



TUGAS AKHIR - KS184822

**PEMODELAN *CONTRACEPTIVE PREVALENCE RATE* (CPR) DI
PROVINSI SULAWESI SELATAN MENGGUNAKAN REGRESI
NONPARAMETRIK SPLINE TRUNCATED**

**DEWI WAHYU SETYOWATI
NRP 062115 4000 0086**

**Dosen Pembimbing
Dr.Dra. Agnes Tuti Rumiati, M.Sc.
Prof. Dr. Drs. I Nyoman Budiantara, M.Si**

**PROGRAM STUDI SARJANA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN ANALITIKA DATA
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2020**



TUGAS AKHIR - KS184822

**PEMODELAN *CONTRACEPTIVE PREVALENCE RATE* (CPR) DI
PROVINSI SULAWESI SELATAN MENGGUNAKAN REGRESI
NONPARAMETRIK SPLINE TRUNCATED.**

**DEWI WAHYU SETYOWATI
NRP 062115 4000 0086**

**Dosen Pembimbing
Dr. Dra. Agnes Tuti Rumiati, M.Sc.
Prof. Dr. Drs. I Nyoman Budiantara, M.Si**

**PROGRAM STUDI SARJANA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN ANALITIKA DATA
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2020**



FINAL PROJECT - KS184822

**MODELLING OF CONTRACEPTIVE PREVALENCE RATE (CPR)
IN SOUTH SULAWESI PROVINCE USING NONPARAMETRIC
SPLINE TRUNCATED REGRESSION.**

**DEWI WAHYU SETYOWATI
SN 062115 4000 0086**

Supervisors

Dr. Dra. Agnes Tuti Rumiati, M.Sc.

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

**UNDERGRADUATE PROGRAMME
DEPARTMENT OF STATISTICS
FACULTY OF SCIENCE AND DATA ANALYTICS
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2020**

LEMBAR PENGESAHAN

**PEMODELAN CONTRACEPTIVE PREVALENC RATE
(CPR) DI PROVINSI SULAWESI SELATAN
MENGGUNAKAN REGRESI NONPARAMETRIK SPLINE
TRUNCATED.**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana
pada

Program Studi Sarjana Departemen Statistika
Fakultas Matematika, Komputasi, dan Sains Data
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

Dewi Wahyu Setyowati
NRP. 062115 4000 0086

Disetujui oleh Pembimbing:

Dr. Dra. Agnes Tuti Rumiati, M.Sc.
NIP. 19570724 198503 2 002

Prof. Dr. Drs. I Nyoman Budiantara, M.Si
NIP. 19650603 198903 4 003

Mengetahui,
Kepala Departemen Statistika

Dr. Dra. Kartika Fithriyani, M.Si
NIP. 19691212 199303 2 002

SURABAYA, JANUARI 2020

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

**PEMODELAN CONTRACEPTIVE PREVALENCE RATE
(CPR) DI PROVINSI SULAWESI SELATAN
MENGUNAKAN REGRESI NONPARAMETRIK SPLINE
TRUNCATED.**

Nama Mahasiswa : Dewi Wahyu Setyowati
NRP : 062115 4000 0086
Departemen : Statistika-FSAD-ITS
Dosen Pembimbing : Dr. Dra. Agnes Tuti Rumiati, M.Sc.
Co Pembimbing : Prof. Dr. Drs. I Nyoman Budiantara, M.Si

Abstrak

Contraceptive Prevalence Rate (CPR) merupakan angka yang menunjukkan banyaknya pasangan usia subur yang sedang menggunakan kontrasepsi. Menurut World Population Data Sheet Tahun 2019 Indonesia merupakan negara yang memiliki jumlah penduduk terbanyak di antara negara ASEAN. Penelitian ini dilakukan menggunakan Regresi Nonparametrik Spline Truncated. Hal ini didasari karena pola yang terbentuk antar variabel prediktor dan variabel respon tidak mengikuti pola tertentu. Berdasarkan nilai GCV yang paling minimum, model terbaik adalah menggunakan kombinasi titik knot (3,3,3). Hasil pengujian signifikansi parameter menunjukkan bahwa seluruh variabel yang digunakan dalam penelitian berpengaruh signifikan terhadap persentase CPR di Sulawesi Selatan. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah jumlah penduduk miskin, persentase penduduk yang memiliki pendidikan \leq SMA, dan persentase pengguna BPJS. Berdasarkan hasil pengujian asumsi residual disimpulkan semua asumsi terpenuhi dengan nilai koefisien determinasi dari model ini sama dengan 83,125%.

Kata Kunci : CPR, GCV, Regresi Nonparametrik, Spline Truncated, Sulawesi Selatan, Titik Knot

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

**MODELLING OF CONTRACEPTIVE PREVALENCE RATE
(CPR) IN SOUTH SULAWESI PROVINCE USING
NONPARAMETRIC SPLINE TRUNCATED REGRESSION.**

Name : Dewi Wahyu Setyowati.
Student Number : 062115 4000 0086
Department : Statistics
Supervisor : Dr. Dra. Agnes Tuti Rumiati, M.Sc.
Co.Supervisor : Prof. Dr. Drs. I Nyoman Budiantara, M.Si

Abstract

Contraceptive Prevalence Rate (CPR) is a number that indicates total couples of childbearing age who are using contraception. According to World Population Data Sheet in 2019, Indonesia is a country which has the most population among ASEAN countries. This Research is is conducted using Spline Truncated Nonparametric Regression. This is caused by the formed pattern between predictor variables and response variables do not follow certain patterns. Based on the most minimum value of GCV, the best model is using knot point combination (3,3,3). The result of testing the significance of parameters shows that all the variables used in the research have a significant effect on the percentage of CPR in South Sulawesi. The variables used in this research are total poor population, percentage of population with last education \leq Senior High School, and percentage of BPJS. Based on the result of testing residual assumptions, it can be concluded that all assumptions are fulfilled with the coefficient of determination from this model is same as 83,175%.

Keywords: CPR, GCV, Knot Points, Nonparametric Regression, South Sulawesi , Spline Truncated

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, Tuhan semesta alam, atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya. Atas ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Pemodelan *Contraceptive Prevalence Rate (CPR)* di Provinsi Sulawesi Selatan Menggunakan Regresi Nonparametrik *Spline Truncated*”**.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan berbagai pihak baik berupa dukungan moril, Doa dan materil. Oleh karena itu, dengan penuh kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang-orang yang berperan dalam penulisan Tugas Akhir ini yaitu :

1. Ibu Dr. Dra. Agnes Tuti Rumiati, M.Sc. dan Bapak Prof. Dr. Drs. I Nyoman Budiantara, M.Si selaku dosen pembimbing penulis. Terima kasih telah bersedia meluangkan waktu untuk penulis dalam melakukan bimbingan tugas akhir serta segala ilmu dan pengalaman baru yang penulis dapatkan selama penyusunan Tugas Akhir ini. Terimakasih banyak dan mohon maaf sebesar-besarnya apabila terdapat kesalahan yang telah dilakukan oleh penulis.
2. Ibu Dr. Dra. Kartika Fithriasari, M.Si. selaku Kepala Departemen Statistika dan Ibu Dr. Santi Wulan P, S.Si, M.Si selaku Sekertaris Departemen 1 yang telah menyediakan fasilitas untuk mendukung kelancaran penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Dra. Madu Ratna, M.Si dan Bapak Dr. Drs. Agus Suharsono, M.S. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik, saran dan dukungan moril demi kesempurnaan Laporan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr.rer.pol. Dedy Dwi P, S.Si, M.Si selaku dosen wali yang telah memberikan pengarahan, dukungan dan wawasan seputar akademik dan memberikan waktu untuk selalu membimbing saya dalam melakukan perkuliahan.
5. Seluruh dosen Departemen Statistika ITS yang telah memberikan ilmu dan pengalaman baru selama penulis

menempuh Pendidikan, beserta seluruh karyawan Departemen Statistika ITS yang telah membantu kelancaran dan kemudahan dalam kegiatan perkuliahan.

6. Kedua orang tua yang penulis sayangi, Bapak Didit Sigit Wahyuono dan Ibu Lis Setyowati yang telah mengirimkan do'a yang tidak hentinya dan kasih yang tulus terhadap penulis. Serta saudara-saudari penulis, Kak Dhika Wahyu Octaviani dan Ditya Wahyu Ramadhan, yang selalu mendengarkan, berbagi pengalaman dan memberi semangat kepada penulis.
7. Sahabat saya selama perkuliahan Yasmin , Wanin, Azizah, Ganis, Esti, Wulan, Farros, Aliffia dan Meyda. Terima kasih telah mengisi hari-hari penulis selama masa perkuliahan, telah bersedia berbagi canda tawa maupun keluh kesah dengan penulis, dan selalu saling menguatkan serta memberi dukungan dan bantuan selama pengerjaan Tugas Akhir.
8. Calon Pendamping penulis Muhammad Syukron Ma'mun yang bersedia mendengarkan keluh kesah, mencari solusi dan memberi support serta motivasi tiada henti kepada penulis.
9. Teman-teman Statistika ITS angkatan 2015, Vivacious, yang selalu memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis selama masa perkuliahan.
10. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna dikarenakan keterbatasan pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki oleh penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang dapat membangun dari berbagai pihak. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak.

Surabaya, Januari 2020

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
COVER PAGE	iii
LEMBAR PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan	7
1.4 Manfaat	7
1.5 Batasan Masalah	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 <i>Cntraceptive prevalence Rate</i>	9
2.2 Jumlah Penduduk Miskin	10
2.3 Persentase Wanita Berumur 15 Tahun Keatas dengan Pendidikan Tertinggi \leq SMA	11
2.4 Persentase Pengguna BPJS	12
2.5 Analisis Regresi.....	13
2.6 Regresi Nonparametrik	14
2.6.1 Regresi Nonparametrik <i>Spline Truncated</i>	14
2.7 Estimasi Parameter Regresi Nonparametrik <i>Spline</i> <i>Truncated</i>	15
2.8 Pemilihan Titik Knot Optimal	17
2.9 Pengujian Parameter Model Regresi.....	18
2.9.1 Pengujian Secara Serentak	18

2.9.2 Pengujian Secara Parsial	19
2.10 Koefisien Determinasi (R^2)	21
2.11 Pengujian Asumsi Residual Model Regresi.....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Sumber Data	25
3.2 Variabel penelitian	25
3.3 Struktur Data.....	26
3.4 Langkah Penelitian.....	27
3.5 Diagram Alir	28
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Analisis Kondisi Data Persentase Contraceptive Prevalence Rate (CPR) Beserta Faktor yang Diduga Mempengaruhi.	31
4.2 <i>Scatterplot</i> Data Persentase <i>Contraceptive Prevalence</i> Rate (CPR) dan Faktor-Faktor yang Diduga Mempengaruhi	36
4.3 Pemodelan Presentase <i>Contraceptive Prevalence Rate</i> dengan Regresi Nonparametrik <i>Spline Truncated</i>	37
4.3.1 Regresi Nonparametrik <i>Spline</i> dengan Satu Titik Knot	37
4.3.2 Regresi Nonparametrik <i>Spline</i> menggunakan Dua Titik Knot.....	38
4.3.3 Regresi Nonparametrik <i>Spline</i> menggunakan Tiga Titik Knot.....	40
4.3.4 Regresi Nonparametrik <i>Spline</i> menggunakan Kombinasi Knot.....	42
4.4 Pemilihan Model Terbaik.....	43
4.5 Pengujian Signifikansi Parameter.....	44
4.5.1 Pengujian Serentak.....	44
4.6.2 Pengujian Parsial.....	45
4.6 Pengujian Asumsi Residual.....	46
4.6.1 Asumsi Identik	46
4.6.2 Asumsi Independen.....	47
4.6.3 Asumsi Distribusi Normal.....	48

4.7 Koefisien Determinasi (R^2).....	49
4.8 Interpretasi Model <i>Spline</i> Terbaik	50
4.8.1 Variabel Jumlah Penduduk Miskin	50
4.8.2 Variabel Persentase Wanita yang Memiliki Pendidikan \leq SMA	52
4.8.3 Variabel Persentase Pengguna BPJS	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	65
BIODATA PENULIS	99

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1	Provinsi dengan Penduduk Terbesar di Indonesia..... 2
Gambar 1.2	Persentase CPR Pada Provinsi dengan Jumlah Penduduk Terbanyak ke 6-10..... 2
Gambar 3.1	Diagram Alir 28
Gambar 3.2	Diagram Alir (Lanjutan) 29
Gambar 4.1	Pemetaan Nilai CPR di Provinsi Sulawesi Selatan Berdasarkan Kabupaten/Kota Tahun 2018 32
Gambar 4.2	Jumlah Penduduk Miskin di Provinsi Sulawesi Selatan Berdasarkan Kabupaten/Kota Tahun 2018 33
Gambar 4.3	Persebaran Penduduk Miskin di Provinsi Surawesi Selatan 33
Gambar 4.4	Persentase Penduduk Berumur 15 Tahun ke Atas dengan Pendidikan Tertinggi \leq SMA di Provinsi Sulawesi Selatan Berdasarkan Kabupaten/Kota Tahun 2018 34
Gambar 4.5	Persentase Pengguna BPJS PBI di Provinsi Sulawesi Selatan Berdasarkan Kabupaten/Kota Tahun 2018..... 35
Gambar 4.6	Pola yang Terbentuk Tiap Variabel Menggunakan Scatterplot 36
Gambar 4.7	Plot Uji Normalitas Menggunakan Uji <i>Kolmogorov Smirnov</i> pada Data Residual..... 49
Gambar 4.8	Peta Persebaran Penduduk Miskin Provinsi Sulawesi Selatan 51
Gambar 4.9	Peta Persebaran Penduduk dengan Pendidikan \leq SMA Provinsi Sulawesi Selatan..... 53
Gambar 4.10	Peta Persebaran Pengguna BPJS Provinsi Sulawesi Selatan 55

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Analisis ragam (ANOVA) Uji Parameter 19
Tabel 3.1	Variabel Penelitian 25
Tabel 3.2	Struktur Data Penelitian 26
Tabel 4.1	Karakteristik Distribusi Persentase CPR dan Faktor-Faktor yang Diduga Berpengaruh 31
Tabel 4.2	Nilai GCV dan Titik Knot Regresi Nonparametrik Spline menggunakan Satu Titik Knot 37
Tabel 4.3	Nilai GCV Regresi Nonparametrik Spline menggunakan Dua Titik Knot 38
Tabel 4.4	Nilai GCV Regresi Nonparametrik Spline menggunakan Dua Titik Knot (Lanjutan) 39
Tabel 4.5	Nilai GCV Regresi Nonparametrik Spline menggunakan Tiga Titik Knot 40
Tabel 4.6	nilai GCV Regresi Nonparametrik Spline menggunakan Tiga Titik Knot (Lanjutan) 41
Tabel 4.7	Nilai GCV Regresi Nonparametrik Spline menggunakan Kombinasi Titik Knot 42
Tabel 4.8	Perbandingan Nilai GCV Minimum tiap Titik Knot 43
Tabel 4.9	Analysis of Variance Pengujian Serentak 44
Tabel 4.10	Pengujian Signifikansi Parameter Secara Individu 46
Tabel 4.11	Asumsi Identik Menggunakan Uji Glejser 47

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Data Persentase <i>Contraceptive Prevalence Rate</i> di Sulawesi Selatan Tahun 2018 beserta Faktor-faktor yang mempengaruhi.	65
Lampiran 2 <i>Syntax</i> Pemilihan Knot Optimum pada Satu Titik Knot Menggunakan <i>Software R</i>	66
Lampiran 3 <i>Syntax</i> Pemilihan Knot Optimum pada Dua Titik Knot Menggunakan <i>Software R</i>	69
Lampiran 4 <i>Syntax</i> Pemilihan Knot Optimum pada Tiga Titik Knot Menggunakan <i>Software R</i>	73
Lampiran 5 <i>Syntax</i> Pemilihan Knot Optimum pada Kombinasi Titik Knot Menggunakan <i>Software R</i>	77
Lampiran 6 <i>Syntax</i> Estimasi Parameter Model Regresi Menggunakan <i>Software R</i>	83
Lampiran 7 <i>Syntax</i> Pengujian Asumsi Idetik Menggunakan <i>Software R</i>	87
Lampiran 8 Nilai GCV dan Titik Knot Setiap Variabel dengan Menggunakan Satu Titik Knot.....	90
Lampiran 9 Nilai GCV dan Titik Knot Setiap Variabel dengan Menggunakan Dua Titik Knot.	91
Lampiran 10 Nilai GCV dan Titik Knot Setiap Variabel dengan Menggunakan Tiga Titik Knot	92
Lampiran 11 Nilai GCV dan Jumlah Knot yang Digunakan Tiap Variabel Menggunakan Kombinasi Titik Knot.....	93
Lampiran 12 Output Estimasi Parameter Model Regresi Menggunakan <i>Software R</i>	94
Lampiran 13 <i>Output</i> Residual Model Regresi Menggunakan <i>Software R</i>	96
Lampiran 14 <i>Output</i> Pengujian Asumsi Idetik Menggunakan <i>Software R</i>	97
Lampiran 15 Surat Keterangan Pengambilan Data Tugas Akhir.	98

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB I

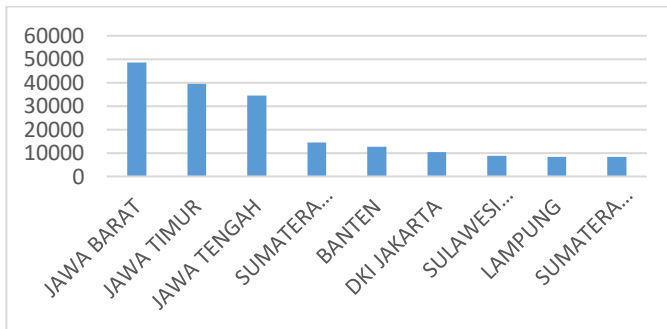
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

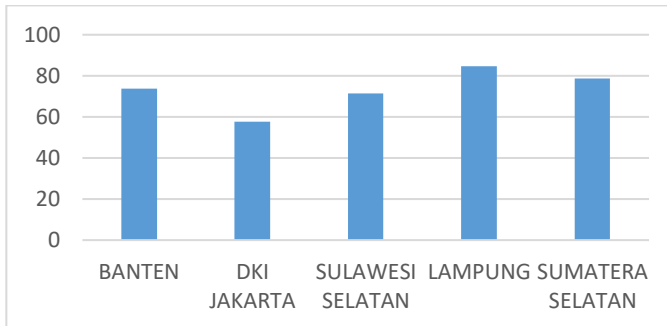
Kesehatan reproduksi merupakan kondisi dimana keadaan sistem dan fungsi reproduksi terjaga secara baik dan tidak mengalami gangguan apapun baik itu berupa fisik ataupun mental, selain itu kesehatan reproduksi dapat pula diartikan sebagai kemampuan seseorang untuk dapat merasakan hubungan sex yang aman, kemampuan untuk memiliki anak dan kebebasan untuk menentukan kapan dan seberapa sering orang tersebut memiliki buah hati (World Health Organization, Reproductive Health Indicators, 2006). Salah satu global partnership yang mendukung pengendalian *Contraceptive Prevalence Rate* atau angka prevalensi kontrasepsi adalah *Family Planning 2020 (FP2020)* & SDGs yang memiliki 17 tujuan dimana tujuan ke 3 yaitu untuk memastikan kehidupan layak bagi masyarakat dengan salah satu targetnya yaitu pada tahun 2030, tercapai akses yang baik untuk masalah kesehatan sexual, kesehatan reproduksi dan adanya integrasi antara kesehatan reproduksi dan strategi atau program nasional. *Family Planning* merupakan salah satu aspek dari keseluruhan target dalam poin *sexual and reproductive* target yang tertera dalam SDGs (Dockalova, Lau, Barclay, & Marshall, 2016).

Angka Prevalensi Kontrasepsi merupakan proporsi dari pasangan yang berada pada usia subur yang menggunakan alat kontrasepsi dengan jumlah pasangan berusia subur pada suatu waktu pengamatan tertentu, wanita dikategorikan berada pada usia subur yaitu pada saat berusia 15-49 tahun. Data yang digunakan pada perhitungan angka prevalensi kontrasepsi atau *Contraceptive Prevalence Rate* biasanya diperoleh melalui hasil survei langsung dengan responden dengan batasan alat kontrasepsi yang digunakan bertujuan untuk mencegah atau mengatur waktu. Pada perjanjian *Family Planning 2020* Pemerintah Indonesia berkomitmen untuk menjaga investasi keuangan untuk program *Family Planning* hal ini berhubungan dengan target SDGs ke 3.7 yaitu meningkatkan

pendanaan dan mengembangkan peraturan untuk masalah *Family Planning* yang akan mengakibatkan adanya kemudahan akses untuk pelayanan dan meningkatnya jumlah individu yang mendapat pelayanan (Jensen, et al., 1994). Pentingnya kontrasepsi salah satunya adalah untuk mencegah risiko kehamilan pada wanita yang aktif secara seksual, dimana sebagian besar merupakan wanita yang telah menikah maupun wanita yang memiliki hubungan yang stabil dengan lawan jenis (World Health Organization, Reproductive Health Indicators, 2006)



Gambar 1.1 10 Provinsi dengan Penduduk Terbesar di Indonesia



Gambar 1.2 Persentase CPR Pada Provinsi dengan Jumlah Penduduk Terbanyak ke 6-10

Menurut *World Population Data Sheet* tahun 2019 Indonesia merupakan negara yang memiliki jumlah penduduk terbanyak di antara negara ASEAN. Oleh karena itu, pemerintah Indonesia harus melakukan suatu cara untuk menekan laju pertumbuhan penduduk di Indonesia salah satunya dengan kegiatan kontrasepsi. Berdasarkan Gambar 1.1 dapat diketahui bahwa Provinsi Sulawesi Selatan merupakan Provinsi dengan penduduk terbanyak ke 7 setelah DKI Jakarta, namun memiliki nilai CPR yang rendah apabila di dibandingkan dengan nilai CPR Provinsi Banten, Lampung dan Sumatera Selatan. Berdasarkan hal itu perlu dilakukan analisis faktor yang mempengaruhi persentase CPR di Provinsi Sulawesi Selatan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hardianti, Umar, & Anggriani rendahnya nilai CPR di Provinsi Sulawesi Selatan di sebabkan beberapa faktor eksternal diantaranya rendahnya partisipasi masyarakat dalam menyukseskan program BKKBN Provinsi Sulawesi Selatan & kurangnya pemahaman masyarakat tentang program keluarga berencana.

Berdasarkan hasil wawancara kepada Dr. Julianto Witjaksono, SpOG-KFER. MGO, deputi bidang KB dan kesehatan reproduksi BKKBN yang dilakukan oleh health.detik.com dalam acara temu media yang bertajuk menelisik lorong sempit KB untuk si miskin perkotaan di aula kantor pusat BKKBN Jakarta, di ketahui bahwa angka kesadaran menggunakan alat kontrasepsi di masyarakat miskin lebih rendah dan hal ini diperburuk dengan temuan bahwa sekitar 40-60% peserta KB jenis suntik tidak melanjutkan penggunaan karena kendala biaya yang di keluarkan. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Cristie & Budiantara (2015) yang berjudul faktor – faktor yang mempengaruhi *Contraceptive Prevalence Rate* di Indonesia dengan pendekatan regresi nonparametrik *spline* yang memperoleh kesimpulan jumlah penduduk miskin mempengaruhi besarnya *Contraceptive Prevalence Rate*.

Selain jumlah masyarakat miskin, tingkat pendidikan juga diduga berpengaruh dalam nilai *Contraceptive Prevalence Rate* hal

ini dikarenakan tingkat pendidikan akan meningkatkan kontrol terhadap alat kontrasepsi dan pengendalian fertilitas, pendidikan memfasilitasi perolehan materi yang berhubungan dengan pentingnya KB, meningkatkan pendapatan, dan meningkatkan komunikasi suami istri yang dapat memudahkan akses untuk menggunakan KB. Kelompok pasangan usia subur yang memiliki pendidikan yang lebih tinggi cenderung menginginkan jumlah anak yang lebih sedikit (Kementrian Kesehatan RI, Buletin Kespro-Kesehatan reproduksi , 2013).

Untuk mengatasi permasalahan besarnya biaya untuk alat/cara kontrasepsi yang menyebabkan pasangan usia subur enggan menggunakan kontrasepsi, maka sejak 1 April 2016 pelayanan KB telah dijamin oleh Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Kesehatan, dimana biaya yang ditanggung oleh BPJS antara lain, biaya konseling, pemberian kondom, pemberian pil KB, suntik KB, penggunaan IUD, implant , vasktom, tubektomi dan penanggulangan efek samping dari KB. Pendataan fakir miskin dan orang tidak mampu yang terdaftar sebagai penerima bantuan iuran dilakukan oleh badan pusat statistik yang diverifikasi dan divalidasi oleh kementrian sosial, atau dapat pula didaftarkan oleh pemerintah daerah berdasarkan SK gubernur/bupati/ walikota bagi PEMDA yang mengintegrasikan program JAMKESDA ke program JKN (Humas BPJS Kesehatan, 2018). Oleh karena itu, variabel persentase kepemilikan jaminan kesehatan BPJS diduga berpengaruh dalam meningkatkan angka *Contraceptive Prevalence Rate* hal ini dibuktikan oleh penelitian yang dilakukan oleh Rizkianti, dkk(2013) yang menyimpulkan bahwa faktor yang berpengaruh pada nilai CPR antara lain umur, tingkat pendidikan, dan penggunaan jaminan kesehatan.

Penelitian mengenai angka prevalensi keluarga berencana sudah cukup sering dilakukan penelitian tentang *Contraceptive Prevalence Rate* telah dilakukan oleh Adam (2011), yang menyatakan rendahnya *Contraceptive Prevalence Rate* dapat disebabkan oleh beberapa faktor sekaligus diantaranya rendahnya tingkat pendidikan wanita, tingginya tingkat melahirkan wanita

yang lanjut usia, banyaknya kehamilan yang tidak diperiksakan, tingginya kebutuhan pelayanan KB yang tidak terpenuhi, sulitnya menemukan kontrasepsi serta faktor geografi lainnya seperti sulitnya akses ke tempat kesehatan yang menyediakan kontrasepsi. Jensen,dkk (1994) menyatakan bahwa tingkat pelayanan dan harga dari kontrasepsi memiliki pengaruh yang signifikan dengan penggunaan alat kontrasepsi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Eni & Astuti (2014), alasan mengapa pasangan usia subur tidak menggunakan alat kontrasepsi adalah ketidaktahuan akan manfaat kontrasepsi dan tidak memperoleh izin dari suami. Penelitian Rahmawati,dkk (2016) menyimpulkan bahwa variabel yang mempengaruhi penurunan *Contraceptive Prevalence Rate* di Surabaya adalah laju pertumbuhan penduduk, jumlah klinik KB, jumlah Paguyuban KB, dan presentase PPKBD di Surabaya. Namun, pada penelitian tersebut dilakukan tanpa mengamati pola data tertentu yang tidak terdeteksi antara hubungan variabel respon dengan variabel prediktor, sehingga perlu dilakukan pemodelan menggunakan regresi nonparametrik dimana regresi nonparametrik dapat mengatasi data yang tidak memiliki pola tertentu (Eubank, 1999). Mengingat perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi data yang di peroleh seringkali mengarah ada pola yang cenderung abnormal. Meskipun secara teoritis data yang dapat diselesaikan secara nonparametrik atau semiparametrik juga dapat diselesaikan melalui regresi parametrik, namun hal itu kurang bijaksana untuk dilakukan apabila diamati dari ke kompleksan model yang dihasilkan (Budiantara, Estimasi Parametrik dan Nonparametrik untuk pendekatan Kurva Regresi, Seminar Nasional Statistika V, Jurusan Statistika, 2001). Berbeda dengan regresi parametrik yang tanpa disadari terdapat unsur kecenderungan peneliti untuk menentukan estimasi dan kurva regresi, pada regresi non parametrik hal ini tidak akan terjadi dikarenakan data akan mencari bentuk kurva dan estimasinya sendiri tanpa terpengaruh oleh peneliti (Budiantara, 2011).

Penggunaan metode regresi nonparametrik *spline truncated* linear dikarenakan kurva regresi yang terbentuk antara variabel

prediktor dengan variabel respon pada data *Contraceptive Prevalence Rate* Provinsi Sulawesi Selatan tidak menunjukkan adanya suatu bentuk pola tertentu. Faktor-faktor yang diduga mempengaruhi *Contraceptive Prevalence Rate* di Provinsi Sulawesi Selatan antara lain jumlah penduduk miskin, persentase penduduk berusia 15 tahun keatas yang tamat pendidikan \leq SMA, dan Persentase pengguna BPJS. Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari publikasi Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan yang berjudul Provinsi Sulawesi Selatan dalam Angka 2019, Data dan Informasi Kemiskinan Sulawesi Selatan tahun 2018 dan statistik Kesejahteraan Sulawesi Selatan 2018. Pemilihan pemodelan Regresi Nonparametrik *Spline Truncated* didasari dengan kemampuannya untuk secara fleksibel dalam mengestimasi data dengan pola data yang tidak diketahui. Diharapkan dengan hasil penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan atau rekomendasi bagi pemerintah Provinsi Sulawesi Selatan dalam rangka meningkatkan *Contraceptive Prevalence Rate* dengan mempertimbangkan segala kemungkinan yang akan terjadi dan pencegahannya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimanakah kondisi angka *Contraceptive Prevalence Rate* dan faktor yang mempengaruhinya di Provinsi Sulawesi Selatan?
2. Faktor apakah yang mempengaruhi besarnya nilai *Contraceptive Prevalence Rate* di Provinsi Sulawesi Selatan?
3. Bagaimana model yang dapat dihasilkan berdasarkan data *Contraceptive Prevalence Rate* di Provinsi Sulawesi Selatan beserta faktor yang mempengaruhinya?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini berdasarkan rumusan masalah dalam penelitian adalah sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan kondisi *Contraceptive Prevalence Rate* di Provinsi Sulawesi Selatan beserta faktor yang diduga mempengaruhi.
2. Mengetahui faktor yang mempengaruhi besarnya persentase *Contraceptive Prevalence Rate* di Provinsi Sulawesi Selatan.
3. Memodelkan data *Contraceptive Prevalence Rate* di Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2018 menggunakan metode Regresi Nonparametrik *Spline Truncated*.

1.4 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi pengambil kebijakan, penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi bagi instansi pemerintah terkait khususnya BKKBN di Provinsi Sulawesi Selatan mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi angka prevalensi kontrasepsi sehingga dapat menjadi acuan bagi Pemerintah Provinsi Sulawesi Selatan untuk meningkatkan persentase *Contraceptive Prevalence Rate* di Provinsi Sulawesi Selatan
2. Bagi pembaca, diharapkan dapat digunakan sebagai informasi tambahan mengenai regresi Nonparametrik *Spline Truncated* dan aplikasinya dalam permasalahan sosial, serta dapat menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang telah di uraikan, maka batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan adalah data tahun 2018 yang di peroleh melalui publikasi Website Badan Pusat Statistika dan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

2. Titik knot yang digunakan adalah satu, dua, tiga, dan kombinasi ketiga titik knot dengan metode pemilihan titik knot optimal menggunakan nilai *Generalized Cross Validation* (GCV) minimal.
3. Jenis metode *Spline* yang digunakan merupakan *Spline Linear*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Contraceptive Prevalence Rate.*

Contraceptive Prevalence Rate merupakan sebuah indikator kesehatan, populasi, pertumbuhan dan pemberdayaan perempuan. Selain itu, *Contraceptive Prevalence Rate* merupakan salah satu pengukuran akses dari pelayanan kesehatan reproduksi yang merupakan salah satu point penting pada *Sustainable Development Goals* (SDGs) terutama pada target ke 3 yaitu untuk memastikan kehidupan layak bagi masyarakat dengan salah satu targetnya yaitu pada tahun 2030, tercapai akses yang baik untuk masalah kesehatan sexual, kesehatan reproduksi dan adanya integrasi antara kesehatan reproduksi dan strategi atau program nasional. (World Health Organization, *Contraceptive Prevalence Rate*, 2006).

International Conference on Population and Development (ICPD) pada tahun 1994 yang bertempat di Kairo telah merubah suatu paradigma dimana dalam masalah pengelolaan kependudukan yang awalnya terorientasi dengan penurunan fertilitas berubah menjadi mengutamakan kesehatan reproduksi perorangan dengan menghormati hal setiap individunya (Kementerian kesehatan RI, 2013). *Contraceptive Prevalence Rate* merupakan persentase cakupan peserta keluarga berencana yang aktif dibandingkan dengan jumlah pasangan usia subur di suatu wilayah pengamatan dalam kurun waktu tertentu (Kementerian Kesehatan, 2014). Terdapat 3 alat kontrasepsi yang dipersiapkan oleh pemerintah antara lain kondom, alat kontrasepsi dalam Rahim dan susuk KB (Kementerian Kesehatan RI, Situasi dan Analisis Keluarga Berencana., 2014). Berikut merupakan perhitungan yang digunakan dalam menghitung persentase nilai *Contraceptive Prevalence Rate*

$$CPR = \frac{\text{Jumlah PUS yang sedang ber KB}}{\text{Jumlah PUS}} \times 100$$

Nilai *Contraceptive Prevalence Rate* digunakan sebagai acuan (2.1) untuk menetapkan kebijakan pengendalian kependudukan, penyediaan pelayanan keluarga berencana serta sterilisasi, pemasangan IUD, persiapan alat dan obat, serta pelayanan konseling untuk menampung kebutuhan dan menanggapi keluhan pemakai kontrasepsi. Selain itu indikator nilai *Contraceptive Prevalence Rate* berguna untuk melakukan

pengukuran perbaikan kesehatan ibu melalui pengaturan kelahiran serta indikator ini dapat pula digunakan sebagai proksi untuk mengukur akses terhadap pelayanan reproduksi kesehatan yang terdapat dalam suatu daerah (Badan Pusat Statistika, 2020).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Diana Cristie (2015) penambahan penduduk Indonesia akan meningkat sekitar 3 – 4 juta jiwa tiap tahunnya hal ini disebabkan oleh jumlah kelahiran di Indonesia yang masih tinggi. Masih terdapat permasalahan pengendalian kependudukan di Indonesia diantaranya masih rendahnya pemakaian kontrasepsi hal ini di tunjukkan dengan nilai *Contraceptive Prevalence Rate* yang rendah dan bervariasi pada tiap provinsi, Hal ini di sebabkan oleh tingkat ekonomi dan tingkat pendidikan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rizkianti, dkk (2013) yang menyimpulkan bahwa faktor yang berpengaruh pada nilai CPR antara lain umur, tingkat pendidikan, dan penggunaan jaminan kesehatan.

2.2 Jumlah Penduduk Miskin

Penduduk miskin merupakan banyaknya penduduk yang berada di bawah garis kemiskinan yang berguna untuk mengetahui persentase penduduk yang dikategorikan miskin. Garis kemiskinan merupakan batas minimum pendapatan yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan minimum tubuh untuk beraktivitas (Indonesia menetapkan batas minimum 2100 kkal per kapita per hari) ditambah dengan kebutuhan non pangan. Indikator ini digunakan untuk mengukur keberhasilan pemerintah dan masyarakat mengangkat kaum miskin agar hidup layak. Nilai penduduk miskin dihasilkan melalui Survey Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS)

Berdasarkan hasil wawancara pada Dr. Julianto Witjaksono, SPoG-KFER, MGO, deputy bidang KB dan kesehatan reproduksi BKKBN diketahui bahwa 40-60% peserta KB jenis Suntik tidak melanjutkan penggunaan kontrasepsi karena kendala biaya (witjaksono, 2012). Selain itu, berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Cristie & Budiantara pada tahun 2015 menyimpulkan bahwa faktor yang mempengaruhi nilai CPR adalah penduduk miskin, persentase wanita berumur 15 tahun ke atas dengan pendidikan tertinggi kurang atau sama dengan SLTP, persentase wanita berumur 10 tahun keatas dengan usia perkawinan pertama 18 tahun ke bawah, Persentase wanita berumur 10

tahun ke atas yang pernah kawin dengan anak lahir hidup \leq dua, dan persentase wanita berumur 15 tahun keatas yang bekerja. Menurut Naluri dan Prasetyo (2014) tingkat pendidikan, tingkat pendapatan dan status pekerjaan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap keikutsertaan pasangan usia subur dalam program keluarga berencana.

Berdasarkan data dari badan pusat statistika dapat diketahui bahwa Provinsi Sulawesi Selatan memiliki persentase penduduk miskin terendah kedua setelah Sulawesi Utara dengan persentase penduduk miskin sebesar 8.87 yang artinya dari 100 penduduk terdapat 9 penduduk yang dikategorikan miskin.

2.3 Persentase Penduduk Berusia 15 Tahun Keatas dengan Pendidikan Tertinggi \leq SMA

Kepala Bagian Perencanaan dan penganggaran, Sekertariat Direktorat Jendral Pendidikan Dasar Yudistira Wahyu Widiyasa mengatakan bahwa Presiden Republik Indonesia melalui Instruksi Presiden Nomor 7 Tahun 2014 telah menginstruksikan kepada Menteri, Kepala Lembaga Negara, dan Kepala Pemerintah daerah untuk melaksanakan wajib belajar 12 tahun melalui pelaksanaan Program Indonesia Pintar (Setiawan, 2016).

Besar persentase wanita berumur 15 tahun keatas dengan pendidikan tertinggi \leq SMA diperoleh dengan menjumlahkan persentase wanita yang tidak bersekolah hingga persentase wanita yang memiliki ijazah SMA. Ijazah/STTB merupakan surat keterangan atau sertifikat yang dimiliki setelah individu menamatkan pendidikan Formal. Pendidikan memiliki peranan yang penting dalam kehidupan berkeluarga, hal ini ditunjukkan dengan wanita yang memiliki pendidikan yang rendah cenderung mulai mengandung di usia yang lebih muda (Putri, 2012). Menurut Entjang tingkat pendidikan seseorang akan mempengaruhi pola pikir yang dimiliki. Apabila tingkat pendidikan yang diperoleh makin tinggi maka cara berpikir seseorang akan lebih luas, hal ini dapat tercermin dalam kehidupan sehari-hari (Entjang, 2000). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Naluri & Prasetyo (2014), tingkat pendidikan, tingkat pendapatan dan status pekerjaan berpengaruh secara signifikan pada keikutsertaan pasangan usia subur terhadap program KB. Berdasarkan data rata-rata lama sekolah penduduk $>$ 15 tahun di Provinsi Sulawesi Selatan memiliki nilai terendah di pulau

Sulawesi, berdasarkan hal ini menunjukkan bahwa tingkat pendidikan di Provinsi Sulawesi Selatan lebih rendah apabila dibandingkan dengan tingkat pendidikan pada Provinsi lain di Pulau Sulawesi.

2.4 Persentase Pengguna BPJS-PBI

Berdasarkan peraturan presiden nomor 19 tahun 2016, sejak 1 April 2016 pelayanan KB telah dijamin oleh Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Kesehatan. Berdasarkan Peraturan Badan Penyelenggara Jaminan Sosial Kesehatan nomor 7 tahun 2018, pelayanan KB yang dijamin oleh BPJS antara lain berupa pemasangan dan / atau pencabutan *intra uterine device* (IUD)/ implant, suntik KB, penanganan komplikasi KB dan metode operasi pria atau vasektomi. Terdapat 2 kategori peserta BPJS yaitu Penerima Bantuan Iuran Jaminan Kesehatan (PBI) dan kategori non PBI. Kategori PBI merupakan fakir miskin dan orang tidak mampu dengan penetapan peserta sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan. Pendataan fakir miskin dan orang tidak mampu yang menjadi peserta PBI dilakukan oleh Badan Pusat Statistik yang di validasi oleh kementerian sosial. Program jaminan kesehatan bagi masyarakat miskin dibayar oleh pemerintah pusat melalui anggaran APBN dan Pemerintah daerah melalui APBD. Peserta BPJS non PBI terdiri dari Pekerja penerima upah, Pekerja Bukan Penerima Upah dan Bukan Pekerja (BPJS, 2019). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Oesman diketahui bahwa terdapat peningkatan penggunaan KB di puskesmas setelah satu tahun di canangkannya program JKN (Oesman, 2017). Berdasarkan Penelitian yang dilakukan oleh Rizkianti, Amaliah, & Rachmalina (2017) diperoleh kesimpulan bahwa penggunaan kontrasepsi di Indonesia dipengaruhi oleh umur, tingkat pendidikan, status sosial ekonomi dan penggunaan jaminan kesehatan.

Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) tidak hanya membiayai peserta jaminan kesehatan yang sedang sakit namun JKN juga memberikan manfaat lain berupa pelayanan keluarga berencana (KB) berupa konseling hingga pemberian obat dan pemasangan alat kontrasepsi. Seluruh biaya yang digunakan akan ditanggung oleh Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) kesehatan selama dilakukan sesuai dengan prosedur yang berlaku. Pelayanan KB yang diberikan oleh BPJS menerapkan pilihan kontrasepsi secara *cafeteria* yang artinya peserta

jaminan kesehatan bisa memilih kontrasepsi yang dikehendaki sesuai dengan kebutuhannya kemudian mengisi dan menandatangani *informed consent*, yaitu persetujuan atas pilihannya sendiri atas layanan berupa KB Suntik, IUD, implant, vasektomi, dan tubektomi, sebelum peserta JKN menentukan keputusan penggunaan alat KB, peserta akan mendapatkan informasi mengenai cara KB melalui konsultasi. (MEDIA INTERNAL BPJS KESEHATAN , 2016)

Dalam rapat koordinasi yang dipimpin oleh wakil Gubernur Sulawesi Selatan Andi Sudirman Sulaiman bersama pihak terkait seperti BPJS Kesehatan, Dinas Kesehatan dan Dinas Sosial di Baruga Lounge Kantor Gubernur disampaikan bahwa masih banyak masyarakat yang masuk dalam kategori miskin, namun tidak memperoleh Kartu Indonesia Sehat (KIS). Berdasarkan rapat koordinasi tersebut maka dapat diperoleh informasi belum meratanya pengguna BPJS-PBI di Provinsi Sulawesi Selatan.

2.5 Analisis Regresi

Analisis regresi merupakan suatu metode yang digunakan untuk memprediksi hubungan variabel prediktor dan variabel respon dalam lingkup nilai yang telah diamati. Pada regresi linear berganda garis regresi merupakan sebuah garis lurus yang memiliki kondisi paling fit (sesuai) untuk data pengamatan yang diperoleh berdasarkan kriteria Least Square (Neil, 2002). Membuat plot pada data dapat membantu untuk memvisualisasikan hubungan antar variabel prediktor dan variabel respon. Tidak keseluruhan data memiliki pola yang membentuk garis lurus, namun memiliki klaster ataupun kelompok-kelompok yang memiliki indikasi bergaris lurus.

Pola hubungan antara variabel respon dengan variabel prediktor diketahui melalui scatterplot, bentuk pola dapat membentuk pola linear, kuadratik, kubik, atau acak. Dalam analisis regresi terdapat tiga model yaitu model regresi parametrik, model regresi semi parametrik, dan model regresi nonparametrik. Pada model regresi parametrik bentuk kurva regresi diketahui. Sedangkan, regresi nonparametrik bentuk kurva regresi tidak diketahui. Apabila pada suatu model terdapat komponen parametrik dan nonparametrik, maka peneliti dapat menggunakan regresi semiparametrik (Budiantara, 2001).

2.6 Regresi Nonparametrik

Regresi nonparametrik merupakan analisis regresi dimana bentuk kurva dari suatu prediktor tidak diketahui sebelumnya atau tidak terdapat informasi mengenai pola yang terbentuk namun pola yang terbentuk disusun oleh informasi yang diperoleh berdasarkan data. Pada pendekatan regresi nonparametrik menawarkan metode yang lebih fleksibel dalam menganalisis hubungan regresi yang tidak diketahui atau lebih dikenal sebagai metode yang tidak terikat dengan suatu distribusi (Hardle W. , 1994).

Regresi nonparametrik sangat berguna baik untuk mendiagnosis maupun memodelkan data nonlinier. Sebuah kurva estimasi residual dengan suatu nilai fit merupakan suatu metode diagnostik yang umum digunakan dalam analisis statistik apabila menganalisis hubungan dengan menggunakan regresi nonparametrik, kurva yang terbentuk akan jauh lebih informatif karna setiap trend pada kurva nonparametrik telah mengestimasi nilai non linearitas (Keele, 2008). Secara umum, model regresi nonparametrik dapat ditulis pada Persamaan (2.2) sebagai berikut.

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

y_i merupakan variabel respon ke i , $f(x_i)$ merupakan nilai dari (2.2) fungsi regresi yang tidak diketahui pada titik x_1, x_2, \dots, x_n , x_i adalah variabel prediktor, dan ε_i adalah *error* yang diasumsikan berdistribusi normal. Regresi nonparametrik memungkinkan peneliti untuk mengestimasi *nonlinear fits* antar variabel kontinyu. *Lowess* dan *Spline* merupakan metode *nonparametric* yang biasa digunakan untuk mengestimasi suatu model dari data.

2.6.1 Regresi Nonparametrik *Spline Truncated*

Regresi *nonparametric spline truncated* merupakan model regresi dengan penggunaan titik knot yang digunakan untuk memaksa garis regresi untuk merubah arah pada suatu titik tertentu sesuai dengan nilai x . Pada saat penggunaan metode *spline*, peneliti harus memilih model terbaik dari beberapa model yang terbentuk. Metode yang dapat digunakan untuk memilih model terbaik adalah jumlah titik knot dan letak titik knot (Keele, 2008).

Inti dari regresi nonparametrik *spline* adalah untuk mengestimasi garis regresi yang akan digunakan. Garis regresi berfungsi untuk

mengidentifikasi titik perubahan pada hubungan x dan y . Untuk mengestimasi model *spline* peneliti harus menentukan dimana titik peletakan regresi, penambahan garis *fits* dilakukan apabila terjadi penambahan titik knot (Keele, 2008). Titik knot merupakan titik dimana terjadi pola perubahan perilaku dari suatu fungsi pada selang yang berbeda (Hardle W., 1990).

Berikut merupakan model regresi nonparametrik *spline truncated*.

$$y_i = \sum_{j=0}^p \beta_j x_i^j + \sum_{k=1}^r \beta_{p+k} (x_i - K_k)_+^p + \varepsilon_i ; i=1,2,\dots,n \quad (2.3)$$

dimana y_i adalah variabel respon ke- i , r merupakan jumlah titik knot yang digunakan dan ε_i adalah *error* yang diasumsikan berdistribusi normal. Fungsi *truncated* $(x_u - K_{uk})_+^p$ akan menghasilkan persamaan (2.4) berikut.

$$(x_i - K_k)_+^p = \begin{cases} (x_i - K_k)^p, & x_i \geq K_k \\ 0 & , x_i < K_k \end{cases} \quad (2.4)$$

Fungsi *Spline* yang digunakan adalah *Spline* linear dengan derajat $p=1$. Titik $x = K_{uk}$ adalah titik knot yang menggambarkan pola perubahan fungsi pada sub interval yang berbeda dan nilai p adalah derajat polinomial (Eubank, 1999).

2.7 Estimasi Parameter Regresi Nonparametrik *Spline Truncated*

Berdasarkan keterangan pada sub bab 2.6.1 estimasi parameter pada regresi nonparametrik *spline truncated* menggunakan metode *Ordinary Least Square* (OLS). Tujuan dari metode *Ordinary Least Square* ini adalah menemukan suatu fungsi yang sesuai dengan data, hal ini dilakukan dengan meminimalisir jumlah kuadrat error dari data (Draper & Smith, 1992). Pada *Maximum Likelihood Estimator* dalam perhitungannya harus didasari dengan asumsi distribusi tertentu, misalnya distribusi normal. Oleh karena itu dalam penelitian ini digunakan metode *Ordinary Least Square* (OLS). Berikut adalah bentuk matriks dari model regresi nonparametrik *spline* linear dengan r knot dan univariabel prediktor.

$$\underline{\mathbf{y}} = \underline{\mathbf{X}}\underline{\boldsymbol{\beta}} + \underline{\boldsymbol{\varepsilon}} \quad (2.5)$$

dimana

$$\tilde{\mathbf{y}} = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix}, \quad (2.6)$$

$$\mathbf{X} = \begin{pmatrix} 1 & x_1 & (x_1 - k_1)_+^1 & \cdots & (x_1 - k_r)_+^1 \\ 1 & x_2 & (x_2 - k_1)_+^1 & \cdots & (x_2 - k_r)_+^1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_n & (x_n - k_1)_+^1 & \cdots & (x_n - k_r)_+^1 \end{pmatrix}, \tilde{\boldsymbol{\beta}} = \begin{pmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_r \end{pmatrix}, \boldsymbol{\varepsilon} = \begin{pmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{pmatrix}$$

Dari persamaan (2.7), persamaan residual dapat ditulis menjadi bentuk persamaan berikut,

$$\boldsymbol{\varepsilon} = \tilde{\mathbf{y}} - \mathbf{X}\tilde{\boldsymbol{\beta}} \quad (2.7)$$

Jumlah kuadrat residual yang berupa matriks dapat ditulis sebagai berikut,

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 &= \boldsymbol{\varepsilon}'\boldsymbol{\varepsilon} \\ &= (\tilde{\mathbf{y}} - \mathbf{X}\tilde{\boldsymbol{\beta}})'(\tilde{\mathbf{y}} - \mathbf{X}\tilde{\boldsymbol{\beta}}) \\ &= \tilde{\mathbf{y}}'\tilde{\mathbf{y}} - \tilde{\mathbf{y}}'\mathbf{X}\tilde{\boldsymbol{\beta}} - \tilde{\boldsymbol{\beta}}'\mathbf{X}'\tilde{\mathbf{y}} + \tilde{\boldsymbol{\beta}}'\mathbf{X}'\mathbf{X}\tilde{\boldsymbol{\beta}} \\ &= \tilde{\mathbf{y}}'\tilde{\mathbf{y}} - 2\tilde{\boldsymbol{\beta}}'\mathbf{X}'\tilde{\mathbf{y}} + \tilde{\boldsymbol{\beta}}'\mathbf{X}'\mathbf{X}\tilde{\boldsymbol{\beta}} \end{aligned} \quad (2.8)$$

Untuk meminimumkan $\boldsymbol{\varepsilon}'\boldsymbol{\varepsilon}$ maka turunan pertama terhadap $\tilde{\boldsymbol{\beta}}$ harus sama dengan nol.

$$\frac{\partial(\boldsymbol{\varepsilon}'\boldsymbol{\varepsilon})}{\partial\tilde{\boldsymbol{\beta}}} = 0 \quad (2.9)$$

Kemudian didapatkan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
-2X'y + 2X'X\hat{\beta} &= 0 \\
X'X\hat{\beta} &= X'y \\
(X'X)^{-1}(X'X)\hat{\beta} &= (X'X)^{-1}X'y \\
\hat{\beta} &= (X'X)^{-1}X'y
\end{aligned} \tag{2.10}$$

2.8 Pemilihan Titik Knot Optimal

Pada setiap penggunaan metode regresi nonparametrik *spline* peneliti harus menentukan berapa jumlah knot dan dimana peletakan titik knot tersebut. Menurut Stone (1986), peletakan titik knot jauh lebih utama dibandingkan berapa jumlah titik knot yang digunakan, nilai fit dari regresi nonparametrik *spline* biasanya tidak terpengaruh. Jumlah titik knots yang digunakan mempengaruhi jumlah *smoothing* yang digunakan pada data (Keele, 2008). Peletakan titik knots yang baik merupakan kunci menghasilkan model yang memuaskan (Spiriti, Eubank, Smith, & Yooung, 2008). Titik knot merupakan titik yang terdapat pada perubahan pola perilaku fungsi. Metode yang biasa digunakan untuk memilih titik knot optimal adalah metode *Generalized Cross Validation* (GCV) ataupun *Akaike's Information Criterion* (AIC) (Keele, 2008). Penggunaan metode GCV didasari oleh kelebihan yang dimiliki metode ini, yaitu mempunyai sifat optimal asimtotik, tidak memuat varians populasi (σ^2) yang tidak diketahui, *invariance* terhadap transformasi. Model regresi *spline* terbaik diperoleh dari titik knot optimal dengan melihat nilai GCV terkecil (Wahba, 1990).

Metode GCV dapat dituliskan sebagai berikut.

$$GCV(K_1, K_2, \dots, K_r) = \frac{MSE(K_1, K_2, \dots, K_r)}{[n^{-1} \text{trace}(\mathbf{I} - \mathbf{A})]^2} \tag{2.11}$$

dimana \mathbf{I} merupakan matriks identitas, n adalah jumlah pengamatan, $k = (k_1, k_2, \dots, k_r)$ merupakan titik-titik knot, serta

$$A = \mathbf{X}(\mathbf{X}^T \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \text{ (Eubank, 1999).}$$

$$MSE(K_1, K_2, \dots, K_r) = n^{-1} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{f}(x_i))^2 \quad (2.12)$$

Secara umum matriks A diperoleh dengan persamaan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \hat{y} &= \hat{f}(x) \\ &= X\hat{\beta} \\ &= X(X'X)^{-1}X'Y \\ &= A(K)Y \quad ; K = (K_1, K_2, \dots, K_r)' \end{aligned}$$

Dengan demikian nilai matriks $A = \mathbf{X}(\mathbf{X}^T\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}^T$ matriks A merupakan matriks yang memiliki sifat simetris dan merupakan matriks yang idempoten.

2.9 Pengujian Parameter Model Regresi

Untuk menentukan apakah variabel prediktor memiliki pengaruh yang besar atau kecil terhadap variabel respon (y) maka dibutuhkan suatu perhitungan ataupun pembandingan yang baku dimana pembandingan tersebut tidak dipengaruhi oleh baik ataupun buruknya model yang dihasilkan. Pembandingan tersebut merupakan penaksir tak bias dari σ^2 yang dapat diperoleh dari jumlah kuadrat sisa, dimana penggunaan rata-rata kuadrat sisa sebagai penaksir tak bias dari σ^2 dengan asumsi bahwa model yang diamati telah tepat (Sembiring, 2003). Pengujian parameter model regresi terdiri dari pengujian secara serentak dan pengujian secara parsial atau individu yang akan di jelaskan lebih lanjut sebagai berikut.

2.9.1 Pengujian Secara Serentak

Pengujian secara serentak bertujuan untuk mengetahui signifikansi parameter yang digunakan dalam model regresi secara keseluruhan (Draper & Smith, Applied Regression Analysis (3rd Edition), 1998). Hipotesis untuk pengujian parameter secara serentak adalah sebagai berikut.

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

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

Dimana $p = 1$, dan r merupakan jumlah titik knot yang digunakan. Statistik uji dalam pengujian serentak menggunakan uji F seperti pada persamaan 2.14 sebagai berikut.

$$F_{hitung} = \frac{MS_{regresi}}{MS_{residual}} \quad (2.13)$$

Pengujian parameter model secara serentak dapat disajikan melalui tabel analisis ragam atau *Analysis of Varians* (ANOVA) yang disajikan dalam tabel 2.1 sebagai berikut.

Tabel 2.1 Analisis ragam (ANOVA) Uji Parameter

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

Dimana nilai e merupakan banyak parameter dalam model selain β_0 . Menggunakan daerah penolakan sebagai berikut, Tolak H_0 jika $F_{hitung} > F_{\alpha; (m+r, n-(m+r)-1)}$ atau $p\text{-value} < \alpha$ sehingga menghasilkan kesimpulan bahwa setidaknya terdapat satu variabel prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap variabel respon. *Degree of Freedom* (Df) merupakan banyaknya perbandingan interaksi yang digunakan untuk menentukan jumlah percobaan minimum yang dilakukan. α merupakan kesalahan menolak H_0 saat H_0 benar (Ishak, 2002). Untuk itu harus dilanjutkan pengujian secara parsial yang berfungsi untuk mengetahui variabel-variabel prediktor yang berpengaruh secara signifikan (Draper & Smith, 1992).

2.9.2 Pengujian Secara Parsial

Pengujian secara parsial merupakan pengujian yang digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan garis regresi dengan masing-masing parameter regresi yang digunakan. Pengujian secara parsial digunakan apabila diketahui terdapat salah satu parameter yang signifikan pada pengujian secara serentak. Hipotesis yang digunakan dalam pengujian serentak adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \beta_j = 0$$

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

Apabila keragaman antar amatan yang berada di sekitar garis regresi bersifat normal, maka pengujian secara parsial dilakukan dengan menggunakan uji t dan statistik uji yang digunakan adalah sebagai berikut (Draper & Smith, Applied Regression Analysis (3rd Edition), 1998).

$$t_{hitung} = \frac{\hat{\beta}_j}{SE(\hat{\beta}_j)} \quad (2.14)$$

Dengan menggunakan asumsi bahwa model yang kita gunakan sudah tepat, nilai simpangan baku dugaan atau *standart error* $SE(\hat{\beta}_j)$ adalah *standart error* $\hat{\beta}_j$ dimana $SE(\hat{\beta}_j) = \sqrt{Var(\hat{\beta}_j)}$ dengan $Var(\hat{\beta}_j)$ merupakan diagonal utama ke- j dari matriks $Var(\hat{\beta})$, $j = 1, 2, \dots, m + r$ dengan matriks yang dapat diurai sebagai berikut.

$$\begin{aligned} Var(\hat{\beta}) &= \text{var} \left[(X'X)^{-1} X'Y \right] \\ &= (X'X)^{-1} X' \text{var}(Y) \left[(X'X)^{-1} X' \right]' \\ &= (X'X)^{-1} X' (\sigma^2 I) X (X'X)^{-1} \\ &= \sigma^2 (X'X)^{-1} X' X (X'X)^{-1} \\ &= \sigma^2 (X'X)^{-1} \end{aligned} \quad (2.16)$$

Daerah penolakan yang digunakan adalah tolak H_0 jika $|t_{hitung}| > t_{\frac{\alpha}{2}, n-(m+r)-1}$ atau $|t_{hitung}| < -t_{\frac{\alpha}{2}, n-(m+r)-1}$ atau $p\text{-value} < \alpha$. Sehingga menghasikan kesimpulan bahwa variabel prediktor ke- n berpengaruh signifikan terhadap variabel respon (Draper & Smith, 1992).

2.10 Koefisien Determinasi (R^2)

Kebaikan dari suatu model dapat di evaluasi dengan menggunakan persentase dari variasi pada nilai variabel respon yang dijelaskan oleh regresi. Untuk menjelaskan seberapa besar variasi yang dijelaskan oleh regresi, perlu diketahui nilai total variansi dalam pengamatan atau bisa

disebut *total sum of squares* (SST) dan jumlah variasi pada pengamatan atau *regression sum of squares* (SSR). Menggunakan nilai SST dan SSR persentase dari variasi dalam pengamatan atau yang disebut *coefficient of determination* (R^2) dapat di peroleh melalui persamaan 2.15 berikut ini (Neil, 2002).

$$R^2 = \frac{SS_{Regrasi}}{SS_{total}} = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad (2.15)$$

Nilai koefisien determinasi selalu berada diantara 0 dan 1 dimana nilai tersebut merupakan pengukuran secara deskriptif untuk mengetahui kebaikan dari suatu model regresi yang dihasilkan. Semakin dekat nilai R^2 dengan 1 maka hal itu mengindikasikan bahwa model yang dihasilkan memiliki kemampuan yang baik untuk menghasilkan suatu prediksi (Neil, 2002).

2.11 Pengujian Asumsi Residual Model Regresi

Residual dari suatu populasi merupakan perbedaan yang terjadi yang menjelaskan tentang perbedaan antara variabel y dengan garis regresi atau perbedaan antara nilai sesungguhnya dengan nilai yang diprediksi oleh model regresi. Residual yang dihasilkan harus memenuhi asumsi. Terdapat tiga asumsi yang harus dipenuhi yaitu identik, independen, dan berdistribusi normal (Iman & Conover, 1983).

1. Asumsi Identik

Pelanggaran asumsi identik tidak dapat dikesampingkan karena hasil dari model regresi akan terganggu. Asumsi identik merupakan suatu keadaan dimana varians pada residual identik. Salah satu cara untuk menguji homokedastisitas adalah dengan membagi nilai residual menjadi 2 dimana 1 kelompok berisikan nilai x yang kecil dan kelompok lain berisikan nilai x yang besar kemudian dilakukan uji Glejser dengan langkah sebagai berikut.

$$\text{var}(y_i) = \text{var}(\varepsilon_i) = \sigma^2 ; i = 1, 2, \dots, n$$

Perumusan hipotesisnya adalah sebagai berikut:

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

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

Statistik uji yang digunakan adalah,

$$F_{hitung} = \frac{\sum_{i=1}^n (|\varepsilon_i| - |\bar{\varepsilon}|)^2}{\sum_{i=1}^n (|\varepsilon_i| - |\hat{\varepsilon}_i|)^2} \quad (2.16)$$

$$n - v - 1$$

(Budiantara, Regresi Nonparametrik Spline Truncated, 2019)Dimana daerah penolakan yang digunakan adalah Tolak H_0 jika $F_{hitung} > F_{\alpha; (v, n-v-1)}$ atau $p\text{-value} < \alpha=0,05$ penolakan H_0 dari pengujian ini merupakan bukti yang kuat terdapat kasus homoskedastisitas (Iman & Conover, 1983).

2. Asumsi Independen

Salah satu asumsi model regresi adalah tidak adanya hubungan antara residual dengan residual yang lain. Terjadinya autokorelasi dapat berupa autokorelasi yang positif maupun autokorelasi yang negatif, adanya autokorelasi antar residual menyebabkan perhitungan *standart error* dengan menggunakan metode *Ordinary Least Square* tidak lagi efisien untuk digunakan, selain itu uji hipotesis yang didasarkan dengan distribusi t maupun F tidak lagi dapat dipercaya untuk hasil regresi karna dapat menghasilkan kesalahan penarikan kesimpulan mengenai estimasi koefisien regresi. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

a. $H_0: \rho = 0$ (tidak terjadi autokorelasi)

$H_1: \rho > 0$ (terjadi autokorelasi positif)

Tolak H_0 pada $\alpha=0,05$ apabila nilai $d < d_U$

b. $H_0: \rho = 0$ (tidak terjadi autokorelasi)

$H_1: \rho < 0$ (terjadi autokorelasi negatif)

Tolak H_0 pada $\alpha=0,05$ apabila nilai $(4-d) < d_U$

c. $H_0: \rho = 0$ (tidak terjadi autokorelasi)

$H_1: \rho \neq 0$ (terjadi autokorelasi positif atau negatif)

Tolak H_0 pada $2\alpha=0,05$ apabila nilai $(4-d) < d_U$

Statistik uji:

$$d = \frac{\sum_{i=1}^n (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n e_i^2} \quad (2.17)$$

Pengambilan keputusan dari uji dengan tabel Durbin-Watson atau p-value $< \alpha = 0,05$ dengan taraf signifikansi 5%. Tabel Durbin Watson terdiri atas batas bawah (d_L) dan batas atas (d_U). Berikut beberapa keputusan setelah membandingkan dengan tabel Durbin Watson.

$d < d_L$: tolak H_0

$d > 4-d_L$: tolak H_0

$d_U < d < 4-d_L$: gagal tolak H_0

$d_L \leq d \leq d_U$ dan $4-d_U \leq 4-d_L$: Pengujian tidak meyakinkan

3. Uji Normalitas *Kolmogorov-Smirnov*

Uji *Kolmogorov-Smirnov* dilakukan untuk mengetahui apakah suatu data telah mengikuti suatu distribusi tertentu (Daniel, 1989).

Hipotesis :

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

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

Statistik uji :

$$D = \sup_{\varepsilon} |F_n(\varepsilon) - F_0(\varepsilon)| \quad (2.19)$$

Tolak H_0 apabila $D > D_\alpha$.

D_α adalah nilai kritis untuk uji *Kolmogorov Smirnov* satu sampel, diperoleh dari tabel *Kolmogorov Smirnov* satu sampel, Sup merupakan supremum, $F_n(\varepsilon)$ merupakan nilai peluang kumulatif (fungsi distribusi kumulatif) berdasarkan data sampel, $F_0(\varepsilon)$ adalah nilai peluang kumulatif (fungsi distribusi kumulatif) dibawah H_0 .

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari publikasi Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan yang berjudul Provinsi Sulawesi Selatan dalam Angka 2019 & Data dan Informasi Kemiskinan Sulawesi Selatan tahun 2018. Unit observasi yang digunakan adalah 24 Kabupaten / Kota di Provinsi Sulawesi Selatan.

3.2 Variabel Penelitian.

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 1 variabel respon dan 3 variabel prediktor. Berikut merupakan variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 3.1 Variabel Penelitian

No.	Variabel	Keterangan	Skala
1	Y	<i>Contraceptive Prevalence Rate</i>	Rasio
2	X ₁	Jumlah Penduduk Miskin	Rasio
3	X ₂	Persentase Penduduk yang Memiliki Pendidikan ≤ SMA	Rasio
4	X ₃	Persentase Pengguna BPJS	Rasio

Berdasarkan variabel yang digunakan dalam penelitian, Berikut merupakan definisi operasional pada setiap variabel yang digunakan.

a. *Contraceptive Prevalence Rate* Tahun 2017

Contraceptive Prevalence Rate merupakan persentase pasangan usia subur (PUS) yang sedang menggunakan alat/cara KB dengan perhitungan sebagai berikut. (BKKBN, 2011)

$$CPR = \frac{\text{Jumlah PUS yang sedang ber KB}}{\text{Jumlah PUS}} \times 100$$

b. Jumlah Penduduk Miskin

Sumber data yang digunakan untuk menghitung kemiskinan adalah hasil dari SUSENAS, yakni konsumsi pengeluaran Maret 2018. Untuk mengukur kemiskinan BPS menggunakan konsep memenuhi kebutuhan dasar dimana kemiskinan dipandang sebagai suatu kondisi ketidakmampuan dalam memenuhi kebutuhan dasar (Badan Pusat Statistik, 2019).

c. Persentase penduduk yang memiliki Pendidikan \leq SMA

Tinggi atau rendahnya tingkat fertilitas ditentukan oleh 2 faktor diantaranya faktor demografi dan faktor non demografi. Tingkat pendidikan merupakan salah satu faktor non demografi dimana tingkat pendidikan berkaitan dengan pengetahuan pasangan usia subur tentang pentingnya kontrasepsi (Mantra, 2012)

d. Persentase Pengguna BPJS

Persentase Pengguna BPJS yang digunakan dalam penelitian ini merupakan persentase pengguna BPJS dengan kategori PBI yang diperoleh berdasarkan rumus berikut

$$\%BPJS = \frac{\text{Jumlah Pengguna BPJS PBI}}{\text{Jumlah Penduduk}} \times 100\%$$

3.3 Struktur Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data *Contraceptive Prevalence Rate* di Provinsi Sulawesi Selatan sebagai variabel respon dan 3 variabel prediktor. Provinsi Sulawesi Selatan memiliki 21 kabupaten dan 3 kota, dengan demikian berikut merupakan struktur data yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 3.2 Struktur Data Penelitian

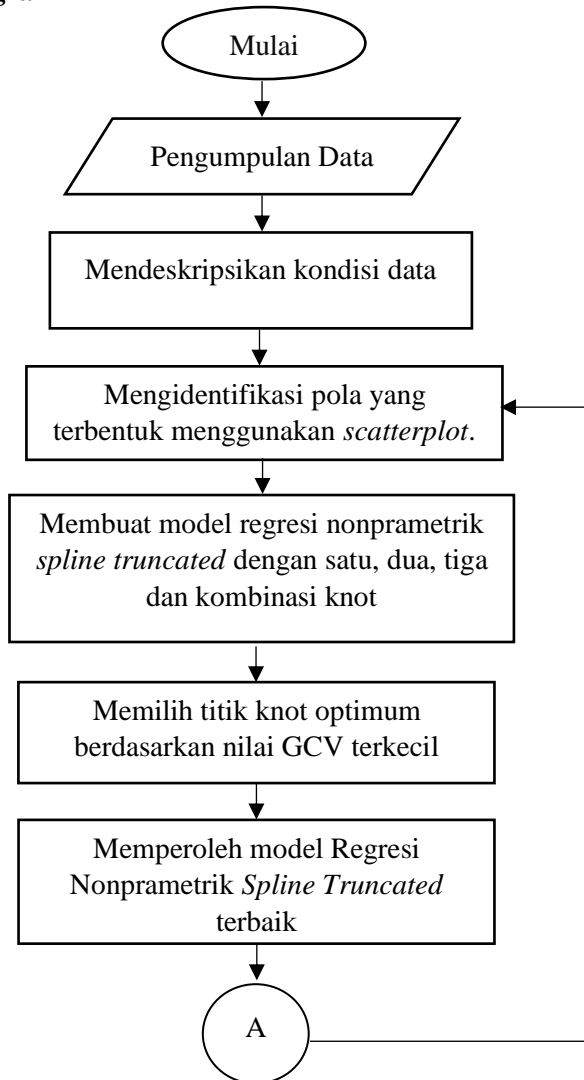
Kabupaten/Kota	y	x ₁	x ₂	x ₃
1	y ₁	x _{1,1}	x _{2,1}	x _{3,1}
2	y ₂	x _{1,2}	x _{2,2}	x _{3,2}
3	y ₃	x _{1,3}	x _{2,3}	x _{3,3}
.
.
.
24	Y ₂₄	x _{1,24}	x _{2,24}	x _{3,24}

3.4 Langkah Penelitian

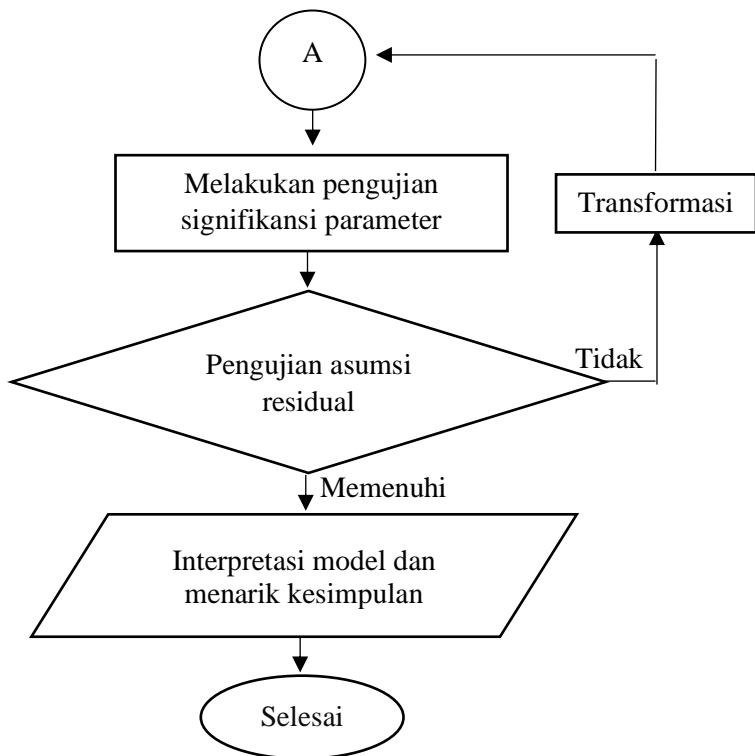
Langkah penelitian merupakan setiap tahapan yang dilakukan oleh peneliti untuk mencapai tujuan penelitian (Isnaeni & Budiantara, 2018). Berikut merupakan langkah penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini.

1. Mengumpulkan data sekunder mengenai *Contraceptive Prevalence Rate* di Provinsi Sulawesi Selatan beserta faktor-faktor yang diduga mempengaruhi.
2. Mendeskripsikan kondisi data *Contraceptive Prevalence Rate* di Provinsi Sulawesi Selatan menggunakan diagram dan statistika deskriptif.
3. Mengidentifikasi pola yang terbentuk antara variabel respon dengan variabel-variabel prediktor yang diduga mempengaruhi dengan menggunakan *scatterplot*.
4. Memodelkan data *Contraceptive Prevalence Rate* menurut Kabupaten/Kota yang ada di Provinsi Sulawesi Selatan dengan faktor-faktor yang diduga mempengaruhi menggunakan regresi nonparametrik *spline truncated* dengan satu titik knot (48 iterasi), dua titik knot (1225 iterasi), tiga titik knot (17296 iterasi) dan kombinasi knot.
5. Memilih titik knot optimum berdasarkan nilai *Generalized Cross Validation* (GCV) yang memiliki nilai paling minimum.
6. Memodelkan faktor-faktor yang mempengaruhi *Contraceptive Prevalence Rate* di Provinsi Sulawesi Selatan menggunakan regresi *nonparametric spline truncated* menggunakan titik knot optimum.
7. Melakukan uji signifikansi parameter regresi *spline truncated* secara serentak dan parsial.
8. Melakukan uji asumsi residual Identik, Independen dan berdistribusi normal (IIDN) pada residual pemodelan data *Contraceptive Prevalence Rate* di Provinsi Sulawesi Selatan menggunakan regresi *nonparametric spline truncated*.
9. Membuat interpretasi model dan menarik kesimpulan dari hasil yang diperoleh

3.5 Diagram Alir



Gambar 3.1 Diagram Alir



Gambar 3.2 Diagram Alir (Lanjutan)

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab analisis dan pembahasan hal akan dibahas antara lain tentang karakteristik kondisi pada tiap variabel yang diduga mempengaruhi nilai *Contraceptive Prevalence Rate* (CPR), mengidentifikasi pola hubungan antara variabel persentase *Contraceptive Prevalence Rate* (CPR) dengan variabel yang diduga mempengaruhinya, hingga melakukan pemodelan menggunakan regresi nonparametrik *spline truncated* menggunakan fungsi spline linear satu knot, dua knot, tiga knot dan kombinasi titik knot.

4.1 Analisis Kondisi Data Persentase *Contraceptive Prevalence Rate* (CPR) Beserta Faktor yang Diduga Mempengaruhi.

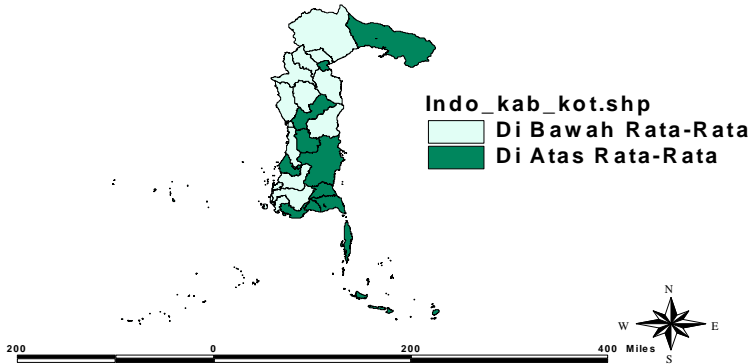
Pada penelitian ini variabel respon yang digunakan adalah nilai persentase *Contraceptive Prevalence Rate* (CPR) di Provinsi Sulawesi Selatan dan variabel prediktor yang digunakan adalah Jumlah Penduduk Miskin (X_1), Persentase penduduk yang Memiliki Pendidikan \leq SMA (X_2), dan Persentase Pengguna BPJS (X_3). Karakteristik distribusi dari data yang diamati ditampilkan pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Analisis Kondisi Persentase CPR dan Faktor-Faktor yang Diduga Berpengaruh

Variabel	Mean	Varians	Minimum	Maksimum
Y	71,48144	26,225	63.397	84,251
X_1	33,06262	342,541	8,033	79,641
X_2	68,16958	10.0564	80,87	93,07
X_3	43,09	155,051	24,5	63,42

Nilai persentase *Contraceptive Prevalence Rate* (CPR) digunakan untuk mengetahui banyaknya pasangan usia subur yang menggunakan kontrasepsi. Berdasarkan Tabel 4.1 diketahui bahwa rata rata persentase CPR di Provinsi Sulawesi Selatan adalah 71,48% yang artinya dari 100 penduduk berusia subur sebanyak 71 hingga 72 penduduk telah

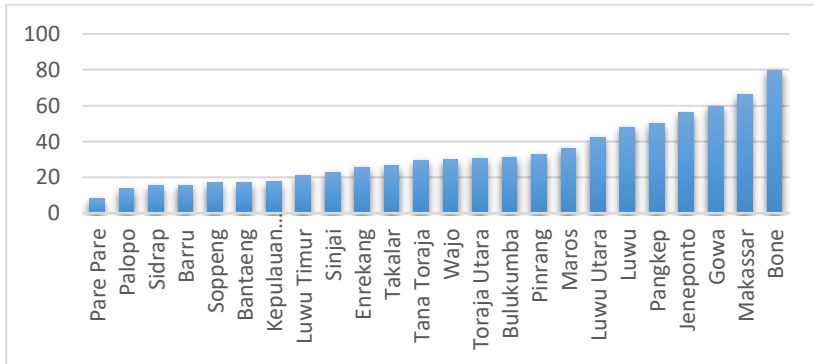
menggunakan alat kontrasepsi. Dengan persentase terbesar berada di kabupaten Janeponto yaitu sebesar 84,25%



Gambar 4.1 Pemetaan Nilai CPR di Provinsi Sulawesi Selatan Berdasarkan Kabupaten/Kota Tahun 2018

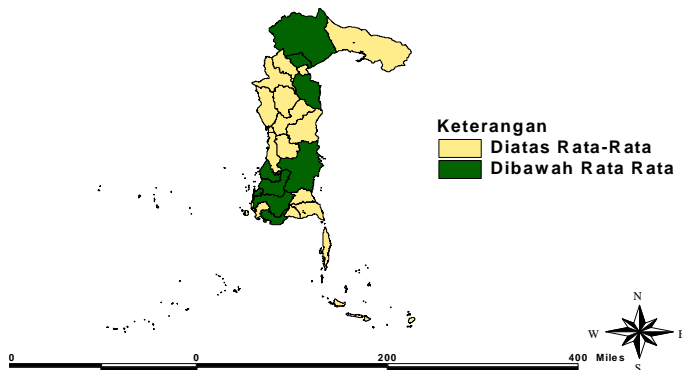
Berdasarkan Gambar 4.1 diketahui bahwa daerah yang memiliki warna gelap merupakan daerah yang memiliki nilai CPR di bawah rata-rata, apabila pemerintah Provinsi Sulawesi selatan ingin meningkatkan nilai *Contraceptive Prevalence Rate* (CPR) maka pemerintah harus memberikan perhatian lebih pada daerah yang memiliki warna gelap.

Jumlah penduduk miskin berguna untuk mengetahui banyaknya penduduk yang dikategorikan miskin, berdasarkan Tabel 4.1 dapat diketahui bahwa secara umum rata-rata jumlah penduduk miskin di Provinsi Sulawesi Selatan adalah sebesar 33 ribu orang dengan nilai variansi sebesar 342,54. Nilai variansi yang besar menunjukkan bahwa jumlah penduduk miskin di Provinsi Sulawesi Selatan sangat beragam pada tiap Kabupaten/Kota, distribusi penduduk miskin pada tiap Kabupaten/Kota dapat diamati berdasarkan gambar 4.2 berikut.



Gambar 4.2 Jumlah Penduduk Miskin di Provinsi Sulawesi Selatan Berdasarkan Kabupaten/Kota Tahun 2018

Jumlah penduduk miskin tertinggi berada pada kabupaten Bone sebesar 80 ribu penduduk dan jumlah penduduk miskin terendah berada pada Kota Pare-Pare yaitu sebesar 8 ribu penduduk dengan nilai rata rata sebesar 33 ribu penduduk terdapat 8 kabupaten / kota yang berada di atas rata rata yaitu Maros, Luwu Utara, Luwu, Pangkep, Jenepoto Gowa Makkasar dan Bone hal ini menunjukkan 8 Kabupaten/Kota ini memiliki ekonomi yang lebih rendah di bandingkan Kabupaten/ Kota lain.

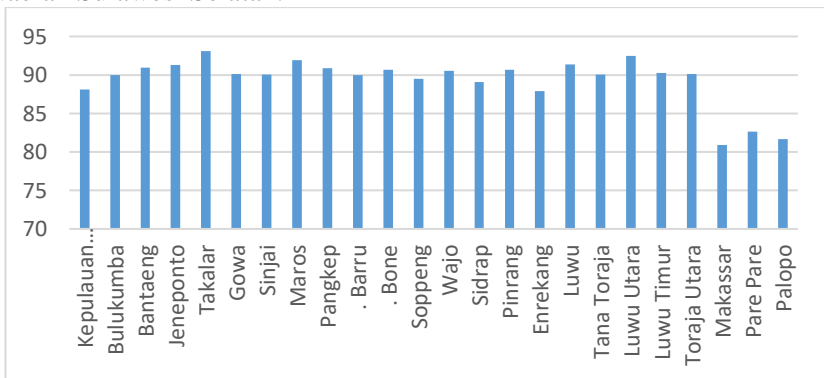


Gambar 4.3 Persebaran Penduduk Miskin di Provinsi Sulawesi Selatan

Berdasarkan Gambar 4.3 diketahui bahwa mayoritas penduduk miskin di Kabupaten/Kota Provinsi Sulawesi Selatan masih berada di

atas rata-rata. Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa Kabupaten / Kota di Provinsi Sulawesi Selatan mayoritas memiliki penduduk miskin >33 ribu penduduk miskin.

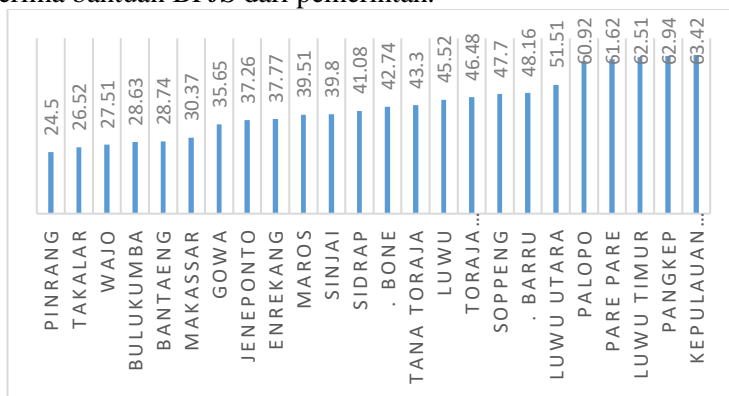
Tingkat pendidikan diduga mempengaruhi nilai *Contraceptive Prevalence Rate* (CPR). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Naluri & Prasetyo (2014), tingkat pendidikan, tingkat pendapatan dan status pekerjaan berpengaruh secara signifikan pada keikutsertaan pasangan usia subur terhadap program KB. Berdasarkan Tabel 4.1 diketahui bahwa rata-rata persentase penduduk berumur 15 tahun keatas dengan pendidikan tertinggi \leq SMA adalah sebesar 68,88% yang artinya dari 100 orang penduduk berumur 15 tahun keatas di provinsi Sulawesi Selatan terdapat 69 orang yang menyelesaikan pendidikan \leq SMA di daerah Sulawesi Selatan.



Gambar 4.4 Persentase Penduduk Berumur 15 Tahun ke Atas dengan Pendidikan Tertinggi \leq SMA di Provinsi Sulawesi Selatan Berdasarkan Kabupaten/Kota Tahun 2018

Berdasarkan Gambar 4.4 dan Tabel 4.1 dapat diketahui bahwa persentase tertinggi penduduk berumur 15 tahun keatas dengan pendidikan tertinggi \leq SMA berada di daerah Takalar dengan nilai sebesar 93,07% sedangkan persentase terendah berada di Kota Palopo dengan nilai sebesar 60,92%, berdasarkan Gambar 4.3 dapat di ketahui bahwa 3 daerah dengan persentase terendah merupakan daerah perkotaan di Provinsi Sulawesi Selatan, hal ini mengindikasikan adanya pengaruh daerah tempat tinggal dengan pendidikan yang di tempuh.

Berdasarkan peraturan presiden nomor 19 tahun 2016, sejak 1 April 2016 pelayanan KB telah dijamin oleh Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Kesehatan. Terdapat 2 kategori peserta BPJS yaitu Penerima Bantuan Iuran Jaminan Kesehatan (PBI) dan kategori non PBI dalam penelitian ini data yang diunakan merupakan data pengguna BPJS dengan kategori PBI. Berdasarkan Tabel 4.1 dapat diketahui bahwa mean/rata-rata pengguna BPJS kategori PBI yang berjenis kelamin perempuan adalah sebesar 43,09% yang artinya pada setiap 100 orang penduduk yang berjenis kelamin perempuan 43 orang diantaranya menerima bantuan BPJS dari pemerintah.



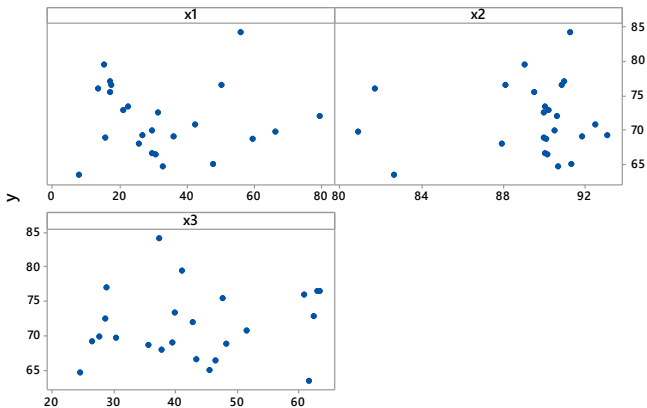
Gambar 4.5 Persentase Pengguna BPJS PBI di Provinsi Sulawesi Selatan Berdasarkan Kabupaten/Kota Tahun 2018

Berdasarkan gambar 4.5 dapat diketahui bahwa persentase penduduk pengguna BPJS PBI tertinggi berada di kabupaten Kepulauan Selayar dan persentase terendah berada di Kabupaten Pinrang, Berdasarkan Tabel 4.1 diketahui bahwa nilai varians dari variabel pengguna BPJS cukup tinggi hal ini menunjukkan bahwa pengguna BPJS PBI cenderung berbeda-beda di setiap Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi Selatan.

4.2 *Scatterplot* Data Persentase *Contaceptive Prevalance Rate* (CPR) dan Faktor-Faktor yang Diduga Mempengaruhi.

Metode yang digunakan untuk mengidentifikasi pola hubungan yang terbentuk antara variabel prediktor dan variabel respon adalah *Scatterplot*, pola dari data digunakan untuk menentukan metode yang tepat untuk melakukan pemodelan. Berikut merupakan *Scatterplot* yang terbentuk antara nilai persentase *Contraceptive Prevalence Rate* (CPR) di Provinsi Sulawesi Selatan dengan variabel prediktor yang diduga mempengaruhi yaitu jumlah penduduk miskin (X_1), Persentase Penduduk yang Memiliki Pendidikan \leq SMA (X_2), dan Persentase Pengguna BPJS (X_3) yang ditampilkan pada Gambar 4.5 berikut.

nilai varians dari variabel pengguna BPJS cukup tinggi hal ini menunjukkan bahwa pengguna BPJS PBI cenderung berbeda-beda di setiap Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi Selatan.



Gambar 4.6 Pola yang Terbentuk Tiap Variabel Menggunakan Scatterplot

Berdasarkan Gambar 4.6 dapat diketahui bahwa plot antara variabel respon dengan seluruh variabel prediktor tidak memiliki pola tertentu, sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh variabel dalam pengamatan merupakan komponen nonparametrik. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari *scatterplot* maka dalam penelitian ini pemodelan dilakukan dengan menggunakan metode regresi nonparametrik *spline truncated*.

4.3 Pemodelan Presentase *Contraceptive Prevalence Rate* dengan Regresi Nonparametrik *Spline Truncated*

Setelah dilakukan analisis karakteristik dari masing masing data serta menganalisis pola hubungan yang terbentuk, variabel persentase *Contraceptive Prevalence Rate* dan faktor yang diduga mempengaruhi. Pada penelitian ini pemodelan dilakukan dengan menggunakan metode regresi nonparametrik *spline truncated* dengan satu, dua, tiga, dan kombinasi knot. Pemilihan model terbaik dilakukan dengan pemilihan nilai GCV minimum.

4.3.1 Regresi Nonparametrik *Spline* dengan Satu Titik Knot

Berikut merupakan model yang akan terbentuk dari nilai persentase *Contraceptive Prevalence Rate* (CPR) di Provinsi Sulawesi Selatan dengan variabel prediktor yang diduga mempengaruhi yaitu Jumlah Penduduk Miskin (X_1), Persentase Penduduk yang Memiliki Pendidikan \leq SMA (X_2), dan Persentase Pengguna BPJS (X_3) menggunakan metode Regresi Nonparametrik *Spline Truncated* dengan satu titik Knot.

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 (x_{i1} - K_{11})_+ + \beta_3 x_{i2} + \beta_4 (x_{i2} - K_{21})_+ + \beta_5 x_{i3} + \beta_6 (x_{i3} - K_{31})_+ + \varepsilon_i$$

Untuk memperoleh titik knot yang optimal dilakukan 48 kali iterasi dan akan dipilih berdasarkan nilai GCV terendah yang diperoleh.

Tabel 4.2 Nilai GCV dan Titik Knot Regresi Nonparametrik *Spline* menggunakan Satu Titik Knot

No	Knot			GCV
	X_1	X_2	X_3	
1	9,49	81,12	25,29	34,05
2	10,96	81,37	26,09	37,30
3	12,42	81,62	26,88	37,13
4	13,88	81,87	27,68	37,24
5	15,34	82,11	28,47	38,43
6	16,80	82,36	29,27	41,21

Tabel 4.3 Nilai GCV dan Titik Knot Regresi Nonparametrik *Spline* menggunakan Satu Titik Knot (Lanjutan)

No	Knot			GCV
	X ₁	X ₂	X ₃	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
46	75,26	92,32	61,04	46,12
47	76,72	92,57	61,83	44,36
48	78,18	92,82	62,62	45,33

Berdasarkan Tabel 4.3 dapat diketahui bahwa nilai GCV terkecil yang di peroleh dengan menggunakan satu titik knot terdapat pada iterasi ke-1 dengan nilai GCV sebesar 34.05. Pada variabel jumlah penduduk miskin knot optimal yang digunakan adalah 9,49, pada variabel persentase Persentase Penduduk yang Memiliki Pendidikan \leq SMA titik knot yang digunakan adalah sebesar 81.12, dan pada variabel Persentase Pengguna BPJS menggunakan titik knot 25,29.

4.3.2 Regresi Nonparametrik *Spline* menggunakan Dua Titik Knot

Berikut merupakan model yang akan terbentuk dari persentase *Contraceptive Prevalence Rate* (CPR) di Provinsi Sulawesi Selatan dengan faktor-faktor yang diduga mempengaruhi yaitu jumlah penduduk miskin (X_1), Persentase Penduduk yang Memiliki Pendidikan \leq SMA (X_2), dan Persentase Pengguna BPJS (X_3), menggunakan metode Regresi Nonparametrik *Spline Truncated* dengan dua titik Knot.

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 (x_{i1} - K_{11})_+ + \beta_3 (x_{i1} - K_{12})_+ + \beta_4 x_{i2} + \beta_5 (x_{i2} - K_{21})_+ + \beta_6 (x_{i2} - K_{22})_+ + \beta_7 x_{i3} + \beta_8 (x_{i3} - K_{31})_+ + \beta_9 (x_{i3} - K_{32})_+ + \varepsilon_i$$

Iterasi yang dilakukan untuk menentukan titik knot optimum menggunakan dua titik knot sebanyak 1225 kali.

Tabel 4.4 10 Nilai GCV Terendah Regresi Nonparametrik *Spline* menggunakan Dua Titik Knot

No	Knot	Variabel			GCV
		X ₁	X ₂	X ₃	
1	Knot 1	8,03	80,87	24,50	37,30
	Knot 2	9,49	81,12	25,29	
2	Knot 1	8,03	80,87	24,50	37,30
	Knot 2	10,96	81,37	26,09	
3	Knot 1	8,03	80,87	24,50	37,13
	Knot 2	12,42	81,62	26,88	
4	Knot 1	8,03	80,87	24,50	37,24
	Knot 2	13,88	81,87	27,68	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
710	Knot 1	32,88	85,10	38,00	30,32
	Knot 2	51,87	88,34	48,33	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
1222	Knot 1	75,26	92,32	61,04	46,12
	Knot 2	79,64	93,07	63,42	
1223	Knot 1	76,72	92,57	61,83	50,04
	Knot 2	78,18	92,82	62,63	
1224	Knot 1	76,72	92,57	61,83	44,36
	Knot 2	79,64	93,07	63,42	
1225	Knot 1	78,18	92,82	62,63	45,33
	Knot 2	79,64	93,07	63,42	

Pada Tabel 4.4 dapat diketahui bahwa setelah dilakukan 1225 iterasi, nilai GCV terendah diperoleh pada iterasi ke 710 dengan nilai GCV sebesar 30,32. Nilai titik knot optimum untuk tiap variabel adalah sebagai berikut.

- a) Variabel Jumlah Penduduk Miskin
 $k_1=32,88$ dan $k_2=51,87$
- b) Variabel Persentase Penduduk yang Memiliki Pendidikan \leq SMA
 $k_1=85,10$ dan $k_2=88,34$
- c) Variabel Persentase Pengguna BPJS
 $k_1=38$ dan $k_2= 48,33$

4.3.3 Regresi Nonparametrik Spline menggunakan Tiga Titik Knot

Model yang akan terbentuk dari data persentase *Contraceptive Prevalence Rate* (CPR) di Provinsi Sulawesi Selatan dengan faktor-faktor yang diduga mempengaruhi yaitu jumlah penduduk miskin (X_1), Persentase Penduduk yang Memiliki Pendidikan \leq SMA (X_2), dan Persentase Pengguna BPJS (X_3), menggunakan metode Regresi Nonparametrik *Spline Truncated* dengan tiga titik Knot adalah sebagai berikut.

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 (x_{i1} - K_{11})_+ + \beta_3 (x_{i1} - K_{12})_+ + \beta_4 (x_{i1} - K_{13})_+ + \\ + \beta_5 x_{i2} + \beta_6 (x_{i2} - K_{21})_+ + \beta_7 (x_{i2} - K_{22})_+ + \beta_8 (x_{i2} - K_{23})_+ + \\ + \beta_9 x_{i3} + \beta_{10} (x_{i3} - K_{31})_+ + \beta_{11} (x_{i3} - K_{32})_+ + \\ + \beta_{12} (x_{i3} - K_{33})_+ + \varepsilon_i$$

Pada pemodelan menggunakan regresi nonparametrik *Spline Truncated* dengan tiga titik knot iterasi dilakukan sebanyak 17296 kali. Berikut merupakan iterasi yang dengan menggunakan tiga titik knot pada masing masing variabel.

Tabel 4.5 Nilai GCV Regresi Nonparametrik *Spline* menggunakan Tiga Titik Knot

No	Knot	Variabel			GCV
		X1	X2	X3	
1	Knot 1	9,49	81,12	25,29	41,87
	Knot 2	10,96	81,37	26,09	
	knot 3	12,42	81,62	26,88	
2	Knot 1	9,49	81,12	25,29	47,43
	Knot 2	10,96	81,37	26,09	
	knot 3	13,88	81,87	27,68	

Tabel 4.6 Nilai GCV Regresi Nonparametrik *Spline* menggunakan Tiga Titik Knot (Lanjutan)

No	Knot	Variabel			GCV
		X1	X2	X3	
3	Knot 1	9,49	81,12	25,29	47,16
	Knot 2	10,96	81,37	26,09	
	knot 3	15,34	82,11	28,47	
4	Knot 1	9,49	81,12	25,29	53,45
	Knot 2	10,96	81,37	26,09	
	knot 3	16,80	82,36	29,27	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
9410	Knot 1	24,11	83,61	33,24	20,19
	Knot 2	56,26	89,09	50,71	
	knot 3	62,10	90,08	53,89	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
17293	Knot 1	73,80	92,07	60,24	57,98
	Knot 2	75,26	92,32	61,04	
	knot 3	76,72	92,57	61,83	
17294	Knot 1	73,80	92,07	60,24	66,36
	Knot 2	75,26	92,32	61,04	
	knot 3	78,18	92,82	62,63	
17295	Knot 1	73,80	92,07	60,24	61,61
	Knot 2	76,72	92,57	61,83	
	knot 3	78,18	92,82	62,63	
17296	Knot 1	75,26	92,32	61,04	56,80
	Knot 2	76,72	92,57	61,83	
	knot 3	78,18	92,82	62,63	

Berdasarkan Tabel 4.5 dan 4.6 dapat diketahui bahwa setelah dilakukan iterasi sebanyak 17296 kali, diperoleh nilai GCV terendah pada iterasi ke-9410 yaitu sebesar 20,19 dengan nilai titik knot optimal pada tiap variabel adalah sebagai berikut.

- a) Variabel Jumlah Penduduk Miskin
 $k_1=24,11$ $k_2=56,26$ dan $k_3=62,10$
- b) Variabel Persentase Penduduk yang Memiliki Pendidikan \leq SMA
 $k_1=83,61$ $k_2=89,09$ dan $k_3=90,08$
- c) Variabel Persentase Pengguna BPJS
 $k_1=33,24$ $k_2=50,71$ dan $k_3=53,89$

4.3.4 Regresi Nonparametrik Spline menggunakan Kombinasi Titik Knot

Pemodelan pesentase *Contraceptive Prevalence Rate* menggunakan regresi nonparametrik *spline truncated* dengan kombinasi titik knot, dilakukan dengan mengkombinasikan knot optimum yang diperoleh dari kombinasi satu, dua dan tiga titik knot yang telah dilakukan sebelumnya, Berikut merupakan sepuluh kombinasi yang menghasilkan nilai GCV terendah.

Tabel 4.7 Nilai GCV Regresi Nonparametrik *Spline* menggunakan Kombinasi Titik Knot

No	Kombinasi Knot	GCV
1	1,1,1	34,0459
2	1,1,2	33,4524
3	1,1,3	35,7801
4	1,2,1	42,6948
5	1,2,2	40,4164
⋮	⋮	⋮
24	3,2,3	20,5217
25	3,3,1	40,4883
26	1,1,1	23,1406
27	3,3,3	20,1887

Setelah dilakukan iterasi sebanyak 27 iterasi, Seperti pada tabel 4.7 diperoleh nilai GCV terendah pada iterasi ke 27 yaitu sebesar 20,1887 pada kombinasi titik knot 3,3,3, titik knot optimal yang diperoleh pada tiap variabel adalah sebagai berikut.

- a) Variabel Jumlah Penduduk Miskin
 $k_1=24,11$ $k_2=56,26$ dan $k_3=62,10$
- b) Variabel Persentase Wanita yang Memiliki Pendidikan \leq SMA
 $k_1=83,61$ $k_2=89,09$ dan $k_3=90,08$
- c) Variabel Persentase Pengguna BPJS
 $k_1=33,24$ $k_2=50,71$ dan $k_3=53,89$

4.4 Pemilihan Model Terbaik

Pemilihan model terbaik didasari pada titik knot optimum yang di peroleh, titik knot optimum ditunjukkan dengan nilai GCV minimum. Berdasarkan pemodelan yang telah dilakukan menggunakan regresi nonparametrik *spline truncated* dengan 1, 2, 3 dan kombinasi titik knot, berikut merupakan nilai GCV pada tiap pemodelan menggunakan satu, dua, dan tiga titik knot.

Tabel 4.8 Perbandingan Nilai GCV Minimum tiap Titik Knot

No.	Knot	GCV Minimum
1	Satu Titik Knot	34,046
2	Dua Titik Knot	30,319
3	Tiga Titik Knot	20,189

Setelah dilakukan pemodelan regresi nonparametrik *spline truncated* menggunakan 1, 2, 3, dan kombinasi titik knot, pada Tabel 4.9 dapat diketahui bahwa pemodelan nonparametrik *spline truncated* menggunakan tiga titik knot (3, 3, 3) menghasilkan nilai yang paling optimal, karna memiliki nilai GCV yang paling minimum diantara knot lainnya. Titik knot yang digunakan pada tiap variabel adalah sebagai berikut.

- a) Variabel Jumlah Penduduk Miskin
 $k_1=24,11$ $k_2=56,26$ dan $k_3=62,10$
- b) Variabel Persentase Penduduk yang Memiliki Pendidikan \leq SMA
 $k_1=83,61$ $k_2=89,09$ dan $k_3=90,08$
- c) Variabel Persentase Pengguna BPJS

$$k_1=33,24 \quad k_2=50,71 \quad \text{dan} \quad k_3=53,89$$

Sehingga estimasi parameter model regresi nonparametrik *spline truncated* dilakukan dengan menggunakan kombinasi titik knot dengan titik kombinasi (3, 3, 3) dan model yang dihasilkan adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \hat{y}_i = & \widehat{\beta}_0 + \widehat{\beta}_1 x_{i1} + \widehat{\beta}_2 (x_{i1} - 24,11)_+ + \widehat{\beta}_3 (x_{i1} - 56,26)_+ + \\ & + \widehat{\beta}_4 (x_{i1} - 62,10)_+ + \widehat{\beta}_5 x_{i2} + \widehat{\beta}_6 (x_{i2} - 83,61)_+ + \\ & + \widehat{\beta}_7 (x_{i2} - 89,09)_+ + \widehat{\beta}_8 (x_{i2} - 90,08)_+ + \widehat{\beta}_9 x_{i3} + \\ & + \widehat{\beta}_{10} (x_{i3} - 33,24)_+ + \widehat{\beta}_{11} (x_{i3} - 50,71)_+ + \widehat{\beta}_{12} (x_{i3} - 53,89)_+ \end{aligned}$$

4.5 Pengujian Signifikansi Parameter

Pengujian signifikansi parameter dilakukan untuk mengetahui apakah parameter model regresi yang dihasilkan oleh regresi nonparametrik *spline truncated* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap model atau tidak. Pengujian parameter model regresi dilakukan melalui dua tahap yaitu pengujian secara serentak dan apabila parameter di nyatakan signifikan maka dilakukan pengujian secara parsial.

4.5.1 Pengujian Serentak

Pengujian secara serentak dilakukan untuk mengetahui apakah parameter yang dihasilkan oleh pemodelan regresi nonparametrik *spline truncated* menggunakan kombinasi titik knot pada titik (3, 3, 3) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap model yang diperoleh. Hipotesis yang digunakan untuk pengujian parameter secara serentak adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_{12} = 0$$

$$H_1 : \text{Minimal terdapat satu } \beta_{12} \neq 0, j = 1, 2, \dots, 12$$

Pengujian dilakukan menggunakan statistik uji yang sesuai dengan persamaan 2.14, Berikut merupakan Hasil pengujian parameter secara serentak.

Tabel 4.9 Analysis of Variance Pengujian Serentak

Sumber Variasi	df	SS	MS	F	P-Value
Regresi	12	501,3817	41,78181	4,5154	0,009024578
Error	11	101,785	9,253179		
Total	23	603,1667			

Menggunakan taraf kepercayaan 95% diperoleh nilai $F_{(0,05;12;11)} = 2,73$. H_0 akan di tolak apabila nilai statistik uji $F_{hitung} > F_{(0,05;12;11)}$. Berdasarkan Tabel 4.9 diketahui nilai statistik hitung 10,25 maka karena nilai $F_{hitung} > F_{(0,05;12;11)}$ diperoleh keputusan tolak H_0 dan dapat disimpulkan bahwa minimal terdapat satu parameter yang memiliki pengaruh signifikan terhadap model. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan pengujian parameter secara parsial.

4.5.2 Pengujian Parsial

Pengujian parameter secara pasial dilakukan untuk mengetahui pengaruh tiap variabel terhadap model yang dihasilkan. Pengujian secara parsial dilakukan setelah memperoleh kesimpulan setidaknya terdapat satu parameter yang memiliki pengaruh yang signifikan terhadap model. Berikut merupakan hipotesis yang digunakan dalam pengujian secara individu atau parsial.

$$H_0 : \beta_j = 0$$

$$H_1 : \beta_j \neq 0, j = 1,2,\dots,12$$

Dalam penelitian ini digunakan taraf kepercayaan sebesar 95% dan di peroleh $t_{(0,025;13)}=2,160$ dan $-t_{(0,025;13)}=-2,160$. Berikut merupakan hasil pengujian parameter secara parsial.

Tabel 4.10 Pengujian Signifikansi Parameter Secara Individu

Variabel	Parameter	Estimator	t	P -value	
x_1	Konstan	β_0	1491.075	5.355	0.00023
		β_1	-0.917	-3.647	0.0038
		β_2	1.14998	3.809	0.00289
		β_3	-4.0195	-3.421	0.00571
		β_4	4.9301	3.419	0.00573

Tabel 4.10 Pengujian Signifikansi Parameter Secara Individu

Variabel	Parameter	Estimator	t	P -value
x_2	β_5	-17.716	-5.181	0.0003
	β_6	26.655	5.618	0.000156
	β_7	-15.872	-4.537	0.00085
	β_8	6.851	0.035	0.035
x_3	β_9	1.406	0.00996	0.00996
	β_{10}	-2.453	0.00281	0.0028
	β_{11}	10.056	2.191	0.0509
	β_{12}	-10.769	-1.808	0.0979

H_0 akan ditolak apabila nilai statistik uji $t > t_{(0,025;13)}$ dan $t < -t_{(0,025;13)}$. Berdasarkan tabel 4.10 di peroleh 2 parameter yang memiliki keputusan gagal tolak H_0 yaitu pada parameter β_{11} dan β_{12} yang artinya parameter tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap model yang dihasilkan.

Walaupun terdapat parameter yang tidak signifikan dalam variabel X_3 namun pada tiap variabel tersebut masih memiliki parameter yang signifikan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh variabel memiliki pengaruh yang signifikan terhadap persentase *Contraceptive Prevalence Rate* di Provinsi Sulawesi Selatan.

4.6 Pengujian Asumsi Residual

Terdapat tiga asumsi yang harus dipenuhi saat melakukan pengujian residual model regresi nonparametrik *spline truncated* antara lain asumsi residual identik, independen dan berdistribusi normal. Berikut merupakan hasil pengujian asumsi residual model regresi nonparametrik *spline truncated*.

4.6.1 Asumsi Identik

Pengujian asumsi residual identik dilakukan untuk mengetahui apakah tidak terjadi heterokedastisitas dalam data, hal ini perlu dilakukan dikarenakan apabila terjadi heterokedastisitas dalam data maka

estimator yang digunakan akan menjadi bias. Berikut merupakan hipotesis yang digunakan dalam pengujian asumsi identik.

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

$$H_1: \text{Minimal terdapat satu } \sigma_i^2 \neq \sigma^2; i = 1, 2, \dots, 24$$

Pengujian asumsi residual identik dilakukan menggunakan uji *Glejser* dengan taraf kepercayaan 95% maka nilai $F_{(0,05;12;11)} = 2,73$. Berikut merupakan hasil pengujian asumsi residual identik dengan menggunakan uji *Glejser*.

Tabel 4.11 Asumsi Identik Menggunakan Uji *Glejser*

Sumber	Df	SS	MS	Fhit	P-value
Regresi	12	28.61883	2.384903	1.437954	0.277509
Error	11	18.24393	1.658539		
Total	23	46.86276			

Berdasarkan tabel dapat diketahui bahwa nilai $F < F_{(0,05;12;11)}$ maka diperoleh keputusan gagal tolak H_0 , yang artinya tidak terjadi heterokedastisitas pada model yang diperoleh melalui regresi nonparametrik *spline truncated* dan asumsi residual identik terpenuhi.

4.6.2 Asumsi Independen

Pengujian asumsi independen dilakukan untuk mendeteksi korelasi antar residual yang dihasilkan oleh model. adanya autokorelasi antar residual menyebabkan perhitungan *standart error* dengan menggunakan metode *Ordinary Least Square* tidak lagi efisien untuk digunakan, selain itu uji hipotesis yang didasarkan dengan distribusi t maupun F tidak lagi dapat dipercaya untuk hasil regresi karna dapat menghasilkan kesalahan penarikan kesimpulan mengenai estimasi koefisien regresi. Hipotesis yang digunakan dalam mendeteksi autokorelasi adalah sebagai berikut.

- a. $H_0: \rho = 0$ (tidak terjadi autokorelasi)
 $H_1: \rho > 0$ (terjadi autokorelasi positif)
 Tolak H_0 pada $\alpha=0,05$ apabila nilai $d < d_U$
- b. $H_0: \rho = 0$ (tidak terjadi autokorelasi)
 $H_1: \rho < 0$ (terjadi autokorelasi negatif)
 Tolak H_0 pada $\alpha=0,05$ apabila nilai $(4-d) < d_U$

- c. $H_0: \rho = 0$ (tidak terjadi autokorelasi)
 $H_1: \rho \neq 0$ (terjadi autokorelasi positif atau negatif)
 Tolak H_0 pada $2\alpha=0,05$ apabila nilai $(4-d) < d_U$

Statistik Uji :

$$d = \frac{\sum_{i=1}^n (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n e_i^2} = \frac{175,6424}{101,785} = 1,726$$

Pengambilan keputusan dari uji dengan tabel Durbin-Watson atau p -value $< \alpha$ dengan taraf signifikansi 5%, Berdasarkan tabel durbin Watson diperoleh batas bawah (d_L) sebesar 1,01 dan batas atas (d_U) sebesar 1,656. Berikut beberapa keputusan setelah membandingkan dengan tabel DW.

$d < d_L$: tolak H_0

$d > 4 - d_L$: tolak H_0

$d_U < d < 4 - d_L$: gagal tolak H_0

$d_L \leq d \leq d_U$ dan $4 - d_U \leq d \leq 4 - d_L$: Pengujian tidak meyakinkan

Berdasarkan daerah penolakan dan hasil statistik uji diperoleh keputusan gagal tolak H_0 maka dapat di simpulkan bahwa tidak terjadi autokorelasi pada residual model dan asumsi independen telah terpenuhi.

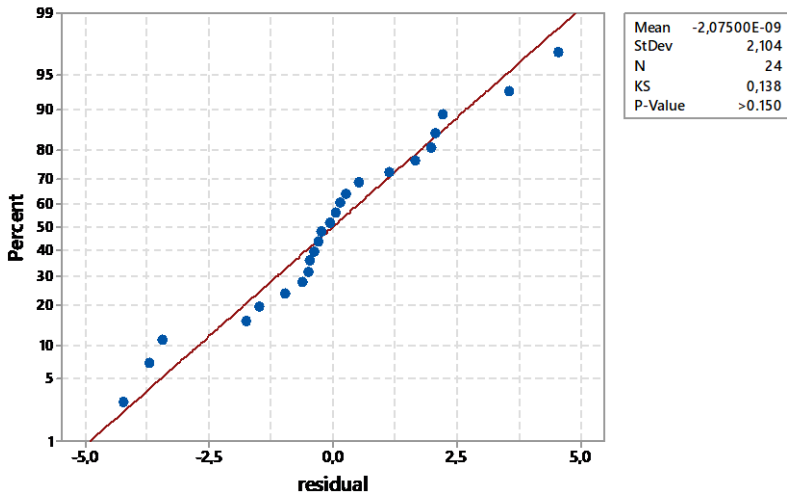
4.6.3 Asumsi Distribusi Normal

Asumsi residual lain yang harus dipenuhi adalah residual yang di hasilkan harus mengikuti pola distribusi normal. Pada penelitian ini pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan *Kolmogorov Smirnov* dengan hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut

$$H_0 : F_n(\varepsilon) = F_0(\varepsilon)$$

$$H_1 : F_n(\varepsilon) \neq F_0(\varepsilon)$$

Residual akan dikatakan memiliki distribusi normal apabila nilai p -value $> 0,05$. Berikut merupakan hasil pengujian residual menggunakan *Kolmogorov Smirnov*



Gambar 4.7 Plot Uji Normalitas Menggunakan Uji *Kolmogorov Smirnov* pada Data Residual

Berdasarkan Gambar 4.7 dapat diketahui bahwa titik plot pada data menyebar di sekitar sumbu diagonal grafik hal ini mengindikasikan bahwa secara visual data memiliki distribusi normal, *P-value* yang diperoleh dari hasil pengujian adalah sebesar > 0.15 , karena nilai *P-value* $> 0,05$ maka keputusan yang di peroleh adalah Gagal Tolak H_0 dan disimpulkan bahwa data residual memiliki distribusi normal dan memenuhi asumsi residual berdistribusi normal.

4.7 Koefisien Determinasi (R^2)

Baik atau buruknya suatu model yang dihasilkan dapat diketahui dengan mengamati nilai koefisien determinasi dari model. Nilai koefisien Determinasi yang dihasilkan adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 R^2 &= \frac{SS_{Regresi}}{SS_{Total}} \times 100\% \\
 &= \frac{501,3817}{603,1667} \times 100\% = 83,125\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai koefisien determinasi sebesar 83,125% yang artinya 3 Variabel prediktor yang digunakan dalam penelitian ini mampu menjelaskan persentase *Contraceptive Prevalence Rate* (CPR) sebesar 83,125% sedangkan 16% lainnya dijelaskan oleh variabel-variabel lain yang tidak terdapat dalam model.

4.8 Interpretasi Model Terbaik

Model regresi yang digunakan dalam penelitian ini adalah model regresi nonparametrik *spline truncated* dengan menggunakan titik kombinasi knot 3, 3, 3. Pada pengujian asumsi residual telah disimpulkan bahwa residual yang dihasilkan oleh model telah memenuhi asumsi identik, independen dan berdistribusi normal serta model memiliki koefisien determinasi sebesar 83,125% . Sehingga model regresi nonparametrik *spline truncated* dengan menggunakan titik kombinasi knot 3, 3, 3 layak digunakan untuk memodelkan persentase *Contraceptive Prevalence Rate* (CPR) di Provinsi Sulawesi Selatan. Berikut merupakan interpretasi dari model regresi nonparametrik *spline truncated* dengan menggunakan titik kombinasi knot 3, 3, 3.

4.8.1 Variabel Jumlah Penduduk Miskin

Menggunakan asumsi bahwa seluruh variabel X_2 dan X_3 konstan, berikut merupakan persamaan regresi dari jumlah penduduk miskin (X_1) terhadap persentase *Contraceptive Prevalence Rate* (CPR) di Provinsi Sulawesi Selatan.

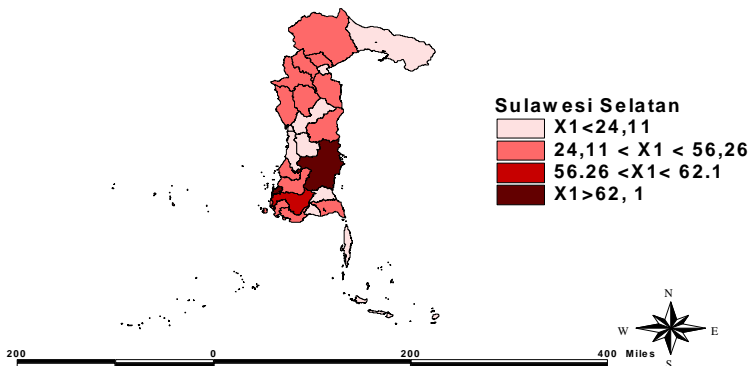
$$\hat{y} = \begin{cases} 1491.075 - 0,197X_1 & ; X_1 < 24,11 \\ 1463,349 + 0,23298X_1 & ; 24,11 \leq X_1 < 56,26 \\ 1689.486 - 3,7865X_1 & ; 56,26 \leq X_1 < 62,1 \\ 1383.327 + 1.144X_1 & ; X_1 \geq 62,1 \end{cases}$$

Pada pemodelan regresi nonparametrik *spline truncated* variabel X_1 memiliki 3 titik knot, dengan demikian pada variabel jumlah penduduk miskin memiliki 4 interval dimana pada setiap interval memiliki interpretasi model yang berbeda. Pada interval $X_1 < 24,11$ yaitu Kepulauan Selayar, Kab. Bataeng, Kab. Sinjai, Kab. Barru, Kab. Soppeng, Kab. Sidrap, Kab Luwu Timur, Kota. Pare-Pare dan Kota. Palopo menunjukkan apabila pada suatu daerah memiliki jumlah

penduduk kurang dari 24,11 ribu penduduk maka setiap kenaikan jumlah penduduk sebanyak seribu penduduk maka persentase CPR akan menurun sebesar 0,197 persen atau dari 100 orang pasangan usia subur 1 hingga 2 orang pasangan usia subur menggunakan kontrasepsi.

Apabila jumlah penduduk miskin $\geq 24,11$ ribu penduduk dan kurang dari 56,26 ribu penduduk miskin maka setiap kenaikan penduduk miskin sebanyak 1000 penduduk maka persentase *Contraceptive Prevalence Rate* akan naik sebanyak 0,233 % hal ini terjadi pada Kab. Bulukumba, Kab. Janeponto, Kab. Takalar, Kab. Maros, kab. Pangkep, Kab. Wajo, Kab. Pinrang, Kab. Enrekang, kab. Luwu, Kab. Tana Toraja, Kab. Luwu Utara dan Kab. Toraja Utara.

Pada daerah yang memiliki jumlah penduduk miskin di antara 56,26 hingga 62,1 ribu jiwa yaitu pada Kab. Gowa, akan mengalami penurunan nilai CPR sebesar 3,786% apabila penduduk miskin mengalami kenaikan sebesar 1000 penduduk. Sedangkan pada interval daerah yang memiliki penduduk miskin lebih dari 62,1 ribu jiwa yaitu Kab. Bone, dan Kota Makassar, apabila penduduk miskin mengalami peningkatan sebesar 1000 penduduk maka persentase CPR akan meningkat sebesar 1,14%. Tiap Kabupaten / Kota yang berada dalam 4 interval tersebut di jelaskan pada gambar 4.7



Gambar 4.8 Peta Persebaran Penduduk Miskin Provinsi Sulawesi Selatan

Berdasarkan Gambar 4.8 diketahui bahwa mayoritas Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi Selatan berada pada area kedua dimana jumlah penduduk miskin berjumlah antara 24,11 ribu hingga 56,26 ribu penduduk. Adanya penurunan nilai CPR pada daerah interval ke 1 dan interval ke 3 dikarenakan Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan oleh Paulus Uppun (2016) terjadi penurunan anggaran pengendalian penduduk yang cukup drastis terutama pada kabupaten Bataeng, Gowa dan Soppeng penurunan alokasi anggaran pengendalian maupun kegiatan diduga menyebabkan terjadinya kenaikan kelahiran.

4.8.2 Variabel Persentase Penduduk yang Memiliki Pendidikan \leq SMA

Apabila diasumsikan bahwa variabel X_1 dan X_3 konstan, berikut merupakan persamaan regresi nonparametrik *spline truncated* dengan menggunakan 3 titik knot dari persentase Penduduk yang memiliki pendidikan \leq SMA terhadap persentase *Contraceptive Prevalence Rate* di Provinsi Sulawesi Selatan.

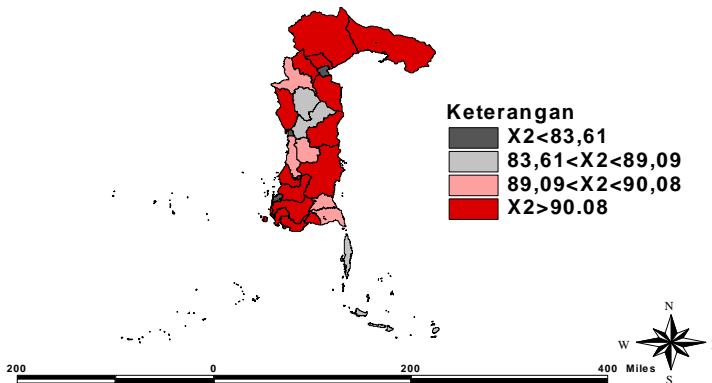
$$\hat{y} = \begin{cases} 1491.075 - 17.716X_2 & ; X_2 < 83,61 \\ -738 + 8.939 X_2 & ; 83,61 \leq X_2 < 89,09 \\ 676 - 6.933X_2 & ; 89,09 \leq X_2 < 90,08 \\ 59 - 0.082X_2 & ; X_2 \geq 90,08 \end{cases}$$

Berdasarkan persamaan tersebut dapat diketahui bahwa pada kabupaten yang memiliki persentase penduduk yang berpendidikan setidaknya sma kurang dari 83,61 % yaitu Kota Makassar, Kota Plopo dan Kota Pare pare, apabila persentase penduduk yang memiliki pendidikan \leq SMA naik sebesar 1% maka persentase *Contraceptive Prevalence Rate* akan menurun sebesar 17,716 %.

Pada Kabupaten atau Kota yang berada pada interval 83,61% hingga 89,09% yaitu Kepulauan Selayar, Kab. Sidrap dan Kab. Enrekang akan mengalami kenaikan CPR sebesar 8,939% apabila persentase penduduk dengan pendidikan \leq SMA naik sebesar 1%. Kab. Bulukumba, Kab. Sinjai, Kab. Barru, Kab. Soppeng dan Kab. Tana Toraja dengan pendidikan \leq SMA sebesar 89,09% hingga 90,08% akan mengalami

penurunan nilai *Contraceptive Prevalence Rate* sebesar 6,933% apabila pendidikan penduduk \leq SMA naik sebesar 1%.

Sedangkan pada Kab. Bataeng, Kab. Janeponto, Kab. Takalar, Kab. Gowa, Kab. Maros, Kab. Pangkep, Kab. Bone, Kab. Wajo, Kab. Pinrang, Kab. Luwu, Kab. Luwu Utara, Kab. Luwu Timur dan Kab. Toraja Utara, yang berada dalam interval $X_2 \geq 90,08$ apabila persentase penduduk dengan pendidikan \leq SMA naik sebesar 1 % maka nilai persentase *Contraceptive Prevalence Rate* akan turun sebesar 0,082%. Berikut merupakan persebaran interval dalam tiap Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi Selatan.



Gambar 4.9 Peta Persebaran Penduduk dengan Pendidikan \leq SMA Provinsi Sulawesi Selatan

Berdasarkan Gambar 4.9 dapat diketahui bahwa mayoritas penduduk di provinsi Sulawesi Selatan memiliki pendidikan \leq SMA hal ini dapat diketahui melalui gambar 4.8 yang mayoritas berwarna hijau tua, hal ini menunjukkan bahwa pendidikan di Provinsi Sulawesi Selatan masih rendah. Menurut sekretaris daerah, Sudirman Bungi banyaknya angka putus sekolah disebabkan oleh pernikahan dini yang didasari oleh pola pikir masyarakat yang bangga apabila anaknya cepat menikah, menurut nuranti kepala bidang kualitas hidup perempuan dan anak,

Badan Pemberdayaan Perempuan Provinsi Sulawesi Selatan, Provinsi Sulawesi Selatan merupakan wilayah dengan persentase pernikahan dini tertinggi nasional, Komisioner KPAI bidang hak sipil dan partisipasi anak Jasra putra mengatakan berdasarkan penelitian, pernikahan anak dibawah umur berdampak pada putus sekolah, memperburuk ekonomi dan meningkatkan angka kematian ibu dan anak, Pada daerah interval ke 2 terdapat daerah dengan angka pernikahan dini yang tinggi di Provinsi Sulawesi Selatan.

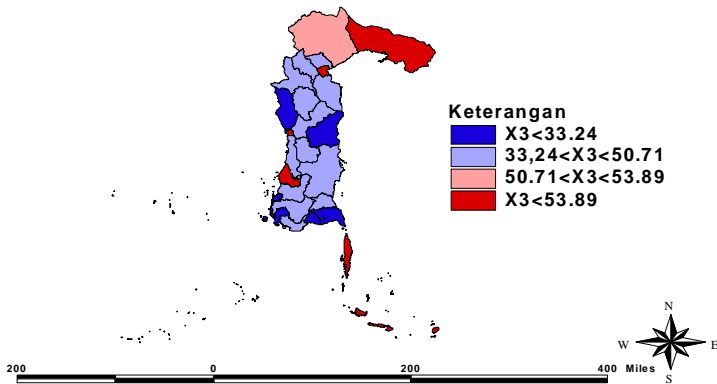
4.8.3 Variabel Persentase Pengguna BPJS

Apabila Variabel X_1 dan X_2 konstan, maka berikut merupakan persamaan regresi yang dihasilkan menggunakan regresi nonparametrik *spline truncated* dengan 3 titik knot.

$$\hat{y} = \begin{cases} 1491.075 + 1.406X_3 & ; X_3 < 33.24 \\ 1573 - 1.047X_3 & ; 33.24 \leq X_3 < 50.71 \\ 1063 + 9.009X_3 & ; 50.71 \leq X_3 < 53.89 \\ 1643 - 1.76X_3 & ; X_3 \geq 53.89 \end{cases}$$

Variabel persentase pengguna BPJS menggunakan 3 titik knot, hal ini mengakibatkan interpretasi dari model terbagi menjadi empat interval. Pada Interval pertama yaitu Kabupaten atau Kota yang memiliki persentase pengguna BPJS kurang dari 33,24% yaitu pada Kepulauan Selayar, Kab. Pangkep, Kab. Luwu Timur, Kota Pare-Pare dan Kota Palopo pada interval ini menunjukkan bahwa apabila persentase pengguna BPJS meningkat sebesar 1% maka akan menyebabkan peningkatan *Contraceptive Prevalence Rate* (CPR) sebesar 1,4%

Sedangkan persentase pengguna BPJS Kabupaten/ Kota yang berada pada interval $33,24 \leq X_3 < 50,71$ yaitu Kab. Janeponto, Kab. Gowa, Kab. Sinjai, Kab. Maros, Kab. Barru, Kab. Bone, Kab. Soppeng, Kab. Sidrap, Kab. Enrekang, Kab. Luwu, Kab. Tana Toraja, dan Kabupaten Toraja Utara akan mengalami penurunan *Contraceptive Prevalence Rate* (CPR) sebesar 1,047 % apabila persentase penduduk yang menggunakan BPJS meningkat sebesar 1%.



Gambar 4.10 Peta Persebaran Pengguna BPJS Provinsi Sulawesi Selatan

Berdasarkan Gambar 4.10 dapat diketahui bahwa mayoritas pengguna BPJS di Provinsi Sulawesi Selatan Memiliki persentase pengguna BPJS pada interval $33,24 \leq X_3 < 50.71$ hal ini menunjukkan bahwa persebaran pengguna BPJS sudah masih rendah di Provinsi Sulawesi Selatan. Menurunnya nilai CPR saat naiknya persentase pengguna BPJS, Berdasarkan penelitian Pusat Kebijakan dan Manajemen Kesehatan Universitas Gadjah Mada (PKMK UGM) bersama Badan Perserikatan Bangsa-Bangsa untuk Pendanaan Kependudukan (UNFPA) hal ini disebabkan oleh selama ini, masyarakat banyak ber-KB melalui bidan praktik mandiri, klinik KB, Pondok Bersalin Desa (polindes) atau pos pelayanan terpadu (posyandu). Namun masih banyak bidan praktik dan klinik KB belum bekerjasama dengan Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama BPJS Kesehatan hal ini dikarenakan aturan pembagian kapitasi yang dirasa masih merugikan, selain itu tidak semua masyarakat bisa mengakses Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama karena lokasinya yang jauh.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan Analisis yang dilakukan pada data persentase *Contraceptive Prevalence Rate* (CPR) beserta faktor yang diduga mempengaruhi di Provinsi Sulawesi Selatan dengan menggunakan regresi nonparametrik *spline truncated*, kesimpulan yang diperoleh adalah sebagai berikut.

1. Pada Tahun 2018 di Provinsi Sulawesi Selatan menunjukkan untuk setiap 100 orang pasangan usia subur terdapat 72 orang pasangan yang melakukan kontrasepsi. Masih terdapat 13 Kabupaten/Kota yang memiliki nilai *Contraceptive Prevalence Rate* yang lebih rendah dibandingkan nilai rata-rata yang di peroleh di Provinsi Sulawesi Selatan. Persentase *Contraceptive Prevalence Rate* terbesar berada di kabupaten Janeponto dan nilai terendah berada pada kabupaten pare-pare. Apabila analisis lebih lanjut terkait penyebab persentase CPR di Provinsi Sulawesi Selatan hal yang diduga mempengaruhi adalah jumlah penduduk miskin, persentase penduduk berumur 15 Tahun ke atas dengan pendidikan tertinggi \leq SMA, dan persentase pengguna BPJS yang tersedia di suatu daerah. Jumlah penduduk miskin tertinggi berada di Kabupaten Bone. Daerah yang memiliki persentase pendidikan penduduk berumur 15 Tahun ke atas dengan pendidikan tertinggi \leq SMA yang tertinggi berada di daerah Takalar dan Pengguna BPJS terendah terletak di Kabupaten Pinrang
2. Model terbaik yang digunakan untuk memodelkan persentase nilai *Contraceptive Prevalence Rate* (CPR) adalah regresi nonparametrik *spline truncated* menggunakan tiga titik knot. Seluruh variabel yang digunakan dalam penelitian berpengaruh secara signifikan terhadap nilai persentase *Contraceptive Prevalence Rate* (CPR) di Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2018.

Pemodelan yang dihasilkan oleh regresi nonparametrik *spline truncated* menggunakan tiga titik knot sebagai berikut

$$\begin{aligned}\hat{y}_i = & 1491,075 - 0,917x_{i1} + 1,15(x_{i1} - 24,11)_+ - \\ & -4,012(x_{i1} - 56,26)_+ + 4,93(x_{i1} - 62,10)_+ - \\ & -17,716x_{i2} + 26,655(x_{i2} - 83,61)_+ - \\ & -15,87(x_{i2} - 89,09)_+ + 6,85(x_{i2} - 90,08)_+ + \\ & +1,4x_{i3} - 2,453(x_{i3} - 33,24)_+ + \\ & +10,05(x_{i3} - 50,71)_+ - 10,769(x_{i3} - 53,89)_+\end{aligned}$$

Model yang dihasilkan telah memenuhi asumsi residual dengan nilai koefisien determinasi sebesar 83,125%. Apabila di asumsikan seluruh variabel X_2 dan X_3 konstan Pada interval $X_1 < 24,11$ setiap kenaikan jumlah penduduk sebanyak seribu penduduk maka persentase CPR akan menurun sebesar 0,197 persen. Apabila jumlah penduduk miskin $\geq 24,11$ ribu penduduk dan kurang dari 56,26 ribu penduduk miskin maka setiap kenaikan penduduk miskin sebanyak 1000 penduduk maka persentase *Contraceptive Prevalence Rate* akan naik sebanyak 0,233 %. Pada daerah yang memiliki jumlah penduduk miskin di antara 56,26 hingga 62,1 ribu jiwa akan mengalami penurunan nilai CPR sebesar 3,786% apabila penduduk miskin mengalami kenaikan sebesar 1000 penduduk. Sedangkan pada interval daerah yang memiliki penduduk miskin lebih dari 62,1 ribu jiwa apabila penduduk miskin mengalami peningkatan sebesar 1000 penduduk maka persentase CPR akan meningkat sebesar 1,14%. Apabila diasumsikan bahwa variabel X_1 dan X_3 konstan pada daerah yang pada kabupaten yang memiliki persentase penduduk yang berpendidikan setidaknya sma kurang dari 83,61 %, apabila persentase penduduk yang memiliki pendidikan \leq SMA naik sebesar 1% maka persentase *Contraceptive Prevalence Rate* akan menurun sebesar 17,716 %. Pada Kabupaten atau Kota yang berada pada interval $83,61 \leq X_2 < 89,09$ akan mengalami kenaikan CPR sebesar 8,939% apabila persentase penduduk dengan pendidikan \leq SMA naik sebesar 1%. Pada daerah yang berada dalam interval $89,09 \leq X_2 < 90,08$ akan mengalami penurunan nilai *Contaceptive Prevalence Rate* sebesar 6,933% apabila pendidikan penduduk \leq SMA naik sebesar 1%.

Sedangkan pada daerah yang berada dalam interval $X_2 \geq 90,08$ apabila persentase penduduk dengan pendidikan \leq SMA naik sebesar 1 % maka nilai persentase *Contraceptive Prevalence Rate* akan turun sebesar 0,082%. Apabila Variabel X_1 dan X_2 konstan, Kabupaten atau Kota yang memiliki persentase pengguna BPJS kurang dari 33,24% apabila persentase pengguna BPJS meningkat sebesar 1% maka akan menyebabkan peningkatan *Contraceptive Prevalence Rate* (CPR) sebesar 1,4%, Sedangkan persentase pengguna BPJS Kabupaten/ Kota yang berada pada interval $33,24 \leq X_3 < 50.71$ akan mengalami penurunan *Contraceptive Prevalence Rate* (CPR) sebesar 1,047 % apabila persentase penduduk yang menggunakan BPJS meningkat sebesar 1%.

5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah apabila peneliti hendak melakukan pengamatan di luar pulau jawa hendaknya di pastikan kembali bahwa seluruh variabel tidak memiliki kendala apapun, hal ini dikarenakan sulitnya memperoleh data penunjang dikarenakan terbatasnya penelitian yang di lakukan di luar pulau jawa. Sedangkan bagi Pemerintah Provinsi Sulawesi Selatan, Untuk meningkatkan pemerataan cakupan BPJS PBI hal ini dikarenakan Persentase peserta BPJS PBI mayoritas masih rendah.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR PUSTAKA

- Isnaeni , A. N., & Budiantara, I. N. (2018). *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Presentase Balita Gizi Buruk di Nusa Tenggara Timur Menggunakan Pendekatan Regresi Nonparametrik Spline* . Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Adam, F. P. (2011). *Kajian Tentag Prevalensi Kontrasepsi Keluarga Berencana Catatan Kecil Dalam Upaya Pencapaian MDGs 2015 di Maluku*. Ambon: Universitas Pattimura.
- Astuti, E., & Latifah. (2014). *Deskriptif Faktor Faktor yang Mempengaruhi Wanita Usia Subur Tidak Menggunakan Alat Kontrasepsi*. Purwokerto: Jurnal Publikasi Kebidanan AKBIS YLPP Purwokerto.
- Badan Pusat Statistik . (2019). *Provinsi Sulawesi Dalam Angka*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik. (2019). *SIRuSa*. Retrieved from Sistem Informasi Rujukan Statistik:
<https://sirusa.bps.go.id/sirusa/index.php/indikator/18>
- Badan Pusat Statistika. (2020, January 5). Retrieved from SiRuSa:
<https://sirusa.bps.go.id>
- BKKBN. (2011). *Kamus Istilah Kependuduka & Keluarga Berencana*. Jakarta: BKKBN.
- BPJS. (2019, Oktober 6). *BPJS Kesehatan*. Retrieved from Badan Penyelenggara Jaminan Sosial: <https://bpjs-kesehatan.go.id/bpjs/index.php/pages/detail/2014/20>
- BPS. (2010). *SIRuSa*. Retrieved 07 06, 2019, from Badan Pusat Statistik: <https://sirusa.bps.go.id/sirusa/index.php/indikator/86>

- Budiantara, I. N. (2001). *Estimasi Parametrik dan Nonparametrik untuk pendekatan Kurva Regresi, Seminar Nasional Statistika V, Jurusan Statistika*. Surabaya: ITS.
- Budiantara, I. N. (2011). Penelitian Bidang Regresi Spline menuju terwujudnya penelitian statistika yang mandiri dan berkarakter. *Seminar Nasional FMIPA Undhiksha*. Bali.
- Budiantara, I. N. (2019). *Regresi Nonparametrik Spline Truncated*. Surabaya: itspress.
- Cristie , D., & Budiantara , I. N. (2015). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Contraceptive Prevalence Rate (CPR) di Indonesia dengan Pendekatan Regresi Nonparametrik Spline. *Jurnal SAINS dan Seni ITS* .
- Daniel, W. W. (1989). *Statistika Non Parametrik, Alih Bahasa : Alex Tri Kuncoro*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Dixon, W. J., & Massey, F. J. (1983). *Introduction to Statistical Analysis* (Vol. iv). United States: Mc Graw-Hill Book Company
- Dockalova, B., Lau, K., Barclay, H., & Marshall, A. (2016). *Sustainable Development Goals and Family Planning 2020*. London: International Planned Parenthood Federation.
- Draper, N. R., & Smith, H. (1992). *Analisis Regresi Terapan. Alih Bahasa: Ir. Bambang Sumantri*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Draper, N. R., & Smith, H. (1998). *Applied Regression Analysis (3rd Edition)*. New York: John Wiley and Sons Inc.
- Entjang, I. (2000). *Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Bandung: Citra Aditya Bakti.

- Eubank, R. L. (1999). *Nonparametric Regression and Spline Smoothing* (2ND ed.). New York: Marcel Dekker Inc.
- Gujarati, D. (2003). *Basic Econometrics (Ekonometrika Dasar)*. Alih bahasa : Sumarno Zain. Jakarta: Erlangga.
- Gujarati, D. (2004). *Basic Econometrics (4th Edition)*. New York: McGraw-Hill.
- Hardianti, Umar, A., & Anggriani. (n.d.). Kinerja BKKBN Provinsi Sulawesi Selatan Dalam Menekan Angka Pertumbuhan Penduduk di Kota Makassar. *Jurnal Pena*, 8.
- Hardle, W. (1990). *Applied Nonparametric Regression*. New York: Cambridge Univesity Press.
- Hardle, W. (1994). *Applied Nonparametric Regression*. Berlin: Humboldt university.
- Humas BPJS Kesehatan. (2018, September 12). *Prosedur Pendaftaran*. Retrieved from BPJS Kesehatan: <https://bpjs-kesehatan.go.id/bpjs/index.php/pages/detail/2014/20>
- Iman, R. R., & Conover, W. J. (1983). *A Modern Approach To statistics* . Canada: John Wiew & Sons .
- Ishak, A. (2002). *Rekayasa Kualitas*. Universitas Sumatera Utara.
- Jensen, E. R., Kak, N., Satjawinata, K., Wirawan, N. D., Nangoy, N., & Suproyoko. (1994). Contraceptive pricing and prevalence : Family Planning Self-sufficiency in Indonesia.
- Keele, L. (2008). *Semiparametric Regression for the Social Sciences*. England: John Wiley & Sons.
- Kementerian Kesehatan. (2014). *Pedoman Manajemen Pelayanan Keluarga Berencana*. Jakarta: Kementrian Kesehatan RI.

- Kementerian kesehatan RI. (2013). *Situasi Keluarga Berencana di Indonesia*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2017*. Jakarta: Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementerian Kesehatan RI. (2013). Buletin Kespro-Kesehatan reproduksi .
- Kementerian Kesehatan RI. (2014). *Situasi dan Analisis Keluarga Berencana*. Jakarta : Kementerian Kesehatan RI.
- Kusairi. (2015). *Analisis Ketersediaan, Distribusi Tenaga Bidan Terhadap Program Keluarga Berencana di Puskesmas Pada Kabupaten / Kota Indonesia*. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada.
- Mantra, I. B. (2012). *Demoografi Umum*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- MEDIA INTERNAL BPJS KESEHATAN . (2016). *Info BPJS Kesehatan* . BPJS KESEHATAN.
- Neil, W. A. (2002). *Introductory Statistics*. United States of Amerika: Addison Wesley.
- Oesman, H. (2017). Pola Pemakaian Kontrasepsi dan Pemanfaatan Kartu Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Kesehatan Dalam Pelayanan Keluarga Berencana di Indonesia . *Jurnal Kesehatan Reproduksi* .
- Putri, P. K. (2012). Pengaruh tingkat pendidikan, Pengetahuan, Sikap dan Terpaan Iklan Layanan Masyarakat KB Versi Shireen Sungkar dan Teuku Wisnu di TV terhadap Perilaku KB pada Wanita atau Pria dalam Usia Subur. *Jurnal Ilmu Komunikasi* .
- Rahmawati, & Salamah, M. (2016). *Pemetaan Angka Prevalensi Kontrasepsi di Kota Surabaya tahun 2014 dengan pendekatan*

Geographically Weighted Regression. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Rizkianti, A., Amaliah, N., & Rachmalina, R. (2017). Penggunaan Kontrasepsi pada Remaja Perempuan Kawin di Indonesia.

Rizkianti, A., Amaliah, N., & Rachmalina, R. (2017). Penggunaan Kontrasepsi pada Remaja Perempuan Kawin di Indonesia.

Sembiring, R. K. (2003). *Analisis Regresi* (Vol. II). Bandung: ITB.

Setiawan, Y. (2016, September 16). *Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan*. Retrieved from Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan:
<https://psmk.kemdikbud.go.id/konten/1906/kemdikbud-upayakan-wajib-belajar-12-tahun-melalui-pip>

Spiriti, S., Eubank, R., Smith, P. W., & Yooung, D. (2008). Knot Selection for Least Squares and Penalized Splines. *00*.

Wahba, G. (1990). *Spline Models For Observation Data*. Pennsylvania: SIAM.

Walpole, R. (1993). *Pengantar Metode Statistika, Edisi Ketiga, Alih Bahasa : Bambang Sumantri*. Jakarta: PT Gramedia Pusaka Utama.

witjaksono, J. (2012, Maret 28). Masyarakat Miskin Lebih Enggan Ber-KB. (detikhealth, Interviewer)

World Health Organization. (2006). *Contraceptive Prevalence Rate*. Retrieved from World Health Organization.

World Health Organization. (2006). *Reproductive Health Indicators*. Switzerland: World Health Organization.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Persentase *Contraceptive Prevalence Rate* di Sulawesi Selatan Tahun 2018 beserta Faktor-faktor yang mempengaruhi.

Kabupaten/Kota	Y	X ₁	X ₂	X ₃
Kepulauan Selayar	76.55737	17.63096	88.12	63.42
Bulukumba	72.50823	31.29079	90	28.63
Bantaeng	77.02722	17.22429	90.98	28.74
Jeneponto	84.25072	56.00556	91.3	37.26
Takalar	69.15193	26.63028	93.07	26.52
Gowa	68.70095	59.55553	90.11	35.65
Sinjai	73.37549	22.51996	90.05	39.8
Maros	68.94777	36.06665	91.89	39.51
Pangkep	76.54048	50.23377	90.87	62.94
Barru	68.86118	15.69552	89.97	48.16
Bone	71.93612	79.64132	90.64	42.74
Soppeng	75.42426	17.00775	89.52	47.7
Wajo	69.86102	29.76075	90.52	27.51
Sidrap	79.46679	15.43475	89.05	41.08
Pinrang	64.56219	33.00076	90.7	24.5
Enrekang	67.9762	25.58289	87.9	37.77
Luwu	64.95506	47.99032	91.35	45.52
Tana Toraja	66.53095	29.68468	90.06	43.3
Luwu Utara	70.71231	42.50334	92.49	51.51
Luwu Timur	72.87755	21.24333	90.24	62.51
Toraja Utara	66.32572	30.72399	90.13	46.48
Makassar	69.68029	66.50959	80.87	30.37
Pare Pare	63.3966	8.033389	82.61	61.62
Palopo	75.92825	13.53278	81.69	60.92

Lampiran 2. *Syntax* Pemilihan Knot Optimum pada Satu Titik Knot Menggunakan *Software R*

```

library(pracma)
library(MASS)
GCV1=function(para)
{
  data=read.table("F:/dewi/TA/NEW/FIX/datacpr2.txt",header=TRUE)
  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
      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("Rsq dengan Spline linear 1 knot", "\n")
cat("=====", "\n")
print (Rsq)
cat("=====", "\n")
cat("HASIL GCV dengan Spline linear 1 knot", "\n")
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.table(GCV,file="F:/dewi/TA/NEW/FIX/output GCV1.txt")
write.table(Rsq,file="F:/dewi/TA/NEW/FIX/output Rsq1.txt")
write.table(knot1,file="F:/dewi/TA/NEW/FIX/output knot1.txt")
}
GCV1(0)

```

Lampiran 3. *Syntax* Pemilihan Knot Optimum pada Dua Titik Knot Menggunakan *Software R*


```

library(pracma)
library(MASS)
GCV2=function(para)
{
  data=read.table("F:/dewi/TA/NEW/FIX/datacpr2.txt", header=TRUE)
  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)
data2=matrix(ncol=(2*m),nrow=p)
data1=data[,2:q]
a1=length(knot2[,1])
GCV=rep(NA,a1)
Rsq=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
  GCV[i]=MSE/A2
}

```

```

}
GCV=as.matrix(GCV)
Rsqr=as.matrix(Rsq)

      cat("=====
      =====","\n")
cat("Nilai Knot dengan Spline linear 2 knot","\n")

      cat("=====
      =====","\n")
print (knot2)

      cat("=====
      =====","\n")
cat("Rsqr dengan Spline linear 2 knot","\n")

      cat("=====
      =====","\n")
print (Rsqr)

      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.table(GCV,file="F:/dewi/TA/NEW/FIX/output
            GCV2.txt",sep=";")
write.table(Rsq,file="F:/dewi/TA/NEW/FIX/output Rsq2.txt",sep=";")
write.table(knot2,file="F:/dewi/TA/NEW/FIX/output
            knot2.txt",sep=";")
}
GCV2(0)
```

Lampiran 4. *Syntax* Pemilihan Knot Optimum pada Tiga Titik Knot Menggunakan *Software R*

```

library(pracma)
library(MASS)
GCV3=function(para)
{
  data=read.table("F:/dewi/TA/NEW/FIX/atacpr2.txt",header=TRUE)
  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)
    }
}
}
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
}

```

```

    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
  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.table(GCV,file="F:/dewi/TA/NEW/FIX/output
            GCV3.txt",sep=";")
write.table(Rsq,file="F:/dewi/TA/NEW/FIX/output Rsq3.txt",sep=";")
write.table(knot1,file="F:/dewi/TA/NEW/FIX/output
            knot3.txt",sep=";")
}

```

GCV3(0)

Lampiran 5. *Syntax* Pemilihan Knot Optimum pada Kombinasi Titik Knot Menggunakan *Software R*

```
GCVkom=function(para)
{
  data=read.table("F:/dewi/TA/NEW/FIX/datapr2.txt",header=TRUE)
  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("F:/dewi/TA/NEW/FIX/X1.txt")
  x2=read.table("F:/dewi/TA/NEW/FIX/X2.txt")
  x3=read.table("F:/dewi/TA/NEW/FIX/X3.txt")
  n2=nrow(x1)
  a=matrix(nrow=3,ncol=3^3)
  m=0
  for (i in 1:3)
    for (j in 1:3)
      for (k in 1:3)

        {
          m=m+1
          a[,m]=c(i,j,k)
        }
  a=t(a)
  GCV=matrix(nrow=nrow(x1),ncol=3^3)
  for (i in 1:3^3)
    {
      for (h in 1:nrow(x1))
        {
          if (a[i,1]==1)
            {
```

```

gab=as.matrix(x1[,1])
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)])
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)
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]
      }
}
}

```

```

ma=as.matrix(cbind(aa,bb,cc))
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
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
}
Rsqr=(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]

```

```
    kkk=cbind(sp,spl,splin)
    cat("=====", "\n")
    print(i)
    print(kkk)
    print(Rsq)
}
write.table(GCV,file="F:/dewi/TA/NEW/FIX/output GCV
kombinasi.txt",sep=";")
write.table(Rsq,file="F:/dewi/TA/NEW/FIX/output Rsq
kombinasi.txt",sep=";")
write.table(a,file="F:/dewi/TA/NEW/FIX/kombinasi.txt",sep=";")
}
GCVkom(0)
```

Lampiran 6. *Syntax* Estimasi Parameter Model Regresi Menggunakan *Software R*

```

library(pracma)
library(MASS)
uji=function(alpha,para)
{
  data=read.csv("F:/dewi/TA/NEW/FIX/dacapr2.txt", sep="\t")
  knot=read.table("F:/dewi/TA/NEW/FIX/UJI PARAMETER.txt",
  sep="\t")
  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],
              data[,m+1],data[,m+1],data[,m+1],
              data[,m+2],data[,m+2],data[,m+2])
  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[,1:3],
           data[,3],data.knot[,4:6],
           data[,4],data.knot[,7:9])
  mx=as.matrix(mx)
}

```

```

print(mx)
B=(pinv(t(mx)%*%mx))%*%t(mx)%*%data[,1]
cat("=====", "\n")
cat("Estimasi Parameter", "\n")
cat("=====", "\n")
print(B)
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))))
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="F:/dewi/TA/NEW/FIX/output uji residual knot.txt")
write.csv(pval, file="F:/dewi/TA/NEW/FIX/output uji pvalue knot.txt")
write.csv(mx, file="F:/dewi/TA/NEW/FIX/output uji mx knot.txt")
write.csv(yhat, file="F:/dewi/TA/NEW/FIX/output uji yhat knot.txt")
}
uji(0.05, 0)
```

Lampiran 7. *Syntax* Pengujian Asumsi Idetik Menggunakan *Software R*

```

glejser=function(data,knot,res,alpha,para)
{
  data=read.table("F:/dewi/TA/NEW/FIX/datacpr2.txt", sep='\t',
header=TRUE)
  knot=read.table("F:/dewi/TA/NEW/FIX/UJI PARAMETER.txt",
sep='\t')
  res=read.table("F:/dewi/TA/NEW/FIX/residual.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],data[,m+1],data[,m+1],data[,m
+1],data[,m+2],data[,m+2],data[,m+2])
  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[,1:3],data[,3],data.knot[,4:6],data[,4],
data.knot[,7:9])
mx=as.matrix(mx)
B=(ginv(t(mx)%*%mx))%*%t(mx)%*%res
n1=nrow(B)
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-1, " ", "SSE, """, "MSE, "\n")
  cat("Total      ", p-1, " ", "SST, "\n")
  cat("=====", "\n")
  cat("s=", sqrt(MSE), "    Rsq=", Rsq, "\n")
  cat("pvalue(F)=", pvalue, "\n")
}
glejser(data, knot, res, 0.05, 0)

```

Lampiran 8. Nilai GCV dan Titik Knot Setiap Variabel dengan Menggunakan Satu Titik Knot.

No	GCV	X ₁	X ₂	X ₃
1	34.046	9.495	81.119	25.294
2	37.300	10.956	81.368	26.089
3	37.127	12.418	81.617	26.883
4	37.239	13.879	81.866	27.677
5	38.427	15.340	82.115	28.471
6	41.212	16.802	82.364	29.266
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
41	46.206	67.950	91.078	57.066
42	45.942	69.412	91.327	57.860
43	46.071	70.873	91.576	58.654
44	46.221	72.334	91.825	59.449
45	46.266	73.796	92.074	60.243
46	46.121	75.257	92.323	61.037
47	44.358	76.719	92.572	61.831
48	45.333	78.180	92.821	62.626

Lampiran 9. Nilai GCV dan Titik Knot Setiap Variabel dengan Menggunakan Dua Titik Knot.

No.	GCV	Variabel 1		Variabel 2		Variabel 3	
		Knot 1	Knot 2	Knot 1	Knot 2	Knot 1	Knot 2
1	37.30	8.03	9.49	80.87	81.12	24.50	25.29
2	37.30	8.03	10.96	80.87	81.37	24.50	26.09
3	37.13	8.03	12.42	80.87	81.62	24.50	26.88
4	37.24	8.03	13.88	80.87	81.87	24.50	27.68
5	38.43	8.03	15.34	80.87	82.11	24.50	28.47
6	41.21	8.03	16.80	80.87	82.36	24.50	29.27
7	43.30	8.03	18.26	80.87	82.61	24.50	30.06
8	44.26	8.03	19.72	80.87	82.86	24.50	30.85
9	44.62	8.03	21.19	80.87	83.11	24.50	31.65
10	44.65	8.03	22.65	80.87	83.36	24.50	32.44
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
1219	46.27	73.80	79.64	92.07	93.07	60.24	63.42
1220	52.91	75.26	76.72	92.32	92.57	61.04	61.83
1221	58.10	75.26	78.18	92.32	92.82	61.04	62.63
1222	46.12	75.26	79.64	92.32	93.07	61.04	63.42
1223	50.04	76.72	78.18	92.57	92.82	61.83	62.63
1224	44.36	76.72	79.64	92.57	93.07	61.83	63.42
1225	45.33	78.18	79.64	92.82	93.07	62.63	63.42

Lampiran 10. Nilai GCV dan Titik Knot Setiap Variabel dengan Menggunakan Tiga Titik Knot.

No	Knot	Variabel			GCV
		X1	X2	X3	
1	Knot 1	9.494775	81.11898	25.29429	41.87074
	Knot 2	10.95616	81.36796	26.08857	
	knot 3	12.41755	81.61694	26.88286	
2	Knot 1	9.494775	81.11898	25.29429	47.43127
	Knot 2	10.95616	81.36796	26.08857	
	knot 3	13.87893	81.86592	27.67714	
3	Knot 1	9.494775	81.11898	25.29429	47.15694
	Knot 2	10.95616	81.36796	26.08857	
	knot 3	15.34032	82.1149	28.47143	
4	Knot 1	9.494775	81.11898	25.29429	53.45308
	Knot 2	10.95616	81.36796	26.08857	
	knot 3	16.80171	82.36388	29.26571	
5	Knot 1	9.494775	81.11898	25.29429	49.31904
	Knot 2	10.95616	81.36796	26.08857	
	knot 3	18.26309	82.61286	30.06	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
17295	Knot 1	73.79577	92.07408	60.24286	61.61255
	Knot 2	76.71854	92.57204	61.83143	
	knot 3	78.17993	92.82102	62.62571	
17296	Knot 1	75.25716	92.32306	61.03714	56.79984
	Knot 2	76.71854	92.57204	61.83143	
	knot 3	78.17993	92.82102	62.62571	

Lampiran 11. Nilai GCV dan Jumlah Knot yang Digunakan Tiap Variabel Menggunakan Kombinasi Titik Knot.

No.	GCV	X ₁	X ₂	X ₃
1	34.04593	1	1	1
2	33.45235	1	1	2
3	35.78008	1	1	3
4	42.69479	1	2	1
5	40.41643	1	2	2
6	43.98409	1	2	3
7	45.41872	1	3	1
8	42.85554	1	3	2
9	44.1995	1	3	3
10	37.59096	2	1	1
11	37.57806	2	1	2
12	42.44	2	1	3
13	37.95688	2	2	1
14	30.31984	2	2	2
15	33.65593	2	2	3
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
25	40.4883	3	3	1
26	23.1406	3	3	2
27	20.1888	3	3	3

Lampiran 12. Output Estimasi Parameter Model Regresi
Menggunakan *Software R*.

```

=====
Estimasi Parameter
=====
      [,1]
[1,] 1491.0747584
[2,] -0.9169855
[3,]  1.1499766
[4,] -4.0195022
[5,]  4.9300625
[6,] -17.7157494
[7,]  26.6553728
[8,] -15.8716060
[9,]  6.8509862
[10,]  1.4064953
[11,] -2.4532002
[12,]  10.0561497
[13,] -10.7693939
-----
Kesimpulan hasil uji serentak
-----
Tolak Ho yakni minimal terdapat 1 prediktor yang signifikan
-----
Kesimpulan hasil uji individu
-----
Tolak Ho yakni prediktor signifikan dengan pvalue 0.0002321864
Tolak Ho yakni prediktor signifikan dengan pvalue 0.003836393
Tolak Ho yakni prediktor signifikan dengan pvalue 0.002897257
Tolak Ho yakni prediktor signifikan dengan pvalue 0.00571182
Tolak Ho yakni prediktor signifikan dengan pvalue 0.00572584
Tolak Ho yakni prediktor signifikan dengan pvalue 0.0003030689
Tolak Ho yakni prediktor signifikan dengan pvalue 0.000155968

```

Tolak Ho yakni prediktor signifikan dengan pvalue 0.0008476147

Tolak Ho yakni prediktor signifikan dengan pvalue 0.0350442

Tolak Ho yakni prediktor signifikan dengan pvalue 0.009963204

Tolak Ho yakni prediktor signifikan dengan pvalue 0.002817912

Gagal tolak Ho yakni prediktor tidak signifikan dengan pvalue
0.05089218

Gagal tolak Ho yakni prediktor tidak signifikan dengan pvalue
0.09791813

=====
nilai t hitung
=====

[,1]

[1,] 5.354568

[2,] -3.647659

[3,] 3.809103

[4,] -3.421130

[5,] 3.419742

[6,] -5.181449

[7,] 5.618430

[8,] -4.537298

[9,] 2.403029

[10,] 3.107873

[11,] -3.825154

[12,] 2.190856

[13,] -1.808489

Analysis of Variance

=====

Sumber	df	SS	MS	Fhit
Regresi	12	501.3817	41.78181	4.5154
Error	11	101.785	9.253179	
Total	23	603.1667		

=====

s= 3.041904 Rsq= 83.1249

pvalue(F)= 0.009024578

Lampiran 13. Output Residual Model Regresi Menggunakan *Software* R.

No.	Residual	No.	Residual
1	2.206485	13	0.047975
2	0.157845	14	-3.44364
3	0.525482	15	-1.75762
4	4.54159	16	-0.50791
5	1.667219	17	-4.23676
6	-0.36703	18	-0.9764
7	1.977735	19	1.130449
8	-3.7129	20	-1.48453
9	-0.47327	21	2.062817
10	-0.59859	22	0.276399
11	-0.06943	23	-0.28843
12	3.566907	24	-0.24438

Lampiran 14. Output Pengujian Asumsi Idetik Menggunakan *Software R.*

 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     12  28.61883  2.384903  1.437954
Error       11  18.24393  1.658539
Total       23  46.86276
=====
```

s= 1.287843 Rsq= 61.06946

pvalue(F)= 0.2775087

Lampiran 15. Surat Keterangan Pengambilan Data Tugas Akhir

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, mahasiswa Departemen Statistika FSAD ITS:

Nama : Dewi Wahyu Setyowati

NRP : 062115 000 0086

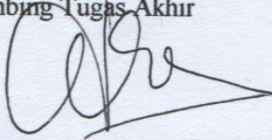
menyatakan bahwa data yang digunakan dalam Tugas Akhir/ Thesis ini merupakan data sekunder yang diambil dari penelitian / buku/ Tugas Akhir/ Thesis/ publikasi lainnya yaitu:

Sumber : Sulawesi Selatan Dalam Angka Tahun 2019

Keterangan : Data Persentase Contraceptive Prevalence Rate tahun 2018

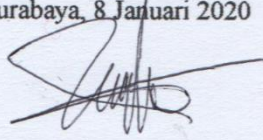
Surat Pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya. Apabila terdapat pemalsuan data maka saya siap menerima sanksi sesuai aturan yang berlaku.

Mengetahui
Pembimbing Tugas Akhir



(Dr. Dra. Agnes Tuti Rumiati, M.Sc.)
NIP. 19570724 198503 2 002

Surabaya, 8 Januari 2020



(Dewi Wahyu Setyowati)
NRP. 062115 000 0086

BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap Dewi Wahyu Setyowati, dengan nama panggilan dewi, dilahirkan di Kota Surabaya 28 April 1997 dari pasangan Bapak Didit Sigit Wahyuono dan Ibu Lis Setyowati, penulis merupakan anak ke-2 dari 3 bersaudara. Penulis Menempuh Pendidikan Formal di SDN Kalisari II Surabaya, SMPN 6 Surabaya, dan SMAN 19 Surabaya . Setelah menyelesaikan pendidikan di SMAN 19 Surabaya penulis diterima sebagai mahasiswi Departemen Statistika melalui jalur SBMPTN (Ujian Tertulis) pada tahun 2015. Penulis merupakan bagian dari keluarga besar “VIVACIOUS” Statistika yang merupakan anggota keluarga himpunan mahasiswa statistika tahun angkatan 2015.

Selama Masa perkuliahan penulis tidak terlalu aktif dalam organisasi dan kepanitiaan dikarenakan harus bekerja selepas perkuliahan. Beberapa Organisasi dan Kepanitiaan yang diikuti oleh penulis diantaranya pada tahun 2015 penulis bergabung menjadi sie acara pada acara Gebyar Manarul Ilmi, Koordinator Sie Konsumsi PRS 2016, Staff BPM JMMI pada periode 2016/2017, Anggota kaderisasi lembaga dakwah Jurusan Statistika periode 2016/2017 dan Koordinator putri kaderisasi lembaga dakwah Jurusan Statistika periode 2017/2018. Penulis memiliki kesempatan memperoleh pengalaman praktik kerja di PDAM Surya Sembada Kota Surabaya. Penulis menyadari Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, apabila terdapat hal yang perlu di diskusikan lebih lanjut ataupun terdapat kritik dan saran dalam penulisan tugas akhir ini, pembaca dapat menghubungi penulis melalui e-mail dewiwahyu.dw@gmail.com ataupun nomor telepon 081357582905.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)