

**IMPLEMENTASI REGRESI RIDGE
MENGUNAKAN ESTIMATOR PARAMETER KIBRIA**

(Studi Kasus : *Return Saham Gabungan JKSE*)

SKRIPSI

**OLEH
MEGA NUR ROYANI
NIM. 17610045**



**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2021**

**IMPLEMENTASI REGRESI RIDGE
MENGUNAKAN ESTIMATOR PARAMETER KIBRIA**

(Studi Kasus : *Return Saham Gabungan JKSE*)

SKRIPSI

**Diajukan Kepada
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Matematika (S.Mat)**

**Oleh
Mega Nur Royani
NIM. 17610045**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2021**

**IMPLEMENTASI REGRESI RIDGE
MENGUNAKAN ESTIMATOR PARAMETER KIBRIA**

(Studi Kasus : *Return Saham Gabungan JKSE*)

SKRIPSI

**Oleh
Mega Nur Royani
NIM. 17610045**

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal, 23 Juni 2021

Pembimbing I,



Abdul Aziz, M.Si
NIP. 19760318 200604 1 002

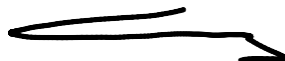
Pembimbing II,



Achmad Nashichuddin, M.A
NIP. 19730705 200003 1 002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Matematika



Dr. Usman Pagalay, M.Si
NIP. 19650414 200312 1 001

**IMPLEMENTASI REGRESI RIDGE
MENGUNAKAN ESTIMATOR PARAMETER KIBRIA**

(Studi Kasus : *Return Saham Gabungan JKSE*)

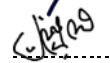
SKRIPSI

**Oleh
Mega Nur Royani
NIM. 17610045**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Matematika (S.Mat)

Tanggal, 23 Juni 2021

Penguji Utama : Fachrur Rozi, M.Si
Ketua Penguji : Ria Dhea Layla Nur Karisma, M.Si
Sekretaris Penguji : Abdul Aziz, M.Si
Anggota Penguji : Achmad Nashichuddin, M.A



Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika



Dr. Usman Pagalay, M.Si
NIP. 19650414 200312 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Mega Nur Royani

NIM : 17610045

Program Studi : Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Implementasi Regresi Ridge menggunakan Estimator

Parameter Kibria (Studi Kasus: *Return* Saham Gabungan JKSE)

menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilan data, tulisan, atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan dan pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan maka saya bersedia menerima sanksi atas perilaku tersebut.

Malang, 15 Juni 2021

Yang membuat pernyataan,



Mega Nur Royani

NIM. 17610045

MOTO

“Hidup bukan untuk menjadi sempurna, melainkan tentang mencapai impian.

Teruslah cintai dan hargai dirimu sendiri”

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Ibu Sutyati, Kak Maulidiya Nur Jannah, AP, Kak Novia Nurlatifasari, S.Pd yang mendoakan, memberikan semangat dan selalu ada setiap penulis butuhkan, serta skripsi ini juga dipersembahkan untuk Alm. Bapak Abdul Choliq.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakaatuh

Puji dan syukur bagi kehadiran Allah Swt. atas rahmat serta hidayahNya, sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana dalam bidang keilmuan Matematika di Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Selama proses penyusunan skripsi ini, penulis mendapat berbagai bimbingan serta arahan dari banyak pihak. Oleh karenanya, ucapan terimakasih dan penghargaan yang tinggi penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Abd. Haris, M.Ag, selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri. Harini, M.Si, selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Usman Pagalay, M.Si, selaku ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Abdul Aziz, M.Si, selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan arahan, motivasi, nasihat serta berbagi pengalaman yang berharga kepada penulis.
5. Achmad Nashichuddin, M.A, selaku dosen pembimbing II yang juga telah memberikan arahan, serta ilmu dan pengalaman kepada penulis.

6. Segenap sivitas akademika Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang khususnya seluruh dosen, penulis ucapkan terimakasih atas segala ilmu dan bimbingannya.
7. Ibu dan kakak yang selalu memberikan dukungan, doa, semangat serta motivasi kepada penulis hingga sekarang.
8. Rekan penulis yang juga bersama-sama mengerjakan skripsi tapi tetap selalu menemani, membantu serta menjadi sumber inspirasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Seluruh teman-teman di Program Studi Matematika angkatan 2017 yang bersama-sama berjuang untuk mencapai impian.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini baik moril ataupun materil.

Semoga Allah Swt senantiasa melimpahkan rahmat dan karuniaNya kepada kita. Penulis berharap semoga dengan rahmat dan izinNya serta terselesaikannya skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis ataupun bagi pembaca. *Aamiin.*

Wasslamu 'alaikum Warahmatullah Wabarakaatuh

Malang, 7 Mei 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGAJUAN

HALAMAN PERSETUJUAN

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

HALAMAN MOTO

HALAMAN PERSEMBAHAN

KATA PENGANTAR viii

DAFTAR ISI x

DAFTAR TABEL xiii

DAFTAR GAMBAR xiv

DAFTAR SIMBOL xv

ABSTRAK xviii

ABSTRACT xix

ملخص xx

BAB I PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang	1
1.2	Rumusan Masalah	4
1.3	Tujuan Penelitian.....	4
1.4	Manfaat Penelitian.....	4
1.5	Batasan Masalah.....	4
1.6	Sistematika Penulisan.....	5

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1	Matriks	6
2.1.1	Definisi Matriks.....	6
2.1.2	Operasi Matriks	6
2.1.3	Jumlah Unsur Diagonal Matriks.....	7
2.1.4	Nilai Eigen dan Vektor Eigen	7
2.2	Regresi Linier	8
2.2.1	Definisi Regresi Linier	8

2.2.2	Regresi Linier Sederhana	8
2.2.3	Regresi Linier Berganda.....	9
2.3	Estimasi Parameter.....	9
2.3.1	Metode Kuadrat Terkecil.....	9
2.3.2	Pemusatan dan Penskalaan	11
2.3.3	Bentuk Kanonik Model Regresi	12
2.3.4	Metode Ridge	13
2.3.5	Metode Kibria.....	14
2.4	Uji Hipotesa.....	15
2.4.1	Uji Asumsi.....	15
2.4.2	Uji Signifikansi Parameter	17
2.5	Kesesuaian Model	19
2.6	Peramalan (<i>Forecasting</i>).....	20
2.7	Saham.....	21
2.7.1	<i>Return</i> Saham	21
2.7.2	Harga Penutupan Saham	21
2.7.3	Analisis Teknikal Saham.....	22
2.8	Hasil Penelitian Sebelumnya.....	24
2.9	Hukum Jual Beli Saham dalam Islam	25

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Pendekatan Penelitian	28
3.2	Jenis dan Sumber Data	28
3.3	Variabel Penelitian	28
3.4	Tahapan Penelitian	29

BAB IV PEMBAHASAN

4.1	Implementasi Regresi Ridge Menggunakan Estimator Kibria.....	31
4.1.1	Deskripsi Data	31
4.1.2	Uji Asumsi.....	31
4.1.2.1	Normalitas	31
4.1.2.2	Multikolinearitas	32
4.1.3	Pemodelan Regresi Ridge Menggunakan Estimator Parameter Kibria.....	33
4.1.3.1	Estimasi Parameter Metode Kuadrat Terkecil	33
4.1.3.2	Metode Pemusatan dan Penskalaan.....	35
4.1.3.3	Estimasi Parameter Ridge Menggunakan Metode Kibria.....	36
4.1.3.4	Uji Signifikansi Parameter Regresi Ridge	40
4.1.3.5	Kesesuaian Model	42
4.2	Peramalan Menggunakan Model Regresi Ridge.....	42
4.3	Model Regresi Ridge dalam Pandangan Islam	43

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran.....	45

DAFTAR PUSTAKA	46
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN – LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Anova untuk Pengujian Parameter	19
Tabel 2.2	Kriteria MAPE.....	21
Tabel 3.1	Variabel Penelitian.....	29
Tabel 4.1	Deskripsi Statistik Variabel	31
Tabel 4.2	<i>Output</i> SPSS Nilai Koefisien Korelasi	33
Tabel 4.3	<i>Output</i> SPSS Nilai VIF.....	33
Tabel 4.4	<i>Output</i> SPSS Estimasi Parameter Metode Kuadrat Terkecil	34
Tabel 4.5	<i>Output</i> SPSS Uji Signifikan Parameter Metode Kuadrat Terkecil dengan Uji t.....	34
Tabel 4.6	<i>Output</i> SPSS Uji Signifikan Parameter Metode Kuadrat Terkecil dengan Uji F.....	35
Tabel 4.7	Penentuan Bentuk Kanonik Metode Kuadrat Terkecil	37
Tabel 4.8	<i>Output</i> Nilai Estimator Parameter Kibria beserta Nilai VIF.....	38
Tabel 4.9	<i>Output</i> Nilai Estimasi Regresi Ridge.....	39
Tabel 4.10	<i>Output</i> Uji Signifikansi Parameter Regresi Ridge dengan Uji t.....	40
Tabel 4.11	<i>Output</i> ANOVA Regresi Ridge	41
Tabel 4.12	<i>Output</i> Nilai Adjusted R^2	42
Tabel 4.13	Tingkat Akurasi Peramalan	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Pembentukan Model Terbaik dan Peramalan	30
Gambar 4.1	<i>Output</i> Eviews Histogram pada Uji Normalitas	32
Gambar 4.2	Hasil Peramalan <i>Return</i> Saham JKSE periode Maret – Mei 2021 ..	42

DAFTAR SIMBOL

Simbol-simbol yang digunakan dalam skripsi ini memiliki makna sebagai berikut:

- a : Konstanta regresi
- b : Koefisien regresi
- c : Konstanta positif
- k_j : Nilai eigen
- n : Banyaknya observasi
- p : Banyaknya variabel
- V : Volume
- V_{t-n} : Volume waktu t ke n -periode
- X : Variabel bebas
- Y : Variabel terikat
- a_{ij} : Elemen atau unsur matriks
- $A_{n \times p}$: Sebarang Matriks ukuran $n \times p$
- e_i : Nilai eror pada saat ke- i observasi
- $\hat{\beta}$: Nilai parameter estimasi
- Y_p : Vektor (variabel Y) ukuran $p \times 1$
- X_{np} : Matriks (variabel X) ukuran $n \times p$
- β_p : Vektor parameter ukuran $p \times 1$
- X^T : Matriks transpose
- β^T : Vektor parameter transpose
- $\hat{\beta}_{ols}$: Vektor estimasi metode kuadrat terkecil
- $\hat{\beta}_{ridge}$: Vektor estimasi regresi ridge

- \bar{Y} : Nilai rata-rata variabel Y
- \bar{X}_j : Nilai rata-rata variabel X untuk $j = 1, 2, \dots, p$
- $\hat{\alpha}_{ols}$: Vektor estimasi metode kuadrat terkecil setelah data transformasi
- $\hat{\alpha}_{ridge}$: Vektor estimasi regresi ridge setelah data transformasi
- S_k : Koefisien *skewness*
- K_u : Koefisien *kurtosis*
- $\hat{\theta}$: Nilai data peramalan
- θ : Nilai data sebenarnya
- \bar{R}^2 : *Adjusted Coeffisien of Determination*
- SSE : *Sum of Square Error*
- SSR : *Sum of Square Regression*
- SST : *Sum of Square Total*
- SE : *Standard Error*
- s_a^2 : Variansi sampel
- z_i : Variabel acak untuk $i = 1, 2, \dots, n$
- \bar{z} : Rata-rata sampel
- $|e_i|$: Error mutlak
- $\hat{\beta}_{ridge}^0$: Estimator awal dari metode ridge
- λI : Matriks diagonal dengan entri diagonal utamanya adalah $\lambda_1^0, \lambda_2^0, \dots, \lambda_p^0$
- χ^2 : Uji *Chi-Square*
- R^2 : Koefisien Determinasi
- σ^2 : Variansi error dari model regresi linier
- α_i : Anggota α untuk $i = 1, 2, \dots, p$
- S_y : Standar deviasi dari variabel Y
- S_{x_j} : Standar deviasi dari variabel X_j

- P_t : *Close* (harga penutupan saham) hari t
 P_{t-1} : *Close* (harga penutupan saham) hari $t - 1$ (hari sebelumnya)
 C_t : Harga penutupan saham pada waktu t
 HH_{t-n} : Maksimum harga tertinggi saham pada waktu t dan garis ke- n
 LL_{t-n} : Harga penutupan saham pada waktu t dan garis ke- n
 RS : *Relative Strength*
 Up_t : *Capital gain* pada waktu t
 Dw_t : *Capital loss* pada waktu t
 α : *Smoothing factor* $(\frac{2}{1+k})$, dengan k adalah periode EMA
 Λ : matriks $p \times p$ dengan anggota dari diagonal utamanya adalah nilai eigen (k_1, k_2, \dots, k_p)

ABSTRAK

Royani, Mega Nur. 2021. **Implementasi Regresi Ridge menggunakan Estimator Parameter Kibria (Studi Kasus: *Return Saham Gabungan JKSE*)**. Skripsi. Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Abdul Aziz, M.Si. (II) Achmad Nashichuddin, M.A.

Kata kunci: OLS, Ridge, Kibria, *Return Saham*, Multikolinearitas.

Harga saham dalam perekonomian, khususnya di Indonesia, memiliki peran penting sehingga banyak orang yang ingin mendapatkan keuntungan dari berinvestasi saham. Tingkat keuntungan dari saham yang dimiliki oleh investor itulah disebut *return* saham. Pada penelitian ini mencari model *return* saham, yang kemudian berguna untuk meramalkan *return* saham pada waktu tertentu. Metode yang digunakan untuk peramalan *return* saham adalah regresi ridge menggunakan estimator parameter Kibria. Tujuan digunakannya metode ini adalah untuk menghilangkan multikolinearitas yang tidak bisa dihilangkan pada metode OLS. Model *return* saham gabungan JKSE dicari dengan mengikuti langkah-langkah yang ada pada metode regresi dan menggunakan uji-uji untuk mendapatkan model terbaik. Uji yang dilakukan adalah uji normalitas, uji multikolinearitas, dan uji signifikansi parameter. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh persamaan model regresi ridge dengan semua variabel bebasnya signifikan berpengaruh terhadap *return* saham. Nilai VIF yang diperoleh juga kurang dari 10 yaitu sebesar $X_1 = 3,6310$, $X_2 = 0,8428$, $X_3 = 3,2148$, $X_4 = 2,1465$, $X_5 = 2,0458$, $X_6 = 1,4058$, dan $X_7 = 0,8270$ dengan nilai koefisien determinasi sebesar 0,9626 yang berarti bahwa besarnya semua variabel bebas yang diteliti terhadap *return* saham sebesar 96,26% sedangkan 3,74% dipengaruhi oleh variabel bebas lainnya. Oleh karena itu, metode regresi ridge menggunakan estimator parameter Kibria dapat digunakan untuk meramalkan.

ABSTRACT

Royani, Mega Nur. 2021. **On The Implementation of Ridge Regression using Tuning Parameter Kibria (Case Study: JKSE Composite Stock Return)**. Thesis. Mathematics Study Program, Faculty of Sains and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang. Supervisor: (I) Abdul Aziz, M.Si. (II) Achmad Nashichuddin, M.A.

Keywords: OLS, Ridge, Kibria, Return of stock, Multicollinearity.

Stock prices in the economy, especially in Indonesia, is very important that so many people want to get benefits from investing stocks. The rate of return that owned by investor is called return investment. In this research, we are looking for return of stock model, which is useful for predicting return of stock at a certain time. The method that used for forecasting of return is ridge regression using tuning parameter Kibria. The purpose of using this method is for eliminate multicollinearity that cannot be in OLS method. Model of return of JKSE is searched by following the steps in regression method and using tests to get the best model. Based on the result of the study, it was obtained that the equation of the ridge regression model with all the independent variables had a significant effect on return of stock. The tests that performed are normality test, multicollinearity test and parameter significant test. The VIF value obtained is also less than 10, namely $X_1 = 3,6310, X_2 = 0,8428, X_3 = 3,2148, X_4 = 2,1465, X_5 = 2,0458, X_6 = 1,4058$, dan $X_7 = 0,8270$ with a coefficient of determination is 0,9626 which means that all the independent variables on return of stock is 96,26% while 3,74% is influenced by other independent variables. Therefore, the ridge regression method using tuning parameter Kibria can be used to predict.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Matematika dapat digunakan di berbagai bidang, salah satunya adalah bidang keuangan. Pasar keuangan merupakan salah satu bagian dari matematika terapan yang berhubungan dalam hal keuangan (*financial*). Peran pasar keuangan dalam era globalisasi semakin penting dan erat kaitannya dengan arus pertumbuhan ekonomi. Setiap pertumbuhan ekonomi pasti memerlukan pendanaan dan investasi yang cukup besar agar mampu bersaing di ekonomi regional maupun ekonomi global. Pasar keuangan terbagi menjadi dua, yaitu pasar uang dan pasar modal. Instrumen keuangan yang digunakan pada pasar modal bagi sekumpulan orang yang melakukan transaksi jual beli salah satunya adalah saham (Attijani, 2019).

Harga saham berperan penting dalam pertumbuhan ekonomi di Indonesia karena mampu menjadi investasi yang sangat tinggi. Namun, tidak selamanya investasi yang dilakukan dapat memberikan keuntungan, karena sifatnya yang cenderung fluktuatif secara cepat dari waktu ke waktu. Oleh karenanya, dari peristiwa ekonomi tersebut, dibutuhkan alternatif untuk membantu kegiatan investasi. Hasil dari kegiatan investasi yaitu *return*. *Return* saham atau laba diberikan kepada investor karena mengambil risiko atas investasi yang telah dilakukan. Sehingga, untuk membantu meminimalkan risiko investor dibutuhkan peramalan *return* saham. Pada umumnya, metode untuk peramalan saham menggunakan ARIMA. Namun, metode tersebut memiliki kelemahan yaitu tidak dapat mengatasi heteroskedastisitas. Sehingga diperlukan metode alternatif yang mampu mengatasi masalah tersebut ataupun masalah dalam statistik inferensial lainnya, seperti multikolinieritas. Metode yang dapat mengatasi multikolinieritas salah satunya ialah regresi ridge yang dikemukakan pertama kali oleh Hoerl dan Kennard (1962) (Wasilaine, Talakua, & Lesnussa, 2014). Selanjutnya dikembangkan lagi oleh Kibria (2003) menggunakan tetapan bias k yang telah diketahui untuk mengatasi multikolinieritas (Utami, Sukarsa, & Kencana, 2013).

Metode ridge merupakan modifikasi dari metode kuadrat terkecil dengan menambahkan tetapan bias. Penambahan tetapan bias ini akan mempengaruhi besar

koefisien estimator ridge dan menghasilkan estimator yang bias (Anggraeni, Debataraja, & Rizky, 2018). Meskipun menghasilkan koefisien estimator regresi yang bias, estimator tersebut dapat mendekati nilai yang sebenarnya. Hal tersebut dapat diketahui dari perbandingan *Mean Square Error* (MSE) ridge dengan *Mean Square Error* (MSE) OLS. Hasil MSE estimator ridge lebih kecil dibandingkan dengan MSE estimator OLS. Selain tetapan bias Kibria, masih ada banyak lagi tetapan bias yang dapat digunakan (Dorugade A. V., 2014).

Penggunaan model ridge pada peramalan harga saham telah dilakukan oleh beberapa peneliti, seperti Tanjung (2013) melakukan penelitian mengenai peramalan harga saham yang berbasis indikator teknis menggunakan model regresi ridge dan regresi Kernel ridge. Selanjutnya, penelitian mengenai pemodelan dan peramalan harga saham gabungan di Bank Indonesia dengan model *Generalized Ridge Regression* (GRR). Hasil dari penelitian tersebut dapat diketahui bahwa model GRR dapat mengatasi masalah autokorelasi dan multikolinieritas dengan melihat nilai VIF (Arifin, 2018).

Selain itu, penelitian mengenai regresi ridge dengan pemilihan parameter ridge k dilakukan oleh Muniz, dkk (2012), Karaibrahimoglu, dkk (2014), Arashi dan Valizadeh (2014), dan Dorugade (2015). Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, kinerja estimator bergantung pada variansi eror, korelasi antara variabel penjelas, banyaknya sampel, dan koefisien β yang tidak diketahui. Sehingga ketika banyaknya sampel meningkat, maka MSE menurun, meskipun korelasi antara variabel bebas dan variansi erornya besar. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa MSE estimator dengan parameter ridge k lebih kecil jika dibandingkan MSE estimator OLS.

Penelitian lain juga dilakukan oleh Mansson, dkk (2010), Hefnawy dan Farag (2013), dan Aslam (2014) mengenai estimasi model ridge dengan metode Kibria menggunakan simulasi *Monte Carlo*. Hasil dari penelitian-penelitian tersebut adalah peningkatan korelasi antar variabel bebas berdampak negatif terhadap nilai MSE, sedangkan peningkatan korelasi antar variabel penjelas berdampak positif terhadap nilai MSE. Sehingga berdasarkan hasil dari simulasi tersebut, model regresi ridge dengan parameter Kibria mampu mengatasi multikolinieritas dengan baik.

Implementasi dari penelitian ini adalah mencari model terbaik yang digunakan untuk meramalkan investasi di pasar saham pada waktu yang akan datang sehingga dapat digunakan untuk transaksi jual beli saham. Sebagaimana firman Allah pada al-Quran surah Al Jumu'ah ayat 10 mengenai perniagaan atau jual beli, yaitu:

“Apabila telah ditunaikan shalat, maka bertebaranlah kamu di muka bumi; dan carilah karunia Allah dan ingatlah Allah banyak-banyak supaya kamu beruntung.”

Dalam tafsir Al-Mishbah (2002), Muhammad Quraish Shihab menjelaskan bahwa: “Apabila kalian telah melakukan shalat, maka bertebaranlah untuk berbagai kepentingan. Carilah karunia Allah dan berzikirlah kepadaNya banyak-banyak, dalam hati maupun dan dengan ucapan. Mudah-mudahan kalian memperoleh keberuntungan dunia dan akhirat.”

Berdasarkan terjemahan ayat dan tafsiran tersebut memberikan informasi bahwa dalam Islam, ketakwaan seseorang (hamba) bukan terletak pada ibadahnya, melainkan juga dapat dilihat dari hubungan sesama manusia, diantaranya yaitu melalui perdagangan atau perniagaan. Kegiatan perdagangan bukan hanya untuk memperoleh laba atau keuntungan, namun juga mengharapkan karunia Allah. Oleh karenanya, Islam menganjurkan umatnya untuk melakukan perdagangan atau jual beli di muka bumi dan memanfaatkan kekayaan alam yang Allah limpahkan diberbagai dunia (Saepudin & Syah, 2015).

Berdasarkan penjelasan di atas, peneliti akan menerapkan model regresi ridge dengan parameter Kibria untuk menentukan *return* harga saham dari suatu perusahaan. Data harga saham yang digunakan oleh peneliti yakni *return* harga saham gabungan atau disebut dengan Jakarta *Stock Exchange* (JKSE). Harga saham ini mencakup pergerakan seluruh harga saham yang tercatat di Bursa Efek Indonesia (BEI).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti mengambil rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana hasil implementasi regresi ridge pada *return* harga saham gabungan JKSE menggunakan estimator parameter Kibria?
2. Bagaimana hasil peramalan *return* harga saham gabungan JKSE pada model regresi ridge menggunakan estimator parameter Kibria?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui hasil implementasi regresi ridge pada *return* harga saham gabungan JKSE menggunakan estimator parameter Kibria.
2. Mengetahui hasil peramalan *return* harga saham gabungan JKSE pada model regresi ridge menggunakan estimator parameter Kibria.

1.4 Manfaat Penelitian

Setelah melakukan penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Mampu menambah wawasan peneliti tentang estimasi parameter model regresi ridge menggunakan parameter Kibria pada data *return* saham JKSE.
2. Mampu mengetahui tingkat akurasi dari hasil peramalan *return* saham gabungan JKSE pada model regresi ridge menggunakan estimator parameter Kibria.

1.5 Batasan Masalah

Agar tidak terjadi perluasan dan pengembangan masalah, maka diperlukan adanya batasan masalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan adalah data harian *return* saham gabungan JKSE pada tahun 2020 – 2021 dengan variabel bebas pada data diasumsikan memiliki multikolinieritas.
2. Peramalan yang dilakukan berupa validasi menggunakan *input* data uji.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan dalam penulisan proposal ini adalah:

- Bab I Pendahuluan
Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.
- Bab II Kajian Pustaka
Bab ini memberikan kajian-kajian yang menjadi landasan teori dari permasalahan yang akan dibahas antara lain matriks, regresi linier, estimasi parameter, peramalan, hasil penelitian sebelumnya, dan hukum jual beli saham dalam Islam.
- Bab III Metodologi Penelitian
Bab ini berisi tentang informasi mengenai pendekatan penelitian, jenis dan sumber data, variabel penelitian, dan tahap analisis data.
- Bab IV Hasil dan Pembahasan
Bab ini berisi tentang hasil dan pembahasan mengenai implementasi regresi ridge menggunakan estimator parameter Kibria pada *return* harga saham gabungan JKSE tahun 2020 – 2021 dan integrasi jual beli saham dalam Islam.
- Bab V Penutup
Bab ini berisi tentang kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta saran yang berkaitan dengan penelitian.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Matriks

2.1.1 Definisi Matriks

Matriks merupakan kumpulan bilangan yang disusun dalam bentuk baris dan kolom sehingga membentuk segi empat yang kemudian diberi kurung biasa atau kurung siku (Andari, 2017). Bentuk umum matriks dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$\mathbf{A}_{n \times p} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1p} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{np} \end{bmatrix} \quad (2.1)$$

dimana a_{ij} merupakan elemen atau unsur matriks, i menunjukkan indeks baris ($i = 1, 2, 3, \dots, n$), dan j menunjukkan indeks kolom ($j = 1, 2, 3, \dots, p$). Suatu matriks yang terdiri dari n baris dan p kolom disebut matriks ber-*ordo* (berukuran) $n \times p$ dan dilambangkan dengan notasi $\mathbf{A}_{n \times p}$ atau $[a_{ij}]_{n \times p}$.

2.1.2 Operasi Matriks

A. Matriks *Transpose*

Matriks *transpose* adalah suatu matriks yang diperoleh dari pertukaran baris menjadi kolom dan kolom menjadi baris. Matriks *transpose* dari suatu matriks \mathbf{A} , dinyatakan dengan \mathbf{A}^T (baca: \mathbf{A} *transpose*) (Andari, 2017).

Misalkan matriks pada persamaan (2.1), maka matriks *transpose* \mathbf{A} adalah

$$\mathbf{A}^T = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{21} & \dots & a_{p1} \\ a_{12} & a_{22} & \dots & a_{p2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{1n} & a_{2n} & \dots & a_{pn} \end{bmatrix} \quad (2.2)$$

Adapun sifat-sifat matriks *transpose* sebagai berikut (Andari, 2017):

1. $(\mathbf{A}^T)^T = \mathbf{A}$
2. $(\mathbf{A} + \mathbf{B})^T = \mathbf{A}^T + \mathbf{B}^T$
3. $(k\mathbf{A})^T = k\mathbf{A}^T$
4. $(\mathbf{AB})^T = \mathbf{B}^T\mathbf{A}^T$

B. Matriks Invers

Misalkan A merupakan matriks berordo $n \times n$, A dapat dikatakan *invertible* (dapat dibalik) jika terdapat suatu matriks B yang ber-ordo sama sehingga memenuhi $AB = BA = I$, maka B disebut *invers* (balikan) dari A dan dinyatakan dengan $B = A^{-1}$ (baca: A invers). Jadi $AA^{-1} = A^{-1}A = I$ (Andari, 2017). Adapun sifat-sifat matriks invers, yaitu jika matriks $A_{n \times n}$ dan $B_{n \times n}$ masing-masing mempunyai invers A^{-1} dan B^{-1} , maka (Andari, 2017):

1. $(A^{-1})^{-1} = A$
2. $(AB)^{-1} = B^{-1}A^{-1}$
3. $(A^T)^{-1} = (A^{-1})^T$

2.1.3 Jumlah Unsur Diagonal Matriks

Matriks dengan banyak baris sama dengan banyak kolom dan entri-entri $a_{11}, a_{22}, \dots, a_{nn}$ terletak pada diagonal utama (Ririen, 2009). Jumlah dari entri-entri diagonal utama disebut *trace* disingkat tr dari matriks tersebut. Jika A merupakan suatu matriks persegi dengan ukuran $n \times n$, maka jumlah entri pada diagonal matriks A disimbolkan matriks $tr(A)$ sebagai berikut (Ririen, 2009):

$$tr(A) = a_{11} + a_{22} + \dots + a_{nn} = \sum_{i=1}^n a_{ii} \quad (2.3)$$

2.1.4 Nilai Eigen dan Vektor Eigen

Menurut Ririen (2009), Misalkan A merupakan matriks berukuran $n \times n$, maka vektor tak nol x dalam R^n disebut vektor eigen dari A jika Ax merupakan kelipatan skalar dari x sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Ax &= \lambda x \\ (\lambda I - A)x &= 0 \end{aligned} \quad (2.4)$$

untuk suatu skalar λ . Sehingga skalar λ dinamakan nilai eigen dari A dan x disebut vektor eigen yang bersesuaian dengan λ . Bila matriks A simetris, maka λ bernilai riil. Bila V merupakan suatu matriks diagonal, maka entri pada diagonal V adalah nilai eigennya, sehingga diperoleh

$$tr(A) = \sum_{i=1}^n \lambda_{ii} \quad (2.5)$$

2.2 Regresi Linier

2.2.1 Definisi Regresi Linier

Regresi merupakan suatu alat ukur yang digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan antara variabel yang satu dengan variabel yang lain. Istilah regresi pertama kali dikemukakan oleh Sir Francis Galton pada tahun 1877. Analisis regresi mampu menunjukkan tingkat perubahan suatu variabel terhadap variabel lainnya sehingga perkiraan nilai variabel terikat pada nilai variabel bebas akurat (Hasan, 2002).

Regresi linier dibagi menjadi dua kelompok berdasarkan banyaknya variabel prediktor. Jika hanya terdapat satu variabel prediktor, maka disebut regresi linier sederhana. Sedangkan jika terdapat lebih dari satu variabel prediktor disebut regresi linier berganda (Supranto, 2009).

2.2.2 Regresi Linier Sederhana

Regresi linier sederhana merupakan metode statistik yang berfungsi untuk mengetahui hubungan antara satu variabel bebas dengan variabel terikat. Umumnya variabel bebas disimbolkan dengan X atau disebut juga dengan prediktor sedangkan variabel terikat disimbolkan dengan Y atau disebut juga dengan respon. Regresi linier sederhana juga digunakan dalam suatu produksi untuk melakukan peramalan ataupun prediksi tentang karakteristik kualitas maupun kuantitas (Sudrajat & Achyar, 2010). Bentuk umum persamaan regresi linier sederhana dapat dituliskan sebagai berikut (Adiningsih, 1993):

$$Y = \alpha + \beta X + e \quad (2.6)$$

dimana :

- Y : Variabel terikat
- α : Konstanta regresi
- β : Koefisien regresi
- X : Variabel bebas
- e : Error

2.2.3 Regresi Linier Berganda

Regresi linier berganda merupakan regresi dimana variabel terikat (Y) dihubungkan dengan lebih dari satu variabel bebas (X_1, X_2, \dots, X_n) namun diagram hubungannya menunjukkan hubungan linier. Penambahan variabel bebas tersebut bertujuan untuk menjelaskan karakteristik hubungan yang ada walaupun terdapat variabel yang terabaikan (Hasan, 2002). Bentuk umum dari regresi linier berganda dengan p variabel dapat dituliskan sebagai berikut (Adiningsih, 1993):

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_p X_p + e \quad (2.7)$$

dimana :

β_i : Koefisien regresi dengan $i = 1, 2, \dots, p$

X_i : Variabel bebas untuk n observasi

2.3 Estimasi Parameter

2.3.1 Metode Kuadrat Terkecil

Metode kuadrat terkecil atau biasa dikenal dengan OLS diperkenalkan pertama kali oleh Carl Friedrich Gauss, seorang ahli matematika dari Jerman. Metode kuadrat terkecil merupakan metode yang digunakan untuk mengestimasi model regresi linier dengan meminimumkan jumlah kuadrat eror pada setiap observasi (Kuncoro, 2001).

Misalkan estimasi parameter yang tidak diketahui adalah β dari model regresi linier berganda (Kuncoro, 2001), yaitu

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_p X_{ip} + e_i \quad (2.8)$$

dengan $i = 1, 2, \dots, n$. Sehingga model regresi untuk n observasi, dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Y_1 &= \beta_0 + \beta_1 X_{11} + \beta_2 X_{12} + \beta_3 X_{13} + \dots + \beta_p X_{1p} + e_1 \\ Y_2 &= \beta_0 + \beta_1 X_{21} + \beta_2 X_{22} + \beta_3 X_{23} + \dots + \beta_p X_{2p} + e_2 \\ &\vdots \\ Y_n &= \beta_0 + \beta_1 X_{n1} + \beta_2 X_{n2} + \beta_3 X_{n3} + \dots + \beta_p X_{np} + e_n \end{aligned} \quad (2.9)$$

dimana

Y_i : Variabel terikat untuk n observasi

$X_{11}, X_{1,2}, \dots, X_{np}$: Variabel bebas untuk n observasi dan p variabel

- β_i : Parameter atau koefisien regresi untuk p variabel
 e_i : Galat (kesalahan) yang saling bebas dan berdistribusi normal $e_i \sim N(0, \sigma^2)$

Jika persamaan (2.15) ditulis dalam bentuk matriks, maka akan menjadi:

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & \dots & X_{1p} \\ 1 & X_{21} & \dots & X_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & X_{n1} & \dots & X_{np} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_p \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \vdots \\ e_n \end{bmatrix} \quad (2.10)$$

sehingga model linier tersebut dapat disederhanakan menjadi

$$Y = X\beta + e \quad (2.11)$$

Berkaitan dengan model regresi yang telah dikemukakan sebelumnya, terdapat asumsi-asumsi yang harus dipenuhi dalam metode OLS (Aziz, 2010), antara lain:

1. Nilai ekspektasi (harapan) dari variabel e adalah sama dengan nol atau

$$E(e) = 0 \quad (2.12)$$

2. Variansi konstan untuk semua variabel e dalam setiap observasi

$$Var(e_i) = E(e_i^2) = \sigma^2, i = 1, 2, \dots, n \quad (2.13)$$

3. Tidak ada autokorelasi antara variabel e

$$Cov(e_i, e_j) = 0, i \neq j \quad (2.14)$$

4. Tidak terjadi multikolinieritas, artinya tidak ada hubungan linier (harus saling bebas) antar variabel bebas.

Berdasarkan persamaan (2.11) maka persamaan regresi dugaannya yaitu

$$e = Y - X\hat{\beta} \quad (2.15)$$

sehingga jumlah kuadrat error adalah:

$$S = \sum_{i=1}^n e_i^2 = e_1^2 + e_2^2 + \dots + e_n^2 \quad (2.16)$$

Jika diubah dalam bentuk matriks menjadi

$$S = [e_1 \quad e_2 \quad \dots e_n] \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \vdots \\ e_n \end{bmatrix} = e^T e \quad (2.17)$$

maka berdasarkan persamaan (2.15) dan (2.16)

$$\begin{aligned} S &= e^T e \\ &= (Y - X\hat{\beta})^T (Y - X\hat{\beta}) \end{aligned} \quad (2.18)$$

$$\begin{aligned}
&= (\mathbf{Y}^T - \widehat{\boldsymbol{\beta}}^T \mathbf{X}^T)(\mathbf{Y} - \mathbf{X}\widehat{\boldsymbol{\beta}}) \\
&= \mathbf{Y}^T \mathbf{Y} - \mathbf{Y}^T \mathbf{X}\widehat{\boldsymbol{\beta}} - \widehat{\boldsymbol{\beta}}^T \mathbf{X}^T \mathbf{Y} + \widehat{\boldsymbol{\beta}}^T \mathbf{X}^T \mathbf{X}\widehat{\boldsymbol{\beta}}
\end{aligned}$$

Estimator $\widehat{\boldsymbol{\beta}}$ merupakan $\widehat{\boldsymbol{\beta}}$ yang meminimumkan jumlah kuadrat eror dengan melakukan turunan parsial pertama \mathcal{S} terhadap $\widehat{\boldsymbol{\beta}}$ yang sama dengan nol,

$$\begin{aligned}
\frac{\partial \mathcal{S}}{\partial \widehat{\boldsymbol{\beta}}} &= 0 - 2\mathbf{X}^T \mathbf{Y} + 2\mathbf{X}^T \mathbf{X}\widehat{\boldsymbol{\beta}} \\
&= -2\mathbf{X}^T \mathbf{Y} + 2\mathbf{X}^T \mathbf{X}\widehat{\boldsymbol{\beta}}
\end{aligned} \tag{2.19}$$

sehingga diperoleh,

$$\widehat{\boldsymbol{\beta}}_{ols} = (\mathbf{X}^T \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{Y} \tag{2.20}$$

dengan penaksir $\widehat{\boldsymbol{\beta}}$ yang bersifat BLUE (*Best Linear Unbiased Estimator*) (Aziz, 2010).

2.3.2 Pemusatan dan Penskalaan

Metode pemusatan dan penskalaan merupakan bagian dari membakukan (*standardized*) variabel (Kutner & Nachtsheim, 2005). Metode pemusatan dilakukan dengan menghilangkan intersep $\hat{\beta}_0$. Tujuan dihilangkannya intersep adalah menganggap bahwa tidak ada variabel bebas X yang lain (selain yang diteliti), sehingga semua variabel bebas X_1, X_2, \dots, X_p mampu menjelaskan keseluruhan nilai variabel terikat Y . Modifikasi sederhana dari pembakuan variabel tersebut disebut transformasi korelasi. Penskalaan dilakukan dengan mentransformasikan variabel terikat Y dan variabel bebas X ke dalam bentuk (Kutner & Nachtsheim, 2005):

$$X_{ij}^* = \frac{X_{ij} - \bar{X}_j}{S_{x_j}}, \quad i = 1, 2, \dots, n \tag{2.21}$$

$$Y_i^* = \frac{Y_i - \bar{Y}}{S_y} \tag{2.22}$$

dengan:

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_{ji} \tag{2.23}$$

$$\bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i \tag{2.24}$$

$$S_{x_j} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_{ij} - \bar{X}_j)^2}{n-1}} \quad (2.25)$$

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}{n-1}} \quad (2.26)$$

dimana:

\bar{Y} : Nilai rata-rata variabel Y

\bar{X}_j : Nilai rata-rata variabel X untuk $j = 1, 2, \dots, p$

S_y : Standar deviasi dari variabel Y

S_{x_j} : Standar deviasi dari variabel X_j

Model regresi dari transformasi variabel Y^* dan X^* disebut dengan model regresi baku. Adapun model tersebut sebagai berikut (Kutner & Nachtsheim, 2005):

$$Y_i^* = \beta_1^* X_{1i}^* + \beta_2^* X_{2i}^* + \dots + \beta_p^* X_{pi}^* \quad (2.27)$$

Sehingga hubungan antara parameter β_j^* pada model regresi baku dengan parameter β_j pada model regresi awal dapat dinyatakan sebagai berikut (Kutner & Nachtsheim, 2005):

$$\beta_j = \left(\frac{S_y}{S_{x_j}} \right) \beta_j^*, \quad j = 1, 2, \dots, p \quad (2.28)$$

$$\begin{aligned} \beta_0 &= \bar{Y} - \beta_1 \bar{X}_1 - \beta_2 \bar{X}_2 - \dots - \beta_p \bar{X}_p \\ &= \bar{Y} - \sum_{j=1}^p \beta_j \bar{X}_j \end{aligned} \quad (2.29)$$

2.3.3 Bentuk Kanonik Model Regresi

Bentuk kanonik dari persamaan (2.11) adalah

$$\begin{aligned} \mathbf{Y} &= \mathbf{X}^* \boldsymbol{\alpha} + \mathbf{e} \\ &= \mathbf{X} \mathbf{Q} \mathbf{Q}^T \boldsymbol{\beta} + \mathbf{e} \\ &= \mathbf{X} \mathbf{I} \boldsymbol{\beta} + \mathbf{e} \\ &= \mathbf{X} \boldsymbol{\beta} + \mathbf{e} \end{aligned} \quad (2.30)$$

dengan $\mathbf{X}^* = \mathbf{X} \mathbf{Q}$ dan $\boldsymbol{\alpha} = \mathbf{Q}^T \boldsymbol{\beta}$, selanjutnya bentuk kanonik $\boldsymbol{\alpha}$ mengikuti persamaan (2.20) yaitu,

$$\begin{aligned}
\alpha &= (\mathbf{X}^{*T} \mathbf{X}^*)^{-1} \mathbf{X}^{*T} \mathbf{Y} \\
&= ((\mathbf{XQ})^T (\mathbf{XQ}))^{-1} \mathbf{X}^{*T} \mathbf{Y} \\
&= (\mathbf{Q}^T \mathbf{X}^T (\mathbf{XQ}))^{-1} \mathbf{X}^{*T} \mathbf{Y} \\
&= (\mathbf{Q}^T \mathbf{CQ})^{-1} \mathbf{X}^{*T} \mathbf{Y}
\end{aligned} \tag{2.31}$$

Sehingga bentuk kanonik dari persamaan (2.30) menjadi

$$\begin{aligned}
\mathbf{Y} &= \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{e} \\
&= \mathbf{XQQ}^T \boldsymbol{\beta} + \mathbf{e} \\
&= \mathbf{XQ}\hat{\boldsymbol{\alpha}} + \mathbf{e} \\
&= \mathbf{X}^* \hat{\boldsymbol{\alpha}} + \mathbf{e}
\end{aligned} \tag{2.32}$$

dengan $\hat{\boldsymbol{\alpha}} = \mathbf{Q}^T \boldsymbol{\beta}$

Selanjutnya diperoleh bentuk kanonik $\hat{\boldsymbol{\alpha}}_{ols}$ berdasarkan persamaan (2.20) (Younker, 2012), yaitu

$$\begin{aligned}
\hat{\boldsymbol{\alpha}}_{ols} &= (\mathbf{X}^{*T} \mathbf{X}^*)^{-1} \mathbf{X}^{*T} \mathbf{Y} \\
&= ((\mathbf{XQ})^T (\mathbf{XQ}))^{-1} \mathbf{X}^{*T} \mathbf{Y} \\
&= (\mathbf{Q}^T \mathbf{X}^T (\mathbf{XQ}))^{-1} \mathbf{X}^{*T} \mathbf{Y} \\
&= \boldsymbol{\Lambda}^{-1} \mathbf{X}^{*T} \mathbf{Y}
\end{aligned} \tag{2.33}$$

dimana:

$\boldsymbol{\Lambda}$: matriks $p \times p$ dengan anggota dari diagonal utamanya adalah nilai eigen (k_1, k_2, \dots, k_p)

2.3.4 Metode Ridge

Metode regresi ridge adalah metode estimasi jumlah kuadrat terkecil dengan pembatas pada penjumlahan kuadrat koefisien. Regresi ridge digunakan untuk mengatasi korelasi yang tinggi atau disebut dengan multikolinearitas antara variabel bebas. Adanya multikolinearitas mengakibatkan matriks $\mathbf{X}^T \mathbf{X}$ menghasilkan nilai estimasi yang tidak stabil. Pembatas pada regresi ridge ini disebut tetapan bias atau estimator parameter λ . Formula estimator regresi ridge didefinisikan sebagai berikut (Younker, 2012):

$$G = \arg \min_{\hat{\boldsymbol{\beta}}} \left(\sum_{i=1}^n \left(Y_i - \sum_{j=1}^p X_{ij} \hat{\beta}_j \right)^2 + \lambda \sum_{j=1}^p \hat{\beta}_j^T \hat{\beta}_j \right) \tag{2.34}$$

dimana:

λ : tetapan bias

Misalkan $\hat{\beta}_{ridge}$ merupakan penaksir β dalam meminimumkan persamaan (2.21), maka dengan menurunkan persamaan tersebut terhadap $\hat{\beta}$ kemudian hasil turunannya disamakan dengan nol (sama seperti proses mencari $\hat{\beta}_{ols}$), diperoleh persamaan sebagai berikut (Younker, 2012):

$$\hat{\beta}_{ridge} = (\mathbf{X}^T \mathbf{X} + \lambda \mathbf{I})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{Y} \quad (2.35)$$

Selanjutnya berdasarkan persamaan (2.33) dan persamaan (2.35), maka diperoleh $\hat{\alpha}_{ridge}$, yaitu (Younker, 2012):

$$\begin{aligned} \hat{\alpha}_{ridge} &= (\mathbf{X}^{*T} \mathbf{X}^* + \lambda \mathbf{I})^{-1} \mathbf{X}^{*T} \mathbf{Y} \\ &= ((\mathbf{XQ})^T (\mathbf{XQ}) + \lambda \mathbf{I})^{-1} \mathbf{X}^{*T} \mathbf{Y} \\ &= (\mathbf{Q}^T \mathbf{X}^T (\mathbf{XQ}) + \lambda \mathbf{I})^{-1} \mathbf{X}^{*T} \mathbf{Y} \\ &= (\mathbf{\Lambda} + \lambda \mathbf{I})^{-1} \mathbf{X}^{*T} \mathbf{Y} \end{aligned} \quad (2.36)$$

2.3.5 Metode Kibria

Estimasi menggunakan metode Kibria merupakan pengembangan dari Hoerl dan Kennard dengan memodifikasi nilai tetapan bias λ_i dalam mengatasi masalah multikolinieritas dan meminimalkan MSE. Adapun nilai tetapan bias menurut Hoerl Kennard (1970) adalah

$$\lambda_i = \frac{\sigma^2}{\alpha_i^2}, \quad i = 1, 2, \dots, p \quad (2.37)$$

dimana:

σ^2 : Variansi error dari model regresi linier

α_i : Estimator bentuk kanonik

Sedangkan, Kibria memodifikasi tetapan bias pada persamaan (2.37) menjadi tetapan bias baru λ pada sebuah kasus ridge menggunakan *median* (nilai tengah) dari nilai λ_i sebagai berikut:

$$\lambda^0 = \text{median} \left(\frac{\hat{\sigma}^2}{\hat{\alpha}_j^2} \right), \quad j = 1, 2, \dots, p ; p \geq 3 \quad (2.38)$$

dimana:

$\hat{\sigma}^2$: *Mean Square Error* (MSE) dari estimator metode OLS

$\hat{\alpha}_j$: Estimator metode OLS

Sehingga, dari bentuk persamaan (2.36) di atas maka bentuk dari $\hat{\alpha}_{ridge}$ adalah

$$\hat{\alpha}_{ridge,j}^1 = (\Lambda + \lambda^0 \mathbf{I})^{-1} \mathbf{X}^{*T} \mathbf{Y} \quad (2.39)$$

dimana:

λ^0 : tetapan bias (estimator parameter)

Tetapan bias λ^0 juga dapat digunakan untuk menghitung nilai parameter $\hat{\beta}_{ridge}$ berdasarkan persamaan (2.35)

$$\hat{\beta}_{ridge}^1 = (\mathbf{X}^T \mathbf{X} + \lambda^0 \mathbf{I})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{Y} \quad (2.40)$$

dimana:

$\hat{\beta}_{ridge}^1$: Estimator awal dari metode ridge

Selanjutnya, estimator $\hat{\beta}_{ridge}^1$ digunakan untuk menghitung nilai λ^1 ,

$$\lambda^1 = \text{median} \left(\frac{\hat{\sigma}^2}{(\hat{\alpha}_{ridge,j}^1)^2} \right) \quad (2.41)$$

Nilai λ^1 tersebut dapat digunakan untuk menghitung estimator $\hat{\beta}_{ridge}^2$ dan seterusnya. Proses iterasi akan terus berlangsung hingga mencapai nilai estimator yang stabil.

2.4 Uji Hipotesa

2.4.1 Uji Asumsi

Menurut Drapper dan Smith (1992), uji asumsi pada residual suatu data yaitu sebagai berikut:

A. Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui eror pada suatu data tersebar normal atau tidak. Model regresi yang baik ialah model yang memiliki nilai eror berdistribusi normal (Gujarati & Porter, 2009). Salah satu metode untuk menguji kenormalan suatu data adalah uji *Jarque Bera* (JB). Uji normalitas menggunakan uji *Jarque Bera* dilihat berdasarkan koefisien kemiringan (*skewness*) dan koefisien keruncingan (*kurtosis*) (Suliyanto, 2011). Berikut ini hipotesa menggunakan uji *Jarque Bera* (Suliyanto, 2011):

Hipotesis:

$H_0 : JB \leq \chi^2$ (Eror pada data berdistribusi normal)

$H_1 : JB > \chi^2$ (Eror pada data tidak berdistribusi normal)

Statistik uji:

$$JB = n \left(\frac{S_k^2}{6} + \frac{(K_u - 3)^2}{24} \right) \quad (2.42)$$

dimana:

S_k : Koefisien *skewness*

K_u : Koefisien *kurtosis*

Keputusan:

H_0 ditolak, jika $JB > \chi^2(2)$

Kesimpulan:

Jika pada keputusan H_0 ditolak atau dapat diartikan terima H_1 , maka eror tidak berdistribusi normal.

Menurut Suliyanto (2011), apabila tidak memenuhi asumsi eror berdistribusi normal, maka nilai prediksi yang diperoleh menjadi bias dan tidak konsisten. Sehingga, jika asumsi tidak terpenuhi, maka dapat di atasi dengan melakukan beberapa metode sebagai berikut:

1. Menambah jumlah data
2. Melakukan transformasi data
3. Menghilangkan data penyebab data tidak normal
4. Menggunakan alat analisis lain (analisis non-parametrik)

B. Multikolinearitas

Menurut Firdaus (2004), kolinearitas ganda (multikolinearitas) merupakan adanya lebih dari satu hubungan linear sempurna antara variabel bebas. Uji multikolinieritas dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti menganalisis nilai koefisien korelasi antara variabel bebasnya dan menggunakan nilai VIF (*Variance Inflation Factor*) (Suliyanto, 2011). Jika nilai VIF lebih dari 10, maka dapat dinyatakan model tersebut mengalami masalah multikolinieritas. Dalam mengetahui nilai koefisien korelasi sederhana dan VIF dapat menggunakan aplikasi SPSS. Berikut ini hipotesa uji multikolinieritas menggunakan VIF (Draper & Smith, 1992) :

Hipotesis:

H_0 : VIF \leq 10 (Tidak ada multikolinieritas)

H_1 : VIF $>$ 10 (Ada multikolinieritas)

Statistik uji:

$$VIF = \frac{1}{1 - R^2} \quad (2.43)$$

Keputusan:

Jika $VIF \leq 10$, maka H_1 ditolak.

Kesimpulan:

Jika pada keputusan H_1 ditolak atau dapat diartikan terima H_0 , maka model tidak mengalami masalah multikolinieritas. Sebaliknya, jika tolak H_0 atau terima H_1 , maka model mengalami masalah multikolinieritas.

Nilai VIF juga dapat diperoleh dari anggota dari diagonal matriks $X^T X$ (Setiawan & Kusriani, 2010).

$$VIF = \text{diag}(X^T X) \quad (2.44)$$

2.4.2 Uji Signifikansi Parameter

Uji signifikansi parameter dilakukan setelah mengestimasi nilai-nilai parameter yang bertujuan untuk mengetahui signifikan atau tidak nilai suatu parameter tersebut (Aswi & Sukarna, 2006). Salah satu uji signifikansi parameter yaitu menggunakan uji t . Uji t merupakan uji yang digunakan dalam menguji secara parsial/individu pada masing-masing variabel (Widarjono, 2010). Berikut ini hipotesa menggunakan uji t (Kuncoro, 2001).

Hipotesis:

$H_0 : \beta_j = 0$ (parameter β tidak signifikan dalam model)

$H_1 : \beta_j \neq 0$ (parameter β signifikan dalam model)

Statistik Uji:

$$t_{hitung} = \frac{\hat{\beta}}{SE(\hat{\beta})} \quad (2.45)$$

dengan,

$$SE = \sqrt{\frac{s_d^2}{n}} \quad (2.46)$$

dan

$$s_d^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (z_i - \bar{z})^2 \quad (2.47)$$

dimana:

$\hat{\beta}$: Estimasi parameter

SE : *Standard Error*

s_d^2 : Variansi sampel

n : Banyaknya observasi

z_i : Variabel acak untuk $i = 1, 2, \dots, n$

\bar{z} : Rata-rata sampel

Keputusan:

Jika $|t_{hitung}| > t_{tabel}$ atau $p\text{-value} < \alpha$, maka H_0 ditolak.

Kesimpulan:

Jika pada keputusan H_0 ditolak atau dapat diartikan terima H_1 , maka parameter pada model signifikan.

Apabila uji statistik yang digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel bebas secara keseluruhan terhadap variabel terikat adalah uji F, maka hipotesa yang digunakan sebagai berikut (Widarjono, 2010).

Hipotesis:

$H_0 : \beta_0 = \beta_1 = \dots = \beta_j = 0$ (Model regresi tidak signifikan)

$H_1 : \exists \beta_j \neq 0, j = 0, 1, \dots, p$ (Model regresi signifikan)

Statistik Uji:

$$F_{hitung} = \frac{SSR/p}{SSE/n - p - 1} \quad (2.48)$$

dimana:

SSE : *Sum of Square Error*

SSR : *Sum of Square Regression*

Keputusan:

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ atau $p\text{-value} < \alpha$, maka H_0 ditolak.

Kesimpulan:

Jika pada keputusan H_0 ditolak atau dapat diartikan terima H_1 , maka model regresi signifikan.

Berikut ini tabel analisis ragam (ANOVA) dapat disusun sebagai berikut (Quadratullah, 2013).

Tabel 2.1 Anova untuk Pengujian Parameter

Model	df	Sum of Square	Mean Square	F
<i>Regression</i>	p	$\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - y_i)^2$	SSR/p	$\frac{MSR}{MSE}$
<i>Error</i>	$n - p - 1$	$\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$	$SSE/n - p - 1$	
Total	$n - 1$	$\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}_i)^2$		

2.5 Kesesuaian Model

Koefisien determinasi digunakan untuk mengukur seberapa jauh kemampuan model dalam menerangkan variasi dalam variabel terikat. Koefisien determinasi dapat dinyatakan sebagai berikut (Adiningsih, 1993):

$$R^2 = \frac{SSR}{SST} = 1 - \frac{SSE}{SST} \quad (2.49)$$

dimana:

SST : *Sum of Square Total*

Nilai koefisien determinasi terletak di antara nol dan satu. Jika nilai R^2 semakin mendekati angka 1, maka model regresi semakin mendekati kecocokan (sesuai) dengan model data sebenarnya. Sebaliknya, jika nilai R^2 semakin mendekati angka 0, maka model regresi semakin tidak cocok/sesuai (Aziz, 2010).

Koefisien determinasi juga memiliki kelemahan pada penggunaannya yaitu bias terhadap jumlah variabel bebas yang dimasukkan ke dalam model, sehingga setiap penambahan satu variabel bebas, maka R^2 pasti meningkat, tidak mempedulikan variabel tersebut berpengaruh secara signifikan atau tidak. Oleh karenanya, banyak peneliti menyarankan untuk menggunakan nilai *adjusted R²* pada saat mengukur kesesuaian model. Adapun *adjusted R²* dapat dinyatakan sebagai berikut (Kuncoro, 2001):

$$\bar{R}^2 = 1 - \frac{SSE/(n - p)}{SST/(n - 1)} \quad (2.50)$$

dimana:

\bar{R}^2 : *Adjusted Coefficient of Determination*

2.6 Peramalan (*Forecasting*)

Penggunaan model regresi adalah salah satunya untuk keperluan peramalan atau estimasi dan bagaimana dampak pada variabel terikat apabila variabel bebasnya memiliki nilai tertentu. Terdapat dua aspek terkait dengan peramalan, yaitu interval peramalan dan tingkat akurasi peramalan (Ariefianto, 2012).

Akurasi menunjukkan seberapa dekat antara nilai variabel terikat estimasi oleh model dengan data aktual. Terdapat dua tipe tingkat akurasi, yaitu di dalam sampel dan di luar sampel. Evaluasi estimasi model dilakukan dengan membagi sampel terlebih dahulu menjadi dua, yakni bagian untuk mengestimasi atau memperoleh model disebut *in sample* dan bagian untuk mengevaluasi model disebut *out of sample*. Hasil estimasi dapat dikatakan memuaskan apabila tingkat akurasi baik dengan memenuhi keduanya, baik *in sample* dan *out of sample*. Berikut ini 3 instrumen yang sering digunakan untuk mengevaluasi model, yaitu *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Prediction Error* (MAPE). Formula masing-masing instrumen yaitu sebagai berikut (Ariefianto, 2012).

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{\theta}_i - \theta_i)^2}{n}; \quad (2.51)$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\hat{\theta}_i - \theta_i)^2}{n}}; \quad (2.52)$$

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n \left| \frac{\hat{\theta}_i - \theta_i}{\theta_i} \right|}{n} \times 100; \quad (2.53)$$

dimana:

$\hat{\theta}$: Nilai data peramalan

θ : Nilai data sebenarnya

Menurut Gaspersz (2005), tingkat akurasi peramalan akan semakin tinggi dilihat dari MSE dan RMSE semakin kecil. Sedangkan MAPE menurut Chang dkk (2007) terdapat kriteria, sebagai berikut.

Tabel 2.2 Kriteria MAPE

MAPE(x)	Pengertian
$< 10\%$	Kemampuan Peramalan sangat baik
$10\% < x < 20\%$	Kemampuan Peramalan baik
$20\% < x < 50\%$	Kemampuan Peramalan cukup
$> 50\%$	Kemampuan Peramalan buruk

2.7 Saham

2.7.1 Return Saham

Return adalah hasil dari sebuah kegiatan investasi. *Return* dapat pula diartikan laba atau investasi yang dinyatakan sebagai investasi tahunan. Menurut Tandililin (2010), *return* merupakan keuntungan yang diperoleh atas keberanian seorang investor akibat menanggung risiko atas investasi yang telah dilakukan. Sumber *return* investasi adalah *yield* dan *capital gain/loss*, dimana *yield* merupakan bagian dari *return* yang memperlihatkan arus kas atau pendapatan secara periodik dari suatu investasi. Sedangkan *capital gain* merupakan kenaikan harga saham atau surat hutang jangka panjang yang dapat memberikan keuntungan kepada investor. Investor dalam pasar modal selalu mengusahakan untuk mendapat keuntungan (*return*) dari aktivitas perdagangan yang dilakukan di pasar modal. Berikut ini rumus perhitungan *return* harga saham (Jogiyanto, 2000):

$$Return = \left[\frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \right] \times 100 \quad (2.54)$$

dimana:

P_t : *Close* (harga penutupan saham) hari t

P_{t-1} : *Close* (harga penutupan saham) hari $t - 1$ (hari sebelumnya)

2.7.2 Harga Penutupan Saham

Harga penutupan saham (*close price*) merupakan harga pada suatu saham yang ditentukan saat pasar saham berlangsung yang didasarkan pada permintaan dan penawaran saham yang dimaksud. Harga saham di pasar modal ditentukan oleh para investor yang melakukan perdagangan saham. Penentuan harga saham dilakukan secara otomatis di perdagangan saham pada bursa efek berjalan (Tandililin, 2010).

2.7.3 Analisis Teknikal Saham

Analisis teknikal adalah analisis yang difokuskan pada pergerakan harga saham dan banyak transaksi saham. Investor dapat menggunakan beberapa cara untuk menganalisis dan menentukan titik jual dan beli. Setiap analisis teknikal memiliki gambaran masing-masing dalam menentukan perdagangan di bursa saham. Pengetahuan karakter dari setiap saham adalah strategi terbaik untuk memperoleh informasi yang lebih akurat (Filbert, Ryan, & J1d, 2014). Berikut ini empat indikator teknikal saham:

A. *Volume Rate of Change* (VROC)

Rate of Change merupakan rasio dari selisih harga penutupan saham periode sekarang dengan harga penutupan saham periode sebelumnya. *Rate of Change* (ROC) dibagi menjadi dua, yakni *price rate of change* dan *volume rate of change*. *Volume rate of change* (VROC) menggunakan nilai dari volume pada periode yang bersangkutan. Istilah VROC(12) merupakan selisih dari volume pada periode sekarang dengan 12 periode sebelumnya. VROC memperhitungkan nilai volume. Perhitungan volume tersebut digunakan untuk menentukan pergerakan harga yang terjadi apakah cukup signifikan atau tidak. Berikut ini rumus untuk mengetahui nilai VROC(12) (Dedhy Sulistiawan, 2007):

$$VROC = \frac{\sum_{i=0}^{n-1} (V - V_{t-n})}{\sum_{i=0}^{n-1} V_{t-n}} \times 100 \quad (2.55)$$

dimana:

V : Volume

V_{t-n} : Volume waktu t ke n -periode

B. *Bollinger Bands* (BB)

Indikator Bollinger Bands (BB) terbagi menjadi 3 garis yang digunakan untuk membuat area pergerakan harga saham dan membandingkan volalitas dengan harga relatif dalam satu periode analisis. Berikut ini salah satu rumus *Bollinger Bands* (BB) (Dedhy Sulistiawan, 2007):

$$BB = 20SMA = \frac{C_t + C_{t-1} + \dots + C_{t-20}}{20} \quad (2.56)$$

dimana:

C_t : Harga penutupan saham pada waktu t

C. *Stochastic K%* (STCK) dan *Stochastic D%* (STCD)

Stochastic merupakan indikator yang digunakan untuk mengetahui apakah suatu pasar dalam keadaan *oversold* atau *overbought*. Indikator ini dapat dilihat dari dua garis dalam osilator yang disebut garis K% dan garis D%. Kedua garis tersebut berkisaran antara skala vertikal 20-80, apabila nilai stokastik di atas 80, maka dapat dikatakan *overbought* (jenuh beli). Kemungkinan akan terjadi perubahan harga saham dari naik kemudian turun. Sedangkan, jika nilai stokastik di bawah 20, maka dapat dikatakan *oversold* (jenuh jual). Kemungkinan akan terjadi perubahan harga saham dari turun kemudian menjadi naik (Ong, 2016). Berikut ini rumus untuk mengetahui nilai stokastik dari kedua garis:

$$K\% = \frac{C_t - LL_{t-n}}{HH_{t-n} - LL_{t-n}} * 100 \quad (2.57)$$

$$D\% = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} K_{t-i}\%}{n} \quad (2.58)$$

dimana:

HH_{t-n} : Maksimum harga tertinggi saham pada waktu t ke- n

LL_{t-n} : Harga penutupan saham pada waktu t ke- n

D. *Relative Strength Index* (RSI)

RSI adalah salah satu indikator teknikal saham yang digunakan untuk menghitung kecepatan pergerakan harga saham pada perubahan naik ataupun turun. Indikator ini memberikan informasi mengenai harga pasar apakah telah *overbought* atau *oversold*. Indikator RSI bernilai dari angka 0-100. Pada umumnya, batasan yang digunakan untuk mengetahui *oversold* dan *overbought* adalah 30 dan 70. Indikator RSI berada di bawah 30, maka harga dapat dikatakan *oversold*. Sedangkan jika nilai indikator RSI di atas 70, maka harga dapat dikatakan *overbought*. (Wira, 2014).

$$RSI = 100 - \frac{100}{1 + RS} \quad (2.59)$$

dengan,

$$RS = \frac{(\sum_{i=0}^{n-1} Up_{t-1}/n)}{(\sum_{i=0}^{n-1} Dw_{t-1}/n)} \quad (2.60)$$

dimana:

RS : *Relative Strength*

Up_t : *Capital gain* pada waktu t

Dw_t : *Capital loss* pada waktu t

E. *Moving Average Convergence Divergence* (MACD)

MACD merupakan salah satu indikator teknikal saham yang digunakan untuk menunjukkan *trend* yang sedang berlangsung saat perdagangan saham (Wira, 2014). Berikut ini formula untuk mengetahui nilai MACD pada waktu t :

$$MACD = 12EMA - 26EMA \quad (2.61)$$

dengan,

$$EMA = EMA_{t-1} + \alpha(C_t - EMA_{t-1}) \quad (2.62)$$

dimana:

α : *smoothing factor* $(\frac{2}{1+k})$, dengan k adalah periode EMA

2.8 Hasil Penelitian Sebelumnya

Ada beberapa penelitian sebelumnya yang menerapkan regresi ridge untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Tanjung dan Rustam (2013) melakukan penelitian mengenai peramalan harga saham berbasis indikator teknis menggunakan model regresi ridge dan regresi kernel ridge. Penelitian ini dilakukan dengan kombinasi antara regresi ridge dan metode kernel dalam mencari prediksi yang lebih baik pada 12 *data set*. Hasil penelitian tersebut, 5 dari 12 *data set* menunjukkan akurasi yang lebih baik. Selanjutnya, penelitian mengenai pemodelan dan peramalan harga saham gabungan di Bank Indonesia dengan model *Generalized Ridge Regression* (GRR). Hasil dari penelitian tersebut dapat diketahui bahwa model GRR dapat mengatasi masalah autokorelasi dan multikolinieritas dengan melihat nilai $VIF < 5$ dari variabel bebas (Arifin, 2018).

Selain itu, penelitian mengenai regresi ridgedengan pemilihan parameter ridge k dilakukan oleh Muniz, dkk (2012), Karaibrahimoglu, dkk (2014), Arashi dan Valizadeh (2014), dan Dorugade (2015). Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, kinerja estimator bergantung pada variansi eror, korelasi antara variabel penjelas, banyaknya sampel, dan koefisien β yang tidak diketahui. Sehingga ketika banyaknya sampel meningkat, maka MSE menurun, meskipun korelasi antara variabel bebas dan variansi erornya besar. Hasil dari penelitian ini menunjukkan

bahwa MSE estimator dengan parameter ridge k lebih kecil jika dibandingkan MSE estimator OLS.

Penelitian lain juga dilakukan oleh Mansson, dkk (2010), Hefnawy dan Farag (2013), dan Aslam (2014) mengenai estimasi model ridge dengan metode Kibria menggunakan simulasi *Monte Carlo*, dimana tingkat heteroskedastisitas, multikolinieritas, dan ukuran sampelnya bervariasi. Hasil dari penelitian-penelitian tersebut adalah peningkatan korelasi antar variabel bebas berdampak negatif terhadap nilai MSE, sedangkan peningkatan korelasi antar variabel penjelas berdampak positif terhadap nilai MSE. Sehingga berdasarkan hasil dari simulasi tersebut, model regresi ridge dengan parameter Kibria mampu mengatasi multikolinieritas dengan baik.

2.9 Hukum Jual Beli Saham dalam Islam

Saham dalam fiqih diambil dari istilah *musahamah*, yang berasal dari kata *sahm* (*stock*) yang artinya adalah saling memberikan bagian atau saham (Dahlan, 1996). Sebagian modal dari suatu perusahaan diperjualbelikan kepada pemilik modal dengan persentase modal masing-masing yang sesuai dan dibayarkan pada waktu yang telah ditentukan. Wujud saham yaitu selembar kertas yang menjelaskan bahwa pemilik kertas adalah pemilik perusahaan yang menerbitkan kertas tersebut (Yulianti, 2010).

Ahli fikih kontemporer sepakat bahwa haram hukumnya apabila memperdagangkan saham dari perusahaan yang bergerak di bidang usaha yang haram, seperti perusahaan yang bergerak di bidang produksi minuman keras, bisnis yang terkait dengan jasa keuangan konvensional seperti bank dan asuransi, serta industri hiburan. Dalil yang mengharamkan jual beli saham dalam perusahaan-perusahaan tersebut adalah semua dalil yang mengharamkan segala aktivitas tersebut. Namun, berbeda dengan saham yang diperdagangkan dari perusahaan yang bergerak di bidang usaha yang halal, seperti telekomunikasi, produksi tekstil, transportasi, dan sebagainya, ada beberapa fukaha yang menyatakan bahwa menanam saham dalam perusahaan-perusahaan tersebut boleh secara *syar'*. Dalil yang menyatakan kebolehnya adalah semua dalil yang menunjukkan bahwa dibolehkannya aktivitas tersebut (Dahlan, 1996).

Namun demikian, terdapat fukaha yang tetap mengharamkan jual beli saham walaupun dari perusahaan yang bergerak di bidang usaha yang halal. Hal tersebut dilihat dari bentuk badan usahanya yang memungkinkan tidak memenuhi syarat sebagai perusahaan Islami (syirkah islamiyah) (Dahlan, 1996). Sedangkan, dalam pembahasan syirkah musahammah yaitu model yang paling dekat dengan sistem transaksi saham, terbagi menjadi tiga pendapat (Ridhwan, 1996), antara lain:

1. Memperbolehkan secara mutlak tetapi tidak ada bagian tertentu bagi salah seseorang anggota syirkah.
2. Memperbolehkan dengan syarat tidak adanya riba, kecuali dalam keadaan darurat.
3. Memperbolehkan dengan syarat tidak adanya unsur riba dan penggunaan harta syirkah untuk keperluan yang bukan diharamkan.

Adapun dalil-dalil yang digunakan sebagai dasar diperbolehkannya jual beli saham menurut fatwa DSN MUI No: 135/DSN-MUI/V/2020 antara lain:

1. “Dia (Dawud) berkata, “Sungguh dia telah berbuat zalim kepadamu dengan meminta kambingmu itu untuk (ditambahkan) kepada kambingnya. Memang banyak di antara orang-orang yang bersekutu itu berbuat zalim kepada yang lain, kecuali orang-orang yang beriman dan mengerjakan kebajikan; dan hanya sedikitlah mereka yang begitu...” (QS. Shad [38]: 24).
2. “Hai orang yang beriman, penuhilah akad-akad itu ...” (QS. al-Ma’idah [5]: 1).
3. “...Karena itu maafkanlah mereka dan mohonkanlah ampunan untuk mereka, dan bermusyawarahlah dengan mereka dalam urusan itu. Kemudian, apabila engkau telah membulatkan tekad, maka bertawakallah kepada Allah. Sungguh, Allah mencintai orang yang bertawakal.” (QS. Ali Imran [3]: 159).
4. “Hai orang yang beriman! Janganlah kalian memakan (mengambil) harta orang lain secara batil (tidak benar, melanggar ketentuan agama); tetapi (hendaklah) dengan perniagaan yang berdasar kerelaan di antara kamu...” (QS. an-Nisa [4]: 29).
5. “...Maka jika sebagian kamu mempercayai sebagian yang lain hendaklah yang dipercayai itu menunaikan amanatnya dan hendaklah ia bertakwa kepada Allah Tuhannya ...” (QS. al-Baqarah [2]: 283).

6. “Hai orang yang beriman! Bertakwalah kepada Allah dan tinggalkan apa yang tersisa dari riba (yang belum dipungut) jika kamu orang yang beriman.” (QS. al-Baqarah [2]: 278).

Ketika abad ke-20 para ulama kontemporer berpendapat bahwa perdagangan atau jual beli saham termasuk kedalam kategori *mu'amalah mu'asirah* yang tidak ada pada zaman ulama-ulama madzhab, sehingga perlu adanya *ijtihad* atau kajian yang lebih dalam. Pendapat beberapa ulama mengenai jual beli saham diperbolehkan apabila sebagai akad “*mudharabah*”, artinya pemegang saham ikut menanggung untung maupun rugi (Syaulthauth, 1972). Transaksi jual beli saham tidak dilarang dalam Islam asalkan perusahaan yang didanai tidak melakukan kegiatan bisnis terlarang, seperti perusahaan yang memproduksi barang yang diharamkan dalam Islam (Qardhawi, 1986). Hukum jual beli saham merupakan halal dalam Islam, namun melakukan transaksi obligasi merupakan haram dalam Islam karena diindikasikan mengandung riba (Az-Zuhaily, 1988). Sehingga berdasarkan fatwa dan ijtima ulama kontemporer tentang jual beli saham, maka semakin memperkuat landasan diperbolehkannya perdagangan atau jual beli saham.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Pendekatan Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif dilakukan dengan menyusun dan menganalisis data sesuai dengan apa yang dibutuhkan peneliti. Peneliti menjelaskan secara spesifik menggunakan data numerik yang terencana, terstruktur, dan sistematis.

3.2 Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang bersumber dari *website* harga saham gabungan Indonesia secara keseluruhan atau dikenal dengan sebutan JKSE – Jakarta *Stock Exchange* yaitu <https://finance.yahoo.com> yang diakses pada tanggal 1 Juni 2021 terdapat pada Lampiran 1. Data tersebut dimulai pada April 2020 – Mei 2021. Penelitian ini menggunakan data *return* saham April 2020 – Februari 2021 sebagai data pelatihan (*training*) dan data *return* saham Maret 2021 – Mei 2021 sebagai data uji (*testing*). Ada 251 data pada penelitian ini dengan proporsi 80:20 untuk data pelatihan dan data uji.

3.3 Variabel Penelitian

Data yang digunakan merupakan data panel yang terdiri dari variabel terikat dan variabel bebas. Variabel terikat Y adalah data *return* harga saham gabungan JKSE yang berupa data harian. Data pelatihan digunakan untuk menghasilkan model regresi yang nantinya model tersebut digunakan untuk mengukur sejauh mana berhasil melakukan estimasi dengan benar. Oleh karena itu, data yang ada pada data uji tidak boleh ada pada data pelatihan sehingga dapat diketahui apakah model regresi tersebut mampu mengestimasi dengan baik. Berikut ini adalah tabel satuan variabel data yang akan digunakan dalam penelitian, yaitu:

Tabel 3.1 Variabel Penelitian

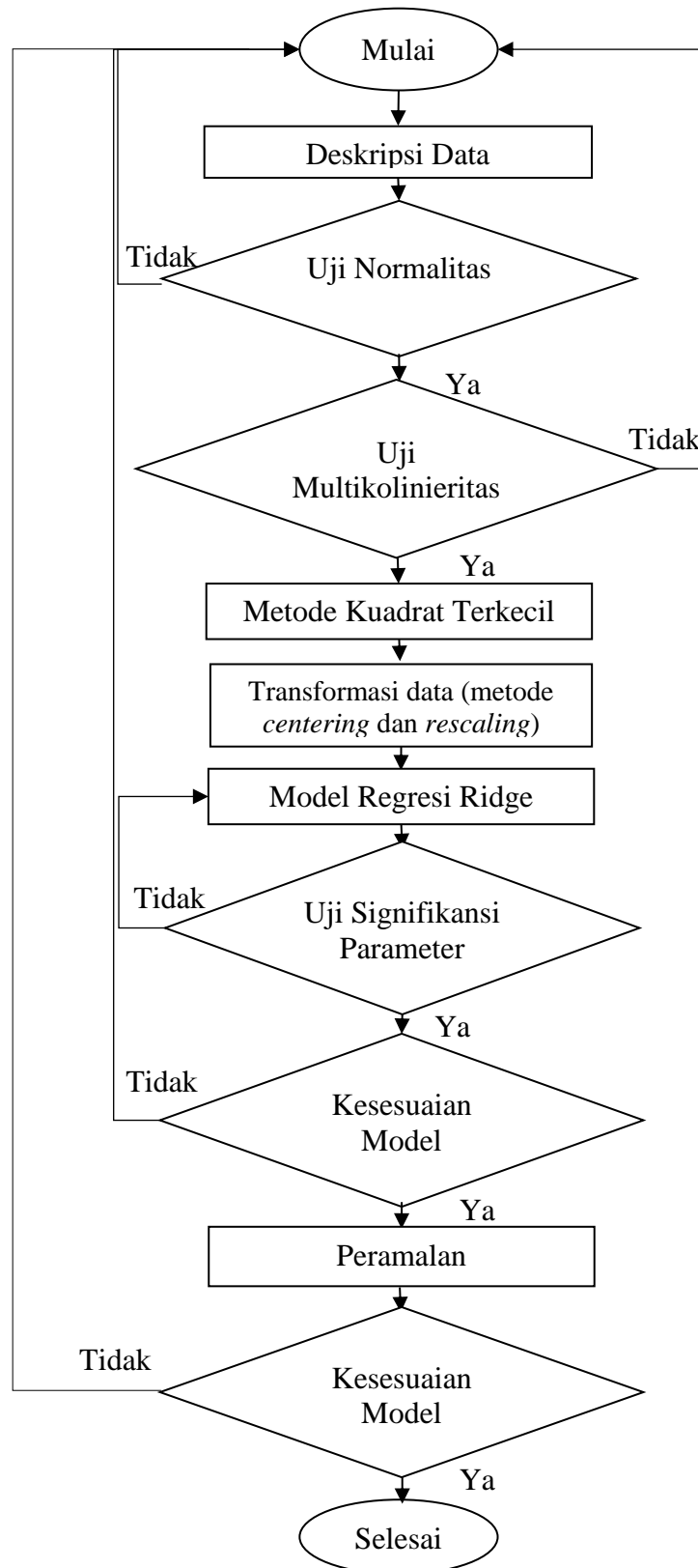
Simbol	Variabel	Satuan
Y	<i>Return</i> saham	%
X_1	<i>Close</i> (harga saham penutup)	Rp
X_2	<i>Volume Rate of Change</i> (VROC)	%
X_3	<i>Bollinger Bands</i> (BB)	Rp
X_4	<i>Stochastic K%</i> (STCK)	%
X_5	<i>Stochastic D%</i> (STCD)	%
X_6	RSI	Nominal (0-100)
X_7	MACD	Rp

3.4 Tahapan Penelitian

Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Implementasi regresi ridge menggunakan estimator parameter Kibria:
 - a. Melakukan deskripsi data.
 - b. Melakukan uji asumsi klasik:
 - i. Melakukan uji normalitas pada eror data *return* saham.
 - ii. Melakukan uji multikolinieritas pada antara variabel bebas.
 - c. Pemodelan regresi ridge menggunakan estimator parameter Kibria:
 - i. Mengestimasi parameter model regresi menggunakan metode OLS beserta uji signifikansi parameter OLS
 - ii. Melakukan transformasi data menggunakan metode pemusatan dan penskalaan.
 - iii. Mengestimasi parameter model regresi ridge menggunakan metode menurut Kibria.
 - iv. Melakukan uji signifikansi parameter.
 - v. Melakukan kesesuaian model.
2. Peramalan *return* saham menggunakan estimator parameter Kibria:
 - a. Melakukan peramalan *return* saham menggunakan model regresi ridge menurut Kibria.
 - b. Melakukan validasi peramalan.

Berikut ini *flowchart* implementasi model regresi ridge menggunakan parameter ridge Kibria.



Gambar 3.1 Pembentukan Model Terbaik dan Peramalan

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Implementasi Regresi Ridge Menggunakan Estimator Kibria

4.1.1 Deskripsi Data

Data yang digunakan dalam penelitian merupakan data sekunder yang diperoleh dari *return* saham gabungan JKSE (*Jakarta Stock Exchange*). Data tersebut merupakan data yang diasumsikan mengikuti regresi ridge beserta faktor-faktor yang diduga berpengaruh terhadap *return* harga saham gabungan pada tahun 2020-2021. Data yang akan digunakan dalam pelatihan (*training*) dapat dilihat pada Lampiran 1.

Terdapat 7 variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu harga saham (*close*), VROC, BB, STCK, STCD, RSI, dan MACD. Penelitian ini menggunakan data *return* saham gabungan pada periode April 2020 – Februari 2021 sebagai data pelatihan dan data periode Maret 2021 hingga Mei 2021 sebagai data pengujian, adapun karakteristik pada masing-masing variabel bebas tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Deskripsi Statistik Variabel

Variabel	Rata-rata	Standar Deviasi
Y	0,1807	1,0524
X_1	5338,7372	573,4888
X_2	9,5862	2,4602
X_3	5259,2920	549,1090
X_4	62,9976	28,1648
X_5	62,4826	23,4033
X_6	57,8860	10,9456
X_7	0,6963	5,3909

4.1.2 Uji Asumsi

4.1.2.1 Normalitas

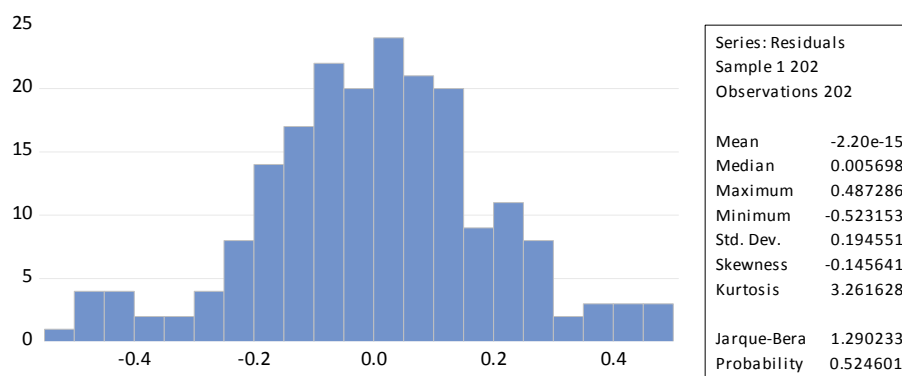
Uji normalitas data dilakukan untuk mengetahui kenormalan residual (error) pada suatu data. Data yang digunakan harus berdistribusi normal, untuk mengetahui hal tersebut pada penelitian ini dapat dilihat dari histogram berikut ini.

Hipotesis:

$H_0 : JB \leq \chi^2(2)$ (Error pada data berdistribusi normal)

$H_1 : JB > \chi^2(2)$ (Error pada data tidak berdistribusi normal)

Kriteria uji ini adalah jika nilai JB kurang dari sama dengan Chi-Square tabel dan dengan nilai p -value lebih dari taraf signifikansi 5%, maka gagal tolak H_0 , artinya error pada data berdistribusi normal. Hasil uji *Jarque Bera* menggunakan persamaan (2.42) dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 4.1 *Output Eviews* Histogram pada Uji Normalitas

Berdasarkan Gambar 4.1, dapat diketahui bahwa nilai *Jarque Bera* menggunakan persamaan (2.42) sebesar 1,2902 kurang dari *Chi-Square* tabel dengan derajat kebebasan 2 sebesar 5,9915. Hal ini menunjukkan bahwa gagal tolak H_0 . Sehingga, error data pada penelitian ini berdistribusi normal.

4.1.2.2 Multikolinieritas

Uji multikolinieritas dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan linier antara variabel bebas. Multikolinieritas dapat dilihat berdasarkan nilai koefisien korelasi dan nilai VIF. Berikut hipotesis uji multikolinieritas:

$H_0 : VIF \leq 10$ (Tidak ada multikolinieritas)

$H_1 : VIF > 10$ (Ada multikolinieritas)

Kriteria uji ini adalah apabila nilai $VIF > 10$ dan $\rho > 0,9$ dimana ρ adalah koefisien korelasi maka dapat dikatakan terdapat gejala multikolinieritas. Berikut ini hasil uji multikolinieritas yang dilihat dari koefisien korelasi dan nilai VIF.

Tabel 4.2 *Output* SPSS Nilai Koefisien Korelasi

Variabel	Y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇
Y	1	0,083	0,210	-0,003	0,656	0,313	0,340	0,962
X ₁		1	-0,012	0,970	0,219	0,252	0,484	0,084
X ₂			1	-0,135	0,395	0,510	0,426	0,119
X ₃				1	0,094	0,110	0,280	0,016
X ₄					1	0,808	0,595	0,531
X ₅						1	0,653	0,221
X ₆							1	0,280
X ₇								1

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat dilihat bahwa semua variabel bebas memiliki korelasi terhadap variabel terikat. Korelasi antara dua variabel bebas juga cukup tinggi yaitu antara X₁ dan X₃ sebesar 0,970 yang menandakan adanya multikolinearitas antara kedua variabel bebas tersebut. Nilai koefisien korelasi yang lebih besar dari 0,9 mengakibatkan nilai VIF lebih besar dari 10, dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.3 *Output* SPSS Nilai VIF

Variabel Bebas	VIF
X ₁	102,7303
X ₂	1,5224
X ₃	86,1705
X ₄	4,7423
X ₅	4,4172
X ₆	7,2581
X ₇	1,7417

Berdasarkan Tabel 4.3 dapat dikatakan bahwa data *return* saham gabungan JKSE mengandung multikolinieritas antar variabel bebas. Sehingga, untuk mengatasi permasalahan tersebut menggunakan regresi ridge.

4.1.3 Pemodelan Regresi Ridge Menggunakan Estimator Parameter Kibria

4.1.3.1 Estimasi Parameter Metode Kuadrat Terkecil

Berikut ini merupakan hasil dari estimasi parameter menggunakan metode kuadrat terkecil berdasarkan persamaan (2.20).

Tabel 4.4 *Output* SPSS Estimasi Parameter Metode Kuadrat Terkecil

j	Variabel	Estimasi ($\hat{\beta}_j$)
0	Konstanta	0,0020
1	X_1	0,0008
2	X_2	0,0244
3	X_3	-0,0008
4	X_4	0,0132
5	X_5	-0,0081
6	X_6	-0,0099
7	X_7	0,1570

Selanjutnya melakukan pengujian signifikan parameter pada Tabel 4.4 secara parsial. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah masing-masing variabel bebas berpengaruh secara signifikan terhadap variabel terikat atau tidak. Hipotesis uji signifikan parameter sebagai berikut.

$H_0 : \beta_j = 0$ (Parameter tidak signifikan)

$H_1 : \beta_j \neq 0$ (Parameter signifikan)

Kriteria uji signifikan parameter parsial yaitu apabila $|t_{hitung}| > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak, artinya parameter signifikan. Hasil uji signifikan parameter sebagai berikut.

Tabel 4.5 *Output* SPSS Uji Signifikan Parameter Metode Kuadrat Terkecil dengan Uji t

Variabel	t_{hitung}	t_{tabel}	Keputusan
Konstanta	0,011	1,9723	Tidak Signifikan
X_1	3,442		Signifikan
X_2	3,486		Signifikan
X_3	3,584		Signifikan
X_4	12,229		Signifikan
X_5	6,468		Signifikan
X_6	2,893		Signifikan
X_7	45,921		Signifikan

Berdasarkan persamaan (2.45), dapat dilihat pada Tabel 4.5 bahwa semua variabel bebas X signifikan berpengaruh terhadap variabel terikat Y secara parsial. Kemudian dilakukan pengujian parameter secara serentak menggunakan uji statistik F pada persamaan (2.48). Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui signifikan atau tidaknya model regresi untuk memprediksi hubungan variabel terikat. Hipotesis uji statistik F sebagai berikut.

Hipotesis:

$H_0 : \beta_0 = \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_7 = 0$ (Model regresi tidak signifikan)

$H_1 : \exists \beta_j \neq 0$ (Model regresi signifikan)

Kriteria uji signifikan parameter serentak yaitu apabila $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka H_0 ditolak, artinya parameter signifikan. Hasil uji signifikan parameter sebagai berikut.

Tabel 4.6 *Output* SPSS Uji Signifikan Parameter Metode Kuadrat Terkecil dengan Uji F

F_{hitung}	F_{tabel}	Keputusan
783,278	2,0570	Signifikan

Berdasarkan Tabel 4.6 dapat disimpulkan bahwa semua variabel bebas berpengaruh secara signifikan terhadap variabel terikatnya. Sehingga dapat diperoleh model regresi metode kuadrat terkecil berdasarkan persamaan (2.8) yaitu:

$$\hat{Y}_{ols} = 0,0020 + 0,0008 X_1 + 0,0244 X_2 - 0,0008 X_3 + 0,0132 X_4 - 0,0081 X_5 - 0,0099 X_6 + 0,1570 X_7 \quad (4.1)$$

Jika koefisien determinasi yang dihasilkan oleh suatu model estimasi cukup tinggi, akan tetapi secara parsial terdapat parameter yang tidak signifikan mempengaruhi variabel terikat, maka hal tersebut dapat diindikasikan adanya multikolinearitas. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai *adjusted R*² pada persamaan (4.1) sebesar 96,5% dan secara uji signifikan parameter serentak secara bersama-sama mempengaruhi variabel terikat, akan tetapi secara parsial terdapat parameter yang tidak signifikan berpengaruh pada model. Sehingga untuk mengatasi masalah multikolinearitas dibutuhkan metode lain, salah satunya metode ridge di bawah ini.

4.1.3.2 Metode Pemusatan dan Penskalaan

Metode pemusatan dan penskalaan (*centering* dan *scaling*) merupakan salah satu metode transformasi data yang digunakan untuk meminimumkan kesalahan dalam pembulatan pada data menggunakan persamaan (2.21) dan persamaan (2.22). Metode ini dilakukan sebelum pemodelan regresi ridge, tujuannya untuk menghilangkan β_0 yang menyebabkan perhitungan dalam mencari model regresi menjadi lebih sederhana. Data transformasi dalam metode ini membutuhkan nilai rata-rata menggunakan persamaan (2.23), persamaan (2.24) dan standar deviasi menggunakan persamaan (2.25), persamaan (2.26), dapat dilihat pada Tabel 4.1. Dari tabel tersebut, maka hasil dari transformasi data menggunakan metode pemusatan dan penskalaan dapat dilihat pada Lampiran 2.

4.1.3.3 Estimasi Parameter Ridge Menggunakan Metode Kibria

Setelah melakukan transformasi data menggunakan metode pemusatan dan penskalaan, langkah selanjutnya yaitu menentukan nilai parameter ridge atau bisa disebut dengan tetapan bias menggunakan persamaan (2.38).

$$\lambda^0 = \text{median} \left(\frac{\hat{\sigma}^2}{\hat{\alpha}_{ols,1}^2}, \frac{\hat{\sigma}^2}{\hat{\alpha}_{ols,2}^2}, \dots, \frac{\hat{\sigma}^2}{\hat{\alpha}_{ols,7}^2} \right) \quad (4.2)$$

Substitusikan λ^0 ke persamaan (2.39) maka diperoleh nilai $\hat{\alpha}_{ridge,j}^1$. Apabila nilai eror $\left| (\hat{\alpha}_{ridge}^T \hat{\alpha}_{ridge})^i - (\hat{\alpha}_{ridge}^T \hat{\alpha}_{ridge})^{i-1} \right| \leq 0,01$, maka iterasi berhenti. Sedangkan, jika nilai eror masih lebih dari 0,01, iterasi dilanjutkan.

$$\lambda^1 = \text{median} \left(\frac{\hat{\sigma}^2}{\hat{\alpha}_{ridge,1}^2}, \frac{\hat{\sigma}^2}{\hat{\alpha}_{ridge,2}^2}, \dots, \frac{\hat{\sigma}^2}{\hat{\alpha}_{ridge,7}^2} \right) \quad (4.3)$$

Substitusikan λ^1 ke persamaan (2.39) maka diperoleh nilai $\hat{\alpha}_{ridge,j}^2$ dan seterusnya.

Model regresi ridge menggunakan metode Kibria merupakan pengembangan dari model regresi ridge dengan menambahkan tetapan bias berbeda untuk setiap variabel bebasnya. Model ridge akan lebih sederhana jika menggunakan model regresi dalam bentuk kanonik. Misalkan didefinisikan matriks ortogonal Q dimana $Q^T = Q^{-1}$ sedemikian sehingga $Q^T Q = I$ dan $Q^T C Q = \Lambda$, dimana $C = X^T X$ dan Λ adalah matriks 7×7 dimana anggota diagonal utamanya yaitu nilai eigen (k_1, k_2, \dots, k_7) dari matriks $X^T X$.

Selanjutnya untuk mendapatkan parameter ridge menggunakan tetapan bias Kibria dimana λ merupakan *median* dari rasio variansi eror dengan α_j untuk j merupakan banyaknya variabel bebas sehingga berupa skalar.

$$\hat{\alpha}_{ridge} = (\Lambda + \lambda I)^{-1} X^* Y \quad (4.4)$$

dengan $A = \Lambda + \lambda I$ sehingga diperoleh

$$\begin{aligned} \hat{\alpha}_{ridge} &= A^{-1} X^* Y \\ &= A^{-1} (XQ)^T X^* \hat{\alpha}_{ols} \\ &= A^{-1} Q^T X^T X Q \hat{\alpha}_{ols} \\ &= A^{-1} \Lambda \hat{\alpha}_{ols} \\ &= A^{-1} (A - \lambda I) \hat{\alpha}_{ols} \\ &= (A^{-1} A - A^{-1} \lambda I) \hat{\alpha}_{ols} \\ &= (I - A^{-1} \lambda I) \hat{\alpha}_{ols} \end{aligned} \quad (4.5)$$

Berdasarkan bentuk kanonik dengan $\hat{\alpha} = Q^T \hat{\beta}$ dan $\hat{\beta} = Q \hat{\alpha}$ diperoleh parameter $\hat{\beta}_{ridge}$ untuk model awal adalah

$$\begin{aligned}
 \hat{\beta}_{ridge} &= Q \hat{\alpha}_{ridge} \\
 &= Q(A^{-1} \Lambda \hat{\alpha}_{ols}) \\
 &= Q((\Lambda + \lambda I)^{-1} \Lambda (\Lambda^{-1} X^* Y)) \\
 &= Q((Q^T X^T X Q + \lambda I)^{-1} Q^T X^T Y) \\
 &= Q((Q^T (X^T X Q + \lambda I Q^T) Q)^{-1} Q^T X^T Y) \\
 &= Q Q^{-1} (X^T X + \lambda I)^{-1} (Q^T)^{-1} Q^T X^T Y \\
 &= (X^T X + \lambda I)^{-1} X^T Y
 \end{aligned} \tag{4.6}$$

Berikut hasil penentuan bentuk kanonik metode kuadrat terkecil berdasarkan persamaan (2.30).

Tabel 4.7 Penentuan Bentuk Kanonik Metode Kuadrat Terkecil

j	$\hat{\alpha}_{ols,j}$
1	0,6471
2	0,1225
3	0,0617
4	-0,3226
5	0,7379
6	0,2120
7	0,3066

Berdasarkan Tabel 4.7 yang menunjukkan bentuk kanonik metode kuadrat terkecil, selanjutnya dilakukan penentuan parameter ridge menggunakan persamaan (4.2). Sehingga diperoleh nilai $\hat{\alpha}_{ridge}, \hat{\beta}_{ridge}$, beserta nilai VIF, disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.8 *Output* Nilai Estimator Parameter Kibria beserta Nilai VIF

Iterasi	Nilai λ	$\hat{\alpha}_{ridge}$	Erör	$\hat{\beta}_{ridge}^*$	VIF
0	0,3767	0,4749	0,1968	0,3377	3,6393
		0,1205		0,0586	0,8428
		0,0614		-0,3270	3,2148
		-0,3214		0,3484	2,1465
		0,7383		-0,1765	2,0458
		0,2118		-0,0751	1,4058
		0,3064		0,8052	0,8270
1	0,3772	0,4747	1,4768e-04	0,3376	3,6310
		0,1205		0,0587	0,8420
		0,0614		-0,3269	3,2076
		-0,3214		0,3484	2,1429
		0,7383		-0,1765	2,0424
		0,2118		-0,0751	1,4040
		0,3064		0,8052	0,8261

Berdasarkan Tabel 4.8 dapat diketahui bahwa metode Kibria mampu mengatasi masalah multikolinieritas pada Tabel 4.3. Nilai VIF pada Tabel 4.8 dapat diperoleh dari persamaan berikut.

$$VIF = \left(\frac{1}{n-1} (\mathbf{X}^T \mathbf{X}) + \mathbf{Q} \lambda \mathbf{Q}^T \right)^{-1} \left(\frac{1}{n-1} (\mathbf{X}^T \mathbf{X}) \right) \left(\frac{1}{n-1} (\mathbf{X}^T \mathbf{X}) + \mathbf{Q} \lambda \mathbf{Q}^T \right)^{-1} \quad (4.7)$$

Sehingga berdasarkan Tabel 4.8 pada iterasi ke-1 diperoleh model regresi ridge baku menggunakan persamaan (2.27) sebagai berikut.

$$Y^* = 0,3376 X_1^* + 0,0587 X_2^* - 0,3269 X_3^* + 0,3484 X_4^* - 0,1765 X_5^* - 0,0751 X_6^* + 0,8052 X_7^* \quad (4.8)$$

Selanjutnya setiap parameter ditransformasikan ke bentuk awal menggunakan persamaan (2.28) dan persamaan (2.29) sehingga diperoleh:

$$\begin{aligned} \hat{\beta}_1 &= \left(\frac{S_y}{S_1} \right) \hat{\beta}_1^* \\ &= \left(\frac{1,0524}{573,4888} \right) (0,3376) \\ &= 0,0006 \\ \hat{\beta}_2 &= \left(\frac{S_y}{S_2} \right) \hat{\beta}_2^* \\ &= \left(\frac{1,0524}{2,4602} \right) (0,0587) \\ &= 0,0251 \\ \hat{\beta}_3 &= \left(\frac{S_y}{S_3} \right) \hat{\beta}_3^* \end{aligned} \quad (4.9)$$

$$\begin{aligned}
&= \left(\frac{1,0524}{549,1090} \right) (-0,3269) \\
&= -0,0006 \\
\hat{\beta}_4 &= \left(\frac{S_y}{S_4} \right) \hat{\beta}_4^* \\
&= \left(\frac{1,0524}{28,1648} \right) (0,3484) \\
&= 0,0130 \\
\hat{\beta}_5 &= \left(\frac{S_y}{S_5} \right) \hat{\beta}_5^* \\
&= \left(\frac{1,0524}{23,4033} \right) (-0,1765) \\
&= -0,0079 \\
\hat{\beta}_6 &= \left(\frac{S_y}{S_6} \right) \hat{\beta}_6^* \\
&= \left(\frac{1,0524}{10,9456} \right) (-0,0751) \\
&= -0,0072 \\
\hat{\beta}_7 &= \left(\frac{S_y}{S_7} \right) \hat{\beta}_7^* \\
&= \left(\frac{1,0524}{5,3909} \right) (0,8052) \\
&= 0,1572 \\
\hat{\beta}_0 &= \bar{Y} - \hat{\beta}_1 \bar{X}_1 - \hat{\beta}_2 \bar{X}_2 - \hat{\beta}_3 \bar{X}_3 - \hat{\beta}_4 \bar{X}_4 - \hat{\beta}_5 \bar{X}_5 - \hat{\beta}_6 \bar{X}_6 - \hat{\beta}_7 \bar{X}_7 \\
&= -0,0875
\end{aligned}$$

Sehingga diperoleh estimasi parameter regresi ridge menggunakan metode menurut Kibria sebagai berikut.

Tabel 4.9 *Output* Nilai Estimasi Regresi Ridge

j	Variabel	Estimasi ($\hat{\beta}_j$)
0	Konstanta	-0,0875
1	X_1	0,0006
2	X_2	0,0251
3	X_3	-0,0006
4	X_4	0,0130
5	X_5	-0,0079
6	X_6	-0,0072
7	X_7	0,1572

4.1.3.4 Uji Signifikansi Parameter Regresi Ridge

Selanjutnya melakukan uji signifikansi parameter, uji signifikansi yang dilakukan secara parsial dan keseluruhan menggunakan uji t dan uji F. Hipotesa uji signifikan parameter menggunakan uji t sebagai berikut.

Hipotesis:

$$H_0 : \beta_j = 0 \text{ (Parameter tidak signifikan)}$$

$$H_1 : \beta_j \neq 0 \text{ (Parameter signifikan)}$$

Kriteria uji signifikan parameter parsial yaitu apabila $|t_{hitung}| > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak, artinya parameter signifikan. Hasil uji signifikan parameter menggunakan uji t berikut ini berdasarkan persamaan (2.45) dan persamaan (2.46).

Tabel 4.10 *Output* Uji Signifikansi Parameter Regresi Ridge dengan Uji t

Variabel	$SE(\hat{\beta})$	t_{hitung}	t_{tabel}	Kesimpulan
X_1	0,0002	2,5635	1,9723	Signifikan
X_2	0,0069	3,6589		Signifikan
X_3	0,0002	2,7108		Signifikan
X_4	0,0011	12,3157		Signifikan
X_5	0,0012	6,4650		Signifikan
X_6	0,0034	2,1448		Signifikan
X_7	0,0033	46,9630		Signifikan

Berdasarkan Tabel 4.10 dapat diketahui bahwa semua variabel bebas signifikan terhadap variabel terikat dengan nilai t_{hitung} lebih besar daripada t_{tabel} sehingga dapat dinyatakan bahwa variabel-variabel tersebut signifikan berpengaruh terhadap model.

Selanjutnya, uji signifikansi secara keseluruhan menggunakan uji F. Hipotesis uji signifikan parameter menggunakan uji F sebagai berikut.

$$H_0 : \beta_0 = \beta_1 = \dots = \beta_7 = 0 \text{ (Model regresi tidak signifikan)}$$

$$H_1 : \exists \beta_j \neq 0 \text{ (Model regresi signifikan)}$$

Kriteria uji signifikan parameter parsial yaitu apabila $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka H_0 ditolak, artinya parameter signifikan. Hasil uji signifikan parameter sebagai berikut. Berikut ini hasil nilai F_{hitung} berdasarkan persamaan (2.48) dalam tabel ANOVA sebagai berikut.

Tabel 4.11 *Output* ANOVA Regresi Ridge

Model	Df	Sum of Square	Mean Square	F
<i>Regression</i>	7	193,7108	27,6730	736,5043
<i>Error</i>	194	7,2892	0,0376	
Total	201	201		

Berdasarkan analisis ANOVA pada Tabel 4.11 dengan F_{tabel} sebesar 2,3218 dapat diketahui bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ sehingga dapat dinyatakan bahwa semua variabel bebas secara keseluruhan berpengaruh secara signifikan terhadap nilai estimasi variabel terikat (Y). Sehingga mengacu pada Tabel 4.9 diperoleh model regresi ridge berdasarkan persamaan (2.8), yaitu:

$$\hat{Y}_{ridge} = -0,0875 + 0,0006 X_1 + 0,0251 X_2 - 0,0006 X_3 + 0,0130 X_4 - 0,0079 X_5 - 0,0072 X_6 + 0,1572 X_7 \quad (4.10)$$

Persamaan (4.10) di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Konstanta (β_0) sebesar -0,0875 artinya jika semua variabel bebas bernilai 0, maka *return* saham nilainya adalah -0,0875.
- Koefisien regresi variabel harga saham (*close*) (β_1) sebesar 0,0006 artinya jika variabel bebas lain nilainya tetap dan setiap kenaikan satu satuan *close*, maka *return* saham akan naik sebesar 0,0006 satuan.
- Koefisien regresi variabel VROC (β_2) sebesar 0,0251 artinya jika variabel bebas lain nilainya tetap dan setiap kenaikan satu satuan VROC, maka *return* saham akan naik sebesar 0,0251 satuan.
- Koefisien regresi variabel BB (β_3) sebesar -0,0006 artinya jika variabel bebas lain nilainya tetap dan setiap kenaikan satu satuan BB, maka *return* saham akan turun sebesar 0,0006 satuan.
- Koefisien regresi variabel STCK (β_4) sebesar 0,0130 artinya jika variabel bebas lain nilainya tetap dan setiap kenaikan satu satuan STCK, maka *return* saham akan naik sebesar 0,0130 satuan.
- Koefisien regresi variabel STCD (β_5) sebesar -0,0079 artinya jika variabel bebas lain nilainya tetap dan setiap kenaikan satu satuan STCD, maka *return* saham akan turun sebesar 0,0079 satuan.
- Koefisien regresi variabel RSI (β_6) sebesar -0,0072 artinya jika variabel bebas lain nilainya tetap dan setiap kenaikan satu satuan RSI, maka *return* saham akan turun sebesar 0,0072 satuan.

- Koefisien regresi variabel MACD (β_7) sebesar 0,1572 artinya jika variabel bebas lain nilainya tetap dan setiap kenaikan satu satuan MACD, maka *return* saham akan naik sebesar 0,1572 satuan.

4.1.3.5 Kesesuaian Model

Setelah dilakukan uji signifikansi parameter regresi ridge, maka dari pemodelan regresi berganda metode Kibria dilakukan kesesuaian model dengan melihat nilai *Adjusted R²*. Nilai *Adjusted R²* menggunakan persamaan (2.50) pada model regresi ridge persamaan (4.2) sebagai berikut.

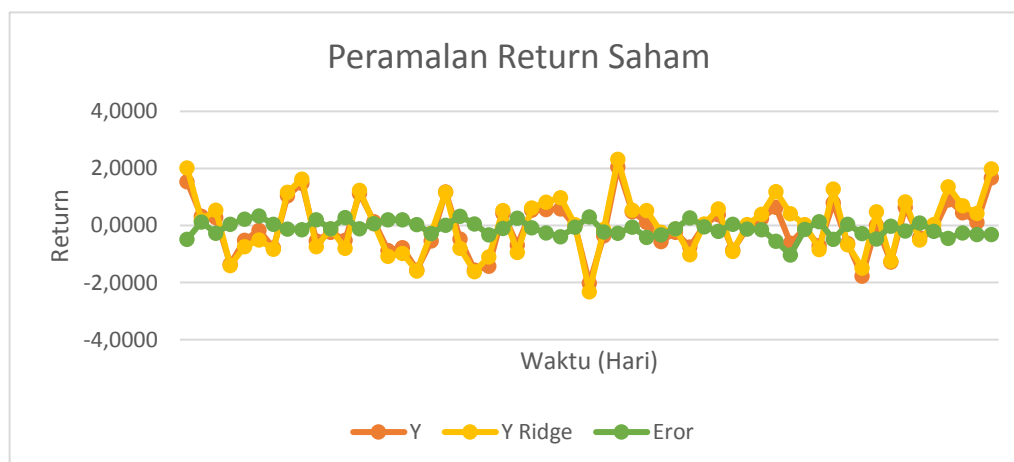
Tabel 4.12 Output Nilai *Adjusted R²*

Metode	<i>Adjusted R²</i>
Kibria (2003)	0,9626

Berdasarkan Tabel 4.12, dapat diketahui bahwa model regresi ridge menggunakan estimator parameter Kibria mendekati cocok dengan model data sebenarnya sebesar 96,26%. Artinya, terdapat hubungan antara variabel terikat dengan variabel bebas yang menjelaskannya.

4.2 Peramalan Menggunakan Model Regresi Ridge

Peramalan harga saham dapat dilakukan dengan cara memasukkan dan menguji variabel-variabel bebas yang diduga mempengaruhi variabel terikat ke dalam model yang telah diperoleh sebelumnya. Berikut grafik hasil peramalan *return* saham JKSE.



Gambar 4.2 Hasil Peramalan Return Saham JKSE periode Maret 2021 – Mei 2021

Berdasarkan hasil peramalan model regresi ridge menggunakan estimator Kibria pada Gambar 4.2, dapat dilihat bahwa eror yaitu selisih dari data aktual *return* saham dan hasil estimasi menggunakan model regresi ridge mendekati nol, sehingga dapat dikatakan bahwa model pada persamaan (4.10) layak digunakan. Gambar 4.2 juga menunjukkan bahwa nilai *return* saham fluktuatif dengan pola yang cenderung sama.

Hasil peramalan dengan MSE, RMSE dan MAPE berdasarkan persamaan (2.51), (2.52) dan (2.53) diperoleh sebagai berikut.

Tabel 4.13 Tingkat Akurasi Peramalan

MSE	RMSE	MAPE
0,0591	0,2431	39,71%

Berdasarkan Tabel 4.13, dapat diketahui bahwa nilai MSE sebesar 0,0591 dan RMSE sebesar 0,2431, dimana kedua nilai tersebut cukup kecil dan mendekati nol, sedangkan nilai MAPE sebesar 39,71%. Jika dilihat dari nilai MAPE yang berada diantara 20%-50%, maka kemampuan peramalan model regresi ridge menggunakan estimator parameter Kibria pada penelitian ini cukup baik. Sehingga, model regresi ridge menggunakan estimator parameter Kibria dapat digunakan untuk meramalkan *return* saham gabungan JKSE dengan tingkat akurasi yang cukup baik.

4.3 Model Regresi Ridge dalam Pandangan Islam

Berdasarkan pendapat ulama kontemporer dan fatwa Dewan Syariah Nasional Majelis Ulama Indonesia (DSN MUI) tentang saham adalah diperbolehkan atau dihalalkannya jual beli saham karena merupakan salah satu bentuk peniagaan selama sesuai dengan syariat Islam. Adapun ketentuan diperbolehkannya jual beli saham yaitu tidak adanya unsur riba dan modal perusahaan yang diperjualbelikan merupakan perusahaan yang bergerak di bidang usaha halal.

Menurut QS. Al Jumu'ah ayat 10, umat Islam telah diperintahkan untuk mencari rezeki atau keuntungan yang sebanyak-banyaknya yang telah Allah Swt karuniakan di muka bumi. Salah satu cara untuk mendapatkan keuntungan adalah melakukan transaksi jual beli. Menggunakan harta di jalan yang benar melalui jalur jual beli adalah halal berdasarkan QS. An-Nisa ayat 29, selama suka sama suka.

Jual beli di zaman sekarang dapat dilakukan kepada berbagai macam barang atau jasa, salah satunya adalah jual beli saham.

Pada penelitian ini implementasi menggunakan model ridge pada data saham. Model regresi ridge yang telah diperoleh digunakan dalam kegiatan jual beli saham guna untuk mempermudah para investor dalam melakukan transaksi saham. Sebelum melakukan transaksi saham, investor terlebih dahulu melakukan kajian lebih dalam mengenai perusahaan yang akan didanai, apakah melanggar salah satu syarat dihalalkannya jual beli saham atau tidak. Kemudian investor dapat menggunakan model regresi ridge pada penelitian ini untuk mengambil keputusan, ingin menjual atau membeli saham. Hal ini sejalan dengan perintah Allah Swt dalam mencari keuntungan sebanyak-banyaknya pada karunia yang telah Allah Swt berikan di muka bumi. Oleh karena itu, model regresi ridge pada penelitian ini bermanfaat bagi investor yang nanti dapat digunakan pada transaksi jual beli saham.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada penelitian ini diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Model regresi ridge pada *return* harga saham gabungan JKSE periode April 2020 – Februari 2021 adalah

$$\hat{Y}_{ridge} = -0,0875 + 0,0006 X_1 + 0,0251 X_2 - 0,0006 X_3 + 0,0130 X_4 \\ - 0,0079 X_5 - 0,0072 X_6 + 0,1572 X_7$$

Berdasarkan koefisien determinasi sebesar 96,26% variabel bebasnya mampu menjelaskan variabel terikat dengan baik. Sehingga model ridge tersebut dapat digunakan untuk mengestimasi *return* saham.

2. Peramalan *return* harga saham menggunakan estimator parameter Kibria pada model regresi ridge dengan taraf signfikansi 5% memiliki tingkat akurasi peramalan RMSE sebesar 0,2431 dan MAPE sebesar 39,71%, sehingga model ini dapat digunakan untuk mengetahui nilai *return* (tingkat keuntungan) saham yang diperoleh.

5.2 Saran

Penelitian ini menggunakan estimator parameter Kibria pada model regresi ridge dalam memodelkan *return* harga saham. Penelitian selanjutnya diharapkan memodelkan *return* harga saham menggunakan estimator parameter yang berbeda seperti: El-Salam (2011), Alkhamisi Khalaf dan Shukur (2006), atau Alkhamisi dan Shukur (2008).

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, S. (1993). *Statistik*. Yogyakarta: BPFE-Yogyakarta.
- Andari, A. (2017). *Aljabar Linier Elementer*. Malang: UB Press.
- Anggraeni, W. R., Debatara, N. N., & Rizky, S. W. (2018). Estimasi Parameter Regresi Ridge untuk Mengatasi Multikolinearitas. *Buletin Ilmiah Mat. Stat. dan Terapannya (Bimaster)*, 295-302.
- Arashi, M., & Valizadeh, T. (2014). Performance of Kibria's methods in partial linier ridge regression model. *Stat Paper*, 56:231-246.
- Ariefianto, M. D. (2012). *Ekonometrika: Esensi dan Aplikasi dengan Menggunakan Eviews*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Arifin, M. (2018). *Aplikasi Generalized Ridge Regression dalam Mengatasi Autokorelasi dan Multikolinieritas pada Indeks Harga Saham Gabungan di Bank Indonesia*. Malang: etheses.uin-malang.ac.id.
- Aslam, M. (2014). Performance of Kibria's Method for the Heteroscedastic Ridge Regression Model: Some Monte Carlo Evidence. *Communications in Statistics - Simulation and Computation*, 673-686.
- Aswi, & Sukarna. (2006). *Analisis Deret Waktu Teori dan Aplikasi*. Makassar: Andira Publisher.
- Attijani, M. S. (2019). Penyelenggara Dana Perlindungan Pemodal Bagi Investor dalam Transaksi Saham pada Pasar Modal. *Media Luris*.
- Aziz, A. (2010). *Ekonometrika*. Malang: UIN-MALIKI PRESS.
- Az-Zuhaily, W. (1988). *Al-Fiqh al-Islamy wa Adillatuh Juz II*. Bairut: Dar Fikr.
- Chang, P., Wang, Y., & Liu, C. (2007). The Development of A Weighted Evolving Fuzzy Neural. *Expert Systems with Applications*.
- Dahlan, A. A. (1996). *Ensiklopedia Hukum Islam*. Jakarta: PT. Ichtiar Baru Van Hoeve.
- Dedhy Sulistiawan, L. (2007). *Analisis Teknikal Modern pada Perdagangan Sekuritas Edisi 1*. Yogyakarta: ANDI Yogyakarta.
- Dorugade, A. V. (2014). On Comparison of Some Ridge Parameters in Ridge Regression. *Sri Lankan Journal of Applied Statistics*.

- Dorugade, A. V. (2015). Adjusted Ridge Estimator and Comparison with Kibria's Method in linier Regression. *Journal of the Association of Arab Universities for Basic and Applied Sciences*.
- Draper, N., & Smith, H. (1992). *Applied Regression Analysis, Second Edition*. John Wiley and sons, Inc. New York.
- Filbert, Ryan, & J1d. (2014). *Bandarmology*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Firdaus, M. (2004). *Ekonometri Suatu Pendekatan Aplikatif*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Gaspersz, V. (2005). *Total Quality Management*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Ghozali, I. (2013). *Statistik Nonparametrik*. Semarang: Badan Penerbit UNDIP.
- Gujarati, D., & Porter, D. (2009). *Basic Econometrics Fifth Edition*. New York: Mc Graw Hill.
- Hasan, M. I. (2002). *Pokok-pokok Materi Statistik 1 (Statistik Deskriptif)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hefnawy, A. E., & Farag, A. (2014). A Combined Nonlinier Progamming Model and Kibria Method for Choosing Ridge Parameter Regression. *Communications in Statistics - Simulation and Computation*, 1442-1470.
- Herjanto, E. (2008). *Manajemen Operasi Edisi Ketiga*. Jakarta: Grasindo.
- Hoerl, A., & Kennard, R. (1970). Ridge Regression: Biased Estimation for Non-orthogonal Problems. *Technometrics*, 55-67.
- Jogiyanto. (2000). *Teori Portofolio dan Analisis Investasi (Edisi ke-2)*. Yogyakarta: BPF.
- Karaibrahimoglu, A., Asar, Y., & Genc, A. (2014). Some new modifications of Kibria's and Dorugade's methods: An application to Turkish GDP data. *Journal of the Association of Arab Universities for Basic and Applied Sciences*.
- Kibria, B. (2003). Performance of Some New Ridge Regression Estimators. *Communications in Statistics- Theory and Methods*, 419-435.
- Kuncoro, M. (2001). *Metode Kuantitatif : Teori dan Aplikasi untuk Bisnis dan Ekonomi*. Yogyakarta: UPP STIM YKPN.
- Kutner, M. H., & Nachtsheim, N. (2005). *Applied Linear Statistical Models Fifth Edition*. New York: Mc Graw Hill.

- Mansson, K., Shukur, G., & Kibria, B. M. (2010). A Simulation Study of Some Ridge Regression Estimators under Different Distributional Assumptions. *Communications in Statistics - Simulation and Computation*, 1639-1670.
- Montgomery, D., & Peck, E. (1995). *Introduction to Linear Regression Analysis* (2nd ed.). Canada: John Wiley & Sons.
- Muniz, G., Kibria, B. M., & Shukur, G. (2012). On Developing Ridge Regression Parameters: A Graphical Investigations. *Department of Mathematics and Statistics*, 10.
- Ong, E. (2016). *Technical Analysis for Mega Profit*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Qardhawi, Y. (1986). *Fiqh al-Zakat Juz I*. Bairut: Muassat al-Risalah.
- Qudratullah, M. (2013). *Analisis Regresi Terapan: Teori, Contoh Kasus, dan Aplikasi ds2wengan SPSS*. Yogyakarta: ANDI.
- Ridhwan, S. '. (1996). *Pasar Modal dan Peranannya dalam Perekonomian: Studi Komparatif antara Tinjauan Hukum Positif dan Syariah*. Mesir: IIIT dan Darun Nahar Mesir.
- Ririen, K. (2009). *Aljabar Linier & Matriks*. Malang: UIN Malang Press.
- Saepudin, E., & Syah, W. F. (2015). Masyarakat Ekonomi Asean (MEA) Ditinjau dari Perspektif Islam (Pendekatan Surat Al Jumuah (62) Ayat 10-11). *Seminar Nasioanal. Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian LPPM Universitas Muhammadiyah Purwokerto*, 7.
- Setiawan, & Kusriani, D. (2010). *Ekonometrika*. Yogyakarta: Andi.
- Shihab, M. Q. (2002). *Tafsir al-Misbah: pesan, kesan dan keserasian al-Quran*. Jakarta: Lentera Hati.
- Sudrajat, M., & Achyar, T. S. (2010). *Statistika: Konsep Dasar Pengumpulan dan Pengolahan Data*. Bandung: Widya Padjajaran.
- Suliyanto. (2011). *Ekonometrika Terapan: Teori dan Aplikasi dengan SPSS*. Yogyakarta: ANDI OFFSET.
- Supranto, J. (2009). *Statistika Teori dan Aplikasi*. Jakarta: Erlangga.
- Syaulthauth, M. (1972). *al-Fatwa*. Bairut: Dar al-Qalam.
- Tandelilin, E. (2010). *Analisis Investasi dan Manajemen Portofolio Edisi: Pertama*. Yogyakarta: BPFE.

- Tanjung, A. R., & Rustam, Z. (2013). Implementasi Regresi Ridge dan Regresi Kernel Ridge dalam Memprediksi Harga Saham Berbasis Indikator Teknis. *Departemen Matematika, FMIPA UI*.
- Utami, N. K., Sukarsa, I. K., & Kencana, I. P. (2013). Penerapan Metode Generalized Ridge Regression dalam Mengatasi Masalah Multikolinieritas. *e-Jurnal Matematika*, 2, 54-59.
- Wasilaine, T. L., Talakua, M. W., & Lesnussa, Y. A. (2014). Model Regresi Ridge untuk Mengatasi Model Regresi Linier Berganda yang Mengandung Multikolinieritas. *Jurnal Barekeng*, 31-37.
- Widarjono, A. (2010). *Analisis Statistika Multivariat Terapan*. Yogyakarta: UPP STIM YKPN.
- Wira, D. (2014). *Analisis Teknikal untuk Profit Maksimal (Edisi 2)*. Jakarta: Exceed.
- Younker, J. (2012). *Ridge Estimation and its Modifications for Linear Regression with Deterministic or Stochastic Predictors*. Ottawa: University of Ottawa.
- Yulianti, R. T. (2010). Direct Financial Market: Islamic Equity Market (Bursa Saham dalam Islam). *Al-Mawarid*.

LAMPIRAN – LAMPIRAN

Lampiran 1. Data harian *return* saham dan harga saham gabungan JKSE periode April 2020 – Februari 2021

Tanggal	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
01/04/2020	-1,6190	4466,0371	8,4141	4705,5701	69,5926	71,1225	39,4103	-9,9104
02/04/2020	1,4592	4531,6851	9,0443	4649,6475	56,3153	68,5704	41,5709	8,1184
03/04/2020	2,0043	4623,4292	11,1975	4598,9125	98,7121	74,8733	44,5471	6,3829
07/04/2020	-0,6921	4778,6392	14,6593	4546,6684	66,1612	88,2911	49,2159	-6,7746
09/04/2020	0,4826	4649,0791	8,5712	4491,7105	26,4490	44,2194	45,7634	5,0629
13/04/2020	-0,5432	4623,8940	7,2104	4478,1178	14,7812	27,0927	45,0372	-3,3373
14/04/2020	1,7705	4706,4912	9,2550	4468,0638	34,7982	25,3428	47,9542	8,1606
15/04/2020	-1,7271	4625,9048	10,9842	4464,8262	28,9918	26,1904	45,4214	-9,1772
20/04/2020	-1,2793	4575,9048	9,0026	4504,7506	35,6763	31,1362	45,0657	-9,1946
21/04/2020	-1,6301	4501,9189	7,2359	4520,0994	7,9785	33,7957	42,8610	-4,6130
22/04/2020	1,4476	4567,5620	8,5064	4549,0016	55,3605	33,0051	45,4126	7,1326
23/04/2020	0,5674	4593,5542	9,0504	4581,7977	66,7380	43,3590	46,4327	0,6543
24/04/2020	-2,1452	4496,0640	9,0476	4589,6557	24,0637	48,7207	43,1739	-9,0000
27/04/2020	0,3791	4513,1411	7,2059	4588,0342	38,3382	43,0466	43,9164	3,7165
28/04/2020	0,3630	4529,5542	9,2061	4593,7869	47,0715	36,4911	44,6648	0,6831
29/04/2020	0,8304	4567,3232	8,4025	4595,2066	59,9679	48,4592	46,4361	3,1755
05/05/2020	0,5337	4630,1328	9,2704	4611,7501	58,3988	68,7096	49,2863	5,2324
06/05/2020	-0,4620	4608,7900	8,8527	4601,5983	41,8279	50,6914	48,3607	-3,0225

08/05/2020	-0,2468	4597,4302	9,5182	4592,5378	18,8817	39,7028	47,8456	-0,3503
11/05/2020	0,9024	4639,1050	8,9551	4593,1583	44,8561	35,1886	49,9515	3,8641
12/05/2020	-1,0917	4588,7339	9,2932	4590,1411	31,4965	31,7448	47,4573	-5,4573
13/05/2020	-0,7519	4554,3589	8,9792	4586,6643	24,5782	33,6436	45,7774	-1,8051
14/05/2020	-0,8938	4513,8340	9,4466	4577,0315	11,8764	22,6504	43,8086	-3,1272
15/05/2020	-0,1381	4507,6069	9,0394	4571,1166	23,7157	20,0568	43,4990	0,2261
18/05/2020	0,0765	4511,0581	8,8104	4572,6391	27,6214	21,0712	43,7363	0,2947
19/05/2020	0,8300	4548,6558	10,0080	4568,3309	59,4094	36,9155	46,3786	3,2995
20/05/2020	-0,0595	4545,9521	8,3646	4566,8333	57,5921	48,2076	46,2105	-1,0501
26/05/2020	1,7628	4626,7988	10,5189	4573,0772	95,4960	70,8325	51,8314	7,4690
27/05/2020	0,3184	4641,5552	11,7964	4576,7769	100,0000	84,3627	52,8009	-0,4816
28/05/2020	1,5951	4716,1851	12,8638	4582,9084	88,9748	94,8236	57,4639	6,7191
29/05/2020	0,7904	4753,6118	18,9277	4595,7858	98,9999	95,9916	59,6184	1,7283
02/06/2020	1,9560	4847,5068	11,9313	4612,5041	89,3317	92,4355	64,4795	7,9193
03/06/2020	1,9104	4941,0059	15,8998	4633,0767	94,7436	94,3584	68,5406	6,4397
04/06/2020	-0,4931	4916,7041	15,9448	4650,5458	73,9171	85,9975	66,4152	-3,8511
05/06/2020	0,6301	4947,7822	11,4397	4662,1147	78,3913	82,3507	67,7907	3,6446
09/06/2020	-0,7027	5035,0552	12,8944	4705,6146	64,2511	77,7785	69,3648	-5,7129
10/06/2020	-2,2977	4920,6821	8,8073	4721,2092	24,1220	59,6888	60,1476	-9,0031
11/06/2020	-1,3489	4854,7539	7,1785	4734,0753	13,0071	33,7934	55,5643	-3,6503
12/06/2020	0,5260	4880,3589	7,9604	4746,1380	39,3805	25,5032	56,9368	3,3025
15/06/2020	-1,3205	4816,3359	6,1910	4757,5181	24,3985	25,5954	52,5649	-6,5033
16/06/2020	3,4712	4986,4580	7,3515	4779,1231	84,4826	49,4205	61,1101	16,8092
17/06/2020	0,0264	4987,7759	6,8187	4802,8202	89,8313	66,2374	61,1685	-3,8929
18/06/2020	-1,2615	4925,2480	7,1030	4823,7022	69,4580	81,2573	56,8124	-4,8787

19/06/2020	0,3451	4942,2749	5,9515	4845,2631	63,3608	74,2167	57,6958	2,7664
22/06/2020	-0,4755	4918,8311	5,2390	4863,7719	50,5777	61,1322	55,9973	-2,7152
24/06/2020	1,7392	4964,7349	7,8927	4897,3277	74,7741	41,7839	58,1015	8,4324
25/06/2020	-1,3792	4896,7300	6,8635	4910,0864	17,8619	30,8786	53,2789	-8,1194
26/06/2020	0,1501	4904,0879	6,2787	4919,4816	25,3305	39,3221	53,7264	2,5300
29/06/2020	-0,0463	4901,8179	6,5167	4926,8919	34,4061	25,8661	53,5560	-0,7159
30/06/2020	0,0729	4905,3921	7,9979	4929,7861	37,4977	32,4114	53,8045	0,4627
01/07/2020	0,1832	4914,3882	6,8826	4928,4552	50,9740	40,9593	54,4649	0,7038
02/07/2020	1,0604	4966,7798	9,2993	4930,9590	100,0000	62,8239	58,2116	4,5244
03/07/2020	0,1411	4973,7939	9,5624	4932,2596	82,5105	77,8282	58,7015	-0,4817
06/07/2020	0,3026	4988,8662	11,3256	4928,1749	83,4504	88,6536	59,7924	1,4120
07/07/2020	-0,0358	4987,0820	12,6822	4925,7762	80,4689	82,1432	59,5918	-0,4979
08/07/2020	1,7707	5076,1738	12,2647	4933,5508	97,5413	87,1535	65,7695	8,0986
09/07/2020	-0,4616	5052,7939	12,9141	4943,4528	60,1440	79,3847	63,0455	-4,0645
10/07/2020	-0,4272	5031,2559	10,6554	4950,9977	41,8368	66,5074	60,5573	-1,0467
13/07/2020	0,6575	5064,4468	10,0173	4963,4032	63,5400	55,1736	62,9819	3,2857
14/07/2020	0,2894	5079,1221	10,6248	4968,0364	74,3637	59,9135	64,0347	0,5301
15/07/2020	-0,0655	5075,7979	11,7871	4972,4375	56,8731	64,9256	63,5935	-0,4696
16/07/2020	0,4438	5098,3740	9,3879	4981,0938	80,8155	70,6841	65,3400	2,1337
17/07/2020	-0,3692	5079,5850	8,1478	4987,9593	59,7083	65,7990	62,6464	-2,1999
20/07/2020	-0,5622	5051,1060	8,9870	4994,5730	22,7226	54,4155	58,6968	-2,0473
21/07/2020	1,2513	5114,7090	10,7080	5006,3519	79,8882	54,1064	64,1352	6,2349
22/07/2020	-0,0885	5110,1870	9,9884	5013,6245	71,0801	57,8970	63,4950	-1,8983
23/07/2020	0,6791	5145,0098	12,3179	5026,0385	86,2919	79,0867	66,2857	3,5076
24/07/2020	-1,2127	5082,9912	11,7254	5034,9836	38,9826	65,4515	57,8097	-6,3958

27/07/2020	0,6603	5116,6660	12,2570	5045,7260	60,0377	61,7707	60,7448	4,5351
28/07/2020	-0,0719	5112,9888	10,4368	5056,1059	43,5050	47,5084	60,2519	-1,3527
29/07/2020	0,7141	5149,6299	8,9030	5067,8679	84,9131	62,8186	63,4359	3,5597
30/07/2020	-0,0001	5149,6270	8,8134	5077,0103	99,9961	76,1380	63,4355	-0,8500
04/08/2020	1,3645	5075,0020	7,9362	5082,9385	64,0432	66,0075	52,9946	9,2789
05/08/2020	1,0204	5127,0508	8,9864	5089,9370	86,7913	61,6059	57,2155	2,5737
06/08/2020	0,9941	5178,2720	9,4464	5095,0419	96,2651	82,3665	60,9332	3,8509
07/08/2020	-0,6661	5143,8931	9,4610	5099,5969	83,0168	88,6911	57,3322	-4,0563
11/08/2020	0,6250	5190,1699	10,0700	5112,2119	92,0763	86,1715	60,8651	2,4205
12/08/2020	0,8305	5233,4521	11,1370	5119,9284	98,2148	91,2376	63,9387	3,2666
13/08/2020	0,1107	5239,2500	9,8086	5128,1010	74,8856	88,3923	64,3427	-0,3064
14/08/2020	0,1610	5247,6899	8,2314	5135,5668	73,9463	82,3489	64,9581	0,7902
18/08/2020	0,9008	5295,1738	11,3202	5146,3463	86,7518	78,5279	68,2756	4,0728
24/08/2020	0,0802	5277,0410	15,9342	5165,5481	53,8351	67,9902	65,4697	1,0605
25/08/2020	1,1652	5338,8882	15,6984	5176,9831	97,9166	71,7118	69,8582	5,3306
26/08/2020	0,0270	5340,3281	13,8396	5186,7490	89,6320	80,4612	69,9539	-1,1829
27/08/2020	0,5815	5371,4722	12,9070	5201,1731	100,0000	95,8495	72,0238	3,0148
28/08/2020	-0,4630	5346,6592	9,9432	5212,6728	70,7242	86,7854	68,0042	-2,9460
31/08/2020	-2,0439	5238,4868	10,3954	5218,9477	3,5911	58,1051	53,8853	-9,0288
01/09/2020	1,3687	5310,6792	7,3587	5227,0001	56,2069	43,5074	59,8730	8,7159
02/09/2020	0,0243	5311,9702	9,9437	5235,1173	57,0002	38,9327	59,9731	-1,8915
03/09/2020	-0,5883	5280,8130	10,8666	5248,8468	37,8548	50,3539	56,3218	-2,4472
04/09/2020	-0,7787	5239,8511	7,1686	5257,0892	28,3360	41,0636	51,8522	-3,0557
07/09/2020	-0,1844	5230,1958	6,0415	5262,2465	28,0065	31,3991	50,8283	-0,0908
08/09/2020	0,2650	5244,0718	7,8688	5265,5365	37,3512	31,2312	52,2865	1,3066

09/09/2020	-1,8223	5149,3760	7,9178	5265,8106	6,9432	24,1003	42,9299	-8,8154
15/09/2020	-1,1881	5100,8652	9,7055	5233,3186	75,0326	69,4731	45,5542	-7,9428
16/09/2020	-0,8344	5058,4819	7,6493	5223,8582	70,2190	75,4710	43,3639	-1,9878
17/09/2020	-0,3978	5038,4009	7,3615	5211,0196	65,5758	70,2758	42,3255	-1,2161
18/09/2020	0,4124	5059,2231	9,4212	5200,3402	26,4440	54,0796	43,8275	2,1904
21/09/2020	-1,1903	4999,3599	9,7545	5186,4562	5,8196	32,6131	40,5572	-5,8903
22/09/2020	-1,3141	4934,0928	6,7828	5166,2164	7,5604	13,2746	37,2902	-4,4506
23/09/2020	-0,3276	4917,9551	6,4345	5145,0978	19,8335	11,0711	36,5072	-0,2886
24/09/2020	-1,5409	4842,7559	6,1688	5118,6619	8,7773	12,0570	33,0268	-6,6213
25/09/2020	2,1053	4945,7910	8,6335	5098,6185	49,1060	25,9056	41,2861	10,8633
28/09/2020	-0,7966	4906,5479	8,0899	5082,0216	50,2924	36,0586	39,2983	-6,0831
29/09/2020	-0,5610	4879,0981	8,7049	5060,4425	34,2803	44,5596	37,9229	-1,1209
30/09/2020	-0,1858	4870,0391	8,8010	5038,3460	28,9959	37,8562	37,4569	-0,4620
01/10/2020	2,0337	4970,0942	10,2314	5022,8100	85,5931	49,6231	45,4314	9,1062
02/10/2020	-0,8763	4926,7339	9,3547	5007,1542	56,7632	57,1174	42,8798	-6,1036
05/10/2020	0,6481	4958,7690	7,4368	4993,5828	89,3093	77,2219	45,3231	4,2450
06/10/2020	0,8125	4999,2212	11,8238	4981,3403	86,4830	77,5185	48,3288	2,6745
07/10/2020	0,1021	5004,3271	10,0931	4974,0879	86,2186	87,3370	48,7121	-0,2477
08/10/2020	0,6933	5039,1421	8,5575	4981,4719	100,0000	90,9006	51,3610	3,1505
09/10/2020	0,2877	5053,6631	7,2810	4983,3195	97,0645	94,4277	52,4639	0,5389
12/10/2020	0,7773	5093,0991	9,6339	4979,8830	92,6430	96,5692	55,4201	3,3675
13/10/2020	0,7720	5132,5718	11,5950	4981,4684	99,7734	96,4936	58,2208	2,7152
14/10/2020	0,8445	5176,0991	12,2212	4987,3492	98,9651	97,1271	61,1214	3,2017
15/10/2020	-1,3802	5105,1499	10,8967	4990,6867	49,5492	82,7626	54,4817	-7,1820
16/10/2020	-0,0340	5103,4141	8,8972	4992,8962	33,1558	60,5567	54,3262	1,5526

19/10/2020	0,4480	5126,3301	10,7298	4999,2447	52,5171	45,0740	56,1072	1,7704
20/10/2020	-0,5181	5099,8398	8,3748	5007,5321	28,0585	37,9105	53,5097	-2,8285
21/10/2020	-0,0666	5096,4458	9,7424	5016,4566	25,1057	35,2271	53,1700	0,3617
22/10/2020	-0,0909	5091,8159	11,4687	5028,9096	39,3928	30,8523	52,6788	-0,4673
23/10/2020	0,3993	5112,1880	8,6670	5037,2295	67,9326	44,1437	54,6635	1,9375
26/10/2020	0,6213	5144,0488	9,2486	5049,1045	84,9672	64,0975	57,6548	2,3934
27/10/2020	-0,3081	5128,2251	9,3039	5061,5609	68,2346	73,7114	55,6896	-2,0279
02/11/2020	-0,2557	5115,1279	8,3684	5073,8153	54,3852	69,1956	54,0474	-0,7121
03/11/2020	0,8628	5159,4521	8,7835	5083,2832	96,7416	73,1204	58,5067	4,1773
04/11/2020	-1,0571	5105,1992	9,1579	5092,2065	27,6828	59,6032	51,8716	-5,8773
05/11/2020	2,9934	5260,3262	9,6414	5107,2843	100,0000	74,8081	64,3286	15,2997
06/11/2020	1,4195	5335,5288	9,1457	5124,0997	100,0000	75,8943	68,5749	3,0974
09/11/2020	0,3830	5356,0049	10,6708	5141,6836	86,3321	95,4440	69,6348	0,8869
10/11/2020	1,9732	5462,7388	12,7675	5162,8634	98,2295	94,8539	74,4688	9,3229
11/11/2020	0,8526	5509,5132	13,5831	5185,6559	96,8305	93,7974	76,2530	1,9154
12/11/2020	-0,9284	5458,6021	9,5151	5203,9311	77,2777	90,7792	70,4798	-5,1550
13/11/2020	0,0450	5461,0581	8,8402	5220,3554	70,2960	81,4681	70,5955	1,4516
16/11/2020	0,6173	5494,8721	9,2720	5236,2940	75,9623	74,5120	72,2098	2,7471
17/11/2020	0,6362	5529,9399	11,2413	5257,5335	75,8370	74,0318	73,8154	2,4593
18/11/2020	0,4975	5557,5181	10,3864	5280,2387	88,3002	80,0332	75,0368	1,8407
19/11/2020	0,6554	5594,0591	11,9510	5303,6252	97,3873	87,1748	76,5947	2,7994
20/11/2020	-0,4013	5571,6558	14,8084	5327,2160	65,7878	83,8251	73,5635	-2,7161
23/11/2020	1,4452	5652,7642	12,1430	5355,0319	100,0000	87,7250	77,0973	7,9047
24/11/2020	0,8502	5701,0288	14,5789	5385,4926	94,7901	86,8593	78,9044	2,4408
25/11/2020	-0,3828	5679,2471	18,4022	5413,8455	60,1416	84,9772	75,9903	-2,6507

26/11/2020	1,4104	5759,9160	12,7708	5444,6389	94,8093	83,2470	79,0729	7,8539
27/11/2020	0,4058	5783,3350	12,4026	5477,3944	94,1173	83,0228	79,8805	0,2226
01/12/2020	1,9816	5724,7422	8,8559	5530,5232	68,6261	61,1516	66,7646	13,8519
02/12/2020	1,5469	5813,9868	8,9252	5565,9626	100,0000	63,1124	70,3520	4,8336
03/12/2020	0,1539	5822,9419	9,4330	5594,0934	89,5560	86,0607	70,6938	-0,5513
04/12/2020	-0,2142	5810,4829	6,6234	5617,8411	85,2493	91,6018	69,4933	-1,0458
07/12/2020	2,0488	5930,7588	8,6163	5646,5788	96,9478	90,5844	74,0709	11,0558
08/12/2020	0,2299	5944,4092	11,1311	5670,6623	92,3656	91,5209	74,5379	-1,4546
10/12/2020	-0,1803	5933,6982	9,6306	5691,8716	69,0961	86,1365	73,4206	-0,7486
11/12/2020	0,0780	5938,3291	7,8534	5715,8579	71,1196	77,5271	73,6048	0,6166
14/12/2020	1,2416	6012,5161	8,5173	5743,4308	99,1011	79,7722	76,4240	6,5172
15/12/2020	-0,0397	6010,1279	7,3577	5769,1936	88,3274	86,1827	76,1421	-1,8098
16/12/2020	1,7855	6118,4019	11,2577	5798,6167	97,3820	94,9368	79,7835	10,0742
17/12/2020	-0,0821	6113,3818	12,5855	5826,4099	79,8842	88,5312	79,1801	-2,8813
18/12/2020	-0,1483	6104,3242	9,6670	5851,9231	71,9126	83,0596	78,0333	-0,2402
21/12/2020	0,9992	6165,6240	8,8129	5881,6216	87,1245	79,6404	80,1307	5,5967
23/12/2020	-0,2424	6008,7090	7,3107	5915,5318	45,4668	46,5543	63,3398	2,0626
28/12/2020	1,4022	6093,5542	6,5510	5936,2472	70,2832	40,9405	67,5709	7,2931
29/12/2020	-0,9461	6036,1738	6,6154	5950,0601	53,5000	56,4167	62,3315	-6,9525
30/12/2020	-0,9505	5979,0732	6,6476	5959,8470	39,1696	54,3176	57,5493	-3,5244
04/01/2021	2,0826	6104,8979	7,3265	5984,4711	86,5895	59,7530	64,0877	12,2396
05/01/2021	0,5300	6137,3428	7,0800	6005,1011	96,1813	73,9801	65,5607	-0,0245
06/01/2021	-1,1745	6065,6821	8,1370	6017,6859	57,5106	80,0938	59,7330	-6,5820
07/01/2021	1,4396	6153,6328	9,6580	6034,2205	94,5298	82,7406	63,9665	9,4966
08/01/2021	1,6792	6257,8350	9,8054	6056,5881	94,8349	82,2918	68,2285	7,1226

11/01/2021	1,9794	6382,9370	13,3870	6079,1970	100,0000	96,4549	72,4427	9,3704
12/01/2021	0,1993	6395,6689	12,2387	6101,7600	91,0100	95,2816	72,8376	-1,2312
13/01/2021	0,6163	6435,2051	14,8225	6126,8353	92,2070	94,4057	74,0797	3,7279
14/01/2021	-0,1071	6428,3149	14,0534	6151,3346	86,4876	89,9015	73,4493	-1,5106
15/01/2021	-0,8577	6373,4121	10,0200	6169,3794	49,0044	75,8997	68,4510	-4,6070
18/01/2021	0,2573	6389,8340	12,4810	6188,3647	46,9380	60,8100	69,1278	2,6153
19/01/2021	-1,0695	6321,8560	7,7890	6198,5374	17,9334	37,9586	63,0946	-6,6786
20/01/2021	1,6924	6429,7578	6,5571	6214,3562	76,7887	47,2200	67,8857	11,2768
21/01/2021	-0,2471	6413,8921	5,8424	6229,8346	57,8268	50,8496	66,5183	-4,0851
22/01/2021	-1,6786	6307,1270	5,4451	6236,9097	10,7425	48,4527	58,0451	-8,7310
25/01/2021	-0,7728	6258,5718	5,4691	6248,6739	30,9137	33,1610	54,6364	-2,1784
26/01/2021	-1,9099	6140,1709	6,2295	6255,2470	4,4929	15,3831	47,3366	-9,9832
27/01/2021	-0,5062	6109,1680	6,8768	6256,0277	21,7883	19,0650	45,6179	-0,3226
28/01/2021	-2,1472	5979,3872	6,1951	6253,1883	4,6365	10,3059	39,2014	-11,4404
29/01/2021	-1,9767	5862,3521	6,2729	6247,3523	7,4502	11,2917	34,4900	-7,7122
01/02/2021	3,4403	6067,5449	9,6847	6245,4846	62,1637	24,7501	46,6062	20,4400
02/02/2021	-0,3914	6043,8408	10,8062	6240,8095	73,1120	47,5753	45,5580	-7,0074
03/02/2021	0,5594	6077,7451	7,7199	6241,4127	81,1504	72,1420	47,3810	4,4876
04/02/2021	0,4837	6107,2158	7,7074	6239,0918	83,7458	79,3360	48,9802	1,6415
05/02/2021	0,7262	6151,7290	7,1607	6233,7865	93,7735	86,2232	51,3836	3,5374
08/02/2021	0,9245	6208,8662	8,7616	6225,0830	92,4642	89,9945	54,3559	4,2450
09/02/2021	-0,4390	6181,6719	9,4848	6214,3831	56,2041	80,8140	52,7043	-3,5199
10/02/2021	0,3255	6201,8281	6,5622	6202,7143	61,0305	69,8996	53,8242	2,6119
11/02/2021	0,3331	6222,5210	5,7187	6192,4246	67,3493	61,5280	55,0022	1,2660
15/02/2021	0,7653	6270,3242	7,1179	6187,2702	87,6376	72,0058	57,6877	3,9482

16/02/2021	0,3514	6292,3960	8,4407	6182,3983	89,1776	81,3882	58,9072	1,0028
17/02/2021	-1,0330	6227,7280	9,9676	6177,6919	40,7493	72,5215	53,9969	-6,0984
18/02/2021	-0,4413	6200,3081	10,0537	6166,2194	5,2249	45,0506	52,0171	-0,9881
19/02/2021	0,5087	6231,9321	8,3216	6157,1214	41,3859	29,1200	54,1071	3,1569
22/02/2021	0,3745	6255,3120	9,1457	6154,5307	57,9719	34,8609	55,6453	1,3419
23/02/2021	0,2793	6272,8071	7,9805	6155,2424	70,3833	56,5803	56,8118	1,2027
24/02/2021	-0,3474	6251,0542	9,6718	6160,7866	55,6150	61,3234	54,8792	-2,2624
25/02/2021	0,6155	6289,6460	15,1798	6169,8105	83,3233	69,7739	57,6328	3,9990
26/02/2021	-0,7637	6241,7959	13,4929	6182,9309	44,6250	61,1878	53,2902	-5,2394

Sumber: <https://finance.yahoo.com/>

Lampiran 2. Data transformasi *return* saham dan harga saham gabungan JKSE periode April 2020 – Februari 2021

Y*	X1*	X2*	X3*	X4*	X5*	X6*	X7*
-1,71006	-1,52174	-0,47644	-1,0084	0,234158	0,369173	-1,68796	-1,96749
1,214831	-1,40727	-0,22027	-1,11024	-0,23726	0,260126	-1,49056	1,376783
1,732782	-1,24729	0,654937	-1,20264	1,268052	0,529443	-1,21865	1,054862
-0,82932	-0,97665	2,062016	-1,29778	0,112324	1,10277	-0,79211	-1,38583
0,286872	-1,20257	-0,41258	-1,39787	-1,29767	-0,78037	-1,10753	0,810005
-0,68784	-1,24648	-0,96569	-1,42262	-1,71194	-1,51217	-1,17387	-0,74821
1,510627	-1,10246	-0,13463	-1,44093	-1,00123	-1,58694	-0,90737	1,384609
-1,81277	-1,24298	0,568224	-1,44683	-1,20739	-1,55073	-1,13878	-1,83148
-1,38728	-1,33016	-0,23724	-1,37412	-0,97005	-1,3394	-1,17127	-1,83472
-1,7206	-1,45917	-0,95532	-1,34617	-1,95347	-1,22576	-1,3727	-0,98486
1,203809	-1,34471	-0,43893	-1,29353	-0,27116	-1,25954	-1,13958	1,193923
0,367448	-1,29939	-0,2178	-1,23381	0,132804	-0,81713	-1,04638	-0,00777
-2,21005	-1,46938	-0,21892	-1,2195	-1,38236	-0,58803	-1,34411	-1,79861
0,188526	-1,4396	-0,96752	-1,22245	-0,87554	-0,83048	-1,27627	0,560241
0,173228	-1,41098	-0,15451	-1,21197	-0,56546	-1,11059	-1,2079	-0,00245
0,617349	-1,34512	-0,48114	-1,20939	-0,10757	-0,5992	-1,04607	0,459892
0,335426	-1,2356	-0,12836	-1,17926	-0,16328	0,266073	-0,78568	0,841434
-0,61068	-1,27282	-0,29817	-1,19775	-0,75163	-0,50382	-0,87024	-0,68981
-0,4062	-1,29263	-0,02766	-1,21425	-1,56635	-0,97336	-0,91729	-0,19413
0,685763	-1,21996	-0,25652	-1,21312	-0,64412	-1,16624	-0,7249	0,587631
-1,20902	-1,30779	-0,11912	-1,21861	-1,11845	-1,31339	-0,95278	-1,14145

-0,88614	-1,36773	-0,24676	-1,22494	-1,36409	-1,23226	-1,10625	-0,464
-1,02098	-1,43839	-0,05674	-1,24249	-1,81507	-1,70199	-1,28613	-0,70923
-0,30291	-1,44925	-0,22225	-1,25326	-1,39471	-1,81281	-1,31441	-0,08722
-0,099	-1,44323	-0,31537	-1,25049	-1,25604	-1,76947	-1,29273	-0,07448
0,616969	-1,37768	0,171448	-1,25833	-0,1274	-1,09245	-1,05133	0,482885
-0,22823	-1,38239	-0,49656	-1,26106	-0,19192	-0,60995	-1,06668	-0,32395
1,50331	-1,24142	0,379114	-1,24969	1,153866	0,356783	-0,55315	1,256316
0,13085	-1,21569	0,898366	-1,24295	1,313781	0,934914	-0,46458	-0,21849
1,343963	-1,08555	1,332212	-1,23178	0,922329	1,381898	-0,03857	1,11722
0,579341	-1,02029	3,796999	-1,20833	1,27827	1,431803	0,158276	0,191438
1,686888	-0,85656	0,953207	-1,17789	0,935001	1,279855	0,602383	1,339859
1,643559	-0,69353	2,566269	-1,14042	1,12715	1,362019	0,97341	1,065392
-0,64023	-0,7359	2,584535	-1,10861	0,387702	1,004767	0,779228	-0,84352
0,427025	-0,68171	0,753366	-1,08754	0,546556	0,848942	0,904902	0,546907
-0,83939	-0,52953	1,34467	-1,00832	0,044507	0,653579	1,048709	-1,18888
-2,35495	-0,72897	-0,31663	-0,97992	-1,38029	-0,11938	0,206623	-1,79921
-1,45341	-0,84393	-0,97867	-0,95649	-1,77493	-1,22586	-0,21212	-0,80627
0,32811	-0,79928	-0,66084	-0,93452	-0,83853	-1,58009	-0,08672	0,483448
-1,42642	-0,91092	-1,38004	-0,9138	-1,37047	-1,57615	-0,48615	-1,33549
3,126623	-0,61427	-0,90834	-0,87445	0,76283	-0,55813	0,294554	2,988889
-0,14661	-0,61198	-1,1249	-0,8313	0,952737	0,160441	0,299886	-0,85127
-1,37036	-0,72101	-1,00936	-0,79327	0,22938	0,802223	-0,09809	-1,03413
0,15622	-0,69132	-1,47741	-0,754	0,012895	0,501386	-0,01737	0,383999
-0,62351	-0,7322	-1,76701	-0,72029	-0,44097	-0,0577	-0,17256	-0,63282
1,480886	-0,65215	-0,68836	-0,65918	0,418126	-0,88443	0,019688	1,435029

-1,4822	-0,77073	-1,10668	-0,63595	-1,60256	-1,3504	-0,42091	-1,63527
-0,02907	-0,7579	-1,34439	-0,61884	-1,33738	-0,98962	-0,38002	0,340158
-0,21569	-0,76186	-1,24767	-0,60534	-1,01515	-1,56458	-0,3956	-0,26195
-0,10242	-0,75563	-0,6456	-0,60007	-0,90538	-1,28491	-0,37289	-0,04332
0,002383	-0,73994	-1,09892	-0,6025	-0,4269	-0,91967	-0,31256	0,001402
0,835894	-0,64859	-0,11664	-0,59794	1,313781	0,014585	0,029747	0,710115
-0,03762	-0,63636	-0,00968	-0,59557	0,69281	0,6557	0,074508	-0,2185
0,115837	-0,61007	0,707013	-0,60301	0,726182	1,11826	0,174172	0,132762
-0,20571	-0,61319	1,25841	-0,60738	0,620323	0,840079	0,155839	-0,22151
1,510817	-0,45784	1,088728	-0,59322	1,226483	1,054163	0,720238	1,373109
-0,6103	-0,4986	1,352668	-0,57518	-0,10132	0,722211	0,471375	-0,88311
-0,57762	-0,53616	0,434584	-0,56144	-0,75132	0,171975	0,244048	-0,3233
0,453061	-0,47828	0,175211	-0,53885	0,01926	-0,3123	0,465566	0,48034
0,103294	-0,45269	0,42213	-0,53041	0,403558	-0,10977	0,561744	-0,03083
-0,23393	-0,45849	0,894591	-0,5224	-0,21745	0,104389	0,521439	-0,21626
0,250004	-0,41912	-0,0806	-0,50664	0,632629	0,350443	0,680998	0,266633
-0,5225	-0,45189	-0,58466	-0,49413	-0,11679	0,141706	0,434916	-0,53723
-0,70589	-0,50155	-0,24356	-0,48209	-1,42998	-0,3447	0,074072	-0,50892
1,017286	-0,39064	0,455943	-0,46064	0,599705	-0,35791	0,570927	1,027394
-0,25578	-0,39853	0,163468	-0,44739	0,286972	-0,19594	0,512445	-0,48128
0,473585	-0,33781	1,110342	-0,42479	0,82707	0,709477	0,767398	0,521495
-1,32399	-0,44595	0,869485	-0,4085	-0,85266	0,12686	-0,00698	-1,31556
0,455721	-0,38723	1,085589	-0,38893	-0,10509	-0,03042	0,261185	0,712092
-0,24001	-0,39364	0,345745	-0,37003	-0,69209	-0,63983	0,216149	-0,38008
0,506842	-0,32975	-0,27772	-0,34861	0,778115	0,014356	0,507042	0,531154

-0,17179	-0,32975	-0,31414	-0,33196	1,313642	0,583483	0,507002	-0,28683
1,124848	-0,45988	-0,67068	-0,32116	0,037125	0,150616	-0,44688	1,592057
0,797886	-0,36912	-0,24383	-0,30842	0,844802	-0,03746	-0,06126	0,348264
0,772896	-0,27981	-0,05683	-0,29912	1,181172	0,84962	0,278396	0,585173
-0,80462	-0,33975	-0,0509	-0,29083	0,710787	1,11986	-0,05059	-0,88158
0,422179	-0,25906	0,196635	-0,26785	1,032448	1,012203	0,272171	0,319848
0,617444	-0,18359	0,630334	-0,2538	1,250398	1,228669	0,552976	0,476793
-0,06651	-0,17348	0,090386	-0,23892	0,422088	1,107093	0,589885	-0,18599
-0,01871	-0,15876	-0,55071	-0,22532	0,388737	0,848868	0,646111	0,017426
0,684243	-0,07596	0,70479	-0,20569	0,8434	0,6856	0,9492	0,626342
-0,09549	-0,10758	2,580248	-0,17072	-0,32532	0,235335	0,692849	0,067568
0,935474	0,000263	2,484383	-0,1499	1,239809	0,394355	1,093786	0,859663
-0,14604	0,002774	1,728855	-0,13211	0,945664	0,768209	1,102533	-0,34857
0,380846	0,05708	1,349767	-0,10584	1,313781	1,425735	1,29164	0,430077
-0,61163	0,013814	0,145098	-0,0849	0,274335	1,038434	0,924405	-0,67563
-2,11379	-0,17481	0,328902	-0,07347	-2,10924	-0,18705	-0,36551	-1,80396
1,128839	-0,04893	-0,90541	-0,05881	-0,24111	-0,81079	0,181535	1,487617
-0,1486	-0,04667	0,145286	-0,04403	-0,21294	-1,00626	0,19068	-0,48002
-0,73069	-0,101	0,520411	-0,01902	-0,8927	-0,51824	-0,14291	-0,58309
-0,91161	-0,17243	-0,9827	-0,00401	-1,23067	-0,91521	-0,55125	-0,69598
-0,34691	-0,18927	-1,44081	0,005381	-1,24237	-1,32816	-0,6448	-0,14599
0,080109	-0,16507	-0,69807	0,011372	-0,91058	-1,33534	-0,51157	0,113212
-1,90323	-0,33019	-0,67818	0,011871	-1,99023	-1,64003	-1,3664	-1,76439
-1,30062	-0,41478	0,048496	-0,0473	0,427307	0,298697	-1,12664	-1,60251
-0,96453	-0,48868	-0,78731	-0,06453	0,256398	0,554981	-1,32675	-0,49789

-0,54968	-0,5237	-0,90427	-0,08791	0,091539	0,332996	-1,42162	-0,35473
0,220168	-0,48739	-0,06708	-0,10736	-1,29785	-0,35905	-1,28439	0,277156
-1,30271	-0,59178	0,068388	-0,13264	-2,03012	-1,27629	-1,58317	-1,22178
-1,42034	-0,70558	-1,13949	-0,1695	-1,96831	-2,1026	-1,88165	-0,95472
-0,48298	-0,73372	-1,28107	-0,20796	-1,53255	-2,19676	-1,95319	-0,18269
-1,63585	-0,86485	-1,38908	-0,25611	-1,92511	-2,15463	-2,27115	-1,35738
1,828752	-0,68519	-0,38726	-0,29261	-0,49322	-1,5629	-1,51658	1,885956
-0,92862	-0,75361	-0,60822	-0,32283	-0,4511	-1,12907	-1,69819	-1,25755
-0,70475	-0,80148	-0,35822	-0,36213	-1,01962	-0,76583	-1,82385	-0,33708
-0,34824	-0,81728	-0,31918	-0,40237	-1,20724	-1,05226	-1,86642	-0,21484
1,760718	-0,64281	0,262233	-0,43066	0,802261	-0,54947	-1,13786	1,560018
-1,00435	-0,71842	-0,09412	-0,45918	-0,22135	-0,22925	-1,37098	-1,26134
0,444129	-0,66256	-0,87365	-0,48389	0,934203	0,629794	-1,14775	0,658275
0,600341	-0,59202	0,909479	-0,50619	0,833856	0,642468	-0,87315	0,366966
-0,07468	-0,58312	0,20601	-0,51939	0,82447	1,062002	-0,83814	-0,1751
0,487078	-0,52241	-0,41813	-0,50595	1,313781	1,21427	-0,59613	0,455248
0,101679	-0,49709	-0,93701	-0,50258	1,209555	1,364981	-0,49537	-0,02918
0,566894	-0,42832	0,01938	-0,50884	1,052567	1,456483	-0,22529	0,495501
0,561858	-0,35949	0,816483	-0,50595	1,305735	1,453255	0,030588	0,374513
0,630747	-0,28359	1,071023	-0,49524	1,277035	1,480325	0,295588	0,464757
-1,48315	-0,40731	0,532657	-0,48917	-0,47749	0,866542	-0,31102	-1,46138
-0,204	-0,41034	-0,28007	-0,48514	-1,05954	-0,08229	-0,32523	0,158854
0,253995	-0,37038	0,464808	-0,47358	-0,37211	-0,74385	-0,16251	0,199258
-0,66399	-0,41657	-0,49241	-0,45849	-1,24052	-1,04994	-0,39982	-0,65383
-0,23498	-0,42249	0,063482	-0,44224	-1,34536	-1,1646	-0,43086	-0,06206

-0,25806	-0,43056	0,765148	-0,41956	-0,83809	-1,35153	-0,47573	-0,21584
0,20772	-0,39504	-0,37364	-0,40441	0,175219	-0,7836	-0,29441	0,230241
0,418664	-0,33948	-0,13722	-0,38278	0,780036	0,069005	-0,02112	0,314806
-0,46445	-0,36707	-0,11476	-0,36009	0,185941	0,479797	-0,20067	-0,50532
-0,41466	-0,38991	-0,49503	-0,33778	-0,30579	0,286841	-0,3507	-0,26124
0,648135	-0,31262	-0,32627	-0,32054	1,198089	0,454544	0,056705	0,645717
-1,17614	-0,40722	-0,1741	-0,30428	-1,25386	-0,12303	-0,54949	-1,21936
2,67262	-0,13673	0,022417	-0,27683	1,313781	0,526657	0,588595	2,708896
1,177109	-0,00559	-0,17906	-0,2462	1,313781	0,573067	0,976547	0,445413
0,192232	0,03011	0,440855	-0,21418	0,828498	1,408407	1,073382	0,035372
1,703231	0,216223	1,293086	-0,17561	1,250919	1,38319	1,515019	1,600218
0,638443	0,297784	1,624576	-0,1341	1,201246	1,338047	1,67802	0,226141
-1,05385	0,20901	-0,02892	-0,10082	0,507019	1,209085	1,15058	-1,08539
-0,12893	0,213293	-0,30324	-0,07091	0,259132	0,811229	1,161146	0,14011
0,414863	0,272254	-0,12771	-0,04188	0,460317	0,514005	1,308634	0,380423
0,432821	0,333403	0,672725	-0,0032	0,455866	0,493485	1,455319	0,327048
0,301029	0,381491	0,325241	0,038147	0,898376	0,749918	1,566911	0,212286
0,451065	0,445208	0,961208	0,080737	1,221017	1,055074	1,709243	0,390131
-0,55301	0,406143	2,12265	0,123699	0,099066	0,911943	1,432306	-0,63297
1,201529	0,547573	1,039222	0,174355	1,313781	1,078583	1,75516	1,337138
0,636163	0,631733	2,029347	0,229828	1,128801	1,04159	1,920258	0,323602
-0,53543	0,593752	3,583415	0,281462	-0,1014	0,961172	1,654025	-0,62084
1,168462	0,734415	1,294433	0,337541	1,129483	0,887241	1,935648	1,32772
0,213897	0,775251	1,144775	0,397193	1,104916	0,877659	2,009429	-0,08787
1,711213	0,673082	-0,29685	0,493948	0,199843	-0,05687	0,811154	2,440334

1,298163	0,828699	-0,2687	0,558488	1,313781	0,026913	1,138899	0,767461
-0,02546	0,844314	-0,06228	0,609718	0,942963	1,007468	1,170129	-0,23142
-0,37522	0,822589	-1,2043	0,652965	0,790053	1,244232	1,060453	-0,32314
1,775066	1,032316	-0,39424	0,7053	1,205413	1,20076	1,478666	1,92166
0,046757	1,056118	0,627927	0,74916	1,042719	1,240777	1,521329	-0,39898
-0,34301	1,037442	0,018041	0,787785	0,216528	1,010706	1,419247	-0,26802
-0,09758	1,045516	-0,70435	0,831467	0,288373	0,642835	1,436079	-0,01477
1,008069	1,174877	-0,43448	0,881681	1,281865	0,738769	1,693645	1,079768
-0,20942	1,170713	-0,90583	0,928598	0,899342	1,012681	1,667886	-0,46486
1,52488	1,359512	0,679414	0,982182	1,220826	1,386735	2,000569	1,739572
-0,2497	1,350758	1,219101	1,032797	0,599563	1,113029	1,94544	-0,66362
-0,31261	1,334964	0,032846	1,07926	0,316531	0,879234	1,840669	-0,1737
0,777742	1,441854	-0,31434	1,133344	0,856632	0,733137	2,032288	0,909018
-0,40202	1,168239	-0,92493	1,195099	-0,62243	-0,6806	0,498266	0,253461
1,16067	1,316184	-1,23371	1,232825	0,258677	-0,92047	0,884817	1,223689
-1,07067	1,21613	-1,20753	1,25798	-0,33721	-0,25919	0,406142	-1,41881
-1,07485	1,116562	-1,19447	1,275803	-0,84602	-0,34888	-0,03076	-0,78291
1,807165	1,335965	-0,91851	1,320647	0,837636	-0,11663	0,566591	2,14125
0,331957	1,392539	-1,01872	1,358217	1,178196	0,491278	0,701165	-0,1337
-1,28768	1,267584	-0,58905	1,381136	-0,19482	0,752508	0,168745	-1,35009
1,19617	1,420944	0,029177	1,411247	1,119561	0,865602	0,555522	1,632441
1,423842	1,602643	0,089083	1,451982	1,130391	0,846425	0,944899	1,192061
1,709129	1,820785	1,544905	1,493155	1,313781	1,451601	1,32991	1,609019
0,017653	1,842986	1,078145	1,534246	0,994587	1,401468	1,365986	-0,35754
0,413882	1,911926	2,128379	1,579911	1,037088	1,364039	1,479463	0,56236

-0,27348	1,899911	1,815765	1,624528	0,83402	1,171582	1,421874	-0,40937
-0,98672	1,804176	0,176294	1,657389	-0,49683	0,573297	0,965229	-0,98373
0,072822	1,832811	1,176607	1,691964	-0,5702	-0,07147	1,027055	0,355985
-1,18797	1,714277	-0,7305	1,71049	-1,60002	-1,04789	0,475856	-1,36801
1,436421	1,902427	-1,23123	1,739298	0,489657	-0,65215	0,913579	1,962657
-0,40645	1,874762	-1,52175	1,767486	-0,18359	-0,49706	0,788649	-0,88693
-1,76669	1,688594	-1,68322	1,780371	-1,85533	-0,59948	0,014532	-1,74872
-0,90603	1,603928	-1,67349	1,801795	-1,13915	-1,25288	-0,29688	-0,53323
-1,98651	1,397471	-1,36441	1,813766	-2,07723	-2,01251	-0,9638	-1,98099
-0,65268	1,34341	-1,10129	1,815187	-1,46315	-1,85519	-1,12083	-0,18899
-2,212	1,11711	-1,37839	1,810017	-2,07213	-2,22945	-1,70704	-2,25131
-2,04996	0,913034	-1,34677	1,799388	-1,97222	-2,18733	-2,13747	-1,55975
3,097277	1,270832	0,040023	1,795987	-0,02961	-1,61227	-1,03053	3,662405
-0,54363	1,229499	0,495894	1,787473	0,359114	-0,63697	-1,1263	-1,429
0,359851	1,288618	-0,75861	1,788572	0,64452	0,412737	-0,95975	0,703277
0,287939	1,340006	-0,7637	1,784345	0,73667	0,72013	-0,81364	0,175344
0,518357	1,417625	-0,98591	1,774683	1,092709	1,014412	-0,59406	0,52702
0,706774	1,517256	-0,3352	1,758833	1,04622	1,175555	-0,32251	0,658278
-0,58878	1,469836	-0,04122	1,739347	-0,2412	0,78328	-0,4734	-0,78208
0,137629	1,504983	-1,22916	1,718097	-0,06984	0,316922	-0,37109	0,355343
0,14482	1,541066	-1,57204	1,699358	0,15451	-0,04079	-0,26346	0,105678
0,555485	1,624421	-1,00328	1,689971	0,874851	0,406918	-0,01812	0,603221
0,162192	1,662908	-0,46563	1,681099	0,929528	0,807816	0,093293	0,05687
-1,15328	1,550145	0,155016	1,672528	-0,78993	0,428952	-0,35531	-1,26039
-0,59097	1,502333	0,189997	1,651635	-2,05124	-0,74485	-0,53619	-0,31244

0,311713	1,557476	-0,51401	1,635066	-0,76733	-1,42555	-0,34525	0,456448
0,184118	1,598244	-0,17907	1,630348	-0,17844	-1,18025	-0,20471	0,11976
0,093691	1,62875	-0,65269	1,631644	0,26223	-0,2522	-0,09814	0,093951
-0,50177	1,590819	0,034764	1,641741	-0,26212	-0,04953	-0,27471	-0,54881
0,413121	1,658112	2,273598	1,658175	0,721671	0,311549	-0,02313	0,612655
-0,89734	1,574675	1,587931	1,682069	-0,65233	-0,05533	-0,41987	-1,10103

Lampiran 3. Hasil peramalan *return* saham periode Maret 2021 – Mei 2021

Y	Y Ridge	Eror
1,5376	2,0222	-0,4846
0,3259	0,1967	0,1292
0,2756	0,5393	-0,2637
-1,3572	-1,4061	0,0489
-0,5108	-0,7398	0,2290
-0,7843	-0,8317	0,0474
1,0435	1,1655	-0,1220
1,4819	1,6297	-0,1477
-0,5354	-0,7376	0,2022
-0,2305	-0,1223	-0,1082
-0,5160	-0,7940	0,2781
1,1184	1,2322	-0,1138
0,1312	0,0667	0,0645
-0,8695	-1,0775	0,2080
-0,7714	-0,9728	0,2014
-1,5565	-1,5914	0,0348
-0,5418	-0,2672	-0,2746
1,1801	1,1631	0,0171
-0,4650	-0,7908	0,3258
-1,5587	-1,6203	0,0617
-1,4253	-1,0976	-0,3276
0,4323	0,5295	-0,0971
-0,6872	-0,9456	0,2583
0,5426	0,6197	-0,0770
0,5623	0,8235	-0,2612
0,5799	0,9718	-0,3919
-2,0242	-2,3249	0,3007
-0,3559	-0,1363	-0,2197
2,0512	2,3238	-0,2726
0,4819	0,5393	-0,0574
-0,5555	-0,2362	-0,3193
-0,2352	-0,1221	-0,1131
-0,7494	-1,0234	0,2740
0,3776	0,5840	-0,2064
-0,8687	-0,9088	0,0401
0,2490	0,3960	-0,1470
0,6420	1,1905	-0,5484

-0,7048	-0,8383	0,1335
0,7977	1,2823	-0,4846
-0,6284	-0,6690	0,0406
-1,7753	-1,4961	-0,2791
-1,2732	-1,2475	-0,0256
0,6405	0,8312	-0,1908
-0,4231	-0,5084	0,0853
-0,1645	0,0369	-0,2014
0,9017	1,3541	-0,4523
0,4459	0,6984	-0,2525
0,1161	0,4247	-0,3086
1,6760	1,9881	-0,3121

Lampiran 4. Data aktual variabel bebas sebagai inputan pada data uji (*testing data*) periode Maret 2021 – Mei 2021

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
6338,5132	10,0417	6206,7390	99,6792	75,8758	59,8718	9,9047
6359,2051	10,0786	6221,3220	85,7979	76,7007	61,1336	-0,4886
6376,7568	13,1047	6237,9678	91,5711	92,3494	62,2188	1,5672
6290,7988	12,2309	6248,6205	50,6260	75,9983	54,2325	-8,0897
6258,7490	7,6174	6256,1971	9,0120	50,4030	51,5743	-0,9258
6199,6470	9,2934	6260,5730	14,0822	9,7176	46,7361	-4,2246
6264,6792	5,8997	6264,7233	48,0737	22,7381	52,1251	6,8729
6358,2090	9,0283	6272,5424	96,8735	53,0098	58,6109	6,7737
6324,2588	6,5762	6277,6293	71,1492	72,0321	55,6631	-4,7849
6309,6992	7,7636	6279,5980	64,5317	77,5181	54,3995	-0,2279
6277,2280	7,1420	6278,8396	31,9033	55,8614	51,5868	-2,7972
6347,8291	7,8889	6284,8447	66,4359	54,2903	56,8150	7,0203
6356,1602	8,6824	6292,6373	73,4428	57,2607	57,3996	-0,9266
6301,1309	7,2002	6296,0972	36,0454	58,6414	52,3577	-4,8028
6252,7119	10,3639	6295,9672	5,9774	38,4886	48,3346	-3,1635
6156,1401	8,1478	6290,1339	5,9333	15,9854	41,4875	-7,8345
6122,8760	8,7718	6283,7250	21,5370	11,1492	39,4162	-1,0363
6195,5620	7,5825	6279,0208	46,1739	24,5481	45,7855	6,8760
6166,8179	6,9823	6275,2719	38,1151	35,2753	43,8234	-4,2412
6071,4419	7,5607	6261,9183	12,9347	32,4079	38,0037	-7,6144
5985,5220	7,9371	6243,2341	27,4504	26,1667	33,6663	-5,8016
6011,4561	7,0043	6224,9691	35,1153	25,1668	33,6663	3,838247

5970,2861	8,2085	6208,9435	22,9473	28,5043	31,6584	-4,55531
6002,7700	8,6610	6196,1445	39,6099	32,5575	31,6584	3,97564
6036,6162	9,9416	6185,5521	82,6509	48,4027	31,6584	2,127455
6071,7241	11,8033	6179,1559	98,3088	73,5232	31,6584	2,581514
5948,5688	8,9505	6148,9504	3,4352	58,7639	25,1615	-10,7566
5927,4351	7,4667	6129,1092	19,1224	32,3685	24,2414	0,733724
6050,2759	9,9838	6116,1381	72,6171	31,7249	24,2414	10,98335
6079,5010	9,1250	6106,2517	85,3440	59,0278	24,2414	-0,06207
6052,5400	10,6788	6077,9921	72,8216	81,8382	22,4774	-3,14225
6038,3218	6,8832	6064,8517	49,5781	69,9163	21,7584	-0,51674
5993,2422	7,6436	6051,8782	2,5934	41,6644	19,6159	-3,87945
6016,8638	9,9418	6038,4798	35,2464	15,9990	19,6159	1,832698
5964,8208	8,1530	6026,9427	10,2166	18,5401	17,1771	-5,13023
5974,4790	8,7430	6011,7347	30,7094	17,4368	16,9504	1,214159
6012,9609	8,8448	6013,1067	80,7608	40,9516	16,9504	3,148013
5928,3091	8,5125	6007,6041	7,0415	33,6847	18,0386	-3,60524
5975,7871	8,6234	6004,5626	64,5246	38,4341	18,0386	5,147733
5938,3511	8,5884	5997,8940	28,7851	33,4504	15,0691	-4,56736
5833,8599	10,6800	5986,0765	8,6203	33,9767	10,0809	-8,33085
5760,5840	9,6727	5972,0252	3,5721	12,1972	10,0809	-7,03743
5797,5972	7,8895	5959,3913	21,4823	16,4845	10,0809	5,008561
5773,1201	9,3083	5944,0723	14,3397	13,1314	9,1287	-3,32647
5763,6318	9,8011	5927,9410	19,0037	18,2752	8,7825	-0,10543
5815,8398	9,9540	5916,1060	69,2869	34,2101	11,3289	4,753663
5841,8281	14,4497	5906,2813	61,2962	49,8623	11,3289	1,17569
5848,6162	11,6553	5899,0500	65,4658	65,3496	11,3289	0,261857
5947,4629	10,4526	5896,7139	100,0000	75,5873	36,0382	8,791997

Lampiran 5. Output SPSS Estimasi Metode Kuadrat Terkecil

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	0,0020	0,179		0,011	0,991
X1	0,0008	0,000	0,463	3,442	0,001
X2	0,0244	0,007	0,057	3,486	0,001
X3	-0,0008	0,000	-0,442	-3,584	0,000
X4	0,0132	0,001	0,353	12,229	0,000

X5	-0,0081	0,001	-0,180	-6,468	0,000
X6	-0,0099	0,003	-0,103	-2,893	0,004
X7	0,1570	0,003	0,804	45,921	0,000

a. Dependent Variable: Y

Lampiran 6. Output SPSS Uji Koefisien Korelasi

		Correlations								
		Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	
Pearson Correlation	Y	1,000	0,083	0,210	-0,003	0,656	0,313	0,340	0,962	
	X1	0,083	1,000	-0,012	0,970	0,219	0,252	0,484	0,084	
	X2	0,210	-0,012	1,000	-0,135	0,395	0,510	0,426	0,119	
	X3	-0,003	0,970	-0,135	1,000	0,094	0,110	0,280	0,016	
	X4	0,656	0,219	0,395	0,094	1,000	0,808	0,595	0,531	
	X5	0,313	0,252	0,510	0,110	0,808	1,000	0,653	0,221	
	X6	0,340	0,484	0,426	0,280	0,595	0,653	1,000	0,280	
	X7	0,962	0,084	0,119	0,016	0,531	0,221	0,280	1,000	

Lampiran 7. Program Software MATLAB

```
clear all;
clc;

format short

Y = xlsread('DATAREVISI2.xlsx', 'revisi1', 'B512:B713');
n = length(Y);

X1 = xlsread('DATAREVISI2.xlsx', 'revisi1', 'F512:F713');
X2 = xlsread('DATAREVISI2.xlsx', 'revisi1', 'I512:I713');
X3 = xlsread('DATAREVISI2.xlsx', 'revisi1', 'J512:J713');
X4 = xlsread('DATAREVISI2.xlsx', 'revisi1', 'K512:K713');
X5 = xlsread('DATAREVISI2.xlsx', 'revisi1', 'L512:L713');
X6 = xlsread('DATAREVISI2.xlsx', 'revisi1', 'N512:N713');
X7 = xlsread('DATAREVISI2.xlsx', 'revisi1', 'O512:O713');
X0 = ones(n, 1);
x = [X0 X1 X2 X3 X4 X5 X6 X7];
X = [X1 X2 X3 X4 X5 X6 X7];

p = 7; %banyak variabel

F = inv(x'*x)
bols = inv(x'*x)*x'*Y
```

```

SSEols = (Y-x*bols)'*(Y-x*bols)
varols = SSEols/(n-p-1)
stdols = sqrt(varols)
sebols0 = stdols*sqrt(F(1,1));
sebols1 = stdols*sqrt(F(2,2));
sebols2 = stdols*sqrt(F(3,3));
sebols3 = stdols*sqrt(F(4,4));
sebols4 = stdols*sqrt(F(5,5));
sebols5 = stdols*sqrt(F(6,6));
sebols6 = stdols*sqrt(F(7,7));
sebols7 = stdols*sqrt(F(8,8));

sebols =
[sebols0;sebols1;sebols2;sebols3;sebols4;sebols5;sebols6;sebols7]
Xrata = mean(X);

U1 = X(:,1)-Xrata(1);
U2 = X(:,2)-Xrata(2);
U3 = X(:,3)-Xrata(3);
U4 = X(:,4)-Xrata(4);
U5 = X(:,5)-Xrata(5);
U6 = X(:,6)-Xrata(6);
U7 = X(:,7)-Xrata(7);
U = [U1 U2 U3 U4 U5 U6 U7];
Std11 = (1/(n-1))*sum(U1.^2);
Std22 = (1/(n-1))*sum(U2.^2);
Std33 = (1/(n-1))*sum(U3.^2);
Std44 = (1/(n-1))*sum(U4.^2);
Std55 = (1/(n-1))*sum(U5.^2);
Std66 = (1/(n-1))*sum(U6.^2);
Std77 = (1/(n-1))*sum(U7.^2);

%std=variansi
%sqrt(std)=standar deviasi

Xt1 = U(:,1)./sqrt(Std11);
Xt2 = U(:,2)./sqrt(Std22);
Xt3 = U(:,3)./sqrt(Std33);
Xt4 = U(:,4)./sqrt(Std44);
Xt5 = U(:,5)./sqrt(Std55);
Xt6 = U(:,6)./sqrt(Std66);
Xt7 = U(:,7)./sqrt(Std77);
Xt = [Xt1 Xt2 Xt3 Xt4 Xt5 Xt6 Xt7];
C = Xt'*Xt;

Yrata = mean(Y);
Uy = Y - Yrata;
StdY = (1/(n-1))*sum(Uy.^2);
Yt = Uy./sqrt(StdY);

[Q E] = eig(C);
lambda = Q'*C*Q;
W = Xt*Q;
lambda1 = W'*W;
alphaols = ((W'*W)^-1)*W'*Yt
betaols = ((Xt'*Xt)^-1)*Xt'*Yt

```

```

VIFols = inv((1/(n-1))*C)

mse = ((Yt'*Yt)-(alphaols'*W'*Yt))/(n-p-1)
sigma2ols = mse;
SSRols = Yt'*Xt*inv(Xt'*Xt)*Xt'*Yt
Fhitols = (SSRols/p)/ mse

i = 0
k1 = sigma2ols/alphaols(1)^2;
k2 = sigma2ols/alphaols(2)^2;
k3 = sigma2ols/alphaols(3)^2;
k4 = sigma2ols/alphaols(4)^2;
k5 = sigma2ols/alphaols(5)^2;
k6 = sigma2ols/alphaols(6)^2;
k7 = sigma2ols/alphaols(7)^2;
ki = [k1 k2 k3 k4 k5 k6 k7];
K = median(ki)
I = eye(p);
alphanridge = ((W'*W + K*I)^-1)*W'*Yt
betaridge = Q*alphanridge

SSR = alphanridge'*(W'*Yt)
SST = Yt'*Yt
SSE = SST - SSR
MSR = SSR/p

alphanridgea = alphaols;
alphanridgeb = alphanridge;
mseridge = SSE/(n-p-1)
Fhitridge = (SSR/p)/(mseridge)
VIFridge = inv((1/(n-1))*C + Q*K*Q')*(1/(n-1)).*C*inv((1/(n-1))*C
+ Q*K*Q')
err = abs((alphanridgeb'*alphanridgeb)-(alphanridgea'*alphanridgea))

while(err >= 0.01)
    i = i + 1
    alphanridgea = alphanridgeb;
    k1 = sigma2ols/alphanridgeb(1)^2;
    k2 = sigma2ols/alphanridgeb(2)^2;
    k3 = sigma2ols/alphanridgeb(3)^2;
    k4 = sigma2ols/alphanridgeb(4)^2;
    k5 = sigma2ols/alphanridgeb(5)^2;
    k6 = sigma2ols/alphanridgeb(6)^2;
    k7 = sigma2ols/alphanridgeb(7)^2;
    ki = [k1 k2 k3 k4 k5 k6 k7];
    K = median(ki)
    alphanridgeb = ((W'*W + K*I)^-1)*W'*Yt
    SSR = alphanridgeb'*(W'*Yt)
    SST = (Yt'*Yt)
    SSE = SST - SSR
    MSR = SSR/p
    mseridgeb = SSE/(n-p-1)
    koefdetridge = SSR/SST
    adjR2 = 1-((SSE/(n-p))/(SST/(n-1)))
    Fhitridge2 = (SSR/p)/mseridgeb

```

```

    err = abs((alpharidgeb'*alpharidgeb)-
(alpharidgea'*alpharidgea))
    VIFridge = inv((1/(n-1))*C + Q*K*Q')*(1/(n-1)).*C*inv((1/(n-
1))*C + Q*K*Q')
end
A = W'*W+K*I;
alpharidge = alpharidgeb
betaridge = Q*alpharidge
biasbetaridge = -Q*(inv(A))*K*Q'*betaols

D=inv(x'*x)

varridge=SSE/(n-(p+1))
stdridge=sqrt(varridge)
sebridge0=stdridge*sqrt(D(1,1))
sebridge1=stdridge*sqrt(D(2,2))
sebridge2=stdridge*sqrt(D(3,3))
sebridge3=stdridge*sqrt(D(4,4))
sebridge4=stdridge*sqrt(D(5,5))
sebridge5=stdridge*sqrt(D(6,6))
sebridge6=stdridge*sqrt(D(7,7))
sebridge7=stdridge*sqrt(D(8,8))

bridge1 = (sqrt(StdY)/sqrt(Std11))*betaridge(1);
bridge2 = (sqrt(StdY)/sqrt(Std22))*betaridge(2);
bridge3 = (sqrt(StdY)/sqrt(Std33))*betaridge(3);
bridge4 = (sqrt(StdY)/sqrt(Std44))*betaridge(4);
bridge5 = (sqrt(StdY)/sqrt(Std55))*betaridge(5);
bridge6 = (sqrt(StdY)/sqrt(Std66))*betaridge(6);
bridge7 = (sqrt(StdY)/sqrt(Std77))*betaridge(7);
bridge0 = Yrata - (Xrata(1)*bridge1) - (Xrata(2)*bridge2) -
(Xrata(3)*bridge3) - (Xrata(4)*bridge4) - (Xrata(5)*bridge5) -
(Xrata(6)*bridge6) - (Xrata(7)*bridge7);

bridge = [bridge0; bridge1; bridge2; bridge3; bridge4; bridge5;
bridge6; bridge7]
thitung= [bridge(1)/sebridge0; bridge(2)/sebridge1;
bridge(3)/sebridge2; bridge(4)/sebridge3; bridge(5)/sebridge4;
bridge(6)/sebridge5; bridge(7)/sebridge6; bridge(8)/sebridge7]

```

RIWAYAT HIDUP



Mega Nur Royani, lahir di Kabupaten Banyuwangi pada 8 Mei 2000, bisa dipanggil Mega. Bertempat tinggal di Bendungan Landungsari, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang. Anak keempat dari empat bersaudara dari pasangan Alm. Bapak Abdul Choliq dan Ibu Sutiyati.

Pendidikan yang pernah ditempuh yaitu pendidikan di TK Islam Darul Falah (2004-2006), sekolah dasar ditempuh di SDN 1 Mojopanggung (2006-2012). Setelah itu, melanjutkan ke jenjang SMP yaitu di SMP Negeri 1 Giri Banyuwangi (2012-2015). Kemudian, dilanjutkan ke jenjang SMA yaitu di SMA Negeri 1 Giri Banyuwangi (2015-2017). Pada tahun 2017, menempuh pendidikan di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang mengambil bidang keilmuan Matematika.

Selama menjadi mahasiswa, pernah aktif mengikuti organisasi intra kampus yaitu HMJ “Integral” Matematika. Selain itu, juga pernah menjadi penerima beasiswa Bank Indonesia dan menjadi anggota GenBI Malang selama 1 periode (2019-2020). Penulis juga pernah menjadi asisten praktikum statistika dan mengikuti beberapa komunitas di bawah naungan program studi matematika, yaitu Mathematics English Club (MEC), Mathematics Arabic Club (MAC) dan Serambi Matematika Aktif (SEMATA).



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Gajayana No. 50 Dinoyo Malang Telp./Fax.(0341)558933

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Mega Nur Royani
NIM : 17610045
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Matematika
Judul Skripsi : Implementasi Regresi Ridge Menggunakan Estimator
Parameter Kibria (Studi Kasus : *Return Saham Gabungan JKSE*)
Pembimbing I : Abdul Aziz, M.Si
Pembimbing II : Achmad Nashichuddin, M.A

No	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1	21 September 2020	Konsultasi Bab I	1.
2	29 September 2020	Revisi Bab I	2.
3	15 Oktober 2020	Revisi Bab I	3.
4	16 November 2020	Revisi Bab I dan Konsultasi Bab II	4.
5	23 November 2020	Revisi Bab II dan Konsultasi Bab III	5.
6	20 Januari 2021	Konsultasi Judul	6.
7	16 Februari 2021	Revisi Bab I, II dan III	7.
8	14 Maret 2021	Revisi Bab IV	8.
9	15 Maret 2021	Konsultasi Agama Bab I	9.
10	21 Maret 2021	Revisi Agama Bab I	10.
11	23 Maret 2021	Revisi Bab IV	11.
12	24 Maret 2021	Revisi Agama Bab I dan Konsultasi Bab II	12.
13	12 April 2021	Revisi Bab IV	13.
14	11 Mei 2021	Revisi Agama Bab II dan IV	14.
15	23 Juni 2021	ACC Agama Keseluruhan	15.
16	25 Juni 2021	ACC Keseluruhan	16.

Malang, 25 Juni 2021
Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika

Dr. Usman Pagalay, M.Si
NIP. 19650414 200312 1 001