

**ESTIMASI PARAMETER REGRESI *RIDGE* MENGGUNAKAN  
ITERASI HOERL, KENNARD, DAN BALDWIN (HKB) UNTUK  
PENANGANAN MULTIKOLINIERITAS**

**(Studi Kasus Pengaruh BI Rate, Jumlah Uang Beredar, dan Nilai Tukar  
Rupiah terhadap Tingkat Inflasi di Indonesia)**



---

---

**SKRIPSI**

---

---

**Disusun oleh:**

**Nur Aeniatus Solekakh**

**24010211130036**

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

**2015**

**ESTIMASI PARAMETER REGRESI *RIDGE* MENGGUNAKAN  
ITERASI HOERL, KENNARD, DAN BALDWIN (HKB) UNTUK  
PENANGANAN MULTIKOLINIERITAS**

**(Studi Kasus Pengaruh BI Rate, Jumlah Uang Beredar, dan Nilai Tukar  
Rupiah terhadap Tingkat Inflasi di Indonesia)**

**Oleh:**

**Nur Aeniatus Solekakh**

**24010211130036**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains pada  
Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro

**JURUSAN STATISTIKA**

**FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA**

**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG**

**2015**

## HALAMAN PENGESAHAN I

Judul Skripsi : Estimasi Parameter Regresi *Ridge* Menggunakan Iterasi Hoerl, Kennard, dan Baldwin (HKB) untuk Penanganan Multikolinieritas (Studi Kasus Pengaruh BI Rate, Jumlah Uang Beredar, dan Nilai Tukar Rupiah terhadap Tingkat Inflasi di Indonesia)

Nama Mahasiswa : Nur Aeniatus Solekakh

NIM : 24010211130036

Jurusan : Statistika

telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 21 Desember 2015 dan dinyatakan lulus pada tanggal 30 Desember 2015.

Semarang, Desember 2015

Mengetahui,

Ketua Jurusan Statistika

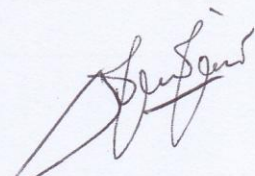
Fakultas Sains dan Matematika UNDIP



Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si  
NIP.195709141986032001

Panitia Penguji Ujian Tugas Akhir

Ketua



Dra. Tatik Widiharih, M.Si  
NIP.196109281986032002

## HALAMAN PENGESAHAN II

Judul Skripsi : Estimasi Parameter Regresi *Ridge* Menggunakan Iterasi Hoerl, Kennard, dan Baldwin (HKB) untuk Penanganan Multikolinieritas (Studi Kasus Pengaruh BI Rate, Jumlah Uang Beredar, dan Nilai Tukar Rupiah terhadap Tingkat Inflasi di Indonesia)

Nama Mahasiswa : Nur Aeniatus Solekakh

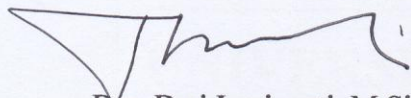
NIM : 24010211130036

Jurusan : Statistika

telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 21 Desember 2015.

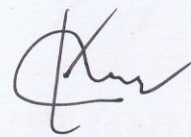
Semarang, Desember 2015

Pembimbing I



Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si  
NIP. 195709141986032001

Pembimbing II



Drs. Sudarno, M.Si  
NIP. 196407091992011001

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang diberi judul **“Estimasi Parameter Regresi *Ridge* Menggunakan Iterasi Hoerl, Kennard, dan Baldwin (HKB) untuk Penanganan Multikolinieritas (Studi Kasus Pengaruh BI Rate, Jumlah Uang Beredar, dan Nilai Tukar Rupiah terhadap Tingkat Inflasi di Indonesia)”**. Tugas akhir ini tidak akan terselesaikan dengan baik tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si. selaku Ketua Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro dan dosen pembimbing I.
2. Drs. Sudarno, M.Si. selaku dosen pembimbing II.
3. Dosen-dosen jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
4. Semua pihak yang telah membantu kelancaran penyusunan tugas akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Kritik dan saran akan menjadi masukan yang berharga bagi penulis. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Semarang, Desember 2015

**Penulis**

## ABSTRAK

Analisis regresi merupakan metode statistika yang digunakan untuk menganalisis ketergantungan dari variabel respon terhadap variabel prediktor. Pada analisis regresi linier berganda terdapat asumsi yang harus dipenuhi, yaitu normalitas, homokedastisitas, tidak adanya multikolinieritas, dan tidak adanya autokorelasi. Salah satu asumsi yang ditemui adalah masalah multikolinieritas. Bila terjadi multikolinieritas antar variabel prediktor, maka analisis regresi dengan metode kuadrat terkecil tidak dapat digunakan. Regresi *ridge* merupakan metode regresi yang digunakan untuk menangani multikolinieritas. Estimator regresi *ridge* melibatkan penambahan konstanta bias ( $k$ ) pada tiap elemen diagonal dari  $\mathbf{X}'\mathbf{X}$ . Dalam menentukan konstanta bias ( $k$ ) dipilih metode iterasi Hoerl, Kennard, dan Baldwin (HKB). Regresi *ridge* ini dapat diterapkan pada data tingkat inflasi di Indonesia dan faktor-faktor yang mempengaruhinya, yaitu BI rate, jumlah uang beredar, dan nilai tukar rupiah. Analisis dengan regresi *ridge*, diperoleh nilai VIF (*Variance Inflation Factor*) untuk masing-masing variabel prediktor BI rate, jumlah uang beredar, dan nilai tukar rupiah, yaitu 1,6637; 3,2712; dan 4,3309. Karena nilai VIF tidak melebihi 10, maka diindikasikan tidak terdapat multikolinieritas pada model regresi *ridge*.

**Kata Kunci:** *Inflasi, Multikolinieritas, Regresi Ridge, Iterasi HKB, VIF*

## ABSTRACT

Regression analysis is statistical method used to analyze the dependence of respond variables to predictor variable. In multiple linear regression analysis, there are assumptions that must be met, they are normality, homoscedasticity, absence of multicollinearity, and absence of autocorrelation. One of assumption frequently encountered is multicollinearity. If multicollinearity is exist between predictor variables, then regression analysis with ordinary least square is no longer used. *Ridge* regression is regression method used to handle multicollinearity. The *ridge* estimator involves adding biasing constant ( $k$ ) to each diagonal element of  $\mathbf{X}'\mathbf{X}$ . Biasing constant ( $k$ ) is determined by Hoerl, Kennard, and Baldwin (HKB) iteration method. This regression can be applied to inflation rate in Indonesia data and the factors that influence, they are BI rate, money supply, and exchange rate. *Ridge* regression analysis, the VIF (*Variance Inflation Factor*) values for each predictor variables BI rate, money supply, and exchange rate are 1.6637, 3.2712, and 4.3309. Since VIF values are not exceed to 10, then there is no multicollinearity in *ridge* regression model.

**Keywords:** *Inflation, Multikollinearity, Ridge Regression, HKB Iteration, VIF*

## 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 .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
DAFTAR SIMBOL .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Analisis Regresi Linier Berganda .....	5
2.2. Metode Kuadrat Terkecil .....	7
2.3. Multikolinieritas .....	9
2.3.1. Multikolinieritas Sempurna .....	10



2.3.2.	Multikolinieritas Kurang Sempurna .....	11
2.3.3.	Pendeteksian Multikolinieritas .....	12
2.4.	Metode <i>Centering</i> dan <i>Rescaling</i> .....	13
2.5.	Matriks Korelasi .....	17
2.6.	Regresi <i>Ridge</i> .....	19
2.7.	Metode memilih <i>Biasing Constant (k)</i> .....	20
2.8.	Uji Regresi.....	22
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN .....	25
3.1.	Jenis dan Sumber Data .....	25
3.2.	Variabel Penelitian .....	25
3.3.	Teknik Pengolahan Data.....	26
3.4.	Tahapan Penelitian .....	27
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	29
4.1.	<i>Centering</i> dan <i>Rescaling</i> .....	29
4.2.	Estimasi Parameter dengan Metode OLS.....	29
4.3.	Uji Asumsi.....	30
4.3.1.	Normalitas.....	30
4.3.2.	Multikolinieritas .....	31
4.3.3.	Heterokedastisitas .....	31
4.3.4.	Autokorelasi.....	32
4.4.	Regresi <i>Ridge</i> .....	32
4.4.1.	Iterasi HKB .....	33
4.4.2.	Estimasi Parameter dan Membentuk Model Regresi <i>Ridge</i> .....	35

4.5. Uji Signifikansi Regresi .....	36
4.5.1. Uji Secara Simultan .....	36
4.5.2. Uji Individu.....	37
4.6. Prediksi Inflasi.....	40
BAB V KESIMPULAN .....	41
DAFTAR PUSTAKA .....	42

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Penyajian data .....	5
Tabel 2. Estimasi Parameter dengan Metode OLS.....	30
Tabel 3. Hasil Uji Glejser.....	32
Tabel 4. Hasil Iterasi HKB .....	34
Tabel 5. Perbandingan Nilai VIF .....	35
Tabel 6. Prediksi Nilai Inflasi yang Dibakukan .....	40
Tabel 7. Prediksi Nilai Inflasi.....	40

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. <i>Ridge Trace</i> .....	20
Gambar 2. Diagram Alir .....	27

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Bulanan Inflasi ( $y$ ), BI Rate ( $x_1$ ), Jumlah Uang Beredar ( $x_2$ ), dan Nilai Tukar Rupiah ( $x_3$ ) Periode Januari 2011 sampai Februari 2015 .....	44
Lampiran 2. Data <i>Centering</i> dan <i>Rescaling</i> .....	46
Lampiran 3. Korelasi Antar Variabel.....	48
Lampiran 4. Estimasi Parameter .....	49
Lampiran 5. Tabel Residual dan Residual Absolut.....	50
Lampiran 6. Plot Probabilitas Residual.....	52
Lampiran 7. Output Uji Glejser .....	53
Lampiran 8. Listing Program Matlab untuk Regresi <i>Ridge</i> .....	54
Lampiran 9. Output Matlab untuk Regresi <i>Ridge</i> .....	56
Lampiran 10. Tabel ANOVA dan Uji Signifikansi.....	60
Lampiran 11. Data bulanan Inflasi ( $y$ ), BI Rate ( $x_1$ ), Jumlah Uang Beredar ( $x_2$ ), dan Nilai Tukar Rupiah ( $x_3$ ) Periode Maret sampai Agustus 2015.....	61
Lampiran 12. Data <i>Centering</i> dan <i>Rescaling</i> serta Prediksi Inflasi Periode Maret sampai Agustus 2015 .....	62
Lampiran 13. Tabel F (0,05) .....	63
Lampiran 14. Tabel t <i>One-Tilled</i> dan <i>Two-Tilled</i> .....	64
Lampiran 15. Nilai Durbin-Watson .....	65

## DAFTAR SIMBOL

$n$	: jumlah data
$p$	: jumlah variabel prediktor
$i$	: indeks jumlah data
$j$	: indeks jumlah variabel prediktor
$x_j$	: variabel prediktor ke- $j$
$y_i$	: variabel respon ke- $i$
$x_{ij}$	: nilai variabel prediktor ke- $j$ untuk data ke- $i$
$\beta_0$	: intersep
$\beta_j$	: parameter ke- $j$ yang tidak diketahui
$\varepsilon_i$	: kesalahan atau galat ke- $i$
$\mathbf{X}$	: matriks variabel prediktor
$\mathbf{y}$	: vektor variabel respon
$\boldsymbol{\beta}$	: vektor parameter yang tidak diketahui
$\boldsymbol{\varepsilon}$	: vektor galat
$\hat{\boldsymbol{\beta}}$	: vektor estimasi parameter
$\mathbf{e}$	: vektor estimasi galat
$E(.)$	: nilai harapan
$\text{var}(.) = \sigma^2$	: variansi galat
$\text{cov}(.)$	: kovarian
$R_j^2$	: koefisien determinasi untuk $x_j$

$\bar{y}$	: rata-rata variabel respon
$\bar{x}_j$	: rata-rata variabel prediktor ke-j
$y_j^*$	: variabel respon dalam bentuk baku
$x_{ij}^*$	: variabel prediktor dalam bentuk baku
$S_{x_j}$	: standar deviasi dari variabel prediktor ke-j
$S_y$	: standar deviasi dari variabel respon
$\mathbf{X}^*$	: matriks variabel prediktor yang dibakukan
$\mathbf{y}^*$	: vektor variabel respon yang dibakukan
$\hat{\boldsymbol{\beta}}^*$	: vektor estimasi parameter yang dibakukan
$\mathbf{e}^*$	: vektor estimasi galat yang dibakukan
$\mathbf{r}_{xx}$	: matriks korelasi antar variabel prediktor
$\mathbf{r}_{xy}$	: vektor korelasi variabel respon dan prediktor

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Analisis regresi merupakan metode statistika yang digunakan untuk menganalisis ketergantungan dari variabel respon terhadap variabel prediktor, dengan tujuan untuk menduga atau memprediksi nilai rata-rata populasi berdasarkan nilai-nilai variabel prediktornya (Suliyanto, 2011). Analisis regresi yang menganalisis lebih dari satu variabel prediktor terhadap variabel responnya disebut analisis regresi berganda. Pada analisis regresi linier berganda, terdapat beberapa asumsi yang harus dipenuhi, yaitu normalitas residual, homoskedastisitas, tidak adanya autokorelasi, dan tidak adanya multikolinieritas antar variabel prediktor. Pada asumsi-asumsi tersebut, parameter dapat diestimasi dengan menggunakan metode kuadrat terkecil.

Apabila terjadi penyimpangan salah satu asumsi pada metode kuadrat terkecil, akan mengakibatkan metode kuadrat terkecil tidak dapat digunakan. Bila terjadi multikolinieritas antar variabel prediktor, analisis regresi tidak dapat digunakan maka digunakan analisis regresi *ridge* untuk mengatasi multikolinieritas tersebut.

Regresi *ridge* merupakan metode regresi yang menghasilkan estimator yang bias karena penambahan konstanta bias ( $k$ ) pada modelnya, namun varian yang dihasilkan lebih kecil (Weisberg, 1985). Salah satu kesulitan dalam metode ini adalah menentukan konstanta bias ( $k$ ) yang tepat. Dalam menggunakan estimator yang bias ini, pada prinsipnya adalah menerima sejumlah bias dalam estimator



agar varian dapat diperkecil. Dalam memilih konstanta bias, metode yang akan digunakan dalam penulisan ini adalah iterasi HKB (Hoerl, Kennard, dan Balwin) yang merupakan metode yang diajukan oleh Hoerl dan Kennard (1976) dalam Motgomery dan peck (1992) dengan mengambil nilai  $k$  awal dari  $k_{HKB}$ .

Metode regresi *ridge* ini dapat diterapkan pada data tingkat inflasi di Indonesia. Inflasi merupakan suatu situasi dimana harga sebuah barang dan jasa meningkat, misalnya penyewaan apartemen, harga buku, dan hampir semua hal dan semakin lama cenderung mengalami peningkatan (Ristono dan Puryani, 2011). Inflasi sebenarnya dipengaruhi oleh banyak faktor, bahkan politik dan keamanan. Dalam penulisan kali ini, penulis ingin meneliti faktor-faktor yang mempengaruhi laju inflasi, yaitu BI rate, jumlah uang beredar, dan nilai tukar rupiah.

Secara teori, ketiga faktor tersebut memang mempengaruhi laju inflasi, misalkan BI rate yang ditetapkan oleh Bank Indonesia. Menurut Saputra dan Nugroho (2014) BI rate yang ditetapkan rendah, masyarakat enggan untuk menyimpan uang di bank dan memilih untuk menggunakan uangnya untuk kegiatan ekonomi yang lain. Akibatnya jumlah uang beredar tinggi dan terjadi inflasi. Sebaliknya, jika BI rate tinggi maka masyarakat akan tertarik untuk menyimpan uang karena jaminan bunga yang tinggi.

Selanjutnya, semakin banyak uang beredar semakin tinggi angka inflasi karena menyebabkan daya beli masyarakat menjadi rendah dan harga-harga kebutuhan menjadi naik. Kestabilan nilai tukar rupiah terhadap mata uang asing juga mengindikasikan tingkat inflasi. Ketika nilai tukar rupiah terhadap dolar

rendah, hal ini akan mengakibatkan kenaikan harga barang-barang kebutuhan dan dapat meningkatkan laju inflasi (Saputra dan Nugroho, 2014).

Berdasarkan uraian tersebut, untuk melihat pengaruh BI rate, jumlah uang beredar, dan nilai tukar rupiah terhadap tingkat inflasi di Indonesia digunakan analisis regresi, yaitu regresi *ridge* untuk menangani model yang mengandung multikolinieritas.

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat diajukan adalah :

1. Bagaimana mengestimasi parameter dari regresi *ridge* menggunakan iterasi HKB berdasarkan konstanta bias ( $k$ ).
2. Bagaimana aplikasi regresi *ridge* pada pengaruh BI rate, jumlah uang beredar, dan nilai tukar rupiah terhadap tingkat inflasi di Indonesia.

## 1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Data yang digunakan adalah data inflasi, BI rate, dan nilai tukar rupiah terhadap dolar yang diperoleh dari website Bank Indonesia ([www.bi.go.id](http://www.bi.go.id)) serta jumlah uang beredar yang diperoleh dari website Badan Pusat Statistik ([www.bps.go.id](http://www.bps.go.id)) periode bulan Januari 2011 sampai Februari 2015.
2. Software yang digunakan adalah Microsoft Excel 2007, Minitab 16, dan Matlab R2010b.
3. Masalah yang diatasi adalah multikolinieritas.

4. Metode yang akan digunakan adalah analisis regresi *ridge* dengan iterasi HKB dalam menentukan konstanta biasnya.

#### **1.4. Tujuan**

Tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Mengestimasi parameter dari regresi *ridge* menggunakan iterasi HKB berdasarkan konstanta bias ( $k$ ).
2. Menentukan model regresi *ridge*.
3. Memprediksi nilai inflasi pada periode bulan Maret sampai Agustus 2015.