

**IMPLEMENTASI REGRESI RIDGE
MENGUNAKAN ESTIMATOR PARAMETER *LAWLESS AND WANG***

(Studi Kasus: *Return Saham Gabungan JKSE*)

SKRIPSI

**OLEH
RETNO NIA AGUSTIN
NIM. 17610113**



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

**IMPLEMENTASI REGRESI RIDGE
MENGUNAKAN ESTIMATOR PARAMETER *LAWLESS AND WANG***

(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
RETNO NIA AGUSTIN
NIM. 17610113**

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

**IMPLEMENTASI REGRESI RIDGE
MENGUNAKAN ESTIMATOR PARAMETER *LAWLESS AND WANG*
(Studi Kasus: *Return Saham Gabungan JKSE*)**

SKRIPSI

**OLEH
RETNO NIA AGUSTIN
NIM. 17610113**

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal 04 Juni 2021

Pembimbing I,



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

Pembimbing II,



Erna Herawati, M.Pd
NIDT. 19760723201802012222

Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika



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

**IMPLEMENTASI REGRESI RIDGE
MENGUNAKAN ESTIMATOR PARAMETER *LAWLESS AND WANG***

(Studi Kasus: *Return Saham Gabungan JKSE*)

SKRIPSI

**Oleh
RETNO NIA AGUSTIN
NIM. 17610113**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
dan dinyatakan Diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk Memperoleh Gelar sarjana Matematika (S.Mat)
Tanggal 04 Juni 2021

Penguji Utama : Fachrur Rozi, M.Si



Ketua Penguji : Ria Dhea Layla Karisma, M.Si



Sekretaris Penguji : Abdul Aziz, M.Si



Anggota Penguji : Erna Herawati, M.Pd



Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika



Dr. Usman Pagalay, M.Si
NIP. 19650414 2000312 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Retno Nia Agustin

NIM :17610113

Jurusan : Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Implementasi Regresi Ridge Menggunakan Estimator
Parameter *Lawless and Wang*

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, 7 Mei 2021
Yang membuat pernyataan,

A handwritten signature in black ink is written over a 10,000 Rupiah Indonesian postage stamp. The stamp features a portrait of a man and the text '10000', 'METERA TAPSEL', and '65D2CAJX151 1513'. The signature is stylized and appears to be 'R. N. A.'.

Retno Nia Agustin
NIM. 17610113

MOTO

“Sukses dunia dan akhirat”

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Bapak dan Ibu tercinta, yang senantiasa mendo'akan, mendukung baik moril maupun materiil, memberi nasihat, semangat dan kasih sayang yang tak ternilai, serta kakak-kakak tersayang yang selalu memberi semangat dan dukungan penuh kepada penulis.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT, atas rahmat, taufik, serta hidayah-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dalam bidang matematika di Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat bimbingan dan arahan dari beberapa pihak. Untuk itu ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya penulis sampaikan terutama kepada:

1. Prof. Dr. H. 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 Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Abdul Aziz, M.Si, selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan, nasihat, motivasi dan berbagi pengalaman yang berharga bagi penulis.
5. Erna Herawati, M.Pd, selaku dosen pembimbing II yang telah memberi banyak arahan dan berbagi ilmunya kepada penulis.

6. Seluruh dosen Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang khususnya para dosen di Jurusan Matematika yang telah memberi banyak pengalaman dan ilmu kepada penulis.
7. Bapak dan Ibu serta saudara-saudara tercinta yang selalu memberikan doa, semangat dan motivasi kepada penulis sampai saat ini
8. Seluruh teman-teman di Jurusan Matematika angkatan 2017, yang berjuang bersama-sama untuk meraih mimpi , terimakasih kenang-kenangan indah yang dirajut bersama dalam menggapai impian.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah SWT, melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua. Akhirnya penulis berharap semoga dengan rahmat dan izin-Nya skripsi ini bermanfaat bagi penulis dan pembaca. Aamiin.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

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	xvii
ABSTRACT	xviii
ملخص	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Penelitian	4

BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Analisis Matriks	6
2.1.1 Pengertian Matriks.....	6
2.1.2 Operasi Aritmatika Matriks	7
2.2 Regresi Linier.....	9
2.2.1 Pengertian Regresi Linier	9
2.2.2 Regresi Linier Sederhana.....	9
2.3 Metode Estimasi Parameter Regresi	10
2.3.1 Metode Kuadrat Terkecil.....	10
2.3.2 Metode Pemusatan dan Penskalaan	11
2.3.3 Metode Bentuk Kanonik Model Regresi	11
2.3.4 Metode Regresi Ridge Menurut <i>Lawless and Wang</i>	14
2.4 Uji Hipotesa.....	15
2.4.1 Uji Asumsi Klasik.....	15
2.4.2 Uji Signifikan Parameter	18
2.4.3 Kesesuaian Model.....	20
2.5 Peramalan (<i>Forecasting</i>)	21
2.5.1 Pengertian Peramalan	21
2.5.2 Validasi Peramalan	21
2.6 Hasil Penelitian Sebelumnya.....	22
2.7 Kajian Teori Saham.....	22
2.7.1 Pengertian Saham	22
2.7.2 Return Saham.....	23
2.7.3 Volume Saham.....	23
2.7.4 Analisis Teknikal Saham	24
2.8 Hukum Islam tentang Jual Beli Saham	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Pendekatan Penelitian.....	28
3.2 Jenis dan Sumber Data.....	28
3.3 Variabel Penelitian.....	28

3.4 Tahapan Penelitian.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Pemodelan Regresi Ridge Menggunakan Metode <i>Lawless and Wang</i>	31
4.1.1 Deskripsi Data.....	31
4.1.2 Uji Asumsi Klasik.....	31
4.1.2.1 Uji Normalitas.....	31
4.1.2.2 Uji Heteroskedastisitas.....	32
4.1.2.3 Uji Autokorelasi.....	33
4.1.2.4 Uji Korelasi.....	33
4.1.2.5 Uji Multikolinieritas.....	35
4.1.3 Pemodelan Regresi Ridge.....	35
4.1.3.1 Estimasi Metode Kuadrat Terkecil.....	35
4.1.3.2 Metode Pemusatan dan Penskalaan.....	37
4.1.3.3 Estimasi Regresi Ridge.....	37
4.1.3.4 Uji Signifikansi Parameter.....	39
4.1.3.5 Kesesuaian Model.....	41
4.2 Peramalan <i>Return</i> Saham.....	44
4.2.1 Hasil Peramalan.....	44
4.2.2 Validasi Peramalan.....	45
BAB V PENUTUP.....	46
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran.....	46

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN - LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Analisis Ragam	19
Tabel 2. 2 <i>Range</i> Nilai MAPE	22
Tabel 3. 1 Variabel Penelitian	29
Tabel 4. 1 Deskripsi Statistik Setiap Variabel.....	31
Tabel 4. 2 Output SPSS Uji Normalitas	32
Tabel 4. 3 Hasil Uji Heteroskedastisitas	32
Tabel 4. 4 Hasil Uji Autokorelasi	33
Tabel 4. 5 Nilai Koefisien Korelasi.....	34
Tabel 4. 6 Uji Multikolinieritas.....	35
Tabel 4. 7 Uji Signifikansi Parameter Metode Kuadrat Terkecil dengan Uji t.....	36
Tabel 4. 8 Uji Signifikansi Parameter Metode Kuadrat Terkecil dengan Uji F....	37
Tabel 4. 9 Estimasi Regresi Ridge Menurut <i>Lawless and Wang</i>	38
Tabel 4. 10 Uji Signifikansi Parameter Metode Regresi Ridge dengan Uji t	40
Tabel 4. 11 Estimasi Regresi Ridge Perulangan Menurut <i>Lawless and Wang</i>	40
Tabel 4. 12 Uji Signifikansi Parameter Perulangan Regresi Ridge dengan Uji t..	41
Tabel 4. 13 Analisis Ragam Regresi Ridge	41
Tabel 4. 14 Nilai R^2 dan <i>Adjusted R²</i>	42
Tabel 4. 15 Nilai Akurasi Peramalan	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Pembentukan Model Terbaik dan Peramalan	30
Gambar 4. 1 Grafik Hasil Peramalan	45

DAFTAR SIMBOL

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

ε	: <i>Error</i>
a_{ij}	: Entri-entri matriks A
A^T	: Matriks transpose
A^{-1}	: Matriks invers
Y	: Variabel terikat (<i>dependen</i>)
X	: Variabel bebas (<i>independen</i>)
β	: Parameter atau koefisien regresi
$E(e)$: Ekspektasi variabel e
Var	: Variansi
$\hat{\beta}_{ols}$: Vektor estimasi OLS
$\hat{\beta}_{ridge}$: Vektor estimasi ridge
λ	: Tetapan bias
p	: Banyaknya variabel
n	: Ukuran sampel
χ^2	: Uji Chi-Square
R^2	: Koefisien determinasi
y_i	: Nilai variabel terikat untuk observasi ke - i
X_{ij}	: Nilai variabel bebas ke - j pada observasi ke - i
β_j	: Parameter atau koefisien regresi untuk variabel ke - j
e_i	: <i>Error</i> pada observasi ke - i
SSR	: <i>Sum of Square Regression</i>
SSE	: <i>Sum of Square Error</i>
SST	: <i>Sum of Square Total</i>
$\hat{\sigma}^2$: MSE yang diperoleh dari metode OLS

- $\hat{\alpha}_{ols}^2$: Vektor estimasi yang diperoleh dari metode OLS
 A_t : Data aktual pada waktu t
 F_t : Data peramalan pada waktu t
 X_{ij}^* : Variabel X_{ij} dalam bentuk baku
 \bar{X}_j : Rata – rata dari pengamatan X_{ij} dengan $i = 1, 2, \dots, n$
 S_{X_j} : Standar deviasi dari X_{ij} dengan $i = 1, 2, \dots, n$
 Y_i^* : Variabel Y_i dalam bentuk baku
 \bar{Y} : Rata – rata dari Y_i dengan $i = 1, 2, \dots, n$
 S_Y : Standar deviasi dari Y_i dengan $i = 1, 2, \dots, n$
 SE : *Standard Error*
 S_d^2 : Variansi sampel
 \bar{z} : Rata – rata sampel
 z_i : Variabel acak untuk $i = 1, 2, \dots, n$
 r_{xy} : Koefisien korelasi *product moment (pearson)*
 \bar{R}^2 : *Adjusted Coefficient of Determination*

ABSTRAK

Agustin, Retno Nia. 2021. **Implementasi Regresi Ridge Menggunakan Estimator Parameter *Lawless and Wang* (Studi Kasus: *Return Saham Gabungan JKSE*)**. Tugas akhir/skripsi. Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Abdul Aziz, M.Si. (II) Erna Herawati, M.Pd.

Kata kunci: OLS, Ridge, *Lawless and Wang*, *Return Saham*, Multikolinieritas.

Regresi ridge merupakan salah satu solusi untuk mengatasi masalah multikolinieritas. Metode ridge merupakan pengembangan dari metode OLS dimana terdapat penambahan tetapan bias pada kuadrat terkecil sehingga koefisiennya dapat berkurang. Pada penelitian ini menggunakan data *return* saham gabungan JKSE pada periode Januari 2020 – Maret 2021. Data *return* saham pada tahun 2020 dimodelkan menggunakan regresi ridge dengan tetapan bias menurut *Lawless and Wang*. Kemudian model regresi yang dihasilkan digunakan untuk meramalkan data *return* saham pada tahun 2021. Hasilnya estimator parameter *Lawless and Wang* pada model regresi ridge mampu digunakan untuk meramalkan karena memiliki tingkat akurasi peramalan yang baik.

ABSTRACT

Agustin, Retno Nia. 2021. **Implementation of Ridge Regression Model Using Tuning Parameter Lawles and Wang Method. (Case Study: Return of JKSE composite)**. Last project/thesis. Mathematics Department, Faculty of Sains and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang. supervisor: (I) Abdul Aziz, M.Si. (II) Erna Herawati, M.Pd.

Keywords: OLS, Ridge, *Lawless and Wang*, *Return of Stock*, Multicollinearity.

Ridge regression is one solution to resolve the problem of multicollinearity. The ridge method is a development of the OLS method where there is an addition of the tuning parameter to the least squares so that the coefficient can be reduced. This study uses stock return of JKSE data for the period January 2020 – March 2021. Stock return data in 2020 is modeled using ridge regression with tuning parameter according to Lawless and Wang. Then the resulting regression model is used to predict stock return data in 2021. The result is that the Lawless and Wang parameter estimator in the ridge regression model can be used to predict because it has a good level of forecasting accuracy.

ملخص

أكستين، رتنا نيا. تطبيق **Regresi Ridge** باستخدام مقدر المعامل للوليس وواغ (دراسة الحالة: عوائد الأسهم المشتركة JKSE). البحث الجامعي، قسم الرياضيات، كلية علوم الطبيعة والتكنولوجية، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية بالانج. مشرف: (1) عبد العزيز، الماجستير. (2) آرنه هراواتي، الماجستير.

الكلمات المفتاحية: *OLS*، *ridge*، *لوليس وواغ*، *عوائد الأسهم*، *multikoliniearitas*.

Regresi ridge هو من أحد الحلول *multikoliniearitas* ومنهج *ridge* هو تطوير من منهج *OLS* فيما كان هناك زيادة ثابت التحيز في تربيعي الأصغر حتى ينقص كوفيسينه. تستخدم الباحثة بيانات عوائد الأسهم المشتركة JKSE في هذا البحث في فترة يناير 2020 - مارس 2021. بيانات عوائد الأسهم سنة 2020 على قاعدة *regresi ridge* بثابت التحيز للوليس وواغ. تم لقاعدة *regresi* التي محسولة تُعمل لتنبأ ببيانات عوائد الأسهم سنة 2021. وحاصله أن مقدر المعامل للوليس وواغ في قاعدة *regresi ridge* معمول لتنبأ لأن له درجة صحة التنبأ التي تكون جيدة.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saham merupakan surat berharga yang menunjukkan adanya kepemilikan seseorang atau badan hukum terhadap perusahaan pemilik saham. Seseorang melakukan investasi terhadap saham tujuannya untuk mendapatkan keuntungan. Keuntungan (*return*) yang diperoleh dari investasi saham ini adalah dari selisih antara harga jual dan harga beli (Simatumpang, 2010). Bursa Efek Indonesia telah menyediakan sarana yang objektif dan terpercaya bagi para investor dalam memonitor pergerakan harga-harga saham yang aktif diperdagangkan. Sehingga sangat penting dilakukan analisis harga saham berdasarkan analisis fundamental. Salah satu analisis yang dilakukan adalah memodelkan harga saham berdasarkan faktor-faktor fundamentalnya. Analisis ini berguna untuk mengetahui faktor-faktor yang signifikan mempengaruhi. Analisis statistika yang dapat digunakan untuk memodelkan return saham adalah analisis regresi (Lexy dan Mozart, 2015).

Model regresi linear dibagi menjadi dua yaitu model regresi linear sederhana dan model regresi berganda. Model regresi sederhana menunjukkan hubungan matematis antara satu variabel terikat dan satu variabel bebas. Sedangkan model regresi berganda menunjukkan hubungan matematis antara satu variabel terikat dan lebih dari satu variabel bebas (Bawono dan Shina, 2018). Sebuah model dikatakan baik jika memenuhi asumsi klasik yakni tidak adanya autokorelasi, heteroskedastisitas dan multikolinearitas. Namun permasalahan yang sering muncul adalah multikolinearitas yaitu terjadinya korelasi yang cukup tinggi antara variabel – variabel bebas (Astuti, 2014).

Drapper dkk (1992) menyatakan bahwa adanya multikolinearitas yang tinggi maka $\hat{\beta}$ yang dihasilkan dengan metode kuadrat terkecil menjadi tidak stabil, salah satu cara yang dapat dilakukan ketika terjadi kasus diatas adalah dengan menerapkan konsep regresi ridge. Menurut Hastie (2008), metode regresi ridge diperoleh dengan cara yang sama seperti metode kuadrat terkecil, yaitu dengan.

meminimumkan jumlah kuadrat sisaan. Regresi ridge menambahkan kendala (tetapan bias) pada kuadrat terkecil sehingga koefisien berkurang dan mendekati nol.

Penggunaan metode regresi ridge telah banyak digunakan oleh para peneliti diantaranya; Kibria dan Banik (2016), Duila (2015), Harsiani (2014), Putri dan Anggorowati (2017). Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan tersebut, hasilnya regresi ridge terbukti lebih baik untuk mengatasi masalah multikolinearitas dibanding *Ordinary Least Square* (OLS). Selain itu, penggunaan metode regresi ridge dengan pemilihan tetapan bias telah dilakukan oleh beberapa peneliti, seperti Rosyadi (2018), Ali dan Nugraha (2019) menerapkan metode regresi ridge untuk mengatasi masalah multikolinearitas pada kasus indeks pembangunan manusia yang hasilnya metode *Lawless and Wang* memiliki nilai bias dan rata-rata kuadrat error yang lebih kecil.

Penelitian ini bertujuan untuk mencari model terbaik yang nantinya akan digunakan untuk meramalkan *return* saham pada waktu yang akan datang. Dalam kehidupan sering terjadi sesuatu yang belum jelas atau tidak diketahui artinya sesuatu tersebut masih samar. Biasanya dilakukan suatu prediksi atau estimasi untuk menduga sesuatu yang akan terjadi tersebut. Terkait tentang estimasi juga dapat diartikan sebagai pendugaan, kata pendugaan sendiri telah disinggung dalam tafsir Kementerian Agama RI Al-Qur'an Surat Az-Zumar ayat 47:

وَلَوْ أَنَّ لِلَّذِينَ ظَلَمُوا مَا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا وَمِثْلَهُ مَعَهُ لَافْتَدَوْا بِهِ مِنْ سُوءِ
الْعَذَابِ يَوْمَ الْقِيَامَةِ ۗ وَبَدَا لَهُمْ مِنَ اللَّهِ مَا لَمْ يَكُونُوا يَحْتَسِبُونَ

Artinya: "Dan Sekiranya orang-orang yang zalim mempunyai apa yang ada di bumi semuanya dan (ada pula) sebanyak itu beserta, niscaya mereka akan menebus dirinya dengan itu dari siksa yang buruk pada hari kiamat. Dan jelaslah bagi mereka azab dari Allah yang belum pernah mereka perkirakan".

Dalam tafsir Kementerian Agama RI Al-Qur'an & Tafsirnya jilid VIII (2010) telah mengemukakan maksud dari ayat yang telah dipaparkan adalah bahwa seandainya orang-orang yang telah menyekutukan Allah itu mempunyai seluruh kekayaan yang ada di muka bumi dan ditambah sebanyak itu pula niscaya mereka

akan rela untuk menebus diri mereka dari pedihnya azab yang buruk pada hari kiamat, niscaya mereka berlomba-lomba untuk melaksanakannya dan disana akan tampak dengan jelas keputusan dan azab Allah yang tidak pernah mereka kira sebelumnya didunia bahwa ia akan menimpa mereka. Lafadz “*Yahtasibun*” merupakan kata kerja untuk jamak (banyak) yang berasal dari kata kerja *hasaba-yahsibu* yang artinya menghitung atau menduga. Dalam ayat ini yang dimaksud adalah menduga. Dalam bahasa arab menduga dapat diungkapkan dengan *yahsibu* atau *yazunnu*. *Yahsibu* berarti menduga dengan menetapkan salah satu dari berbagai kemungkinan tanpa memikirkan lainnya.

Berkaitan dengan ayat dan tafsiran tersebut manusia dapat mengetahui apabila mereka melakukan kesalahan (dengan menyekutukan Allah), maka ia akan menerima azab yang tidak pernah mereka kira. Mengenai hal tersebut manusia dapat meminimalisir kesalahan dengan berperilaku yang terpuji sehingga keputusan dan azab Allah yang diterimanya tidak jauh dari yang mereka kira. Dalam ilmu ekonometri meramalkan *return* saham dibutuhkan model dan metode yang bisa digunakan untuk meramalkan dengan harapan hasil ramalan tersebut tidak jauh dari yang akan terjadi.

Berdasarkan latar belakang, peneliti ingin menggunakan model regresi ridge dengan estimator parameter *Lawless and Wang* untuk menentukan *return* saham dari suatu perusahaan di Indonesia. Data *return* saham yang digunakan oleh peneliti yakni *return* saham gabungan atau disebut dengan *Jakarta Composite Index* (JKSE). *Return* saham ini mencakup pergerakan seluruh harga saham yang tercatat di Bursa Efek Indonesia (BEI).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pemodelan regresi ridge pada *return* saham gabungan JKSE menggunakan estimator parameter *Lawless and Wang*?
2. Bagaimana hasil peramalan *return* saham gabungan JKSE pada model regresi ridge menggunakan estimator parameter *Lawless and Wang*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun penelitian ini bertujuan untuk menjawab masalah yang telah dirumuskan yaitu:

1. Mengetahui model regresi ridge pada *return* saham gabungan JKSE menggunakan estimator parameter *Lawless and Wang*.
2. Mengetahui hasil peramalan pada *return* saham gabungan JKSE pada model regresi ridge menggunakan estimator parameter *Lawless and Wang*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini merupakan kesempatan bagi peneliti untuk menambah wawasan tentang estimasi parameter *Lawless and Wang* dalam meramalkan harga saham.

1.5 Batasan Masalah

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

- a. *Error* pada data diasumsikan berdistribusi normal.
- b. Regresi ridge hanya untuk mengatasi multikolinearitas sedangkan heteroskedastis diabaikan.
- c. Diasumsikan tidak ada variabel bebas lain yang mempengaruhi variabel terikat selain tujuh variabel bebas yang diberikan.
- d. Data yang digunakan adalah data harian *return* saham gabungan periode Januari 2020 – Maret 2021.

1.6 Sistematika Penelitian

Sistematika yang digunakan dalam penulisan proposal ini adalah:

Bab I Pendahuluan

Bab ini akan dipaparkan latar belakang peneliti, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penelitian.

Bab II Kajian Pustaka

Bab ini akan dijelaskan teori-teori yang mendasari pembahasan diantaranya: matriks, regresi linier, metode estimasi parameter, uji hipotesa, peramalan

(*forecasting*), hasil penelitian sebelumnya, kajian teori harga saham, dan hukum peramalan 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 implementasi model regresi ridge menggunakan metode *Lawless and Wang* pada *return* saham gabungan JKSE.

Bab V Penutup

Bab ini akan disajikan kesimpulan dan saran dari hasil pembahasan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Analisis Matriks

2.1.1 Pengertian Matriks

Matriks adalah bilangan-bilangan yang disusun dan ditempatkan dalam baris-baris dan kolom-kolom yang dinotasikan dengan

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{m1} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix}. \quad (2.1)$$

Dua hal penting yang membentuk sebuah matriks, yakni banyaknya baris dan kolom serta bilangan-bilangan penyusunnya. Jika sebuah matriks \mathbf{A} terdiri dari baris sebanyak m dan kolom sebanyak n , maka matriks \mathbf{A} tersebut dinamakan matriks berukuran atau berordo $m \times n$. Sedangkan bilangan-bilangan dalam matriks disebut komponen-komponen atau entri-entri matriks tersebut (Wijayanti dkk, 2018).

Matriks dapat dinotasikan menggunakan huruf-huruf kapital misalnya \mathbf{A} , \mathbf{B} , \mathbf{C} dan seterusnya. Untuk menunjukkan ukuran sebuah matriks dapat dinotasikan dengan $\mathbf{A} \ m \times n$ yang menunjukkan bahwa matriks \mathbf{A} tersebut berukuran $m \times n$. Terdapat juga notasi sebuah matriks yang melibatkan entri-entrinya, misalnya $\mathbf{A} = [a_{ij}]$ yang bermakna entri-entri matriks \mathbf{A} dinotasikan sebagai a_{ij} , dengan $i = 1, 2, \dots, m$, dan $j = 1, 2, \dots, n$. Entri a_{ij} tersebut berupa suatu bilangan real yang berada pada baris ke- i dan kolom ke- j (Wijayanti dkk, 2018).

Menurut Supranto (2006), matriks adalah suatu kumpulan unsur berbentuk bilangan yang tersusun teratur dalam baris dan kolom sebagai berikut

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{m1} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix} \quad (2.2)$$

a_{ij} merupakan unsur matriks \mathbf{A} dari baris i dan kolom j . Dimana $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$. Matriks \mathbf{A} dengan baris sebanyak m dan kolom sebanyak n biasanya dinotasikan sebagai $\mathbf{A} \ m \times n = (a_{ij})$. Apabila suatu matriks \mathbf{B} memiliki

banyak baris yang sama dengan banyak kolom maka matriks **B** disebut matriks kuadrat atau matriks jajaran genjang.

2.1.2 Operasi Aritmatika Matriks

A. Penjumlahan dan pengurangan matriks

Penjumlahan dan pengurangan matriks hanya dapat dilakukan apabila kedua matriks memiliki ordo yang sama. Jika matriks $\mathbf{A} = [a_{ij}]$ dan $\mathbf{B} = [b_{ij}]$ dijumlahkan atau dikurangkan maka akan menghasilkan sebuah matriks baru $\mathbf{C} = [c_{ij}]$ yang berordo sama. Entri-entri penyusunnya merupakan jumlah atau selisih entri-entri \mathbf{A} dan \mathbf{B} . $\mathbf{A} \pm \mathbf{B} = \mathbf{C}$ dimana $c_{ij} = a_{ij} \pm b_{ij}$ (Al-Arif, 2013).

B. Perkalian matriks dengan matrik

Perkalian suatu matriks \mathbf{A} dan matriks \mathbf{B} hanya dapat dilakukan jika banyaknya kolom dari matriks \mathbf{A} sama dengan banyaknya baris dari matriks \mathbf{B} . Perkalian dua matriks \mathbf{A} $m \times n$ dengan \mathbf{B} $n \times p$ akan menghasilkan sebuah matriks baru \mathbf{C} $m \times p$. Entri-entrinya merupakan perkalian silang entri-entri baris matriks \mathbf{A} dengan entri-entri kolom matriks \mathbf{B} (Al-Arif, 2013).

C. Perkalian matriks dengan bilangan (skalar)

Perkalian sebuah matriks $\mathbf{A} = [a_{ij}]$ dengan suatu skalar atau bilangan nyata λ akan menghasilkan sebuah matriks baru $\mathbf{B} = [b_{ij}]$ yang berordo sama. Entri-entrinya merupakan λ kali entri-entri matriks semula ($b_{ij} = \lambda a_{ij}$). Suatu matriks dapat dikalikan dengan bilangan skalar yaitu dengan mengalikan setiap entri matriks dengan suatu bilangan: $\lambda \mathbf{A} = \mathbf{B}$ dimana $b_{ij} = \lambda a_{ij}$ (Al-Arif, 2013).

D. Matriks transpose

Matriks transpose yaitu mengubah susunan dari entri-entri matriks tersebut dengan cara tertentu. Misalkan matriks \mathbf{A} berukuran $m \times n$, maka dapat diperoleh matriks baru yang merupakan matriks transpose dari \mathbf{A} yang berukuran $n \times m$ dengan cara mengubah baris ke- i matriks \mathbf{A} menjadi kolom ke- i matriks baru, $i = 1, 2, \dots, m$. Matriks baru ini dinamakan transpose matriks \mathbf{A} , yang di notasikan dengan \mathbf{A}^T . Jadi $\mathbf{A} = [a_{ij}]$, maka $\mathbf{A}^T = [a_{ji}]$ (Wijayanti dkk, 2018).

Adapun sifat-sifat transpose matriks terhadap operasi-operasi lain menurut Wijayani dkk adalah sebagai berikut :

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

E. Determinan Matriks

Determinan matriks adalah penulisan entri-entri suatu matriks bujur sangkar dalam bentuk determinan, yaitu sepasang garis tegak (| |). Mencari nilai numerik dari suatu determinan dapat dilakukan dengan cara mengalikan entri-entri secara diagonal. Misal matriks $\mathbf{A} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$, maka nilai numerik determinannya :

$$|\mathbf{A}| = a_{11}a_{22} - a_{21}a_{12} \quad (2.3)$$

(Al-Arif, 2013).

F. Matriks Invers

Matriks invers ialah matriks yang apabila dikalikan dengan suatu matriks aslinya menghasilkan sebuah matriks satuan. Jika \mathbf{A} merupakan sebuah matriks aslinya, maka balikkannya atau inversnya dapat dituliskan dengan notasi \mathbf{A}^{-1} . Perkalian matriks \mathbf{A} dengan inversnya akan menghasilkan matriks identitas. Matriks identitas adalah matriks yang entri-entrinya pada diagonal utama bernilai 1 dan pada tempat lain diluar diagonal utama bernilai nol. (Al-Arif, 2013).

G. Nilai Eigen dan Vektor Eigen

Menurut Sembiring (1995) apabila suatu matriks \mathbf{A} berukuran $n \times n$ maka terdapat sembarang bilangan x dan vektor taknol v yang saling orthogonal sedemikian hingga $\mathbf{A}v = x v$. Dikatakan dengan nilai eigen (nilai karakteristik) adalah bilangan x tersebut. Sedangkan vektor eigen (vektor karakteristik) adalah vektor taknol v .

2.2 Regresi Linier

2.2.1 Regresi Linier Sederhana

Menurut Adiningsih (1993) regresi linier sederhana digunakan untuk menunjukkan hubungan dengan melibatkan dua variabel saja. Misal ada nilai random variabel X tertentu, kita dapat mengekspektasi nilai variabel random Y sehingga nilai X mempengaruhi nilai Y . Bentuk umum persamaan regresi linier sederhana dapat ditulis sebagai berikut:

$$Y = \beta_0 + \beta X + \varepsilon \quad (2.4)$$

dimana:

Y : variabel terikat

X : variabel bebas

β_0 : konstanta regresi

ε : *error*

2.2.2 Regresi Linier Berganda

Regresi linier berganda digunakan untuk menunjukkan hubungan jika ada beberapa variabel bebas dalam model (Bawono dan Shina, 2018). Bentuk umum model regresi linier berganda jika variabel Y adalah variabel tak bebas dan X_1, X_2, \dots, X_p adalah variabel bebas yang mempengaruhi variabel Y maka persamaan model regresi linier bergandanya adalah (Asra dan Rudiansyah, 2013):

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_p X_{ip} + \varepsilon_i \quad (2.5)$$

dimana:

y_i : nilai variabel tak bebas untuk observasi ke - i

X_{ij} : nilai variabel bebas ke - j pada observasi ke - i

β_j : parameter atau koefisien regresi untuk variabel ke - j

e_i : *error* pada observasi ke - i

2.3 Metode Estimasi Parameter Regresi

2.3.1 Metode Kuadrat Terkecil

Menurut Widarjono (2005) Metode kuadrat terkecil (*ordinary least square*) merupakan sebuah metode yang digunakan untuk mendapatkan garis regresi yang paling dekat dengan data aslinya sehingga menghasilkan prediksi yang baik. Model regresi linear berganda untuk n observasi, dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} y_1 &= \beta_1 X_{11} + \beta_2 X_{12} + \cdots + \beta_p X_{1p} + \varepsilon_1 \\ y_2 &= \beta_1 X_{21} + \beta_2 X_{22} + \cdots + \beta_p X_{2p} + \varepsilon_2 \\ &\vdots \\ y_n &= \beta_1 X_{n1} + \beta_2 X_{n2} + \cdots + \beta_p X_{np} + \varepsilon_n \end{aligned} \quad (2.6)$$

Jika persamaan (2.6) diatas ditulis dalam bentuk matriks menjadi

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \cdots & X_{1p} \\ X_{21} & X_{22} & \cdots & X_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{n1} & X_{n2} & \cdots & X_{np} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_p \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix} \quad (2.7)$$

Sehingga model regresi linear tersebut dapat disederhanakan menjadi

$$Y = X\beta + \varepsilon \quad (2.8)$$

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

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

$$E(\varepsilon) = 0 \quad (2.9)$$

2. Variansi konstan untuk semua variabel ε dalam setiap observasi

$$Var = (\varepsilon_i) = E(\varepsilon_i^2) = \sigma^2, i = 1, 2, \dots, n \quad (2.10)$$

3. Tidak ada autokorelasi antara variabel ε

$$(Cov \varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0, i \neq j \quad (2.11)$$

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

Berdasarkan persamaan di atas maka persamaan regresi dugaannya yaitu:

$$\varepsilon = Y - X\hat{\beta} \quad (2.12)$$

Sehingga jumlah kuadrat *error* adalah :

$$S = \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 = \varepsilon_1^2 + \varepsilon_2^2 + \dots + \varepsilon_n^2 \quad (2.13)$$

Jika diubah dalam bentuk matriks menjadi

$$S = [\varepsilon_1 \quad \varepsilon_2 \quad \dots \quad \varepsilon_n] \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix} = \boldsymbol{\varepsilon}^T \boldsymbol{\varepsilon} \quad (2.14)$$

maka berdasarkan persamaan

$$\begin{aligned} S &= \boldsymbol{\varepsilon}^T \boldsymbol{\varepsilon} \\ &= (\mathbf{Y} - \mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}})^T (\mathbf{Y} - \mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}}) \\ &= (\mathbf{Y}^T - \hat{\boldsymbol{\beta}}^T \mathbf{X}^T) (\mathbf{Y} - \mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}}) \\ &= \mathbf{Y}^T \mathbf{Y} - \mathbf{Y}^T \mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}} - \hat{\boldsymbol{\beta}}^T \mathbf{X}^T \mathbf{Y} + \hat{\boldsymbol{\beta}}^T \mathbf{X}^T \mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}} \end{aligned} \quad (2.15)$$

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

$$\begin{aligned} \frac{\partial S}{\partial \hat{\boldsymbol{\beta}}} &= 0 - 2\mathbf{X}^T \mathbf{Y} + 2\mathbf{X}^T \mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}} \\ &= -2\mathbf{X}^T \mathbf{Y} + 2\mathbf{X}^T \mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}} \end{aligned} \quad (2.16)$$

Sehingga diperoleh

$$\hat{\boldsymbol{\beta}}_{ols} = (\mathbf{X}^T \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{Y} \quad (2.17)$$

2.3.2 Metode Pemusatan dan Penskalaan

Menurut Anggraini dkk (2019) pemusatan (*centering*) dan penskalaan (*scaling*) adalah pembakuan variabel. Pemusatan dilakukan dengan menghilangkan intersep β_0 sehingga model regresi menjadi lebih sederhana. Sedangkan penskalaan dilakukan dengan mentransformasikan variabel terikat Y dan variabel bebas X ke dalam bentuk:

$$X_{ij}^* = \frac{1}{\sqrt{n-1}} \left(\frac{X_{ij} - \bar{X}_j}{S_{x_j}} \right), i = 1, 2, 3, \dots, n; \quad (2.18)$$

$$Y_i^* = \frac{1}{\sqrt{n-1}} \left(\frac{Y_i - \bar{Y}}{S_y} \right), i = 1, 2, 3, \dots, n; \quad (2.19)$$

$$S_{X_j} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_{ij} - \bar{X}_j)^2}{n-1}} \quad (2.20)$$

$$S_Y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}{n-1}} \quad (2.21)$$

dimana:

X_{ij}^* : Variabel X_{ij} dalam bentuk baku

\bar{X}_j : Rata – rata dari pengamatan X_{ij} dengan $i = 1, 2, \dots, n$

S_{X_j} : Standar deviasi dari X_{ij} dengan $i = 1, 2, \dots, n$

Y_i^* : Variabel Y_i dalam bentuk baku

\bar{Y} : Rata – rata dari Y_i dengan $i = 1, 2, \dots, n$

S_Y : Standar deviasi dari Y_i dengan $i = 1, 2, \dots, n$

Setelah ditransformasi variabel terikat Y dan variabel bebas X, maka diperoleh model regresi baku sebagai berikut:

$$Y_i^* = \beta_1^* X_{1i}^* + \beta_2^* X_{2i}^* + \dots + \beta_p^* X_{pi}^* \quad (2.22)$$

Sehingga hubungan parameter dari kedua model diatas dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$\beta_j = \left(\frac{S_Y}{S_{X_j}} \right) \beta_j^*, \quad j = 1, 2, \dots, p \quad (2.23)$$

$$\begin{aligned} \beta_0 &= \bar{Y} - \beta_1 \bar{X}_1 - \beta_2 \bar{X}_2 - \dots - \beta_p \bar{X}_p \\ &= \bar{Y} - \sum_{j=1}^p \beta_j \bar{X}_j \end{aligned} \quad (2.24)$$

2.3.3 Bentuk Kanonik Model Regresi

Younker (2012) menyatakan bahwa bentuk kanonik dari persamaan (2.8) adalah:

$$Y = X^* \alpha + \varepsilon$$

$$\begin{aligned}
&= \mathbf{XQ}Q^T\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\varepsilon} \\
&= \mathbf{XI}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\varepsilon} \\
&= \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\varepsilon}
\end{aligned} \tag{2.25}$$

dengan $\mathbf{X}^* = \mathbf{XQ}$ dan $\boldsymbol{\alpha} = Q^T\boldsymbol{\beta}$, selanjutnya bentuk kanonik $\boldsymbol{\alpha}$ mengikuti persamaan (2.17) yaitu:

$$\begin{aligned}
\boldsymbol{\alpha} &= (\mathbf{X}^{*T}\mathbf{X}^*)^{-1}\mathbf{X}^{*T}\mathbf{Y} \\
&= \left((\mathbf{XQ})^T(\mathbf{XQ})\right)^{-1}\mathbf{X}^{*T}\mathbf{Y} \\
&= \left(Q^T\mathbf{X}^T(\mathbf{XQ})\right)^{-1}\mathbf{X}^{*T}\mathbf{Y} \\
&= (Q^T\mathbf{C}Q)^{-1}\mathbf{X}^{*T}\mathbf{Y}
\end{aligned} \tag{2.26}$$

Sehingga bentuk kanonik dari persamaan (2.25) menjadi

$$\begin{aligned}
\mathbf{Y} &= \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\varepsilon} \\
&= \mathbf{XQ}Q^T\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\varepsilon} \\
&= \mathbf{XQ}\hat{\boldsymbol{\alpha}} + \boldsymbol{\varepsilon} \\
&= \mathbf{X}^*\hat{\boldsymbol{\alpha}} + \boldsymbol{\varepsilon}
\end{aligned} \tag{2.27}$$

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

Selanjutnya diperoleh bentuk kanonik $\hat{\boldsymbol{\alpha}}_{ols}$ berdasarkan persamaan (2.17), yaitu

$$\begin{aligned}
\hat{\boldsymbol{\alpha}}_{ols} &= (\mathbf{X}^{*T}\mathbf{X}^*)^{-1}\mathbf{X}^{*T}\mathbf{Y} \\
&= \left((\mathbf{XQ})^T(\mathbf{XQ})\right)^{-1}\mathbf{X}^{*T}\mathbf{Y} \\
&= \left(Q^T\mathbf{X}^T(\mathbf{XQ})\right)^{-1}\mathbf{X}^{*T}\mathbf{Y} \\
&= \Lambda^{-1}\mathbf{X}^{*T}\mathbf{Y}
\end{aligned} \tag{2.28}$$

2.3.4 Metode Regresi Ridge Menurut *Lawless and Wang*

Menurut Youngker. J.(2012) regresi ridge adalah estimasi terkecil biasa dengan batasan pada jumlah dari koefisien kuadrat. Estimasi regresi ridge di definisikan sebagai :

$$\hat{\beta}_{ridge} = (X^T X + \lambda I)^{-1} X^T Y \quad (2.29)$$

dimana:

λ : Tetapan bias

selanjutnya berdasarkan persamaan (2.28) dan (2.29), maka diperoleh $\hat{\alpha}_{ridge}$ sebagai berikut

$$\begin{aligned} \hat{\alpha}_{ridge} &= (X^{*T} X^* + \lambda I)^{-1} X^{*T} Y \\ &= ((XQ)^T (XQ) + \lambda I)^{-1} X^{*T} Y \\ &= (Q^T X^T (XQ) + \lambda I)^{-1} X^{*T} Y \\ &= (\Lambda^{-1} + \lambda I) X^{*T} Y \end{aligned} \quad (2.30)$$

Sedangkan penentuan tetapan bias menurut *Lawless and Wang* adalah sebagai berikut :

$$\lambda = \frac{p \hat{\sigma}^2}{\sum_{i=1}^p \lambda_i \hat{\alpha}_{ols}^2} \quad (2.31)$$

dimana:

p : Banyaknya parameter

$\hat{\sigma}^2$: MSE yang diperoleh dari metode OLS

$\hat{\alpha}_{ols}^2$: Vektor estimasi yang diperoleh dari metode OLS

2.4 Uji Hipotesa

2.4.1 Uji Asumsi Klasik

A. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah *error* pada suatu data berdistribusi normal atau tidak. Nilai *error* dikatakan berdistribusi normal jika nilai *error* tersebut sebagian besar mendekati nilai rata-ratanya sehingga bila *error* tersebut berdistribusi normal maka jika digambarkan dalam bentuk kurva, kurva tersebut akan berbentuk lonceng dengan kedua sisinya melebar sampai tidak terhingga (Gozali, 2009). Menurut Suliyanto (2011) cara mendeteksi apakah nilai *error* terstandarisasi berdistribusi normal atau tidak dapat digunakan uji Kolmogorov-Smirnov dengan hipotesis sebagai berikut:

Hipotesis:

H_0 : *error* data berdistribusi normal

H_1 : *error* data tidak berdistribusi normal

Kriteria uji:

Jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka *error* berdistribusi normal.

B. Uji Heteroskedastis

Menurut Ariefianto (2012) heteroskedastisitas dapat dideteksi dengan banyak uji, salah satunya uji *Breusch-Pagan*. Asumsi uji *Breusch-Pagan* yaitu ketika variansi *error* tidak konstan, maka variansi *error* tersebut akan berhubungan secara linier dengan satu atau lebih variabel. Jika model diduga terdapat heteroskedastisitas, maka dibentuk regresi *auxiliary* sebagai berikut

$$\hat{u}^2 = \delta_0 + \delta_1 x_1 + \delta_2 x_2 + \dots + \delta_p x_p + v \quad (2.32)$$

Berikut adalah statistik uji *Breusch-Pagan* (Ariefianto, 2012):

Hipotesis:

H_0 : $\delta_1 = \delta_2 = \dots = \delta_p = 0$ (Tidak ada heteroskedastis)

H_1 : $\delta_j \neq 0$ (Ada heteroskedastis)

Statistik uji:

$$F_{hitung} = \frac{R_{aux/p}^2}{(1-R_{aux}^2)/(n-p-1)} \quad (2.33)$$

dimana R_{aux}^2 adalah regresi *auxiliary* pada persamaan (2.32)

Keputusan:

Jika p-value $< \alpha$ maka H_0 ditolak

Kesimpulan: Jika pada keputusan H_1 diterima, maka model tidak mengalami masalah heteroskedastisitas.

C. Uji Autokorelasi

Menurut Kuncoro (2007) Autokorelasi merupakan adanya korelasi antara residual dengan residual lainnya yang berlainan waktu. Salah satu metode untuk menguji adanya autokorelasi yaitu uji *Lagrange Multiplier* (LM). Uji ini bisa digunakan untuk sampel besar di atas 100 observasi.. Berikut ini hipotesa menggunakan uji *Lagrange Multiplier*

Hipotesis:

$H_0: \rho_1 = \rho_2 \dots \rho_n = 0$ (Tidak ada autokorelasi residual)

$H_1: \rho_n \neq 0$ (ada autokorelasi residual)

Statistik Uji:

$$\chi^2 = (n - 1) \times R^2 \quad (2.34)$$

dimana:

χ^2 : Uji Chi-Square

R^2 : Koefisien Determinasi

Keputusan:

Jika $\chi_{hitung}^2 > \chi_{tabel}^2$, maka H_0 ditolak.

Kesimpulan: Jika pada keputusan H_0 ditolak atau dapat diartikan terima H_1 , maka terdapat autokorelasi pada residual. Sebaliknya, jika tolak H_1 atau terima H_0 dengan $\chi_{hitung}^2 \leq \chi_{tabel}^2$, maka tidak ada autokorelasi pada residual.

D. Uji Korelasi

Uji korelasi merupakan salah satu metode untuk mengetahui seberapa besar hubungan (korelasi) diantara variabel yang sedang diteliti (Usman & Akbar, 2000). Analisis korelasi dapat dilakukan dengan melihat angka indeks korelasi. Angka indeks tersebut diperoleh dari perhitungan berdasarkan rumus-rumus yang disesuaikan pada jenis variabel yang diteliti (Supranto, 1994). Salah satu uji

korelasi yaitu *Pearson*. Berikut ini hipotesa menggunakan uji *Pearson* (Kuncoro, 2001).

Hipotesis:

H_0 : $r_{hitung} \leq r_{tabel}$ (Tidak ada korelasi)

H_1 : $r_{hitung} > r_{tabel}$ (Ada korelasi)

Statistik uji:

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (2.35)$$

dimana:

r_{xy} : Koefisien korelasi *product moment* (*pearson*)

Keputusan:

Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka H_0 ditolak.

Kesimpulan: Jika pada keputusan H_0 ditolak atau dapat diartikan terima H_1 , maka terjadi hubungan (korelasi) diantara variabel yang diteliti.

E. Uji Multikolinieritas

Menurut Santoso (2019), uji multikolinieritas digunakan untuk mengetahui adanya korelasi antar variabel bebas pada model regresi. Model yang baik adalah model yang tidak ada korelasi antar variabel bebasnya. Uji ini dapat dilakukan dengan melihat nilai VIF (*Variance Inflation Factor*). Dalam mengetahui nilai VIF bisa menggunakan aplikasi SPSS. Berikut ini hipotesa uji multikolinieritas menggunakan VIF:

Hipotesis:

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

H_1 : $VIF > 10$ (ada multikolinieritas)

Statistik uji:

$$VIF = \frac{1}{1-R^2} \quad (2.36)$$

Keputusan:

Jika $VIF > 10$, maka H_0 ditolak.

Kesimpulan: Jika pada keputusan H_0 ditolak atau dapat diartikan terima H_1 , maka model mengalami masalah multikolinieritas.

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

$$VIF = \text{diag}(X^T X) \quad (2.37)$$

2.4.2 Uji Signifikan Parameter

Menurut Bawono dan Shina (2018) uji signifikansi parameter digunakan untuk menguji apakah ada pengaruh yang signifikan antara variabel bebas terhadap variabel terikat. Pengujian signifikansi parameter menggunakan uji t. Banyaknya uji t sejumlah sama dengan banyaknya variabel bebas. Hipotesis dari uji signifikansi parameter adalah sebagai berikut:

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

$H_1 : \beta_j \neq 0, j = 1, 2, 3, \dots, p$ (parameter β signifikan dalam model)

Statistik Uji:

$$t_{hitung} = \frac{\hat{\beta}}{SE(\hat{\beta})} \quad (2.38)$$

dengan,

$$SE = \sqrt{\frac{S_d^2}{n}} \quad (2.39)$$

dan

$$S_d^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (z_i - \bar{z})^2 \quad (2.40)$$

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 $|t_{hitung}| > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak.

Kesimpulan: Jika pada keputusan H_0 ditolak atau dapat diartikan terima H_1 , maka parameter pada model memberikan pengaruh yang signifikan.

Apabila uji statistik yang digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel bebas secara keseluruhan terhadap variabel terikat adalah dengan 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 :

$$F_{hitung} = \frac{SSR/p}{SSE/n-p-1} \quad (2.41)$$

dimana:

SSE : *Sum of Square Error*

SSR : *Sum of Square Regression*

Keputusan:

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

Kesimpulan:

Jika pada keputusan H_0 ditolak atau dapat diartikan terima H_1 , maka model regresi signifikan. Berikut adalah tabel analisis ragam:

Tabel 2. 1 Analisis Ragam

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

2.4.3 Kesesuaian Model

Menurut Bawono dan Shina (2018) Koefisien determinasi (R^2) digunakan untuk melihat kesesuaian garis regresi yang terbentuk untuk menggambarkan kelompok data hasil observasi. Koefisien determinasi menerangkan bagian dari variansi total dalam bentuk model. Apabila nilai koefisien determinasi semakin mendekati 1 maka ketepatan dikatakan semakin baik.

$$R^2 = \frac{SSR}{SST} = 1 - \frac{SSE}{SST} \quad (2.42)$$

dimana:

R^2 : Koefisien Determinasi

SSR : *Sum of Squares Regression*

SSE : *Sum of Squares Error*

SST : *Sum of Squares Total*

Koefisien determinasi memiliki sifat-sifat determinasi sebagai berikut :

1. Nilai R^2 selalu positif.
2. Nilai $0 \leq R^2 \leq 1$.

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.M, 2001):

$$\bar{R}^2 = 1 - \frac{SSE/(n-k)}{SST/(n-1)} \quad (2.43)$$

dimana

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

2.5 Peramalan (*Forecasting*)

2.5.1 Pengertian Peramalan

Menurut Gaspersz (2002), peramalan merupakan metode memperkirakan suatu nilai dimasa depan dengan menggunakan data masa lalu. Peramalan juga dapat diartikan sebagai seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian pada masa yang akan datang, sedangkan aktivitas peramalan merupakan suatu fungsi bisnis yang berusaha memperkirakan penjualan dan penggunaan suatu produk sehingga produk yang dibuat dalam kuantitas yang tepat.

2.5.2 Validasi Peramalan

Herawati (2013) menyatakan bahwa kevalidan dari sebuah model peramalan didasarkan pada tingkat kesalahan peramalan. Tingkat kesalahan yang semakin kecil pada sebuah model maka semakin tepat pula sebuah model tersebut menghasilkan peramalan. Salah satu cara untuk mengukur tingkat kesalahan pada sebuah model adalah dengan MSE (*Mean Squared Error*). Nilai MSE yang ada menunjukkan seberapa minimum hasil peramalan dengan nilai aktual. Adapun rumus dari MSE adalah sebagai berikut:

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (A_t - F_t)^2 \quad (2.44)$$

dimana:

A_t : Data aktual pada waktu t

F_t : Data peramalan pada waktu t

Menurut Ariefianto (2012), ukuran akurasi peramalan menunjukkan seberapa dekat nilai yang diprediksi oleh model dengan data yang sedang diamati. Sejalan dengan pendapat tersebut terdapat beberapa instrument yang banyak digunakan sebagai alat ukur akurasi peramalan. Diantaranya adalah *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Prediction Error* (MAPE). Semakin besar nilai RMSE dan MAPE, maka semakin rendah model regresi untuk meramalkan nilai data aktual begitu sebaliknya. Formula masing-masing alat ukur diberikan sebagai berikut.

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (A_t - F_t)^2} \quad (2.45)$$

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right| \times 100 \quad (2.46)$$

Menurut Maricar (2019) terdapat *range* nilai MAPE yang dapat digunakan sebagai bahan pengukuran mengenai kemampuan dari suatu model peramalan, *range* nilai MAPE adalah sebagai berikut:

Tabel 2.2 *Range* Nilai MAPE

<i>Range</i> MAPE	Arti
<10 %	Kemampuan model peramalan Sangat Baik
10 – 20 %	Kemampuan model peramalan Baik
20 – 50 %	Kemampuan model peramalan Layak
>50 %	Kemampuan model peramalan Buruk

2.6 Hasil Penelitian Sebelumnya

Penggunaan metode regresi rigde telah banyak digunakan oleh para peneliti diantaranya; Kibria dan Banik (2016), Duila (2015), Harsiani (2014), Putri dan Anggorowati (2017). Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan tersebut, hasilnya regresi ridge terbukti lebih baik untuk mengatasi masalah multikolinearitas dibanding *Ordinary Least Square* (OLS). Selain itu, penggunaan metode regresi ridge dengan pemilihan tetapan bias telah dilakukan oleh beberapa peneliti, seperti Rosyadi (2018), Ali dan Nugraha (2019) menerapkan metode regresi ridge untuk mengatasi masalah multikolinearitas pada kasus indeks pembangunan manusia yang hasilnya metode *Lawless and Wang* memiliki nilai bias dan rata-rata kuadrat error yang lebih kecil.

2.7 Kajian Teori Saham

2.7.1 Pengertian Saham

Saham merupakan tanda kepemilikan seseorang atau badan dalam suatu perusahaan atau perseroan terbatas. Saham berwujud selembar kertas yang menerangkan bahwa pemilik kertas tersebut adalah pemilik perusahaan yang

menerbitkan surat berharga tersebut. Besar kepemilikan ditentukan oleh seberapa besar penyertaan yang ditanamkan dalam perusahaan tersebut (Wardiyah, 2017).

2.7.2 Return Saham

Return saham yaitu selisih antara harga saham saat ini dengan harga saham periode sebelumnya dibagi dengan harga saham periode sebelumnya. Ada dua macam *return* saham yaitu *return* realisasi dan *return* ekspektasi. *Return* realisasi adalah *return* yang sudah terjadi berdasarkan data historis sedangkan *return* ekspektasi adalah *return* yang diharapkan di masa yang akan datang (Jogiyanto, 2010).

2.7.3 Volume Saham

Volume saham adalah jumlah transaksi yang dijualbelikan pada waktu tertentu. Pergerakan harga saham membutuhkan volume. Naik turunnya volume saham tergantung aktivitas jual beli investor di bursa. Apabila suatu saham semakin naik volume permintaan dan penawaran, maka semakin besar pula pengaruh fluktuasinya harga saham di bursa dan meningkatnya volume saham akan menunjukkan semakin diminatinya saham tersebut oleh masyarakat sehingga membawa pengaruh naiknya harga saham (Indarti dan Purba, 2011).

2.7.4 Analisis Teknikal Saham

Analisis teknikal saham adalah upaya untuk memperkirakan harga saham atau kondisi pasar pada masa yang akan datang, dengan mengamati perubahan-perubahan harga saham pada waktu sebelumnya. Teori yang mendasari analisis teknikal saham ini adalah berdasarkan kenyataan bahwa informasi masuk secara perlahan-lahan ke dalam harga saham sehingga memungkinkan investor memperoleh keuntungan lebih dari biasanya dengan mengamati tren pergerakan harga saham. Analisis teknikal sangat penting dalam pengambilan keputusan yang akan diambil oleh investor, meliputi keputusan untuk membeli atau menjual saham (Wardiyah, 2017).). Berikut ini empat indikator teknikal saham:

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

Stochastic merupakan indikator yang digunakan untuk mengetahui apakah suatu pasar dalam keadaan *overload* 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 diatas 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).

B. *Relative Strenght Index (RSI)*

RSI adalah salah satu indikator terknikal 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 1-100 (Wira,2014). Menurut Santoso dan Sukamulja (2018), prinsip dasar RSI yaitu dengan perbandingan besarnya kenaikan dan penurunan saat ini untuk mengukur momentum harga aset keuangan. Berikut adalah rumus nilai RSI:

$$RSI = 100 - \frac{100}{1+RS} \quad (2.47)$$

$$RS = \frac{\text{Average gain}}{\text{Average loss}} \quad (2.48)$$

C. *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 :

$$MACD = 12EMA - 26EMA \quad (2.49)$$

dengan,

$$EMA = EMA_{t-1} + \alpha(C_t - EMA_{t-1}) \quad (2.50)$$

dimana:

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

D. *Bollinger Bands* (BB)

Menurut Desmond (2014), *Bollinger Bands* merupakan indikator yang menampilkan dua garis pada standar deviasi tertentu dari titik tengah. Fungsi dari indikator ini yaitu untuk mengetahui volatilitas harga saham. Dua garis *Bollinger Bands* yang menempel pada candlestick akan melebar menyesuaikan harga saham saat fluktuatif, dan menyempit saat harga saham mendatar.

E. *Volume Rate of Change* (VROC)

Menurut Sulistiawan dan Lilianan (2007), *Rate of Change* adalah sebuah perbandingan yang dibuat oleh harga penutupan periode sekarang dikurangi dengan harga penutupan periode sebelumnya. *Rate of Change* dibagi menjadi dua, yaitu *Price Rate of Change* dan *Volume Rate of Change*. Pada *Volume Rate of Change*, perhitungan volume digunakan untuk menentukan apakah pergerakan harga yang terjadi cukup signifikan atau tidak.

2.8 Hukum Islam tentang Jual Beli Saham

Dalam Al-Quran maupun Hadist tidak ada yang membahas tentang masalah saham atau pasar modal dan hukumnya secara khusus. Akan tetapi jual beli saham juga tidak bertentangan dengan hukum Islam. Sumber hukum tentang jual beli saham secara umum yang dapat dipakai ada pada QS Al-Baqarah ayat: 275 yang artinya: “*Dan Allah menghalalkan jual beli*”. Rukun jual beli dalam islam ada tiga yaitu :

1. Ada penjual dan pembeli
2. Ada barang yang dijualbelikan
3. Ijab (ucapan dari penjual saya jual) dan qobul (ucapan dari pembeli)

Kebolehan jual beli saham terbatas pada saham-saham yang bidang usahanya tidak bertentangan dengan ketentuan syariat Islam. Seperti perusahaan yang bergerak

dibidang produksi barang atau jasa yang tidak dilarang agama (Rangkuti dkk, 2017).

Sedangkan menurut Dewan Syariah Nasional – Majelis Ulama Indonesia (DSN – MUI) NO: 135/DSN-MUI/V/2020 tentang “SAHAM” menyatakan bahwa ketentuan hukum penerbitan dan pengalihan saham (*Syirkah Musahamah*) boleh dilakukan dengan mengikuti ketentuan *syirkah musahamah*.

Syirkah musahamah adalah penyertaan modal usaha yang dihitung dengan jumlah lembar saham yang diperdagangkan di pasar modal sehingga pemiliknya dapat berganti-ganti dengan mudah dan cepat. *Syirkah musahamah* boleh dilakukan selama kegiatan usaha yang dilakukannya tidak mencakup: 1) objek yang haram seperti minuman beralkohol dan babi; 2) cara usaha yang diharamkan seperti usaha ribawi dan judi (Hasanudin dan Mubarak, 2012).

Adapun dasar hukum dasar hukum saham yang terdapat dalam (DSN – MUI) NO: 135/DSN-MUI/V/2020 tentang “SAHAM” adalah sebagai berikut:

a) Al-Quran

QS. An- Nisa' [4]:29:

“Hai orang yang beriman! Janganlah kalian memakan (mengambil) harta orang lain secara batil (tidak benar, melanggar ketentuan agama); tetapi (hendaklah) dengan perniagaan yang berdasarkan kerelaan diantara kamu...”

QS. Al- Maidah [5]:1:

“Hai orang yang beriman, penuhilah akad-akad itu...”

b) Al-Hadits

Hadis Nabi riwayat al- Khamsah (Imam Ahmad bin Hambal, Imam Abu Dawud, Imam al-Nasa’I, Imam al-Tirmidzi dan Imam Ibnu Majah): Diriwayatkan dari Amr bin Syu’aib, dari ayahnya, dari kakeknya, dia berkata: Rasulullah saw. Bersabda: “Tidak halal (memberikan) pinjaman dan penjualan, tidak halal (menetapkan) dua syarat dalam suatu jual beli, tidak halal keuntungan sesuatu yang ditanggung risikonya, dan tidak halal (melakukan) penjualan sesuatu yang tidak ada padamu.”

c) Kaidah Fikih

“Pada dasarnya, semua bentuk muamalah boleh dilakukan kecuali ada dalil yang mengharamkannya.”

Menurut Dantes (2019) dikarenakan pada zaman dahulu belum ada pasar modal atau saham jadi memang para ulama klasik tidak menjelaskan secara khusus mengenai pasar modal. Namun penjabaran tentang pasar modal sudah banyak dikaji oleh para ulama kontemporer, antara lain:

1. Ibn Taimiyah, berpendapat bahwa seluruh kegiatan perekonomian itu di bolehkan, kecuali yang tidak diperbolehkan oleh syariat secara eksplisit. Karena tidak ada nash yang melarang pasar modal maka boleh dilaksanakan selama usahanya tidak bertentangan dengan syariat islam.
2. Sofyan Syafri Harahap, berpendapat bahwa saham yang diperdagangkan harus sesuai syariat islam dan perusahaannya tidak menyalahi syariat islam.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pendekatan Penelitian

Pendekatan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah pendekatan deskriptif kuantitatif. Pendekatan ini berangkat dari suatu kerangka teori kemudian dilakukan pengkajian dan pengumpulan teori-teori pendukung yang berkaitan dengan penelitian ini. Selanjutnya dari hasil mengkaji kerangka teori tersebut akan dikembangkan menjadi permasalahan baru dan dicari penyelesaiannya.

3.2 Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang bersumber dari *website* indeks harga saham Indonesia secara keseluruhan atau dikenal dengan sebutan JKSE – *Jakarta Composite Index* yaitu <https://finance.yahoo.com> yang diakses pada tanggal 2 April 2021.

1.3 Variabel Penelitian

Data yang digunakan merupakan data panel yang terdiri dari variabel terikat dan variabel bebas. Variabel terikat Y adalah data *return* saham gabungan JKSE yang berupa data harian. Data tersebut dimulai pada Januari 2020 – Maret 2021. Penelitian ini menggunakan data pada tahun 2020 mulai bulan Januari - Desember sebagai data pelatihan (*training*) dan data pada tahun 2021 mulai bulan Januari - Maret sebagai data uji (*testing*). Data pelatihan digunakan sebagai data latih untuk dilatih menggunakan model regresi sedangkan data uji untuk menguji hasil dari pelatihan dari data latih tersebut. Berikut ini adalah tabel satuan variabel data yang akan digunakan dalam penelitian:

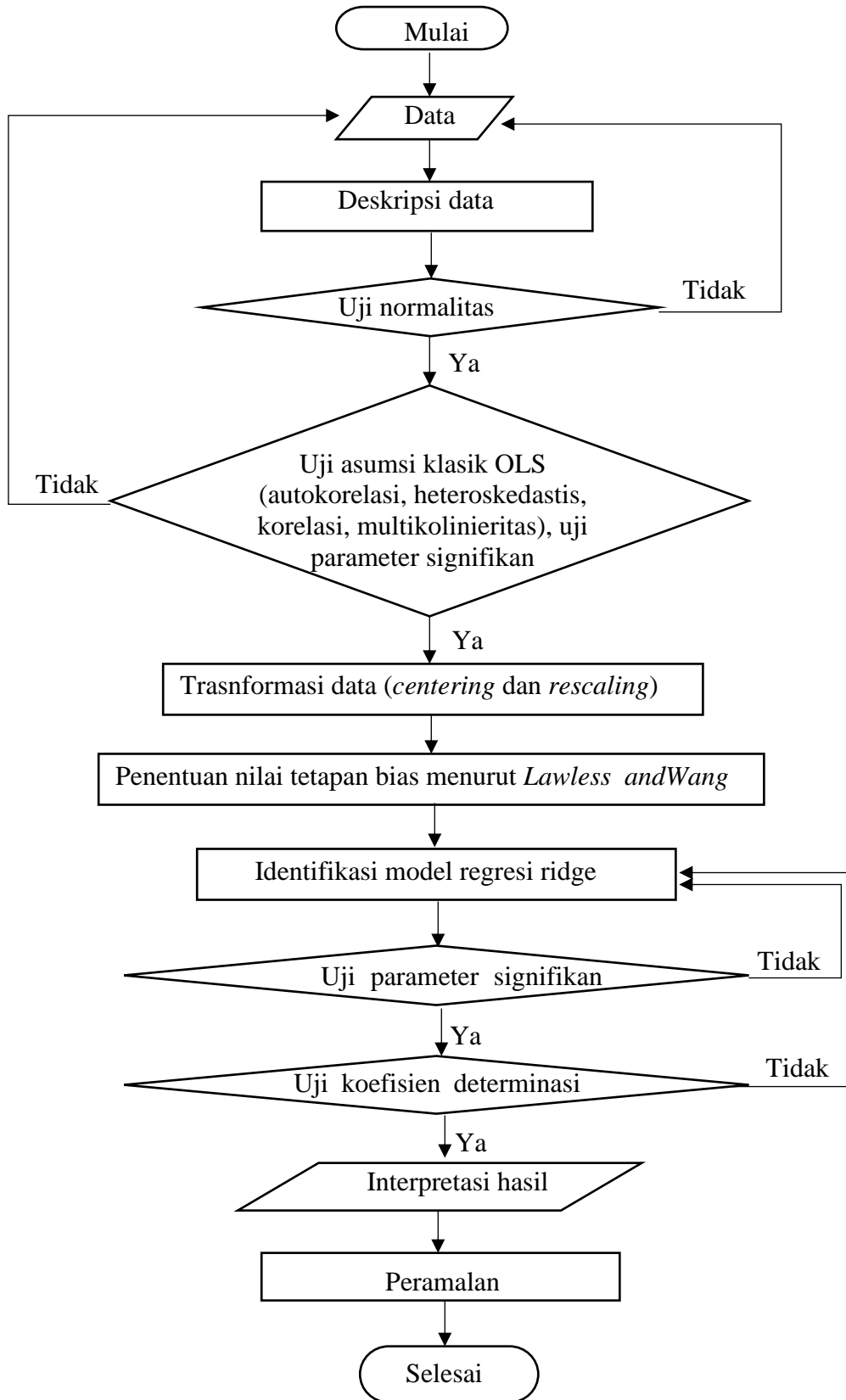
Tabel 3. 1 Variabel Penelitian

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

1.4 Tahapan Penelitian

Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengimplementasikan model regresi ridge menggunakan metode *Lawless and Wang* pada data *return* harga saham gabungan JKSE sebagai berikut :

1. Uji normalitas pada data *return* harga saham.
2. Uji korelasi antar data *return* harga saham.
3. Pemodelan OLS
 - a. Menentukan estimasi parameter
 - b. Uji asumsi klasik
 - c. Uji parameter signifikan
 - d. Uji koefisien determinasi
4. Pemodelan regresi ridge
 - a. Transformasi data melalui *centering* dan *rescaling*
 - b. Penentuan nilai tetapan bias menurut *Lawless and Wang*
 - c. Uji parameter signifikan pada model regresi ridge
 - d. Uji koefisien determinasi pada model regresi ridge
5. Peramalan



Gambar 3. 1 Flowchart Pembentukan Model Terbaik dan Peramalan

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pemodelan Regresi Ridge Menggunakan Metode *Lawless and Wang*

4.1.1 Deskripsi Data

Pada penelitian ini, digunakan data harian *return* saham gabungan JKSE (*Jakarta Composite Stock Exchange*) sejumlah 269 data. 208 data digunakan sebagai data pelatihan (*training*), dimulai dari tanggal 2 Januari 2020 sampai dengan tanggal 30 Desember 2020 dan 61 data digunakan sebagai data pengujian (*testing*), dimulai dari tanggal 4 Januari 2021 sampai dengan 31 Maret 2021. Data pelatihan dapat dilihat pada Lampiran 1. Pada data tersebut terdapat 7 variabel bebas yaitu X_1 , X_2 , X_3 , X_4 , X_5 , X_6 dan X_7 . Adapun karakteristik pada masing-masing variabel bebas tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4. 1 Deskripsi Statistik Setiap Variabel

Variabel	Minimum	Maksimum	Rata-rata	Standar Deviasi
Y	-2,297700	3,471200	0,110563	1,001539
X_1	3937,632	6325,406	5292,209	538,2631
X_2	5,238972	18,92771	9,731668	2,209277
X_3	4464,826	6286,138	5261,284	540,3809
X_4	0,991588	100,0000	57,03051	30,65451
X_5	1,174037	97,12714	56,58674	26,30856
X_6	13,32100	80,13067	53,70477	14,38627
X_7	-9,910366	16,80916	0,484525	5,072526

4.1.2 Uji Asumsi Klasik

4.1.2.1 Uji Normalitas

Hasil uji normalitas *error* data menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov pada data *return* saham dengan bantuan *software* SPSS dapat disajikan sebagai berikut:

H_0 : *error* berdistribusi normal

H_1 : *error* tidak berdistribusi normal

Kriteria uji jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka *error* berdistribusi normal. Taraf signifikan yang digunakan $\alpha = 5\% = 0,05$.

Tabel 4. 2 Output SPSS Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		Unstandardized Residual
N		208
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000
	Std. Deviation	2160.25015549
	Most Extreme Differences	
	Absolute	.054
	Positive	.045
	Negative	-.054
Test Statistic		.054
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 ^{c,d}

Tabel 4.2 dapat diketahui nilai signifikansi sebesar 0,2 karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa *error* berdistribusi normal.

4.1.2.2 Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas dilakukan dengan menggunakan uji *Breusch-Pagan*.

Hipotesis yang digunakan yaitu:

$$H_0 : \delta_1 = \delta_2 = \dots = \delta_p = 0 \text{ (Tidak ada heteroskedastis)}$$

$$H_1 : \delta_j \neq 0 \text{ (Ada heteroskedastis)}$$

Kriteria uji ini adalah apabila nilai probabilitas F atau probabilitas Chi-Square lebih besar daripada nilai taraf signifikansi $\alpha = 5\% = 0,05$ maka H_0 diterima. Hasil dari uji *Breusch-Pagan* dengan menggunakan Eviews adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 3 Uji Heteroskedastisitas

Prob. F	0,0001
Prob. Chi-Square	0,0002

Tabel 4.3 dapat diketahui bahwa nilai probabilitas F sebesar 0,0001 dan probabilitas *Chi-Square* sebesar 0,0002 tersebut lebih kecil daripada taraf signifikansi ($\alpha = 5\%$). Hal ini menunjukkan bahwa model memiliki masalah heteroskedastisitas.

4.1.2.3 Uji Autokorelasi

Hasil uji autokorelasi menggunakan uji *Lagrange Multiplier* (LM) disajikan sebagai berikut:

Hipotesis:

$$H_0 : \rho_1 = \rho_2 \dots \rho_n = 0 \text{ (Tidak ada autokorelasi)}$$

$$H_1 : \rho_n \neq 0 \text{ (Ada autokorelasi)}$$

Kriteria uji ini adalah apabila nilai probabilitas F atau probabilitas *Chi-Square* lebih besar daripada nilai taraf signifikansi ($\alpha = 5\%$), maka terima H_0 , artinya tidak terjadi gejala autokorelasi pada model regresi. Hasil uji *Lagrange Multiplier* (LM) dengan bantuan *software Eviews* dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4. 4 Hasil Uji Autokorelasi

R-squared	0,014386
χ^2_{tabel}	5,991464

Tabel 4.4 dapat diketahui bahwa nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,014386. Dengan demikian dapat dihitung nilai χ^2_{hitung} pada persamaan (2.35) sebesar $(n - 1) \times R^2 = (208 - 1) \times 0,014386 = 2,977902$. Dengan menggunakan taraf signifikan 5% dan derajat kebebasan chi-square tabelnya 2 diperoleh χ^2_{tabel} sebesar 5,991464. Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka dapat diambil kesimpulan bahwa H_0 diterima atau tidak terjadi masalah autokorelasi.

4.1.2.4 Uji Korelasi

Hasil uji korelasi menggunakan uji *Pearson* pada data *return* saham dengan bantuan *software Eviews* dapat disajikan sebagai berikut:

Hipotesis:

$$H_0 : r_{hitung} \leq r_{tabel} \text{ (Tidak ada korelasi)}$$

$$H_1 : r_{hitung} > r_{tabel} \text{ (Ada korelasi)}$$

Kriteria uji jika jika $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka H_0 ditolak. Artinya jika pada keputusan H_0 ditolak atau dapat diartikan terima H_1 , maka terjadi hubungan diantara variabel yang diteliti.

Tabel 4. 5 Nilai Koefisien Korelasi

Variabel	Y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇
Y	1	0,0076	0,1805	-0,0989	0,6074	0,3092	0,3498	0,9508
X ₁		1	0,0056	0,9355	0,0297	0,0386	0,1802	-0,0057
X ₂			1	-0,0634	0,3214	0,3762	0,2361	0,0978
X ₃				1	-0,1764	-0,1982	-0,1382	-0,0627
X ₄					1	0,8333	0,6523	0,4635
X ₅						1	0,7250	0,1909
X ₆							1	0,2438
X ₇								1

Tabel 4.5 dapat dilihat bahwa korelasi antar variabel bebas bervariasi, ada yang memiliki korelasi positif yang cukup tinggi, sedang, rendah, serta berkorelasi negative. Korelasi positif yang cukup tinggi yaitu 0,9355 yang berarti terdapat multikolinieritas diantara kedua variabel bebas tersebut yaitu harga saham penutup (*close*) dan BB (*Bollinger Bands*). Secara keseluruhan diuraikan kesimpulan korelasi masing-masing variabel dengan nilai koefisien korelasi menggunakan persamaan (2.36) dengan r_{tabel} sebesar 0,1364 sebagai berikut:

- Variabel Y berkorelasi positif terhadap variabel X₂, X₄, X₅, X₆ dan X₇.
- Variabel X₁ berkorelasi positif terhadap variabel X₃ dan X₆.
- Variabel X₂ berkorelasi positif terhadap variabel Y, X₄, X₅, dan X₆.
- Variabel X₃ berkorelasi positif terhadap variabel Y dan berkorelasi negatif terhadap variabel X₄, X₅, dan X₆.
- Variabel X₄ berkorelasi positif terhadap variabel Y, X₂, X₅, X₆, dan X₇, serta berkorelasi negative terhadap variabel X₃.
- Variabel X₅ berkorelasi positif terhadap variabel Y, X₂, X₄, X₆, dan X₇, serta berkorelasi negative terhadap variabel X₃.
- Variabel X₆ berkorelasi positif terhadap variabel Y, X₁, X₂, X₄, X₅, dan X₇, serta berkorelasi negative terhadap variabel X₃.

- h. Variabel X_7 berkorelasi positif terhadap variabel Y , X_4 , X_5 , dan X_6 .

4.1.2.5 Uji Multikolinieritas

Uji multikolinieritas dapat dilakukan dengan melihat nilai VIF (*Variance Inflation Factor*). Berikut hipotesis uji multikolinieritas:

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

$H_1 : VIF > 10$ (Ada multikolinieritas)

Kriteria uji ini adalah apabila nilai $VIF > 10$, maka H_0 ditolak. Artinya ada masalah multikolinieritas. Hasil uji multikolinieritas dengan bantuan *software* EViews menggunakan persamaan (2.37) untuk menentukan nilai VIF dapat dilihat pada Tabel 4.6 berikut:

Tabel 4. 6 Uji Multikolinieritas

Variabel Bebas	VIF
X_1	37,59311
X_2	1,173792
X_3	37,10652
X_4	4,788053
X_5	5,065045
X_6	5,874295
X_7	1,552544

Tabel 4.5 dapat diketahui bahwa data pada variabel X_1 dan X_3 memiliki $VIF \geq 10$ artinya H_0 ditolak atau terdapat multikolinieritas.

4.1.3 Pemodelan Regresi Ridge

4.1.3.1 Estimasi Metode Kuadrat Terkecil

Berikut ini merupakan hasil dari estimasi parameter menggunakan metode kuadrat terkecil dengan bantuan *software* Eviews. Selanjutnya dilakukan pengujian signifikan parameter secara individu dan secara keseluruhan untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel bebas yang digunakan berpengaruh atau tidak terhadap variabel terikat. Hipotesis pengujian signifikan parameter secara individu yang digunakan sebagai berikut.

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

$H_1 : \beta_j \neq 0, j = 1, 2, 3, \dots, p$ (parameter β signifikan dalam model)

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

Tabel 4. 7 Uji Signifikan Parameter Metode Kuadrat Terkecil dengan Uji t

Variabel	$\hat{\beta}_j$	t_{hitung}	Table	Keputusan
Konstanta	-0,025876	-0,131278	1,971896	Tidak signifikan
X_1	0,000945	5,429176		Signifikan
X_2	0,024606	3,284812		Signifikan
X_3	-0,00095	-5,515387		Signifikan
X_4	0,010448	9,582209		Signifikan
X_5	-0,0069	-5,279750		Signifikan
X_6	-0,00727	-2,825024		Signifikan
X_7	0,163505	43,57588		Signifikan

Tabel 4.7 merupakan hasil uji signifikan parameter metode kuadrat terkecil dengan bantuan *software* Eviews untuk menentukan estimasi parameter $\hat{\beta}$ dan untuk menentukan nilai t_{hitung} sesuai dengan persamaan (2.38). Berdasarkan Tabel 4.6, dengan t_{tabel} sebesar 1,971896, dapat disimpulkan bahwa semua variabel bebas memberikan pengaruh yang signifikan terhadap variabel terikat. Untuk β_0 atau konstanta sudah diasumsikan pada batasan masalah bahwa tidak ada variabel bebas lain yang mempengaruhi variabel terikat selain variabel bebas yang diberikan. Jadi keputusan tidak signifikan diabaikan untuk konstanta.

Selanjutnya, untuk mengetahui signifikansi atau tidaknya model regresi dilakukan pengujian secara keseluruhan menggunakan uji statistik F. Hipotesis uji statistik F sebagai berikut.

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

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

Kriteria uji signifikan parameter parsial yaitu apabila $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka H_0 ditolak, artinya parameter signifikan. Berikut hasil uji signifikan parameter

keseluruhan dengan bantuan *software* Eviews, untuk menentukan nilai F_{hitung} sesuai dengan persamaan (2.41).

Tabel 4. 8 Uji Signifikan Parameter Metode Kuadrat Terkecil dengan Uji F

F_{hitung}	F_{tabel}	Keputusan
585,5616	2,055594	Signifikan

Berdasarkan Tabel 4.8 dapat disimpulkan bahwa model regresi berpengaruh secara signifikan karena $F_{hitung} > F_{tabel}$. Selanjutnya berdasarkan metode kuadrat terkecil di atas, diperoleh model regresi sebagai berikut:

$$Y = -0,025876 + 0,000945X_1 + 0,024606X_2 - 0,00095X_3 + 0,010448X_4 - 0,0069X_5 - 0,00727X_6 + 0,163505X_7 \quad (4.1)$$

Akan tetapi model pada persamaan (4.1) setelah dilakukan uji asumsi klasik masih mengandung gejala multikolinieritas dan heteroskedastisitas. Sehingga untuk mengatasi masalah tersebut dibutuhkan metode lain, salah satunya menggunakan metode ridge.

4.1.3.2 Metode Pemusatan dan Penskalaan

Transformasi data melalui *centering* dan *rescaling* (pemusatan dan penskalaan) perlu dilakukan sebelum pemodelan regresi ridge dibentuk. Hal ini dilakukan untuk menyamakan satuan atau menghilangkan satuan sehingga data yang diolah tidak berbeda-beda. Hasil dari transformasi ditampilkan pada Lampiran 2.

4.1.3.3 Estimasi Regresi Ridge

Setelah melakukan transformasi data menggunakan metode pemusatan dan penskalaan, langkah selanjutnya yaitu menentukan nilai parameter ridge atau bisa disebut dengan tetapan bias. Penentuan tetapan bias pada penelitian ini menggunakan iterasi metode regresi ridge dengan estimator *Lawless and Wang* sesuai dengan persamaan (2.31), proses iterasi akan berhenti ketika error yang dihasilkan $\leq 0,001$ dengan bantuan *software* Matlab diperoleh nilai λ , error, $\hat{\alpha}_{ridge}$, $\hat{\beta}_{ridge}$ dan VIF sebagai berikut:

Tabel 4. 9 Estimasi Regresi Ridge Menurut *Lawless and Wang*

Iterasi	Nilai λ	Error	$\hat{\alpha}_{ridge}$	$\hat{\beta}_{ridge}$	VIF
0	2,5830	0,4317	0,3755	0,2549	0,0964
			0,1372	0,0506	0,0810
			-0,0741	-0,2612	0,0968
			0,3982	0,3096	0,0985
			-0,6920	-0,1648	0,0985
			-0,0305	-0,0250	0,0923
			0,3459	0,8149	0,0815
1	3,4755	0,0458	0,3209	0,2170	0,0572
			0,1326	0,0499	0,0513
			-0,0732	-0,2236	0,0573
			0,3961	0,3065	0,0584
			-0,6889	-0,1601	0,0584
			-0,0304	-0,0134	0,0559
			0,3453	0,8113	0,0515
2	3,8901	0,0161	0,3005	0,2029	0,0468
			0,1305	0,0495	0,0428
			-0,0728	-0,2097	0,0469
			0,3952	0,3051	0,0478
			-0,6875	-0,1580	0,0478
			-0,0304	-0,0091	0,0461
			0,3451	0,8098	0,0429
3	4,1011	0,0073	0,2912	0,1964	0,0426
			0,1295	0,0494	0,0392
			-0,0726	-0,2032	0,0427
			0,3947	0,3044	0,0435
			-0,6867	-0,1570	0,0434
			-0,0304	-0,0072	0,0420
			0,3450	0,8090	0,0394
4	4,2131	0,0037	0,2864	0,1932	0,0406
			0,1289	0,0493	0,0375
			-0,0725	-0,1999	0,0407
			0,3944	0,3040	0,0414
			-0,6864	-0,1564	0,0414
			-0,0304	-0,0062	0,0401
			0,3449	0,8086	0,0376
5	4,2738	0,0019	0,2839	0,1914	0,0396
			0,1286	0,0493	0,0367
			-0,0725	-0,1982	0,0397

Lanjutan Tabel 4.9 Estimasi Regresi Ridge Menurut *Lawless and Wang*

			0,3943	0,3038	0,0404
			-0,6862	-0,1561	0,0404
			-0,0304	-0,0056	0,0391
			0,3449	0,8084	0,0368
6	4,3070	0,0010	0,2825	0,1905	0,0391
			0,1285	0,0492	0,0362
			-0,0724	-0,1973	0,0392
			0,3942	0,3037	0,0398
			-0,6860	-0,1560	0,0398
			-0,0304	-0,0054	0,0386
			0,3449	0,8083	0,0363
7	4,3252	0,0005694	0,2818	0,1900	0,0388
			0,1284	0,0492	0,0360
			-0,0724	-0,1968	0,0389
			0,3942	0,3036	0,0395
			-0,6860	-0,1559	0,0395
			-0,0304	-0,0052	0,0383
			0,3449	0,8082	0,0360

Berdasarkan Tabel 4.9 dapat diketahui bahwa metode regresi ridge dengan penentuan tetapan bias menurut *Lawless and Wang* mampu mengatasi masalah multikolinieritas dilihat dari nilai VIF-nya semua kurang dari 10. Dan diperoleh model regresi baku dengan nilai λ sebesar 4,3252 sebagai berikut:

$$Y^* = 0,1900 Z_1 + 0,0492 Z_2 - 0,1968 Z_3 + 0,3036 Z_4 - 0,1559 Z_5 - 0,0052 Z_6 + 0,8082 Z_7 \quad (4.2)$$

4.1.3.4 Uji Signifikansi Parameter

Model regresi baku yang sudah didapatkan pada persamaan (4.2), selanjutnya akan dilakukan uji signifikansi parameter secara individu menggunakan uji t dan uji signifikansi secara keseluruhan menggunakan uji F. Adapun hipotesis dari uji signifikansi parameter secara individu adalah sebagai berikut:

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

$H_1 : \beta_j \neq 0, j = 1,2,3, \dots, p$ (parameter β signifikan dalam model)

Kriteria uji jika $|t_{hitung}| > t_{tabel}$ atau $p - value < \alpha$, maka H_0 ditolak. Berikut adalah hasil nilai t_{hitung} diperoleh menggunakan persamaan (2.38)

Tabel 4. 10 Uji Signifikan Parameter Metode Regresi Ridge dengan Uji t

Variabel	t_{hitung}	t_{tabel}	Keputusan
X_1	1,688889	1,971896	Tidak signifikan
X_2	2,472362		Signifikan
X_3	-1,76029		Tidak Signifikan
X_4	7,571072		Signifikan
X_5	-3,77482		Signifikan
X_6	-0,11685		Tidak signifikan
X_7	35,29258		Signifikan

Tabel 4.10 dengan nilai t_{tabel} sebesar 1,971896 dapat disimpulkan bahwa masih terdapat variabel bebas X_1 , X_3 dan X_6 yang tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat karena ketiga variabel tersebut terdapat multikolinieritasnya. Sehingga selanjutnya akan dilakukan regresi perulangan dengan menghilangkan salah satu dari ketiga variabel tersebut. Berikut hasil regresi dengan menghilang variabel bebas X_1 :

Tabel 4. 11 Estimasi Regresi Ridge Perulangan Menurut *Lawless and Wang*

Nilai λ	Variabel	Error	$\hat{\alpha}_{ridge}$	$\hat{\beta}_{ridge}$	VIF
1,8219	X_2	0,0001164	0,1398	0,0487	0,1330
	X_3		0,0667	-0,0149	0,1274
	X_4		0,3984	0,3131	0,1802
	X_5		0,5685	-0,1651	0,1805
	X_6		0,4037	0,0535	0,1609
	X_7		0,3467	0,8114	0,1349

Dengan nilai $\hat{\beta}_{ridge}$ di atas selanjutnya akan dilakukan uji signifikan parameter secara individu kembali. Berikut adalah hasil nilai t_{hitung} yang diperoleh menggunakan persamaan (2.38) untuk regresi perulangan.

Tabel 4. 12 Uji Signifikan Parameter Perulangan Regresi Ridge dengan Uji t

Variabel	t_{hitung}	t_{tabel}	Keputusan
X_2	2,5904	1,971896	Signifikan
X_3	-8,418		Signifikan
X_4	8,2612		Signifikan
X_5	-4,2333		Signifikan
X_6	2,0898		Signifikan
X_7	37,7395		Signifikan

Tabel 4.12 dapat disimpulkan bahwa terdapat semua variabel bebasnya berpengaruh secara signifikan terhadap variabel terikat.

Selanjutnya dilakukan uji signifikansi secara keseluruhan menggunakan uji F. Adapun hipotesis dari uji signifikansi model adalah sebagai berikut:

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

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

Kriteria uji jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka H_0 ditolak. Berikut ini hasil nilai F_{hitung} dalam tabel analisis ragam sesuai penjabaran tabel 2.1

Tabel 4. 13 Analisis Ragam Regresi Ridge

Model	Df	Sum of Square	Mean Square	F_{hitung}	F_{tabel}
Regression	4	194,4975	32,4162	521,1487	2,1439
Error	203	12,5025	0,0622		
Total	207	207,0000			

Tabel 4.13 dapat diketahui bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ sehingga dapat dinyatakan bahwa model regresi yang dihasilkan signifikan berpengaruh terhadap nilai estimasi variabel terikat.

4.1.3.5 Kesesuaian Model

Setelah dilakukan uji signifikansi parameter regresi ridge pada persamaan selanjutnya dilakukan kesesuaian model. Berikut adalah nilai koefisien determinasi (R^2) dan *adjusted* R^2 regresi ridge metode *Lawless and Wang*.

Tabel 4. 14 Nilai R^2 , dan Adjusted R^2

Metode	R^2	Adjusted R^2
<i>Lawless and Wang</i>	0,9396	0,9381

Tabel 4.14 dapat dilihat nilai R^2 dan Adjusted R^2 semakin mendekati angka 1 artinya model model regresi semakin sesuai dengan model yang sebenarnya.

Kemudian, nilai estimasi parameter regresi baku yang telah diuji ditransformasikan ke bentuk awal menggunakan persamaan (2.23) dan (2.24) sehingga diperoleh:

$$\begin{aligned}\hat{\beta}_2 &= \left(\frac{S_y}{S_2}\right)\hat{\beta}_2^* \\ &= \left(\frac{1,001539}{2,209277}\right) (0,0487) \\ &= 0,022\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\hat{\beta}_3 &= \left(\frac{S_y}{S_3}\right)\hat{\beta}_3^* \\ &= \left(\frac{1,001539}{540,3809}\right) (-0,0149) \\ &= -0,000027\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\hat{\beta}_4 &= \left(\frac{S_y}{S_4}\right)\hat{\beta}_4^* \\ &= \left(\frac{1,001539}{30,65451}\right) (0,3131) \\ &= 0,0102\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\hat{\beta}_5 &= \left(\frac{S_y}{S_5}\right)\hat{\beta}_5^* \\ &= \left(\frac{1,001539}{26,30856}\right) (-0,1651) \\ &= -0,0062\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\hat{\beta}_6 &= \left(\frac{S_y}{S_6}\right)\hat{\beta}_6^* \\ &= \left(\frac{1,001539}{14,38627}\right) (0,0535) \\ &= 0,0037\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\hat{\beta}_7 &= \left(\frac{S_y}{S_7}\right) \hat{\beta}_7^* \\ &= \left(\frac{1,001539}{5,072526}\right) (0,8114) \\ &= 0,1602\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\hat{\beta}_0 &= \bar{Y} - \bar{X}_2\hat{\beta}_2 - \bar{X}_3\hat{\beta}_3 - \bar{X}_4\hat{\beta}_4 - \bar{X}_5\hat{\beta}_5 - \bar{X}_6\hat{\beta}_6 - \bar{X}_7\hat{\beta}_7 \\ &= -0,465\end{aligned}$$

Sehingga model regresi ridge menggunakan metode menurut *Lawless and Wang* adalah

$$\begin{aligned}\hat{Y}_{ridge} &= -0,465 + 0,022 X_2 - 0,000027 X_3 + 0,0102X_4 \\ &\quad - 0,0062 X_5 + 0,0037 X_6 + 0,1602X_7\end{aligned}\tag{4.3}$$

Berdasarkan nilai nilai VIF pada tabel 4.10 dapat diketahui bahwa regresi ridge menggunakan parameter *Lawless and Wang* mampu mengatasi masalah multikolinieritas pada kasus *return* saham gabungan JKSE periode Januari 2020 – Desember 2020.

Persamaan regresi (4.3) di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Konstanta sebesar -0,465; artinya jika VROC (X_2), BB (X_3), STCK (X_4), STCD (X_5), RSI (X_6), dan MACD (X_6) nilainya adalah 0, maka *return* saham (Y) nilainya adalah Rp. -0,465.
- Koefisien regresi variabel VROC (X_2) sebesar 0,022; artinya jika variabel bebas lain nilainya tetap dan VROC (X_2) mengalami kenaikan 1%, maka *return* saham (Y) akan mengalami kenaikan sebesar Rp. 0,022. Koefisien bernilai positif artinya terjadi hubungan positif antara VROC dengan *return* saham, semakin naik VROC maka semakin meningkat *return* saham.
- Koefisien regresi variabel BB (X_3) sebesar -0,000027; artinya jika variabel bebas lain nilainya tetap dan BB (X_3) mengalami kenaikan 1%, maka *return* saham (Y) akan mengalami penurunan sebesar Rp. 0,000027. Koefisien bernilai negatif artinya terjadi hubungan negatif antara BB dengan *return* saham, semakin naik BB maka semakin turun *return* saham.
- Koefisien regresi variabel STCK (X_4) sebesar 0,0102; artinya jika variabel

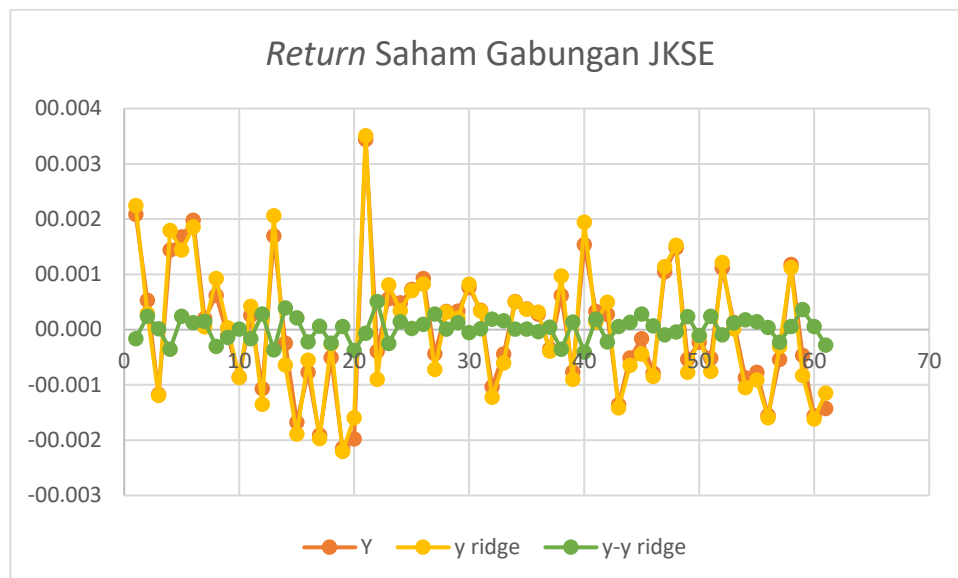
bebas lain nilainya tetap dan STCK (X_4) mengalami kenaikan 1%, maka *return* saham (Y) akan mengalami kenaikan sebesar Rp. 0,0102. Koefisien bernilai positif artinya terjadi hubungan positif antara STCK dengan *return* saham, semakin naik STCK maka semakin meningkat *return* saham.

- Koefisien regresi variabel STCD (X_5) sebesar -0,0062; artinya jika variabel bebas lain nilainya tetap dan STCD (X_5) mengalami kenaikan 1%, maka *return* saham (Y) akan mengalami penurunan sebesar Rp. 0,0062. Koefisien bernilai negatif artinya terjadi hubungan negatif antara STCD dengan *return* saham, semakin naik STCD maka semakin turun *return* saham.
- Koefisien regresi variabel RSI (X_6) sebesar 0,0037; artinya jika variabel bebas lain nilainya tetap dan RSI (X_6) mengalami kenaikan 1%, maka *return* saham (Y) akan mengalami kenaikan sebesar Rp. 0,0037. Koefisien bernilai positif artinya terjadi hubungan positif antara RSI dengan *return* saham, semakin naik RSI maka semakin meningkat *return* saham.
- Koefisien regresi variabel MACD (X_7) sebesar 0,1602; artinya jika variabel bebas lain nilainya tetap dan MACD (X_7) mengalami kenaikan 1%, maka *return* saham (Y) akan mengalami kenaikan sebesar Rp. 0,1602. Koefisien bernilai positif artinya terjadi hubungan positif antara MACD dengan *return* saham, semakin naik MACD maka semakin meningkat *return* saham.

4.2 Peramalan *Return* Saham

4.2.1 Hasil Peramalan

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, yaitu persamaan (4.3). Hasil perbandingan *return* harga saham model regresi ridge menggunakan metode *Lawless and Wang*, dan *return* harga saham pada data sebenarnya terdapat pada Lampiran 3. Berikut adalah grafik data *testing return* saham gabungan JKSE dan data ramalannya menggunakan Ms.Excel 2016.



Gambar 4. 1 Grafik Hasil Peramalan

Gambar 4.1 terlihat bahwa pola data peramalan mendekati pola data aktual. Artinya *error* atau selisih yang dihasilkan oleh data peramalan dengan data aktual tidak terlalu besar. Sehingga disimpulkan model regresi ridge dengan estimator parameter *Lawless and Wang* memberikan hasil peramalan yang memuaskan.

4.2.2 Validasi Peramalan

Validasi peramalan dilakukan dengan menghitung kesalahan peramalan total. Berikut adalah hasil akurasi peramalan dengan MSE, RMSE dan MAPE berdasarkan persamaan (2.44), (2.45) dan (2.46)

Tabel 4. 15 Nilai Akurasi Peramalan

MSE	RMSE	MAPE
0,042915	0,207159	0,3356

Tabel 4.15 dapat diketahui bahwa nilai MSE sebesar 0,042915 RMSE sebesar 0,207159 dan MAPE sebesar 33,56%. Dari ketiga nilai tersebut dapat diartikan bahwa model regresi ridge menggunakan estimator parameter *Lawless and Wang* pada persamaan layak digunakan untuk meramalkan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada penelitian ini, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Model regresi ridge dengan menggunakan metode *Lawless and Wang* pada *return* saham gabungan JKSE periode Januari 2020 - Desember 2020 dengan nilai λ sebesar 1,8219 yaitu

$$\hat{Y}_{ridge} = -0,465 + 0,022 X_2 - 0,000027 X_3 + 0,0102 X_4 - 0,0062 X_5 \\ + 0,0037 X_6 + 0,1602 X_7$$

2. Peramalan *return* saham menggunakan estimator parameter *Lawless and Wang* pada model regresi ridge memiliki tingkat akurasi peramalan yang baik yaitu nilai MSE sebesar 0,042915 RMSE sebesar 0,207159 dan MAPE sebesar 33,56% sehingga model ini dapat digunakan untuk mengetahui *return* (tingkat keuntungan) saham yang diperoleh.

5.2 Saran

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

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, S. (1993). Statistik. Yogyakarta: BPFE- Yogyakarta.
- Arsa, A. & Rudiansyah. (2013). Statistika Terapan. IN MEDIA. Jakarta.
- Astuti, A. D. (2014). Partial Least Square (PLS) dan Principal Component Regression (PCR) untuk Regresi Linear dengan Multikolineartias pada Kasus Indeks Pembangunan Manusia di Gunung Kidul. Skripsi S1. Yogyakarta: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta.
- Al-Arif, N. R. (2013). Matematika Terapan Untuk Ekonomi. Pustaka Setia. Bandung.
- Ali, R. M. & Nugraha, J. (2019). Penerapan Metode Regresi Ridge dalam Mengatasi Masalah pada Kasus Indeks Pembangunan Manusia Tahun 2017. Vol 5, No 2.
- Anggraini, N., Kusnandar, D., Debaratajaya, N. (2019). Metode Generalized Ridge Regression dalam Mengatasi Multikolinieritas. Vol 08, No.4.
- Ariefianto, M. D. (2012). Ekonometrika Esensi dan Aplikasi dengan Menggunakan Eviews. Jakarta: Erlangga.
- Aziz, A. (2010). Ekonometrika. UIN-MALIKI PRESS. Malang.
- Bawono, A. & Shina, A. F. I. (2018). Ekonometrika Terapan. Salatiga : LP2M IAIN Salatiga.
- Dantes, R. (2019). Wawasan Pasar Modal Syariah. Wade Group. Ponorogo.
- Drapper dkk. (1992). Analisis Regresi Terapan. Edisi 2. (Terjemahan: Bambang-Sumantri). Jakarta. PT. Gramedia Pustaka Umum.
- Duila, M. J. (2015). Pemilihan Tetapan Bias Regresi Ridge untuk Mengatasi Masalah Multikolinearitas. Skripsi S1. Yogyakarta: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Ahmad Dahlan.
- Fatwa DSN-MUI Nomor: 135/DSN-MUI/V/2020
- Ghozali, I. (2009). Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program SPSS. Edisi Keempat. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Gaspesz, V. (2005). *Total Quality Management*. Jakarta: PT. Garamedia Pustaka Utama.
- Harsiani. (2014). Perbandingan Regresi Ridge (Regresi Gulud) dan Principal Component Analisis (Analisis Komponen Utama) dalam Mengatasi Masalah Multikolinearitas. Skripsi S1. Makasar: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Makasar.
- Hasanudin, M. & Mubarak, J. (2012). Perkembangan Akad Musyarakah. Edisi Pertama. Jakarta: Kencana.

- Hastie, T. e. (2008). *The Elemen of Statistical Learning. Data Mining, Inference, and prediction. Edisi Kedua.* New York: Springer.
- Herawati, Sri. (2013). *Peramalan Harga Saham Menggunakan Integrasi *Empirical Mode Decomposition* dan Jaringan Saraf Tiruan.* Universitas Trunojoyo: Madura.
- Indarti, I., & Purba, D. M., (2011). Analisis Perbandingan Harga Saham dan Volume Perdagangan Saham Sebelum dan Sesudah Stock Split. Vol. 13 No. 1
- Jogiyanto, H. (2010). *Teori Portofolio dan Analisis Investasi.* Yogyakarta: BPFE.
- Kuncoro, M. (2007). *Metode Kuantitatif Teori dan Aplikasi untuk Bisnis dan Ekonomi.* Yogyakarta: UPP STIM YKPN.
- Kuncoro, M. (2001). *Metode Kuantitatif: Teori dan Aplikasi untuk Bisnis dan Ekonomi.* Yogyakarta: UPP STIM YKPN.
- Lexy, J. Sinay. & Mozart, W. Talakua. (2015). *Pemodelan Harga Saham Indeks LQ45 Menggunakan Regresi Linier Robust M-Estimator: Huber dan Bisquare.* *Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan.* Universitas Pattimura.
- Maricar, M. Azman. (2019). *Analisa Perbandingan Nilai Akurasi *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* untuk Sistem Peramalan Pendapatan pada Perusahaan XYZ.* *Jurnal Sistem dan Informasi, 2460-3732.*
- Ong, E. (2016). *Technical Analysis for Mega Profit.* Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Putri, Y. A. & Anggorowati, M. A. (2017). *Metode Penanganan Multikolinearitas pada RLB: Perbandingan *Partial Least Square* dengan *Ridge Regression*.* *Jurnal Aplikasi Statistika & Komputasi Statistik, 2086 - 4132.*
- Prasetya, H., Lukiasuti, F. (2009). *Manajemen Operasi.* PT. Buku Kita. Jakarta.
- Rangkuti, A., dkk. (2017). *Fiqh Kontemporer Sebuah Dialektika.* CV Manhaji. Medan.
- Rosyadi, M. Z. (2018). *Penerapan Metode Regresi Ridge untuk Mengatasi Masalah Multikolinearitas Pada Kasus Indeks Pembangunan Manusia di Jawa Tengah.* Skripsi S1. Yogyakarta: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
- Setiawan, & Kusriani, D. (2010). *Ekonometrika.* Yogyakarta: Andi.
- Supranto, J. (2006). *Matematika Untuk Ekonomi dan Bisnis.* Ghalia Indonsia. Bogor.
- Sembiring, R. K. (1995). *Analisis Regresi.* Penerbit ITB. Bandung.
- Santoso, S. (2019). *Mahir Statistika Parametrik.* PT. Elex Media Komputindo. Jakarta.

- Suliyanto. (2011). *Ekonometrika Terapan: Teori dan Aplikasi dengan SPSS*. Yogyakarta: ANDI OFFSET.
- Sulistiawan, D., & Lilianan. (2007). *Analisis Teknikal Modern pada Perdagangan Sekuritas Edisi 1*. Yogyakarta: ANDI
- Supranto, J. (1994). *Statistik Teori dan Aplikasi Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Kementerian Agama RI. (2010). *Al-Qur'an dan Tafsihnya*. Jakarta: Lentera Abadi.
- Usman, H., & Akbar, R. P. (2000). *Pengantar Statistika*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wardiyah, M. L., (2017). *Manajemen Pasar Uang & Pasar Modal*. CV Pustaka Setia. Bandung.
- Wijayanti, I. E., dkk. (2018). *Dasar-Dasar Aljabar Linear*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Widarjono, A. (2005). *Ekonometrika: Teori dan Aplikasi untuk Ekonomi dan Bisnis*. Ekonisia. Yogyakarta.
- Widarjono, A. (2010). *Analisis Statistika Multivariat Terapan*. Yogyakarta: UPP STIM YKPN.
- Wira, D. (2014). *Analisis Teknikal untuk Profit Maksimal (Edisi 2)*. Jakarta: Exceed.
- Youngker, J. (2012). *Ridge Estimation and its Modifications for Linear Regression with Deterministic or Stochastic Predictors*. Ottawa University. Canada.

LAMPIRAN – LAMPIRAN

Lampiran 1. Data harian *return* saham gabungan JKSE periode Januari 2020 – Desember 2020.

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

Tanggal	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
02/01/2020	-0.2536	6283.5811	7.0054	6221.2604	27.0231	61.2483	58.7836	-0.7482
03/01/2020	0.6327	6323.4658	9.8535	6230.9310	81.1701	57.4974	62.7814	3.7981
06/01/2020	-1.0502	6257.4028	9.2259	6237.1063	5.6293	37.9408	53.5214	-6.8443
07/01/2020	0.3501	6279.3462	9.0652	6245.4297	36.5865	41.1286	55.8507	3.5878
08/01/2020	-0.8582	6225.6860	10.5925	6249.1081	7.1734	16.4631	49.3389	-5.6019
09/01/2020	0.7809	6274.4932	8.9868	6253.4894	53.5081	32.4227	54.5317	5.6987
10/01/2020	0.0071	6274.9409	11.3475	6257.5469	69.0240	43.2352	54.5777	-1.2761
13/01/2020	0.3440	6296.5669	9.5748	6263.2000	98.4821	73.6714	56.8483	2.1786
14/01/2020	0.4570	6325.4058	9.5730	6270.4653	100.0000	89.1687	59.7386	2.0738
15/01/2020	-0.6668	6283.3652	10.7474	6277.6637	40.5159	79.6660	54.0546	-4.3060
16/01/2020	0.0427	6286.0479	8.6958	6282.1002	32.8429	57.7863	54.3530	1.2630
17/01/2020	0.0892	6291.6572	7.8506	6286.1035	38.8724	37.4104	55.0111	0.2509
20/01/2020	-0.7436	6245.0430	8.0291	6286.1380	4.4796	25.3983	48.7245	-4.2607
21/01/2020	-0.1104	6238.1528	8.7781	6283.6832	9.8715	17.7412	47.8540	0.4163
22/01/2020	-0.0754	6233.4531	10.6819	6282.8593	11.4291	8.5934	47.2341	-0.4685
23/01/2020	0.2525	6249.2100	8.4230	6281.1012	28.9759	16.7588	49.5917	1.5229
24/01/2020	-0.0817	6244.1089	7.9822	6278.0111	23.2953	21.2334	48.8310	-0.8227
27/01/2020	-1.7920	6133.2080	9.0449	6268.6994	1.6939	17.9884	35.9282	-9.7718
29/01/2020	0.0304	6113.0449	8.0308	6248.4682	6.5676	2.7538	34.3261	0.1913
31/01/2020	-1.9596	5940.0479	11.2199	6217.9980	0.9916	2.5197	22.7286	-9.3269

03/02/2020	-0.9452	5884.1699	9.4629	6199.3364	2.5305	1.1740	20.2883	-2.6783
04/02/2020	0.6466	5922.3389	9.8767	6181.4860	16.3906	6.6376	26.1231	4.1974
05/02/2020	0.9440	5978.5098	10.9274	6169.1272	50.2201	23.0471	33.8025	4.0529
06/02/2020	0.1443	5987.1450	11.0261	6154.7598	54.5008	40.3705	34.9225	-0.2661
07/02/2020	0.2079	5999.6069	10.0579	6140.9931	89.6758	64.7989	36.5897	1.1312
10/02/2020	-0.7953	5952.0830	9.9490	6123.7689	39.7834	61.3200	33.1063	-4.5371
11/02/2020	0.0389	5954.3970	9.9033	6105.2185	33.6108	54.3567	33.4386	1.2984
12/02/2020	-0.6963	5913.0811	8.8586	6086.7043	14.7124	29.3689	30.5233	-3.9659
13/02/2020	-0.6980	5871.9541	9.2479	6065.9996	8.0931	18.8055	27.9144	-2.7415
14/02/2020	-0.0853	5866.9448	7.7213	6044.7640	15.3644	12.7233	27.6049	0.2691
17/02/2020	0.0099	5867.5229	7.4447	6025.8880	18.2883	13.9153	27.7045	0.0215
18/02/2020	0.3308	5886.9619	9.2864	6008.3284	36.6058	23.4195	31.1360	1.7358
19/02/2020	0.7080	5928.7910	9.2609	5993.0953	99.1774	51.3572	37.9599	3.3308
20/02/2020	0.2307	5942.4868	10.0667	5977.7592	84.4595	73.4142	40.0545	0.3955
21/02/2020	-1.0188	5882.2549	9.9475	5959.6665	26.7533	70.1300	34.5327	-5.5445
24/02/2020	-1.2868	5807.0498	10.9594	5943.3585	11.0710	40.7612	29.1326	-5.4037
25/02/2020	-0.3435	5787.1382	10.6734	5927.1563	16.7020	18.1754	27.8890	-0.3996
28/02/2020	-1.5105	5452.7041	12.6247	5855.4877	28.5921	10.2396	15.2407	-4.5017
02/03/2020	-1.6915	5361.2461	9.8239	5829.3416	13.8466	14.8552	13.3210	-6.9620
05/03/2020	-0.2127	5638.1299	9.1014	5775.2866	81.8016	74.0776	39.3879	-3.2355
10/03/2020	1.6224	5220.8262	9.7938	5672.7910	15.0441	18.5011	28.8471	14.8867
11/03/2020	-1.2862	5154.1050	10.1682	5634.8422	6.9226	7.5314	27.2448	-9.2354
13/03/2020	0.2412	4907.5708	9.9889	5538.0632	36.9340	14.6188	22.8362	6.3258
20/03/2020	2.1571	4194.9438	15.1302	5151.5846	27.9615	11.8101	17.7834	12.5757
24/03/2020	-1.3091	3937.6321	10.4237	4968.2327	4.6105	13.9002	15.1853	0.3623
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

Lampiran 2. Data transformasi *return* saham gabungan JKSE periode Januari 2020 – Desember 2020.

(sumber : Output Matlab)

Tanggal	Y*	X1*	X2*	X3*	X4*	X5*	X6*	X7*
02/01/2020	-0.3636	1.8418	-1.234	1.7765	-0.9789	0.1772	0.353	-0.243
03/01/2020	0.5213	1.9159	0.0551	1.7944	0.7875	0.0346	0.6309	0.6532
06/01/2020	-1.159	1.7932	-0.2289	1.8058	-1.6768	-0.7087	-0.0127	-1.4448
07/01/2020	0.2392	1.8339	-0.3017	1.8212	-0.6669	-0.5876	0.1492	0.6118
08/01/2020	-0.9673	1.7342	0.3896	1.828	-1.6264	-1.5251	-0.3035	-1.1999
09/01/2020	0.6693	1.8249	-0.3372	1.8361	-0.1149	-0.9185	0.0575	1.0279
10/01/2020	-0.1033	1.8257	0.7314	1.8436	0.3912	-0.5075	0.0607	-0.3471
13/01/2020	0.2331	1.8659	-0.071	1.8541	1.3522	0.6494	0.2185	0.334
14/01/2020	0.3459	1.9195	-0.0718	1.8675	1.4017	1.2385	0.4194	0.3133
15/01/2020	-0.7762	1.8414	0.4597	1.8809	-0.5387	0.8773	0.0243	-0.9444
16/01/2020	-0.0678	1.8464	-0.4689	1.8891	-0.789	0.0456	0.0451	0.1535
17/01/2020	-0.0213	1.8568	-0.8514	1.8965	-0.5923	-0.7289	0.0908	-0.046
20/01/2020	-0.8529	1.7702	-0.7706	1.8965	-1.7143	-1.1855	-0.3462	-0.9355
21/01/2020	-0.2206	1.7574	-0.4316	1.892	-1.5384	-1.4765	-0.4067	-0.0135
22/01/2020	-0.1857	1.7487	0.4301	1.8905	-1.4876	-1.8242	-0.4498	-0.1879
23/01/2020	0.1417	1.7779	-0.5923	1.8872	-0.9152	-1.5139	-0.2859	0.2047
24/01/2020	-0.192	1.7685	-0.7919	1.8815	-1.1005	-1.3438	-0.3388	-0.2577
27/01/2020	-1.8996	1.5624	-0.3109	1.8643	-1.8052	-1.4671	-1.2357	-2.0219
29/01/2020	-0.08	1.525	-0.7699	1.8268	-1.6462	-2.0462	-1.347	-0.0578
31/01/2020	-2.067	1.2036	0.6736	1.7704	-1.8281	-2.0551	-2.1532	-1.9342
03/02/2020	-1.0541	1.0998	-0.1216	1.7359	-1.7779	-2.1063	-2.3228	-0.6235
04/02/2020	0.5352	1.1707	0.0656	1.7029	-1.3257	-1.8986	-1.9172	0.732
05/02/2020	0.8322	1.275	0.5412	1.68	-0.2222	-1.2749	-1.3834	0.7035

06/02/2020	0.0337	1.2911	0.5859	1.6534	-0.0825	-0.6164	-1.3056	-0.148
07/02/2020	0.0972	1.3142	0.1476	1.6279	1.0649	0.3121	-1.1897	0.1275
10/02/2020	-0.9045	1.2259	0.0984	1.5961	-0.5626	0.1799	-1.4318	-0.99
11/02/2020	-0.0716	1.2302	0.0777	1.5617	-0.764	-0.0848	-1.4087	0.1604
12/02/2020	-0.8056	1.1535	-0.3952	1.5275	-1.3805	-1.0346	-1.6114	-0.8774
13/02/2020	-0.8073	1.0771	-0.219	1.4892	-1.5964	-1.4361	-1.7927	-0.636
14/02/2020	-0.1956	1.0678	-0.9099	1.4499	-1.3592	-1.6673	-1.8142	-0.0425
17/02/2020	-0.1005	1.0688	-1.0352	1.4149	-1.2638	-1.622	-1.8073	-0.0913
18/02/2020	0.2199	1.1049	-0.2016	1.3824	-0.6663	-1.2607	-1.5688	0.2467
19/02/2020	0.5965	1.1827	-0.2131	1.3543	1.3749	-0.1988	-1.0944	0.5611
20/02/2020	0.12	1.2081	0.1516	1.3259	0.8948	0.6396	-0.9488	-0.0175
21/02/2020	-1.1276	1.0962	0.0977	1.2924	-0.9877	0.5148	-1.3327	-1.1886
24/02/2020	-1.3952	0.9565	0.5557	1.2622	-1.4993	-0.6015	-1.708	-1.1608
25/02/2020	-0.4534	0.9195	0.4263	1.2322	-1.3156	-1.46	-1.7945	-0.1743
28/02/2020	-1.6186	0.2982	1.3095	1.0996	-0.9277	-1.7617	-2.6737	-0.983
02/03/2020	-1.7993	0.1283	0.0417	1.0512	-1.4087	-1.5862	-2.8071	-1.468
05/03/2020	-0.3228	0.6427	-0.2853	0.9512	0.8081	0.6648	-0.9952	-0.7334
10/03/2020	1.5095	-0.1326	0.0281	0.7615	-1.3697	-1.4477	-1.7279	2.8393
11/03/2020	-1.3946	-0.2566	0.1976	0.6913	-1.6346	-1.8646	-1.8393	-1.9162
13/03/2020	0.1304	-0.7146	0.1164	0.5122	-0.6556	-1.5952	-2.1457	1.1515
20/03/2020	2.0434	-2.0385	2.4436	-0.203	-0.9483	-1.702	-2.4969	2.3837
24/03/2020	-1.4175	-2.5166	0.3132	-0.5423	-1.71	-1.6225	-2.6775	-0.0241
01/04/2020	-1.7269	-1.5349	-0.5964	-1.0284	0.4098	0.5525	-0.9936	-2.0493
02/04/2020	1.3466	-1.4129	-0.3111	-1.1319	-0.0233	0.4555	-0.8434	1.5049
03/04/2020	1.8908	-1.2425	0.6635	-1.2257	1.3597	0.6951	-0.6366	1.1628
07/04/2020	-0.8014	-0.9541	2.2304	-1.3224	0.2979	1.2051	-0.312	-1.4311
09/04/2020	0.3715	-1.1948	-0.5253	-1.4241	-0.9976	-0.4701	-0.552	0.9026

13/04/2020	-0.6528	-1.2416	-1.1412	-1.4493	-1.3782	-1.1211	-0.6025	-0.7534
14/04/2020	1.6574	-1.0882	-0.2158	-1.4679	-0.7253	-1.1876	-0.3997	1.5133
15/04/2020	-1.8348	-1.2379	0.5669	-1.4739	-0.9147	-1.1554	-0.5758	-1.9047
20/04/2020	-1.3877	-1.3308	-0.33	-1.4	-0.6966	-0.9674	-0.6005	-1.9082
21/04/2020	-1.738	-1.4682	-1.1297	-1.3716	-1.6002	-0.8663	-0.7538	-1.0049
22/04/2020	1.335	-1.3463	-0.5546	-1.3181	-0.0545	-0.8963	-0.5764	1.3106
23/04/2020	0.4561	-1.298	-0.3084	-1.2574	0.3167	-0.5028	-0.5055	0.0335
24/04/2020	-2.2523	-1.4791	-0.3096	-1.2429	-1.0754	-0.299	-0.732	-1.8698
27/04/2020	0.2681	-1.4474	-1.1432	-1.2459	-0.6098	-0.5147	-0.6804	0.6371
28/04/2020	0.252	-1.4169	-0.2379	-1.2352	-0.3249	-0.7638	-0.6284	0.0391
29/04/2020	0.7187	-1.3467	-0.6016	-1.2326	0.0958	-0.3089	-0.5053	0.5305
05/05/2020	0.4225	-1.23	-0.2088	-1.202	0.0446	0.4608	-0.3071	0.936
06/05/2020	-0.5717	-1.2697	-0.3979	-1.2208	-0.4959	-0.2241	-0.3715	-0.6914
08/05/2020	-0.3568	-1.2908	-0.0966	-1.2375	-1.2445	-0.6418	-0.4073	-0.1646
11/05/2020	0.7906	-1.2134	-0.3515	-1.2364	-0.3971	-0.8134	-0.2609	0.6663
12/05/2020	-1.2004	-1.3069	-0.1985	-1.242	-0.833	-0.9443	-0.4343	-1.1714
13/05/2020	-0.8611	-1.3708	-0.3406	-1.2484	-1.0586	-0.8721	-0.551	-0.4514
14/05/2020	-1.0028	-1.4461	-0.129	-1.2662	-1.473	-1.2899	-0.6879	-0.712
15/05/2020	-0.2483	-1.4577	-0.3133	-1.2772	-1.0868	-1.3885	-0.7094	-0.051
18/05/2020	-0.034	-1.4512	-0.417	-1.2744	-0.9594	-1.35	-0.6929	-0.0374
19/05/2020	0.7183	-1.3814	0.1251	-1.2823	0.0776	-0.7477	-0.5092	0.5549
20/05/2020	-0.1698	-1.3864	-0.6188	-1.2851	0.0183	-0.3185	-0.5209	-0.3025
26/05/2020	1.6497	-1.2362	0.3563	-1.2736	1.2548	0.5415	-0.1302	1.3769
27/05/2020	0.2075	-1.2088	0.9346	-1.2667	1.4017	1.0558	-0.0628	-0.1905
28/05/2020	1.4823	-1.0702	1.4177	-1.2554	1.0421	1.4534	0.2613	1.2291
29/05/2020	0.6788	-1.0006	4.1625	-1.2315	1.3691	1.4978	0.4111	0.2452
02/06/2020	1.8426	-0.8262	0.9957	-1.2006	1.0537	1.3626	0.749	1.4657

03/06/2020	1.7971	-0.6525	2.7919	-1.1625	1.2303	1.4357	1.0312	1.174
04/06/2020	-0.6027	-0.6976	2.8123	-1.1302	0.5509	1.1179	0.8835	-0.8547
05/06/2020	0.5187	-0.6399	0.7731	-1.1088	0.6968	0.9793	0.9791	0.623
09/06/2020	-0.812	-0.4777	1.4316	-1.0283	0.2355	0.8055	1.0885	-1.2218
10/06/2020	-2.4046	-0.6902	-0.4184	-0.9994	-1.0735	0.1179	0.4478	-1.8704
11/06/2020	-1.4572	-0.8127	-1.1557	-0.9756	-1.4361	-0.8664	0.1293	-0.8151
12/06/2020	0.4148	-0.7651	-0.8017	-0.9533	-0.5758	-1.1815	0.2247	0.5555
15/06/2020	-1.4289	-0.8841	-1.6026	-0.9322	-1.0645	-1.178	-0.0792	-1.3776
16/06/2020	3.3555	-0.568	-1.0773	-0.8923	0.8955	-0.2724	0.5147	3.2182
17/06/2020	-0.084	-0.5656	-1.3185	-0.8484	1.07	0.3668	0.5188	-0.863
18/06/2020	-1.37	-0.6817	-1.1898	-0.8098	0.4054	0.9377	0.216	-1.0573
19/06/2020	0.2342	-0.6501	-1.7111	-0.7699	0.2065	0.6701	0.2774	0.4498
22/06/2020	-0.5852	-0.6937	-2.0336	-0.7356	-0.2105	0.1728	0.1594	-0.6308
24/06/2020	1.6261	-0.6084	-0.8324	-0.6735	0.5788	-0.5627	0.3056	1.5668
25/06/2020	-1.4875	-0.7347	-1.2982	-0.6499	-1.2777	-0.9772	-0.0296	-1.6962
26/06/2020	0.0395	-0.7211	-1.5629	-0.6325	-1.0341	-0.6562	0.0015	0.4032
29/06/2020	-0.1566	-0.7253	-1.4552	-0.6188	-0.738	-1.1677	-0.0103	-0.2367
30/06/2020	-0.0376	-0.7186	-0.7848	-0.6135	-0.6372	-0.9189	0.0069	-0.0043
01/07/2020	0.0725	-0.7019	-1.2896	-0.6159	-0.1976	-0.594	0.0528	0.0432
02/07/2020	0.9484	-0.6046	-0.1957	-0.6113	1.4017	0.2371	0.3133	0.7964
03/07/2020	0.0305	-0.5916	-0.0766	-0.6089	0.8312	0.8074	0.3473	-0.1905
06/07/2020	0.1917	-0.5636	0.7215	-0.6164	0.8619	1.2189	0.4232	0.1828
07/07/2020	-0.1461	-0.5669	1.3355	-0.6209	0.7646	0.9714	0.4092	-0.1937
08/07/2020	1.6576	-0.4014	1.1466	-0.6065	1.3215	1.1619	0.8386	1.501
09/07/2020	-0.5713	-0.4448	1.4405	-0.5882	0.1016	0.8666	0.6493	-0.8968
10/07/2020	-0.5369	-0.4848	0.4181	-0.5742	-0.4956	0.3771	0.4763	-0.3019
13/07/2020	0.5461	-0.4231	0.1293	-0.5512	0.2124	-0.0537	0.6449	0.5522

14/07/2020	0.1786	-0.3959	0.4042	-0.5427	0.5654	0.1265	0.718	0.009
15/07/2020	-0.1758	-0.4021	0.9304	-0.5345	-0.0051	0.317	0.6874	-0.1881
16/07/2020	0.3327	-0.3601	-0.1556	-0.5185	0.7759	0.5358	0.8088	0.3251
17/07/2020	-0.479	-0.395	-0.7169	-0.5058	0.0874	0.3502	0.6215	-0.5292
20/07/2020	-0.6717	-0.4479	-0.3371	-0.4936	-1.1192	-0.0825	0.347	-0.4991
21/07/2020	1.139	-0.3298	0.4419	-0.4718	0.7457	-0.0943	0.725	1.1336
22/07/2020	-0.1988	-0.3382	0.1162	-0.4583	0.4583	0.0498	0.6805	-0.4698
23/07/2020	0.5677	-0.2735	1.1706	-0.4353	0.9546	0.8552	0.8745	0.596
24/07/2020	-1.3212	-0.3887	0.9024	-0.4188	-0.5888	0.337	0.2853	-1.3564
27/07/2020	0.5489	-0.3261	1.1431	-0.3989	0.0981	0.197	0.4894	0.7985
28/07/2020	-0.1822	-0.333	0.3192	-0.3797	-0.4412	-0.3451	0.4551	-0.3622
29/07/2020	0.6026	-0.2649	-0.3751	-0.3579	0.9096	0.2369	0.6764	0.6062
30/07/2020	-0.1105	-0.2649	-0.4157	-0.341	1.4016	0.7432	0.6764	-0.2631
04/08/2020	1.252	-0.4035	-0.8127	-0.33	0.2288	0.3581	-0.0494	1.7337
05/08/2020	0.9084	-0.3068	-0.3374	-0.3171	0.9708	0.1908	0.244	0.4119
06/08/2020	0.8822	-0.2117	-0.1291	-0.3076	1.2799	0.9799	0.5025	0.6636
07/08/2020	-0.7755	-0.2755	-0.1225	-0.2992	0.8477	1.2203	0.2521	-0.8952
11/08/2020	0.5136	-0.1896	0.1531	-0.2759	1.1433	1.1245	0.4977	0.3817
12/08/2020	0.7188	-0.1092	0.6361	-0.2616	1.3435	1.3171	0.7114	0.5485
13/08/2020	0.0001	-0.0984	0.0348	-0.2465	0.5825	1.2089	0.7394	-0.1559
14/08/2020	0.0504	-0.0827	-0.6791	-0.2326	0.5518	0.9792	0.7822	0.0603
18/08/2020	0.789	0.0055	0.719	-0.2127	0.9696	0.834	1.0128	0.7074
24/08/2020	-0.0303	-0.0282	2.8075	-0.1772	-0.1042	0.4335	0.8178	0.1135
25/08/2020	1.053	0.0867	2.7008	-0.156	1.3338	0.5749	1.1228	0.9554
26/08/2020	-0.0834	0.0894	1.8594	-0.1379	1.0635	0.9075	1.1295	-0.3287
27/08/2020	0.4702	0.1473	1.4373	-0.1112	1.4017	1.4924	1.2734	0.4988
28/08/2020	-0.5727	0.1012	0.0957	-0.09	0.4467	1.1479	0.994	-0.6763

31/08/2020	-2.1512	-0.0998	0.3004	-0.0783	-1.7433	0.0577	0.0126	-1.8755
01/09/2020	1.2562	0.0343	-1.0741	-0.0634	-0.0269	-0.4972	0.4288	1.6227
02/09/2020	-0.0861	0.0367	0.096	-0.0484	-0.001	-0.671	0.4357	-0.4684
03/09/2020	-0.6978	-0.0212	0.5137	-0.023	-0.6255	-0.2369	0.1819	-0.578
04/09/2020	-0.8879	-0.0973	-1.1602	-0.0078	-0.9361	-0.59	-0.1288	-0.6979
07/09/2020	-0.2945	-0.1152	-1.6703	0.0018	-0.9468	-0.9574	-0.1999	-0.1134
08/09/2020	0.1542	-0.0894	-0.8432	0.0079	-0.642	-0.9638	-0.0986	0.1621
09/09/2020	-1.9299	-0.2654	-0.821	0.0084	-1.6339	-1.2348	-0.749	-1.8334
15/09/2020	-1.2967	-0.3555	-0.0118	-0.0518	0.5873	0.4898	-0.5666	-1.6614
16/09/2020	-0.9435	-0.4342	-0.9426	-0.0693	0.4302	0.7178	-0.7188	-0.4874
17/09/2020	-0.5076	-0.4715	-1.0728	-0.093	0.2788	0.5203	-0.791	-0.3353
18/09/2020	0.3014	-0.4328	-0.1405	-0.1128	-0.9978	-0.0953	-0.6866	0.3363
21/09/2020	-1.2989	-0.5441	0.0103	-0.1385	-1.6706	-0.9112	-0.9139	-1.2567
22/09/2020	-1.4225	-0.6653	-1.3348	-0.1759	-1.6138	-1.6463	-1.141	-0.9729
23/09/2020	-0.4375	-0.6953	-1.4924	-0.215	-1.2134	-1.7301	-1.1954	-0.1524
24/09/2020	-1.6489	-0.835	-1.6127	-0.2639	-1.5741	-1.6926	-1.4373	-1.4008
25/09/2020	1.9917	-0.6436	-0.4971	-0.301	-0.2585	-1.1662	-0.8632	2.0461
28/09/2020	-0.9058	-0.7165	-0.7431	-0.3317	-0.2198	-0.7803	-1.0014	-1.2948
29/09/2020	-0.6705	-0.7675	-0.4647	-0.3717	-0.7421	-0.4572	-1.097	-0.3165
30/09/2020	-0.2959	-0.7843	-0.4213	-0.4126	-0.9145	-0.712	-1.1294	-0.1866
01/10/2020	1.9202	-0.5984	0.2262	-0.4413	0.9318	-0.2647	-0.5751	1.6997
02/10/2020	-0.9853	-0.679	-0.1706	-0.4703	-0.0087	0.0202	-0.7524	-1.2988
05/10/2020	0.5367	-0.6195	-1.0387	-0.4954	1.053	0.7844	-0.5826	0.7413
06/10/2020	0.7009	-0.5443	0.947	-0.518	0.9608	0.7956	-0.3737	0.4317
07/10/2020	-0.0085	-0.5348	0.1636	-0.5315	0.9522	1.1688	-0.347	-0.1443
08/10/2020	0.5818	-0.4702	-0.5315	-0.5178	1.4017	1.3043	-0.1629	0.5256
09/10/2020	0.1769	-0.4432	-1.1093	-0.5144	1.306	1.4384	-0.0863	0.0107

12/10/2020	0.6657	-0.3699	-0.0442	-0.5207	1.1617	1.5197	0.1192	0.5683
13/10/2020	0.6604	-0.2966	0.8434	-0.5178	1.3943	1.5169	0.3139	0.4398
14/10/2020	0.7328	-0.2157	1.1268	-0.5069	1.368	1.541	0.5155	0.5357
15/10/2020	-1.4885	-0.3475	0.5273	-0.5008	-0.2441	0.995	0.054	-1.5114
16/10/2020	-0.1443	-0.3507	-0.3777	-0.4967	-0.7788	0.1509	0.0432	0.2106
19/10/2020	0.3369	-0.3082	0.4518	-0.4849	-0.1472	-0.4376	0.167	0.2535
20/10/2020	-0.6277	-0.3574	-0.6142	-0.4696	-0.9451	-0.7099	-0.0136	-0.6531
21/10/2020	-0.1769	-0.3637	0.0049	-0.4531	-1.0414	-0.8119	-0.0372	-0.0242
22/10/2020	-0.2012	-0.3723	0.7862	-0.43	-0.5754	-0.9782	-0.0713	-0.1877
23/10/2020	0.2883	-0.3344	-0.4819	-0.4146	0.3556	-0.473	0.0666	0.2864
26/10/2020	0.51	-0.2753	-0.2186	-0.3926	0.9113	0.2855	0.2746	0.3763
27/10/2020	-0.418	-0.3047	-0.1936	-0.3696	0.3655	0.6509	0.138	-0.4953
02/11/2020	-0.3657	-0.329	-0.6171	-0.3469	-0.0863	0.4793	0.0238	-0.2359
03/11/2020	0.7511	-0.2466	-0.4292	-0.3294	1.2954	0.6285	0.3338	0.728
04/11/2020	-1.1659	-0.3474	-0.2597	-0.3129	-0.9574	0.1147	-0.1274	-1.2542
05/11/2020	2.8784	-0.0592	-0.0409	-0.285	1.4017	0.6926	0.7385	2.9207
06/11/2020	1.3069	0.0805	-0.2652	-0.2539	1.4017	0.7339	1.0336	0.5151
09/11/2020	0.272	0.1185	0.4251	-0.2213	0.9559	1.477	1.1073	0.0793
10/11/2020	1.8598	0.3168	1.3741	-0.1821	1.344	1.4546	1.4433	1.7424
11/11/2020	0.7409	0.4037	1.7433	-0.14	1.2983	1.4144	1.5673	0.2821
12/11/2020	-1.0374	0.3091	-0.098	-0.1061	0.6605	1.2997	1.166	-1.1118
13/11/2020	-0.0655	0.3137	-0.4035	-0.0757	0.4327	0.9457	1.1741	0.1906
16/11/2020	0.506	0.3765	-0.208	-0.0462	0.6176	0.6813	1.2863	0.446
17/11/2020	0.5248	0.4417	0.6833	-0.0069	0.6135	0.6631	1.3979	0.3893
18/11/2020	0.3863	0.4929	0.2964	0.0351	1.0201	0.8912	1.4828	0.2674
19/11/2020	0.544	0.5608	1.0046	0.0784	1.3165	1.1627	1.5911	0.4564
20/11/2020	-0.5111	0.5192	2.2979	0.122	0.2857	1.0353	1.3804	-0.631

23/11/2020	1.3326	0.6698	1.0914	0.1735	1.4017	1.1836	1.626	1.4628
24/11/2020	0.7385	0.7595	2.194	0.2299	1.2318	1.1507	1.7516	0.3857
25/11/2020	-0.4926	0.7191	3.9246	0.2823	0.1015	1.0791	1.5491	-0.6181
26/11/2020	1.2978	0.8689	1.3756	0.3393	1.2324	1.0134	1.7634	1.4528
27/11/2020	0.2948	0.9124	1.209	0.3999	1.2098	1.0048	1.8195	-0.0516
01/12/2020	1.8682	0.8036	-0.3964	0.4982	0.3783	0.1735	0.9078	2.6353
02/12/2020	1.4341	0.9694	-0.365	0.5638	1.4017	0.248	1.1572	0.8574
03/12/2020	0.0433	0.986	-0.1352	0.6159	1.061	1.1203	1.1809	-0.2042
04/12/2020	-0.3243	0.9629	-1.4069	0.6598	0.9205	1.3309	1.0975	-0.3017
07/12/2020	1.9353	1.1863	-0.5049	0.713	1.3022	1.2923	1.4157	2.084
08/12/2020	0.1192	1.2117	0.6334	0.7576	1.1527	1.3279	1.4481	-0.3823
10/12/2020	-0.2904	1.1918	-0.0457	0.7968	0.3936	1.1232	1.3705	-0.2431
11/12/2020	-0.0325	1.2004	-0.8502	0.8412	0.4596	0.796	1.3833	0.026
14/12/2020	1.1293	1.3382	-0.5497	0.8922	1.3724	0.8813	1.5792	1.1893
15/12/2020	-0.15	1.3338	-1.0746	0.9399	1.021	1.125	1.5596	-0.4523
16/12/2020	1.6724	1.5349	0.6908	0.9944	1.3163	1.4577	1.8128	1.8905
17/12/2020	-0.1924	1.5256	1.2917	1.0458	0.7455	1.2142	1.7708	-0.6635
18/12/2020	-0.2585	1.5088	-0.0293	1.093	0.4855	1.0062	1.6911	-0.1429
21/12/2020	0.8873	1.6227	-0.4159	1.148	0.9817	0.8763	1.8369	1.0078
23/12/2020	-0.3524	1.3311	-1.0958	1.2107	-0.3772	-0.3813	0.6697	0.3111
28/12/2020	1.2897	1.4888	-1.4397	1.2491	0.4323	-0.5947	0.9638	1.3422
29/12/2020	-1.055	1.3822	-1.4105	1.2746	-0.1152	-0.0065	0.5996	-1.4661
30/12/2020	-1.0594	1.2761	-1.396	1.2927	-0.5827	-0.0863	0.2672	-0.7903

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

Tanggal	Y	Y ridge (Lawless and Wang)	(Y- Y ridge)
2021-01-04	2.0826	2,2452529	-0,1627
2021-01-05	0.5300	0,2896367	0,2404
2021-01-06	-1.1745	-1,191864	0,0174
2021-01-07	1.4396	1,7938027	-0,3542
2021-01-08	1.6792	1,4377797	0,2414
2021-01-11	1.9794	1,8565275	0,1229
2021-01-12	0.1993	0,0493157	0,1500
2021-01-13	0.6163	0,9221711	-0,3059
2021-01-14	-0.1071	0,0326319	-0,1398
2021-01-15	-0.8577	-0,866639	0,0089
2021-01-18	0.2573	0,418991	-0,1617
2021-01-19	-1.0695	-1,349887	0,2803
2021-01-20	1.6924	2,0596717	-0,3673
2021-01-21	-0.2471	-0,638429	0,3914
2021-01-22	-1.6786	-1,88837	0,2098
2021-01-25	-0.7728	-0,550493	-0,2223
2021-01-26	-1.9099	-1,970547	0,0606
2021-01-27	-0.5062	-0,261479	-0,2447
2021-01-28	-2.1472	-2,201859	0,0546
2021-01-29	-1.9767	-1,597581	-0,3791
2021-02-01	3.4403	3,5069915	-0,0667
2021-02-02	-0.3914	-0,89901	0,5076
2021-02-03	0.5594	0,8109911	-0,2516
2021-02-04	0.4837	0,3426277	0,1411
2021-02-05	0.7262	0,7029365	0,0233
2021-02-08	0.9245	0,8260093	0,0985
2021-02-09	-0.4390	-0,720769	0,2818
2021-02-10	0.3255	0,3186027	0,0069
2021-02-11	0.3331	0,2054185	0,1277
2021-02-15	0.7653	0,8179476	-0,0527
2021-02-16	0.3514	0,3373854	0,0140
2021-02-17	-1.0330	-1,223681	0,1906
2021-02-18	-0.4413	-0,602158	0,1609
2021-02-19	0.5087	0,4993619	0,0094
2021-02-22	0.3745	0,3660633	0,0084
2021-02-23	0.2793	0,3143716	-0,0351
2021-02-24	-0.3474	-0,390872	0,0435

2021-02-25	0.6155	0,9735575	-0,3581
2021-02-26	-0.7637	-0,901456	0,1378
2021-03-01	1.5376	1,9428973	-0,4053
2021-03-02	0.3259	0,1362748	0,1896
2021-03-03	0.2756	0,497609	-0,2220
2021-03-04	-1.3572	-1,414742	0,0576
2021-03-05	-0.5108	-0,644399	0,1336
2021-03-08	-0.1645	-0,44437	0,2799
2021-03-09	-0.7843	-0,850048	0,0657
2021-03-10	1.0435	1,1389234	-0,0954
2021-03-12	1.4819	1,5257182	-0,0438
2021-03-15	-0.5354	-0,771289	0,2359
2021-03-16	-0.2305	-0,121372	-0,1091
2021-03-17	-0.5160	-0,755575	0,2396
2021-03-18	1.1184	1,2147775	-0,0963
2021-03-19	0.1312	0,0141577	0,1170
2021-03-22	-0.8695	-1,048194	0,1787
2021-03-23	-0.7714	-0,912599	0,1412
2021-03-24	-1.5565	-1,595761	0,0392
2021-03-25	-0.5418	-0,311301	-0,2305
2021-03-26	1.1801	1,1219947	0,0581
2021-03-29	-0.4650	-0,828053	0,3630
2021-03-30	-1.5587	-1,615948	0,0573
2021-03-31	-1.4253	-1,146041	-0,2792

Lampiran 4. Program Matlab

```
clc;
clear;

format short

Y = xlsread('DATAREVISI22.xlsx','new','B467:B674');
X1 = xlsread('DATAREVISI22.xlsx','new','C467:C674');
X2 = xlsread('DATAREVISI22.xlsx','new','D467:D674');
X3 = xlsread('DATAREVISI22.xlsx','new','E467:E674');
X4 = xlsread('DATAREVISI22.xlsx','new','F467:F674');
X5 = xlsread('DATAREVISI22.xlsx','new','G467:G674');
X6 = xlsread('DATAREVISI22.xlsx','new','H467:H674');
X7 = xlsread('DATAREVISI22.xlsx','new','I467:I674');

X = [X1 X2 X3 X4 X5 X6 X7];

n = length(Y);
p = 7; %banyak variabel

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;
nilaieig = eig(C);

i = 0
k1 = (sigma2ols)/sum(nilaieig(1)*alphaols(1)^2);
k2 = (sigma2ols)/sum(nilaieig(2)*alphaols(2)^2);
k3 = (sigma2ols)/sum(nilaieig(3)*alphaols(3)^2);
k4 = (sigma2ols)/sum(nilaieig(4)*alphaols(4)^2);
k5 = (sigma2ols)/sum(nilaieig(5)*alphaols(5)^2);
k6 = (sigma2ols)/sum(nilaieig(6)*alphaols(6)^2);
k7 = (sigma2ols)/sum(nilaieig(7)*alphaols(7)^2);
ki = k1+k2+k3+k4+k5+k6+k7;
K = p*ki'
I = eye(7);

alphanridge = ((W'*W + K*I)^-1)*W'*Yt
betaridge = Q*alphanridge

SSR = alphanridge'*(W'*Yt) - n*mean(Yt)^2
SSE = (Yt'*Yt) - alphanridge'*(W'*Yt)
SST = (Yt'*Yt) - n*mean(Yt)^2
MSR = SSR/p

alphanridgea = alphaols;
alphanridgeb = alphanridge;
mseridge = ((Yt'*Yt)-(alphanridge'*W'*Yt))/(n-p-1)
Fhitridge = (alphanridge'*(Xt'*Y)-n*mean(Y)^2)/(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 >= 0.001)
    i = i + 1
    alphanridgea = alphanridgeb;
    k1 = (sigma2ols)/sum(nilaieig(1)*alphanridgeb(1)^2);
    k2 = (sigma2ols)/sum(nilaieig(2)*alphanridgeb(2)^2);
    k3 = (sigma2ols)/sum(nilaieig(3)*alphanridgeb(3)^2);
    k4 = (sigma2ols)/sum(nilaieig(4)*alphanridgeb(4)^2);
    k5 = (sigma2ols)/sum(nilaieig(5)*alphanridgeb(5)^2);
    k6 = (sigma2ols)/sum(nilaieig(6)*alphanridgeb(6)^2);
    k7 = (sigma2ols)/sum(nilaieig(7)*alphanridgeb(7)^2);
    ki = k1+k2+k3+k4+k5+k6+k7;
    K = p*ki'
    alphanridgeb = ((W'*W + K*I)^-1)*W'*Yt
    bridgel=inv(Xt'*Xt+K*eye(7,7))*Xt'*Yt
    SSR = alphanridgeb'*(W'*Yt) - n*mean(Yt)^2

```

```

SSE = (Yt'*Yt) - alphasridge*(W'*Yt)
SST = (Yt'*Yt) - n*mean(Yt)^2
MSR = SSR/p
mseridge = SSE/(n-p-1)
koefdetridge = SSR/SST
Fhitridge2 = (SSR/p)/(SSE/(n-p-1))
adjustedr2 = 1-((SSE/(n-p))/(SST/(n-1)))
err = abs((alphasridge'*alphasridge)-(
alphasridgea'*alphasridgea))
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;
alphasridge = alphasridgeb
betaridge = Q*alphasridge
biasbetaridge = -Q*(inv(A))*K*Q'*betasols

D = inv(Xt'*Xt)

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

%regresi ulang
Xt22 = [Xt2 Xt4 Xt5 Xt7];
C2 = Xt22'*Xt22;

p2=4
I2=eye(4)

[Q2 E] = eig(C2);
nilaieig2 = eig(C2);
lambda2 = Q2'*C2*Q2;
W2 = Xt22*Q2;
lambda12 = W2'*W2;
alphaols2 = ((W2'*W2)^-1)*W2'*Yt
betasols2 = ((Xt22'*Xt22)^-1)*Xt22'*Yt
VIFols2 = inv((1/(n-1))*C2)

mse2 = ((Yt'*Yt)-(alphaols2'*W2'*Yt))/(n-p2-1)
sigma2ols2 = mse2;

i = 0;
k22 = (sigma2ols2)/sum(nilaieig2(1)*alphaols2(1)^2);
k42 = (sigma2ols2)/sum(nilaieig2(2)*alphaols2(2)^2);
k52 = (sigma2ols2)/sum(nilaieig2(3)*alphaols2(3)^2);
k72 = (sigma2ols2)/sum(nilaieig2(4)*alphaols2(4)^2);

ki2 = k22+k42+k52+k72;
K2 = p2*ki2'
alphasridge2 = ((W2'*W2 + K2*I2)^-1)*W2'*Yt

```

```

betaridge2 = Q2*alphanridge2

SSR2 = alphanridge2'*(W2'*Yt) - n*mean(Yt)^2
SSE2 = (Yt'*Yt) - alphanridge2'*(W2'*Yt)
SST2 = (Yt'*Yt) - n*mean(Yt)^2
MSR2 = SSR2/p2

alphanridgea2 = alphaols2;
alphanridgeb2 = alphanridge2;
mseridge2 = ((Yt'*Yt)-(alphanridge2'*W2'*Yt))/(n-p2-1)
Fhitridge2 = (alphanridge2'*(Xt22'*Y)-n*mean(Y)^2)/(mseridge2)
VIFridge2 = inv((1/(n-1))*C2 + Q2*K2*I2*Q2')*(1/(n-1)).*C2*inv((1/(n-1))*C2 + Q2*K2*I2*Q2')
err2 = abs((alphanridgeb2'*alphanridgeb2)-(alphanridgea2'*alphanridgea2))

while(err2 >= 0.001)
    i = i + 1
    alphanridgea2 = alphanridgeb2;
    k22 = (sigma2ols2)/sum(nilaieig2(1)*alphanridgeb2(1)^2);
    k42 = (sigma2ols2)/sum(nilaieig2(2)*alphanridgeb2(2)^2);
    k52 = (sigma2ols2)/sum(nilaieig2(3)*alphanridgeb2(3)^2);
    k72 = (sigma2ols2)/sum(nilaieig2(4)*alphanridgeb2(4)^2);

    ki2 = k22+k42+k52+k72;
    K2 = p2*ki2'
    alphanridgeb2 = ((W2'*W2 + K2*I2)^-1)*W2'*Yt
    SSR2 = alphanridgeb2'*(W2'*Yt) - n*mean(Yt)^2
    SSE2 = (Yt'*Yt) - alphanridgeb2'*(W2'*Yt)
    SST2 = (Yt'*Yt) - n*mean(Yt)^2
    MSR2 = SSR2/p2
    mseridge2 = SSE2/(n-p2-1)
    koefdetridge2 = SSR2/SST2
    adjustedr22=1-((SSE2/(n-p2))/(SST2/(n-1)))
    Fhitridge22 = (SSR2/p2)/(SSE2/(n-p2-1))
    err2 = abs((alphanridgeb2'*alphanridgeb2)-(alphanridgea2'*alphanridgea2))
    VIFridge2 = inv((1/(n-1))*C2 + Q2*K2*I2*Q2')*(1/(n-1)).*C2*inv((1/(n-1))*C2 + Q2*K2*I2*Q2')
end
A2 = W2'*W2+K2*I2;
alphanridge2 = alphanridgeb2
betaridge2 = Q2*alphanridge2
biasbetaridge2 = -Q2*(inv(A2))*K2*I2*Q2'*betaols2

D2=inv(Xt22'*Xt22)

varridge2=SSE2/(n-(p2+1))
stdridge2=sqrt(varridge2)
sebridge12=stdridge2*sqrt(D2(1,1))
sebridge22=stdridge2*sqrt(D2(2,2))
sebridge32=stdridge2*sqrt(D2(3,3))
sebridge42=stdridge2*sqrt(D2(4,4))

SEbridge2=[sebridge12 sebridge22 sebridge32 sebridge42]

```

Lampiran 5. Output SPSS Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		Unstandardized Residual
N		208
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000
	Std. Deviation	2160.25015549
Most Extreme Differences	Absolute	.054
	Positive	.045
	Negative	-.054
Test Statistic		.054
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 ^{c,d}

Lampiran 6. Output Eviews Uji Heteroskedastis

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey			
Null hypothesis: Homoskedasticity			
F-statistic	4.463393	Prob. F(7,200)	0.0001
Obs*R-squared	28.10325	Prob. Chi-Square(7)	0.0002
Scaled explained SS	38.04785	Prob. Chi-Square(7)	0.0000

Lampiran 7. Output Eviews Uji Autokorelasi

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:			
F-statistic	1.445026	Prob. F(2,198)	0.2382
Obs*R-squared	2.992338	Prob. Chi-Square(2)	0.2240
R-squared	0.014386	Mean dependent var	-5.78E-16
Adjusted R-squared	-0.030414	S.D. dependent var	0.216024
S.E. of regression	0.219285	Akaike info criterion	-0.150007
Sum squared resid	9.521001	Schwarz criterion	0.010451
Log likelihood	25.60075	Hannan-Quinn criter.	-0.085126

RIWAYAT HIDUP



Retno Nia Agustin lahir di Blitar pada 23 Agustus 1999, bisa dipanggil Nia. Penulis tinggal di Desa Soso, Kecamatan Gandusari, Kabupaten Blitar. Merupakan anak keempat dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Djudi dan Ibu Anisatun. Penulis menempuh pendidikan pertama di RA Perwanida Soso (2004-2005), kemudian melanjutkan pendidikan dasar di MI Islamiyah Soso (2005-2011), kemudian melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMPN 1 Gandusari (2011-2014) dan pendidikan menengah atas di SMAN 1 Garum (2014-2017). Pada tahun 2017, penulis mulai menempuh kuliah di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang pada jurusan Matematika. Bagi pembaca dapat menghubungi penulis melalui email retoniaagustin21@gmail.com untuk memberikan saran, kritik, maupun pernyataan yang berhubungan dengan penelitian ini.



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 : Retno Nia Agustin
NIM : 17610113
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Matematika
Judul Skripsi : Implementasi Regresi Ridge Menggunakan Estimator
Parameter Lawless and Wang
Pembimbing I : Abdul Aziz, M.Si
Pembimbing II : Erna Herawati, M.Pd

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	Konsultasi Bab III	5.
6	20 Januari 2021	Konsultasi Judul	6.
7	16 Februari 2021	Revisi Bab I, II dan III	7.
8	12 Maret 2021	Konsultasi Agama Bab I	8.
9	14 Maret 2021	Revisi Bab IV	9.
10	16 Maret 2021	Revisi Agama Bab I	10.
11	23 Maret 2021	Revisi Bab IV	11.
12	24 Maret 2021	Revisi Agama Bab I dan Bab II	12.
13	12 April 2021	Revisi Bab IV	13.
14	21 April 2021	Revisi Agama Bab I dan II	14.
15	23 April 2021	Revisi Agama Bab I dan II	15.
16	04 Juni 2021	ACC Agama Keseluruhan	16.
17	11 Juni 2021	ACC Keseluruhan	17.

Malang, 4 Juni 2021
Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika

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