

**PEMODELAN KASUS KEMISKINAN DI JAWA TENGAH
MENGUNAKAN REGRESI NONPARAMETRIK METODE
B-SPLINE**



SKRIPSI

Disusun Oleh :

ANISA SEPTI RAHMAWATI

24010212140046

**DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2016

**PEMODELAN KASUS KEMISKINAN DI JAWA TENGAH
MENGUNAKAN REGRESI NONPARAMETRIK METODE
B-SPLINE**

Disusun Oleh:

ANISA SEPTI RAHMAWATI

24010212140046

Skripsi

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk memperoleh Gelar

Sarjana Sains pada Departemen Statistika

**DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2016

LEMBAR PENGESAHAN I

Judul Skripsi : Pemodelan Kasus Kemiskinan di Jawa Tengah Menggunakan
Regresi Nonparametrik Metode B-Spline

Nama : Anisa Septi Rahmawati

NIM : 24010212140046

Departemen : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir dan dinyatakan lulus pada tanggal 23
Desember 2016.

Semarang, Desember 2016

Mengetahui,

Ketua Departemen Statistika

FSM Undip



Dr. Tarno, M.Si

NIP. 196307061991021001

Panitia Penguji Tugas Akhir

Ketua,

Dr. Tauk Widiyarih, M.Si
NIP. 196109281986032002

HALAMAN PENGESAHAN II

Judul Skripsi : Pemodelan Kasus Kemiskinan di Jawa Tengah Menggunakan
Regresi Nonparametrik Metode B-Spline

Nama : Anisa Septi Rahmawati

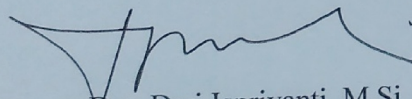
NIM : 24010212140046

Departemen : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir pada tanggal 23 Desember 2016

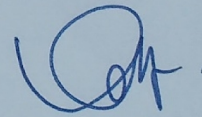
Semarang, Desember 2016

Dosen Pembimbing I



Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si
NIP. 195709141986032001

Dosen Pembimbing II



Budi Warsito, S.Si, M.Si
NIP. 197508241999031003

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan pada Allah SWT atas rahmat, hidayah serta karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir yang berjudul **“Pemodelan Kasus Kemiskinan di Jawa Tengah Menggunakan Regresi Nonparametrik Metode B-spline”**. Tugas Akhir ini tidak akan terselesaikan dengan baik tanpa adanya dukungan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Tarno, M.Si selaku Ketua Departemen Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
2. Ibu Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si selaku dosen pembimbing I yang atas bimbingan dan arahan serta waktu yang diberikan kepada penulis hingga terselesaikannya Proposal Tugas Akhir ini.
3. Bapak Budi Warsito, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing II yang atas bimbingan dan arahan serta waktu yang diberikan kepada penulis hingga terselesaikannya Proposal Tugas Akhir ini.
4. Keluarga dan semua pihak yang telah membantu kelancaran penyusunan Proposal Tugas Akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-satu.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini belumlah sempurna, oleh karenanya diharapkan dengan sangat penilaian serta kritik atau saran yang membangun semoga Tugas Akhir ini menjadi lebih baik dan berguna bagi para pembaca selanjutnya.

Semarang, Desember 2016

Penulis

ABSTRAK

Kemiskinan merupakan salah satu penyakit dalam ekonomi, sehingga harus disembuhkan atau paling tidak dikurangi. Menurut BPS (2016), penduduk miskin adalah penduduk yang memiliki rata-rata pengeluaran per kapita per bulan di bawah garis kemiskinan. Garis Kemiskinan di Jawa Tengah 2016 sebesar Rp 317.348,- per kapita per bulan. Pada tahun 2016 rata-rata tingkat kemiskinan di pulau Jawa, provinsi Jawa Tengah masih tertinggi kedua setelah DIY. Banyak faktor yang diduga mempengaruhi tingkat kemiskinan. Pada penelitian ini, variabel prediktor yang digunakan adalah laju pertumbuhan ekonomi (X_1), tingkat pengangguran terbuka (X_2), dan tingkat pendidikan terakhir SMA ke atas (X_3). Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan model hubungan antara faktor-faktor yang mempengaruhi kemiskinan terhadap persentase penduduk miskin dan menghitung nilai prediksinya. Metode yang digunakan adalah regresi nonparametrik B-spline. Pendekatan nonparametrik dilakukan jika bentuk fungsi data tidak diketahui sebelumnya. Model B-spline terbaik sangat tergantung pada penentuan titik knot optimal yaitu yang memiliki nilai *Generalized Cross Validation* (GCV) minimum. Pada penelitian ini, model B-spline terbaik diperoleh pada saat X_1 berorde 2, X_2 berorde 2, dan X_3 berorde 2. Titik knot yang diperoleh X_1 pada titik 4,51273, X_2 pada titik 3,60626, serta X_3 pada titik 11,4129 dan 16,2481 dengan nilai GCV sebesar 9,79353.

Kata Kunci: Kemiskinan, Regresi Nonparametrik, B-Spline, *Generalized Cross Validation*

ABSTRACT

Poverty is one of the diseases in the economy, so it must be cured or at least reduced. According to BPS (2016), poor people are people who have an average expenditure per capita per month below the poverty line. The poverty line in Central Java in 2016 amounted to Rp 317 348, - per capita per month. In 2016, the average level of poverty in the Java Island, Central Java province placed as the second highest after DIY. Many factors are thought to affect the level of poverty. In this study, the predictor variables used are the rate of economic growth (X_1), unemployment rate (X_2), and education level above high school to (X_3). This study aims to obtain a model of the relationship between the factors that affect poverty on the percentage of poor and calculate the predictions. The method used is B-spline nonparametric regression. Nonparametric approach are used if the function of previous data is unknown. The best B-spline model depends on the determination of the optimal knots point having a minimum *Generalized Cross Validation* (GCV). In this study, the best B-spline model obtained when the order of X_1 is 2, the order of X_2 is 2, and the order of X_3 is 2. The knots obtained in X_1 at the point 4,51273, X_2 at the point 3.60626, and X_3 at point 11,4129 and 16,2481 with GCV value of 9,79353.

Keywords: Poverty, Nonparametric Regression, B-Spline, Generalized Cross Validation

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan.....	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Kemiskinan.....	6
2.2 Pertumbuhan Ekonomi	7
2.3 Pengangguran Terbuka.....	8
2.4 Pendidikan	9
2.5 Analisis Regresi.....	10
2.6 Regresi Nonparametrik.....	10

2.6.1. Spline dan Basis B-spline	11
2.6.2. Macam-macam Basis B-spline	13
2.6.3. Estimasi Parameter dalam Model B-spline.....	14
2.7. Pemilihan Model B-spline Terbaik.....	18
2.8. Koefisien determinasi (R^2)	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Jenis dan Sumber Data	20
3.2. Variabel Penelitian	20
3.3. Tahapan Analisis	21
3.4. Diagram Alir Penelitian (<i>Flowchart</i>)	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
1.1. Deskripsi Data.....	23
1.2. <i>Scatterplot</i>	24
1.3. Pemilihan Titik Knot Optimal.....	27
1.4. Model B-spline Terbaik	36
1.5. Koefisien Determinasi (R^2).....	40
1.6. Komparasi Data Asli dan Data Prediksi	41
BAB V PENUTUP	
5.1. Kesimpulan	44
5.2. Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Statistika Deskriptif Variabel Penelitian	23
Tabel 2. Titik knot dan GCV untuk 1 knot X_1 , 1 knot X_2 , dan 1 knot X_3	27
Tabel 3. Titik knot dan GCV untuk 1 knot X_1 , 1 knot X_2 , dan 2 knot X_3	28
Tabel 4. Titik knot dan GCV untuk 1 knot X_1 , 2 knot X_2 , dan 1 knot X_3	30
Tabel 5. Titik knot dan GCV untuk 1 knot X_1 , 2 knot X_2 , dan 2 knot X_3	31
Tabel 6. Titik knot dan GCV untuk 2 knot X_1 , 1 knot X_2 , dan 1 knot X_3	32
Tabel 7. Titik knot dan GCV untuk 2 knot X_1 , 1 knot X_2 , dan 2 knot X_3	33
Tabel 8. Titik knot dan GCV untuk 2 knot X_1 , 2 knot X_2 , dan 1 knot X_3	34
Tabel 9. Titik knot dan GCV untuk 2 knot X_1 , 2 knot X_2 , dan 2 knot X_3	35
Tabel 10. Perbandingan Nilai GCV Minimum.....	37
Tabel 11. Estimasi Parameter Model B-spline Terbaik.....	38
Tabel 12. Komparasi Data Asli dan Hasil Prediksinya	41

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Diagram Alir Penelitian	22
Gambar 2. <i>Scatterplot</i> antara variabel X_1 terhadap variabel Y	24
Gambar 3. <i>Scatterplot</i> antara variabel X_2 terhadap variabel Y	25
Gambar 4. <i>Scatterplot</i> antara variabel X_3 terhadap variabel Y	26
Gambar 5. Kurva Estimasi Data Asli dan Data prediksi	42

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Penelitian.....	49
Lampiran 2. Program Pemilihan Titik Knot Optimal untuk 1 knot X_1 , 1 knot X_2 , dan 1 knot X_3	50
Lampiran 3. Program Pemilihan Titik Knot Optimal untuk 1 knot X_1 , 1 knot X_2 , dan 2 knot X_3	54
Lampiran 4. Program Pemilihan Titik Knot Optimal untuk 1 knot X_1 , 2 knot X_2 , dan 1 knot X_3	57
Lampiran 5. Program Pemilihan Titik Knot Optimal untuk 1 knot X_1 , 2 knot X_2 , dan 2 knot X_3	60
Lampiran 6. Program Pemilihan Titik Knot Optimal untuk 2 knot X_1 , 1 knot X_2 , dan 1 knot X_3	63
Lampiran 7. Program Pemilihan Titik Knot Optimal untuk 2 knot X_1 , 1 knot X_2 , dan 2 knot X_3	66
Lampiran 8. Program Pemilihan Titik Knot Optimal untuk 2 knot X_1 , 2 knot X_2 , dan 1 knot X_3	69
Lampiran 9. Program Pemilihan Titik Knot Optimal untuk 2 knot X_1 , 2 knot X_2 , dan 2 knot X_3	72
Lampiran 10. Program Estimasi Parameter Model Regresi B-spline	75
Lampiran 11. Program untuk Menghitung Nilai Prediksi	76

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam pembangunan nasional salah satu tujuannya adalah meningkatkan pertumbuhan ekonomi agar dapat menciptakan lapangan pekerjaan dan menata kehidupan yang layak bagi seluruh masyarakat sehingga akan mewujudkan kesejahteraan penduduk Indonesia. Salah satu sasaran pembangunan nasional adalah menurunkan tingkat kemiskinan. Kemiskinan sendiri merupakan salah satu penyakit dalam ekonomi, sehingga harus disembuhkan atau paling tidak dikurangi.

Kemiskinan dapat muncul ketika seseorang atau sekelompok orang tidak mampu memenuhi kebutuhan dasar. Dalam arti *proper*, kemiskinan diartikan sebagai keadaan kekurangan uang dan barang untuk menjamin kelangsungan hidup. Menurut BPS (2016), kemiskinan dipandang sebagai ketidakmampuan dari sisi ekonomi untuk memenuhi kebutuhan dasar makanan dan bukan makanan yang diukur dari sisi pengeluaran. Penduduk miskin adalah penduduk yang memiliki rata-rata pengeluaran perkapita perbulan dibawah garis kemiskinan.

Usaha pemerintah Jawa Tengah dalam penanggulangan masalah kemiskinan sangat serius, bahkan merupakan salah satu program prioritas. Hasil dari upaya penanggulangan kemiskinan di Jawa Tengah memperlihatkan pengaruh yang positif. Hal ini terlihat dari tingkat kemiskinan yang mengalami penurunan yaitu pada tahun 2010 jumlah

penduduk miskin 5,369 juta orang atau 16,56 persen menjadi 4,507 juta orang atau 13,27 persen pada Maret 2016. Namun rata-rata tingkat kemiskinan Jawa Tengah masih yang tertinggi kedua setelah DIY di pulau Jawa, yaitu sebesar 13,27 persen. Tingkat kemiskinan Kabupaten/Kota di Jawa Tengah juga masih belum merata, dan sebagian besar tingkat kemiskinannya masih diatas 10 persen (BPS, 2016).

Beberapa penelitian tentang kemiskinan yang telah dilakukan, yaitu oleh Merdekawati (2013) melakukan pemodelan menggunakan regresi spline *truncated* multivariabel memperoleh hasil bahwa pertumbuhan ekonomi, tingkat pengangguran terbuka dan tingkat pendidikan berpengaruh terhadap kemiskinan. Prastyo (2010) menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kemiskinan menggunakan analisis data panel dan diperoleh hasil bahwa pertumbuhan ekonomi, pendidikan dan pengangguran berpengaruh signifikan terhadap kemiskinan di Jawa Tengah. Wulandari (2014) dengan menggunakan regresi spline birespon memperoleh hasil bahwa pertumbuhan ekonomi dan tingkat pengangguran terbuka berpengaruh terhadap kemiskinan. Berdasarkan penelitian tersebut, peneliti tertarik untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi persentase penduduk miskin yaitu pertumbuhan ekonomi, tingkat pengangguran terbuka dan tingkat pendidikan.

Hubungan antara faktor-faktor yang mempengaruhi kemiskinan terhadap persentase penduduk miskin dapat dianalisis menggunakan salah satu alat statistik yaitu analisis regresi. Analisis regresi merupakan metode statistik yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel respon

dan variabel prediktor. Terdapat dua pendekatan estimasi model dalam analisis regresi yaitu regresi parametrik dan regresi nonparametrik. Pendekatan parametrik digunakan ketika bentuk fungsi data yang diperoleh menunjukkan suatu pola hubungan yang mudah digambarkan dengan fungsi tertentu seperti linier, kuadratik, kubik dan sebagainya. Namun terdapat banyak kasus dimana fungsi data yang diperoleh terkadang tidak menunjukkan pola hubungan yang mudah digambarkan dengan fungsi tertentu. Untuk mengatasi hal tersebut, maka estimasi fungsi regresi dilakukan dengan menggunakan pendekatan nonparametrik.

Regresi nonparametrik memiliki fleksibilitas yang tinggi karena bentuk estimasi kurva regresinya dapat menyesuaikan datanya tanpa dipengaruhi oleh faktor subyektifitas peneliti (Eubank, 1999). Salah satu pendekatan dalam regresi nonparametrik adalah estimator spline. Dalam pendekatan spline memiliki suatu basis fungsi. Basis fungsi yang biasanya dipakai adalah basis fungsi *truncated power basis* dan basis B-spline (Eubank, 1999).

Spline merupakan salah satu jenis piecewise polinomial, yaitu polinomial yang memiliki sifat tersegmen. Sifat tersegmen ini memberikan fleksibilitas yang lebih dari polinomial biasa sehingga memungkinkan untuk menyesuaikan diri secara lebih efektif terhadap karakteristik lokal suatu fungsi. Spline dengan *truncated power basis* memiliki kelemahan saat orde spline tinggi, knot yang banyak dan knot yang terlalu dekat akan membentuk matriks persamaan normal yang hampir singular, sehingga

persamaan normal sulit diselesaikan. Basis lain yang dapat mengatasi kelemahan ini adalah basis B-spline (Eubank, 1999).

Ada kriteria yang harus diperhatikan dalam membentuk model regresi B-spline yaitu menentukan orde untuk model, banyaknya knot, dan lokasi knot. Dengan menggunakan regresi nonparametik B-spline dapat diperoleh model hubungan antara persentase penduduk miskin terhadap faktor-faktor yang mempengaruhinya. Model terbaik diperoleh dengan meminimumkan *Generalized Cross Validation* (GCV).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang maka permasalahan dalam penulisan tugas akhir ini adalah bagaimana memodelkan hubungan antara faktor-faktor yang mempengaruhi kemiskinan terhadap persentase penduduk miskin di Jawa Tengah menggunakan regresi nonparametrik metode B-spline.

1.3. Batasan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis membatasi masalah sebagai berikut :

- a. Model B-spline terbaik dipilih berdasarkan kriteria yang mempunyai nilai *Generalized Cross Validation* (GCV) minimum.
- b. Data yang digunakan adalah data persentase penduduk miskin, data laju pertumbuhan ekonomi, data tingkat pengangguran

terbuka, dan data tingkat pendidikan terakhir SMA keatas di Jawa Tengah tahun 2015.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

- a. Mendapatkan model hubungan antara faktor-faktor yang mempengaruhi kemiskinan terhadap persentase penduduk miskin di Jawa Tengah menggunakan regresi nonparametrik metode B-spline.
- b. Menghitung prediksi persentase penduduk miskin di Jawa Tengah dari model yang diperoleh.