar 4.2 menunjukkan bahwa ada indikasi perubahan pola perilaku dari variabel X_2 pada sub-sub interval tertentu, sehingga menyebabkan persebaran sebagian data tidak mengikuti pola tertentu. Dengan tidak diketahuinya pola data yang terbentuk, estimasi model tidak dapat dilakukan menggunakan pendekatan regresi parametrik sehingga variabel X_2 dapat digunakan sebagai komponen nonparametrik.

Model spline terbaik diperoleh dari nilai GCV minimum dengan tiga titik knot yang disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6
Nilai GCV model Spline linear tiga titik knot

| No | Titik Knot (K) | | | Nilai GCV |
|----------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| | 1 | 2 | 3 | |
| 1 | 50.971 | 54.152 | 55.743 | 16.532 |
| 2 | 52.562 | 54.152 | 55.743 | 16.532 |
| 3 | 73.242 | 74.833 | 76.424 | 14.658 |
| 4 | 74.833 | 76.424 | 78.014 | 14.361 |
| 5 | 76.424 | 78.014 | 79.605 | 16.468 |
| 6 | 78.014 | 79.605 | 81.196 | 16.448 |

Pada Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai GCV minimum sebesar 14,361 dengan tiga titik knot optimal pada $K_1 = 74,833, K_2 = 76,424$ dan $K_3 = 78,014$. Jadi model spline terbaik adalah spline linear dengan tiga titik knot pada $K_1 = 74,833, K_2 = 76,424$ dan $K_3 = 78,014$. Tabel 7 menyajikan estimasi model spline linear dengan tiga titik knot sebagai berikut :

Tabel .7
Estimasi Model spline linear tiga titik knot

| Parameter | Estimasi |
|-----------------|----------|
| $\hat{\beta}_0$ | 75.681 |
| $\hat{\beta}_1$ | 0.021 |
| $\hat{\beta}_2$ | -11.496 |
| $\hat{\beta}_3$ | 22.408 |
| $\hat{\beta}_4$ | -11.123 |

Maka model spline linear tiga titik knot $K_1 = 74,833, K_2 = 76,424$ dan $K_3 = 78,014$ dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\hat{f}(x_2) = 75.681 + 0.021x_2 - 11.496(x_2 - 74.833)_+ + 22.408(x_2 - 76.424)_+ - 11.123(x_2 - 78.014)_+$$

Setelah diperoleh model spline linear dengan satu, dua, dan tiga titik knot, maka perlu dipilih model spline terbaik diantara ketiganya. Model spline terbaik diperoleh dari nilai GCV minimum disajikan dalam Tabel 8.

Tabel 8
Nilai GCV beberapa titik knot pada model spline linear

| Jumlah Knot | Letak Titik Knot | | | Nilai GCV Optimal |
|-------------|------------------|---------------|---------------|-------------------|
| | 1 | 2 | 3 | |
| 1 | 70,0604 | - | - | 14,6275 |
| 2 | 84,3776 | 85,9684 | - | 15,088 |
| 3 | 74,833 | 76,424 | 78,014 | 14,361 |

Berdasarkan Tabel. 8 diatas bahwa nilai GCV paling minimum terletak pada model spline linear dengan tiga titik knot yaitu $K_1 = 74,833, K_2 = 76,424$ dan $K_3 = 78,014$. Selanjutnya dilakukan pengujian signifikansi parameter secara serentak maupun secara individu. Hasil pengujian secara serentak dengan bantuan software didapatkan nilai $F_{hitung} = 1,693 < F_{(0,05;4;33)} = 2,66$, dan melihat $p\text{-value} = 0,175 > \alpha = 0,05$ sehingga diperoleh keputusan gagal tolak H_0 . Jadi dapat disimpulkan bahwa bahwa variabel prediktor secara serentak tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel respon. Sedangkan hasil pengujian secara individu disajikan pada Tabel 9 sebagai berikut.

Tabel 9
Hasil Pengujian secara Individu

| Parameter | Estimasi | t-hitung | p-value |
|-----------------|----------|----------|----------|
| $\hat{\beta}_0$ | 75.681 | 11,545 | 3,94e-13 |
| $\hat{\beta}_1$ | 0.021 | 0,207 | 0,8372 |
| $\hat{\beta}_2$ | -11.496 | -2,228 | 0,0328 |
| $\hat{\beta}_3$ | 22.408 | 2,264 | 0,0303 |
| $\hat{\beta}_4$ | -11.123 | -2,262 | 0,0304 |

Keterangan : $t_{(0,025;33)} = 2,348$

Pada Tabel .9 menunjukkan bahwa parameter $\hat{\beta}_2, \hat{\beta}_3, \hat{\beta}_4$ pada model spline terpilih untuk variabel X_2 secara individu berpengaruh signifikan terhadap CPR karena memiliki $p\text{-value} < \alpha = 0,05$. Langkah selanjutnya adalah melakukan uji asumsi residual pada model spline terbaik dengan OLS. Hasil pengujian asumsi residual disajikan pada Tabel 10 sebagai berikut :

Tabel 10
Penguujian Asumsi Residual

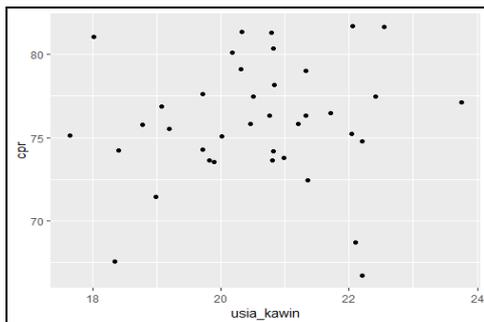
| Pengujian | p-value | Keputusan | Keterangan |
|----------------------|---------|-------------------|------------------|
| Identik | 0,7412 | gagal tolak H_0 | Asumsi Terpenuhi |
| Independen | 0,48 | gagal tolak H_0 | Asumsi Terpenuhi |
| Berdistribusi Normal | 0,7683 | gagal tolak H_0 | Asumsi Terpenuhi |

Berdasarkan Tabel 10 diperoleh hasil pengujian identik, independen dan normalitas. Pengujian asumsi homogen atau uji identik digunakan Uji *Glejser* dengan diperoleh $P\text{-value}$ sebesar 0,7412 yang lebih besar dari $\alpha = 5\%$, yang berarti gagal tolak H_0 . Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat heterokedasitas atau dengan kata lain varians residual identik. Uji independen dilakukan dengan menggunakan uji *Durbin-Watson*, diperoleh $P\text{-value}$ sebesar 0,48 yang berarti gagal tolak H_0 . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa model spline linear univariabel dengan 3 titik knot memenuhi asumsi independen. Pengujian normalitas digunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* diperoleh $P\text{-value}$ sebesar 0,7683 yang lebih besar dari $\alpha = 5\%$ yang berarti gagal tolak H_0 . Sehingga dapat disimpulkan bahwa residual dari model spline linear univariabel berdistribusi normal. Maka, model spline linear 3 titik knot diberikan oleh persamaan :

$$\begin{aligned} \hat{f}(x_2) &= 75.681 + 0.021x_2 - 11.496(x_2 - 74,833)_+ \\ &\quad + 22.408(x_2 - 76,424)_+ - 11.123(x_2 - 78,014)_+ \\ &= \begin{cases} 75,681 + 0,021x_2, & x_2 < 74,833 \\ 3935,961 - 11,475x_2, & 74,833 \leq x_2 < 76,424 \\ -776,547 + 10,933x_2, & 76,424 \leq x_2 < 78,014 \\ 91,202 - 0,19x_2, & x_2 \geq 78,014 \end{cases} \end{aligned}$$

4.2.3 Model spline CPR dengan Persentase wanita berusia 15-49 tahun keatas di Provinsi Jawa Timur dirinci menurut Kab/Kota dengan usia perkawinan pertama (X_3)

Plot Persentase wanita berusia 15-49 tahun keatas di Provinsi Jawa Timur dirinci menurut Kab/Kota dengan usia perkawinan pertama terhadap CPR disajikan pada gambar 4.3



Gambar 4.3 Scatter plot X_3 dengan nilai CPR

Pada Gambar 3 menunjukkan bahwa ada indikasi perubahan pola perilaku dari variabel X_3 pada sub-sub interval tertentu, sehingga menyebabkan persebaran sebagian data tidak mengikuti pola tertentu. Dengan tidak diketahuinya pola data yang terbentuk, estimasi model tidak dapat dilakukan menggunakan pendekatan regresi parametrik sehingga variabel X_3 dapat digunakan sebagai komponen nonparametrik.

Model spline terbaik diperoleh dari nilai GCV minimum dengan tiga titik knot yang disajikan dalam Tabel 11.

Tabel 4.11

Nilai GCV model Spline linear tiga titik knot

| No | Titik Knot (K) | | | Nilai GCV |
|----|----------------|---------------|---------------|---------------|
| | 1 | 2 | 3 | |
| 1 | 17.894 | 18.138 | 18.382 | 13.854 |
| 2 | 21.798 | 22.042 | 22.286 | 16.309 |
| 3 | 22.042 | 22.286 | 22.530 | 12.995 |
| 4 | 22.286 | 22.530 | 22.774 | 15.984 |
| 5 | 19.846 | 20.090 | 22.042 | 14.757 |

Tabel 4.25

Estimasi Model spline linear tiga titik knot

| Parameter | Estimasi |
|-----------------|----------|
| $\hat{\beta}_0$ | 64,8081 |
| $\hat{\beta}_1$ | 0,5611 |
| $\hat{\beta}_2$ | -41,5239 |
| $\hat{\beta}_3$ | 105,4902 |
| $\hat{\beta}_4$ | -69,2782 |

Pada Tabel 11 menunjukkan bahwa nilai GCV minimum sebesar 12,995 dengan tiga titik knot optimal pada $K_1 = 22,042$, $K_2 = 22,286$ dan $K_3 = 22,530$. Jadi model spline terbaik adalah spline linear dengan tiga titik knot pada $K_1 = 22,042$, $K_2 = 22,286$ dan $K_3 = 22,530$ menyajikan estimasi model spline linear dengan tiga titik knot sebagai berikut :

Maka model spline linear tiga titik knot $K_1 = 22,042$, $K_2 = 22,286$ dan $K_3 = 22,530$ dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\hat{f}(x_3) = 64,8081 + 0,5611x_3 - 41,5239(x_3 - 22,042)_+ + 105,4902(x_3 - 22,286)_+ - 69,2782(x_3 - 22,530)_+$$

Setelah diperoleh model spline linear dengan satu, dua, dan tiga titik knot maka perlu dipilih model spline terbaik diantara ketiganya. Model spline terbaik diperoleh dari nilai GCV minimum. Tabel 12 menyajikan nilai GCV dari berbagai titik knot dari model spline linear.

Tabel 12

Nilai GCV beberapa titik knot pada model spline linear

| Jumlah Knot (K) | Letak Titik Knot | | | Nilai GCV (K) Optimal |
|-----------------|------------------|---------------|--------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | |
| 1 | 20,334 | - | - | 14,72578 |
| 2 | 19,846 | 20,09 | - | 14,85218 |
| 3 | 22,042 | 22,286 | 22,53 | 12,99502 |

Berdasarkan Tabel 12 diatas bahwa nilai GCV paling minimum terletak pada model spline linear dengan tiga titik knot yaitu $K_1 = 22,042$, $K_2 = 22,286$ dan $K_3 = 22,530$. Selanjutnya dilakukan pengujian signifikansi parameter secara serentak maupun

secara individu. Hasil pengujian secara serentak dengan bantuan software didapatkan nilai $F_{hitung} = 2,738 > F_{(0,05;4;33)} = 2,66$, dan melihat $p\text{-value} = 0,04518 < \alpha = 0,05$ sehingga diperoleh keputusan tolak H_0 . Jadi dapat disimpulkan bahwa bahwa semua variabel prediktor secara serentak berpengaruh signifikan terhadap variabel respon. Sedangkan hasil pengujian secara individu disajikan pada Tabel 13 sebagai berikut.

Tabel 13
Hasil Pengujian secara Individu

| Parameter | Estimasi | t-hitung | p-value |
|-----------------|----------|----------|----------|
| $\hat{\beta}_0$ | 64,8081 | 6,216 | 5,12e-07 |
| $\hat{\beta}_1$ | 0,5611 | 1,090 | 0,2837 |
| $\hat{\beta}_2$ | -41,5239 | -2,775 | 0,0090 |
| $\hat{\beta}_3$ | 105,4902 | 3,229 | 0,0028 |
| $\hat{\beta}_4$ | -69,2782 | -3,099 | 0,0039 |

Keterangan : $t_{(0,025;33)} = 2,348$

Pada Tabel 13 menunjukkan bahwa parameter $\hat{\beta}_2, \hat{\beta}_3, \hat{\beta}_4$ pada model spline terpilih untuk variabel X_3 secara individu berpengaruh signifikan terhadap CPR karena memiliki $p\text{-value} < \alpha = 0,05$. Langkah selanjutnya adalah melakukan uji asumsi residual pada model spline terbaik dengan OLS. Hasil pengujian asumsi residual disajikan pada Tabel 14 sebagai berikut :

Tabel 14
Pengujian Asumsi Residual

| Pengujian | p-value | Keputusan | Keterangan |
|----------------------|---------|-------------------|------------------|
| Identik | 0,4138 | gagal tolak H_0 | Asumsi Terpenuhi |
| Independen | 0,998 | gagal tolak H_0 | Asumsi Terpenuhi |
| Berdistribusi Normal | 0,8312 | gagal tolak H_0 | Asumsi Terpenuhi |

Berdasarkan Tabel 14 diperoleh hasil pengujian identik, independen dan normalitas. Pengujian asumsi homogen atau uji identik digunakan Uji *Glejser* dengan diperoleh $P\text{-value}$ sebesar 0,4138 yang lebih

besar dari $\alpha = 5\%$, yang berarti gagal tolak H_0 .

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat heterokedasitas atau dengan kata lain varians residual identik. Uji independen dilakukan dengan menggunakan uji *Durbin-Watson*, diperoleh $P\text{-value}$ sebesar 0,998 yang berarti gagal tolak H_0 . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa model spline linear univariabel dengan 3 titik knot memenuhi asumsi independen. Pengujian normalitas digunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* diperoleh $P\text{-value}$ sebesar 0,8312 yang lebih besar dari $\alpha = 5\%$ yang berarti gagal tolak H_0 . Sehingga dapat disimpulkan bahwa residual dari model spline linear univariabel berdistribusi normal.

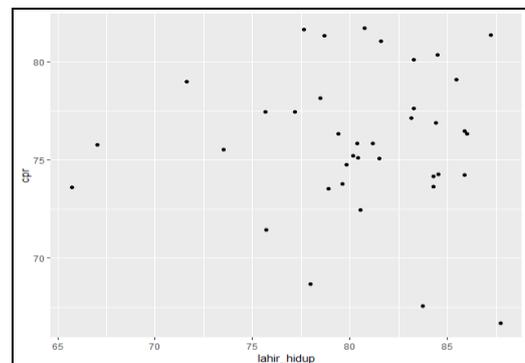
Maka, model spline linear 3 titik knot diberikan oleh persamaan :

$$\hat{f}(x_3) = 64,8081 + 0,5611x_3 - 41,5239(x_3 - 22,042)_+ + 105,4902(x_3 - 22,286)_+ - 69,2782(x_3 - 22,530)_+$$

$$= \begin{cases} 64,8081 + 0,5611x_3, & x_1 < 22,042 \\ 980,07 - 40,962x_3, & 22,042 \leq x_3 < 22,286 \\ -1370,873 + 64,528x_3, & 22,286 \leq x_3 < 22,530 \\ 189,96 - 4,75x_3, & x_3 \geq 22,530 \end{cases}$$

4.2.4 Model spline CPR dengan Persentase wanita berusia 15-49 tahun yang pernah kawin dengan anak lahir hidup kurang dari sama dengan dua (X_4)

Plot Persentase wanita berusia 15-49 tahun yang pernah kawin dengan anak lahir hidup kurang dari sama dengan dua terhadap CPR disajikan pada Gambar 4.



Pada Gambar 4 menunjukkan bahwa ada indikasi perubahan pola perilaku dari

variabel X_4 pada sub-sub interval tertentu, sehingga menyebabkan persebaran sebagian data tidak mengikuti pola tertentu. Dengan tidak diketahuinya pola data yang terbentuk, estimasi model tidak dapat dilakukan menggunakan pendekatan regresi parametrik sehingga variabel X_4 dapat digunakan sebagai komponen nonparametrik.

Model spline terbaik diperoleh dari nilai GCV minimum dengan dua titik knot yang disajikan dalam Tabel 15.

Tabel 15

Nilai GCV model Spline linear dua titik knot

| No | Titik Knot (K) | | Nilai GCV | No | Titik Knot (K) | | Nilai GCV |
|----|----------------|--------|-----------|----|----------------|---------------|---------------|
| | 1 | 2 | | | 1 | 2 | |
| 1 | 66,620 | 67,499 | 15,988 | 6 | 78,054 | 78,934 | 16,147 |
| 2 | 74,536 | 80,693 | 16,096 | 7 | 85,971 | 86,850 | 12,496 |
| 3 | 75,416 | 76,295 | 16,152 | 8 | 84,212 | 87,729 | 12,841 |
| 4 | 76,295 | 77,175 | 16,076 | | | | |
| 5 | 77,175 | 78,054 | 16,140 | | | | |

Pada Tabel 15 menunjukkan bahwa nilai GCV minimum sebesar 12,496 dengan dua titik knot optimal pada $K_1 = 85,971$ dan $K_2 = 86,850$. Tabel 4.32 menyajikan estimasi model spline linear dengan dua titik knot.

Tabel 16

Estimasi Model spline linear dua titik knot

| Parameter | Estimasi |
|-----------------|----------|
| $\hat{\beta}_0$ | 73,898 |
| $\hat{\beta}_1$ | 0,027 |
| $\hat{\beta}_2$ | 17,800 |
| $\hat{\beta}_3$ | -46,444 |

Maka model spline linear dua titik knot $K_1 = 85,971$ dan $K_2 = 86,850$ dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\hat{f}(x_4) = 73,898 + 0,027x_4 + 17,800(x_4 - 85,971)_+ - 46,444(x_4 - 86,850)_+$$

Setelah diperoleh model spline linear dengan satu, dua, dan tiga titik knot, maka perlu dipilih model spline terbaik diantara

ketiganya. Model spline terbaik diperoleh dari nilai GCV minimum. Tabel 17 menyajikan nilai GCV dari berbagai titik knot dari model spline linear.

Tabel 17

Nilai GCV beberapa titik knot pada model spline linear

| Jumlah Knot | Letak Titik Knot | | | Nilai GCV Optimal |
|-------------|------------------|---------------|--------|-------------------|
| | 1 | 2 | 3 | |
| 1 | 86,850 | - | - | 13,91413 |
| 2 | 85,970 | 86,850 | - | 12,4963 |
| 3 | 73,6564 | 85,970 | 86,850 | 13,20031 |

Berdasarkan Tabel 17 diatas bahwa nilai GCV paling minimum terletak pada model spline linear dengan dua titik knot yaitu $K_1 = 85,971$ dan $K_2 = 86,850$. Selanjutnya dilakukan pengujian signifikansi parameter secara serentak maupun secara individu. Hasil pengujian secara serentak dengan bantuan software didapatkan nilai $F_{hitung} = 3,454 > F_{(0,05;3;34)} = 2,88$, dan melihat $p\text{-value} = 0,02708 < \alpha = 0,05$ sehingga diperoleh keputusan tolak H_0 . Jadi dapat disimpulkan bahwa bahwa variabel prediktor secara serentak berpengaruh signifikan terhadap variabel respon. Sedangkan hasil pengujian secara individu disajikan pada Tabel 18.

Tabel 18

Hasil Pengujian secara Individu

| Parameter | Estimasi | t-hitung | p-value |
|-----------------|----------|----------|----------|
| $\hat{\beta}_0$ | 73,898 | 7,913 | 3,23e-09 |
| $\hat{\beta}_1$ | 0,027 | 0,232 | 0,817 |
| $\hat{\beta}_2$ | 17,800 | 2,473 | 0,018 |
| $\hat{\beta}_3$ | -46,444 | 2,887 | 0,006 |

Keterangan : $t_{(0,025;34)} = 2,345$

Pada Tabel 18 menunjukkan bahwa parameter $\hat{\beta}_2$ dan $\hat{\beta}_3$ pada model spline terpilih untuk variabel X_4 karena memiliki $p\text{-value} < \alpha = 0,05$. Langkah selanjutnya adalah melakukan uji asumsi residual pada model spline terbaik dengan OLS. Hasil

pengujian asumsi residual disajikan pada Tabel 19 sebagai berikut :

Tabel 19
Penguujian Asumsi Residual

| Pengujian | <i>p-value</i> | Keputusan | Keterangan |
|----------------------|----------------|----------------------------|------------------|
| Identik | 0,462 | gagal tolak H ₀ | Asumsi Terpenuhi |
| Independen | 0,102 | gagal tolak H ₀ | Asumsi Terpenuhi |
| Berdistribusi Normal | 0,293 | gagal tolak H ₀ | Asumsi Terpenuhi |

Berdasarkan Tabel 19 diperoleh hasil pengujian identik, independen dan normalitas. Pengujian asumsi homogen atau uji identik digunakan Uji *Glejser* dengan diperoleh *P-value* sebesar 0,462 yang lebih besar dari $\alpha = 5\%$, yang berarti gagal tolak H₀. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat heterokedasitas atau dengan kata lain varians residual identik. Uji independen dilakukan dengan menggunakan uji *Durbin-Watson*, diperoleh *P-value* sebesar 0,102 yang berarti gagal tolak H₀. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa model spline linear univariabel dengan 2 titik knot memenuhi asumsi independen. Pengujian normalitas digunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* diperoleh *P-value* sebesar 0,293 yang lebih besar dari $\alpha = 5\%$ yang berarti gagal tolak H₀. Sehingga dapat disimpulkan bahwa residual dari model spline linear univariabel berdistribusi normal. Maka, model spline linear 2 titik knot diberikan oleh persamaan :

$$\hat{f}(x_4) = 73,898 + 0,027x_4 + 17,800(x_4 - 85,971)_+ - 46,444(x_4 - 86,850)_+$$

$$= \begin{cases} 73,898 + 0,027x_4, & x_4 < 85,971 \\ -1456,385 + 17,827x_4, & 85,971 \leq x_4 < 86,850 \\ 2577,276 - 28,617x_4, & x_4 \geq 86,850 \end{cases}$$

4.3 Model Spline Multivariabel untuk Nilai CPR

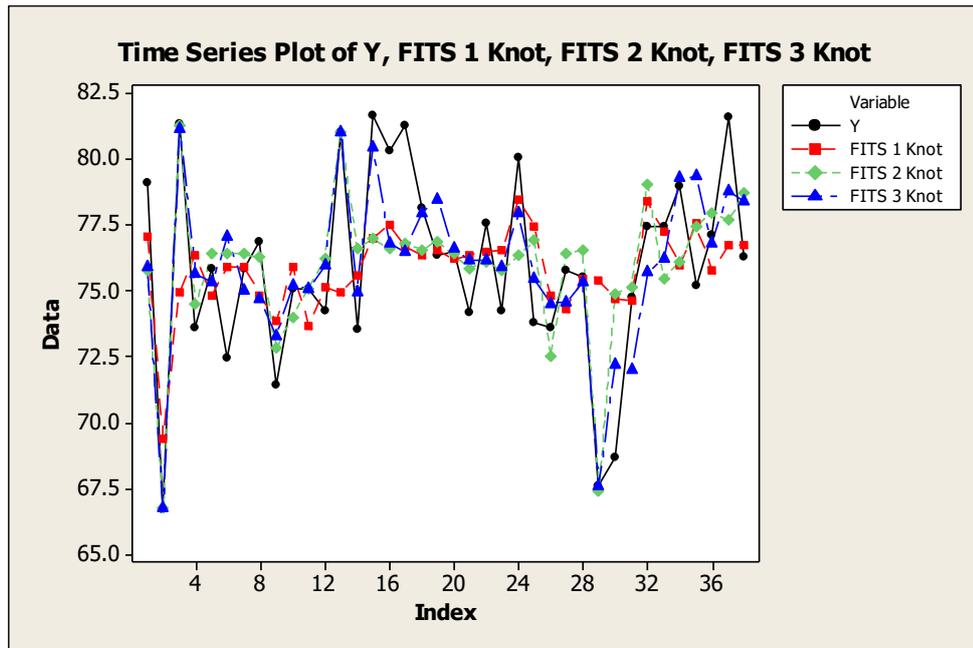
Setelah melakukan pemodelan spline antara variabel respon dengan masing-masing variabel prediktor yaitu melakukan pemodelan spline untuk keempat variabel prediktor. Pemodelan spline pada multivariabel sama seperti langkah pemodelan pada univariabel, yaitu pemodelan spline gabungan dengan satu titik knot, dua titik knot dan tiga titik knot. Tabel 20 menyajikan nilai GCV dari berbagai titik knot dari model spline linear multivariabel.

Tabel 20

Nilai GCV beberapa titik knot pada model spline linear

| Jumlah Knot | Letak Titik Knot | | | | Nilai GCV Optimal |
|-------------|------------------|--------|--------|--------|-------------------|
| | X1 | X2 | X3 | X4 | |
| 1 | 8.048 | 70.060 | 20.334 | 86.850 | 11.034 |
| 2 | 8.824 | 84.378 | 17.894 | 85.971 | 7.055061 |
| | 9.599 | 85.968 | 18.138 | 86.850 | |
| 3 | 7.272 | 74.833 | 17.894 | 73.656 | 4.841 |
| | 8.048 | 76.424 | 18.138 | 85.971 | |
| | 8.824 | 78.014 | 18.382 | 86.850 | |

Berdasarkan Tabel 20 bahwa nilai GCV paling minimum sebesar 4,841 terletak pada tiga titik knot yaitu X₁ (7,272, 8,048 dan 8,824), X₂ (73,242, 74,833 dan 76,424), X₃ (17,894, 18,138 dan 18,382), X₄ (85,091, 85,971 dan 86,850). Berikut kami tampilkan perbandingan pola nilai aktual dengan nilai FITS Contraceptive Prevalence Rate (CPR) di Provinsi Jawa Timur Tahun 2017 dengan menggunakan model spline linear multivariabel tiga titik knot sebagai berikut.



Gambar 4.5 Plot Perbandingan Nilai Aktual dan FITS CPR

Dapat diketahui bahwa jika dilihat dari Gambar 5 antara pola nilai aktual dan fits Contraceptive Prevalence Rate (CPR) dengan tiga titik knot yang ditunjukkan dengan garis berwarna biru memiliki pola data yang lebih mendekati pola aktual Contraceptive Prevalence Rate (CPR) dibandingkan dengan satu dan dua titik knot.

4.4 Pengujian Signifikansi Parameter Model Spline Multivariabel

Uji signifikansi parameter model dilakukan untuk mengetahui variabel prediktor mana saja yang berpengaruh signifikan terhadap CPR di Jawa Timur. Pertama-tama dilakukan uji secara serentak. Apabila kesimpulan dari uji secara serentak menunjukkan bahwa terdapat minimal satu parameter yang signifikan, maka dilanjutkan ke uji secara individu.

Tabel 21
Pengujian Secara Serentak

| Sumber | DF | SS | MS | F _{hitung} | p-value |
|----------|----|---------|--------|---------------------|---------|
| Regresi | 16 | 330,914 | 20,682 | 2,63 | 0,019 |
| Residual | 21 | 165,123 | 7,863 | | |
| Total | 37 | 496,037 | | | |

Berdasarkan Tabel 21 diperoleh nilai $F_{hitung} = 2,63 > F_{(0,05;16;21)} = 2,156$ yang artinya tolak H_0 . Jadi dapat disimpulkan bahwa minimal ada satu variabel yang berpengaruh terhadap CPR atau dapat juga dilihat pada $p\text{-value} = 0,019 < \alpha = 0,05$. Sedangkan hasil pengujian secara individu disajikan pada tabel 22 sebagai berikut.

Tabel 22
Hasil Pengujian Parameter Secara Parsial

| Variabel | Parameter | Koefisien | t _{hitung} | Keputusan |
|----------------|-----------|-----------|---------------------|-------------------|
| X ₁ | β_1 | 1,9048 | 1,492 | Gagal Tolak H_0 |
| | β_2 | -16,366 | -2,714 | Tolak H_0 |
| | β_3 | 16,653 | 2,477 | Tolak H_0 |
| | β_4 | -2,022 | -0,636 | Gagal Tolak H_0 |
| X ₂ | β_5 | 0,171 | 0,980 | Gagal Tolak |

| | | | | |
|----------------|--------------|----------|--------|----------------------------|
| | | | | H ₀ |
| | β_6 | 2,330 | 0,258 | Gagal Tolak H ₀ |
| | β_7 | -5,838 | -0,331 | Gagal Tolak H ₀ |
| | β_8 | 2,957 | 0,339 | Gagal Tolak H ₀ |
| X ₃ | β_9 | 317,788 | 2,731 | Tolak H ₀ |
| | β_{10} | -892,696 | -2,615 | Tolak H ₀ |
| | β_{11} | 828,738 | 2,431 | Tolak H ₀ |
| | β_{12} | -254,200 | -2,196 | Tolak H ₀ |
| X ₄ | β_{13} | -0,141 | -0,213 | Gagal Tolak H ₀ |
| | β_{14} | 0,269 | 0,350 | Gagal Tolak H ₀ |
| | β_{15} | 19,755 | 2,522 | Tolak H ₀ |
| | β_{16} | -53,888 | -2,538 | Tolak H ₀ |

Tabel 22 diperoleh bahwa parameter-parameter yang signifikan yaitu $\hat{\beta}_2, \hat{\beta}_3, \hat{\beta}_9, \hat{\beta}_{10}, \hat{\beta}_{11}, \hat{\beta}_{12}, \hat{\beta}_{15}, \hat{\beta}_{16}$ karena didapatkan $t_{hitung} < \alpha = 0,025$, jadi dapat disimpulkan bahwa variabel Persentase Penduduk Miskin (X₁), Persentase wanita berusia 15-49 tahun keatas di Provinsi Jawa Timur dirinci menurut Kab/Kota dengan usia perkawinan pertama (X₃), Persentase wanita berusia 15-49 tahun yang pernah kawin dengan anak lahir hidup kurang dari sama dengan dua (X₄) memberikan berpengaruh yang signifikan terhadap CPR di Jawa Timur. Disamping itu diperoleh nilai koefisien determinasi pada model spline linear multivariabel sebesar 66,71%. Hal ini berarti dari keempat variabel independen mampu menerangkan sebesar 66,71% terhadap nilai CPR di Provinsi Jawa Timur Tahun 2017 sedangkan sisanya dijelaskan oleh variabel lain yang tidak masuk ke dalam model. Selanjutnya dari tabel 4.22 diperoleh persamaan model spline linear multivariabel dengan tiga titik knot untuk keempat variabel independen sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \hat{f}(x) = & -5537,992 + 1,9048x_1 - 16,366(x_1 - 7,2724)_+ + 16,653(x_1 - 8,048)_+ \\ & - 2,022(x_1 - 8,8236)_+ + 0,171x_2 - 2,330(x_2 - 74,832)_+ \\ & - 5,838(x_2 - 76,423)_+ + 2,957(x_2 - 78,014)_+ + 317,788x_3 \\ & - 892,696(x_3 - 17,894)_+ + 828,738(x_3 - 18,138)_+ \\ & - 254,200(x_3 - 18,382)_+ - 0,141x_4 + 0,269(x_4 - 73,656)_+ \\ & + 19,755(x_4 - 85,970)_+ - 53,888(x_4 - 86,850)_+ \end{aligned}$$

4.5 Pengujian Asumsi Residual Model Spline Multivariabel

Sebagaimana yang telah diuraikan sebelumnya bahwa residual dari model terbaik harus memenuhi asumsi identik, independen, dan berdistribusi normal.

1. Pengujian Asumsi Residual Identik

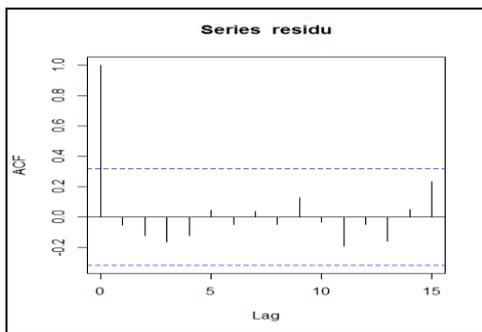
Pengujian asumsi residual identik dilakukan dengan menggunakan uji glejser. Hasil pengujian glejser didapatkan nilai $F_{hitung} = 1,304 < F_{0,05;(16;21)} = 2,156$ yang artinya gagal tolak H₀. Jadi dapat disimpulkan bahwa ragam residual homogen. Hasil pengujian glejser secara individu disajikan pada Tabel 23.

Tabel 23
Hasil Pengujian Glejser

| Parameter | p-value | Kesimpulan |
|--------------------|---------|------------------|
| $\hat{\beta}_0$ | 0,1582 | Tidak Signifikan |
| $\hat{\beta}_1$ | 0,9065 | Tidak Signifikan |
| $\hat{\beta}_2$ | 0,9196 | Tidak Signifikan |
| $\hat{\beta}_3$ | 0,8792 | Tidak Signifikan |
| $\hat{\beta}_4$ | 0,6571 | Tidak Signifikan |
| $\hat{\beta}_5$ | 0,5584 | Tidak Signifikan |
| $\hat{\beta}_6$ | 0,0594 | Tidak Signifikan |
| $\hat{\beta}_7$ | 0,0679 | Tidak Signifikan |
| $\hat{\beta}_8$ | 0,1127 | Tidak Signifikan |
| $\hat{\beta}_9$ | 0,1660 | Tidak Signifikan |
| $\hat{\beta}_{10}$ | 0,1594 | Tidak Signifikan |
| $\hat{\beta}_{11}$ | 0,1418 | Tidak Signifikan |
| $\hat{\beta}_{12}$ | 0,1180 | Tidak Signifikan |
| $\hat{\beta}_{13}$ | 0,1373 | Tidak Signifikan |
| $\hat{\beta}_{14}$ | 0,1706 | Tidak Signifikan |
| $\hat{\beta}_{15}$ | 0,2750 | Tidak Signifikan |
| $\hat{\beta}_{16}$ | 0,2617 | Tidak Signifikan |

Berdasarkan Tabel 23 menunjukkan bahwa p-value dari masing-masing parameter lebih dari ($\alpha = 0,05$) yang berarti gagal tolak H₀. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi kasus heteroskedastisitas atau asumsi residual identik telah terpenuhi.

2. Pemeriksaan Asumsi Residual Independen
Pemeriksaan asumsi residual independen dapat dikatakan terpenuhi jika tidak terdapat autokorelasi atau tidak terdapat titik yang keluar dari batas signifikansi. Metode yang digunakan untuk memeriksa asumsi residual independen adalah dengan menggunakan plot ACF, yang dilakukan secara visual.



Gambar .6 Plot ACF Residual

Gambar .6 menunjukkan bahwa tidak terlihat adanya nilai autokorelasi (ACF) yang signifikan atau keluar dari batas atas dan batas bawah. Hal ini mengindikasikan bahwa asumsi independen pada residual model regresi nonparametrik *Spline* telah terpenuhi.

3. Pengujian Asumsi Residual Berdistribusi Normal

Untuk menguji asumsi yang terakhir yaitu residual berdistribusi normal, dilakukan uji *Kolmogorov Smirnov*. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

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

H_1 : $F(x) \neq F_0(x)$ (residual tak berdistribusi normal)

Pengujian asumsi normalitas digunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Hasil pengujian menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* diperoleh nilai $D = 0.10654$ yang lebih kecil dari $D_{(0,05;38)}$ sebesar 0,2189 yang berarti gagal tolak H_0 . Sedangkan diperoleh p -value sebesar 0,3393 yang lebih besar dari $\alpha = 0,05$ yang berarti gagal tolak H_0 .

Sehingga dapat disimpulkan bahwa residual berdistribusi normal terpenuhi.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan didapatkan kesimpulan:

1. Karakteristik pola penyebaran *Contraceptive Prevalence Rate* di Jawa Timur tahun 2017 bahwa terdapat 3 Kabupaten/Kota yang memiliki tingkat CPR rendah, sedangkan yang memiliki tingkat CPR tinggi terdapat di 25 Kabupaten/Kota. Hal ini menandakan bahwa ketercapaian CPR di Jawa Timur sudah memenuhi target Nasional Tahun 2017 karena nilai persentase diatas 63,78%.
2. Pada model spline univariabel diperoleh hasil bahwa semua variabel berpengaruh signifikan terhadap nilai CPR dan dari keempat variabel telah memenuhi asumsi residual identik, independen dan normalitas.

Pemodelan spline multivariabel yang terpilih untuk keempat variabel adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \hat{f}(x) = & -5537,992 + 1,9048x_1 - 16,366(x_1 - 7,2724)_+ \\ & + 16,653(x_1 - 8,048)_+ - 2,022(x_1 - 8,8236)_+ + 0,171x_2 \\ & - 2,330(x_2 - 74,832)_+ - 5,838(x_2 - 76,423)_+ \\ & + 2,957(x_2 - 78,014)_+ + 317,788x_3 - 892,696(x_3 - 17,894)_+ \\ & + 828,738(x_3 - 18,138)_+ - 254,200(x_3 - 18,382)_+ - 0,141x_4 \\ & + 0,269(x_4 - 73,656)_+ + 19,755(x_4 - 85,970)_+ \\ & - 53,888(x_4 - 86,850)_+ \end{aligned}$$

Pada model spline linear multivariabel, model terbaik didapatkan dengan model tiga titik knot dengan faktor-faktor yang mempengaruhi CPR Provinsi Jawa Timur Tahun 2017 adalah Persentase Penduduk Miskin (X_1), Persentase wanita berusia 15-49 tahun keatas di Provinsi Jawa Timur dirinci menurut Kab/Kota dengan usia perkawinan pertama (X_3), Persentase wanita berusia 15-49 tahun yang pernah kawin dengan anak lahir hidup kurang dari sama dengan dua (X_4). Disamping itu diperoleh nilai koefisien determinasi pada model spline linear multivariabel sebesar 66,71%. Hal ini berarti dari keempat variabel independen

mampu menerangkan sebesar 66,71% terhadap nilai CPR di Provinsi Jawa Timur Tahun 2015. Sedangkan sisanya dijelaskan oleh variabel lain yang tidak masuk ke dalam model.

6. REFERENSI

- Arfan, N., & Budiantara, I. N. (2014). *Pendekatan Spline untuk Estimasi Kurva Regresi Nonparametrik (Studi Kasus pada Data Angka Kematian Maternal di Jawa Timur)*. Jurnal SAINS dan Seni ITS.
- Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional. (2016). *Laporan Kinerja Instansi Pemerintah 2015 Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional*. Jakarta: BKKBN.
- Badan Pusat Statistik. (2017). *Statistik Kesejahteraan Rakyat Provinsi Jawa Timur*. Surabaya: Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur.
- Badan Pusat Statistik. (n.d.). *Sistem informasi Rujukan Statistik*. Diakses 5 Oktober 2018, dari <https://sirusa.bps.go.id/index.php?r=indikator/view&id=39>
- Bintariningrum, M. F., & Budiantara, I. N. (2014). *Pemodelan Regresi Nonparametrik Spline Truncated dan Aplikasinya pada Angka Kelahiran Kasar di Surabaya*. Jurnal SAINS dan Seni ITS.
- BKKBN Perwakilan Kalimantan Barat. (2015). *Contraceptive Prevalence Rate (CPR)*. Diakses 5 Oktober 2018, dari <http://www.kependudukankalbar.com/contraceptive-prevalence-rate.html>.
- Cristie, D. (2015). *Pemodelan Contraceptive Prevalence Rate (CPR) di Indonesia dengan Menggunakan Pendekatan Regresi Nonparametrik Spline*. Surabaya.
- Dewi, S. R. (2012). *Determinan Pemakaian Alat Kontrasepsi Pada Wanita PUS di Wilayah Kerja Puskesmas Kota Blangkejeren Gayo Lues*. Sumatera: Universitas Sumatera Utara.
- Green, L. W., Kreuteur, M. W., Deeds, S. G., & Partridge, K. B. (1980). *Health Education Planning*. California: Mayfield Publishing Company.
- Hidayat, R., Yuliani, & Sam, M. (2014). *Model Regresi Nonparametrik Dengan Pendekatan Spline Truncated*.