

SKRIPSI

**PENERAPAN ESTIMASI PARAMETER REGRESI *RIDGE*
MENGUNAKAN METODE ALGORITMA SCHALL DAN
AKAIKE INFORMATION CRITERION (AIC)**

***APPLICATION OF PARAMETER ESTIMATION OF RIDGE
REGRESSION USING SCHALL'S ALGORITHM AND AKAIKE
INFORMATION CRITERION (AIC) METHODS***

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat Sarjana
Matematika



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

LINAKSANAN

17106010026

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2021

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1614/Un.02/DST/PP.00.9/08/2021

Tugas Akhir dengan judul : PENERAPAN ESTIMASI PARAMETER REGRESI RIDGE MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA SCHALL DAN AKAIKE INFORMATION CRITERION (AIC)

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : LINAKSANAN
Nomor Induk Mahasiswa : 17106010026
Telah diujikan pada : Jumat, 13 Agustus 2021
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang
Sri Utami Zuliana, S.Si., M.Sc., Ph.D.
SIGNED

Valid ID: 612882b01dfa



Penguji I
Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 6126241391801



Penguji II
Mohammad Farhan Quadratullah, S.Si., M.Si
SIGNED

Valid ID: 612310958a2e6



Yogyakarta, 13 Agustus 2021
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 6126241388825

HALAMAN PERSETUJUAN



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



FM-UINSK-BM-05-03/R0

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Linaksanan

NIM : 17106010026

Judul Skripsi : Penerapan Estimasi Parameter Model Regresi Ridge Menggunakan Metode Algoritma Schall dan AIC

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Matematika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 9 Agustus 2021
Dosen Pembimbing

Sri Utami Zuliana, S.Si., M.Sc., Ph.D.
NIP. 19741003 200003 2 002

PERNYATAAN

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Linaksanan
NIM : 17106010026
Program Studi : Matematika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini menyatakan bahwa isi skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu Perguruan Tinggi dan sesungguhnya skripsi ini merupakan hasil pekerjaan penulis sendiri sepanjang pengetahuan penulis, bukan duplikasi atau saduran dari karya orang lain kecuali bagian tertentu yang penulis ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Yogyakarta, 7 Agustus 2021



Linaksanan

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:


Kedua orang tua yang senantiasa memberikan dukungan, doa, dan kasih sayang
yang tidak terbatas

Keluarga yang selalu memberikan dukungan dan kasih sayangnya

Almamater tercinta Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



MOTTO



*“Jangan takut jatuh, karena yang tidak pernah memanjatlah
yang tidak pernah jatuh”*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PENGANTAR



Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Segala puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat, taufiq, dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Penerapan Estimasi Parameter Regresi *Ridge* Menggunakan Metode Algoritma Schall dan *Akaike Information Criterion* (AIC)” dengan penuh kelancaran dan keselamatan. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad Saw. yang senantiasa dinantikan syafa'atnya di hari kiamat nanti.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini terdapat pihak-pihak yang senantiasa memberikan dukungan, bantuan, bimbingan, dan doa sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebanyak-banyaknya kepada:

1. Ibu Dr. Khurul Wardati, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
2. Bapak Muchammad Abrori, S.Si., M.Kom selaku Ketua Program Studi Matematika beserta seluruh jajarannya.
3. Ibu Pipit Pratiwi Rahayu, S.Si., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Akademik.

4. Ibu Sri Utami Zuliana, S.Si., M.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing skripsi yang selalu memberikan bimbingan, saran, serta pengarahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Seluruh dosen dan staff Program Studi Matematika Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
6. Dewan Penguji yang senantiasa memberikan saran untuk menyempurnakan skripsi ini.
7. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dan doa yang tidak terbatas.
8. Teman-teman satu bimbingan tugas akhir, Isti, Anisa, Rona, dan Diwanti, yang selalu berbagi ilmu dan dukungan selama tugas akhir.
9. Teman-teman KKN 102 Desa Wringinharjo, atas pengalaman berharga yang telah diberikan.
10. Teman-teman program studi Matematika 2017 yang telah memberikan cerita, menemani, dan berjuang bersama-sama selama ini.

Diharapkan skripsi ini dapat menambah ilmu pengetahuan bagi penulis khususnya, dan memberikan manfaat bagi yang membutuhkannya,

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 7 Agustus 2021



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SIMBOL	xiv
INTISARI	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
BAB III.....	10
LANDASAN TEORI, HIPOTESIS, RANCANGAN PENELITIAN.....	10
3.1. Landasan Teori	10
3.1.1. Analisis Regresi Berganda.....	10
3.1.2. Multikolinearitas	15
3.1.3. Regresi <i>Ridge</i>	19
3.1.4. AIC (<i>Akaike Information Criterion</i>).....	23
3.1.5. Algoritma Schall	24
3.1.6. <i>Mean Square Error</i> (MSE) dan <i>Mean Absolute Percentage Error</i> (MAPE).....	25

3.2. Hipotesis	27
3.3. Rancangan Penelitian	28
BAB IV	29
METODE PENELITIAN	29
4.1. Pendekatan Penelitian.....	29
4.2. Jenis dan Sumber Data	29
4.3. Variabel Penelitian	30
BAB V.....	32
PEMBAHASAN	32
5.1. Analisis Deskriptif.....	32
5.2. Uji Normalitas	33
5.3. Uji Statistik F (<i>Overall</i>) dan Uji Statistik t (<i>Parsial</i>)	33
5.4. Mendeteksi Multikolinearitas.....	36
5.5. Menentukan Model Algoritma Schall	38
5.6. Menentukan Model Terbaik Menggunakan Metode AIC	40
5.7. Menentukan Metode Terbaik Berdasarkan Nilai MSE dan MAPE	41
BAB VI.....	43
PENUTUP.....	43
6.1. Kesimpulan.....	43
6.2. Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Rangkuman tinjauan pustaka	9
Tabel 3.1. Data Sampel	17
Tabel 4.1. Definisi Operasional Variabel.....	31
Tabel 5.1. Deskriptif data.....	32
Tabel 5.2. Koefisien regresi dan p-value semua variabel independen.....	35
Tabel 5.3. Nilai VIF	37
Tabel 5.4. Matriks Korelasi.....	37
Tabel 5.5. Koefisien Algoritma Schall.....	39
Tabel 5.6. Koefisien AIC	41
Tabel 5.7. Nilai MSE dan MAPE kedua model.....	42



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. <i>Flowchart</i> Rancangan Penelitian	28
Gambar 5.1. Plot iterasi lambda.....	38
Gambar 5.2. Plot AIC	40



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Data Tingkat Pengangguran Terbuka Provinsi Jawa Tengah 2017
- Lampiran 2. Sourcecode menghitung nilai VIF data sampel
- Lampiran 3. Sourcecode menghitung VIF TPT dan analisis deskriptif
- Lampiran 4. Sourcecode regresi *ridge*
- Lampiran 5. Sourcecode Schall, aic, bic



DAFTAR SIMBOL

<i>Simbol</i>	<i>Arti</i>
Y :	Variabel dependen
X :	Variabel independen
Y_i :	Data variabel dependen pada pengamatan ke- i
X_i :	Data variabel independen pada pengamatan ke- i
X_{ik} :	Data pengamatan ke- i dan variabel ke- k , $k=1, 2, \dots, p$
\bar{Y} :	Nilai rata-rata variabel dependen
\bar{X} :	Nilai rata-rata variabel independen
β :	Parameter regresi
β_p :	Koefisien regresi pada variabel X_p
\hat{Y} :	Prediksi model regresi
ε :	Variabel pengganggu
\mathbf{Y} :	Vektor pengamatan variabel dependen
\mathbf{X} :	Vektor pengamatan variabel independen
\mathbf{X}^t :	Transformasi variabel independen
\mathbf{I} :	Matriks identitas
c :	Nilai tetapan bias ($0 \leq c \leq 1$)
S_y :	Standar deviasi dari variabel dependen
S_{x_j} :	Standar deviasi dari variabel X_j
\hat{c} :	Bobot penalti

INTISARI

PENERAPAN ESTIMASI PARAMETER REGRESI *RIDGE* MENGUNAKAN METODE ALGORITMA SCHALL DAN *AKAIKE* *INFORMATION CRITERION (AIC)*

(Studi Kasus: Data Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) Di Provinsi Jawa Tengah Tahun 2017)

LINAKSANAN

Program Studi Matematika

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

Multikolinearitas merupakan suatu kondisi dimana variabel-variabel independen saling berkorelasi dan menyebabkan matriks hampir singular, sehingga pendugaan parameter menjadi tak berhingga dan sulit untuk mengestimasi. Untuk mengatasi multikolinearitas digunakan regresi *ridge* dengan menambahkan tetapan bias c pada diagonal matriks $X'X$. Tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan algoritma Schall dan *Akaike Information Criterion (AIC)* pada regresi *ridge* dalam penentuan model terbaik, menggunakan pengukuran nilai *Mean Square Error (MSE)* dan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. Hasil penelitian ini yaitu algoritma Schall merupakan metode terbaik dalam pemilihan model regresi pada data Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) Provinsi Jawa Tengah tahun 2017 karena nilai MSE dan MAPE Algoritma Schall lebih kecil dibanding nilai MSE dan MAPE metode AIC.

Kata Kunci: *Multikolinearitas, Regresi Ridge, Algoritma Schall, AIC*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

ABSTRACT

APPLICATION OF PARAMETER ESTIMATION OF RIDGE REGRESSION USING SCHALL'S ALGORITHM AND AKAIKE INFORMATION CRITERION (AIC) METHODS

(Case Study: Open Unemployment Rate Data in Central Java Province in 2017)

LINAKSANAN

*Mathematics Study Program
Sunan Kalijaga State Islamic University*

Multicollinearity is a condition where the independent variables are correlated with each other and cause the matrix to be almost singular, so that parameter estimation becomes infinite and it is difficult to estimate it. To overcome the multicollinearity, ridge regression is used by adding the bias constant c to the diagonal of the $X'X$ matrix. The purpose of this study is to compare the Schall's algorithm and Akaike Information Criterion (AIC) on ridge regression in determining the best model, using Mean Square Error (MSE) and Mean Absolute Percentage Error (MAPE) measurements. The results of this study are that the Schall's algorithm is the best method in selecting the regression model for the data of the Open Unemployment Rate (TPT) of Central Java Province in 2017 because the MSE and MAPE values of the Schall's algorithm are smaller than the MSE and MAPE values of the AIC method.

Key Words: *Multikollinearity, Ridge Regression, Schall Algorithm, AIC*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

Bab pendahuluan berisi tentang gambaran umum dari permasalahan yang akan dibahas. Bab ini terdiri dari latar belakang permasalahan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, dan tujuan dari penelitian, serta gambaran penulisan skripsi secara keseluruhan yang dijelaskan secara singkat pada sistematika penulisan.

1.1. Latar Belakang

Analisis regresi merupakan alat analisis statistik yang memanfaatkan hubungan antar dua variabel atau lebih. Tujuannya untuk mengetahui apakah ada pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen sehingga variabel dependen dapat diduga berdasarkan variabel independennya.

Analisis regresi linier berganda adalah analisis regresi yang memiliki 2 atau lebih variabel independen. Terdapat beberapa penyimpangan yang biasa ditemui pada regresi linier berganda, yaitu normalitas, autokolerasi, heteroskedastisitas, dan multikolinearitas. Penelitian ini akan meneliti salah satu pelanggaran asumsi multikolinearitas.

Multikolinearitas terjadi karena adanya hubungan linear pada variabel-variabel independennya yang menyebabkan determinan matriks $X'X$ nya mendekati 0 sehingga matriks hampir singular. Penyimpangan ini dapat menyebabkan persamaan model menjadi tidak stabil, artinya, nilai penduga parameter dapat

mempunyai tanda yang salah atau jauh lebih besar daripada yang diperkirakan (Rosyadi, 2018).

Cara menangani penyimpangan asumsi ini adalah dengan menggunakan analisis Regresi *Ridge*. Regresi *ridge* merupakan modifikasi dari metode kuadrat terkecil dengan menambahkan tetapan bias c pada diagonal matriks $X'X$. Regresi *Ridge* mengurangi dampak dari adanya multikolinearitas dengan menentukan penduga yang bias tetapi mempunyai varians yang lebih kecil dari varians penduga regresi linear berganda, sehingga parameter *ridge* menjadi lebih stabil, dalam artian tidak mudah terpengaruh oleh perubahan-perubahan kecil di dalam data yang menjadi dasar perhitungan regresi (Hasriani, 2014).

Terdapat beberapa metode untuk menentukan model terbaik pada regresi *ridge*, yaitu *Akaike Information Criterion* (AIC), *Bayesian Information Criterion* (BIC), *Generalized Cross Validation* (GCV), dan algoritma Schall. Penelitian ini akan membandingkan metode algoritma Schall dengan metode AIC dalam mengestimasi parameter model regresi *ridge*. Algoritma Schall diduga lebih cepat dalam memilih bobot penalti karena hanya membutuhkan sedikit pengulangan untuk mencapai konvergen (Zuliana, 2018).

Untuk menentukan metode mana yang terbaik antara algoritma Schall dan AIC, digunakan pengukuran *Mean Square Error* (MSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Metode MSE dan MAPE adalah suatu pengukuran kesalahan (error) yang sering digunakan. Semakin rendah nilai MSE atau nilai MAPE suatu model, maka semakin besar tingkat keakuratan nilai prediksi,

sehingga untuk menentukan metode yang terbaik antara algoritma Schall dan AIC yaitu dengan melihat nilai MSE dan nilai MAPE yang lebih kecil.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara menentukan model regresi *ridge* untuk mengatasi masalah multikolinearitas?
2. Bagaimana penentuan model terbaik regresi *ridge* dengan menggunakan metode AIC dan Algoritma Schall?
3. Bagaimana perbandingan antara metode Algoritma Schall dengan metode AIC dalam pemilihan model terbaik?

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

1. Pemilihan model terbaik regresi *ridge* menggunakan metode Algoritma Schall dan AIC.
2. Aplikasi pengolahan data yang digunakan adalah R studio dan Microsoft Excel.

1.4. Tujuan Penelitian

1. Mengkaji model regresi *ridge* untuk mengatasi masalah multikolinearitas.
2. Mengkaji pemilihan model terbaik regresi *ridge* dengan menggunakan metode AIC dan Algoritma Schall.
3. Membandingkan antara metode Algoritma Schall dengan metode AIC dalam menentukan model terbaik.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu:

1. Menambah pengetahuan tentang algoritma Schall sebagai metode pada regresi *ridge* dalam mengatasi data yang mengandung multikolinearitas.
2. Memberikan referensi yang dapat dijadikan sumber untuk melakukan penelitian serupa atau mengembangkan penelitian selanjutnya.

1.6. Sistematika Penulisan

Agar penulisan penelitian ini terurut dan mempermudah dalam memahami secara menyeluruh, maka peneliti memberikan sistematika penelitian sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN, terdiri dari latar belakang masalah penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan. Latar belakang menjelaskan hal-hal yang melatarbelakangi munculnya permasalahan pada penelitian. Rumusan masalah menguraikan pertanyaan-pertanyaan yang menjadi dasar masalah penelitian. Batasan masalah membatasi materi penelitian agar tetap sesuai dengan masalah yang diteliti.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, menjelaskan penelitian-penelitian terdahulu mengenai permasalahan serupa yang memiliki kesamaan metode atau subjek, guna dijadikan sebagai acuan pada penelitian ini untuk melihat hubungan penelitian sebelumnya dengan penelitian yang dilakukan sekarang. Penelitian saat ini meneliti masalah yang sama dengan penelitian sebelumnya namun menggunakan metode yang berbeda.

BAB III LANDASAN TEORI, HIPOTESIS, DAN RANCANGAN PENELITIAN, menjelaskan kajian teori yang menunjang penyusunan skripsi, hipotesis sementara mengenai permasalahan penelitian, dan flowchart yang berisi rangkuman dari langkah-langkah yang dilakukan dalam penyusunan skripsi.

BAB IV METODE PENELITIAN, menjelaskan metode penelitian dan komponen-komponen yang berhubungan dengan metode penelitian yang digunakan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, dan metode eksperimental. Jenis data yang digunakan adalah data kuantitatif dan sumber data sekunder. Variabel penelitian terdiri dari satu variabel dependen dan delapan variabel independen.

BAB V PEMBAHASAN, menjelaskan cara mendeteksi multikolinearitas pada data kasus TPT Jawa Tengah tahun 2017 dengan melihat nilai VIF, menentukan model terbaik regresi *ridge* menggunakan metode algoritma Schall dan AIC, dan membandingkan kedua metode dengan menggunakan nilai MSE dan MAPE.

BAB VI PENUTUP, menjelaskan kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan, dan saran kepada pembaca untuk dijadikan masukan pada penelitian selanjutnya.

BAB VI

PENUTUP

Bab penutup akan dijelaskan mengenai kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan dan juga saran. Kesimpulan adalah jawaban dari tujuan penelitian.

6.1. Kesimpulan

1. Regresi *ridge* merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah multikolinearitas. Regresi *ridge* dalam mengatasi masalah multikolinearitas, diperlukan penambahan tetapan bias c/λ pada diagonal matriks $X'X$ nya agar koefisien regresi menjadi lebih stabil, dalam artian tidak mudah terpengaruh terhadap perubahan kecil pada data. Besarnya nilai c terletak antara $0 < c < 1$. Penambahan tetapan bias c mengakibatkan variansi regresi *ridge* menjadi kecil.
2. Algoritma Schall dan AIC merupakan metode untuk menentukan model terbaik pada regresi *ridge*. Kedua metode tersebut memiliki cara kerja yang hampir sama dalam mengestimasi parameter model regresi. Algoritma Schall memiliki kelebihan dalam pemilihan bobot penalti awal \hat{c}_0 dapat dilakukan dengan sembarang bilangan dan tidak memerlukan banyak iterasi hingga mendapatkan \hat{c} yang konvergen. Metode AIC dimulai dengan memasukkan beberapa estimasi bobot \hat{c} ke dalam persamaan model regresi *ridge*. Model terbaik pada metode AIC adalah yang memiliki nilai AIC terkecil.

3. Pada data kasus TPT, algoritma Schall memiliki nilai MSE 1,5641 dan nilai MAPE 0,2937, sedangkan AIC memiliki nilai MSE 2,2358 dan nilai MAPE 0,3125. Berdasarkan hasil analisis nilai MSE dan MAPE, metode algoritma Schall lebih baik dalam mengestimasi parameter model regresi terbaik karena nilai MSE dan MAPE algoritma Schall lebih kecil dari nilai MSE dan MAPE metode AIC. Model terbaik dari kedua metode adalah:

$$\text{Algoritma Schall: } \hat{Y}_S = -0,2190X_1 + 0,0001X_2 - 0,0937X_3 + 0,2146X_4 - 0,0748X_5 + 0,1279X_6 - 0,1968X_7 + 0,2684X_8$$

$$\text{AIC: } \hat{Y}_A = -0,2686X_1 + 0,0001X_2 - 0,1446X_3 + 0,7104X_4 + 0,0046X_5 + 0,269X_6 - 0,5708X_7 + 0,2481X_8$$

Berdasarkan kedua model tersebut, terlihat bahwa variabel X_5 yaitu variabel Indeks Pembangunan Manusia (IPM) pada model regresi *ridge* dengan metode AIC memiliki tanda positif, sedangkan pada model regresi *ridge* dengan metode algoritma Schall memiliki tanda negatif. Tanda negatif variabel X_5 pada model algoritma Schall lebih logis karena semakin besar nilai IPM maka seharusnya semakin rendah Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT). Dapat disimpulkan bahwa model algoritma Schall merupakan model terbaik regresi *ridge* pada data kasus TPT Jawa Tengah tahun 2017.

6.2. Saran

Adapun saran pada penelitian ini adalah agar meneliti lebih jauh mengenai Algoritma Schall. Pada penelitian selanjutnya, agar menggunakan perbandingan metode yang lain untuk mengatasi masalah multikolinearitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, W. R., Debatara, N. N., & Rizki, S. W. (2018). *Estimasi parameter regresi ridge untuk mengatasi multikolinearitas*. Bimaster : Buletin Ilmiah Matematika, Statistika dan Terapannya, Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura, Pontianak, 07(4), 295–303.
- Faraway, J. J. (2015). *Linear Models with R*. Chapman Hall. CRC, Boca Raton, FL.
- Fathurahman, M. (2016). Pemilihan Model Regresi Terbaik Menggunakan Metode Akaike's Information Criterion dan Schwarz Information Criterion. *Informatika Mulawarman: Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, Universitas Mulawarman. Samarinda, 4(3), 37-41.
- Frank, L. E., & Friedman, J. H. (1993). A statistical view of some chemometrics regression tools. *Technometrics*. Stanford University. Stanford, 35(2), 109–135.
- Akaike, H. (1974). A new look at the statistical model identification. *IEEE transactions on automatic control*, 19(6), 716-723.
- Hasriani, H. (2014). *Perbandingan Regresi Ridge (Regresi Gulud) dan Principal Component Analysis (Analisis Komponen Utama) dalam Mengatasi Masalah Multikolinearitas* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar).
- Herdiani, E. T. (2007). Seleksi Model Multinomial Logit Melalui Akaike's Information Criterion (AIC). *Jurnal Matematika, Statistika dan Komputasi*, 4(1), 43-53.
- Hoerl, A. E., & Kennard, R. W. (2000). Ridge regression: Biased estimation for nonorthogonal problems. *Technometrics*, 42(1), 80–86.
- Kurniasih, D., Mariani, S., & Sugiman, S. (2013). Efisiensi Relatif Estimator Fungsi Kernel Gaussian terhadap Estimator Polinomial dalam Peramalan USD terhadap JPY. *Unnes Journal of Mathematics*, Universitas Negeri Semarang. Semarang, 2(2).
- Nabila, S. U. (2018). *Perbandingan Metode Regresi Ridge Dan Metode Regresi Komponen Utama Dalam Menangani Multikolinearitas*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Nainggolan, J. K. O. (2018). *Analisis Metode Generalized Ridge Regression (GRR) Dalam Mengatasi Masalah Multikolinearitas*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Nurhasanah, N. (2017). Metode Regresi Ridge dengan Iterasi HKB dalam Mengatasi Multikolinearitas. *Jurnal Matematika, Statistika dan Komputasi*, Universitas Hasanuddin. Makassar, 14(1), 93-99.

- Ohyver, M. (2011). Metode Regresi Ridge Untuk Mengatasi Kasus Multikolinear. *ComTech: Computer, Mathematics and Engineering Applications*, Universitas Bina Nusantara. Jakarta Barat, 2(1), 451-457.
- Kapantow, G. H., & Mandei, J. R. (2017). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Pengangguran di Provinsi Sulawesi Utara. *AGRI-SOSIOEKONOMI*, Universitas Sam Ratulangi. Manado, 13(1A), 55-66.
- Rosyadi, M. Z. (2018). *Penerapan Metode Regresi Ridge Untuk Mengatasi Masalah Multikolinearitas Pada Kasus Indeks Pembangunan Manusia Di Provinsi Jawa Tengah*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Tazliqoh, A. Z., Rahmawati, R., & Safitri, D. (2015). Perbandingan Regresi Komponen Utama dengan Regresi Ridge pada Analisis Faktor-Faktor Pendapatan Asli Daerah (PAD) Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Gaussian*, 4(1), 1-10.
- Tullah, W. H. (2018). *Analisis Rregresi Ridge Robust-MM Untuk Mengatasi Data Multikolinearitas Dan Tidak Normal*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Wasilaine, T. L., Talakua, M. W., & Lesnussa, Y. A. (2014). Model Regresi Ridge untuk Mengatasi Model Regresi Linier Berganda yang Mengandung Multikolinieritas. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, Universitas Pattimura. Ambon, 8(1), 31-37.
- Zuliana, S. U. (2018). Penentuan Model Terbaik Regresi Ridge Dan Terapannya. *Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika*, Jurusan Matematika FMIPA Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, 10(2), 43-48.
- Zuliana, S. U., & Perperoglou, A. (2016). The Weight of Penalty Optimization for Ridge Regression. In *Analysis of Large and Complex Data* (p. 231). Springer International Publishing Switzerland.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah. (2021). Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT). <https://jateng.bps.go.id/> diakses pada tanggal 23 Agustus 2021 pukul 21.00
- Badan Pusat Statistik. (2021). *Tenaga Kerja*. <https://www.bps.go.id/subject/6/tenaga-kerja.html>. Diakses pada tanggal 23 Agustus 2021 pukul 21.00