

**PEMILIHAN MODEL REGRESI NONPARAMETRIK
TERBAIK UNTUK ANALISIS DATA INFLASI
DI JAWA TENGAH**



SKRIPSI

Oleh:

ELYAS DARMAWAN

NIM. 24010210130061

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

2014

**PEMILIHAN MODEL REGRESI NONPARAMETRIK
TERBAIK UNTUK ANALISIS DATA INFLASI
DI JAWA TENGAH**

Oleh:

ELYAS DARMAWAN

NIM. 24010210130061

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains pada Jurusan Statistika**

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

2014

HALAMAN PENGESAHAN I

Judul : **Pemilihan Model Regresi Nonparametrik Terbaik untuk Analisis Data Inflasi di Jawa Tengah**

Nama : Elyas Darmawan

NIM : 24010210130061

Jurusan : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 26 Maret 2014 dan dinyatakan lulus pada tanggal 28 Maret 2014

Semarang, 28 Maret 2014

Mengetahui,

Ketua Jurusan Statistika

Fakultas Sains dan Matematika



Dr. Dwi Ispriyanti, M.Si.

NIP 195709141986032001

Panitia Penguji Ujian Tugas Akhir

Ketua,

Prof. Drs. Mustafid, M.Eng, Ph.D

NIP 195505281980031002

HALAMAN PENGESAHAN II

Judul : **Pemilihan Model Regresi Nonparametrik Terbaik untuk Analisis Data Inflasi di Jawa Tengah**

Nama : Elyas Darmawan

NIM : 24010210130061

Jurusan : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 26 Maret 2014 dan dinyatakan lulus pada tanggal 28 Maret 2014

Semarang, 28 Maret 2014

Pembimbing I,



Dra. Suparti, M.Si

NIP. 196509131990032001

Pembimbing II,



Moch. Abdul Mukid, S.Si, M.Si.

NIP 197808172005011001

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir dengan judul “Pemilihan Model Regresi Nonparametrik Terbaik untuk Analisis Data Inflasi di Jawa Tengah”.

Tugas akhir merupakan salah satu mata kuliah yang wajib ditempuh untuk menyelesaikan studi jenjang S1 Statistika Undip. Tidak sedikit hambatan dan kesulitan yang penulis temui dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini tidak akan mampu diselesaikan dengan baik tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Dwi Ispriyanti, M. Si sebagai Ketua Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
2. Ibu Dra. Suparti, M. Si sebagai dosen pembimbing I dan Bapak M. Abdul Mukid, S. Si, M. Si sebagai dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu kepada penulis untuk membimbing dan mengarahkan hingga terselesaikannya proposal tugas akhir ini.
3. Bapak/ Ibu dosen Jurusan Statistika yang telah memberikan masukan demi perbaikan penulisan proposal tugas akhir ini.
4. Pihak – pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu penulisan proposal tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan dalam kesempatan berikutnya.

Semarang, Maret 2014

Penulis

ABSTRAK

Inflasi menjadi salah satu hal penting sebagai tolok ukur bagi pertumbuhan ekonomi, serta faktor penentu bagi pemerintah dalam merumuskan kebijakan fiskal, moneter, maupun non moneter. Namun, selama ini kebijakan yang disusun belum dapat memberikan respon yang baik terhadap tekanan inflasi di masa mendatang. Berlatarbelakang dari hal tersebut, maka prediksi terhadap inflasi perlu dilakukan. Prediksi dilakukan dengan pendekatan regresi nonparametrik sebagai solusi karena pola data inflasi yang fluktuatif sehingga tidak bisa didekati dengan pemodelan *time series* klasik. Dalam penulisan ini dicari model regresi nonparametrik terbaik antara regresi kernel, polinomial lokal dan spline untuk memprediksi laju Inflasi Jawa Tengah pada 2014. Diperoleh model regresi nonparametrik terbaik yaitu regresi Spline order 2 pada titik knot 5,37; 5,44; 5,59 dan 9,01 yang memiliki GCV sebesar 0,4367286. Dengan menggunakan model tersebut, diprediksi nilai inflasi Jawa Tengah akan cenderung turun mulai Oktober 2013 – Februari 2014 pada kisaran kurang lebih 7% dan sepanjang Maret – Desember 2014 pada kisaran 6%.

Kata kunci : inflasi, kernel, polinomial lokal, spline

ABSTRACT

Inflation becomes one of important problems as parameter of economic growth and determiner factor for government in formulating fiscal, monetary and nonmonetary policy. But, these days the policies were arranged can't give the positive response to inflation pressure in the future. Therefore, the prediction of inflation rates are needed. Inflation rates are predicted by nonparametric regression approach because of the fluctuation of inflation which can't be solved by classic time series models. In this research, the best nonparametric regression models are selected between kernel, local polynomial and spline regression to predict Central Java Inflation movement in 2014. Based on analysis, the best nonparametric regression is spline order 2, knot points are 5,37; 5,44; 5,59 and 9,01 with GCV 0,4367286. By using that model, the prediction of Central Java inflation got down since October 2013 until February 2014 on level 7% and March until December 2014 on level 6%.

Keywords: inflation, kernel, local polynomial, spline

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN I.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN II.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Inflasi.....	5
2.2 Regresi Parametrik.....	8

2.2.1 Regresi Linier	9
2.2.2 Regresi Polinomial.....	11
2.3 Regresi Nonparametrik.....	12
2.3.1 Estimator Kernel	13
2.3.2 Regresi Polinomial Lokal	17
2.3.3 Regresi Spline.....	22
2.3.4 Regresi Nonparametrik untuk Data Time Series	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	28
3.1 Jenis dan Sumber Data	28
3.2 Variabel Penelitian	28
3.3 Software yang Digunakan	28
3.4 Langkah Analisis	29
3.5 Flowchart.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Deskripsi Data	32
4.2 Regresi Kernel	34
4.3 Regresi Polinomial Lokal.....	39
4.3.1 Pemodelan Polinomial Lokal Order 2	40
4.3.2 Pemodelan Polinomial Lokal Order 3	41
4.3.3 Pemodelan Polinomial Lokal Order 4	43
4.3.4 Pemilihan Model Polinomial Lokal Terbaik	45

4.4 Regresi Spline.....	49
4.4.1 Pemodelan Spline Order 2	49
4.4.2 Pemodelan Spline Order 3	57
4.4.3 Pemodelan Spline Order 4	65
4.4.4 Pemilihan Model Spline Terbaik	73
4.5 Pemilihan Model Regresi Nonparametrik Terbaik	79
BAB V PENUTUP.....	81
5.1 Kesimpulan.....	81
5.2 Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN.....	85

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 4.1	Statistik Deskriptif Data Inflasi Periode Januari 2008 – September 2013.....	32
Tabel 4.2	Nilai Bandwidth dan GCV Pemodelan Regresi Kernel Gauss.....	35
Tabel 4.3	Hasil Estimasi Data Out Sample Oktober 2013 – Januari 2014 dan Peramalan Inflasi 2014 Menggunakan Regresi Kernel.....	38
Tabel 4.4	Nilai x_0 , bandwidth dan GCV Pemodelan Polinomial Lokal Order 2.....	40
Tabel 4.5	Nilai x_0 , bandwidth dan GCV Pemodelan Polinomial Lokal Order 3.....	42
Tabel 4.6	Nilai x_0 , bandwidth dan GCV Pemodelan Polinomial Lokal Order 4.....	44
Tabel 4.7	Perbandingan Tiga Order Model Polinomial Lokal.....	45
Tabel 4.8	Hasil Estimasi Data Out Sample Oktober 2013 – Januari 2014 dan Peramalan Inflasi 2014 Menggunakan Regresi Polinomial Lokal Order 2.....	48
Tabel 4.9	Knot dan GCV Spline Order 2 dengan Satu Titik Knot.....	50
Tabel 4.10	Knot dan GCV Spline Order 2 dengan Dua Titik Knot.....	52
Tabel 4.11	Knot dan GCV Spline Order 2 dengan Tiga Titik Knot.....	54
Tabel 4.12	Knot dan GCV Spline Order 2 dengan Empat Titik Knot.....	56
Tabel 4.13	Knot dan GCV Spline Order 3 dengan Satu Titik Knot.....	58
Tabel 4.14	Knot dan GCV Spline Order 3 dengan Dua Titik Knot.....	60
Tabel 4.15	Knot dan GCV Spline Order 3 dengan Tiga Titik Knot.....	62

Tabel 4.16	Knot dan GCV Spline Order 3 dengan Empat Titik Knot.....	64
Tabel 4.17	Knot dan GCV Spline Order 4 dengan Satu Titik Knot.....	66
Tabel 4.18	Knot dan GCV Spline Order 4 dengan Dua Titik Knot	68
Tabel 4.19	Knot dan GCV Spline Order 4 dengan Tiga Titik Knot.....	70
Tabel 4.20	Knot dan GCV Spline Order 4 dengan Empat Titik Knot.....	72
Tabel 4.21	Perbandingan GCV Tiga Order Model Spline.....	74
Tabel 4.22	Hasil Estimasi Data Out Sample Oktober 2013 – Januari 2014 dan Peramalan Inflasi 2014 Menggunakan Regresi Spline.....	78
Tabel 4.23	Perbandingan GCV Regresi Nonparametrik Terbaik.....	79

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 4.1	Plot Time Series Inflasi Jawa Tengah.....	33
Gambar 4.2	Scatter Plot Data Inflasi $X_i (Z_{i-1})$ vs. $Y_i (Z_i)$	34
Gambar 4.3	a. Plot Estimasi Kernel Gauss terhadap X dengan $h=0.3$	36
	b. Plot Estimasi Kernel Gauss terhadap waktu dengan $h=0.3$	36
Gambar 4.4	a. Plot Estimasi <i>Out Sample</i> Kernel Gauss terhadap X	37
	b. Plot Estimasi <i>Out Sample</i> Kernel Gauss terhadap Waktu.....	37
Gambar 4.5	Kurva Estimasi Polinomial Lokal Order 2.....	41
Gambar 4.6	Kurva Estimasi Polinomial Lokal Order 3.....	43
Gambar 4.7	Kurva Estimasi Polinomial Lokal Order 4.....	45
Gambar 4.8	Plot Estimasi Polinomial Lokal Terbaik (Order 2) terhadap Waktu.....	46
Gambar 4.9	a. Plot Estimasi <i>Out Sample</i> Polinomial Lokal terhadap X	47
	b. Plot Estimasi <i>Out Sample</i> Polinomial Lokal terhadap Waktu...	47
Gambar 4.10	Kurva Estimasi Spline Order 2 dengan Satu Titik Knot.....	51
Gambar 4.11	Kurva Estimasi Spline Order 2 dengan Dua Titik Knot.....	53
Gambar 4.12	Kurva Estimasi Spline Order 2 dengan Tiga Titik Knot.....	55
Gambar 4.13	Kurva Estimasi Spline Order 2 dengan Empat Titik Knot.....	57
Gambar 4.14	Kurva Estimasi Spline Order 3 dengan Satu Titik Knot.....	59
Gambar 4.15	Kurva Estimasi Spline Order 3 dengan Dua Titik Knot.....	61
Gambar 4.16	Kurva Estimasi Spline Order 3 dengan Tiga Titik Knot.....	63
Gambar 4.17	Kurva Estimasi Spline Order 3 dengan Empat Titik Knot.....	65
Gambar 4.18	Kurva Estimasi Spline Order 4 dengan Satu Titik Knot.....	67

Gambar 4.19 Kurva Estimasi Spline Order 4 dengan Dua Titik Knot.....	69
Gambar 4.20 Kurva Estimasi Spline Order 4 dengan Tiga Titik Knot.....	71
Gambar 4.21 Kurva Estimasi Spline Order 4 dengan Empat Titik Knot.....	73
Gambar 4.22 Plot Estimasi Spline Terbaik terhadap Waktu.....	76
Gambar 4.23 a. Plot Estimasi <i>Out Sample</i> Spline Order 2 terhadap X.....	77
b. Plot Estimasi <i>Out Sample</i> Spline Order 2 terhadap Waktu.....	77

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Data <i>In Sample</i> Inflasi Jawa Tengah.....	85
Lampiran 2. Data Out Sample Inflasi Jawa Tengah.....	86
Lampiran 3. Pemilihan <i>Bandwidth</i> Optimal Regresi Kernel.....	87
Lampiran 4. Perhitungan GCV <i>Out Sample</i> atau GCV Gabungan Regresi Kernel.....	91
Lampiran 5. Program Prediksi Angka Inflasi.....	93
Lampiran 6. Pemilihan x_0 , <i>Bandwidth</i> dan Order Optimal Regresi Polinomial Lokal.....	94
Lampiran 7. Estimasi Koefisien Model Regresi Polinomial Lokal.....	99
Lampiran 8. Perhitungan GCV Out Sample atau GCV Gabungan Regresi Polinomial Lokal.....	102
Lampiran 9. Program Pemilihan Regresi Spline Optimal dengan Satu Titik Knot.....	104
Lampiran 10. Program Pemilihan Regresi Spline Optimal dengan Dua Titik Knot.....	108
Lampiran 11. Program Pemilihan Regresi Spline Optimal dengan Tiga Titik Knot.....	111
Lampiran 12. Program Pemilihan Regresi Spline Optimal dengan Empat Titik Knot.....	114
Lampiran 13. Program Estimasi Koefisien Model Regresi Spline.....	117
Lampiran 14. Output Program Estimasi Koefisien Regresi Spline Satu Titik Knot.....	119

Lampiran 15. Output Program Estimasi Koefisien Regresi Spline	
Dua Titik Knot.....	121
Lampiran 16. Output Program Estimasi Koefisien Regresi Spline	
Tiga Titik Knot.....	123
Lampiran 17. Output Program Estimasi Koefisien Regresi Spline	
Empat Titik Knot.....	125
Lampiran 18. Perhitungan GCV Out Sample atau GCV Gabungan	
Regresi Spline.....	127

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam perekonomian suatu daerah, inflasi menjadi suatu hal penting yang dijadikan tolok ukur bagi pertumbuhan ekonomi, faktor pertimbangan investor dalam memilih jenis investasi, serta faktor penentu bagi pemerintah dalam merumuskan kebijakan fiskal, moneter, maupun non moneter yang akan dijalankan. Secara umum, inflasi dapat mengakibatkan berkurangnya investasi di suatu negara, mendorong kenaikan suku bunga, mendorong penanaman modal yang bersifat spekulatif, kegagalan pelaksanaan pembangunan, ketidakstabilan ekonomi, defisit neraca pembayaran, dan merosotnya tingkat kehidupan dan kesejahteraan masyarakat. Pemahaman investor akan dampak inflasi pada tingkat pengembalian atau keuntungan investasi sangat diperlukan pada saat investor akan memilih jenis investasi yang akan dilakukan. Hal ini dikarenakan inflasi berpengaruh pada nilai uang yang diinvestasikan oleh investor. Tingkat inflasi yang tinggi akan meningkatkan risiko proyek-proyek investasi dalam jangka panjang.

Berdasarkan studi empiris menyimpulkan adanya *lag response* kebijakan pemerintah, khususnya kebijakan moneter terhadap inflasi, sehingga kebijakan moneter pada waktu ke t baru akan mempengaruhi inflasi pada beberapa waktu kemudian (waktu ke $t+n$) (Pohan, 2008). Pohan juga menyatakan bahwa seharusnya kebijakan moneter tidak sekedar bereaksi terhadap tekanan inflasi yang terjadi saat ini, tetapi sepatutnya merespon tekanan inflasi yang akan datang (*forward looking monetary policy*). Berdasarkan pada realita yang terjadi saat ini,

Badan Pusat Statistik (BPS) Jawa Tengah mencatat bahwa terjadi kenaikan inflasi yang signifikan pada triwulan ketiga tahun 2013, tepatnya mulai Juli setelah ditetapkannya kebijakan kenaikan BBM. Berturut-turut inflasi mencapai 8,27% , 8,34% dan 7,72% selama Juli hingga September 2013. Sedangkan inflasi Jawa Tengah sebelum kenaikan BBM 2013 adalah berturut-turut 5,8%; 5,13% dan 5,44% untuk bulan April, Mei dan Juni 2013. Berlatarbelakang dari inflasi yang relatif tinggi saat ini serta untuk menyusun kebijakan yang dapat merespon tekanan inflasi pada masa mendatang, maka perlu dilakukan prediksi terhadap nilai inflasi tersebut. Prediksi yang akurat akan memberikan peranan penting dalam menentukan arah kebijakan pemerintah yang berdampak pada kesejahteraan masyarakat, maupun dunia investasi.

Data inflasi merupakan data runtun waktu yang biasa dimodelkan dengan model klasik/model parametrik. Model parametrik yang populer adalah model Box Jenkins (yang meliputi model AR, MA dan ARIMA). Namun pada pemodelan parametrik ini mempunyai asumsi-asumsi yang harus dipenuhi yaitu data harus stasioner dan *error* harus bersifat *white noise*. Biasanya data ekonomi yang bersifat fluktuatif seperti data inflasi, asumsi klasik tersebut sulit untuk dipenuhi. Oleh karena itu perlu memodelkan data yang tidak mengharuskan memenuhi asumsi-asumsi yang ketat. Model alternatif untuk mengatasi pelanggaran asumsi klasik adalah model regresi nonparametrik.

Bunyamin dan Danila (2011) telah memodelkan inflasi Indonesia dengan Box Jenkins menggunakan data inflasi tahunan 1998 – 2008. Model terbaiknya adalah model AR(2) dengan prediksi inflasi pada tahun 2009 sebesar 10.48%. Ternyata hasil prediksi ini sangat jauh dengan data riil inflasi tahun 2009 yang

besarnya hanya 2.78%. Namun setelah dikaji ulang oleh Suparti,dkk (2013) dengan menggunakan data inflasi 2007-2011, tak ada model Box Jenkins (baik AR, MA maupun ARIMA) yang sesuai karena asumsi independensi error tidak dipenuhi. Suparti, dkk (2013) melakukan pemodelan inflasi di Indonesia sebelum pemerintah menetapkan kebijakan menaikkan Tarif Dasar Listrik (TDL) dan harga BBM dengan menggunakan metode kernel dan menghasilkan nilai prediksi inflasi tahun 2012 sebesar 4,46 % sedangkan inflasi aktual tahun 2013 sebesar 4,30%. Pada tahun yang sama, Suparti (2013) melakukan pemodelan inflasi di Indonesia menggunakan metode spline, menghasilkan prediksi inflasi tahun 2013 sebesar 8,55%. Sedangkan inflasi aktual tahun 2013 diketahui sebesar 8,38%. Dari beberapa penelitian, menunjukkan bahwa metode nonparametrik memberikan hasil yang lebih akurat dari metode parametrik.

Oleh karena itu dalam skripsi ini akan dikaji model inflasi di Jawa Tengah menggunakan metode nonparametrik. Metode nonparametrik yang akan digunakan adalah model regresi kernel, polinomial lokal dan spline. Kerangka berpikir dalam skripsi ini adalah melakukan komparasi (perbandingan) dari ketiga metode untuk mendapatkan model regresi nonparametrik terbaik yang meminimumkan *Generalized Cross Validation* (GCV).

1.2 Rumusan Masalah

Dengan latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah dari penulisan tugas akhir ini yakni cara mendapatkan model regresi nonparametrik terbaik diantara regresi kernel, polinomial lokal, dan spline untuk memprediksi inflasi Jawa Tengah pada Maret – Desember 2014.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang ditentukan, penulis membatasi masalah pada metode dan banyaknya data inflasi yang digunakan dalam analisis. Metode yang digunakan adalah regresi nonparametrik yang dibatasi pada regresi kernel, polinomial lokal dan spline. Sedangkan data inflasi yang digunakan mulai Januari 2007 sampai dengan Februari 2014, dengan data Januari 2008 - September 2013 sebagai data *in sample*, data Januari 2007 - Desember 2007 dan Oktober 2013 - Februari 2014 sebagai data *out sample*. Untuk peramalan dilakukan mulai Maret 2014 hingga Desember 2014.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan dari penulisan skripsi ini adalah:

1. Menentukan model kernel, polinomial lokal dan spline terbaik.
2. Menentukan model regresi nonparametrik terbaik diantara model kernel, polinomial lokal dan spline terbaik untuk menganalisis data inflasi Jawa Tengah.
3. Menghitung prediksi inflasi Jawa Tengah untuk Maret 2014 – Desember 2014.

1.5 Manfaat

Manfaat penulisan tugas akhir ini sebagai sumbangan informasi kepada pemerintah untuk mengatasi masalah yang sering terjadi dalam perencanaan kebijakan yang melibatkan inflasi sebagai parameternya. Sehingga dapat disusun kebijakan terbaik yang dapat merespon tekanan inflasi di masa mendatang.