

**ANALISIS REGRESI NONPARAMETRIK KERNEL
MENGUNAKAN METODE *JACKKNIFE* SAMPEL TERHAPUS-1
DAN SAMPEL TERHAPUS-2
(Studi Kasus: Pemodelan Tingkat Inflasi Terhadap Nilai Tukar Rupiah di
Indonesia Periode 2004-2016)**



SKRIPSI

Disusun Oleh:

AGUM PRAFINDHANI PUTRI

NIM. 24010212140033

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

2016

**ANALISIS REGRESI NONPARAMETRIK KERNEL
MENGUNAKAN METODE *JACKKNIFE* SAMPEL
TERHAPUS-1 DAN SAMPEL TERHAPUS-2**

**(Studi Kasus: Pemodelan Pengaruh Tingkat Inflasi Terhadap Nilai Tukar
Rupiah di Indonesia Periode 2004-2016)**

Oleh

Agum Prafindhani Putri

24010212140033

**Tugas Akhir Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains pada Departemen Statistika**

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

2016

HALAMAN PENGESAHAN I

Judul : Analisis Regresi Nonparametrik Kernel Menggunakan Metode
Jackknife Sampel Terhapus-1 dan Sampel Terhapus-2
(Studi Kasus : Pemodelan Tingkat Inflasi Terhadap Nilai Tukar
Rupiah di Indonesia Periode 2004-2016)

Nama : Agum Prafindhani Putri

NIM : 24010212140033

Departemen : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 24 November 2016 dan
dinyatakan lulus pada tanggal 29 Maret 2016.

Semarang, 30 Maret 2016

Mengetahui,

Ketua Departemen Statistika
Fakultas Sains dan Matematika Undip

Panitia Penguji Ujian Tugas Akhir
Ketua,

Dr. Tarno, M.Si.
NIP. 196307061991021001

Dra. Suparti, M.Si
NIP. 196509131990032001

HALAMAN PENGESAHAN II

Judul : Analisis Regresi Nonparametrik Kernel Menggunakan Metode
Jackknife Sampel Terhapus-1 dan Sampel Terhapus-2
(Studi Kasus : Pemodelan Tingkat Inflasi Terhadap Nilai Tukar
Rupiah di Indonesia Periode 2004-2016)

Nama : Agum Prafindhani Putri

NIM : 24010212140033

Departemen : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 24 November 2016.

Semarang, 30 Maret 2016

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Rukun Santoso, M.Si
NIP. 196502251992011001

Sugito, S.Si, M.Si
NIP. 197610192005011001

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan seminar proposal yang berjudul **“Analisis Regresi Nonparametrik Kernel Menggunakan Metode *Jackknife* Sampel Terhapus-1 dan Sampel Terhapus-2 (Studi Kasus: Pemodelan Tingkat Inflasi terhadap Nilai Tukar Rupiah di Indonesia periode 2004-2016)”**. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Tarno, M.Si selaku Ketua Departemen Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
2. Bapak Dr. Rukun Santoso, M.Si sebagai pembimbing I dan Bapak Sugito, S.Si, M.Si sebagai pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penulisan laporan ini.
3. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat.
4. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah mendukung penulis menyelesaikan penulisan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Semarang, November 2016

Penulis

ABSTRAK

Nilai tukar mata uang atau kurs adalah perbandingan antara harga mata uang suatu negara dengan mata uang negara lain. Inflasi dapat diartikan sebagai kenaikan tingkat harga barang dan jasa yang bersifat umum secara terus menerus. Pergerakan nilai tukar berhubungan dengan inflasi, karena inflasi merupakan cerminan dari perubahan tingkat harga barang yang terjadi di pasar dan berujung pada tingkat permintaan dan penawaran uang. Dilihat dari pola sebaran data yang tidak menunjukkan hubungan linier, maka perlu dilakukan pemodelan yang tepat yaitu menggunakan regresi nonparametrik. Fungsi kernel yang digunakan pada komponen nonparametrik adalah Gaussian dengan pemilihan *bandwidth* optimal menggunakan teknik *Jackknife* sampel terhapus-1 dan *Jackknife* sampel terhapus-2 dalam metode *Cross Validation* (CV). Penelitian ini menggunakan data bulanan, data *in sample* yang digunakan sebanyak 100 data diambil dari bulan September 2004 – Desember 2012, sedangkan data *out sample* yang digunakan sebanyak 40 data diambil dari bulan Januari 2013 – April 2016. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, model regresi nonparametrik kernel yang terbaik menggunakan teknik *Jackknife* sampel terhapus-2 karena menghasilkan nilai *Mean Absolut Precentage Error* (MAPE) yang lebih kecil sehingga memiliki evaluasi ketepatan model yang lebih baik.

Kata Kunci: Nilai tukar mata uang (kurs), Regresi Nonparametrik, Kernel, Metode *Jackknife*, *Cross Validation* (CV)

ABSTRACT

Exchange rate is a conversion between currencies of a country to another country. Inflation can be defined as the rise of good and service's level of price continually. The fluctuation of exchange rate is related to inflation, because inflation is the reflection of changes in the price level which happens in market and led to changes in level of money demand and supply. From the data distribution pattern which doesn't show linearity relation, therefore the right modeling needs to be done using non-parametrical regression. Kernel Function which is used in non-parametrical component is Gaussian with optimal choice of bandwidth using the delete-1 Jackknife sample and the delete-2 Jackknife sample in Cross Validation (CV) method. This research using monthly data, 100 in sample data which taken from September 2014 until December 2012, while the number of out sample data used is 40 which taken from January 2013 until April 2014. Based on the analysis which had been done, the best kernel non-parametrical regression is the model using the delete-2 Jackknife sample because it produced the smallest Mean Absolute Percentage Error (MAPE) therefore it had better model accuracy evaluation.

Keyword: Exchange Value, Non-parametrical Regression, Kernel, Jackknife Method, Cross Validation (CV)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SIMBOL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Nilai Tukar (Kurs)	6
2.1.1 Perubahan Nilai Tukar	7
2.1.2 Sistem Nilai Tukar Mata Uang	9
2.1.3 Perkembangan Kebijakan Sistem Nilai Tukar di Indonesia	10

2.2	Inflasi.....	12
2.2.1	Penggolongan Inflasi.....	13
2.2.2	Penyebab Inflasi	15
2.2.3	Perhitungan Inflasi	16
2.3	Analisis Regresi	17
2.3.1	Regresi Nonparametrik	19
2.3.2	Estimasi Kernel.....	20
2.3.3	Estimator Nadaraya-Watson	24
2.3.4	Metode <i>Cross Validation</i> (CV)	26
2.3.5	Metode <i>Jackknife</i>	27
2.3.6	Evaluasi Ketepatan Model Regresi	29
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Jenis dan Sumber Data	31
3.2	Variabel Penelitian	31
3.3	<i>Software</i> yang Digunakan	32
3.4	Langkah Analisis	32
3.5	<i>Flow Chart</i>	34
3.6	Algoritma Program	35
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Deskripsi Data.....	38
4.2	Plot antara Nilai Tukar Rupiah dengan Tingkat Inflasi	39
4.3	Model Umum Regresi Nonparametrik Kernel.....	40
4.4	Pemilihan <i>Bandwidth</i> Optimal	41
4.4.1	Regresi Nonparametrik Menggunakan Metode <i>Jackknife</i> Terhapus-1	41
4.4.2	Regresi Nonparametrik Menggunakan Metode <i>Jackknife</i> Terhapus-2.....	44
4.5	Pemodelan Regresi Nonparametrik Kernel dengan <i>Bandwidth</i> Optimal	48
4.6	<i>Mean Absolute Percentage Error</i> (MAPE)	49
4.6.1	MAPE <i>Jackknife</i> Sampel Terhapus-1	50

4.6.2	MAPE <i>Jackknife</i> Sampel Terhapus-2	53
4.7	Perbandingan Model Regresi Nonparametrik Menggunakan <i>Jackknife</i> Terhapus-1 dan <i>Jackknife</i> Terhapus-2	56
BAB V	KESIMPULAN	58
	DAFTAR PUSTAKA	59
	LAMPIRAN	62

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Deskripsi nilai tukar rupiah (Y) dan tingkat inflasi (X) dari bulan September 2004 sampai bulan Desember 2012	39
Tabel 2. Nilai CV <i>Jackknife</i> Terhapus-1	42
Tabel 3. Nilai CV <i>Jackknife</i> Terhapus-2	45
Tabel 4. <i>Bandwidth</i> Optimum <i>Jackknife</i> Terhapus-1 dan <i>Jackknife</i> Terhapus-2	48
Tabel 5. Perbandingan MAPE <i>Jackknife</i> Terhapus-1 dan <i>Jackknife</i> Terhapus-2	56

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Grafik Inflasi	22
Gambar 2. <i>Flow Chart</i> Analisis	34
Gambar 3. <i>Scatterplot</i> antara nilai tukar rupiah (Y) dan tingkat inflasi (X) bulan September 2004 sampai bulan Desember 2012	40
Gambar 4. Grafik antara <i>bandwidth</i> dan nilai CV <i>Jackknife-1</i>	43
Gambar 5. Grafik pemulusan kernel Gaussian dengan <i>Jackknife-1</i>	43
Gambar 6. Grafik Regresi <i>Jackknife-1</i>	44
Gambar 7. Grafik antara <i>bandwidth</i> dan nilai CV <i>Jackknife-2</i>	46
Gambar 8. Grafik pemulusan kernel Gaussian dengan <i>Jackknife-2</i>	46
Gambar 9. Grafik Regresi <i>Jackknife-2</i>	47
Gambar 10. Grafik perbandingan nilai asli dan nilai prediksi	48
Gambar 11. Grafik jumlah data dan hasil nilai MAPE <i>Jackknife-1</i>	52
Gambar 12. Grafik jumlah data dan hasil nilai MAPE <i>Jackknife-2</i>	55

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data	62
Lampiran 2. Sintaks Program	64
Lampiran 3. <i>Output</i> Program	80

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Uang merupakan salah satu hal penting dalam kegiatan perekonomian diseluruh dunia. Uang adalah seperangkat aset dalam perekonomian yang dapat dipakai atau diterima untuk melakukan pembayaran baik barang, jasa maupun hutang (Mankiw, 2003:74). Uang memiliki beberapa fungsi diantaranya yaitu sebagai alat tukar, satuan hitung, dan penyimpan nilai atau daya beli.

Dalam fungsinya sebagai alat tukar, manusia menggunakan uang dalam berbagai kegiatan ekonomi. Kegiatan perdagangan merupakan salah satu kegiatan ekonomi yang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia. Esensi dari perdagangan adalah proses pertukaran. Setiap proses pertukaran tersebut memiliki adanya satu kesamaan yaitu penetapan nilai tukar, sehingga dibutuhkan alat pertukaran atau mata uang yang dapat diterima oleh semua pelaku ekonomi. Kegiatan perdagangan tidak hanya dilakukan antara masyarakat di suatu daerah atau wilayah tertentu, tetapi juga dilakukan antar suatu negara dengan negara lain, kegiatan ini biasa disebut dengan perdagangan internasional. Dalam melakukan kegiatan perdagangannya, setiap negara harus memiliki alat tukarnya atau mata uang masing-masing.

Menurut Musdholifah & Tony (2007), nilai tukar atau kurs adalah perbandingan antara harga mata uang suatu negara dengan mata uang negara lain. Setiap negara selalu menjaga agar nilai tukar mata uang domestik negaranya

dalam keadaan yang stabil terhadap nilai tukar mata uang asing. Dengan keadaan nilai tukar yang stabil diharapkan keadaan ekonomi suatu negara juga dalam keadaan yang baik.

Sejak tahun 1970, negara Indonesia telah menerapkan tiga kali perubahan sistem nilai tukar (Nopirin, 2000 : 172). Pada tahun 1970-1978 sesuai dengan Undang-Undang No.32 Tahun 1964, Indonesia menganut sistem nilai tukar tetap kurs resmi Rp. 250/US\$. Untuk menjaga kestabilan nilai tukar pada tingkat yang ditetapkan, Bank Indonesia melakukan intervensi aktif di pasar valuta asing. Pada periode selanjutnya, nilai tukar rupiah didasarkan pada sistem sekeranjang mata uang (*basket of currencies*). Kebijakan ini diterapkan bersama dengan dilakukannya devaluasi rupiah pada tahun 1978. Dengan sistem ini, pemerintah menetapkan kurs indikasi (pembatas) dan membiarkan kurs bergerak di pasar dengan *spread* tertentu. Pemerintah hanya melakukan intervensi bila kurs bergejolak melebihi batas atas atau bawah dari *spread*. Namun sejak pertengahan Juli 1997, nilai tukar rupiah terhadap US\$ semakin melemah. Sehubungan dengan hal tersebut dan dalam rangka mengamankan cadangan devisa yang terus berkurang maka pemerintah memutuskan untuk menghapus rentang intervensi (sistem nilai tukar mengambang terkendali) dan mulai menganut sistem nilai tukar mengambang bebas (*free floating exchange rate*) pada tanggal 14 Agustus 1997.

Pergerakan nilai tukar dipengaruhi oleh berbagai faktor baik yang bersifat ekonomi maupun non ekonomi, di antaranya investasi perdagangan internasional dan keadaan sosial politik pada negara tersebut (Richard, 1997). Pergerakan nilai tukar berhubungan dengan inflasi, hal ini karena inflasi merupakan cerminan dari

perubahan tingkat harga barang yang terjadi di pasar, dan berujung pada tingkat permintaan dan penawaran uang. Negara dengan tingkat kemakmuran ekonomi yang tinggi cenderung rendah tingkat inflasinya sehingga nilai mata uangnya menjadi lebih kuat dibandingkan dengan negara lain yang tingkat inflasinya tinggi. Hal itu akan menyebabkan daya beli negara-negara maju tersebut lebih tinggi daripada negara lain. Indonesia sebagai negara yang berada ditengah perekonomian global, juga melakukan kegiatan ekonomi internasional seperti impor, ekspor dan lain-lain. Sehingga jika Indonesia tidak dapat menjaga kestabilan nilai tukar mata uang domestiknya, maka hal ini akan membawa dampak buruk bagi pergerakan roda perekonomian.

Berdasarkan permasalahan di atas, diperlukan suatu metode yang dapat digunakan untuk menganalisis hubungan antara 2 variabel. Regresi merupakan metode statistika untuk mengetahui hubungan antara variabel respon dengan variabel prediktor (Gujarati, 2006). Berdasarkan bentuk pola pada kurvanya, terdapat tiga jenis pendekatan regresi yaitu, pendekatan parametrik, nonparametrik, dan semiparametrik. Regresi parametrik digunakan ketika bentuk pola pada kurva regresinya diketahui, regresi nonparametrik digunakan ketika bentuk pola pada kurva regresinya tidak diketahui, dan regresi semiparametrik merupakan campuran antara regresi parametrik dan regresi nonparametrik. Bentuk pola pada kurva dapat dilihat secara visual menggunakan *scatterplot* antara variabel respon dan variabel prediktor. Dari beberapa model regresi nonparametrik yang ada, pendekatan kernel merupakan metode yang sering digunakan karena memiliki bentuk yang lebih fleksibel.

Metode *Jackknife* merupakan teknik *resampling* nonparametrik yang bertujuan untuk menentukan estimasi bias, standar *error* dan interval konfidensi dari parameter populasi tanpa menggunakan asumsi distribusi. Prinsip metode *Jackknife* ialah menghilangkan satu buah data dan mengulanginya sebanyak jumlah sampel yang ada. Metode *Jackknife* cukup populer dalam menyelesaikan masalah estimasi parameter dengan tingkat akurasi yang baik (Shao dan Tu, 1995).

Berdasarkan uraian di atas, penulis mengambil topik tentang, “Analisis Regresi Nonparametrik Kernel Menggunakan Metode *Jackknife* Sampel Terhapus-1 dan Sampel Terhapus-2 (Studi Kasus: Pemodelan Pengaruh Tingkat Inflasi Terhadap Nilai Tukar Rupiah di Indonesia periode 2004-2016)”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu menentukan model regresi nonparametrik kernel dari variabel tingkat inflasi terhadap nilai tukar rupiah pada bulan September 2004 sampai Desember 2012 menggunakan teknik *Jackknife* sampel terhapus-1 dan *Jackknife* sampel terhapus-2.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah data nilai tukar rupiah terhadap dollar Amerika (USD) dan data tingkat inflasi periode September 2004 sampai dengan April 2016.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan permasalahan di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Menentukan parameter penghalus yang optimal (*bandwidth optimum*) dengan meminimalkan *CV* menggunakan metode *Jackknife* sampel terhapus-1 dan *Jackknife* sampel terhapus-2.
2. Membuat pemodelan nilai tukar rupiah menggunakan regresi nonparametrik kernel.
3. Membandingkan hasil estimasi antara metode *Jackknife* sampel terhapus-1 dan *Jackknife* sampel terhapus-2 dengan variabel tingkat inflasi dan nilai tukar rupiah.