



TUGAS AKHIR - SS141501

**PEMODELAN FAKTOR - FAKTOR
YANG MEMPENGARUHI UNMET NEED KB
DI PROVINSI JAWA TIMUR
DENGAN REGRESI NONPARAMETRIK SPLINE**

**ANITA TRIAS ANGGRAENI
NRP 1314 105 039**

**Dosen Pembimbing
Prof. Dr. Drs. I Nyoman Budiantara, M.Si**

**PROGRAM STUDI S1
JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2016**



FINAL PROJECT - SS141501

**MODELING OF FACTORS UNMET NEED
FOR FAMILY PLANNING IN EAST JAVA
USING SPLINE NONPARAMETRIC REGRESSION**

**ANITA TRIAS ANGGRAENI
NRP 1314 105 039**

**Supervisor
Prof. Dr. Drs. I Nyoman Budiantara, M.Si**

**UNDERGRADUATE PROGRAMME
DEPARTMENT OF STATISTICS
FACULTY OF MATHEMATICS AND NATURAL SCIENCES
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2016**

LEMBAR PENGESAHAN

**PEMODELAN FAKTOR-FAKTOR YANG
MEMPENGARUHI UNMET NEED KB DI PROVINSI
JAWA TIMUR DENGAN PENDEKATAN REGRESI
NONPARAMETRIK SPLINE**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Sains
pada

Program Studi S-1 Jurusan Statistika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

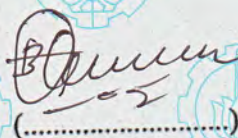
ANITA TRIAS ANGGRAENI

NRP. 1314 105 039

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

Prof. Dr.Drs. I Nyoman Budiantara, M.Si

NIP. 19650603 198903 1 003



(.....)

Mengetahui
Ketua Jurusan Statistika FMIPA-ITS



Dr. Suhartono

NIP. 19710929 199512 1 001

SURABAYA, JULI 2016



PEMODELAN FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI *UNMET NEED KB* DI JAWA TIMUR DENGAN REGRESI NONPARAMETRIK SPLINE

Nama Mahasiswa : Anita Trias Anggraeni
NRP : 1314 105 039
Jurusan : Statistika FMIPA ITS
Dosen Pembimbing : Prof. Dr. Drs I Nyoman Budiantara, M.Si

Abstrak

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

Kata kunci : Generalized Cross Validation, *Unmet Need KB*, Regresi Nonparametrik Spline, Titik Knot.

**MODELLING OF FACTORS UNMET NEED
FOR FAMILY PLANNING IN EAST JAVA
USING SPLINE NONPARAMETRIC REGRESSION**

Name of student : Anita Trias Anggraeni
NRP : 1314 105 039
Department : Statistika FMIPA ITS
Supervisor : Prof. Dr. Drs I Nyoman Budiantara, M.Si

ABSTRACT

Unmet Need KB is a married woman who does not want any more children or want to space pregnancy but are not using the tool / method of contraception. The high value of Unmet Need for family planning programs indicates low prevalence contraceptive can leading to high birth rates and cause a population explosion. Government of East Java, especially BKKBN has a target Unmet Need KB of 7%. However the reality of the years 2011 - 2014 Unmet Need KB continued to rise up until 10.48%. Based on these facts, the Unmet Need KB problems in East Java is very complex and crucial. Therefore, conducted a research that aims to determine the factors that influence Unmet Need for family planning in East Java. This research is used method nonparametric spline regression to estimate the data which don't have a specific pattern. Model selection by knot point with minimum GCV (Generalized Cross Validation) value. Based on research result from factors of the affect Unmet Need for family planning in East Java is the percentage of woman who don't completed elementary school, the percentage of women who are not participants KB but she has a discussions KB with PLKB, the percentage of working women, the percentage of men & women who know at least one type of tool / contraception and amunt of family planning services. The best model choosen with the minimum value of GCV in combination knots (2,2,2,3,1) at 2,855 points. Nonparametric spline regression model has a R^2 is 82,76 %.

Keywords : *Generalized Cross Validation, Unmet Need for Family Planning, Nonparametric Spline Regression*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Permasalahan.....	5
1.3 Tujuan.....	5
1.4 Manfaat.....	6
1.5 Batasan Masalah.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Statistika Deskriptif.....	5
2.2 Analisis Regresi.....	5
2.3 Regresi Nonparametrik Spline.....	6
2.4 Regresi Spline Truncated.....	7
2.5 Memilih Titik Knot Optimal.....	8
2.6 Analisis Varinasi.....	9
2.7 Pengujian Parameter.....	10
2.7.1 Pengujian Serentak.....	11
2.7.2 Pengujian Individu.....	12
2.8 Uji Asumsi Residual (IIDN).....	10
2.8.1 Uji Asumsi Identik.....	10
2.8.2 Uji Asumsi Independen.....	11
2.8.3 Uji Asumsi Distribusi Normal.....	12
2.9 Keluarga Berencana.....	12
2.10 <i>Unmet Need</i> KB.....	12
2.11 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi <i>Unmet Need</i> KB.....	13

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data	15
3.2 Variabel Penelitian	15
3.3 Langkah Analisis Data.....	17

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik Unmet Need KB dan Faktor – Faktor yang Mempengaruhinya di Jawa Timur Tahun 2014.....	23
4.2 Pemodelan <i>Unmet Need</i> KB di Jawa Timur menggunakan Regresi Nonparametrik Spline.....	28
4.2.1 Pola Data Antara Unmet Need KB dengan Variabel yang Diduga Mempengaruhi	29
4.2.2 Pemilihan Titik Knot Optimal	32
4.2.2.1 Pemilihan Model Terbaik.....	39
4.2.3 Pengujian Signifikansi Parameter Model Regresi Nonparametrik Spline	40
4.2.4 Pemeriksaan Asumsi Residual	42
4.2.4.1 Asumsi Residual Identik.....	42
4.2.4.2 Asumsi Residual Independen	43
4.2.4.3 Asumsi Residual Berdistribusi Normal ...	43
4.2.5 Interpretasi Model Regresi Nonparametrik Spline.....	44

BABV KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran.....	50

DAFTAR PUSTAKA	51
-----------------------------	-----------

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Analisis Ragam (ANOVA).....	12
Tabel 3.1 Struktur Data Penelitian.....	19
Tabel 3.2 Variabel Penelitian	20
Tabel 4.1 Karakteristik Unmet Need KB dan Faktor yang Diduga Mempengaruhinya	23
Tabel 4.2 Nilai GCV dengan Satu Titik Knot	33
Tabel 4.3 Nilai GCV dengan Dua Titik Knot.....	34
Tabel 4.4 Nilai GCV dengan Tiga Titik Knot	35
Tabel 4.5 Nilai GCV dengan Kombinasi Titik Knot.....	37
Tabel 4.6 Nilai GCV Minimum Pada Setiap Pemilihan Titik Knot	39
Tabel 4.7 ANOVA Model Regresi Nonparametrik Spline.....	40
Tabel 4.8 Pengujian Parameter Model Secara Individu	41
Tabel 4.9 ANOVA Uji Glejser	42

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	19
Gambar 4.1 Diagram Batang Unmet Need KB di Jawa Timur Tahun 2014	27
Gambar 4.2 <i>Scatterplot</i> Unmet Need KB dengan Persentase Wanita tidak tamat SD	29
Gambar 4.3 <i>Scatterplot</i> Unmet Need KB dengan Persentase Wanita bukan Peserta KB diskusi dengan PLKB ...	30
Gambar 4.4 <i>Scatterplot</i> Unmet Need KB dengan Persentase Wanita bekerja	31
Gambar 4.5 <i>Scatterplot</i> Unmet Need KB dengan Persentase Pria & wanita yang mengetahui minimal satu KB	31
Gambar 4.6 <i>Scatterplot</i> Unmet Need KB dengan Jumlah Pelayanan KB.....	32
Gambar 4.7 Plot ACF Residual	43
Gambar 4.8 Hasil Uji <i>Kolmogorov Smirnof</i>	44

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia menjadi salah satu Negara berkembang dengan jumlah penduduk yang besar. Data sensus dari tahun ke tahun memperlihatkan jumlah penduduk dan laju pertumbuhan penduduk yang kian meningkat. Salah satu upaya untuk menangani jumlah penduduk adalah melakukan kontrol terhadap faktor – faktor yang mempengaruhi laju pertumbuhan penduduk yaitu fertilitas. Upaya yang digunakan untuk mengendalikan fertilitas tersebut adalah melalui Program Keluarga Berencana (KB), salah satunya melalui pemakaian alat kontrasepsi dan pencanangan program “Dua Anak Cukup”. Program KB di Indonesia telah diakui secara nasional dan internasional sebagai salah satu program yang telah berhasil menurunkan angka fertilitas secara nyata. Namun pada kenyataannya, masih terdapat permasalahan dalam program KB yaitu adanya *Unmet Need* KB. *Unmet Need* atau yang disebut kebutuhan pelayanan KB yang tidak terpenuhi menurut BKKBN didefinisikan sebagai persentase wanita kawin yang tidak ingin punya anak lagi atau ingin menjarangkan kelahiran berikutnya, tetapi tidak memakai alat/cara kontrasepsi. Sehingga wanita *Unmet Need* berpeluang untuk mengalami kehamilan yang tidak diinginkan atau kelahiran yang tidak diinginkan. Hal ini mengakibatkan angka fertilitas meningkat yang menunjukkan Program KB tidak berjalan dengan baik dan berdampak pada ledakan penduduk. Jika *Unmet Need* KB terpenuhi, maka fertilitas akan menurun. Hal ini dikarenakan *Unmet Need* KB merupakan salah satu indikator untuk mengukur keberhasilan pelaksanaan Program Pembangunan Kependudukan dan Keluarga Berencana.

Salah satu Provinsi di Indonesia yang memiliki permasalahan *Unmet Need* KB tinggi adalah Jawa Timur. Jawa

Timor merupakan salah satu Provinsi dengan jumlah penduduk terbanyak ke-2 setelah Jawa Barat, yaitu sebesar 38.052.950 jiwa (BKKBN, 2013). Pada tahun 2012 jumlah *Unmet Need* di Jawa Timur meningkat dan hal ini mempengaruhi nilai TFR (*Total Fertility Rate*) meningkat sehingga pencapaian TFR 2,1 tidak tercapai. Angka *Unmet Need* KB di Jawa Timur berdasarkan hasil SDKI tahun 2003 mencapai 5,6% dan meningkat menjadi 8.2% pada tahun 2007. Selanjutnya kembali meningkat menjadi 10.1% pada tahun 2012. Hasil Mini Survei BKKBN Provinsi Jawa Timur mencatat angka *Unmet Need* KB pada tahun 2013 meningkat menjadi 10.35% dan naik menjadi 10.48% pada tahun 2014.

Tingginya angka *Unmet Need* KB tersebut merupakan tantangan yang harus dihadapi oleh pemerintah dalam menurunkan angka *Unmet Need* KB. Penurunan persentase *Unmet Need* KB akan memberikan hasil yang signifikan terhadap peningkatan angka prevalensi kontrasepsi yang dapat menurunkan angka fertilitas penyebab dari ledakan penduduk. *Unmet Need* KB merupakan permasalahan yang bersifat multidimensional karena dipengaruhi berbagai faktor seperti karakteristik demografi, sosial ekonomi, sikap dan akses pelayanan. Secara umum menurut BKKBN, *Unmet Need* KB di Jawa Timur banyak terjadi pada wanita yang menghadapi hambatan keuangan, pendidikan, geografis dan sosial. Faktor lain di komunitas seperti budaya, kualitas pelayanan, keberadaan jalur transportasi dan karakteristik daerah yang turut berperan dalam pemakaian kontrasepsi. Serta faktor ketersediaan sumberdaya pendukung yaitu masih terbatasnya pendanaan untuk menunjang kegiatan operasional pembinaan keluarga berencana dan terbatasnya akses informasi pelayanan KB. Masalah *Unmet Need* KB khususnya di Jawa Timur, mengindikasikan bahwa ada kesenjangan antara tujuan reproduksi perempuan memiliki keinginan untuk menghindari kehamilan tetapi tidak melakukan pencegahan kehamilan. Penelitian yang dapat dilakukan untuk menurunkan angka *Unmet Need* KB, diantaranya adalah mengetahui faktor-faktor penyebab *Unmet Need* KB. Untuk mengetahui faktor – faktor yang mempengaruhi *Unmet Need* KB dapat digunakan metode

statistika yaitu analisis regresi. Analisis regresi merupakan suatu metode statistika yang digunakan untuk mengetahui hubungan ketergantungan antara 2 variabel atau lebih (Draper & Smith, 1992). Variabel tersebut adalah variabel respon (variabel yang dipengaruhi) dan variabel prediktor (variabel yang mempengaruhi). Pada analisis regresi juga mempelajari tentang pola hubungan antara variabel respon dan variabel prediktor yang ditunjukkan dengan diagram pencar (*scatter plot*). Sehingga dari *scatterplot* tersebut, bentuk kurva regresi dapat diketahui. Pada kurva regresi terdapat tiga pengelompokan yaitu bentuk kurva regresi yang sebagian diketahui dan sebagian tidak diketahui yaitu regresi semiparametrik spline, bentuk kurva regresi yang diketahui regresi yaitu regresi parametrik spline, dan bentuk kurva regresi yang tidak diketahui yaitu regresi nonparametrik spline (Budiantara, 2011). Salah satu kelebihan pendekatan Spline adalah model cenderung mencari sendiri estimasi data sesuai dengan pola data tersebut bergerak.

Beberapa penelitian *Unmet Need* telah dilakukan oleh BKKBN (2007) dalam analisa hasil SDKI 2007 mengenai *Unmet Need* dan Kebutuhan Pelayanan KB di Indonesia dengan Regresi Logistik menunjukkan bahwa *Unmet Need* signifikan dipengaruhi oleh wanita kawin yang tinggal di pedesaan, berada pada indeks kekayaan kuintil menengah bawah, wanita yang tidak bekerja, pengetahuan tentang KB rendah dan jarang melakukan diskusi dengan suami mengenai KB. Yuridiani (2015) melakukan penelitian Faktor – faktor yang mempengaruhi *Unmet Need* KB di Indonesia dengan Regresi Semiparametrik Spline diperoleh kesimpulan bahwa terdapat hubungan antara median lama sekolah wanita, wanita bekerja, pengetahuan pria/wanita minimal satu jenis KB modern, partisipasi diskusi dengan PLKB mengenai KB, jumlah pelayanan KB dan jumlah kegagalan kontrasepsi dengan kejadian *Unmet Need* di Indonesia. Melihat dari permasalahan tingginya angka *Unmet Need* di Provinsi Jawa Timur membutuhkan penelitian untuk mengetahui faktor penyebab *Unmet Need* di Jawa Timur. Sejauh ini masih belum ada penelitian terkait dengan *Unmet Need* di Provinsi Jawa Timur. Metode regresi nonparametrik spline digunakan berdasarkan plot

data variabel – variabel yang diduga mempengaruhi *Unmet Need* di Provinsi Jawa Timur diketahui data tidak membentuk pola tertentu. Pada regresi nonparametrik spline, data diharapkan mencari bentuk estimasinya sehingga subjektivitas dari peneliti dapat diminimalisir. Pendekatan regresi nonparametrik spline memiliki fleksibilitas yang tinggi (Eubank, 1988). Pada penelitian ini diharapkan regresi nonparametrik spline dapat memberikan pemodelan yang baik dan dapat mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi *Unmet Need* KB tahun 2014 di Provinsi Jawa Timur.

1.2 Rumusan Permasalahan

Rumusan masalah berdasarkan latar belakang adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana karakteristik dari faktor – faktor yang mempengaruhi *Unmet Need* KB tahun 2014 di Provinsi Jawa Timur?
2. Bagaimana pemodelan faktor – faktor yang mempengaruhi *Unmet Need* KB tahun 2014 dengan metode Regresi Nonparametrik Spline di provinsi Jawa Timur?

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini untuk menjawab rumusan masalah adalah sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan karakteristik dari faktor – faktor yang mempengaruhi *Unmet Need* KB tahun 2014 di Provinsi Jawa Timur.
2. Memodelkan faktor – faktor yang mempengaruhi *Unmet Need* KB tahun 2014 dengan metode Regresi Nonparametrik Spline di provinsi Jawa Timur.

1.4 Manfaat

Manfaat yang akan diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi Akademisi
Mengaplikasikan ilmu statistika pada umumnya dan metode regresi nonparametrik spline pada khususnya untuk kasus

faktor – faktor yang mempengaruhi *Unmet Need* KB tahun 2014 di Provinsi Jawa Timur.

2. Bagi Pemerintah

Memberikan informasi kepada pemerintah atau pihak BKKBN mengenai faktor – faktor yang mempengaruhi *Unmet Need* KB tahun 2014 di Provinsi Jawa Timur. Sehingga didapatkan kesimpulan yang dapat digunakan BKKBN dalam mengambil kebijakan untuk menurunkan angka *Unmet Need* di Jawa Timur.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Data *Unmet Need* yang digunakan adalah *Unmet Need* total Kabupaten/Kota di Jawa Timur tanpa membedakan *Unmet Need For Limiting* dan *Unmet Need for Spacing*.
2. *Unmet Need* KB pada penelitian ini mengabaikan faktor budaya dan agama.
3. Fungsi Spline yang digunakan adalah Spline linier dengan satu, dua, tiga dan kombinasi titik knot.
4. Pemilihan titik knot yang optimal menggunakan metode GCV.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab tinjauan pustaka akan dibahas mengenai konsep dan teori dari metode yang digunakan dalam melakukan analisis untuk menjawab perumusan masalah penelitian faktor – faktor yang mempengaruhi *Unmet Need* KB di Jawa Timur. Metode yang digunakan diantaranya adalah Statistika Deskriptif dan Regresi Nonparametrik Spline. Pembahasan mengenai konsep dan teori yang digunakan dalam analisis disajikan sebagai berikut.

2.1 Statistika Deskriptif

Statistika deskriptif adalah metode-metode yang berkaitan dengan pengumpulan dan penyajian suatu gugus data sehingga memberikan informasi yang berguna. Salah satu cara penyajian data yaitu berupa grafik. Grafik dapat berupa grafik garis (*line chart*), grafik batang (*bar chart*), grafik lingkaran (*pie chart*), grafik gambar (*pictogram*), dan grafik berupa peta (*cartogram*). Ukuran-ukuran deskriptif digunakan untuk peubah pengukuran sebagai nilai rangkuman atas nilai-nilai pengamatan yang ada. Ukuran ini ada dua yaitu ukuran pemusatan data dan ukuran penyebaran data. Dalam hal ini, rata-rata merupakan ukuran pemusatan data, sedangkan deviasi standar merupakan ukuran penyebaran data. Selain itu, nilai minimum dan maksimum pada suatu data juga sering digunakan dalam analisis statistika deskriptif. Statistika deskriptif sering disebut sebagai statistika deduktif karena metode ini hanya untuk deskripsi saja atau deduktif bukan untuk induktif atau inferensi (Walpole, 1995).

2.2 Analisis Regresi

Analisis regresi merupakan sebuah metode statistika yang memberikan penjelasan tentang pola hubungan (model) antara dua variabel atau lebih (Drapper & Smith, 1992). Hubungan antara beberapa variabel tersebut dibentuk dalam model matematis. Pada model ini, terdapat dua variabel yaitu variabel respon dan variabel prediktor. Variabel respon biasa disebut variabel yang bergantung pada variabel prediktor, sedangkan

variabel prediktor biasa disebut variabel bebas. Tujuan umum analisis regresi adalah memodelkan variabel respon dengan variabel prediktor dan digunakan untuk memprediksi. Langkah pertama yang harus dilakukan dalam analisis regresi adalah menentukan pola data untuk dapat memutuskan metode analisis yang akan digunakan. Dalam regresi, pola hubungan dua atau lebih variabel prediktor dengan variabel respon tidak selalu berpola parametrik. Terdapat juga beberapa kasus dimana satu atau lebih variabel prediktor memiliki pola nonparametrik. Beberapa kasus lain juga sering ditemui dengan pola data bertipe semiparametrik (Budiantara, 2005).

2.3 Regresi Nonparametrik Spline

Budiantara (2009), menyatakan bahwa regresi nonparametrik adalah sebuah metode pendugaan model regresi yang bentuk kurva regresi g diasumsikan tidak diketahui. Regresi nonparametrik diasumsikan hanya sebagai fungsi *smooth* (halus) yang berarti termuat pada ruang fungsi tertentu. Berikut model regresi nonparametrik secara umum.

$$y_i = g(x_i) + \varepsilon_i ; i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2.1)$$

Dimana, y_i adalah variabel respon ke- i dan $g(x_i)$ merupakan fungsi regresi yang bentuk kurva regresinya tidak diketahui. Serta ε_i merupakan error random ke- i yang diasumsikan berdistribusi IIDN.

2.4 Regresi Spline Truncated

Budiantara (2009), menyatakan bahwa Spline adalah nama sebuah fungsi yang mempunyai interpretasi statistik dan interpretasi visual yang sangat khusus dan baik. Model spline memiliki fleksibilitas yang tinggi dan memiliki kemampuan yang sangat baik untuk menangani data yang perilakunya berubah pada sub interval tertentu. Salah satu kelebihan pendekatan spline adalah model ini cenderung mencari sendiri estimasi data kemanapun pola data tersebut bergerak. Kelebihan ini terjadi karena dalam spline terdapat titik-titik knot. Budiantara (2011),

memberikan suatu basis untuk ruang spline berorde p sebagai berikut.

$$\{1, x, x^2, \dots, x^p, (x - \lambda_1)_+^p, (x - \lambda_2)_+^p, \dots, (x - \lambda_K)_+^p\}$$

Dengan fungsi potongan (*truncated*) diberikan oleh

$$(x - \lambda_k)_+^p = \begin{cases} (x - \lambda_k)^p, & x \geq \lambda_k \\ 0, & x < \lambda_k \end{cases} \quad (2.2)$$

Pada regresi spline fungsi g didefinisikan sebagai

$$g(x) = \sum_{j=0}^p \beta_j x^j + \sum_{k=1}^K \beta_{p+k} (x - \lambda_k)_+^p \quad (2.3)$$

Model regresi spline dapat dituliskan sebagai berikut.

$$y = \sum_{j=0}^p \beta_j x^j + \sum_{k=1}^K \beta_{p+k} (x - \lambda_k)_+^p + \varepsilon \quad (2.4)$$

Dimana,

β_j : Parameter model, $j = 1, 2, \dots, p + K$

x : Variabel prediktor

K : Banyaknya knot

λ_k : Titik – titik knot

Apabila terdapat suatu gugus data dengan lebih dari satu variabel prediktor dan satu variabel respon maka regresi spline yang digunakan adalah regresi Spline Multivariabel. Misalkan Y_i merupakan variabel respon dan $x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{pi}$ merupakan variabel prediktor yang pola hubungan antara variabel respon dan variabel prediktor tidak diketahui polanya. Hubungan $x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{pi}, y_i$ dapat dimodelkan dengan regresi nonparametrik multivariabel sebagai berikut.

$$y_i = g(x_{1i}) + g(x_{2i}) + \dots + g(x_{pi}) + \varepsilon_i, \quad (2.5)$$

Atau

$$y_i = \sum_{l=1}^p g(x_{li}) + \varepsilon_i ; i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2.6)$$

Pada regresi spline, fungsi g didefinisikan sebagai berikut :

$$g(x_{li}) = \sum_{j=0}^p \beta_j x_{li}^j + \sum_{k=1}^K \beta_{p+k} (x_{li} - \lambda_{lk})_+^p \quad (2.7)$$

Dengan fungsi potongan (truncated) sebagai berikut.

$$(x_{li} - \lambda_{lk})_+^p = \begin{cases} (x_{li} - \lambda_{lk})^p, & x_{li} \geq \lambda_{lk} \\ 0, & x_{li} < \lambda_{lk} \end{cases} \quad (2.8)$$

2.5 Memilih Titik Knot Optimal

Budiantara (2009), menyatakan bahwa konsep penting pada spline truncated dalam regresi nonparametrik yang terpenting adalah pemilihan titik knot yang optimal. Menurut Budiantara (2005), titik knot adalah suatu titik perpaduan yang memperlihatkan perubahan perilaku data atau fungsi pada sub interval tertentu. Beberapa metode untuk memilih titik knot yang optimal, yaitu *Cross-Validation* (CV), *Unbiased Risk* (UBR), *Generalized Cross Validation* (GCV), MSE, dan lainnya. Menurut Budiantara (2013), fungsi GCV diberikan oleh.

$$GCV(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_r) = \frac{MSE(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_r)}{\{n^{-1} \text{trace}(I - A(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_r))\}^2} \quad (2.9)$$

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

2.6 Analisis Variansi

Menurut (Draper & Smith, 1992), Analisis variansi adalah suatu metode untuk menguraikan keragaman total data menjadi komponen – komponen yang mengukur berbagai sumber keragaman. Berikut adalah langkah-langkah dalam membuat ANOVA regresi spline.

1. Menyatakan model dalam bentuk $Y = X\beta + \varepsilon$

$$\mathbf{Y} = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix},$$

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} 1 & x_1 & x_1^2 & \cdots & x_1^p & (x_1 - \lambda_1)_+^p & \cdots & (x_1 - \lambda_K)_+^p \\ 1 & x_2 & x_2^2 & \cdots & x_2^p & (x_2 - \lambda_1)_+^p & \cdots & (x_2 - \lambda_K)_+^p \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_n & x_n^2 & \cdots & x_n^p & (x_n - \lambda_1)_+^p & \cdots & (x_n - \lambda_K)_+^p \end{bmatrix},$$

$$\boldsymbol{\beta} = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_p \\ \beta_{p+1} \\ \vdots \\ \beta_{p+K} \end{bmatrix}, \quad \boldsymbol{\varepsilon} = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix}$$

Dimana,

Y : Vektor amatan yang berukuran $(n \times 1)$

X : Matriks berukuran $n \times (p+k+1)$

β : Vektor parameter yang berukuran $(p+k+1) \times 1$

ε : Vektor galat yang berukuran $(n \times 1)$, dan $\varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I)$

2. Hitung $b = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\mathbf{Y}$ untuk memperoleh nilai dugaan kuadrat terkecil b untuk β
3. Susun tabel analisis ragam variasi sebagai berikut.

Tabel 2.1 Analisis Ragam (ANOVA)

Sumber Variasi	Df	Sum of Square	Mean Square	F-hitung
Regresi	$p + K$	$b' X' Y - n \bar{Y}^2$	$\frac{b' X' Y - n \bar{Y}^2}{p + K}$	$\frac{MS_{regresi}}{MS_{error}}$
Error	$n - p - K - 1$	$Y' Y - b' X' Y$	$\frac{Y' Y - b' X' Y}{n - p - K - 1}$	
Total	$n - 1$	$Y' Y - n \bar{Y}^2$		

2.7 Pengujian Parameter

Pengujian model dilakukan untuk mengestimasi signifikansi koefisien β dari model yang telah diperoleh. Pengujian ini dilakukan secara 2 tahap yaitu pengujian parameter secara serentak dan pengujian parameter secara parsial.

2.7.1 Pengujian Serentak

Draper dan Smith (1992), menyatakan bahwa koefisien regresi diuji secara serentak dengan menggunakan ANOVA untuk mengetahui apakah secara bersama mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap model. Hipotesis dalam pengujian ini sebagai berikut.

Hipotesis:

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

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

Statistik Uji :

$$F_{hitung} = \frac{MS_{regresi}}{MS_{error}} \quad (2.10)$$

Daerah penolakan adalah Tolak H_0 jika $F_{hitung} > F_{(p+K, n-p-K-1)\alpha}$.

Apabila Tolak H_0 , maka kesimpulannya bahwa terdapat minimal satu parameter yang signifikan terhadap model regresi nonparametrik spline.

Menurut Draper dan Smith (1992), Koefisien determinasi R^2 adalah proporsi keragaman yang dapat dijelaskan oleh regresi tersebut. Nilai R^2 diberikan oleh.

$$R^2 = \frac{(\mathbf{b}' \mathbf{X}' \mathbf{Y}' - n\bar{Y}^2)}{(\mathbf{Y}' \mathbf{Y} - n\bar{Y}^2)} \quad (2.11)$$

2.7.2 Pengujian Individu

Draper dan Smith (1992), mendefinisikan uji individu adalah uji untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel prediktor secara individu terhadap variabel respon.

Hipotesis :

$$H_0 : \beta_j = 0$$

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

Statistik Uji :

$$t_{hitung} = \frac{\hat{\beta}_j}{SE(\hat{\beta}_j)} \quad (2.12)$$

Daerah penolakan adalah Tolak H_0 jika $|t_{hitung}| > t_{\alpha/2; n-p-K-1}$

2.8 Uji Asumsi Residual (IIDN)

Uji asumsi IIDN (Identik, Independen, Distribusi Normal) merupakan uji yang harus dilakukan dalam analisis regresi apakah memenuhi ketiga asumsi tersebut atau tidak.

2.8.1 Uji Asumsi Identik

Pemeriksaan asumsi residual tahap pertama yaitu varian residual konstan (identik), dimana variansi antar residual harus sama atau tidak terjadinya heteroskedastisitas. Tujuan mendeteksi adanya kasus heteroskedastisitas adalah upaya untuk mengurangi kerugian bagi efisiensi estimator (Eubank, 1999). Cara mendeteksi menggunakan uji *Glejser* yaitu dengan meregresikan nilai mutlak residual dengan variabel prediktor (x). Hipotesis yang digunakan untuk pengujian residual identik menggunakan uji *Glejser* adalah sebagai berikut.

H_0 : Residual memenuhi asumsi identik

H_1 : Residual tidak memenuhi asumsi identik.

Uji *glejser* dilakukan dengan tahap pertama adalah meregresikan Y terhadap X dan diperoleh residual (e_i).

Selanjutnya tahap kedua adalah meregresikan $|e_i|$ terhadap X dengan persamaan sebagai berikut.

$$|e_i| = \beta_0 + \beta_1 X_1 + V_i \quad (2.13)$$

2.8.2 Uji Asumsi Independen

Pengujian independen bertujuan untuk mengetahui terdapat autokorelasi atau tidak. Autokorelasi terjadi jika residual satu dengan residual lainnya memiliki keterkaitan sehingga asumsi independen pada residual tidak terpenuhi. Salah satu cara untuk menguji autokorelasi adalah dengan menggunakan plot *Autocorrelation Function* (ACF). Persamaan untuk menghitung ACF adalah sebagai berikut (Wei, 2006).

$$\hat{\rho}_k = \frac{\hat{\gamma}_k}{\hat{\gamma}_0} = \frac{\sum_{i=1}^{n-k} (e_i - \bar{e})(e_{i+k} - \bar{e})}{\sum_{i=1}^n (e_i - \bar{e})^2} \quad (2.14)$$

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

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

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

dengan

$$SE(\hat{\rho}_k) = \sqrt{\frac{1 + 2\sum_{k=0}^{k-1} (\hat{\rho}_k)^2}{n}}$$

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

2.8.3 Uji Asumsi Distribusi Normal

Asumsi ketiga yang harus terpenuhi adalah residual dari model regresi harus berdistribusi Normal. Menurut Daniel (1989), banyak statistik uji yang dapat digunakan untuk memeriksa asumsi residual mengikuti distribusi normal, salah satunya adalah Kolmogorov-Smirnov. Uji asumsi ini digunakan untuk mengetahui kesesuaian fungsi distribusi pengamatan dengan suatu fungsi tertentu.

Hipotesis

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

$H_1 : F_n(x) \neq F_0(x)$ Residual tidak berdistribusi normal
 Statistik Uji

$$D = \sup_x |F_n(x) - F_0(x)| \quad (2.15)$$

dimana ,

$F_n(x)$ = Nilai distribusi kumulatif.

$F_0(x)$ = Nilai distribusi kumulatif di bawah $p(Z < Z_i)$.

H_0 di tolak jika $D > q_{(1-\alpha)}$ dengan nilai $q_{(1-\alpha)}$ yang diperoleh dari Tabel *Kolmogorov-Smirnov*.

2.9 Keluarga Berencana

Program Keluarga Berencana (KB) merupakan salah satu program pemerintah yang diatur berdasarkan UU No. 10 Tahun 1992. Pengertian KB adalah peningkatan kepedulian dan peran serta masyarakat melalui Pendewasaan Usia Perkawinan, Pengaturan Kehamilan, Peningkatan Ketahanan Keluarga, Peningkatan Kesejahteraan Keluarga untuk mewujudkan Keluarga Kecil Yang Bahagia dan Sejahtera. Tujuan umum program KB adalah membentuk keluarga kecil sesuai dengan kekuatan sosial ekonomi dengan cara pengaturan kelahiran anak agar diperoleh suatu keluarga bahagia dan sejahtera yang dapat memenuhi kebutuhan hidupnya.

2.10 *Unmet Need* KB

Program KB di Indonesia telah diakui secara nasional dan internasional sebagai salah satu program yang telah berhasil menurunkan angka fertilitas secara nyata (Rismawati, 2011). Hasil survei SDKI tahun 2002, *Total Fertility Rate* (TFR) sebesar 2,4 menurun menjadi 2,3 pada SDKI 2007. Tetapi mengalami kenaikan pada SDKI 2012 menjadi 2,6. Hal ini menunjukkan bahwa masalah kependudukan di Indonesia belum selesai, akan tetapi program KB harus ditingkatkan. Salah satu masalah dalam pengelolaan program KB yaitu masih tingginya angka *Unmet Need* KB di Indonesia. Kebutuhan KB yang tidak terpenuhi atau *Unmet Need* oleh BKKBN didefinisikan sebagai persentase wanita berstatus kawin yang tidak menggunakan alat/cara KB dan

menyatakan tidak ingin melahirkan anak lagi (*limiting*) atau ingin menunda kelahiran berikutnya paling tidak dua tahun lagi (*spacing*). Kelompok *Unmet Need* dalam pendataan keluarga yang dilakukan oleh BKKBN (2007) dapat dikategorikan dalam beberapa kategori sebagai berikut:

1. Wanita kawin usia subur dan tidak hamil, menyatakan tidak ingin punya anak lagi dan tidak memakai alat kontrasepsi seperti IUD, pil, suntikan, implant, obat vaginal dan kontrasepsi.
2. Wanita kawin usia subur dan tidak hamil, menyatakan ingin menunda kehamilan berikutnya dan pada saat bersamaan tidak menggunakan alat kontrasepsi.
3. Wanita yang sedang hamil dan kehamilan tersebut tidak dikehendaki lagi serta pada waktu sebelum hamil tidak menggunakan alat kontrasepsi.
4. Wanita yang sedang hamil dan terjadinya kehamilan tersebut tidak sesuai dengan waktu yang dikehendaki dan sebelum hamil tidak menggunakan alat kontrasepsi.

2.11 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi *Unmet Need*

Beberapa penelitian telah mengungkapkan faktor penyebab *Unmet Need*. Hamid (2002) melakukan penelitian dengan studi kasus data SDKI mengenai *Unmet Need* ditemukan kesimpulan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara pendapatan rendah, jumlah anak lebih dari tiga orang, wanita yang tidak bekerja, pendidikan rendah, pengetahuan kurang mengenai metode KB, dan wilayah tempat tinggal pedesaan dengan status *Unmet Need* pada wanita. Dimana kurangnya pengetahuan mengenai metode KB merupakan faktor dominan yang berhubungan dengan kejadian *Unmet Need*. Hal ini didukung oleh Boongaarts dan Bruce (1995) menemukan faktor pengetahuan dan pelayanan KB berhubungan dengan kejadian *Unmet Need*. Peningkatan kualitas layanan merupakan salah satu cara yang efektif untuk menurunkan *Unmet Need*. Dalam memenuhi kebutuhannya, wanita sering mengalami hambatan dalam pemanfaatan layanan KB sehingga akses mereka terbatas. Hal ini

mengakibatkan wanita tidak menggunakan alat kontrasepsi padahal sebenarnya mereka membutuhkan (Rismawati, 2011).

BKKBN (2007) dalam analisa hasil SDKI 2007 mengenai *Unmet Need* dan Kebutuhan Pelayanan KB di Indonesia dengan Regresi Logistik menunjukkan bahwa *Unmet Need* signifikan dipengaruhi oleh wanita kawin yang tinggal di pedesaan, berada pada indeks kekayaan kuintil menengah bawah, wanita yang tidak bekerja, pengetahuan tentang KB rendah dan jarang melakukan diskusi dengan suami mengenai KB.

Yuridiani (2015) melakukan penelitian Faktor – faktor yang mempengaruhi *Unmet Need* KB di Indonesia menggunakan Regresi Semiparametrik Spline dengan variabel penelitian yaitu median lama sekolah wanita, wanita bekerja, pengetahuan pria/wanita minimal satu jenis KB modern, partisipasi diskusi dengan PLKB mengenai KB, jumlah pelayanan KB dan jumlah kegagalan kontrasepsi dengan kejadian *Unmet Need* KB di Indonesia. Dalam penelitian Yuridiani, semua variabel signifikan mempengaruhi *Unmet Need* KB. Hal ini didukung oleh penelitian Geda (2011) yang dikutip Handrina menghasilkan kesimpulan bahwa wanita yang tidak dikunjungi oleh petugas KB memiliki peluang sebesar 1,38 untuk mengalami *Unmet Need* dibandingkan dengan wanita yang dikunjungi dan diskusi dengan PLKB.

Westoff dan Bankole (1995) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa faktor penyebab *Unmet Need* adalah Usia Ibu, Jumlah anak lahir hidup, Pendidikan, Pengetahuan KB dan Tempat Tinggal. Menurut Westoff dan Bankole bahwa semakin tinggi tingkat pendidikan Ibu, maka semakin rendah persentase terjadinya *Unmet Need* KB. Hal ini didukung oleh BKKBN dalam laporan pemantauan KB bahwa pendidikan dapat mempengaruhi kondisi *Unmet Need* karena orang berpendidikan akan memiliki pengetahuan yang lebih tentang permasalahan kesehatan, termasuk kesehatan reproduksi. Sehingga mereka dapat lebih mengerti tentang alat/cara KB.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari BKKBN Provinsi Jawa Timur. Data Persentase wanita dengan pendidikan tidak tamat SD, Persentase wanita bekerja, Persentase pria&wanita kawin yang mengetahui minimal satu alat/cara KB modern dan Persentase wanita bukan peserta KB yang diskusi KB dengan PLKB diperoleh dari hasil Survei RPJMN BKKBN Provinsi Jawa Timur Tahun 2014. Sedangkan data *Unmet Need* dan jumlah pelayanan KB diperoleh dari Laporan Evaluasi Pencapaian Program Keluarga Berencana Provinsi Jawa Timur tahun 2014. Data yang digunakan terdiri dari 29 Kabupaten dan 9 Kota di Jawa Timur sehingga diperoleh 38 pengamatan.

Tabel 3.1 Struktur Data Penelitian

No.	Kab/Kota	Y	X ₁	X ₂	X ₃	...	X ₅
1	Pacitan	Y ₁	X _{1,1}	X _{2,1}	X _{3,1}	...	X _{5,1}
2	Ponorogo	Y ₂	X _{1,2}	X _{2,2}	X _{3,2}	...	X _{5,2}
3	Trenggalek	Y ₃	X _{1,3}	X _{2,3}	X _{3,3}	...	X _{5,3}
4	Tulungagung	Y ₄	X _{1,4}	X _{2,4}	X _{3,4}	...	X _{5,4}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
37	Kota Surabaya	Y ₃₇	X _{1,37}	X _{2,37}	X _{3,37}	...	X _{5,37}
38	Kota Batu	Y ₃₈	X _{1,38}	X _{2,38}	X _{3,38}	...	X _{5,38}

3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari variabel respon (Y) dan variabel prediktor (X). Variabel respon (Y) merupakan Angka *Unmet Need* KB dan variabel prediktor (X) sebanyak 5 variabel yang diduga berpengaruh dan diperoleh melalui referensi baik dari penelitian sebelumnya maupun berdasarkan teori yang berhubungan tentang *Unmet Need* KB. Variabel tersebut dijelaskan pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Variabel Penelitian

No	Variabel	Nama Variabel
1	Variabel respon (Y)	<i>Unmet Need</i> KB
2	x_1	Persentase wanita dengan pendidikan tidak tamat SD
3	x_2	Persentase wanita bukan peserta KB yang diskusi KB dengan PLKB
4	x_3	Persentase wanita bekerja
5	x_4	Persentase pria&wanita kawin yang mengetahui minimal satu alat/cara KB modern
6	x_5	Jumlah tempat pelayanan KB

Berikut merupakan definisi dan penjelasan dari masing-masing variabel pada Tabel 3.2 yang digunakan pada penelitian.

a. *Unmet Need* KB (Y)

Unmet Need KB adalah perempuan kawin/nikah yang tidak ingin memiliki anak lagi atau ingin menjarangkan kelahiran berikutnya, tetapi tidak memakai alat/cara kontrasepsi (BKKBN, 2007).

b. Persentase wanita dengan pendidikan tidak tamat SD.

Persentase wanita kawin umur 15-49 tahun dengan tingkat pendidikan belum atau tidak menyelesaikan SD (BKKBN, 2012)

c. Persentase wanita bukan peserta KB yang diskusi KB dengan PLKB

PLKB (Petugas Lapangan KB) memiliki tugas untuk mengembangkan kemampuan dalam peran pengelola program KB di tiap kabupaten/kota, serta konsisten memberikan konsultasi kepada wanita bukan peserta KB mengenai KB. Persentase wanita bukan peserta KB yang diskusi KB dengan PLKB adalah persentase wanita kawin umur 15-49 tahun bukan peserta KB yang tidak menggunakan alat kontrasepsi pada saat dikunjungi petugas KB dan bersedia diskusi mengenai KB (BKKBN, 2012).

- d. Persentase wanita bekerja
 Persentase wanita umur 15-49 tahun yang melakukan kegiatan ekonomi. Kegiatan ekonomi yang dilakukan dengan maksud memperoleh atau membantu memperoleh pendapatan atau keuntungan, paling sedikit 1 jam (tidak terputus) dalam seminggu yang lalu (BPS, 2013).
- e. Persentase pria & wanita kawin yang mengetahui minimal satu alat/cara KB modern.
 Persentase pria dan wanita kawin umur 15-49 tahun yang mengetahui paling sedikit satu jenis alat/cara KB modern (BKKBN, 2012).
- f. Jumlah pelayanan KB
 Sarana pelayanan kontrasepsi/KB yang terdiri dari Rumah Sakit, Puskesmas, Puskesmas Pembantu, Balai Pengobatan, Apotek, Posyandu, Poliklinik, Dokter Swasta, Bidan Desa dan sebagainya yang memberikan pelayanan KB dengan alat kontrasepsi modern kepada pasangan usia subur yang membutuhkan (BKKBN, 2014).

3.3 Langkah Analisis Data

Langkah – langkah dari penelitian faktor – faktor yang mempengaruhi *Unmet Need* KB di Jawa Timur dengan pendekatan Regresi Nonparametrik Spline adalah sebagai berikut.

1. Mencari dan mengumpulkan data mengenai *Unmet Need* dan faktor – faktor yang mempengaruhinya di provinsi Jawa Timur.
2. Mendeskripsikan karakteristik *Unmet Need* KB, Persentase wanita pendidikan tidak tamat SD, Persentase wanita tidak bekerja, Persentase pengetahuan mengenai metode KB, Jumlah pelayanan KB dan jumlah kegagalan kontrasepsi di Jawa Timur tahun 2014.
3. Membuat *Scatterplot* pada setiap variabel prediktor yaitu Persentase wanita pendidikan tamat SD, Persentase wanita tidak bekerja, Persentase pengetahuan mengenai metode KB, Jumlah pelayanan KB dan jumlah kegagalan kontrasepsi terhadap variabel respon yaitu angka *Unmet Need* KB di Jawa Timur. *Scatterplot* digunakan sebagai

deteksi awal mengenai pola hubungan antara variabel respon dan variabel prediktor.

4. Memodelkan variabel respon dengan variabel prediktor dengan menggunakan regresi nonparametrik spline.
5. Menentukan titik knot optimal yang didasarkan GCV pada nilai yang minimum.
6. Melakukan uji parameter pada model yang dihasilkan dengan metode Spline secara serentak dan individu.
7. Menentukan koefisien determinasi (R^2) dan MSE (*Mean Square Error*)
8. Melakukan uji asumsi residual IIDN (Identik, Independen, dan berdistribusi Normal).
9. Menginterpretasikan hasil analisis mengenai *Unmet Need* KB di Jawa Timur dan mengambil kesimpulan.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Semakin besar angka *Unmet Need* KB akan mengindikasikan rendahnya prevalensi kontrasepsi yang berakibat pada tingginya angka kelahiran. Hal tersebut akan berpengaruh pada terjadinya ledakan penduduk. Pada bab ini akan dibahas mengenai gambaran deskripsi karakteristik dari *Unmet Need* KB di Jawa Timur dan pemodelan *Unmet Need* KB dengan metode Regresi Nonparametrik Spline untuk mengetahui faktor apakah yang berpengaruh terhadap *Unmet Need* KB di Jawa Timur.

4.1 Karakteristik *Unmet Need* KB dan Faktor yang Mempengaruhinya di Jawa Timur Tahun 2014

Tingginya pertumbuhan penduduk yang berdampak pada terjadinya ledakan penduduk dapat diatasi salah satunya dengan program pemerintah khususnya BKKBN dalam pengaturan kehamilan melalui program Keluarga Berencana (KB). BKKBN telah berupaya untuk mensosialisasikan program KB pada masyarakat, namun kenyataannya masih banyak wanita kawin yang belum menggunakan kontrasepsi padahal mereka masih memerlukan kontrasepsi tersebut (*Unmet Need* KB). *Unmet Need* KB merupakan salah satu masalah dalam pengelolaan program KB yang disebabkan oleh faktor demografi dan sosial ekonomi (Rismawati, 2011). Di Provinsi Jawa Timur, karakteristik *Unmet Need* KB beserta faktor yang diduga mempengaruhi pada Tahun 2014 ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Karakteristik *Unmet Need* KB dan Faktor yang diduga Berpengaruh

Variabel	Rata-rata	Standar Deviasi	Minimum	Maksimum
Y	10,661	2,388	6,11	15,95
x_1	20,008	11,556	2,10	57,40
x_2	9,163	7,595	1,20	30,60
x_3	54,087	16,515	22,00	84,00
x_4	89,471	6,090	75,90	100,00
x_5	362,263	197,950	50,00	874,00

Pemerintah khususnya dalam hal ini BKKBN memiliki target *Unmet Need* KB sebesar 7 persen tetapi rata-rata *Unmet Need* KB di Jawa Timur masih tergolong tinggi dari target yang ingin dicapai. Pada Tabel 4.1 menunjukkan nilai rata-rata *Unmet Need* KB (Y) di Jawa Timur sebesar 10,661 persen. Nilai standar deviasi atau keragaman dari data sebesar 2,388 persen yang dinilai data tidak terlalu beragam karena nilai tersebut terpaut jauh dari jangkauan data. *Unmet Need* KB tertinggi sebesar 15,95 persen berada di Kabupaten Pamekasan. Sedangkan *Unmet Need* KB terendah di Jawa Timur sebesar 6,11 persen berada di Kabupaten Bojonegoro.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, persentase wanita dengan pendidikan tidak tamat SD (x_1) mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap *Unmet Need* KB. Pendidikan dapat mempengaruhi kondisi *Unmet Need* KB karena orang yang berpendidikan akan memiliki pengetahuan yang lebih mengenai permasalahan kesehatan termasuk dalam kesehatan reproduksi. Sehingga seseorang lebih mengerti tentang alat/cara KB. Berdasarkan Tabel 4.1 dapat diketahui bahwa Provinsi Jawa Timur memiliki rata-rata persentase wanita pendidikan tamat SD sebesar 20,008 persen. Standar deviasi sebesar 11,556 menunjukkan keragaman dari data wanita dengan pendidikan tidak tamat SD cukup besar. Hal ini mengindikasikan bahwa persebaran pendidikan wanita di Provinsi Jawa Timur kurang merata. Kota Probolinggo memiliki persentase wanita pendidikan tidak tamat SD tertinggi yaitu sebesar 57,40%. Sedangkan Kota Blitar memiliki persentase wanita pendidikan tamatan SD terendah yaitu hanya 2,10%.

Adanya petugas KB untuk mensosialisasikan program KB dengan terjun secara langsung dan berdiskusi dengan masyarakat merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan partisipasi ber-KB masyarakat. Hal ini mengindikasikan bahwa Persentase wanita bukan peserta KB yang diskusi dengan petugas KB mengenai KB (x_2) diduga mempengaruhi *Unmet Need* KB. Rata-rata persentase wanita bukan peserta KB yang diskusi dengan petugas KB mengenai KB sebesar 9,163%. Nilai rata-rata yang cukup kecil tersebut menunjukkan bahwa partisipasi wanita bukan KB dengan petugas KB masih relatif kurang. Dimana

persentase tertinggi wanita bukan peserta KB yang melakukan diskusi KB dengan PLKB di Provinsi Jawa Timur adalah di Kota Pasuruan sebesar 30,60%. Partisipasi terendah dimiliki oleh Kabupaten Sidoarjo yang hanya sebesar 1,2%. Nilai standar deviasi dari data sebesar 7,595% menunjukkan keragaman data yang cukup besar. Hal ini menunjukkan bahwa partisipasi diskusi dari wanita bukan peserta KB dengan PLKB mengenai KB di setiap Kabupaten/Kota Jawa Timur kurang merata.

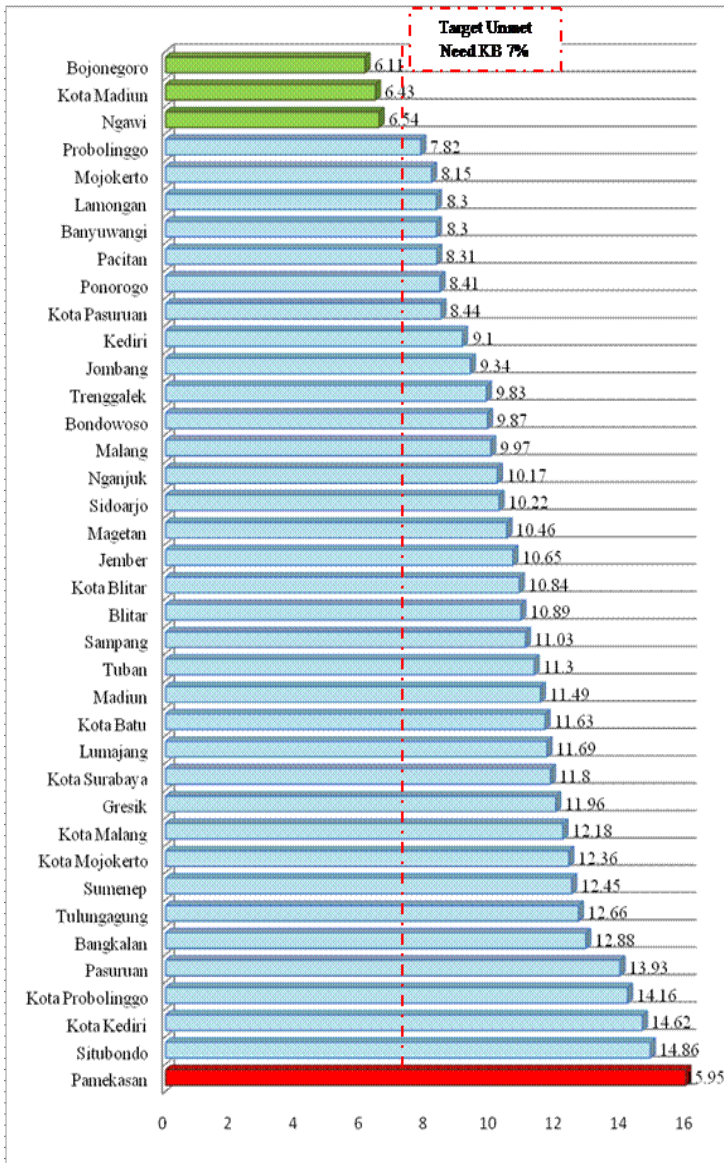
Berdasarkan penelitian Prihastuti dan Djutahara tahun 2004, ditemukan hubungan signifikan antara *Unmet Need* KB dan status bekerja wanita. Hal ini terjadi karena wanita yang bekerja akan lebih memiliki kepentingan untuk membatasi atau mengatur kehamilan karena dapat mempengaruhi karir dan pekerjaan. Sehingga menyebabkan wanita memberi perhatian lebih terhadap pemakaian alat/cara KB yang dapat memperkecil kemungkinan terjadinya *Unmet Need* KB. Oleh karena itu Persentase wanita bekerja (x_3) diduga mempengaruhi *Unmet Need* KB. Pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa pada tahun 2014 Provinsi Jawa Timur memiliki rata-rata persentase wanita bekerja cukup besar yaitu sebesar 54,087%. Hal ini mengindikasikan bahwa di Provinsi Jawa Timur hampir sebagian lebih penduduk wanita bekerja. Nilai keragaman data atau standar deviasi dari persentase wanita bekerja sebesar 16,515 menunjukkan bahwa persebaran wanita bekerja di Provinsi Jawa Timur kurang merata. Kabupaten Ponorogo memiliki persentase wanita bekerja tertinggi sebesar 84%. Kota Probolinggo memiliki persentase wanita bekerja terendah sebesar 22%.

Pengetahuan KB sebagai tahap awal proses pembentukan suatu perilaku menyumbang peran dalam mengambil keputusan untuk menggunakan dan memilih alat kontrasepsi. Dengan demikian pengetahuan yang baik tentang KB akan menentukan pembentukan sikap dan keputusan ber-KB. Oleh karena itu persentase wanita dan pria yang mengetahui alat/cara KB modern (x_4) juga diduga mempengaruhi *Unmet Need* KB. Rata-rata persentase wanita dan pria di Provinsi Jawa Timur yang mengetahui sedikitnya alat/cara KB modern cukup besar yaitu 89,471%. Hal ini mengindikasikan bahwa rata-rata masyarakat

telah mempunyai pengetahuan KB yang baik. Nilai standar deviasi sebesar 6,090 menunjukkan keragaman data yang cukup kecil, hal ini menunjukkan bahwa pengetahuan mengenai KB sudah hampir merata di kalangan masyarakat Jawa Timur. Persentase pengetahuan KB tertinggi dimiliki oleh Kabupaten Trenggalek dengan persentase pengetahuan KB sebesar 100%. Sedangkan Kabupaten/Kota yang memiliki pengetahuan terendah adalah Kota Malang dengan persentase 75,90%. Pengetahuan KB yang cukup tinggi harus di ikuti dengan akses terhadap pelayanan KB yang tersedia. Salah satunya melalui fasilitas tempat pelayanan KB.

Tempat pelayanan KB merupakan salah satu tempat penyedia pelayanan kebutuhan KB masyarakat. Sehingga pelayanan yang mendukung masyarakat juga dapat meningkatkan prevalensi penggunaan kontrasepsi dengan baik. Oleh karena itu variabel tempat pelayanan KB (x_5) diduga mempengaruhi *Unmet Need* KB. Rata-rata persentase tempat pelayanan KB di Provinsi Jawa Timur sebesar 362,263%. Nilai standar deviasi atau keragaman data sangat besar yaitu 197,95. Dimana Kabupaten Sidoarjo memiliki tempat pelayanan KB terbanyak yaitu 874 tempat. Dan Kota Batu memiliki tempat pelayanan KB paling sedikit yaitu hanya 50 tempat pelayanan.

Tingginya *Unmet Need* KB di Jawa Timur merupakan salah satu tantangan pemerintah khususnya BKKBN dalam menurunkan *Unmet Need* KB sesuai dengan target yaitu 7%. Dalam menurunkan *Unmet Need* KB menjadi 7%, diperlukan perhatian lebih kepada Kabupaten/Kota yang memiliki *Unmet Need* KB di atas target. Berikut disajikan diagram batang pada Gambar 4.2 untuk melihat Persentase *Unmet Need* KB di Jawa Timur dari urutan terendah hingga *Unmet Need* KB tertinggi. *Unmet Need* KB tertinggi di Provinsi Jawa Timur terletak di kabupaten Pamekasan sebesar 15,95% dan *Unmet Need* KB terendah dengan persentase 6,11% di Kabupaten Bojonegoro. Kasus *Unmet Need* KB dari 38 Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur, hanya terdapat 3 Kabupaten/Kota yang memenuhi target BKKBN Provinsi Jawa Timur yaitu Kabupaten Bojonegoro, Kota Madiun dan Kabupaten Ngawi.



Gambar 4. 1 Diagram Batang *Unmet Need KB* Jawa Timur Tahun 2014

Sebanyak 27 Kabupaten dan 8 Kota di Jawa Timur masih memiliki permasalahan *Unmet Need* KB yang belum memenuhi target 7%. Diantaranya 10 Kabupaten/Kota di Jawa Timur dengan *Unmet Need* KB tertinggi yaitu Kabupaten Pamekasan, Kabupaten Situbondo, Kota Kediri, Kota Probolinggo, Kabupaten Pasuruan, Kabupaten Bangkalan, Kabupaten Tulungagung, Kabupaten Sumenep, Kota Mojokerto dan Kota Malang. Sebagian besar wilayah *Unmet Need* KB tertinggi tersebut di dominasi oleh daerah Madura dan Tapal Kuda. Salah satu faktor penyebab masyarakat Madura masih sulit untuk melakukan KB adalah faktor agama yang kental dan budaya menggunakan KB kalender. Kemudian, untuk daerah tapal kuda yang memiliki *Unmet Need* KB tertinggi yaitu Kabupaten Situbondo, Kabupaten Pasuruan dan Kota Probolinggo memiliki karakteristik yang hampir sama dengan daerah Madura karena mayoritas penduduk daerah tapal kuda adalah suku Madura. Beberapa daerah kota di Jawa Timur yang memiliki *Unmet Need* KB tertinggi seperti Kota Kediri, Kota Mojokerto dan Kota Malang perlu diberikan perhatian lebih mengenai kesadaran masyarakat untuk menggunakan KB. Kegiatan sosialisasi, jemput bola, dan akses pelayanan KB dapat terus digencarkan agar persentase *Unmet Need* KB terus menurun.

4.2 Pemodelan *Unmet Need* KB di Provinsi Jawa Timur menggunakan Regresi Nonparametrik Spline

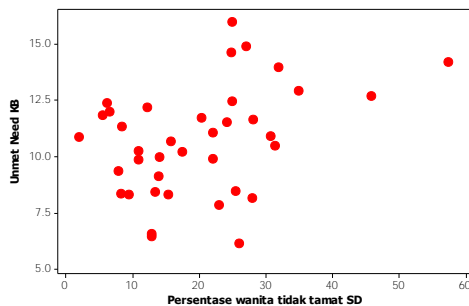
Pemodelan *Unmet Need* KB di Provinsi Jawa Timur sebagai variabel respon dengan kelima variabel prediktor sebagai faktor yang diduga mempengaruhi ini dilakukan menggunakan pendekatan Regresi Nonparametrik Spline. Langkah – langkah dalam melakukan pemodelan faktor – faktor yang mempengaruhi *Unmet Need* KB di Jawa Timur yaitu diawali dengan membuat pola data antara persentase *Unmet Need* KB dengan variabel yang diduga mempengaruhi, pemilihan titik knot optimal melalui nilai GCV minimum, membentuk persamaan regresi dengan titik knot optimum, pengujian estimasi parameter, pengujian asumsi residual dan interpretasi model regresi.

4.2.1 Pola Data Antara *Unmet Need* KB dengan Variabel Prediktor yang Diduga Mempengaruhi

Pola data antara *Unmet Need* KB dengan variabel prediktor yang diduga mempengaruhinya dapat diketahui dengan menggunakan diagram pencar (*Scatterplot*). Dari hasil *Scatterplot* selanjutnya dapat diketahui pola hubungan apakah terbentuk suatu pola tertentu atau tidak. Jika pada *Scatterplot* terbentuk pola tertentu seperti linier, kuadratik, kubik, atau pola lainnya maka dalam pemodelan dilakukan dengan pendekatan Regresi Parametrik. Tetapi jika pada *Scatterplot* tidak terbentuk pola tertentu, maka pendekatan Regresi Nonparametrik digunakan dalam pemodelan. Dan jika pada *Scatterplot* sebagian terdapat membentuk pola tertentu dan sebagian lagi tidak, maka digunakan pendekatan Regresi Semiparametrik. Berikut ini hasil identifikasi mengenai pola hubungan antara *Unmet Need* KB dengan variabel yang diduga berpengaruh yaitu persentase wanita pendidikan tidak tamat SD (x_1), persentase wanita bukan peserta KB yang diskusi KB dengan PLKB (x_2), persentase wanita bekerja (x_3), persentase pria & wanita yang mengetahui minimal satu alat/cara KB (x_4) dan jumlah pelayanan KB (x_5)

a. *Scatterplot* antara *Unmet Need* KB (Y) dan Persentase wanita dengan pendidikan tamat SD (x_1)

Pola hubungan antara *Unmet Need* KB dan persentase wanita pendidikan tidak tamat SD ditunjukkan pada *scatterplot* Gambar 4.2 berikut.

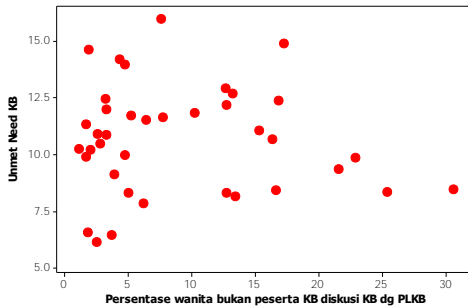


Gambar 4.2 *Scatterplot* *Unmet Need* KB dan Persentase wanita tidak tamat SD

Pada Gambar 4.2 menunjukkan bahwa pola data antara *Unmet Need* KB dan persentase wanita dengan pendidikan tidak tamat SD (x_1) tidak menunjukkan adanya suatu pola tertentu. Hal ini dapat diketahui dengan adanya sebaran plot yang menyebar secara acak. Sehingga pola data antara *Unmet Need* KB dan persentase wanita dengan pendidikan tidak tamat SD (x_1) adalah nonparametrik.

a. Scatterplot antara *Unmet Need* KB (Y) dan Persentase wanita bukan peserta KB diskusi dengan PLKB (x_2)

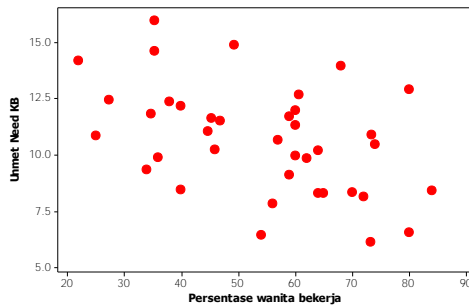
Analisis pola hubungan dengan menggunakan Scatterplot antara *Unmet Need* KB dan persentase wanita bukan peserta KB yang diskusi KB dengan PLKB (x_2) ditunjukkan pada Gambar 4.3 menunjukkan bahwa pola data antara *Unmet Need* KB (Y) dengan persentase wanita bukan peserta KB diskusi KB dengan PLKB (x_2) tidak membentuk suatu pola tertentu. Hal ini terlihat dari sebaran pola data yang menyebar secara acak. Sehingga pola data antara *Unmet Need* KB (Y) dengan persentase wanita bukan peserta KB diskusi KB dengan PLKB (x_2) termasuk dalam pola nonparametrik.



Gambar 4.3 Scatterplot *Unmet Need* KB dan Persentase wanita bukan peserta KB diskusi KB dengan PLKB

b. Scatterplot antara *Unmet Need* KB (Y) dan persentase wanita bekerja (x_3)

Pola hubungan antara *Unmet Need* KB dan persentase wanita bekerja ditunjukkan pada scatterplot Gambar 4.4 berikut.

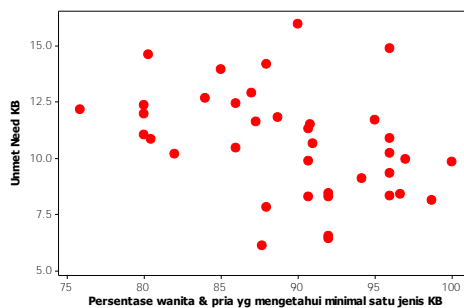


Gambar 4.4 Scatterplot *Unmet Need* KB dan Persentase wanita bekerja

Pada Gambar 4.4 menunjukkan bahwa tidak ada kecenderungan pola hubungan tertentu antara *Unmet Need* KB dan persentase wanita bekerja (x_3). Hal ini dapat diketahui dengan adanya sebaran plot yang menyebar secara acak. Sehingga pola data antara *Unmet Need* KB dan persentase wanita bekerja merupakan pola nonparametrik.

c. Scatterplot antara *Unmet Need* KB (Y) dan Persentase pria & wanita yang mengetahui minimal satu alat/cara KB (x_4)

Pola hubungan antara *Unmet Need* KB (Y) dan persentase pria & wanita yang mengetahui minimal satu alat/cara KB (x_4) ditunjukkan pada diagram Scatterplot Gambar 4.5.

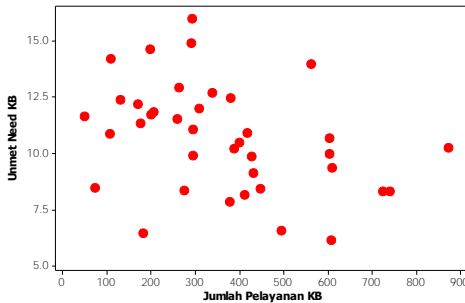


Gambar 4.5 Scatterplot *Unmet Need* KB dan Persentase pria & wanita yang mengetahui minimal satu alat/cara KB

Pada Gambar 4.5 menunjukkan bahwa tipe pola data yang dimiliki antara data *Unmet Need* KB dan persentase pria & wanita yang mengetahui minimal satu alat/cara KB adalah tidak membentuk suatu pola tertentu. Hal ini dapat diketahui dari sebaran plot yang menyebar secara acak. Sehingga pola tersebut merupakan pola data nonparametrik.

e. Scatterplot antara *Unmet Need* KB (Y) dan Jumlah Pelayanan KB (x_5)

Pola hubungan antara *Unmet Need* KB dan jumlah pelayanan KB ditunjukkan pada scatterplot Gambar 4.6 menunjukkan bahwa tidak ada kecenderungan pola hubungan tertentu antara *Unmet Need* KB dan jumlah pelayanan KB (x_5). Hal ini dapat diketahui dengan adanya sebaran plot yang menyebar secara acak. Sehingga pola data antara *Unmet Need* KB dan persentase wanita bekerja merupakan pola nonparametrik.



Gambar 4.6 Scatterplot *Unmet Need* KB dan Jumlah Pelayanan KB

Berdasarkan pola data yang digambarkan melalui Scatterplot antara variabel prediktor (x) terhadap variabel respon (Y), maka dapat diketahui bahwa semua variabel tidak diketahui bentuk polanya atau tidak mengikuti pola tertentu. Oleh karena itu dalam pemodelan regresi yang digunakan adalah Regresi Nonparametrik Spline.

4.2.2 Pemilihan Titik Knot Optimal

Titik knot adalah titik perpaduan dimana terjadi perubahan pada pola data. Pembentukan model Regresi Nonparametrik

Spline dilakukan dengan memilih titik knot optimum. Pemilihan titik knot optimum tersebut diperoleh melalui nilai GCV minimum. Dimana model regresi nonparametrik spline dikatakan baik, jika mendapatkan nilai GCV minimum. Titik knot yang digunakan pada penelitian ini adalah satu, dua, tiga dan kombinasi titik knot.

Langkah awal yang dilakukan dalam memilih nilai GCV minimum adalah dengan mendapatkan titik knot optimum untuk membentuk model regresi nonparametrik spline dengan satu titik knot. Berikut merupakan model regresi nonparametrik spline dengan satu titik knot.

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

Tabel 4.2 berikut menyajikan hasil perhitungan nilai GCV dengan satu titik knot untuk model regresi nonparametrik spline.

Tabel 4.2 Nilai GCV dengan Satu Titik Knot

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	GCV
13.386	7.200	34.653	80.818	218.163	5.115
14.514	7.800	35.918	81.310	234.980	5.111
15.643	8.400	37.184	81.802	251.796	5.174
35.957	19.200	59.959	90.655	554.490	5.205
37.086	19.800	61.224	91.147	571.306	5.168
38.214	20.400	62.490	91.639	588.122	5.123
39.343	21.000	63.755	92.131	604.939	5.100
40.471	21.600	65.020	92.622	621.755	5.136
41.600	22.200	66.286	93.114	638.571	5.157
42.729	22.800	67.551	93.606	655.388	5.186

Pada Tabel 4.2 ditunjukkan dengan angka yang di beri warna tebal bahwa nilai GCV minimum untuk model regresi nonparametrik spline dengan satu titik knot adalah 5,100 dimana titik knot optimum sebagai berikut.

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

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

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

Berdasarkan model regresi nonparametrik spline dengan dua titik knot tersebut diperoleh hasil perhitungan nilai GCV dengan dua titik knot untuk model regresi nonparametrik spline yang disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Nilai GCV dengan Dua Titik Knot

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	GCV
2.100	1.200	22.000	75.900	50.000	
13.386	7.200	34.653	80.818	218.163	5.115
2.100	1.200	22.000	75.900	50.000	
14.514	7.800	35.918	81.310	234.980	5.111
2.100	1.200	22.000	75.900	50.000	
39.343	21.000	63.755	92.131	604.939	5.100
2.100	1.200	22.000	75.900	50.000	
57.400	30.600	84.000	100.000	874.000	4.724
14.514	7.800	35.918	81.310	234.980	
57.400	30.600	84.000	100.000	874.000	5.111
29.186	15.600	52.367	87.704	453.592	
33.700	18.000	57.429	89.671	520.857	4.959
30.314	16.200	53.633	88.196	470.408	
32.571	17.400	56.163	89.180	504.041	4.482
30.314	16.200	53.633	88.196	470.408	
33.700	18.000	57.429	89.671	520.857	4.815
31.443	16.800	54.898	88.688	487.224	
32.571	17.400	56.163	89.180	504.041	5.109
39.343	21.000	63.755	92.131	604.939	
57.400	30.600	84.000	100.000	874.000	5.100

Pada Tabel 4.3 ditunjukkan dengan angka yang di beri warna tebal bahwa nilai GCV minimum untuk model regresi nonparametrik spline dengan dua titik knot adalah 4,482 dimana titik knot optimum sebagai berikut.

$$\lambda_1 = 30,314; \lambda_3 = 16,20; \lambda_5 = 53,633; \lambda_7 = 88,196; \lambda_9 = 470,408$$

$$\lambda_2 = 32,571; \lambda_4 = 17,4; \lambda_6 = 56,163; \lambda_8 = 89,180; \lambda_{10} = 504,041$$

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

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

Berdasarkan model regresi nonparametrik spline dengan tiga titik knot tersebut diperoleh hasil perhitungan nilai GCV dengan tiga titik knot untuk model regresi nonparametrik spline yang disajikan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Nilai GCV dengan Tiga Titik Knot

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	GCV
23.543	12.600	46.041	85.245	369.510	
24.671	13.200	47.306	85.737	386.327	4.305
33.700	18.000	57.429	89.671	520.857	
23.543	12.600	46.041	85.245	369.510	
24.671	13.200	47.306	85.737	386.327	4.435
34.829	18.600	58.694	90.163	537.673	
28.057	15.000	51.102	87.212	436.776	
34.829	18.600	58.694	90.163	537.673	4.478
35.957	19.200	59.959	90.655	554.490	
29.186	15.600	52.367	87.704	453.592	
32.571	17.400	56.163	89.180	504.041	4.552
35.957	19.200	59.959	90.655	554.490	

Tabel 4.4 Nilai GCV dengan Tiga Titik Knot (Lanjutan)

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	GCV
29.186	15.600	52.367	87.704	453.592	
33.700	18.000	57.429	89.671	520.857	4.187
35.957	19.200	59.959	90.655	554.490	
29.186	15.600	52.367	87.704	453.592	
34.829	18.600	58.694	90.163	537.673	4.106
35.957	19.200	59.959	90.655	554.490	
30.314	16.200	53.633	88.196	470.408	
32.571	17.400	56.163	89.180	504.041	4.349
35.957	19.200	59.959	90.655	554.490	
30.314	16.200	53.633	88.196	470.408	
33.700	18.000	57.429	89.671	520.857	4.139
34.829	18.600	58.694	90.163	537.673	
30.314	16.200	53.633	88.196	470.408	
33.700	18.000	57.429	89.671	520.857	3.946
35.957	19.200	59.959	90.655	554.490	
30.314	16.200	53.633	88.196	470.408	
33.700	18.000	57.429	89.671	520.857	4.263
37.086	19.800	61.224	91.147	571.306	

Pada Tabel 4.4 ditunjukkan dengan angka yang di beri warna tebal bahwa nilai GCV minimum untuk model regresi nonparametrik spline dengan tiga titik knot sebesar 3,946 dimana titik knot optimum sebagai berikut.

$$\lambda_1 = 30,314; \lambda_4 = 16,2; \lambda_7 = 53,633; \lambda_{10} = 88,196; \lambda_{13} = 470,408$$

$$\lambda_2 = 33,700; \lambda_5 = 18; \lambda_8 = 57,429; \lambda_{11} = 89,671; \lambda_{14} = 520,857$$

$$\lambda_3 = 35,957; \lambda_6 = 19,2; \lambda_9 = 59,959; \lambda_{12} = 90,655; \lambda_{15} = 554,490$$

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

karena terdapat kemungkinan bahwa setiap pola data memiliki jumlah titik knot optimal yang berbeda – beda. Titik knot optimal dipilih dari nilai GCV minimum. Berikut ini adalah sepuluh nilai GCV disekitar nilai GCV minimum untuk model regresi nonparametrik spline dengan kombinasi titik knot disajikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Nilai GCV dengan Kombinasi Titik Knot

Variabel	Banyak Titik Knot	Titik-Titik Knot	GCV
x_1	2	30,314 ; 32,571	3.2048
x_2	2	16,2 ; 17,4	
x_3	1	63,755	
x_4	3	88,196 ; 89,671 ; 90,655	
x_5	1	604,939	
x_1	2	30,314 ; 32,571	2.8553
x_2	2	16,2 ; 17,4	
x_3	2	53,633 ; 56,163	
x_4	3	88,196 ; 89,671 ; 90,655	
x_5	1	604,939	
x_1	2	30,314 ; 32,571	3.1224
x_2	2	16,2 ; 17,4	
x_3	2	53,633 ; 56,163	
x_4	3	88,196 ; 89,671 ; 90,655	
x_5	2	470,408 ; 504,041	
x_1	2	30,314 ; 32,571	2.8850
x_2	2	16,2 ; 17,4	
x_3	3	53,633 ; 57,429 ; 59,959	
x_4	3	88,196 ; 89,671 ; 90,655	
x_5	1	604,939	
x_1	2	30,314 ; 32,571	3.0711
x_2	3	16,2 ; 18 ; 19,2	
x_3	2	53,633 ; 56,163	
x_4	3	88,196 ; 89,671 ; 90,655	
x_5	1	604,939	
x_1	2	30,314 ; 32,571	3.1042
x_2	3	16,2 ; 18 ; 19,2	
x_3	3	53,633 ; 57,429 ; 59,959	
x_4	3	88,196 ; 89,671 ; 90,655	
x_5	1	604,939	

Tabel 4.5 Nilai GCV dengan Kombinasi Titik Knot (Lanjutan)

Variabel	Banyak Titik Knot	Titik-Titik Knot	GCV
x_1	3	30,314 ; 33,7; 35,957	2.9787
x_2	2	16,2 ; 17,4	
x_3	2	53,633 ; 56,163	
x_4	3	88,196 ; 89,671 ; 90,655	
x_5	1	604,939	
x_1	3	30,314 ; 33,7; 35,957	2.9815
x_2	2	16,2 ; 17,4	
x_3	3	53,633 ; 57,429; 59,959	
x_4	3	88,196 ; 89,671 ; 90,655	
x_5	1	604,939	
x_1	3	30,314 ; 33,7; 35,957	3.2194
x_2	3	16,2 ; 18 ; 19,2	
x_3	2	53,633 ; 56,163	
x_4	3	88,196 ; 89,671 ; 90,655	
x_5	1	604,939	
x_1	3	30,314 ; 33,7; 35,957	3.2197
x_2	3	16,2 ; 18 ; 19,2	
x_3	3	53,633 ; 57,429; 59,959	
x_4	3	88,196 ; 89,671 ; 90,655	
x_5	1	604,939	

Berdasarkan Tabel 4.5 ditunjukkan dengan angka yang di beri warna tebal bahwa nilai GCV minimum yang diperoleh dari pemilihan titik knot optimal dengan kombinasi titik knot sebesar 2,855. Nilai tersebut diperoleh dari hasil kombinasi titik knot optimal (2,2,2,3,1) artinya bahwa satu titik knot pada variabel persentase pendidikan wanita tidak tamat SD (x_1) berada pada nilai (30,314 dan 32,571), dua titik knot pada variabel persentase wanita bukan peserta KB yang diskusi KB dengan PLKB (x_2) berada pada nilai (16,2 dan 17,4), dua titik knot pada variabel persentase wanita bekerja (x_3) berada pada nilai (53,633 dan 56,163), tiga titik knot pada variabel persentase pria & wanita yang mengetahui minimal satu jenis/alat KB (x_4) berada pada nilai

(88,196 ; 89,671 dan 90,655) dan satu titik knot pada variabel jumlah pelayanan KB (x_5) berada pada nilai (604,939).

4.2.2.1 Pemilihan Model Terbaik

Setelah diperoleh nilai GCV minimum pada pemilihan titik knot optimal dengan satu titik knot, dua titik knot, tiga titik knot dan kombinasi titik knot. Maka selanjutnya dilakukan pemilihan pada nilai GCV minimum tersebut. Berikut ini adalah nilai GCV minimum pada setiap pemilihan titik knot optimal.

Tabel 4.6 Nilai GCV minimum pada setiap pemilihan Titik Knot Optimal

Banyak titik knot optimal	Nilai GCV minimum
Satu titik knot	5,100
Dua titik knot	4,482
Tiga titik knot	3,946
Kombinasi titik knot (2,2,2,3,1)	2,855

Model regresi nonparametrik spline terbaik diperoleh dari pemilihan titik knot optimal yang memiliki nilai GCV minimum terkecil. Pada Tabel 4.6 ditunjukkan dengan angka yang di beri warna tebal bahwa kombinasi titik knot (2,2,2,3,1) memiliki nilai GCV minimum terkecil yaitu sebesar 2,855 sehingga model terbaik diperoleh dari kombinasi titik knot (2,2,2,3,1).

Model regresi nonparametrik spline dengan kombinasi knot dipilih karena model tersebut menghasilkan nilai GCV yang paling minimum yaitu sebesar 2,855. Model regresi nonparametrik spline dengan kombinasi titik knot (2,2,2,3,1) menghasilkan nilai R^2 sebesar 82,76 %. Hal ini berarti bahwa kelima variabel yaitu persentase pendidikan wanita tidak tamat SD (x_1), persentase wanita bukan peserta KB yang diskusi KB dengan PLKB (x_2), persentase wanita bekerja (x_3), persentase pria & wanita yang mengetahui minimal satu alat/cara KB (x_4) dan jumlah pelayanan KB (x_5) mampu menjelaskan 82,76% permasalahan *Unmet Need* KB di Provinsi Jawa Timur.

Berikut ini adalah model regresi nonparametrik spline yang terbaik.

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

4.2.3 Pengujian Signifikansi Parameter Model Regresi Nonparametrik Spline

Pengujian signifikansi parameter model regresi nonparametrik spline bertujuan untuk mengetahui signifikansi parameter model yang didapatkan dari pemodelan dengan regresi nonparametrik spline. Dengan kata lain, pengujian parameter dilakukan untuk mengetahui apakah variabel-variabel prediktor yang dihasilkan dari pemodelan regresi nonparametrik spline memiliki pengaruh yang signifikan terhadap *Unmet Need* KB di Provinsi Jawa Timur. Pengujian ini dilakukan secara serentak terlebih dahulu. Apabila hasil pengujian estimasi parameter signifikan secara serentak, maka dilanjutkan dengan pengujian secara parsial.

Pengujian parameter secara serentak dilakukan untuk melihat signifikansi parameter terhadap *Unmet Need* KB secara keseluruhan dengan melibatkan seluruh variabel prediktor. Pengujian dilakukan dengan menggunakan ANOVA yang ditunjukkan pada Tabel 4.7 dengan hipotesis sebagai berikut.

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

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

Tabel 4.7 ANOVA Model Regresi Nonparametrik Spline

Sumber Variasi	Derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Rata-rata Kuadrat	F-hitung	P-value
Regresi	15	174,553	11,637	7,039	0,0000264
Residual	22	36,368	1,653		
Total	37	210,921			

Berdasarkan hasil ANOVA (Analysis of Variance) yang ditunjukkan pada Tabel 4.7 dapat diketahui bahwa nilai F-hitung sebesar 7,039 dan P-value sebesar 0,0000263. Dengan taraf signifikansi (α) sebesar 0,05 maka diperoleh keputusan Tolak H_0 karena nilai F-hitung ($7,039 > F_{(0,05;15;22)}(2,151)$) dan nilai P-value

$< \alpha (0,05)$. Sehingga kesimpulan yang diperoleh yaitu minimal terdapat satu parameter yang signifikan berpengaruh terhadap model *Unmet Need* KB. Oleh karena itu untuk mengetahui parameter mana saja yang signifikan berpengaruh terhadap *Unmet Need* KB, maka perlu dilakukan pengujian secara individu. Adapun pengujian dilakukan dengan menggunakan hipotesis sebagai berikut.

$$H_0 : \beta_j = 0$$

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

Hasil pada pengujian parameter secara individu ditunjukkan pada Tabel 4.8 sebagai berikut.

Tabel 4.8 Pengujian Parameter Model Secara Individu

Variabel	Parameter	Koefisien	t-hitung	P-value	Keputusan
x_1	β_1	0.126	3.423	0.002	Signifikan
	β_2	2.068	3.249	0.004	Signifikan
	β_3	-2.390	-3.503	0.002	Signifikan
x_2	β_4	-0.040	-0.719	0.480	Tidak Signifikan
	β_5	4.140	3.302	0.003	Signifikan
	β_6	-4.723	-3.545	0.002	Signifikan
x_3	β_7	-0.134	-2.479	0.021	Signifikan
	β_8	1.257	2.425	0.024	Signifikan
	β_9	-1.263	-2.571	0.017	Signifikan
x_4	β_{10}	-0.352	-3.260	0.004	Signifikan
	β_{11}	6.412	4.275	0.000	Signifikan
	β_{12}	-13.556	-3.885	0.001	Signifikan
x_5	β_{13}	7.530	3.537	0.002	Signifikan
	β_{14}	-0.005	-2.577	0.017	Signifikan
	β_{15}	0.015	2.056	0.052	Tidak Signifikan

Berdasarkan Tabel 4.8 menunjukkan bahwa terdapat beberapa parameter yang tidak signifikan terhadap *Unmet Need* KB. Dari 15 parameter yang ada pada model, terdapat 2 parameter yang tidak signifikan pada taraf signifikansi $\alpha (0,05)$. Hal ini ditunjukkan dari nilai $|t\text{-hitung}| < t_{(0,05,37)}$ (2,03) dan nilai P-value yang diperoleh lebih dari signifikansi $\alpha (0,05)$. Meskipun

terdapat 2 parameter yang tidak signifikan, namun kelima variabel yaitu persentase pendidikan wanita tidak tamat SD (x_1), persentase wanita bukan peserta KB yang diskusi KB dengan PLKB (x_2), persentase wanita bekerja (x_3), persentase pria & wanita yang mengetahui minimal satu alat/cara KB (x_4) dan jumlah pelayanan KB (x_5) berpengaruh terhadap *Unmet Need* KB.

4.2.4 Pemeriksaan Asumsi Residual

Analisis regresi nonparametrik spline memiliki asumsi IIDN. Hal ini berarti residual dari model regresi nonparametrik yang telah didapatkan harus identik, independen dan berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan tiga pemeriksaan residual.

a. Asumsi Residual Identik

Residual dari model regresi nonparametrik spline harus memenuhi asumsi identik yang artinya tidak terjadi kasus heteroskedastisitas pada residual. Dalam kata lain, variansi residual model harus homogen. Pemeriksaan asumsi residual identik menggunakan uji glejser dengan hipotesis sebagai berikut.

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

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

Hasil dari pengujian asumsi identik dengan uji Glejser ditunjukkan pada ANOVA Tabel 4.9 sebagai berikut.

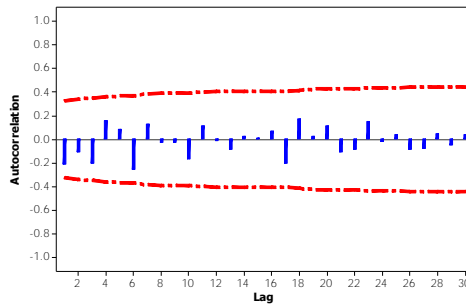
Tabel 4.9 ANOVA Uji Glejser

Sumber Variasi	Derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Rata-rata Kuadrat	F-hitung	P-value
Regresi	15	2,879	0,192	0,558	0.876
Residual	22	7,564	0,344		
Total	37	10,443			

Berdasarkan ANOVA yang diperoleh dari hasil uji glejser pada Tabel 4.9 menunjukkan nilai F-hitung sebesar $0,558 < F_{(0,05;15,22)}(2,151)$ dan nilai P-value yang mempunyai nilai lebih dari signifikansi $\alpha (0,05)$ yaitu sebesar 0,876, maka keputusan adalah Gagal Tolak H_0 . Sehingga dapat diartikan bahwa residual model regresi nonparametrik spline tidak terjadi heteroskedastisitas. Hal ini menunjukkan bahwa variansi residual homogen dan telah memenuhi asumsi identik.

b. Asumsi Residual Independen

Residual dari model regresi nonparametrik spline yang didapatkan harus memenuhi asumsi independen, artinya tidak terdapat autokorelasi pada residual. Cara mendeteksi adanya autokorelasi pada residual adalah dengan menggunakan plot Autocorrelation Function (ACF). Berdasarkan Gambar 4.7 tidak terlihat adanya autokorelasi yang keluar batas toleransi. Hal ini menunjukkan bahwa asumsi independen pada residual telah terpenuhi.



Gambar 4.7 Plot ACF Residual

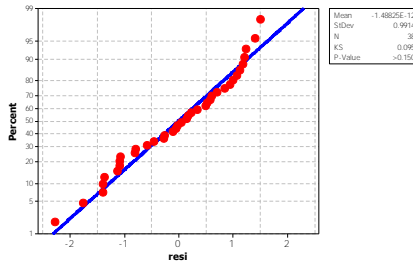
c. Asumsi Residual Berdistribusi Normal

Pemeriksaan asumsi residual selanjutnya adalah pemeriksaan asumsi residual berdistribusi normal. Pemeriksaan ini dilakukan menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* dengan hipotesis sebagai berikut.

H_0 : residual berdistribusi normal

H_1 : residual tidak berdistribusi normal

Pada Gambar 4.8 dapat diketahui bahwa nilai P-value mempunyai nilai $> 0,150$. Nilai tersebut lebih besar daripada signifikansi α (0,05) sehingga keputusannya adalah Gagal Tolak H_0 , yang artinya residual model regresi nonparametrik spline yang didapatkan telah memenuhi asumsi distribusi normal.



Gambar 4.9 Uji Kolmogorov-Smirnov

4.2.5 Interpretasi Model Regresi Nonparametrik Spline

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan sebelumnya, diperoleh model regresi nonparametrik spline yang terbaik adalah dengan menggunakan kombinasi titik knot.

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

Model tersebut memiliki lima variabel yang merupakan faktor – faktor berpengaruh terhadap *Unmet Need* KB di Jawa Timur yaitu persentase pendidikan wanita tidak tamat SD (x_1), persentase wanita bukan peserta KB yang diskusi KB dengan PLKB (x_2), persentase wanita bekerja (x_3), persentase pria & wanita yang mengetahui minimal satu alat/cara KB (x_4) dan jumlah pelayanan KB (x_5). Interpretasi model dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui besar pengaruh masing-masing terhadap *Unmet Need* KB di Provinsi Jawa Timur. Interpretasi ini dibuat berdasarkan model untuk setiap variabel untuk memudahkan dalam interpretasi. \leq

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

$$\begin{aligned} \hat{y} = & 0,126x_1 + 2,068(x_1 - 30,314)_+^1 - 2,390(x_1 - 32,571)_+^1 \\ = & \begin{cases} 0,126x_1 & ; & x_1 < 30,314 \\ 2,194x_1 - 18,378 & ; & 30,314 \leq x_1 < 32,571 \\ -0,196x_1 + 59,467 & ; & x_1 \geq 32,571 \end{cases} \end{aligned}$$

Pada model tersebut dapat diinterpretasikan dengan visualisasi peta sebagai berikut.



Gambar 4.10 Persebaran Kabupaten/Kota di Jawa Timur menurut Pendidikan Wanita Tidak Tamat SD

Apabila pada Kabupaten/Kota Jawa Timur dengan persentase wanita pendidikan tidak tamat SD kurang dari 30,314% dan mengalami kenaikan sebesar 1 persen, maka *Unmet Need* KB akan naik sebesar 12,6%. Kabupaten/Kota dengan persentase pendidikan tidak tamat SD kurang dari 30,314 tersebut ditunjukkan dengan daerah berwarna biru muda. Jika pada Kabupaten/Kota di Jawa Timur memiliki persentase wanita tidak tamat SD antara 30,314 sampai 32,571 dan mengalami kenaikan sebesar 1% maka *Unmet Need* KB akan naik sebesar 21,94%. Daerah yang berada pada interval ditunjukkan pada peta dengan warna merah yaitu Kabupaten Blitar, Kabupaten Pasuruan dan Kabupaten Magetan. Tetapi apabila Kabupaten/Kota di Jawa Timur memiliki persentase pendidikan wanita tidak tamat SD lebih dari sama dengan 32,571 dan bertambah 1%, maka *Unmet Need* KB akan mengalami penurunan hingga 19,60%. Kabupaten dengan interval tersebut merupakan daerah berwarna hijau yaitu Tulungagung dan Bangkalan.

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

$$\hat{y} = -0,04x_2 + 4,140(x_2 - 16,2) - 4,723(x_2 - 17,4)^+$$

$$= \begin{cases} -0,04x_2 & ; x_2 < 16,200 \\ 4,100x_2 - 22,757 & ; 16,200 \leq x_2 < 17,400 \\ -0,623x_2 + 59,423 & ; x_2 \geq 17,400 \end{cases}$$

Pada model tersebut dapat diinterpretasikan dengan visualisasi peta sebagai berikut.



Gambar 4.11 Persebaran Kabupaten/Kota di Jawa Timur menurut Wanita Bukan Peserta KB yang Diskusi KB dengan PLKB

Apabila di Kabupaten/Kota Jawa Timur mempunyai persentase wanita bukan peserta KB melakukan diskusi KB dengan PLKB kurang dari 16,2% dan mengalami kenaikan sebesar 1%, maka *Unmet Need* KB akan turun 4%. Kabupaten dalam interval tersebut ditunjukkan pada Gambar 4.11 dengan warna merah muda. Apabila di Kabupaten/Kota Jawa Timur mempunyai persentase wanita bukan peserta KB melakukan diskusi KB dengan PLKB antara 16,2 sampai 17,4 dan mengalami kenaikan 1 persen, maka *Unmet Need* KB akan cenderung bertambah menjadi 4,1%. Kabupaten/Kota yang masuk dalam interval ditunjukkan pada Gambar 4.11 yaitu Kabupaten Jember, Kabupaten Situbondo dan Kota Mojokerto. Tetapi apabila di Kabupaten/Kota Jawa Timur mempunyai persentase wanita bukan peserta KB melakukan diskusi KB dengan PLKB lebih besar dari 17,4% dan bertambah 1 persen maka *Unmet Need* KB akan turun sebesar 62,30%. Daerah dengan interval tersebut

ditunjukkan pada Gambar 4.11 dengan warna biru yaitu Kabupaten Pacitan, Trenggalek, Jombang dan Kota Pasuruan.

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

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

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

Pada model tersebut dapat diinterpretasikan dengan visualisasi peta sebagai berikut.



Gambar 4.12 Persebaran Kabupaten/Kota di Jawa Timur menurut Wanita Bekerja

Pada model tersebut memiliki interpretasi bahwa jika di Kabupaten/Kota Jawa Timur terdapat persentase wanita bekerja kurang dari 53,633% dan wanita bekerja mengalami penambahan 1 persen maka kasus *Unmet Need* KB akan turun sebesar 13,40%. Daerah dengan interval tersebut ditunjukkan pada Gambar 4.12 dengan daerah warna kuning yaitu Kabupaten Bondowoso, Situbondo, Sidoarjo, Jombang, Madiun, Sampang, Pamekasan, Sumenep, Kota Kediri, Kota Blitar, Kota Malang, Kota Probolinggo, Kota Pasuruan, Kota Mojokerto, Kota Surabaya dan Kota Batu. Apabila di Jawa Timur mempunyai persentase wanita bekerja antara 53,633 sampai 56,163 dan mengalami kenaikan 1 persen maka *Unmet Need* KB cenderung bertambah sebesar 11,23%. Daerah yang mengalami kasus dengan interval tersebut

ditunjukkan pada Gambar 4.12 dengan daerah warna ungu yaitu Kabupaten Probolinggo dan Kota Madiun. Tetapi apabila persentase wanita bekerja lebih dari sama dengan 56,163 dan di Kabupaten/Kota Jawa Timur tersebut semakin bertambah persentase wanita bekerja 1 persen akan cenderung menurunkan kasus *Unmet Need* KB. Dimana persentase *Unmet Need* KB akan turun sebesar 14%. Kabupaten di Jawa Timur yang mempunyai interval tersebut ditunjukkan pada Gambar 4.12 dengan daerah warna biru yaitu Kabupaten Pacitan, Ponorogo, Trenggalek, Tulungagung, Blitar, Kediri, Malang, Lumajang, Jember, Banyuwangi, Pasuruan, Mojokerto, Nganjuk, Magetan, Ngawi, Bojonegoro, Tuban, Lamongan, Gresik dan Bangkalan.

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

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

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

Pada model tersebut dapat diinterpretasikan melalui visualisasi peta sebagai berikut.



Gambar 4.13 Persebaran Kabupaten/Kota di Jawa Timur menurut Persentase Pria & Wanita yang Mengetahui Minimal Satu Alat/Cara KB

Jika di Kabupaten/Kota Jawa Timur memiliki persentase pria & wanita yang mengetahui minimal satu alat/cara KB kurang dari 88,196%, apabila pengetahuan minimal satu alat/cara KB tersebut ditingkatkan 1 persen maka *Unmet Need* KB akan turun sebesar 35,2%. Kabupaten/Kota yang memiliki kasus dengan interval tersebut ditunjukkan pada Gambar 4.13 dengan daerah berwarna merah muda yaitu Kabupaten Tulungagung, Probolinggo, Pasuruan, Nganjuk, Magetan, Bojonegoro, Gresik, Bangkalan, Sampang, Sumenep, Kota Kediri, Kota Blitar, Kota Malang, Kota Probolinggo, Kota Mojokerto dan Kota Batu. Apabila di Kabupaten/Kota Jawa Timur memiliki persentase pria & wanita yang mengetahui minimal satu alat/cara KB antara 88,196% sampai 89,671 dan bertambah 1 persen, maka *Unmet Need* KB akan naik sebesar 60,60%. Kabupaten/Kota yang termasuk dalam interval tersebut adalah Kota Surabaya yang ditunjukkan pada Gambar 4.13 berwarna biru muda. Apabila di Kabupaten/Kota Jawa Timur memiliki persentase pria & wanita yang mengetahui minimal satu alat/cara KB antara 89,671% sampai 90,655% dan bertambah 1 persen, maka *Unmet Need* KB akan turun sebesar 74,96%. Kabupaten yang termasuk dalam interval tersebut ditunjukkan pada Gambar 4.13 dengan daerah berwarna hijau muda yaitu Kabupaten Pamekasan. Tetapi apabila di Kabupaten/Kota Jawa Timur memiliki persentase pria & wanita yang mengetahui minimal satu alat/cara KB lebih dari sama dengan 90,655% dan bertambah 1 persen, maka *Unmet Need* KB akan naik sebesar 3,4%. Kabupaten/Kota di Jawa Timur yang termasuk dalam interval tersebut ditunjukkan pada Gambar 4.13 dengan daerah warna kuning yaitu Kabupaten Pacitan, Ponorogo, Trenggalek, Blitar, Kediri, Malang, Lumajang, Jember, Banyuwangi, Bondowoso, Situbondo, Sidoarjo, Mojokerto, Jombang, Madiun, Ngawi, Tuban, Lamongan, Kota Pasuruan dan Kota Madiun.

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

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

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

Pada model tersebut dapat diinterpretasikan dengan visualisasi peta sebagai berikut.



Gambar 4.14 Persebaran Kabupaten/Kota di Jawa Timur menurut Jumlah Pelayanan KB

Apabila di Kabupaten/Kota Jawa Timur memiliki jumlah pelayanan KB kurang dari 604,939 dan bertambah 1 tempat pelayanan KB, maka *Unmet Need* KB akan turun sebesar 0,5%. Kabupaten/Kota yang termasuk dalam interval tersebut ditunjukkan pada Gambar 4.14 dengan daerah berwarna hijau yaitu Kabupaten Pacitan, Ponorogo, Trenggalek, Tulungagung, Blitar, Kediri, Malang, Lumajang, Jember, Bondowoso, Situbondo, Probolinggo, Pasuruan, Mojokerto, Nganjuk, Madiun, Magetan, Ngawi, Tuban, Gresik, Bangkalan, Sampang, Pamekasan, Sumenep, Kota Kediri, Kota Blitar, Kota Malang, Kota Probolinggo, Kota Pasuruan, Kota Mojokerto, Kota Madiun, Kota Surabaya dan Kota Batu. Dan apabila terdapat jumlah pelayanan KB lebih dari sama dengan 604,939 tempat, jika tempat pelayanan KB bertambah 1 tempat maka *Unmet Need* KB akan cenderung naik sebesar 1%. Kabupaten yang memiliki interval kasus dengan nilai tersebut ditunjukkan pada Gambar 4.14 dengan daerah berwarna merah muda yaitu Kabupaten Banyuwangi, Sidoarjo, Jombang, Bojonegoro dan Lamongan.

(..Halaman Ini Sengaja Dikosongkan..)

Lampiran 1. Data Unmet Need KB di Provinsi Jawa Timur dan Faktor – Faktor yang diduga Berpengaruh

No.	Kabupaten/Kota	y	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
1	Pacitan	8.31	8.3	25.4	70	96	276
2	Ponorogo	8.41	13.5	16.7	84	96.7	448
3	Trenggalek	9.83	11	22.9	62	100	429
4	Tulungagung	12.66	45.9	13.3	60.7	84	339
5	Blitar	10.89	30.8	2.7	73.4	96	418
6	Kediri	9.1	14	4	59	94.2	432
7	Malang	9.97	14.1	4.8	60	97	604
8	Lumajang	11.69	20.4	5.3	59	95	201
9	Jember	10.65	15.8	16.4	57	91	604
10	Banyuwangi	8.3	9.6	12.8	65	92	726
11	Bondowoso	9.87	22.1	1.8	36	90.7	296
12	Situbondo	14.86	27.1	17.3	49.3	96	293
13	Probolinggo	7.82	23	6.3	56	88	380
14	Pasuruan	13.93	32	4.8	68	85	563
15	Sidoarjo	10.22	11	1.2	46	96	874
16	Mojokerto	8.15	28	13.5	72	98.7	412
17	Jombang	9.34	8	21.6	34	96	611
18	Nganjuk	10.17	17.6	2.1	64	82	390
19	Madiun	11.49	24.3	6.5	46.9	90.8	260
20	Magetan	10.46	31.5	2.9	74	86	402
21	Ngawi	6.54	13	1.9	80	92	497
22	Bojonegoro	6.11	26.1	2.6	73.3	87.7	608
23	Tuban	11.3	8.5	1.8	60	90.7	177
24	Lamongan	8.3	15.5	5.1	64	90.7	741
25	Gresik	11.96	6.7	3.4	60	80	311

Lanjutan **Lampiran 1.**

No	Kabupaten/Kota	y	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
26	Bangkalan	12.88	35	12.7	80	87	265
27	Sampang	11.03	22.2	15.4	44.7	80	297
28	Pamekasan	15.95	25	7.7	35.3	90	295
29	Sumenep	12.45	25	3.3	27.3	86	381
30	Kota Kediri	14.62	24.9	2	35.3	80.3	199
31	Kota Blitar	10.84	2.1	3.4	25.1	80.5	109
32	Kota Malang	12.18	12.3	12.8	40	75.9	171
33	Kota Probolinggo	14.16	57.4	4.4	22	88	110
34	Kota Pasuruan	8.44	25.6	30.6	40	92	74
35	Kota Mojokerto	12.36	6.2	16.9	38	80	132
36	Kota Madiun	6.43	13	3.8	54	92	184
37	Kota Surabaya	11.8	5.6	10.3	34.7	88.7	207
38	Kota Batu	11.63	28.2	7.8	45.3	87.3	50

Keterangan :

y : Unmet Need KB

x_1 : Persentase pendidikan wanita tidak tamat SD

x_2 : Persentase wanita bukan peserta KB diskusi KB dengan PLKB

x_3 : Persentase wanita bekerja

x_4 : Persentase pria & wanita yang mengetahui minimal satu alat/cara KB

x_5 : Jumlah pelayanan KB

Lampiran 2. Program Pemilihan Titik Knot Optimal dengan Satu Titik Knot

```

GCV1=function(para)
{
  data=read.table("d://unmetneed.txt")
  data=as.matrix(data)
  p=length(data[,1])
  q=length(data[1,])
  m=ncol(data)-para-1
  dataA=data[(para+2):q]
  F=matrix(0,nrow=p,ncol=p)
  diag(F)=1
  nk=length(seq(min(data[,2]),max(data[,2]),length.out=50))
  knot1=matrix(ncol=m,nrow=nk)
  for (i in (1:m))
  {
    for (j in (1:nk))
    {
      a=seq(min(dataA[,i]),max(dataA[,i]),length.out=50)
      knot1[j,i]=a[j]
    }
  }
  a1=length(knot1[,1])
  knot1=knot1[2:(a1-1),]
  aa=rep(1,p)
  data1=matrix(ncol=m,nrow=p)
  data2=data[,2:q]
  a2=nrow(knot1)
  GCV=rep(NA,a2)
  Rsq=rep(NA,a2)
  for (i in 1:a2)
  {
    for (j in 1:m)
    {
      for (k in 1:p)
      {
        if (data[k,(j+para+1)]<knot1[i,j]) data1[k,j]=0 else

```

Lanjutan **Lampiran 2.**

```

data1[k,j]=data[k,(j+para+1)]-knot1[i,j]
}
}
mx=cbind(aa,data2,data1)
mx=as.matrix(mx)
C=pinv(t(mx)%*%mx)
B=C%*%(t(mx)%*%data[,1])
yhat=mx%*%B
SSE=0
SSR=0
for (r in (1:p))
{
sum=(data[r,1]-yhat[r,])^2
sum1=(yhat[r,]-mean(data[,1]))^2
SSE=SSE+sum
SSR=SSR+sum1
}
Rsqr[i]=(SSR/(SSE+SSR))*100
MSE=SSE/p
A=mx%*%C%*%t(mx)
A1=(F-A)
A2=(sum(diag(A1))/p)^2
GCV[i]=MSE/A2
}
GCV=as.matrix(GCV)
Rsqr=as.matrix(Rsqr)
cat("=====\n")
cat("Nilai Knot dengan Spline linear 1 knot","\n")
cat("=====\n")
print (knot1)
cat("=====\n")
cat("Rsqr dengan Spline linear 1 knot","\n")
cat("=====\n")
print (Rsqr)
cat("=====\n")
cat("HASIL GCV dengan Spline linear 1 knot","\n")

```


Lanjutan Lampiran 2.

```
cat("=====", "\n")
print (GCV)
s1=min(GCV)
print(max(Rsq))
cat("=====", "\n")
cat("HASIL GCV terkecil dengan Spline linear 1 knot", "\n")
cat("=====", "\n")
cat(" GCV =",s1, "\n")
write.csv(GCV,file="d://output GCV1.csv")
write.csv(Rsq,file="d://output Rsq1.csv")
write.csv(knot1,file="d://output knot1.csv")
}
GCV1 (0)
```

Lampiran 3. Program Pemilihan Titik Knot Optimal dengan Dua Titik Knot

```

GCV2=function()
{
  data=read.table("d:/unmetneed.txt", header=FALSE)
  data=as.matrix(data)
  p=length(data[,1])
  q=length(data[1,])
  m=ncol(data)-1
  F=matrix(0,nrow=p,ncol=p)
  diag(F)=1
  nk= length(seq(min(data[,2]),max(data[,2]),length.out=50))
  knot=matrix(ncol=m,nrow=nk)
  for (i in (1:m))
  {
    for (j in (1:nk))
    {
      a=seq(min(data[,i+1]),max(data[,i+1]),length.out=50)
      knot[j,i]=a[j]
    }
  }
  z=(nk*(nk-1)/2)
  knot2=cbind(rep(NA,(z+1)))
  for (i in (1:m))
  {
    knot1=rbind(rep(NA,2))
    for ( j in 1:(nk-1))
    {
      for (k in (j+1):nk)
      {
        xx=cbind(knot[j,i],knot[k,i])
        knot1=rbind(knot1,xx)
      }
    }
  }
  knot2=cbind(knot2,knot1)
}
knot2=knot2[2:(z+1),2:(2*m+1)]
aa=rep(1,p)

```

Lanjutan **Lampiran 3.**

```

data2=matrix(ncol=(2*m),nrow=p)
data1=data[,2:q]
a1=length(knot2[,1])
GCV=rep(NA,a1)
Rsqr=rep(NA,a1)
for (i in 1:a1)
{
  for (j in 1:(2*m))
  {
    if (mod(j,2)==1) b=floor(j/2)+1 else b=j/2
    for (k in 1:p)
    {
      if (data1[k,b]<knot2[i,j]) data2[k,j]=0 else
data2[k,j]=data1[k,b]-knot2[i,j]
    }
  }
  mx=cbind(aa,data1,data2)
  mx=as.matrix(mx)
  C=pinv(t(mx)%*%mx)
  B=C%*%t(mx)%*%data[,1]
  yhat=mx%*%B
  SSE=0
  SSR=0
  for (r in (1:p))
  {
    sum=(data[r,1]-yhat[r,])^2
    sum1=(yhat[r,]-mean(data[,1]))^2
    SSE=SSE+sum
    SSR=SSR+sum1
  }
  Rsq[i]=(SSR/(SSE+SSR))*100
  MSE=SSE/p
  A=mx%*%C%*%t(mx)
  A1=(F-A)
  A2=(sum(diag(A1))/p)^2

```

Lanjutan **Lampiran 3.**

```

GCV[i]=MSE/A2
}
GCV=as.matrix(GCV)
Rsq=as.matrix(Rsq)
cat("=====", "\n")
cat("Nilai Knot dengan Spline linear 2 knot", "\n")
cat("=====", "\n")
print (knot2)
cat("=====", "\n")
cat("Rsq dengan Spline linear 2 knot", "\n")
cat("=====", "\n")
print (Rsq)
cat("=====", "\n")
cat("HASIL GCV dengan Spline linear 2 knot", "\n")
cat("=====", "\n")
print (GCV)
s1=min(GCV)
cat("=====", "\n")
cat("HASIL GCV terkecil dengan Spline linear 2 knot", "\n")
cat("=====", "\n")
cat(" GCV =",s1, "\n")
write.csv(GCV,file="d:/output GCV2.csv")
write.csv(Rsq,file="d:/output Rsq2.csv")
write.csv(knot2,file="d:/output knot2.csv")
}
GCV2 ( )

```

Lampiran 4. Program Pemilihan Titik Knot Optimal dengan Tiga Titik Knot

```

GCV3=function(para)
{
  data=read.table("d://unmetneed.txt",header=FALSE)
  data=as.matrix(data)
  p=length(data[,1])
  q=length(data[1,])
  m=ncol(data)-para-1
  F=matrix(0,nrow=p,ncol=p)
  dataA=data[(para+2):q]
  diag(F)=1
  nk= length(seq(min(data[,2]),max(data[,2]),length.out=50))
  knot=matrix(ncol=m,nrow=nk)
  for (i in (1:m))
  {
    for (j in (1:nk))
    {
      a=seq(min(dataA[,i]),max(dataA[,i]),length.out=50)
      knot[j,i]=a[j]
    }
  }
  knot=knot[2:(nk-1),]
  a2=nrow(knot)
  z=(a2*(a2-1)*(a2-2)/6)
  knot1=cbind(rep(NA,(z+1)))
  for (i in (1:m))
  {
    knot2=rbind(rep(NA,3))
    for (j in 1:(a2-2))
    {
      for (k in (j+1):(a2-1))
      {
        for (g in (k+1):a2)
        {
          xx=cbind(knot[j,i],knot[k,i],knot[g,i])
          knot2=rbind(knot2,xx)
        }
      }
    }
  }
}

```

Lanjutan **Lampiran 4.**

```

    }
  }
}
knot1=cbind(knot1,knot2)
}
knot1=knot1[2:(z+1),2:(3*m+1)]
aa=rep(1,p)
data1=matrix(ncol=(3*m),nrow=p)
data2=data[, (para+2):q]
a1=length(knot1[,1])
GCV=rep(NA,a1)
Rsq=rep(NA,a1)
for (i in 1:a1)
{
  for (j in 1:ncol(knot1))
  {
    b=ceiling(j/3)
    for (k in 1:p)
    {
      if (data2[k,b]<knot1[i,j]) data1[k,j]=0 else
data1[k,j]=data2[k,b]-knot1[i,j]
    }
  }
}
mx=cbind(aa,data[,2:q],data1)
mx=as.matrix(mx)
C=pinv(t(mx)%*%mx)
B=C%*%(t(mx)%*%data[,1])
yhat=mx%*%B
SSE=0
SSR=0
for (r in (1:p))
{
  sum=(data[r,1]-yhat[r,])^2
  sum1=(yhat[r,]-mean(data[,1]))^2
  SSE=SSE+sum

```

Lanjutan Lampiran 4.

```

}
Rsq[i]=(SSR/(SSE+SSR))*100
MSE=SSE/p
A=mx%*%C%*%t(mx)
A1=(F-A)
A2=(sum(diag(A1))/p)^2
GCV[i]=MSE/A2
}
GCV=as.matrix(GCV)
Rsq=as.matrix(Rsq)
cat("=====", "\n")
cat("Nilai Knot dengan Spline linear 3 knot", "\n")
cat("=====", "\n")
print (knot1)
cat("=====", "\n")
cat("Rsq dengan Spline linear 3 knot", "\n")
cat("=====", "\n")
print (Rsq)
r=max(Rsq)
print (r)
cat("=====", "\n")
cat("HASIL GCV dengan Spline linear 3 knot", "\n")
cat("=====", "\n")
print (GCV)
s1=min(GCV)
cat("=====", "\n")
cat("HASIL GCV terkecil dengan Spline linear 3 knot", "\n")
cat("=====", "\n")
cat(" GCV =", s1, "\n")
write.csv(GCV, file="d:/output GCV3.csv")
write.csv(Rsq, file="d:/output Rsq3.csv")
write.csv(knot1, file="d:/output knot3.csv")
}

```

Lampiran 5. Program Pemilihan Titik Knot Optimal dengan Kombinasi Titik Knot

```

GCVkom=function(para)
{
  data=read.table("d://unmetneed.txt",header=FALSE)
  data=as.matrix(data)
  p1=length(data[,1])
  q1=length(data[1,])
  v=para+2
  F=matrix(0,nrow=p1,ncol=p1)
  diag(F)=1
  x1=read.table("d://x1.txt")
  x2=read.table("d://x2.txt")
  x3=read.table("d://x3.txt")
  x4=read.table("d://x4.txt")
  x5=read.table("d://x5.txt")
  n2=nrow(x1)
  a=matrix(nrow=5,ncol=3^5)
  m=0
  for (i in 1:3)
  for (j in 1:3)
  for (k in 1:3)
  for (l in 1:3)
  for (s in 1:3)
  {
    m=m+1
    a[,m]=c(i,j,k,l,s)
  }
  a=t(a)
  GCV=matrix(nrow=nrow(x1),ncol=3^5)
  for (i in 1:3^5)
  {
    for (h in 1:nrow(x1))
    {
      if (a[i,1]==1)
      {
        gab=as.matrix(x1[,1])
      }
    }
  }
}

```


Lanjutan Lampiran 5.

```

gen=as.matrix(data[,v])
aa=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data),ncol=1)
for (j in 1:1)
for (w in 1:nrow(data))
{
if (gen[w,j]<gab[h,j]) aa[w,j]=0 else aa[w,j]=gen[w,j]-gab[h,j]
}
}
else
if (a[i,1]==2)
{
gab=as.matrix(x1[,2:3])
gen=as.matrix(cbind(data[,v],data[,v]))
aa=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data),ncol=2)
for (j in 1:2)
for (w in 1:nrow(data))
{
if (gen[w,j]<gab[h,j]) aa[w,j]=0 else aa[w,j]=gen[w,j]-gab[h,j]
}
}
else
{
gab=as.matrix(x1[,4:6])
gen=as.matrix(cbind(data[,v],data[,v],data[,v]))
aa=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data),ncol=3)
for (j in 1:3)
for (w in 1:nrow(data))
{
if (gen[w,j]<gab[h,j]) aa[w,j]=0 else aa[w,j]=gen[w,j]-gab[h,j]
}
}
if (a[i,2]==1)
{
gab=as.matrix(x2[,1] )
gen=as.matrix(data[,v+1])

```

Lanjutan **Lampiran 5.**

```

bb=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data),ncol=1)
for (j in 1:1)
for (w in 1:nrow(data))
{
if (gen[w,j]<gab[h,j]) bb[w,j]=0 else bb[w,j]=gen[w,j]-gab[h,j]
}
}
else
if (a[i,2]==2)
{
gab=as.matrix(x2[,2:3] )
gen=as.matrix(cbind(data[, (v+1)],data[, (v+1)]))
bb=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data),ncol=2)
for (j in 1:2)
for (w in 1:nrow(data))
{
if (gen[w,j]<gab[h,j]) bb[w,j]=0 else bb[w,j]=gen[w,j]-gab[h,j]
}
}
else
{
gab=as.matrix(x2[,4:6])
gen=as.matrix(cbind(data[, (v+1)],data[, (v+1)],data[, (v+1)]))
bb=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data),ncol=3)
for (j in 1:3)
for (w in 1:nrow(data))
{
if (gen[w,j]<gab[h,j]) bb[w,j]=0 else bb[w,j]=gen[w,j]-gab[h,j]
}
}
if (a[i,3]==1)
{
gab=as.matrix(x3[,1] )
gen=as.matrix(data[, (v+2)])
cc=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data),ncol=1)

```

Lanjutan **Lampiran 5.**

```

for (j in 1:1)
for (w in 1:nrow(data))
{
if (gen[w,j]<gab[h,j]) cc[w,j]=0 else cc[w,j]=gen[w,j]-gab[h,j]
}
}
else
if (a[i,3]==2)
{
gab=as.matrix(x3[,2:3] )
gen=as.matrix(cbind(data[, (v+2)],data[, (v+2)]))
cc=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data),ncol=2)
for (j in 1:2)
for (w in 1:nrow(data))
{
if (gen[w,j]<gab[h,j]) cc[w,j]=0 else cc[w,j]=gen[w,j]-gab[h,j]
}
}
}
else
{
gab=as.matrix(x3[,4:6])
gen=as.matrix(cbind(data[, (v+2)],data[, (v+2)],data[, (v+2)]))
cc=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data),ncol=3)
for (j in 1:3)
for (w in 1:nrow(data))
{
if (gen[w,j]<gab[h,j]) cc[w,j]=0 else cc[w,j]=gen[w,j]-gab[h,j]
}
}
}
if (a[i,4]==1)
{
gab=as.matrix(x4[,1] )
gen=as.matrix(data[, (v+3)])
dd=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data),ncol=1)
for (j in 1:1)

```

Lanjutan **Lampiran 5.**

```

for (w in 1:nrow(data))
{
if (gen[w,j]<gab[h,j]) dd[w,j]=0 else dd[w,j]=gen[w,j]-gab[h,j]
}
}
else
if (a[i,4]==2)
{
gab=as.matrix(x4[,2:3] )
gen=as.matrix(cbind(data[,v+3],data[,v+3]))
dd=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data),ncol=2)
for (j in 1:2)
for (w in 1:nrow(data))
{
if (gen[w,j]<gab[h,j]) dd[w,j]=0 else dd[w,j]=gen[w,j]-gab[h,j]
}
}
}
else
{
gab=as.matrix(x4[,4:6])
gen=as.matrix(cbind(data[,v+3],data[,v+3],data[,v+3]))
dd=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data),ncol=3)
for (j in 1:3)
for (w in 1:nrow(data))
{
if (gen[w,j]<gab[h,j]) dd[w,j]=0 else dd[w,j]=gen[w,j]-gab[h,j]
}
}
}
if (a[i,5]==1)
{
gab=as.matrix(x5[,1] )
gen=as.matrix(data[,v+4])
ee=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data),ncol=1)
for (j in 1:1)
for (w in 1:nrow(data))

```

Lanjutan Lampiran 5.

```

{
if (gen[w,j]<gab[h,j]) ee[w,j]=0 else ee[w,j]=gen[w,j]-gab[h,j]
}
}
else
if (a[i,5]==2)
{
gab=as.matrix(x5[,2:3])
gen=as.matrix(cbind(data[, (v+4)], data[, (v+4)]))
ee=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data), ncol=2)
for (j in 1:2)
for (w in 1:nrow(data))
{
if (gen[w,j]<gab[h,j]) ee[w,j]=0 else ee[w,j]=gen[w,j]-gab[h,j]
}
}
}
else
{
gab=as.matrix(x5[,4:6])
gen=as.matrix(cbind(data[, (v+4)], data[, (v+4)], data[, (v+4)]))
ee=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data), ncol=3)
for (j in 1:3)
for (w in 1:nrow(data))
{
if (gen[w,j]<gab[h,j]) ee[w,j]=0 else ee[w,j]=gen[w,j]-gab[h,j]
}
}
}
ma=as.matrix(cbind(aa,bb,cc,dd,ee))
mx=cbind(rep(1,nrow(data)), data[,2:q1], na.omit(ma))
mx=as.matrix(mx)
C=pinv(t(mx)%*%mx)
B=C%*%(t(mx)%*%data[,1])
yhat=mx%*%B
SSE=0
SSR=0

```

Lanjutan **Lampiran 5.**

```

for (r in 1:nrow(data))
{
  sum=(data[r,1]-yhat[r,])^2
  sum1=(yhat[r,]-mean(data[,1]))^2
  SSE=SSE+sum
  SSR=SSR+sum1
}
Rsq=(SSR/(SSE+SSR))*100
MSE=SSE/p1
A=mx%>%C%>%t(mx)
A1=(F-A)
A2=(sum(diag(A1))/p1)^2
GCV[h,i]=MSE/A2
}

if (a[i,1]==1) sp=x1[,1] else
if (a[i,1]==2) sp=x1[,2:3] else
sp=x1[,4:6]
if (a[i,2]==1) spl=x2[,1] else
if (a[i,2]==2) spl=x2[,2:3] else
spl=x2[,4:6]
if (a[i,3]==1) splin=x3[,1] else
if (a[i,3]==2) splin=x3[,2:3] else
splin=x3[,4:6]
if (a[i,4]==1) spline=x4[,1] else
if (a[i,4]==2) spline=x4[,2:3] else
spline=x4[,4:6]
if (a[i,5]==1) splines=x5[,1] else
if (a[i,5]==2) splines=x5[,2:3] else
splines=x5[,4:6]
kkk=cbind(sp,spl,splin,spline,splines)
cat("=====", "\n")
print(i)
print(kkk)
print(Rsq)

```

Lanjutan Lampiran 5.

```
}  
write.csv(GCV,file="d://output GCV kombinasi.csv")  
write.csv(Rsq,file="d://output Rsq kombinasi.csv")  
}
```

Lampiran 6. Program Estimasi Parameter dengan Kombinasi Titik Knot (2,2,2,3,1)

```

uji=function(alpha,para)
{
data=read.table("d:/unmetneed.txt")
knot=read.table("d:/knot.txt")
data=as.matrix(data)
knot=as.matrix(knot)
ybar=mean(data[,1])
m=para+2
p=nrow(data)
q=ncol(data)
dataA=cbind(data[,m],data[,m],data[,m+1],data[,m+1],data[,m+2],data[,m+2],
data[,m+3], data[,m+3], data[,m+3], data[,m+3],data[,m+4])
dataA=as.matrix(dataA)
satu=rep(1,p)
n1=ncol(knot)
data.knot=matrix(ncol=n1,nrow=p)
for (i in 1:n1)
{
      for(j in 1:p)
      {
            if (dataA[j,i]<knot[1,i]) data.knot[j,i]=0 else
data.knot[j,i]=dataA[j,i]-knot[1,i]
      }
}
mx=cbind(satu,data[,2],data.knot[,1:2],data[,3],data.knot[,3:4],data[,
4],data.knot[,5:6],data[,5],data.knot[,7:9],data[,6],data.knot[,10])
mx=as.matrix(mx)
B=(pinv(t(mx)%*%mx))%*%t(mx)%*%data[,1]
cat("=====", "\n")
cat("Estimasi Parameter", "\n")
cat("=====", "\n")
print (B)

```


Lanjutan Lampiran 6.

```

n1=nrow(B)
yhat=mx%*%B
res=data[,1]-yhat
SSE=sum((data[,1]-yhat)^2)
SSR=sum((yhat-ybar)^2)
SST=SSR+SSE
MSE=SSE/(p-n1)
MSR=SSR/(n1-1)
Rsq=(SSR/(SSR+SSE))*100

#uji F (uji serentak)
Fhit=MSR/MSE
pvalue=pf(Fhit,(n1-1),(p-n1),lower.tail=FALSE)
if (pvalue<=alpha)
{
cat("-----","\n")
cat("Kesimpulan hasil uji serentak","\n")
cat("-----","\n")
cat("Tolak Ho yakni minimal terdapat 1 prediktor yang
signifikan","\n")
cat("","\n")
}
else
{
cat("-----","\n")
cat("Kesimpulan hasil uji serentak","\n")
cat("-----","\n")
cat("Gagal Tolak Ho yakni semua prediktor tidak berpengaruh
signifikan","\n")
cat("","\n")
}
#uji t (uji individu)
thit=rep(NA,n1)
pval=rep(NA,n1)
SE=sqrt(diag(MSE*(pinv(t(mx)%*%mx))))

```

Lanjutan **Lampiran 6.**

```

cat("-----","\n")
cat("Kesimpulan hasil uji individu","\n")
cat("-----","\n")
thit=rep(NA,n1)
pval=rep(NA,n1)
for (i in 1:n1)
{
thit[i]=B[i,1]/SE[i]
pval[i]=2*(pt(abs(thit[i]),(p-n1),lower.tail=FALSE))
if (pval[i]<=alpha) cat("Tolak Ho yakni prediktor signifikan dengan
pvalue",pval[i],"\\n") else cat("Gagal tolak Ho yakni prediktor tidak
signifikan dengan pvalue",pval[i],"\\n")
}
thit=as.matrix(thit)
cat("=====","\\n")
cat("nilai t hitung","\\n")
cat("=====","\\n")
print (thit)
cat("Analysis of Variance","\\n")
cat("=====","\\n")
      cat("Sumber      df      SS      MS      Fhit","\\n")
      cat("Regresi      ,(n1-1)," ",SSR," ",MSR,"",Fhit,"\\n")
      cat("Error        ",p-n1," ",SSE,"",MSE,"\\n")
      cat("Total        ",p-1," ",SST,"\\n")
cat("=====","\\n")
      cat("s=",sqrt(MSE),"      Rsq=",Rsq,"\\n")
      cat("pvalue(F)=",pvalue,"\\n")
write.csv(res,file="d:/output uji residual knot3.csv")
write.csv(pval,file="d:/output uji pvalue knot3.csv")
write.csv(mx,file="d:/output uji mx knot3.csv")
write.csv(yhat,file="d:/output uji yhat knot3.csv")
}

```

Lampiran 7. Program Uji Glejser untuk Kombinasi Titik Knot
(2,2,2,3,1)

```

glejser=function(data,knot,res,alpha,para)
{
data=read.table("d:/unmetneed.txt")
knot=read.table("d:/knot.txt")
res=read.table("d:/res.txt")
data=as.matrix(data)
knot=as.matrix(knot)
res=abs(res)
res=as.matrix(res)
rbar=mean(res)
m=para+2
p=nrow(data)
q=ncol(data)
dataA=cbind(data[,m],data[,m],data[,m+1],data[,m+1],data[,m+2],d
ata[,m+2],data[,m+3],data[,m+3],data[,m+3],data[,m+4])
dataA=as.matrix(dataA)
satu=rep(1,p)
n1=ncol(knot)
data.knot=matrix(ncol=n1,nrow=p)
for (i in 1:n1)
{
      for(j in 1:p)
      {
            if (dataA[j,i]<knot[1,i]) data.knot[j,i]=0 else
data.knot[j,i]=dataA[j,i]-knot[1,i]
      }
}
mx=cbind(satu,data[,2],data.knot[,1:2],data[,3],data.knot[,3:4],data[,
4],data.knot[,5:6],data[,5],data.knot[,7:9],data[,6],data.knot[,10])
mx=as.matrix(mx)
B=(ginv(t(mx)%*%mx))%*%t(mx)%*%res
n1=nrow(B)

```

Lanjutan **Lampiran 7.**

```

yhat=mx%*%B
residual=res-yhat
SSE=sum((res-yhat)^2)
SSR=sum((yhat-rbar)^2)
SST=SSR+SSE
MSE=SSE/(p-n1)
MSR=SSR/(n1-1)
Rsq=(SSR/SST)*100

#uji F (uji serentak)
Fhit=MSR/MSE
pvalue=pf(Fhit,(n1-1),(p-n1),lower.tail=FALSE)
if (pvalue<=alpha)
{
cat("-----","\n")
cat("Kesimpulan hasil uji serentak","\n")
cat("-----","\n")
cat("Tolak Ho yakni minimal terdapat 1 prediktor yang signifikan
atau terjadi heteroskedastisitas","\n")
cat("","\n")
}
else
{
cat("-----","\n")
cat("Kesimpulan hasil uji serentak","\n")
cat("-----","\n")
cat("Gagal Tolak Ho yakni semua prediktor tidak berpengaruh
signifikan atau tidak terjadi heteroskedastisitas","\n")
cat("","\n")
}
cat("Analysis of Variance","\n")
cat("=====","\n")
      cat("Sumber    df    SS    MS    Fhit","\n")
      cat("Regresi    ,(n1-1),",",SSR," ",MSR,"",Fhit,"\n")
      cat("Error      ",p-n1," ",SSE,"",MSE,"\n")

```

Lanjutan **Lampiran 7.**

```
cat("Total      ",p-1," ",SST,"\n")
cat("=====","\n")
  cat("s=",sqrt(MSE),"      Rsq=",Rsq,"\n")
  cat("pvalue(F)=",pvalue,"\n")
}
```

Lampiran 8. Nilai GCV dengan Satu Titik Knot

No.	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	GCV
1	3.229	1.800	23.265	76.392	66.816	5.899
2	4.357	2.400	24.531	76.884	83.633	5.790
3	5.486	3.000	25.796	77.376	100.449	5.596
4	6.614	3.600	27.061	77.867	117.265	5.883
5	7.743	4.200	28.327	78.359	134.082	5.672
6	8.871	4.800	29.592	78.851	150.898	5.506
7	10.000	5.400	30.857	79.343	167.714	5.415
8	11.129	6.000	32.122	79.835	184.531	5.403
9	12.257	6.600	33.388	80.327	201.347	5.213
10	13.386	7.200	34.653	80.818	218.163	5.115
11	14.514	7.800	35.918	81.310	234.980	5.111
12	15.643	8.400	37.184	81.802	251.796	5.174
13	16.771	9.000	38.449	82.294	268.612	5.222
14	17.900	9.600	39.714	82.786	285.429	5.302
15	19.029	10.200	40.980	83.278	302.245	5.399
16	20.157	10.800	42.245	83.769	319.061	5.512
17	21.286	11.400	43.510	84.261	335.878	5.622
18	22.414	12.000	44.776	84.753	352.694	5.723
19	23.543	12.600	46.041	85.245	369.510	5.818
20	24.671	13.200	47.306	85.737	386.327	5.878
21	25.800	13.800	48.571	86.229	403.143	5.852
22	26.929	14.400	49.837	86.720	419.959	5.793
23	28.057	15.000	51.102	87.212	436.776	5.718
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
48	56.271	30.000	82.735	99.508	857.184	5.330

Lampiran 9. Nilai GCV dengan Dua Titik Knot

No.	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	GCV
1	2.100	1.200	22.000	75.900	50.000	6.340
	3.229	1.800	23.265	76.392	66.816	
2	2.100	1.200	22.000	75.900	50.000	6.222
	4.357	2.400	24.531	76.884	83.633	
3	2.100	1.200	22.000	75.900	50.000	6.010
	5.486	3.000	25.796	77.376	100.449	
4	2.100	1.200	22.000	75.900	50.000	5.883
	6.614	3.600	27.061	77.867	117.265	
5	2.100	1.200	22.000	75.900	50.000	5.672
	7.743	4.200	28.327	78.359	134.082	
6	2.100	1.200	22.000	75.900	50.000	5.506
	8.871	4.800	29.592	78.851	150.898	
7	2.100	1.200	22.000	75.900	50.000	5.415
	10.000	5.400	30.857	79.343	167.714	
8	2.100	1.200	22.000	75.900	50.000	5.403
	11.129	6.000	32.122	79.835	184.531	
9	2.100	1.200	22.000	75.900	50.000	5.213
	12.257	6.600	33.388	80.327	201.347	
10	2.100	1.200	22.000	75.900	50.000	5.115
	13.386	7.200	34.653	80.818	218.163	
11	2.100	1.200	22.000	75.900	50.000	5.111
	14.514	7.800	35.918	81.310	234.980	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
1225	56.271	30.000	82.735	99.508	857.184	5.330
	57.400	30.600	84.000	100.000	874.000	

Lampiran 10. Nilai GCV dengan Tiga Titik Knot

No.	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	GCV
1	3.229	1.800	23.265	76.392	66.816	6.327
	4.357	2.400	24.531	76.884	83.633	
	5.486	3.000	25.796	77.376	100.449	
2	3.229	1.800	23.265	76.392	66.816	6.917
	4.357	2.400	24.531	76.884	83.633	
	6.614	3.600	27.061	77.867	117.265	
3	3.229	1.800	23.265	76.392	66.816	7.995
	4.357	2.400	24.531	76.884	83.633	
	7.743	4.200	28.327	78.359	134.082	
4	3.229	1.800	23.265	76.392	66.816	7.792
	4.357	2.400	24.531	76.884	83.633	
	8.871	4.800	29.592	78.851	150.898	
5	3.229	1.800	23.265	76.392	66.816	7.882
	4.357	2.400	24.531	76.884	83.633	
	10.000	5.400	30.857	79.343	167.714	
6	3.229	1.800	23.265	76.392	66.816	7.995
	4.357	2.400	24.531	76.884	83.633	
	11.129	6.000	32.122	79.835	184.531	
7	3.229	1.800	23.265	76.392	66.816	8.700
	4.357	2.400	24.531	76.884	83.633	
	12.257	6.600	33.388	80.327	201.347	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
17296	54.014	28.800	80.204	98.524	823.551	5.528
	55.143	29.400	81.469	99.016	840.367	
	56.271	30.000	82.735	99.508	857.184	

Lampiran 11. Nilai GCV dengan Kombinasi Titik Knot

No.	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	GCV
1	39.343	21	63.755	92.131	604.939	5.100
2	39.343	21	63.755	92.131	470.408	5.544
					504.041	
3	39.343	21	63.755	92.131	470.408	5.992
					520.857	
					554.49	
4	39.343	21	63.755	88.196	604.939	5.434
				89.18		
5	39.343	21	63.755	88.196	470.408	5.912
				89.18	504.041	
6	39.343	21	63.755	88.196	470.408	6.334
				89.18	520.857	
					554.49	
7	39.343	21	63.755	88.196	604.939	4.719
				89.671		
				90.655		
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
243	30.314	16.2	53.633	88.196	470.408	3.945
	33.7	18	57.429	89.671	520.857	
	35.957	19.2	59.959	90.655	554.49	

Lampiran 12. *Output* Estimasi Parameter dan Uji Signifikansi Parameter Model

=====
Estimasi Parameter
=====

[,1]
[1,] 44.310877650
[2,] 0.126414905
[3,] 2.068258713
[4,] -2.389845239
[5,] -0.040373497
[6,] 4.140410689
[7,] -4.723477248
[8,] -0.133628724
[9,] 1.257429335
[10,] -1.262524774
[11,] -0.351722740
[12,] 6.411757921
[13,] -13.555762487
[14,] 7.530062293
[15,] -0.005103295
[16,] 0.014656360

Kesimpulan hasil uji serentak

Tolak H_0 yakni minimal terdapat 1 prediktor yang signifikan

Lanjutan Lampiran 12.

Kesimpulan hasil uji individu

Tolak Ho yakni prediktor signifikan dengan pvalue 6.24835e-05

Tolak Ho yakni prediktor signifikan dengan pvalue 0.002435284

Tolak Ho yakni prediktor signifikan dengan pvalue 0.003683851

Tolak Ho yakni prediktor signifikan dengan pvalue 0.002007539

Gagal tolak Ho yakni prediktor tidak signifikan dengan pvalue
0.479764

Tolak Ho yakni prediktor signifikan dengan pvalue 0.003246264

Tolak Ho yakni prediktor signifikan dengan pvalue 0.001817443

Tolak Ho yakni prediktor signifikan dengan pvalue 0.02134302

Tolak Ho yakni prediktor signifikan dengan pvalue 0.02395512

Tolak Ho yakni prediktor signifikan dengan pvalue 0.01742143

Tolak Ho yakni prediktor signifikan dengan pvalue 0.003588893

Tolak Ho yakni prediktor signifikan dengan pvalue 0.0003080431

Tolak Ho yakni prediktor signifikan dengan pvalue 0.0007971683

Tolak Ho yakni prediktor signifikan dengan pvalue 0.00185233

Tolak Ho yakni prediktor signifikan dengan pvalue 0.01718373

Gagal tolak Ho yakni prediktor tidak signifikan dengan pvalue

0.05183926

Lanjutan **Lampiran 12.**

=====

nilai t hitung

=====

[,1]

[1,] 4.9296103
 [2,] 3.4227609
 [3,] 3.2486532
 [4,] -3.5034240
 [5,] -0.7189089
 [6,] 3.3020480
 [7,] -3.5448425
 [8,] -2.4785349
 [9,] 2.4252790
 [10,] -2.5711653
 [11,] -3.2596958
 [12,] 4.2752282
 [13,] -3.8854513
 [14,] 3.5369323
 [15,] -2.5773891
 [16,] 2.0559917

Analysis of Variance

=====

Sumber	df	SS	MS	Fhit
Regresi	15	174.5528	11.63685	7.039483
Error	22	36.36783	1.653083	
Total	37	210.9206		

=====

s= 1.285723 Rsq= 82.75757
 pvalue(F)= 2.6382e-05

Lampiran 13. *Output* Uji Glejser

 Kesimpulan hasil uji serentak

Gagal Tolak Ho yakni semua prediktor tidak berpengaruh signifikan atau tidak terjadi heteroskedastisitas

Analysis of Variance

Sumber	df	SS	MS	Fhit
Regresi	15	2.878928	0.1919285	0.5582312
Error	22	7.563941	0.3438155	
Total	37	10.44287		

s= 0.5863578 Rsq= 27.56836

pvalue(F)= 0.8759473

Lampiran 14. Surat Pernyataan Data Sekunder

SURAT KETERANGAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini memohonkan hal-hal :

(Mahasiswa Statistika FMIPA-ITS dengan identitas berikut :

Nama : Inda Ayu Anggrani

NRP : 121100133

Telah mengambil data di instansi/perusahaan kami.

Nama Instansi : BKRN Bina Jaya

Ditulis bagian : Pengolahan Data dan Grafik

sejak tanggal 2 Maret 2015 sampai dengan 12 April 2015 untuk keperluan Tugas Akhir/ ~~Thesis~~ Skripsi ~~Thesis~~ 2015/2016.

2. Tidak Kebenaran/Kebenaran* nama perusahaan dimasukkan dalam Tugas Akhir/ ~~Thesis~~ Skripsi ~~Thesis~~ 2015/2016 yang akan di submit di Perpustakaan ITS dan di bawa di lingkungan ITS.

3. Tidak Kebenaran/Kebenaran* bahwa hasil analisis data dari perusahaan dipublikasikan dalam ~~di~~ di jurnal ITS yaitu Jurnal Sains dan Seni ITS.

Inda Ayu Anggrani 12 April 2015
Bina Jaya



*Surat yang tidak pernah

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1	Data <i>Unmet Need</i> KB di Provinsi Jawa Timur dan Faktor-Faktor yang Diduga Berpengaruh..... 55
Lampiran 2	Program Pemilihan Titik Knot Optimal dengan Satu Titik Knot 57
Lampiran 3	Program Pemilihan Titik Knot Optimal dengan Dua Titik Knot 60
Lampiran 4	Program Pemilihan Titik Knot Optimal dengan Tiga Titik Knot..... 63
Lampiran 5	Program Pemilihan Titik Knot Optimal dengan Kombinasi Titik Knot..... 66
Lampiran 6	Program Estimasi Parameter dengan Kombinasi Titik Knot (1,3,3,1,1)..... 74
Lampiran 7	Program Uji Glejser untuk Kombinasi Titik Knot (1,3,3,1,1) 77
Lampiran 8	Nilai GCV dengan Satu Titik Knot 80
Lampiran 9	Nilai GCV dengan Dua Titik Knot..... 81
Lampiran 10	Nilai GCV dengan Tiga Titik Knot..... 82
Lampiran 11	Nilai GCV dengan Kombinasi Titik Knot..... 83
Lampiran 12	<i>Output</i> Estimasi Parameter dan Uji Signifikansi Parameter Model 84
Lampiran 13	<i>Output</i> Uji Glejser 87

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

1. Persentase *Unmet Need* KB di Provinsi Jawa Timur mencapai 10,48% pada tahun 2014. Kabupaten yang memiliki *Unmet Need* KB tertinggi terletak di Kabupaten Pamekasan sebesar 15,95%. Kabupaten Pamekasan sebagian besar merupakan masyarakat suku Madura yang masih sulit melakukan KB karena faktor agama yang kental. Hal ini diduga menyebabkan Kabupaten Pamekasan menjadi daerah rawan *Unmet Need* KB. Kabupaten Bojonegoro memiliki persentase *Unmet Need* KB terendah di Provinsi Jawa Timur yaitu hanya 6,11%. Kabupaten Bojonegoro merupakan salah satu Kabupaten di Jawa Timur yang gencar melakukan aksi kependudukan dan KB dengan slogan yang dimiliki yaitu mewujudkan “Bojonegoro Sejahtera Berkeluarga”. Sehingga sesuai dengan kasus *Unmet Need* KB yang sangat rendah di daerah ini dan berhasil dalam pencapaian target *Unmet Need* KB yang diharapkan pemerintah khususnya BKKBN dalam upaya penurunan *Unmet Need* KB menjadi 7%.
2. Faktor – faktor yang mempengaruhi *Unmet Need* KB di Provinsi Jawa Timur adalah persentase pendidikan wanita tidak tamat SD, persentase wanita bukan peserta KB yang diskusi KB dengan PLKB, persentase wanita bekerja, persentase pria & wanita yang mengetahui minimal satu alat/cara KB dan jumlah pelayanan KB. Model regresi nonparametrik spline yang terbaik pada faktor – faktor yang mempengaruhi *Unmet Need* KB adalah model regresi nonparametrik spline untuk kombinasi titik knot (2,2,2,3,1) dengan nilai GCV minimum sebesar 2,855.

Sehingga model dapat dituliskan dalam persamaan berikut.

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

Berdasarkan model regresi nonparametrik spline tersebut diperoleh nilai R^2 sebesar 82,76% dengan asumsi IIDN (Identik, Independen, dan Berdistribusi Normal) telah terpenuhi.

5.2 Saran

Pada penelitian ini masih banyak permasalahan yang belum dikaji secara mendalam dan detail. Oleh karena itu, saran yang dapat direkomendasikan adalah sebagai berikut.

1. Untuk penelitian selanjutnya dapat mengkaji beberapa faktor penduga penyebab *Unmet Need* KB dari faktor individu sehingga mendapatkan faktor penyebab seorang wanita menjadi *Unmet Need* KB.
2. Bagi pemerintah khususnya BKKBN, diharapkan agar terus melakukan upaya menjangkau peserta KB dengan meningkatkan faktor kualitas penyuluhan PLKB (Petugas Lapangan KB) dan kualitas pelayanan KB di Provinsi Jawa Timur. Hal ini dikarenakan faktor tersebut memiliki kecenderungan menurunkan *Unmet Need* KB.
3. Pemerintah khususnya BKKBN sebaiknya memperhatikan masyarakat di wilayah Tapal Kuda yang mayoritas di huni oleh suku etnis Madura. Hal ini dikarenakan faktor agama yang kental membuat masyarakat suku Madura sulit menggunakan KB sehingga prevalensi kontrasepsi menurun menyebabkan *Unmet Need* KB menjadi naik.

DAFTAR PUSTAKA

- BKKBN. (2007). *Unmet Need dan Kebutuhan Pelayanan KB di Indonesia*. Litbang BKKBN : Jakarta
- BKKBN. (2013). *Data Kependudukan*. Diakses pada tanggal 2 Februari 2016 melalui www.bkkbn-jatim.go.id
- BKKBN. (2012). *Hasil SDKI (Survei Demografi Kesehatan Indonesia)*. Litbang BKKBN : Jakarta
- BKKBN. (2014). *Evaluasi Hasil Pencapaian Program Kependudukan dan KB Provinsi Jawa Timur*. BKKBN Provinsi Jawa Timur : Surabaya.
- BKKBN. (2015). *Paparan Masalah Kependudukan dan Kesehatan Reproduksi/KB (Hasil SDKI) Provinsi Jawa Timur*. Diakses pada tanggal 2 Februari 2016 melalui www.bkkbn-jatim.go.id
- BPS. (2013). *Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia*. Diakses pada tanggal 2 Februari 2016 melalui www.bps.go.id
- Bongaarts. J dan Bruce. J (1995). *The Causes of Unmet Need for Contraception and The Social Content of Service Studies in Family Planning* 26 no 2 : 57-75.
- Budiantara, I.N. (2005). *Model Keluarga Spline Polinomial Truncated Regresi Semiparametrik*. Jurusan Matematika Universitas Diponegoro (UNDIP) : Semarang.
- Budiantara, I.N. (2009). *Spline dalam Regresi Nonparametrik : Sebuah Pemodelan Statistika Masa Kini dan Masa Mendatang*. Jurusan Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember : Surabaya

- Budiantara, I.N. (2011). *Penelitian Bidang Regresi Spline Menuju Terwujudnya Penelitian Statistika Yang Mandiri dan Berkarakter*. Undiksa : Bali.
- Daniel, W. 1989. *Statistik Nonparametrik Terapan*. PT Gramedia : Jakarta.
- Draper, N.R., & Smith, H. (1992). *Analisis Regresi Terapan*. PT Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
- Eubank. 1988. *Spline Smoothing and Nonparametric Regression*. New York : Marcel Dekker.
- Eubank, R.L. (1999). *Nonparametric Regression and Spline Smoothing 2th Edition*. New York : Marcel Dekker.
- Handrina, E. (2011). *Faktor Penyebab Unmet Need Suatu Studi di Kelurahan Kayu Kubu Kecamatan Guguk Panjang Kota Bukittinggi*. Tesis Program Pascasarjana Program Studi Sosiologi, Universitas Andalas : Sumatera Barat.
- Hamid, S. (2002). *Faktor – faktor yang berhubungan dengan Unmet Need Keluarga Berencana (Analisis Data SDKI Tahun 1997)*. Tesis Program Pascasarjana Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia : Jakarta.
- Rismawai, S. (2011). *Unmet Need Tantangan Program KB dalam Menghadapi Ledakan Penduduk Tahun 2030*. Tesis Program Studi Kebidanan Fakultas Kedokteran UNPAD : Bandung.
- Walpole, E. (1995). *Pengantar Statistika edisi ke-3*. PT. Gramedia Utama : Jakarta.
- Wei, W. W. (2006). *Time Series Analysis : Univariate and Multivariate Methods* (2nd ed.). USA: Pearson Addison Wesley.

- Westoff, C. F and Bankole,A. (1995). *Unmet Need (1990-1994) Demographic and Health Survey*. Macro International : Calverton.
- Yuridiani, A. (2015). *Faktor – faktor yang mempengaruhi Unmet Need KB di Indonesia dengan Regresi Semiparametrik Spline*. Skripsi Program Studi Statistika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember : Surabaya



BIODATA PENULIS

Penulis yang memiliki nama lengkap Anita Trias Anggraeni lahir di Lamongan pada tanggal 7 April 1993. Jenjang pendidikan yang telah pendidikan formal dimulai dari TK Aisyah, SD Negeri VII Lamongan, SMP Negeri 2 Lamongan, dan SMA Negeri 1 Lamongan. Pada Tahun 2011 diterima di Diploma III Jurusan

Statistka FMIPA ITS Surabaya melalui jalur penerimaan Bidik Misi dan melanjutkan jenjang Sarjana melalui Program Lintas Jalur S1. Selama perkuliahan penulis aktif mengikuti kegiatan kepanitiaan di KM ITS. Penulis pernah bergabung dalam organisasi kemahasiswaan, yakni sebagai staff IECC Scholarship (ITS Education Care Center) dan sebagai staff PERS HIMASTA-ITS periode 2013/2014. Selama perkuliahan, penulis mengembangkan kesukaannya dalam bidang mengajar dengan menjadi asisten dosen dan guru les privat. Pada akhir semester 3 dan 4, penulis mendapatkan kesempatan menjadi salah satu mahasiswa penerima hibah ristekdikti PKM (Pekan Kreatifitas Mahasiswa) - Penelitian dengan topik “Prediksi Kebutuhan Listrik Jawa Timur” dan “Pemodelan Faktor Unmet Need KB di Jawa Timur”. Tugas akhir yang dikerjakan oleh penulis ini juga mendapatkan dana dan dukungan dari BKKBN Provinsi Jawa Timur. Apabila pembaca ingin berdiskusi Segala saran dan kritik yang membangun selalu penulis harapkan untuk kebaikan kedepannya. Penulis dapat dihubungi di email penulis trias.nyta@gmail.com.