

TUGAS AKHIR - KA184801

**PERBANDINGAN METODE REGRESI KOMPONEN UTAMA
DAN REGRESI *RIDGE* PADA ANALISIS PENGARUH RASIO
KEUANGAN PROFITABILITAS TERHADAP HARGA SAHAM
PERUSAHAAN PERBANKAN**

EVAN AZHAR FAUZAN

NRP 06311840000040

Dosen Pembimbing:

Dr. Drs. Soehardjoepri, M.Si

NIP. 19620504 198701 1 001

PROGRAM STUDI SARJANA SAINS AKTUARIA

DEPARTEMEN AKTUARIA

FAKULTAS SAINS DAN ANALITIKA DATA

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2022



TUGAS AKHIR - KA184801

**PERBANDINGAN METODE REGRESI KOMPONEN UTAMA
DAN REGRESI *RIDGE* PADA ANALISIS PENGARUH RASIO
KEUANGAN PROFITABILITAS TERHADAP HARGA SAHAM
PERUSAHAAN PERBANKAN**

EVAN AZHAR FAUZAN

NRP 06311840000040

Dosen Pembimbing:

Dr. Drs. Soehardjoepri, M.Si

NIP. 19620504 198701 1 001

PROGRAM STUDI SARJANA SAINS AKTUARIA

DEPARTEMEN AKTUARIA

FAKULTAS SAINS DAN ANALITIKA DATA

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2022



FINAL PROJECT - KA184801

**COMPARISON OF PRINCIPAL COMPONENT REGRESSION
METHODS AND RIDGE REGRESSION IN ANALYSIS OF THE
EFFECT OF PROFITABILITY FINANCIAL RATIOS ON
STOCK PRICES OF BANKING COMPANIES**

EVAN AZHAR FAUZAN

NRP 06311840000040

Advisor

Dr. Drs. Soehardjoepri, M.Si

NIP. 19620504 198701 1 001

UNDERGRADUATE STUDY PROGRAM OF ACTUARIAL SCIENCE

DEPARTMENT OF ACTUARIAL SCIENCE

FACULTY OF SCIENCE AND DATA ANALYTICS

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2022

LEMBAR PENGESAHAN

PERBANDINGAN METODE REGRESI KOMPONEN UTAMA DAN REGRESI *RIDGE* PADA ANALISIS PENGARUH RASIO KEUANGAN PROFITABILITAS TERHADAP HARGA SAHAM PERUSAHAAN PERBANKAN

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Ilmu Aktuaria pada
Program Studi Sarjana Sains Aktuaria
Departemen Aktuaria
Fakultas Sains dan Analitika Data
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh: **Evan Azhar Fauzan**
NRP. 063118 4000 0040

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir:

- | | | |
|--|------------|---|
| 1. Dr. Drs. Soehardjoepri, M.Si | Pembimbing | () |
| 2. Pratnya Paramitha Oktaviana, S.Si, M.Si, M.Sc | Penguji | () |
| 3. Ulil Azmi, S.Si, M.Si | Penguji | () |

SURABAYA
Juli, 2022

APPROVAL SHEET

COMPARISON OF PRINCIPAL COMPONENT REGRESSION METHODS AND RIDGE REGRESSION IN ANALYSIS OF THE EFFECT OF PROFITABILITY FINANCIAL RATIOS ON STOCK PRICES OF BANKING COMPANIES

FINAL PROJECT

Submitted to fulfill one of the requirements
for obtaining a degree Bachelor of Actuarial Science at
Undergraduate Study Program of Actuarial Science
Department of Actuarial Science
Faculty of Science and Data Analytics
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

By: **Evan Azhar Fauzan**
NRP. 063118 4000 0040

Approved by Final Project Examiner Team:

- | | | |
|--|----------|---|
| 1. Dr. Drs. Soehardjoepri, M.Si | Advisor | () |
| 2. Pratnya Paramitha Oktaviana, S.Si, M.Si, M.Sc | Examiner | () |
| 3. Ulil Azmi, S.Si, M.Si | Examiner | () |

SURABAYA
July, 2022

PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama mahasiswa / NRP : Evan Azhar Fauzan / 0631184000040
Departemen : Aktuaria FSAD - ITS
Dosen Pembimbing / NIP : Dr. Drs. Soehardjoepri, M.Si / 19620504 198701 1 001

dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul “Perbandingan Metode Regresi Komponen Utama dan Regresi *Ridge* pada Analisis Pengaruh Rasio Keuangan Profitabilitas terhadap Harga Saham Perusahaan Perbankan” adalah hasil karya sendiri, bersifat orisinal, dan ditulis dengan mengikuti kaidah penulisan ilmiah.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Surabaya, Juli 2022

Mengetahui
Dosen Pembimbing

Mahasiswa



(Dr. Drs. Soehardjoepri, M.Si)
NIP. 19620504 198701 1 001

(Evan Azhar Fauzan)
NRP. 0631184000040

STATEMENT OF ORIGINALITY

The undersigned below:

Name of student / NRP : Evan Azhar Fauzan / 0631184000040
Department : Actuarial Science FSAD - ITS
Advisor / NIP : Dr. Drs. Soehardjoepri, M.Si / 19620504 198701 1 001

hereby declare that the Final Project with the title of “Comparison of Principal Component Regression Methods and Ridge Regression in Analysis of the Effect of Profitability Financial Ratios on Stock Prices of Banking Companies” is the result of my own work, is original, and is written by following the rules of scientific writing.

If in the future there is a discrepancy with this statement, then I am willing to accept sanctions in accordance with the provisions that apply at Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Surabaya, July 2022

Acknowledged
Advisor

Student



(Dr. Drs. Soehardjoepri, M.Si)
NIP. 19620504 198701 1 001

(Evan Azhar Fauzan)
NRP. 0631184000040

PERBANDINGAN METODE REGRESI KOMPONEN UTAMA DAN REGRESI *RIDGE* PADA ANALISIS PENGARUH RASIO KEUANGAN PROFITABILITAS TERHADAP HARGA SAHAM PERUSAHAAN PERBANKAN

Nama Mahasiswa / NRP : Evan Azhar Fauzan / 0631184000040
Departemen : Aktuaria FSAD - ITS
Dosen Pembimbing : Dr. Drs. Soehardjoepri, M.Si

Abstrak

Investasi saham telah menjadi pilihan banyak orang terutama di zaman sekarang ini. Pastinya perlu cermat dalam melakukan investasi saham suatu perusahaan, yaitu dengan melihat kinerja keuangan perusahaan. Salah satu indikator penting untuk menilai prospek kinerja perusahaan di masa mendatang yaitu dengan melihat rasio profitabilitas yang dapat diperoleh dari laporan keuangan perusahaan. Bila investor menjadikan rasio profitabilitas sebagai indikator dalam pengambilan keputusan, maka investor dapat membeli harga saham yang tepat untuk di investasikan. Pada penelitian ini, akan digunakan data rasio profitabilitas, diantaranya yaitu *Return on Assets* (ROA), *Return on Equity* (ROE), *Operating Profit Margin* (OPM), *Net Profit Margin* (NPM) dan *Earning per Share* (EPS) serta data harga saham dari salah satu perusahaan perbankan yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia periode 2009-2018 yang mengandung masalah multikolinieritas yaitu PT Bank Mandiri Tbk. Untuk mengetahui bagaimana pengaruh rasio profitabilitas terhadap harga saham, maka akan dilakukan metode regresi komponen utama dan regresi *ridge* yang merupakan metode regresi yang tepat untuk mengatasi masalah multikolinieritas pada data rasio profitabilitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada metode regresi komponen utama didapatkan rasio ROA dan ROE berpengaruh positif terhadap harga saham PT Bank Mandiri Tbk, rasio ROE dan OPM berpengaruh negatif terhadap harga saham PT Bank Mandiri Tbk, serta rasio NPM tidak berpengaruh secara signifikan terhadap harga saham PT Bank Mandiri Tbk. Untuk hasil penelitian pada metode regresi *ridge* didapatkan rasio ROA, NPM, dan EPS berpengaruh positif terhadap harga saham PT Bank Mandiri Tbk, sedangkan rasio ROE dan OPM berpengaruh negatif terhadap harga saham PT Bank Mandiri Tbk. Kemudian berdasarkan kriteria nilai R-Square terbesar dan nilai MSE terkecil maka diperoleh regresi *ridge* sebagai metode terbaik dalam mengatasi masalah multikolinieritas pada kasus data rasio profitabilitas PT Bank Mandiri Tbk.

Kata Kunci: *Harga Saham, Rasio Profitabilitas, Regresi Komponen Utama, Regresi Ridge, Multikolinieritas.*

COMPARISON OF PRINCIPAL COMPONENT REGRESSION METHODS AND RIDGE REGRESSION IN ANALYSIS OF THE EFFECT OF PROFITABILITY FINANCIAL RATIOS ON STOCK PRICES OF BANKING COMPANIES

Student Name / NRP : Evan Azhar Fauzan / 0631184000040
Department : Actuarial Science FSAD - ITS
Supervisor : Dr. Drs. Soehardjoepri, M.Si

Abstract

Stock investment has become the choice of many people, especially in today's era. Of course, you need to be careful in investing in a company's shares, namely by looking at the company's financial performance. One of the important indicators to assess the prospect of a company's performance in the future is to look at the profitability ratios that can be obtained from the company's financial statements. If investors use the profitability ratio as an indicator in making decisions, investors can buy the right stock price to invest. In this study, profitability ratio data will be used, including Return on Assets (ROA), Return on Equity (ROE), Operating Profit Margin (OPM), Net Profit Margin (NPM) and Earning per Share (EPS) as well as stock price data. from one of the banking companies listed on the Indonesia Stock Exchange for the period 2009-2018 which contains multicollinearity problems, namely PT Bank Mandiri Tbk. To find out how the effect of profitability ratios on stock prices, principal component regression and ridge regression methods will be carried out which are appropriate regression methods to overcome the problem of multicollinearity in the profitability ratio data. The results showed that the principal component regression method found that the ROA and ROE ratios had a positive effect on the stock price of PT Bank Mandiri Tbk, the ROE and OPM ratios had a negative effect on the stock price of PT Bank Mandiri Tbk, and the NPM ratio had no significant effect on the stock price of PT Bank Mandiri Tbk. For the results of the research on the ridge regression method, the ROA, NPM, and EPS ratios have a positive effect on the stock price of PT Bank Mandiri Tbk, while the ROE and OPM ratios have a negative effect on the stock price of PT Bank Mandiri Tbk. Then based on the criteria for the largest R-Square value and the smallest MSE value, ridge regression was obtained as the best method in overcoming the multicollinearity problem in the case of PT Bank Mandiri Tbk's profitability ratio data.

Keywords: Stock Price, Profitability Ratio, Principal Component Regression, Ridge Regression, Multicollinearity

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya kegiatan penelitian dan penulisan laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Laporan ini disusun untuk memenuhi persyaratan mendapatkan gelar sarjana pada Departemen Aktuaria Fakultas Sains dan Analitika Data Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. Drs. Soehardjoepri, M.Si selaku Kepala Departemen Aktuaria yang telah menyediakan fasilitas terbaik dalam penyusunan Tugas Akhir.
3. Bapak Dr. Drs. Soehardjoepri, M.Si selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu dan memberikan bimbingan, saran, dukungan, serta motivasi selama penyusunan Tugas Akhir.
4. Ibu Pratnya Paramitha Oktaviana, S.Si, M.Si, M.Sc dan Ibu Ulil Azmi, S.Si, M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak masukan kepada penulis.
5. Bapak Imam Safawi Ahmad, S.Si, M.Si selaku dosen wali yang telah memberikan arahan selama perkuliahan hingga terselesaikannya Tugas Akhir.
6. Seluruh Dosen dan Tendik di Departemen Aktuaria ITS yang telah membantu dalam proses perkuliahan hingga terselesaikannya Tugas Akhir.
7. Orang Tua dan Keluarga, atas segala doa, dukungan, dan nasehat yang telah diberikan kepada penulis.
8. Teman-teman Aktuaria ITS angkatan 2018 yang selalu memberikan support dan motivasi selama proses penyelesaian Tugas Akhir.
9. Semua pihak yang turut membantu dalam pengerjaan Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi perbaikan dan kesempurnaan laporan ini. Penulis juga berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Surabaya, Juli 2022

Penulis

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
APPROVAL SHEET	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS	v
STATEMENT OF ORIGINALITY	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Rasio Profitabilitas	6
2.2.1 <i>Return on Asset (ROA)</i>	6
2.2.2 <i>Return on Equity (ROE)</i>	6
2.2.3 <i>Operating Profit Margin (OPM)</i>	6
2.2.4 <i>Net Profit Margin (NPM)</i>	7
2.2.5 <i>Earning per Share (EPS)</i>	7
2.3 Harga Saham	7
2.4 Regresi	7
2.5 Pemilihan Model Terbaik	8
2.5.1 Koefisien Determinasi (nilai <i>R-Square</i>)	8
2.5.2 <i>Mean Squared Error (MSE)</i>	9
2.6 Pengujian Signifikansi Parameter Model Regresi	9
2.6.1 Uji Signifikansi Keseluruhan Regresi (Uji F)	9
2.6.2 Uji Signifikansi Koefisien Regresi (Uji <i>t</i>)	10

2.7	Pengujian Asumsi Klasik	10
2.7.1	Uji Multikolinieritas.....	10
2.7.2	Uji Autokorelasi.....	11
2.7.3	Uji Heteroskedastisitas.....	11
2.7.4	Uji Normalitas.....	12
2.8	Analisis Komponen Utama	12
2.9	<i>Kaiser-Meyer-Olkin</i> (KMO)	14
2.10	<i>Bartlett's Test</i>	14
2.11	Matriks Korelasi <i>Anti-Image</i> (Nilai MSA)	15
2.12	Penentuan Jumlah Komponen Utama	15
2.13	Analisis Faktor	15
2.14	Regresi Komponen Utama	15
2.15	Regresi <i>Ridge</i>	16
2.16	<i>Ridge Trace</i>	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		17
3.1	Sumber Data.....	17
3.2	Variabel Penelitian	17
3.3	Langkah Analisis.....	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		21
4.1	Deskripsi Data.....	21
4.1.1	Saham BMRI	21
4.1.2	Rasio Profitabilitas Saham BMRI.....	22
4.1.3	Statistika Deskriptif	25
4.2	Pemodelan Regresi Linier Berganda dan Pengujian Multikolinieritas.....	26
4.3	Analisis Komponen Utama	27
4.3.1	Pengujian Kelayakan Data.....	27
4.3.2	Penentuan Jumlah Komponen Utama	28
4.3.3	Analisis Faktor	29
4.3.4	Pemodelan PCA	30
4.4	Regresi Komponen Utama	30
4.4.1	Pemodelan PCR	30
4.4.2	Pengujian Signifikansi Parameter Model PCR	30
4.4.3	Pemodelan PCR Setelah Pengujian Ulang.....	31
4.4.4	Pengujian Signifikansi Parameter Model PCR Setelah Pengujian Ulang	32
4.4.5	Pengujian Asumsi Klasik Model PCR.....	32
4.4.6	Transformasi Model PCR ke Bentuk Variabel Awal	33

4.5	Regresi <i>Ridge</i>	34
4.5.1	Transformasi Data	34
4.5.2	Penentuan Nilai Tetapan Bias c	35
4.5.3	Pemodelan Regresi <i>Ridge</i>	36
4.5.4	Pengujian Signifikansi Parameter Model Regresi <i>Ridge</i>	36
4.5.5	Pengujian Asumsi Klasik Model Regresi <i>Ridge</i>	37
4.5.6	Transformasi Model Regresi <i>Ridge</i> ke Bentuk Variabel Awal	38
4.6	Pemilihan Model Terbaik	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		41
5.1	Kesimpulan	41
5.2	Saran	41
DAFTAR PUSTAKA		42
LAMPIRAN		45
BIODATA PENULIS		57

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penelitian Terdahulu	5
Tabel 3.1	Variabel Penelitian.....	15
Tabel 3.2	Struktur Data Penelitian.....	15
Tabel 4.1	Statistika Deskriptif Variabel Penelitian	25
Tabel 4.2	Nilai Koefisien dari Model Regresi Linier Berganda.....	26
Tabel 4.3	Hasil Uji Multikolinieritas	26
Tabel 4.4	Hasil Uji KMO dan <i>Bartlett's Test</i>	27
Tabel 4.5	Hasil Nilai MSA	27
Tabel 4.6	Hasil Uji Pengulangan dari KMO dan <i>Bartlett's Test</i>	28
Tabel 4.7	Hasil Uji Pengulangan dari Nilai MSA	28
Tabel 4.8	Hasil <i>Eigen Value</i> dan Kumulatif Proporsi	28
Tabel 4.9	Hasil Analisis Faktor	29
Tabel 4.10	Nilai Koefisien dari Tiap Variabel PC.....	30
Tabel 4.11	Nilai Koefisien dari Model PCR.....	30
Tabel 4.12	Hasil Uji F pada Model PCR	31
Tabel 4.13	Hasil Uji t pada Model PCR	31
Tabel 4.14	Nilai Koefisien dari Model PCR Setelah Pengujian Ulang	31
Tabel 4.15	Hasil Uji F pada Model PCR Setelah Pengujian Ulang	32
Tabel 4.16	Hasil Uji t pada Model PCR Setelah Pengujian Ulang.....	32
Tabel 4.17	Hasil Uji <i>Durbin-Watson</i> pada Model PCR	32
Tabel 4.18	Hasil Uji <i>Breusch Pagan Godfrey</i> (BPG) pada Model PCR	33
Tabel 4.19	Hasil Uji <i>Shapiro Wilk</i> pada Model PCR	33
Tabel 4.20	Hasil Nilai VIF dari Berbagai Nilai c	35
Tabel 4.21	Nilai Koefisien dari Model Regresi <i>Ridge</i>	36
Tabel 4.22	Hasil Uji F pada Model Regresi <i>Ridge</i>	36
Tabel 4.23	Hasil Uji t pada Model Regresi <i>Ridge</i>	37
Tabel 4.24	Hasil Uji Multikolinieritas pada Model Regresi <i>Ridge</i>	37
Tabel 4.25	Hasil Uji <i>Durbin-Watson</i> pada Model Regresi <i>Ridge</i>	37
Tabel 4.26	Hasil Uji <i>Breusch Pagan Godfrey</i> (BPG) pada Model Regresi <i>Ridge</i>	38
Tabel 4.27	Hasil Uji <i>Shapiro Wilk</i> pada Model Regresi <i>Ridge</i>	38
Tabel 4.28	Hasil Nilai <i>R-Square</i> dan MSE pada Model PCR dan Regresi <i>Ridge</i>	40

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	19
Gambar 4.1	<i>Scatter Plot</i> Harga Saham Penutupan BMRI	21
Gambar 4.2	<i>Scatter Plot</i> Rasio <i>Return on Asset</i> (ROA) PT Bank Mandiri Tbk	22
Gambar 4.3	<i>Scatter Plot</i> Rasio <i>Return on Equity</i> (ROE) PT Bank Mandiri Tbk.....	22
Gambar 4.4	<i>Scatter Plot</i> Rasio <i>Operating Profit Margin</i> (OPM) PT Bank Mandiri Tbk....	23
Gambar 4.5	<i>Scatter Plot</i> Rasio <i>Net Profit Margin</i> (NPM) PT Bank Mandiri Tbk	24
Gambar 4.6	<i>Scatter Plot</i> Rasio <i>Earning per Share</i> (EPS) PT Bank Mandiri Tbk	25
Gambar 4.7	<i>Scree Plot</i> Penentuan Jumlah Komponen	29
Gambar 4.8	Grafik <i>Ridge Trace</i>	35

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Penelitian.....	45
Lampiran 2	Hasil Output Jika Mengeluarkan Variabel OPM di Pengujian Kelayakan Data pada PCA.....	47
Lampiran 3	Hasil <i>Eigen Value</i> dan <i>Eigen Vector</i> pada PCA.....	48
Lampiran 4	Hasil Uji Normalitas Jika Menggunakan 3 PC yang Dijadikan Variabel Bebas pada PCR.....	49
Lampiran 5	Hasil Transformasi Data pada PCA (Variabel Skor Komponen).....	50
Lampiran 6	Hasil Nilai Taksiran Harga Saham PT Bank Mandiri Tbk pada PCR.....	51
Lampiran 7	Hasil Transformasi Data pada Regresi <i>Ridge</i>	52
Lampiran 8	Hasil Nilai Taksiran Harga Saham PT Bank Mandiri Tbk pada Regresi <i>Ridge</i>	53
Lampiran 9	<i>Syntax R</i>	54

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Auliya (2019), Investasi adalah kegiatan menanam modal pada satu atau lebih instrumen pada waktu tertentu dengan harapan memperoleh keuntungan. Investasi dilakukan untuk mengantisipasi ketidakpastian di masa mendatang. Investasi terdiri dari investasi dalam aset fisik seperti emas, tanah, *real estate*, dan dalam bentuk sekuritas atau aset keuangan seperti saham, yang diinvestasikan untuk meningkatkan kekayaan sekarang dan masa depan (Tambunan, 2020).

Saat ini semakin banyak orang yang mulai tertarik untuk berinvestasi saham. Berdasarkan website Katadata, menurut Badan Kustodian Sentral Efek Indonesia (KSEI) jumlah investor di pasar modal telah tumbuh dari 3,88 juta tahun lalu menjadi 7,48 juta pada akhir tahun 2021, meningkat 92,7% per tahun. Sedangkan jumlah investor saham meningkat 103,37% menjadi 3,44 juta. Berdasarkan data Bursa Efek Indonesia (BEI), lebih dari 80% atau sebanyak 2,7 juta investor berasal dari Milenial (lahir 1981-1996) dan Gen Z (lahir 1997-2012). Secara khusus, investor berusia 18-25 tahun menyumbang 39%, sedangkan kelompok usia 26-30 dan 31-40 masing-masing menyumbang 21%. Investor muda di bawah usia 40 tahun meningkat sebesar 88%, atau 1,51 juta. Hal ini menunjukkan bahwa kalangan Milenial dan Gen Z cenderung memilih saham sebagai instrumen investasi.

Sebelum melakukan investasi saham, individu atau organisasi harus memastikan bahwa investasi yang dilakukan adalah tepat. Artinya ia harus menilai dari berbagai alternatif yang akan mendatangkan pengambilan positif di waktu yang akan datang, baik dalam bentuk dividen yaitu pengembalian atau penghasilan yang berdasarkan pada keuntungan yang diperoleh perusahaan yang sahamnya kita miliki, maupun dalam bentuk *capital gain* yaitu kelebihan harga jual dari harga beli saham (Hertini, Iskandar, dan Basari, 2020). Dalam melakukan investasi saham, penting bagi para investor mengetahui kinerja keuangan perusahaan dan efek terhadap harga saham. hal ini dilakukan agar para investor mendapatkan pengetahuan dan keyakinan terhadap kemampuan perusahaan bisa terus tumbuh serta berkembang di masa mendatang. Sumber informasi mengenai kinerja keuangan suatu perusahaan dapat diperoleh dari laporan keuangan suatu perusahaan (Indriana, 2019).

Menurut Tandelilin (2001), untuk melakukan analisis perusahaan, disamping dilakukan dengan melihat laporan keuangan perusahaan, juga bisa dilakukan dengan melakukan analisis rasio keuangan. Dari sudut pandang investor, salah satu indikator penting untuk menilai prospek perusahaan di masa datang adalah dengan melihat pertumbuhan profitabilitas perusahaan. Indikator ini perlu diperhatikan untuk mengetahui sejauhmana investasi yang akan dilakukan investor di suatu perusahaan mampu memberikan return yang sesuai dengan harapan investor. Apabila rasio profitabilitas perusahaan tinggi, ini akan memberikan daya tarik bagi investor yang mengakibatkan saham perusahaan tersebut akan diminati oleh banyak investor, yang akibatnya akan meningkatkan harga saham perusahaan tersebut.

Riset mengenai rasio profitabilitas yang dikaitkan dengan harga saham telah cukup banyak dilakukan. Penelitian yang telah dilakukan oleh Prawira Dika (2019) yaitu menganalisis pengaruh dari rasio profitabilitas terhadap harga saham pada perusahaan perbankan yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia tahun 2016-2017. Data pada penelitian ini yaitu data laporan keuangan berupa rasio *Return on Asset (ROA)*, *Return on Equity (ROE)*, *Net Profit Margin (NPM)*, serta data harga saham. Penelitian ini menggunakan metode regresi linier berganda. Hasil yang didapat pada penelitian ini adalah rasio ROA dan ROE berpengaruh positif terhadap harga saham sedangkan rasio NPM berpengaruh negatif terhadap harga saham.

Pada riset lainnya, penelitian yang telah dilakukan oleh Lisna Indriana (2019) yaitu menganalisis pengaruh dari rasio keuangan terhadap harga saham pada perusahaan perbankan sektor LQ45 yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia tahun 2018. Data pada penelitian ini yaitu data harga saham, *Return on Asset* (ROA), *Return on Equity* (ROE), *Net Profit Margin* (NPM) dan *Operating Profit Margin* (OPM) yang di peroleh dari laporan keuangan publikasi LQ45 yang terdaftar di bursa efek indonesia periode 2018. Penelitian ini menggunakan metode regresi linier berganda. Hasil yang didapat pada penelitian ini adalah rasio ROA dan NPM berpengaruh positif terhadap harga saham sedangkan rasio ROE dan OPM berpengaruh negatif terhadap harga saham. Berdasarkan hasil model regresi, dapat disimpulkan bahwa model tidak dapat dikatakan baik karena terdeteksi masalah multikolinieritas. Ditinjau dari metode yang diambil dan hasil yang didapatkan pada kedua penelitian ini, dapat dikatakan bahwa metode regresi berganda belum efektif dalam menganalisis pengaruh rasio keuangan terhadap harga saham.

Terdapat sebuah penelitian yang telah dilakukan oleh Samsuri Abdullah, Marzuki Ismail, Si Yuen Fong dan Al Mahfoodh Ali Najah Ahmed (2016) yaitu mencari tahu perbandingan perhitungan antara metode regresi linier berganda dan regresi komponen utama pada peramalan konsentrasi Partikulat (PM10) di daerah Kuala Terengganu, Malaysia dari Januari 2003 sampai Desember 2011. Hasil yang didapat pada penelitian ini adalah metode regresi komponen utama berkinerja lebih baik daripada metode regresi linier berganda karena penerapan analisis komponen utama yang mengurangi kerumitan dan menghilangkan multikolinieritas data.

Penelitian terkait metode regresi komponen utama pernah dilakukan oleh Hasna Firda Dyah Ayu Larasati dan Kariyam (2020) yaitu menganalisis pengaruh dari rasio profitabilitas terhadap harga saham menggunakan metode regresi komponen utama. Data pada penelitian ini yaitu *Return on Asset* (ROA), *Return on Equity* (ROE), *Price Earnings Ratio* (PER), dan harga saham PT Telekomunikasi Indonesia untuk periode tahun 2011-2018. Hasil yang didapat pada penelitian ini adalah ketiga variabel rasio mempunyai pengaruh positif terhadap harga saham dan nilai *Price Earnings Ratio* (PER) mempunyai koefisien regresi tertinggi.

Selain menggunakan regresi komponen utama, terdapat metode lain dalam mengatasi masalah multikolinieritas yaitu metode regresi *ridge*. Terdapat penelitian yang dilakukan oleh Novi Bakti Pratiwi (2016) yaitu menganalisis perbandingan regresi komponen utama dan regresi *ridge* untuk mengatasi masalah multikolinieritas. Data pada penelitian ini yaitu data Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) di Bursa Efek Indonesia periode Januari 2013 sampai bulan April 2016. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini adalah metode regresi *ridge* lebih efektif dari pada regresi komponen utama untuk mengatasi multikolinieritas karena metode regresi *ridge* memiliki nilai lebih besar dan *Mean Squared Error* (MSE) lebih kecil dibandingkan regresi komponen utama.

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu tersebut, penulis akan melakukan perbandingan antara metode regresi komponen utama dengan regresi *ridge* pada analisis pengaruh dari rasio keuangan profitabilitas terhadap harga saham. Untuk membandingkan kedua metode tersebut digunakan kriteria pembanding yaitu nilai koefisien determinasi (R^2) dan *Mean Squared Error* (MSE). Pada penelitian ini, akan digunakan lima rasio keuangan profitabilitas, diantaranya yaitu *Return on Assets* (ROA), *Return on Equity* (ROE), *Operating Profit Margin* (OPM), *Net Profit Margin* (NPM), dan *Earning per Share* (EPS). Dalam penelitian ini yang menjadi objek penelitian yaitu salah satu perusahaan perbankan yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) dan mengandung masalah multikolinieritas pada data rasio profitabilitas. Sumber data pada penelitian ini diperoleh dari laporan keuangan dan harga saham perusahaan terkait periode 2009-2018. Dipilihnya perusahaan perbankan menjadi objek penelitian disebabkan karena perusahaan perbankan merupakan saham yang paling diminati.

Sektor perbankan merupakan sektor yang paling rentan terpengaruh akan gejolak ekonomi global (Prawira, 2019).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh rasio profitabilitas yang di ukur menggunakan OPM, NPM, ROA, ROE, dan EPS terhadap harga saham pada perusahaan perbankan menggunakan metode regresi komponen utama dan regresi *ridge*.
2. Manakah model yang terbaik diantara regresi komponen utama dengan regresi *ridge* dalam mengatasi masalah multikolinieritas pada data rasio profitabilitas.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan agar penelitian tidak terlalu luas dan tidak menyimpang dari rumusan masalah sebagai berikut.

1. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data rasio profitabilitas yang di ukur menggunakan OPM, NPM, ROA, ROE, dan EPS serta data harga saham dari salah satu perusahaan perbankan yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (data kuartalan dari periode tahun 2009-2018) yang mengandung masalah multikolinieritas serta data tidak disusun berdasarkan runtutan waktu (*time series*)
2. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah regresi komponen utama dan regresi *ridge*.

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan penelitian ini sebagai berikut.

1. Mengetahui pengaruh rasio profitabilitas yang di ukur menggunakan OPM, NPM, ROA, ROE, dan EPS terhadap harga saham pada perusahaan perbankan menggunakan metode regresi komponen utama dan regresi *ridge*.
2. Mengetahui metode terbaik dalam mengatasi masalah multikolinieritas pada data rasio profitabilitas.

1.5 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat secara teoretis maupun praktis sebagai berikut.

1. Bagi penulis, dapat menambah wawasan dan memberikan suatu kontribusi dalam pengembangan ilmu matematika terapan di bidang keuangan.
2. Bagi investor, diharapkan hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai dasar pertimbangan dalam menginvestorkan modalnya pada perusahaan yang dapat memberikan hasil yang optimal.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian-penelitian terdahulu yang digunakan sebagai acuan pada penelitian ini diuraikan pada Tabel berikut.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No.	Judul	Variabel	Teknik Analisis	Hasil
1.	Evaluasi untuk Peramalan Konsentrasi Partikulat (PM10) Jangka Panjang Menggunakan Regresi Linier Berganda dan Regresi Komponen Utama (Samsuri Abdullah, Marzuki Ismail, Si Yuen Fong dan Al Mahfoodh Ali Najah Ahmed, 2016)	Variabel bebas: konsentrasi partikulat (PM10) di tahun sebelumnya, kecepatan angin, suhu, kelembapan, karbon monoksida, nitrogen dioksida, sulfur dioksida Variabel terikat: konsesntrasi partikulat (PM10) di tahun tersebut	Analisis regresi linear berganda dan regresi komponen utama	Metode regresi komponen utama berkinerja lebih baik daripada metode regresi linier berganda karena penerapan analisis komponen utama yang mengurangi kerumitan dan menghilangkan multikolinieritas data.
2.	Perbandingan Regresi Komponen Utama dan Regresi <i>Ridge</i> untuk Mengatasi Masalah Multikolinieritas (Novi Bekti Pratiwi, 2016)	Variabel bebas: inflasi, suku bunga, kurs rupiah terhadap dollar, jumlah uang yang beredar Variabel terikat: harga saham IHG	Analisis regresi komponen utama dan regresi <i>ridge</i>	Metode regresi <i>ridge</i> lebih efektif dari pada regresi komponen utama untuk mengatasi multikolinieritas karena metode regresi <i>ridge</i> memiliki nilai lebih besar dan <i>Mean Squared Error</i> (MSE) lebih kecil dibandingkan regresi komponen utama.
3.	Analisis Pengaruh Rasio Profitabilitas Terhadap Harga Saham Pada Perusahaan Perbankan yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Periode 2016-2017. (Prawira Dika, 2019)	Variabel bebas: <i>Return on Assets</i> (ROA), <i>Return on Equity</i> (ROE), <i>Net Profit Margin</i> (NPM) Variabel terikat: harga saham	Analisis regresi linier berganda	Rasio ROA dan ROE berpengaruh positif terhadap harga saham sedangkan rasio NPM berpengaruh negatif terhadap harga saham.
4.	Pengaruh Rasio Keuangan Terhadap Harga Saham Perusahaan Perbankan Sektor LQ45 yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia tahun 2018. (Lisna Indriana, 2019)	Variabel bebas: <i>Return on Asset</i> (ROA), <i>Return on Equity</i> (ROE), <i>Net Profit Margin</i> (NPM) dan <i>Operating Profit Margin</i> (OPM) Variabel terikat: harga saham	Analisis regresi linier berganda	Rasio ROA dan NPM berpengaruh positif terhadap harga saham sedangkan rasio ROE dan OPM berpengaruh negatif terhadap harga saham.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

No.	Judul	Variabel	Teknik Analisis	Hasil
5.	Analisis Pengaruh Rasio Profitabilitas Terhadap Harga Saham Menggunakan Metode Regresi Komponen Utama (Hasna Firda Dyah Ayu Larasati dan Kariyam, 2020)	Variabel bebas: <i>Return on Asset</i> (ROA), <i>Return on Equity</i> (ROE), <i>Price Earnings Ratio</i> (PER) Variabel terikat: harga saham	Analisis regresi komponen utama	Ketiga variabel rasio mempunyai pengaruh positif terhadap harga saham dan nilai <i>Price Earnings Ratio</i> (PER) mempunyai koefisien regresi tertinggi.

2.2 Rasio Profitabilitas

Menurut Sartono (dalam Pebruary, 2016), rasio profitabilitas merupakan salah satu analisis rasio keuangan yang bisa mengukur seberapa besar kemampuan suatu perusahaan mendapatkan laba baik dalam sektor penjualan, asset ataupun laba untuk modal sendiri. Jika suatu perusahaan dinilai menguntungkan serta menjanjikan laba di masa mendatang maka akan semakin banyak investor yang akan menanamkan dananya buat membeli saham tersebut, dan hal tersebut bisa mendorong naiknya harga saham menjadi lebih tinggi. (Octaviani dan Komalasari, 2017). Rasio profitabilitas bisa diperoleh dengan cara melakukan perbandingan berbagai komponen yang ada di laporan keuangan di bagian laporan laba rugi dan neraca (Kasmir, 2019:115). Untuk rasio keuangan profitabilitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Return on Asset* (ROA) dan *Return on Equity* (ROE), *Operating Profit Margin* (OPM), *Net Profit Margin* (NPM) dan *Earning per Share* (EPS).

2.2.1 Return on Asset (ROA)

Menurut Indriana (2019), *Return on Asset* (ROA) merupakan rasio yang mencerminkan kemampuan perusahaan dalam mengelola seluruh kekayaan atau aset yang dimiliki untuk menghasilkan laba sehingga dapat dikatakan bahwa jika nilai ROA tinggi maka kinerja perusahaan semakin baik. Berikut rumus perhitungan dari ROA (Indriana, 2019).

$$ROA = \frac{\text{Laba Bersih}}{\text{Total Aktiva}} \times 100\% \quad (2.1)$$

2.2.2 Return on Equity (ROE)

Menurut Kasmir (2019), *Return on Equity* (ROE) adalah rasio yang diperoleh dari perbandingan antara laba bersih setelah biaya bunga dan pajak dengan seluruh modal atau ekuitas. Rasio ini menunjukkan efisiensi penggunaan modal sendiri. Nilai ROE yang tinggi mencerminkan penerimaan perusahaan atas peluang investasi yang baik dan manajemen biaya yang efektif. Berikut rumus perhitungan dari ROE (Indahsafir, Wahono dan ABS, 2018).

$$ROE = \frac{\text{Laba Bersih}}{\text{Total Ekuitas}} \times 100\% \quad (2.2)$$

2.2.3 Operating Profit Margin (OPM)

Menurut Indriana (2019), *Operating Profit Margin* (OPM) merupakan ukuran persentase hasil laba sebelum bunga dan pajak dari penjualan. Seperti halnya GPM, jika nilai OPM suatu perusahaan tinggi maka pengelolaan operasional perusahaan akan semakin baik. Berikut rumus perhitungan dari OPM (Indriana, 2019).

$$OPM = \frac{\text{Laba Operasional}}{\text{Penjualan}} \times 100\% \quad (2.3)$$

2.2.4 *Net Profit Margin (NPM)*

Menurut Darsono (dalam Indriana, 2019), *Net Profit Margin (NPM)* merupakan rasio yang diperoleh dari laba bersih dibandingkan dengan penjualan bersih yang di peroleh suatu perusahaan. NPM menunjukkan tingkat efisiensi perusahaan dalam memperoleh keuntungan bersih atas aktifitas penjualan bersih perusahaan. Jika nilai NPM suatu perusahaan tinggi maka kegiatan operasional perusahaan akan semakin produktif dan perusahaan akan memperoleh laba yang optimal. Berikut rumus perhitungan dari NPM (Indriana, 2019).

$$\text{NPM} = \frac{\text{Laba Bersih}}{\text{Penjualan Bersih}} \times 100\% \quad (2.4)$$

2.2.5 *Earning per Share (EPS)*

Earning per Share (EPS) merupakan rasio untuk mengukur keberhasilan manajemen dalam mencapai keuntungan bagi pemegang saham. Rasio ini dapat mencerminkan keuntungan yang dihasilkan dari setiap lembar sahamnya. Semakin besar nilai rasio EPS, para pemodal memprediksikan pertumbuhan laba perusahaan yang tinggi. Berikut rumus perhitungan dari EPS (Hertini, Iskandar, dan Basari, 2020).

$$\text{EPS} = \frac{\text{Laba Bersih}}{\text{Jumlah Saham}} \times 100\% \quad (2.5)$$

2.3 **Harga Saham**

Menurut Suad & Pudjiastuti (dalam Indahsafitri, Wahono dan ABS, 2018), harga saham merupakan nilai sekarang atau *present value* dari penghasilan yg akan diterima oleh pemodal dimasa yg akan datang. Menurut Dewi, Adiputra, dan Yuniarta (dalam Indahsafitri, Wahono dan ABS, 2018), harga saham dipengaruhi menurut hukum permintaan dan penawaran. Semakin banyak orang yang ingin membeli suatu saham, maka harga saham tersebut akan cenderung naik. sebaliknya, jika semakin banyak orang yang ingin menjual saham, maka harga saham akan menurun. Pada penelitian ini akan digunakan harga saham *close* (harga penutupan) yang merupakan harga yang diminta oleh penjual atau pembeli pada saat akhir hari bursa (Widoatmojo dalam Indriana, 2019).

2.4 **Regresi**

Menurut Gujarati (dalam Ghozali, 2018), analisis regresi merupakan studi mengenai ketergantungan variabel dependen (terikat) dengan satu atau lebih variabel independent (bebas) dengan tujuan untuk mengestimasi nilai rata-rata variabel dependen berdasarkan variabel independent yang diketahui. Kegunaan analisis regresi adalah untuk mendeskripsikan fenomena data dengan membentuk model hubungan yang bersifat numerik, mengendalikan suatu kasus yang diamati melalui penggunaan model regresi yang didapatkan, serta untuk melakukan prediksi variabel dependen (Basuki dan Prawoto, 2016).

Analisis regresi linier merupakan metode statistika untuk membuat model dan menyelidiki pengaruh antara satu atau beberapa variabel bebas terhadap satu variabel terikat. Regresi linier terbagi menjadi dua jenis, yaitu regresi linier sederhana dan regresi linier berganda. Regresi linier sederhana adalah pemodelan regresi antara satu variabel terikat dan satu variabel bebas. Secara matematis, formulasi model regresi linier sederhana adalah seperti berikut (Basuki dan Prawoto, 2016).

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

Keterangan:

Y = Variabel terikat

X = Variabel bebas

α = Konstanta
 β = Koefisien atau parameter model regresi
 e = Residual atau error

Regresi linier berganda adalah pemodelan regresi antara satu variabel terikat dengan dua atau lebih variabel bebas. Model regresi linear berganda dilukiskan dengan persamaan sebagai berikut (Basuki dan Prawoto, 2016).

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + e \quad (2.7)$$

Keterangan:
 Y = Variabel terikat
 X = Variabel bebas
 β_0 = Konstanta
 β_i = Koefisien atau parameter model regresi, $i = 1, 2, \dots, n$
 e = Residual atau error

Untuk mendapatkan atau mengestimasi nilai parameter model regresi, dapat menggunakan metode kuadrat terkecil atau sering disebut juga dengan metode *Ordinary Least Square* (OLS). Metode OLS ini bertujuan meminimumkan jumlah kuadrat error. Berikut merupakan estimasi metode OLS pada parameter β adalah sebagai berikut (Ningrum, 2018).

$$\hat{\beta} = (X^T X)^{-1} X^T Y \quad (2.8)$$

dimana

$$X_{(n \times (k+1))} = \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1k} \\ 1 & X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2k} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & X_{n1} & X_{n2} & \dots & X_{nk} \end{bmatrix}; \hat{\beta}_{((k+1) \times 1)} = \begin{bmatrix} \hat{\beta}_0 \\ \hat{\beta}_1 \\ \vdots \\ \hat{\beta}_k \end{bmatrix}; Y_{(n \times 1)} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix}$$

Keterangan:
 Y = Vektor variabel terikat
 X = Matriks variabel bebas
 n = Jumlah data
 k = Banyaknya variabel bebas
 $\hat{\beta}$ = Vektor dari parameter model regresi

2.5 Pemilihan Model Terbaik

Model terbaik adalah model yang seluruh koefisien regresinya signifikan dan mempunyai kriteria model terbaik optimum. Kriteria penentuan model terbaik dilakukan dengan melihat koefisien determinasi (nilai *R-Square*) dan nilai *Mean Squared Error* (MSE) (Pratiwi, 2016).

2.5.1 Koefisien Determinasi (nilai *R-Square*)

Menurut Kurnia (2017), nilai *R-Square* adalah nilai yang menunjukkan seberapa jauh kemampuan variabel bebas dapat menjelaskan variabel terikat. Nilai *R-Square* adalah diantara nol dan satu. Jika *R-Square* bernilai kecil maka kemampuan variabel bebas dalam menerangkan variasi variabel terikat semakin terbatas. Basuki dan Prawoto (2016) menekankan bahwa nilai *R-Square* pada persamaan regresi rentan terhadap penambahan variabel bebas, dimana semakin banyak variabel bebas yang terlibat maka nilai *R-Square* akan semakin besar.

Berikut rumus perhitungan dari nilai *R-Square* (Istighfaroh, 2016).

$$R^2 = \frac{SSR}{SST} = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}; i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2.9)$$

Keterangan:

R^2 = Nilai *R-Square*

SSR = Nilai *Sum Squared Regression*

SST = Nilai *Sum Squared Total*

y_i = Nilai variabel terikat aktual

\hat{y}_i = Nilai variabel terikat dugaan

\bar{y} = Nilai rata-rata variabel terikat

n = Jumlah data.

2.5.2 Mean Squared Error (MSE)

Mean Squared Error (MSE) merupakan salah satu pengukuran kesalahan dihitung dengan mengkuadratkan selisih antara nilai ramalan atau prediksi dengan nilai sebenarnya. Semakin kecil nilai MSE maka semakin akurat nilai suatu ramalan. Berikut rumus perhitungan dari MSE (Pratiwi, 2016).

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{(n - k - 1)}; i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2.10)$$

Keterangan:

MSE = Nilai *Mean Squared Error*

y_i = Nilai variabel terikat aktual

\hat{y}_i = Nilai variabel terikat dugaan

k = Banyaknya variabel bebas

n = Jumlah data.

2.6 Pengujian Signifikansi Parameter Model Regresi

Apabila model telah ditentukan, maka dilakukan pengujian signifikan parameter model regresi yang bertujuan untuk mengetahui apakah parameter yang terdapat dalam model regresi telah menunjukkan hubungan yang tepat antara variabel-variabel bebas dengan variabel terikat. Ada dua jenis pengujian signifikansi parameter model regresi, yaitu pengujian signifikansi keseluruhan dan pengujian signifikansi koefisien regresi (Rosyadi, 2018).

2.6.1 Uji Signifikansi Keseluruhan Regresi (Uji F)

Menurut Indriana (2019), Uji F atau uji serentak merupakan pengujian signifikan seluruh variabel bebas secara simultan atau secara bersama-sama terhadap variabel terikat. Hipotesis dari uji F sebagai berikut.

$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_n = 0$ (Tidak ada pengaruh signifikan antara variabel bebas secara bersama-sama terhadap variabel terikat).

H_1 : minimal ada satu $\beta_j \neq 0$; $j = 1, 2, 3, \dots, n$ (Terdapat pengaruh signifikan antara variabel bebas secara bersama-sama terhadap variabel terikat).

Statistik uji dari uji F sebagai berikut (Ningrum, 2018).

$$F_{hitung} = \frac{MSR}{MSE} = \frac{\left[\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2 \right] / k}{\left[\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 \right] / (n - k - 1)}; i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2.11)$$

Keterangan:

F_{hitung} = Nilai uji F

MSR = Nilai *Mean Squared Regression*

MSE = Nilai *Mean Squared Error*

k = Banyaknya variabel bebas

y_i = Nilai variabel terikat aktual

\hat{y}_i = Nilai variabel terikat dugaan

\bar{y} = Nilai rata-rata variabel terikat

n = Jumlah data.

Hipotesis *Null* ditolak jika *p-value* lebih kecil dari nilai *alpha* (5%) atau nilai F_{hitung} lebih besar dari nilai F_{Tabel} , sedangkan hipotesis *Null* gagal tolak jika *p-value* lebih besar dari nilai *alpha* (5%) atau nilai F_{hitung} lebih kecil dari nilai F_{Tabel} (Ghozali, 2018).

2.6.2 Uji Signifikansi Koefisien Regresi (Uji t)

Menurut Pebruary (2016), Uji t atau uji parsial bertujuan untuk menguji pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat secara parsial. Hipotesis dari uji t sebagai berikut.

$H_0: \beta_j = 0$ (Tidak ada pengaruh signifikan antara variabel bebas terhadap variabel terikat)

$H_1: \beta_j \neq 0 ; j = 1,2,3, \dots, n$ (Terdapat pengaruh signifikan antara variabel bebas terhadap variabel terikat).

Statistik uji dari uji t sebagai berikut (Ningrum, 2018).

$$t_{hitung} = \frac{\hat{\beta}_j}{\sqrt{\text{var}(\hat{\beta}_j)}} \quad (2.12)$$

Hipotesis *Null* ditolak jika *p-value* lebih kecil dari nilai *alpha* (5%) atau nilai t_{hitung} lebih besar dari nilai t_{tabel} , sedangkan hipotesis *Null* gagal tolak jika *p-value* lebih besar dari nilai *alpha* (5%) atau nilai t_{hitung} lebih kecil dari nilai t_{tabel} (Ghozali, 2018).

2.7 Pengujian Asumsi Klasik

Menurut Gujarati (dalam Basuki dan Prawoto, 2016), terdapat beberapa asumsi yang harus dipenuhi dalam analisis regresi yaitu variabel bebas tidak berkorelasi (multikolinieritas), antar residual saling bebas (autokorelasi), kehomogenan ragam residual (heteroskedastisitas), dan residual menyebar normal (normalitas).

2.7.1 Uji Multikolinieritas

Uji multikolinieritas bertujuan untuk menguji apakah pada model regresi linier berganda ditemukan adanya korelasi atau hubungan antara variabel bebas. Model regresi yang baik seharusnya tidak terjadi korelasi antar variabel bebas. Jika variabel bebas saling berkorelasi, maka variabel-variabel ini tidak ortogonal yang berarti variabel bebas yang nilai korelasi antar sesama variabel bebas sama dengan nol. Untuk mengidentifikasi adanya multikolinieritas dapat dilihat dengan melihat nilai VIF (*Variance Inflation Factors*). Hipotesis dari uji multikolinieritas sebagai berikut (Sriningsih, Hatidja dan Prang, 2018).

H_0 : Tidak terdapat multikolinieritas

H_1 : Terdapat multikolinieritas

Statistik uji dari uji multikolinieritas menggunakan nilai VIF sebagai berikut (Istighfaroh, 2016).

$$\text{VIF} = \frac{1}{(1 - R_j^2)} ; j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2.13)$$

Keterangan:

VIF = Nilai *Variance Inflation Factors* (VIF)

R_j^2 = Nilai koefisien determinasi antara variabel bebas X_j dengan variabel bebas lainnya

n = Jumlah data

Hipotesis *Null* ditolak jika nilai VIF melebihi 10, sedangkan hipotesis *Null* gagal tolak jika nilai VIF kurang dari 10 (Sriningsih, Hatidja dan Prang, 2018).

2.7.2 Uji Autokorelasi

Uji autokorelasi bertujuan untuk menguji apakah pada model regresi linier ditemukan adanya korelasi antara residual satu pengamatan dengan pengamatan lainnya. Model regresi yang baik seharusnya tidak terjadi adanya autokorelasi dalam model regresi. Autokorelasi muncul karena observasi yang berurutan sepanjang waktu berkaitan satu sama lainnya (Ghozali, 2018). Metode pengujian autokorelasi yang sering digunakan yaitu menggunakan uji *Durbin-Watson*. Hipotesis dari uji *Durbin-Watson* sebagai berikut.

H_0 : Tidak terdapat autokorelasi

H_1 : Terdapat autokorelasi

Statistik uji dari uji *Durbin-Watson* sebagai berikut (Ningrum, 2018).

$$d = \frac{\sum_{i=2}^n (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n e_i^2} \quad (2.14)$$

Keterangan:

d = Nilai *Durbin-Watson*

e_i = Nilai residual

e_{i-1} = Nilai residual satu periode sebelumnya

Hipotesis *Null* ditolak jika nilai *Durbin-Watson* (d) lebih kecil dari nilai batas bawah (dL) tabel *Durbin-Watson*, hipotesis *Null* gagal tolak jika nilai *Durbin-Watson* (d) lebih besar dari nilai batas atas (dU) tabel *Durbin-Watson*, sedangkan hipotesis tidak menghasilkan kesimpulan yang pasti jika nilai d terletak diantara nilai dL dan dU (Ghozali, 2018).

Bila hasil uji yaitu terdapat gejala autokorelasi, perlu dilakukan penyelesaian masalah autokorelasi yaitu dengan menggunakan metode *Cochrane Orcutt*. Metode ini dilakukan dengan melihat koefisien autokorelasi lalu dilanjutkan dengan transformasi data. Kemudian dari hasil transformasi dilakukan pendeteksian ulang untuk mendeteksi ada tidaknya autokorelasi. Jika pada data hasil transformasi masih terdapat gejala autokorelasi, maka dilakukan transformasi ulang hingga tidak terdeteksi lagi masalah autokorelasi (Sembiring, 2017).

2.7.3 Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas digunakan untuk mengetahui apakah data sebuah model regresi terjadi ketidaksamaan varian residual pada seluruh pengamatan. Jika varian dari residual satu pengamatan ke pengamatan lain tetap disebut sebagai homoskedastisitas, sedangkan jika varian residual dari pengamatan satu ke pengamatan lain berbeda disebut sebagai heteroskedastisitas. Model regresi yang baik yaitu model regresi yang tidak terjadi heteroskedastisitas. Ada beberapa cara untuk mengidentifikasi adanya heteroskedastisitas, salah satunya yaitu menggunakan uji *Breusch Pagan Godfrey* (BPG) dimana nilai residual kuadrat diregresikan dengan variabel bebas. Hipotesis dari uji *Breusch Pagan Godfrey* (BPG) sebagai berikut (Sinatra, 2018).

H_0 : Tidak terdapat gejala heteroskedastisitas

H_1 : Terdapat gejala heteroskedastisitas

Statistik uji dari uji *Breusch Pagan Godfrey* (BPG) sebagai berikut.

$$LM = nR_{resid}^2 \quad (2.15)$$

Keterangan:

LM = Nilai *Breusch Pagan Godfrey* (BPG)

n = Jumlah data

R_{resid}^2 = Koefisien determinasi dari hasil regresi antara nilai residual kuadrat dengan variabel bebas

Hipotesis *Null* ditolak jika p -value lebih kecil dari nilai α (5%) atau nilai LM lebih besar dari nilai χ^2_{Tabel} , sedangkan hipotesis *Null* gagal tolak jika p -value lebih besar dari nilai α (5%) atau nilai LM lebih kecil dari nilai χ^2_{Tabel} (Halima dan Kusri, 2022).

Bila hasil uji yaitu terdapat gejala heteroskedastisitas, perlu dilakukan penyelesaian masalah heteroskedastisitas yaitu dengan menggunakan metode *Weighted Least Square* (WLS). Metode WLS memiliki kemampuan untuk mempertahankan sifat efisiensi estimatornya tanpa harus kehilangan sifat bias dan konsistensinya. Metode ini dilakukan dengan melakukan transformasi data dan menerapkan metode kuadrat terkecil terhadap data yang telah ditransformasi (Nisa, Kusnandar, dan Martha, 2020).

2.7.4 Uji Normalitas

Uji normalitas pada model regresi bertujuan untuk menguji apakah nilai residual berdistribusi normal. Model regresi yang baik yaitu yang memiliki nilai residual berdistribusi normal. Metode yang dipergunakan dalam menguji normalitas model regresi yaitu uji statistik *Shapiro Wilk*. Cara untuk mendeteksi uji normalitas dengan menggunakan uji *Shapiro Wilk* yaitu dengan melihat p -value residual. Hipotesis dari uji *Shapiro Wilk* sebagai berikut.

H_0 : Residual berdistribusi normal

H_1 : Residual tidak berdistribusi normal

Statistik uji dari uji *Shapiro Wilk* sebagai berikut.

$$W_{hitung} = \frac{1}{(n-1)s^2} \left[\sum_{i=1}^k a_i (X_{n-i+1} - X_i) \right]^2 \quad (2.16)$$

Keterangan:

W_{hitung} = Nilai hitung uji *Shapiro Wilk*

n = Jumlah data

s = Nilai standar deviasi sampel

a_i = Nilai koefisien uji *Shapiro Wilk*

X_{n-i+1} = Angka ke $n - i + 1$ pada data

X_i = Angka ke- i pada data

Hipotesis *Null* ditolak jika p -value lebih kecil dari nilai α (5%) atau nilai W_{hitung} lebih kecil dari nilai W_{Tabel} , sedangkan hipotesis *Null* gagal tolak jika p -value lebih besar dari nilai α (5%) atau nilai W_{hitung} lebih besar dari nilai W_{Tabel} (Aminah, Radita dan Widodo, 2021).

Bila hasil uji yaitu tidak berdistribusi normal, perlu dilakukan penyelesaian data tidak berdistribusi normal yaitu dengan transformasi data. Metode ini dilakukan dengan mengubah skala pengukuran data asli menjadi bentuk lain sehingga dapat memenuhi asumsi berdistribusi normal. Sebelum menormalkan data, perlu tahu terlebih dahulu bagaimana bentuk grafik histogram dari data, apakah lebih condong ke kanan atau ke kiri (Ghozali, 2018).

2.8 Analisis Komponen Utama

Analisis Komponen Utama (*Principal Component Analysis* / PCA) adalah suatu teknik statistik untuk mengubah dari sebagian besar variabel asli yang saling berkorelasi satu dengan

yang lainnya menjadi satu set variabel baru yang lebih kecil dan saling bebas. PCA bertujuan untuk mereduksi dimensi suatu data tanpa mengurangi karakteristik data tersebut secara signifikan, sehingga lebih mudah untuk menginterpretasikan data-data tersebut. PCA bisa digunakan untuk mengatasi masalah multikolinieritas pada model regresi linier berganda. Hasil dari PCA yaitu suatu variabel baru yang dinamakan skor komponen utama, yang selanjutnya dapat dipakai dalam pengujian regresi komponen utama (Van Delsen, Wattimena, dan Saputri, 2017).

Langkah awal dalam mendapatkan variabel skor komponen utama yaitu mencari *eigen value* dan *eigen vector*. *Eigen value* merupakan nilai yang menunjukkan seberapa besar pengaruh suatu variabel terhadap pembentukan karakteristik yang dinotasikan dengan λ . *Eigen value* yang diperoleh digunakan untuk menentukan jumlah komponen utama. Berikut merupakan bentuk persamaan dalam mencari *eigen value*.

$$|R - \lambda I| = 0 \quad (2.17)$$

Keterangan:

R = Matriks korelasi

λ = *Eigen value*

I = Matriks identitas

Setelah diperoleh *eigen value*, kemudian dapat mencari *eigen vector* yang merupakan vektor yang berhubungan dengan *eigen value*. Berikut merupakan bentuk persamaan dalam mencari *eigen vector* (Ningrum, 2018).

$$(R - \lambda_j I) a_{ij} = 0 \quad (2.18)$$

Keterangan:

R = Matriks korelasi

λ = *Eigen value*

I = Matriks identitas

a_{ij} = *Eigen vector*

Vector eigen yang diperoleh digunakan dalam membentuk komponen utama. Berikut merupakan bentuk persamaan dari variabel skor komponen utama (Siburian, Rahmawati dan Hoyyi, 2019).

$$PC_1 = a_{11}Z_1 + a_{12}Z_2 + \dots + a_{1j}Z_k \quad (2.19)$$

$$PC_2 = a_{21}Z_1 + a_{22}Z_2 + \dots + a_{2j}Z_k$$

$$\vdots \quad \quad \quad \vdots$$

$$PC_k = a_{i1}Z_1 + a_{i2}Z_2 + \dots + a_{ij}Z_k$$

$$\text{Dengan: } Z_k = \frac{X - \bar{X}_k}{s_k} \quad (2.20)$$

Keterangan:

PC = Variabel bebas (skor komponen utama)

Z_k = Variabel angka baku

a_{ij} = *Eigen vector* yang berpasangan dengan *eigen value* paling besar

s_k = Nilai standar deviasi variabel bebas (X)

\bar{X}_k = Nilai rata-rata variabel bebas (X)

2.9 Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)

Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) adalah uji statistik yang bertujuan untuk mengetahui apakah sampel data layak dan dapat dianalisis secara keseluruhan. Jika nilai KMO tinggi (mendekati satu) menunjukkan bahwa kecukupan data dapat diterima dan bisa dilakukan analisis faktor, sedangkan jika nilai KMO kurang dari 0.5 maka data tidak cukup mewakili secara keseluruhan dan tidak dapat dilakukan analisis faktor (Van Delsen, Wattimena, dan Saputri, 2017). Hipotesis dari uji KMO sebagai berikut.

H_0 : Jumlah data cukup untuk difaktorkan

H_1 : Jumlah data tidak cukup untuk difaktorkan

Statistik uji dari uji KMO sebagai berikut (Sinatra, 2018).

$$KMO = \frac{\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p r_{ij}^2}{\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p r_{ij}^2 + \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p a_{ij}^2} \quad (2.21)$$

Keterangan:

KMO = Nilai KMO

r_{ij} = Koefisien korelasi antara variabel i dan j

a_{ij} = Koefisien korelasi parsial antara variabel i dan j

Untuk korelasi parsial didefinisikan sebagai korelasi antara dua variabel dimana melibatkan satu variabel lainnya yang dianggap berpengaruh untuk dibuat tetap atau dikendalikan. Hipotesis *Null* ditolak jika nilai KMO lebih kecil dari 0.5, sedangkan hipotesis *Null* gagal tolak jika nilai KMO lebih besar dari 0.5 (Van Delsen, Wattimena, dan Saputri, 2017).

2.10 Bartlett's Test

Bartlett's Test adalah uji untuk *mep-value* matriks korelasi dari keseluruhan variabel yang dianalisis. Jika *p-value* kurang dari 5%, maka data penelitian secara keseluruhan memiliki korelasi antar variabel (Ilmaniati dan Putro, 2018). Pengujian dengan *Bartlett's Test* digunakan untuk melihat apakah matriks korelasinya merupakan matriks identitas yang akan menunjukkan bahwa antar variabel bebas tidak berkorelasi. Hipotesis dari uji *Bartlett's Test* sebagai berikut.

H_0 : Matriks korelasi merupakan matriks identitas

H_1 : Matriks korelasi bukan merupakan matriks identitas

Statistik uji dari uji *Bartlett's Test* sebagai berikut (Van Delsen, Wattimena, dan Saputri, 2017).

$$x^2_{hitung} = - \left[(N-1) - \frac{(2p+5)}{6} \right] \ln |R| \quad (2.22)$$

Keterangan:

x^2_{hitung} = Nilai *chi-square* hitung

N = Jumlah observasi

p = Jumlah variable

$|R|$ = Determinan matriks korelasi

Hipotesis *Null* ditolak jika nilai x^2_{hitung} lebih besar dari nilai x^2_{Tabel} atau *p-value* lebih kecil dari nilai *alpha* (5%), sedangkan hipotesis *Null* gagal tolak jika nilai x^2_{hitung} lebih kecil dari nilai x^2_{Tabel} atau *p-value* lebih besar dari nilai *alpha* (5%) (Van Delsen, Wattimena, dan Saputri, 2017).

2.11 Matriks Korelasi *Anti-Image* (Nilai MSA)

Matriks Korelasi *Anti-Image Matrices* digunakan untuk menentukan variabel mana saja yang valid, dengan cara melihat nilai *Measure of Sampling Adequacy* (MSA) pada bagian diagonal. Jika nilai MSA lebih dari 0.5 menunjukkan bahwa variabel tersebut dapat diterima dan bisa dilakukan analisis komponen utama, sedangkan jika nilai MSA kurang dari 0.5 maka variabel tersebut tidak valid dan tidak dapat dilakukan analisis komponen utama (Ghozali, 2018).

2.12 Penentuan Jumlah Komponen Utama

Dalam menentukan jumlah komponen utama dapat dilakukan dengan menggunakan *eigen value*, nilai kumulatif proporsi, dan *scree plot*. Jumlah komponen utama dapat ditentukan dengan memilih komponen utama yang memiliki *eigen value* lebih besar dari satu. Kemudian penentuan jumlah komponen utama juga dapat dilakukan dengan melihat kumulatif proporsi keragaman total yang mampu dijelaskan bernilai lebih dari 90%. Jika terdapat komponen utama dengan *eigen value* lebih kecil dari satu dan nilai kumulatif proporsinya kurang dari 90% maka komponen utama tersebut dikeluarkan dari analisis. Terdapat cara lain dalam penentuan jumlah komponen utama yaitu dengan melihat *scree plot*. Bentuk *scree plot* yang seperti garis patah-patah dapat digunakan untuk menentukan banyaknya faktor yaitu dengan melihat suatu titik dimana garis pada *scree plot* mulai merata. (Van Delsen, Wattimena, dan Saputri, 2017).

2.13 Analisis Faktor

Analisis faktor bertujuan untuk mendefinisikan struktur suatu data matrik dan menganalisis struktur korelasi antar variabel dengan cara mendefinisikan satu set kesamaan variabel yang disebut dengan faktor atau komponen utama. Jadi analisis faktor ingin menemukan cara menyimpulkan informasi yang ada dalam variabel asli menjadi satu set dimensi baru yaitu komponen utama. Dengan analisis faktor, dapat mengidentifikasi dimensi suatu struktur dan kemudian menentukan seberapa jauh setiap variabel bebas dapat dijelaskan oleh setiap dimensi atau komponen utama. Untuk mengetahui seberapa jauh setiap variabel bebas dapat dijelaskan oleh setiap komponen utama dapat diketahui dengan melihat nilai mutlak. Jika nilai mutlak sebuah variabel bebas pada salah satu komponen utama lebih besar dibandingkan komponen utama lainnya, maka komponen utama tersebut merepresentasikan variabel bebas yang dimaksud (Ghozali, 2018).

2.14 Regresi Komponen Utama

Regresi Komponen Utama (*Principal Component Regression* / PCR) merupakan analisis regresi yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel terikat dengan sejumlah skor komponen utama sebagai variabel bebas. Penggunaan skor komponen utama sebagai variabel bebas pada PCR dilakukan untuk menyelesaikan adanya kasus multikolinieritas antar variabel bebas. Asumsi dari PCR sama dengan yang digunakan dalam regresi linear yaitu independen, identik, berdistribusi normal, dan tidak terdapat multikolinieritas. Berikut merupakan bentuk persamaan regresi dari PCR (Larasati dan Kariyam, 2020).

$$Y = w + m_1PC_1 + m_2PC_2 + \dots + m_nPC_n + e \quad (2.23)$$

Keterangan:

Y = Variabel terikat

PC = Variabel bebas (skor komponen utama)

w = Konstanta

m_i = Koefisien regresi, $i = 1, 2, \dots, n$

e = Residual atau error.

2.15 Regresi Ridge

Regresi *ridge* pertama kali diperkenalkan oleh Hoerl dan R.W. Kennard di tahun 1962. Regresi *ridge* merupakan salah satu metode untuk menstabilkan nilai koefisien regresi karena adanya multikolinieritas yang merupakan modifikasi dari metode kuadrat terkecil. Modifikasi tersebut dilakukan dengan menambahkan tetapan bias c pada diagonal matriks yang mempengaruhi besarnya koefisien penduga *ridge* dan penduga yang dihasilkan adalah penduga yang bias. Berikut merupakan bentuk persamaan dalam mencari nilai estimasi parameter regresi *ridge* (Anggraeni, Debatara dan Rizki, 2018).

$$\beta^R(c) = (Z^T Z + cI)^{-1} Z^T Y, \quad c > 0 \quad (2.24)$$

Keterangan:

β^R = Nilai estimasi parameter regresi *ridge*

Z = Matriks variabel bebas yang telah ditransformasi dengan pemusatan dan penskalaan

Y = Vektor variabel terikat yang telah ditransformasi dengan pemusatan dan penskalaan

I = Matriks Identitas

c = Nilai tetapan bias

Jika sudah ditemukan nilai estimasi parameter regresi *ridge*, maka selanjutnya dapat diperoleh nilai estimasi parameter regresi tiap variabel bebas yang sudah ditransformasikan kembali ke bentuk awal dengan bentuk persamaan sebagai berikut (Duila, 2015).

$$\hat{\beta}_i = \left(\frac{s_y}{s_i} \right) \beta_i^R; i = 1, 2, \dots, n \quad (2.25)$$

Keterangan:

$\hat{\beta}_i$ = Nilai estimasi parameter regresi variabel bebas yang sudah ditransformasikan

β_i^R = Nilai estimasi parameter regresi *ridge*

s_y = Nilai standar deviasi variabel terikat

s_i = Nilai standar deviasi variabel bebas

n = Jumlah data

Sedangkan untuk nilai estimasi konstanta regresi dapat diperoleh dengan persamaan sebagai berikut (Duila, 2015).

$$\hat{\beta}_0 = \bar{Y} - \hat{\beta}_i \bar{X}_i; i = 1, 2, \dots, n \quad (2.26)$$

Keterangan:

$\hat{\beta}_0$ = Nilai estimasi konstanta regresi

$\hat{\beta}_i$ = Nilai estimasi parameter regresi variabel bebas yang sudah ditransformasikan

\bar{Y} = Nilai rata-rata variabel terikat

\bar{X}_i = Nilai rata-rata variabel bebas

n = Jumlah data

2.16 Ridge Trace

Salah satu kesulitan dalam menggunakan regresi *ridge* yaitu penentuan nilai tetapan bias yang tepat. Pencipta regresi *ridge* menganjurkan untuk menggunakan suatu grafik yang disebut *ridge trace*. *Ridge trace* adalah plot dari estimator regresi *ridge* dengan berbagai kemungkinan nilai tetapan bias c . *Ridge trace* menunjukkan koefisien regresi *ridge* sebagai fungsi dari tetapan bias c . Pemilihan tetapan bias c merupakan masalah yang perlu diperhatikan. Tetapan bias yang diinginkan adalah tetapan bias yang relatif kecil dan menghasilkan koefisien estimator yang relatif stabil (Rosyadi, 2018).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data harga saham bersumber dari <https://www.investing.com>, serta data rasio profitabilitas keuangan dari laporan keuangan perusahaan tahun 2009-2018 yang diakses melalui laman resmi dari perusahaan terkait. Teknik pengumpulan data menggunakan metode *purposive sampling* untuk mendapatkan sampel yang sesuai dengan tujuan penelitian dengan kriteria sebagai berikut.

1. Perusahaan perbankan yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia.
2. Perusahaan perbankan yang mempublikasikan laporan keuangannya selama periode kuartalan 2009-2018 berturut-turut.
3. Perusahaan perbankan yang mempunyai kelengkapan data ROA, ROE, OPM, NPM, dan EPS lengkap dalam penelitian selama periode 2009-2018.

3.2 Variabel Penelitian

Pada penelitian ini, variabel yang digunakan adalah variabel rasio *Return on Asset* (ROA), *Return on Equity* (ROE), *Operating Profit Margin* (OPM), *Net Profit Margin* (NPM), dan *Earning per Share* (EPS) sebagai variabel bebas, serta harga saham close (sebagai variabel terikat) dari salah perusahaan perbankan yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia yang memenuhi persyaratan untuk uji regresi komponen utama dan regresi *ridge*. Variabel yang akan digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3.1 dan bentuk struktur data yang akan digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.1 Variabel Penelitian

Variabel	Nama Variabel	Keterangan	Skala
Y	Harga Saham	Data harga saham <i>close</i> perusahaan	Rasio
X_1	<i>Return on Asset</i>	Rasio <i>Return on Asset</i> dihitung berdasarkan laba bersih dan aset perusahaan	Rasio
X_2	<i>Return on Equity</i>	Rasio <i>Return on Equity</i> dihitung berdasarkan laba bersih dan ekuitas perusahaan	Rasio
X_3	<i>Operating Profit Margin</i>	Rasio <i>Operating Profit Margin</i> dihitung berdasarkan laba operasional dan penjualan perusahaan	Rasio
X_4	<i>Net Profit Margin</i>	Rasio <i>Net Profit Margin</i> dihitung berdasarkan laba bersih dan penjualan perusahaan	Rasio
X_5	<i>Earning per Share</i>	Rasio <i>Earning per Share</i> dihitung berdasarkan laba bersih dan jumlah saham	Rasio

Tabel 3.2 Struktur Data Penelitian

Observasi	Y	X_1	X_2	...	X_5
1	Y_1	X_{11}	X_{21}	...	X_{51}
2	Y_2	X_{12}	X_{22}	...	X_{52}
3	Y_3	X_{13}	X_{23}	...	X_{53}

Tabel 3.2 Struktur Data Penelitian (Lanjutan)

Observasi	Y	X ₁	X ₂	...	X ₅
4	Y ₄	X ₁₄	X ₂₄	...	X ₅₄
⋮	⋮	⋮	⋮	...	⋮
40	Y ₄₀	X ₁₄₀	X ₂₄₀	...	X ₅₄₀

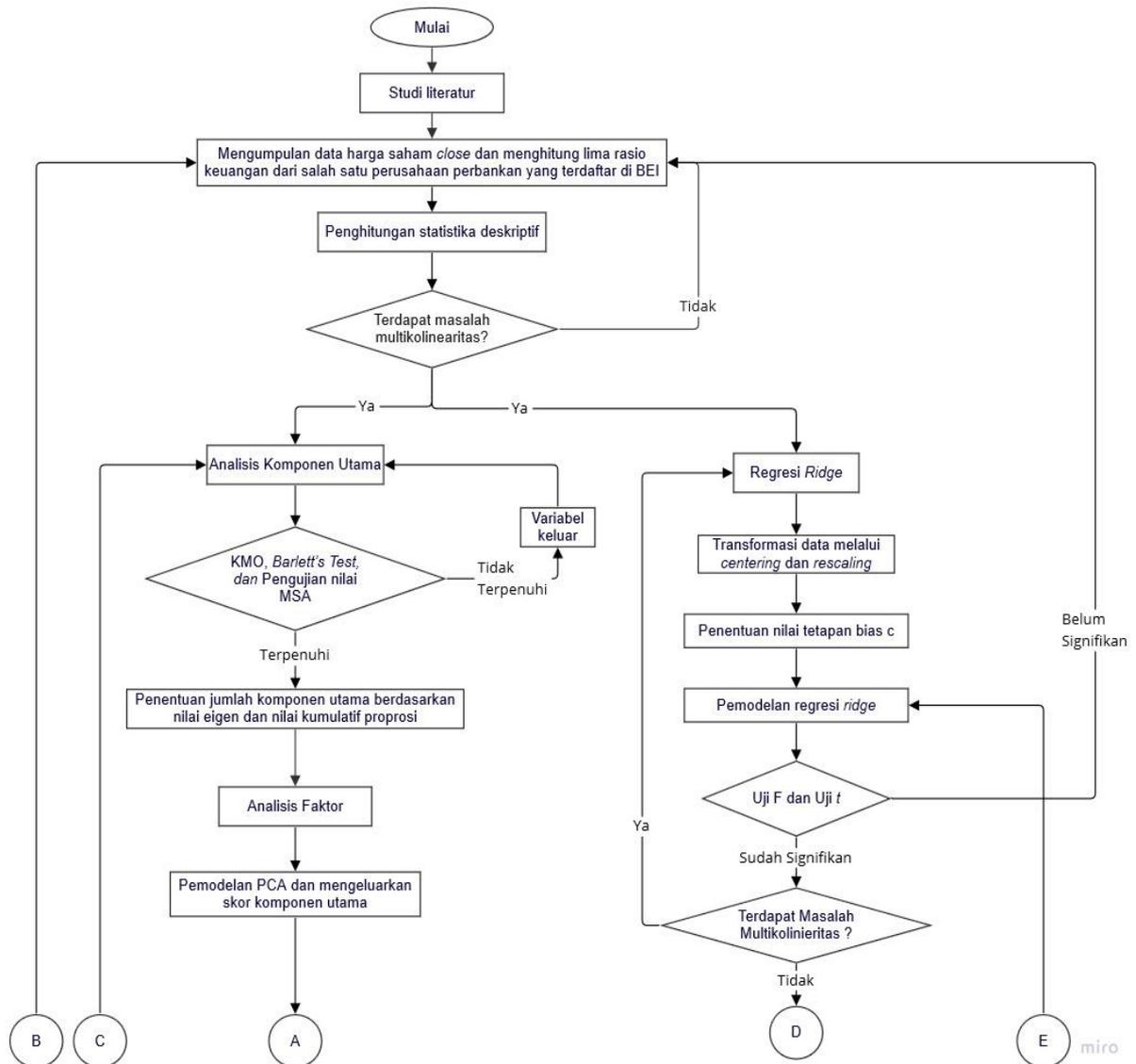
3.3 Langkah Analisis

Proses analisis data dilakukan dengan menggunakan *Microsoft Excel* dan *Rstudio*. Langkah analisis yang akan dilakukan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Mengumpulkan data harga saham *close* dan menghitung lima rasio profitabilitas dari salah satu perusahaan perbankan yang terdaftar di BEI.
2. Melakukan deskripsi data dan perhitungan statistika deskriptif.
3. Pengujian multikolinieritas dengan nilai VIF.
4. Analisis komponen utama
 - a. Pengujian kelayakan data dengan KMO, nilai MSA, dan *Barlett's Test*.
 - b. Penentuan jumlah komponen utama atau faktor berdasarkan *eigen value* dan nilai kumulatif proporsi.
 - c. Analisis faktor dengan mengelompokkan variabel bebas ke setiap komponen utama.
 - d. Pemodelan PCA dan menghasilkan skor komponen utama yang akan digunakan sebagai variabel baru.
5. Regresi komponen utama
 - a. Pemodelan regresi linear antara variabel terikat (harga saham) dengan skor komponen utama.
 - b. Pengujian signifikansi keseluruhan regresi dengan Uji F dan pengujian signifikansi koefisien regresi dengan Uji *t*.
 - c. Melakukan pengujian multikolinieritas yang dilakukan dengan nilai VIF untuk memastikan model sudah tidak mengandung masalah multikolinieritas.
 - d. Melakukan pengujian asumsi residual independen menggunakan uji *Durbin Watson*. Apabila tidak memenuhi asumsi independen, maka diatasi dengan menggunakan metode *Cochrane Orcutt*.
 - e. Melakukan pengujian asumsi residual identik menggunakan uji *Breusch Pagan Godfrey* (BPG). Apabila tidak memenuhi asumsi identik, maka diatasi dengan *Weighted Least Square* (WLS).
 - f. Melakukan pengujian asumsi residual normal menggunakan uji *Shapiro Wilk*. Apabila residual tidak berdistribusi normal, maka dilakukan transformasi data.
 - g. Menyederhanakan model yang didapat dengan mensubstitusikan persamaan model PCA ke dalam model regresi linear yang didapatkan.
 - h. Menyederhanakan model dengan mengubah bentuk standarisasi normal ke dalam bentuk awal variabel nya.
6. Regresi *ridge*
 - a. Melakukan transformasi data melalui *centering dan rescaling*
 - b. Penentuan nilai tetapan bias *c* dengan pendekatan nilai VIF dan *ridge trace*
 - c. Persamaan model regresi *ridge*
 - d. Pengujian signifikansi keseluruhan regresi dengan Uji F dan pengujian signifikansi koefisien regresi dengan Uji *t*.

- e. Melakukan pengujian multikolinieritas yang dilakukan dengan nilai VIF untuk memastikan model sudah tidak mengandung masalah multikolinieritas.
 - f. Melakukan pengujian asumsi residual independen menggunakan uji *Durbin Watson*. Apabila tidak memenuhi asumsi independen, maka diatasi dengan menggunakan metode *Cochrane Orcutt*.
 - g. Melakukan pengujian asumsi residual identik menggunakan uji *Breusch Pagan Godfrey* (BPG). Apabila tidak memenuhi asumsi identik, maka diatasi dengan *Weighted Least Square* (WLS).
 - h. Melakukan pengujian asumsi residual normal menggunakan uji *Shapiro Wilk*. Apabila residual tidak berdistribusi normal, maka dilakukan transformasi data.
 - i. Transformasi model ke bentuk awal
7. Pemilihan model terbaik dengan kriteria nilai R-Square terbesar dan MSE terkecil
 8. Melakukan interpretasi hasil analisis
 9. Penarikan kesimpulan dan saran

Tahapan proses analisis data berdasarkan langkah di atas sesuai pada gambar berikut.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

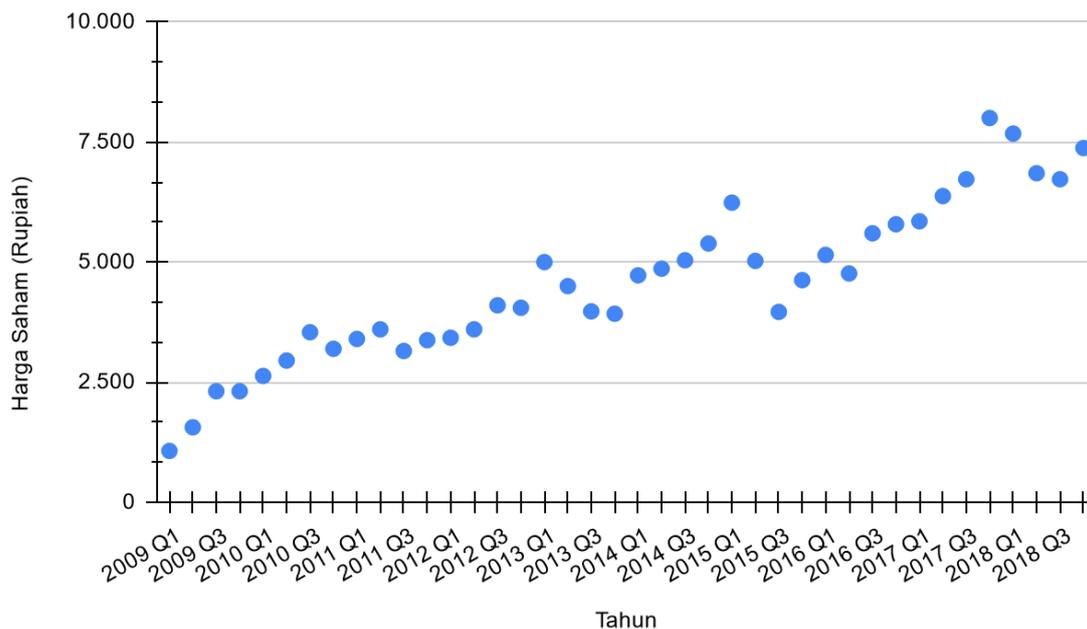
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Data

Data yang digunakan merupakan data harga saham dan rasio profitabilitas dari salah satu perusahaan perbankan yang memenuhi persyaratan untuk analisis menggunakan metode PCR dan Regresi *Ridge*. Adapun, pada penelitian ini digunakan data harga saham dan rasio profitabilitas (ROA, ROE, OPM, NPM, dan EPS) dari perusahaan PT Bank Mandiri Tbk. Untuk data rasio ROA, ROE, OPM, dan NPM yang digunakan berbentuk persen, sedangkan untuk data rasio EPS yang digunakan ditransformasikan menjadi bentuk nilai logaritma.

4.1.1 Saham BMRI

PT Bank Mandiri Tbk yang merupakan salah satu perusahaan perbankan terbesar di Indonesia melakukan *listing* di BEI pada tanggal 14 Juli 2003 dengan penawaran saham perdana (IPO) sejumlah Rp 675 (sebelum *stock split*) dan ditetapkan kode saham yaitu BMRI. Saat IPO, total saham BMRI yang adalah Rp. 20.000.000.000. Per bulan Juni 2022, total saham BMRI yang ada di BEI telah mencapai Rp. 46.631.266.666. Kepemilikan saham dari PT Bank Mandiri Tbk mayoritas dimiliki oleh pemerintah dengan komposisi kepemilikan saham 60% dan *public* 40%. PT Bank Mandiri Tbk termasuk salah satu perusahaan yang masuk dalam indeks LQ45 karena saham BMRI merupakan salah satu saham yang sangat berpengaruh terhadap pergerakan IHSG (Indeks Harga Saham Gabungan).

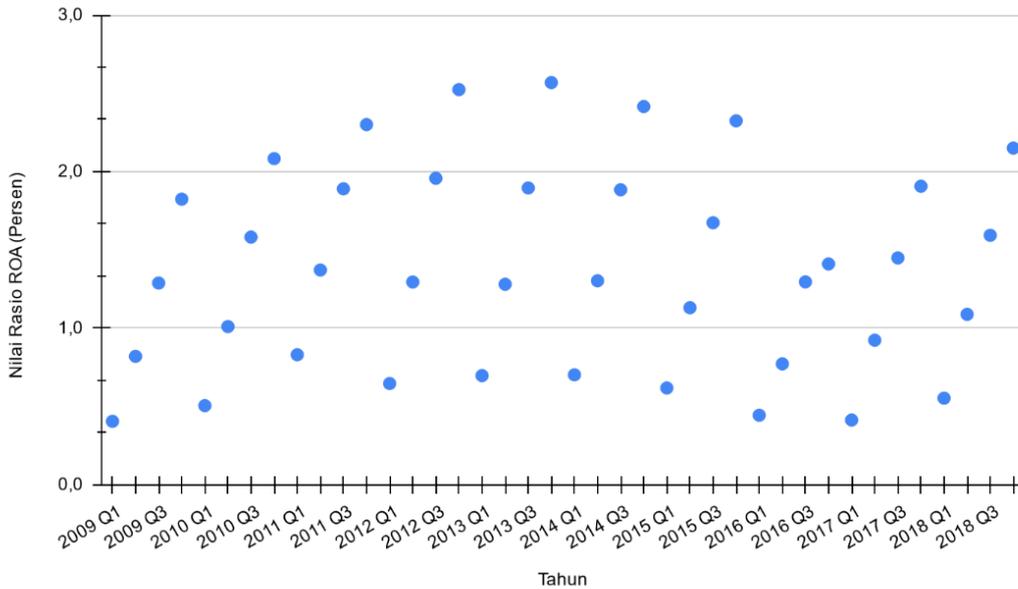


Gambar 4.1 Scatter Plot Harga Saham Penutupan BMRI

Berdasarkan Gambar 4.1, harga saham BMRI selama tahun 2009 – 2018 menunjukkan fluktuasi yang tidak terlalu mencolok dan cenderung beranjak naik. Pada tahun 2015 terlihat adanya penurunan yang cukup besar namun akhirnya bisa kembali meningkat di tahun 2016 hingga 2018. Berdasarkan website detik *finance*, menurut Agus Martowardojo selaku Gubernur Bank Indonesia menyatakan bahwa di tahun 2015 kondisi perekonomian Indonesia sedang tidak baik yang terlihat dari harga komoditas yang terus merosot, sehingga hal inilah yang menyebabkan harga saham BMRI mengalami penurunan.

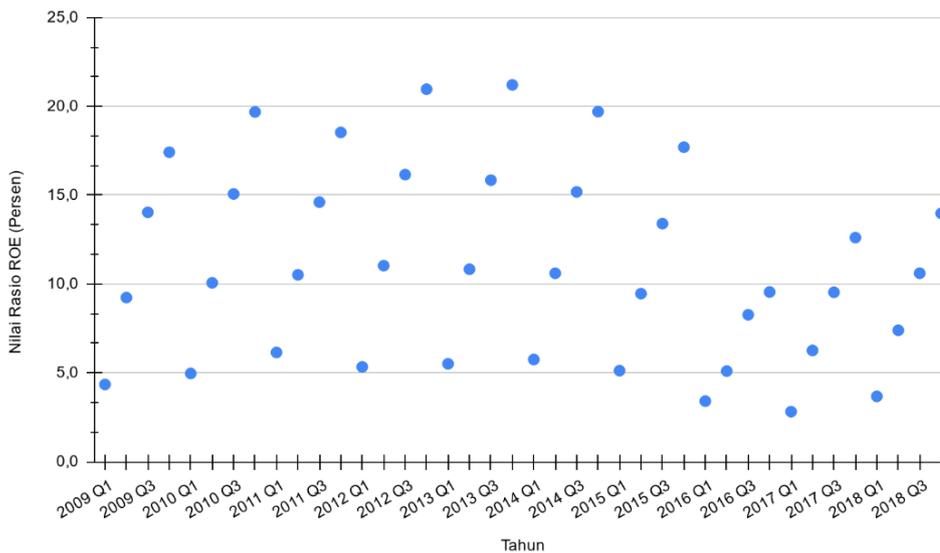
4.1.2 Rasio Profitabilitas Saham BMRI

Rasio profitabilitas merupakan salah satu jenis dari rasio keuangan yang digunakan untuk menilai kemampuan suatu perusahaan dalam memperoleh laba. Pada penelitian ini, rasio keuangan profitabilitas yang diukur, yaitu *Return on Asset* (ROA), *Return on Equity* (ROE), *Operating Profit Margin* (OPM), *Net Profit Margin* (NPM), dan *Earning per Share* (EPS).



Gambar 4.2 Scatter Plot Rasio Return on Asset (ROA) PT Bank Mandiri Tbk

Nilai rasio ROA diperoleh dengan membandingkan antara jumlah laba bersih dan total aset perusahaan. Berdasarkan Gambar 4.2, rasio ROA dari PT Bank Mandiri Tbk selama tahun 2009 – 2018 seluruhnya bernilai positif dan menunjukkan adanya pola *season*, dimana nilai rasio ROA terkecil berada pada kuartal pertama setiap tahunnya dan terus naik hingga kuartal keempat tahun tersebut.

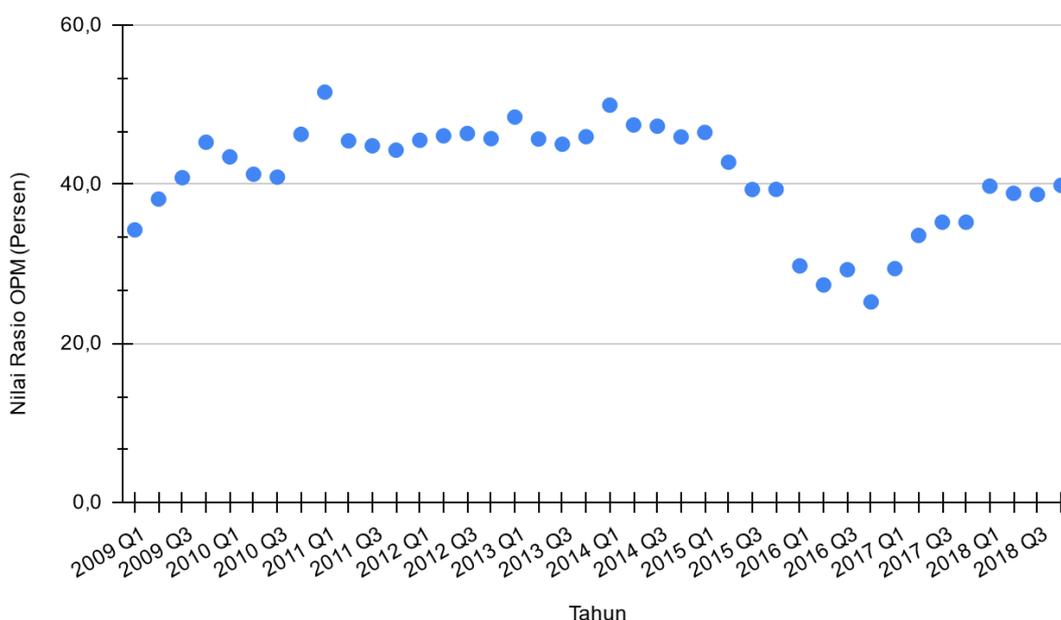


Gambar 4.3 Scatter Plot Rasio Return on Equity (ROE) PT Bank Mandiri Tbk

Nilai rasio ROE diperoleh dengan membandingkan antara jumlah laba bersih dan total ekuitas perusahaan. Untuk rasio ROE dari PT Bank Mandiri Tbk selama tahun 2009 – 2018

pergerakannya tidak jauh berbeda dibandingkan dengan rasio ROA, dimana berdasarkan Gambar 4.3 nilai rasio ROE seluruhnya bernilai positif dan menunjukkan adanya pola *season*, dimana nilai ROE terkecil berada pada kuartal pertama setiap tahunnya dan terus naik hingga kuartal keempat tahun tersebut.

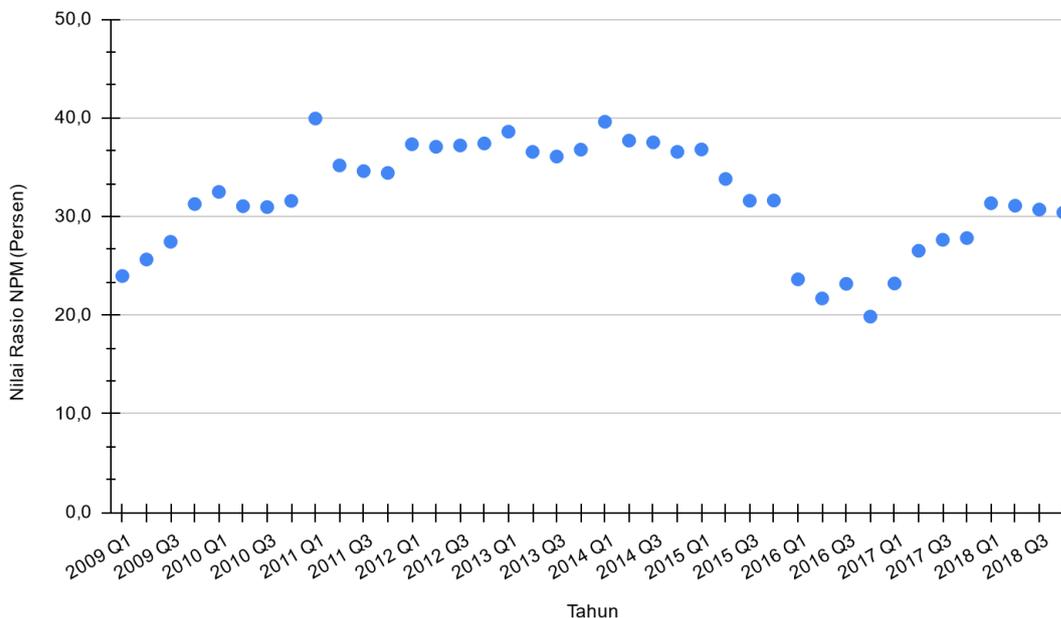
Berdasarkan deskripsi data pada rasio ROA dan ROE maka dapat disimpulkan bahwa kedua rasio memiliki pola yang sama. Hal ini dikarenakan adanya penentuan target laba perusahaan yang didasarkan pada target yang ingin dicapai oleh perusahaan dalam satu tahun kedepan, sehingga pada awal tahun pencapaian target tersebut akan kembali menjadi lebih rendah bila dibandingkan dengan akhir tahun sebelumnya. Namun target tersebut akan lebih tinggi dari target di awal tahun sebelumnya. Hal ini dilakukan Perusahaan untuk menunjukkan adanya pertumbuhan bisnis dari tahun ke tahun (*business growth*) secara statistik. Penetapan target ini dilakukan guna menjaga likuiditas Bank.



Gambar 4.4 Scatter Plot Rasio Operating Profit Margin (OPM) PT Bank Mandiri Tbk

Nilai rasio OPM diperoleh dengan membandingkan antara jumlah laba operasional dan jumlah penjualan atau pendapatan perusahaan. Untuk rasio OPM dari PT Bank Mandiri Tbk selama tahun 2009 – 2018 menunjukkan fluktuasi dan seluruhnya bernilai positif, dimana berdasarkan Gambar 4.4 pada tahun 2009 bergerak naik dari kuartal pertama hingga kuartal keempat. Kemudian pada tahun 2010 rasio OPM bergerak menurun dari kuartal pertama hingga kuartal ketiga sebelum naik pada kuartal keempat. Untuk kondisi rasio OPM di tahun 2011 diawali dengan kenaikan di kuartal pertama yang selanjutnya bergerak turun dari kuartal kedua hingga kuartal keempat. Lalu pada tahun 2012 rasio OPM bergerak naik dari kuartal pertama hingga kuartal ketiga sebelum menurun pada kuartal keempat. Selanjutnya di tahun 2013 rasio OPM diawali dengan kenaikan di kuartal pertama yang selanjutnya bergerak menurun di kuartal kedua hingga kuartal ketiga sebelum naik pada kuartal keempat. Pada tahun 2014, rasio OPM kembali diawali dengan kenaikan pada kuartal pertama yang selanjutnya bergerak turun dari kuartal kedua hingga kuartal keempat. Lalu pada tahun 2015 rasio OPM diawali dengan kenaikan di kuartal pertama yang selanjutnya bergerak menurun di kuartal kedua hingga kuartal ketiga sebelum naik pada kuartal keempat. Memasuki tahun 2016, terdapat penurunan nilai rasio OPM di kuartal pertama dan kedua yang kemudian diikuti dengan kenaikan pada kuartal ketiga, akan tetapi kembali mengalami penurunan pada kuartal keempat. Sepanjang tahun 2017,

rasio OPM bergerak naik dari kuartal pertama hingga kuartal ketiga namun terjadi penurunan di kuartal keempat. Kemudian kondisi rasio OPM di tahun 2018 bergerak naik di kuartal pertama yang selanjutnya ada penurunan dari kuartal kedua hingga kuartal ketiga sebelum naik pada kuartal keempat.

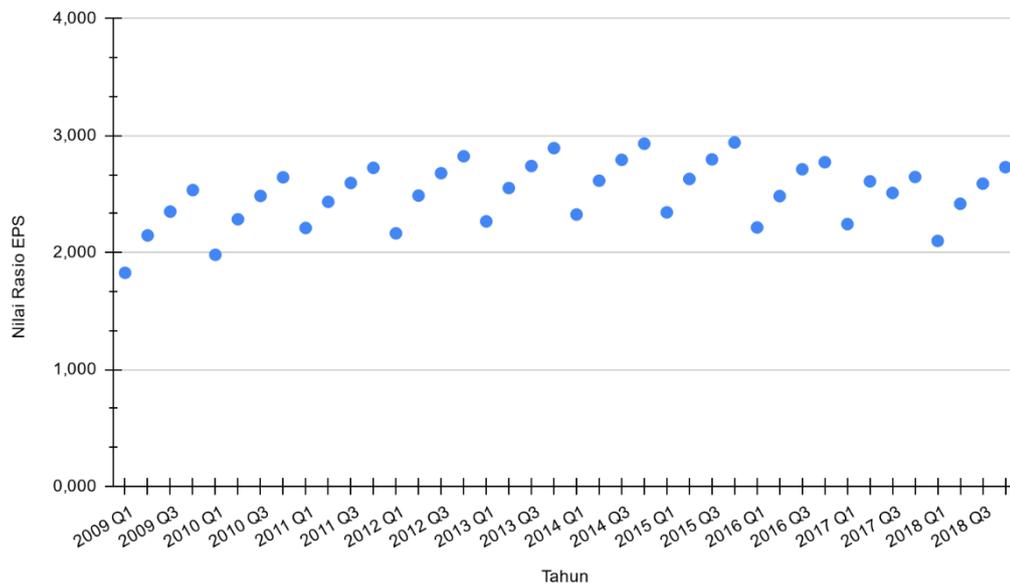


Gambar 4.5 Scatter Plot Rasio Net Profit Margin (NPM) PT Bank Mandiri Tbk

Nilai rasio NPM diperoleh dengan membandingkan antara jumlah laba bersih dan jumlah penjualan atau pendapatan perusahaan. Untuk rasio NPM dari PT Bank Mandiri Tbk selama tahun 2009 – 2018 pergerakannya tidak jauh berbeda dibandingkan dengan rasio OPM yaitu menunjukkan fluktuasi dan seluruhnya bernilai positif, dimana berdasarkan Gambar 4.5 pada tahun 2009 bergerak naik dari kuartal pertama hingga kuartal keempat. Kemudian pada tahun 2010 rasio NPM diawali dengan kenaikan pada kuartal pertama yang selanjutnya bergerak menurun di kuartal kedua hingga kuartal ketiga sebelum naik pada kuartal keempat. Untuk kondisi rasio NPM di tahun 2011 diawali dengan kenaikan di kuartal pertama yang selanjutnya bergerak turun dari kuartal kedua hingga kuartal keempat. Lalu pada tahun 2012 rasio NPM diawali dengan kenaikan pada kuartal pertama yang selanjutnya bergerak menurun di kuartal kedua sebelum naik pada kuartal ketiga hingga kuartal keempat. Selanjutnya di tahun 2013 rasio NPM diawali dengan kenaikan di kuartal pertama yang selanjutnya bergerak menurun di kuartal kedua hingga kuartal ketiga sebelum naik pada kuartal keempat. Pada tahun 2014, rasio NPM kembali diawali dengan kenaikan pada kuartal pertama yang selanjutnya bergerak turun dari kuartal kedua hingga kuartal keempat. Lalu pada tahun 2015 rasio NPM diawali dengan kenaikan di kuartal pertama yang selanjutnya bergerak menurun di kuartal kedua hingga kuartal ketiga sebelum naik pada kuartal keempat. Memasuki tahun 2016, terdapat penurunan nilai rasio NPM di kuartal pertama dan kedua yang kemudian diikuti dengan kenaikan pada kuartal ketiga, akan tetapi kembali mengalami penurunan pada kuartal keempat. Sepanjang tahun 2017, rasio NPM bergerak naik dari kuartal pertama hingga kuartal keempat. Kemudian kondisi rasio NPM di tahun 2018 diawali dengan kenaikan di kuartal pertama yang selanjutnya bergerak turun dari kuartal kedua hingga kuartal keempat.

Nilai rasio EPS diperoleh dengan membandingkan antara jumlah laba bersih dan jumlah saham perusahaan sehingga rasio ini dapat mencerminkan keuntungan yang dihasilkan dari setiap lembar sahamnya.

Berikut merupakan Gambar *scatter plot* rasio EPS dari PT Bank Mandiri Tbk selama tahun 2009 – 2018.



Gambar 4.6 Scatter Plot Rasio Earning per Share (EPS) PT Bank Mandiri Tbk

Berdasarkan Gambar 4.6, untuk rasio EPS dari PT Bank Mandiri Tbk selama tahun 2009–2018 pergerakannya mirip dengan rasio ROA dan ROE, dimana nilai EPS dari bernilai kecil pada kuartal pertama setiap tahun dan terus naik hingga kuartal keempat. Akan tetapi, pada tahun 2017, rasio EPS pada kuartal ketiga mengalami penurunan dibandingkan kuartal kedua, sebelum kembali naik pada kuartal keempat.

4.1.3 Statistika Deskriptif

Berikut merupakan nilai rata-rata, median, maksimum, minimum, serta standar deviasi dari variabel penelitian.

Tabel 4.1 Statistika Deskriptif Variabel Penelitian

PT Bank Mandiri Tbk					
Variabel	Mean	Median	Maks.	Min.	Standar Deviasi
Harga Saham (Y)	4560,225	4562,500	8000,000	1069,000	1650,494
ROA (X_1)	1,371	1,299	2,600	0,400	0,650
ROE (X_2)	11,042	10,562	21,200	2,800	5,352
OPM (X_3)	41,192	43,135	51,600	25,200	6,549
NPM (X_4)	31,947	31,615	39,900	19,900	5,425
EPS (X_5)	2,504	2,542	2,940	1,826	0,266

Berdasarkan Tabel 4.1 untuk seluruh nilai rata-rata, median, maksimum, minimum, dan standar deviasi bernilai positif sehingga disimpulkan bahwa data yang digunakan pada penelitian ini seluruhnya bernilai positif. Untuk posisi harga saham BMRI tertinggi yaitu Rp. 8000 berada pada kuartal ketiga tahun 2017, sedangkan untuk posisi harga saham BMRI terendah yaitu Rp. 1069 berada pada kuartal pertama tahun 2009.

Kemudian untuk posisi rasio ROA tertinggi yaitu 2,6% berada pada kuartal keempat tahun 2013, sedangkan untuk posisi rasio ROA terendah yaitu 0,4% berada pada kuartal pertama tahun 2017. Lalu untuk posisi rasio ROE tertinggi yaitu 21,2% berada pada kuartal keempat

tahun 2013, sedangkan untuk posisi rasio ROE terendah yaitu 2,8% berada pada kuartal pertama tahun 2017. Hal ini dapat disimpulkan bahwa untuk posisi terendah dan tertinggi dari rasio ROA dan ROE berada pada posisi yang sama.

Selanjutnya untuk posisi rasio OPM tertinggi yaitu 51,6% berada pada kuartal pertama tahun 2011, sedangkan untuk posisi rasio OPM terendah yaitu 25,2% berada pada kuartal keempat tahun 2016. Untuk posisi rasio NPM tertinggi yaitu 39,9% berada pada kuartal pertama tahun 2011, sedangkan untuk posisi rasio NPM terendah yaitu 19,9% berada pada kuartal keempat tahun 2016. Hal ini dapat disimpulkan bahwa untuk posisi terendah dan tertinggi dari rasio OPM dan NPM berada pada posisi yang sama. Untuk posisi rasio EPS tertinggi yaitu 2,940 berada pada kuartal keempat tahun 2015, sedangkan untuk posisi rasio EPS terendah yaitu 1,826 berada pada kuartal pertama tahun 2009.

4.2 Pemodelan Regresi Linier Berganda dan Pengujian Multikolinieritas

Untuk mengetahui pengaruh rasio profitabilitas terhadap harga saham PT Bank Mandiri Tbk maka perlu dilakukan pemodelan regresi linier berganda. Dari hasil regresi antara variabel harga saham PT Bank Mandiri Tbk dan kelima variabel rasio profitabilitas dapat dibentuk suatu model persamaan regresi. Berikut merupakan Tabel nilai koefisien dari model regresi linier berganda.

Tabel 4.2 Nilai Koefisien dari Model Regresi Linier Berganda

Variabel	Koefisien
Konstanta	-1888,380
ROA (X_1)	4896,030
ROE (X_2)	-752,700
OPM (X_3)	28,070
NPM (X_4)	-22,470
EPS (X_5)	3039,100

Berdasarkan Tabel 4.2 maka dapat dibentuk suatu model persamaan PCR sebagai berikut.

$$Y = -1888,380 + 4896,030(X_1) - 752,700(X_2) + 28,070(X_3) - 22,470(X_4) + 3039,100(X_5)$$

Setelah mendapatkan model persamaan regresi nya, perlu dilakukan pengujian asumsi yang harus dipenuhi dalam analisis regresi, salah satunya yaitu uji multikolinieritas. Pengujian multikolinieritas merupakan uji untuk mengecek apakah terdapat korelasi antar variabel bebas. Suatu model regresi yang baik yaitu yang memenuhi asumsi bahwa antar variabel bebas tidak saling berkorelasi. Metode pengukuran untuk mendeteksi adanya multikolinieritas yaitu dengan menggunakan nilai *Variance Inflation Factor* (VIF). Jika nilai VIF lebih dari 10 maka terdapat masalah multikolinieritas. Hipotesis dari uji multikolinieritas sebagai berikut.

H_0 : Tidak terdapat multikolinieritas pada data rasio profitabilitas

H_1 : Terdapat multikolinieritas pada data rasio profitabilitas

Berikut merupakan Tabel perolehan hasil uji multikolinieritas berupa nilai VIF dari masing-masing variabel bebas dalam penelitian ini.

Tabel 4.3 Hasil Uji Multikolinieritas

Variabel	VIF	Keputusan
ROA (X_1)	26,090868	H_0 ditolak
ROE (X_2)	24,943268	H_0 ditolak
OPM (X_3)	32,087586	H_0 ditolak
NPM (X_4)	27,108972	H_0 ditolak
EPS (X_5)	6,723957	H_0 gagal ditolak

Berdasarkan Tabel 4.3 diperoleh hasil yaitu pada variabel ROA, ROE, OPM, dan NPM bernilai lebih dari 10 sehingga keputusan adalah tolak H_0 dan dapat disimpulkan bahwa

terdapat masalah multikolinieritas. Munculnya masalah multikolinieritas menyebabkan estimasi koefisien atau parameter regresi memiliki varians yang sangat besar sehingga estimasi menjadi tidak valid. Dengan munculnya masalah multikolinieritas pada model regresi linier berganda, maka perlu diatasi menggunakan metode PCR dan regresi ridge.

4.3 Analisis Komponen Utama

Analisis Komponen Utama (*Principal Component Analysis / PCA*) merupakan tahap awal sebelum dilakukannya PCR. PCA bertujuan untuk menyederhanakan variabel yang diamati yang mengandung masalah multikolinieritas dengan cara mereduksi dimensinya sehingga didapatkan sebuah variabel baru yang dinamakan variabel skor komponen utama. Ada beberapa tahapan dalam PCA yaitu pengujian kelayakan data menggunakan KMO, nilai MSA tiap variabel, dan *Bartlett's Test*, penentuan jumlah komponen utama berdasarkan *eigen value* dan nilai kumulatif proporsi, analisis faktor serta pemodelan PCA hingga menghasilkan skor komponen utama yang akan digunakan sebagai variabel baru.

4.3.1 Pengujian Kelayakan Data

Pengujian kelayakan data dengan uji KMO, nilai MSA tiap variabel, dan *Bartlett's Test* dilakukan untuk mengetahui apakah data tiap variabel bebas (rasio profitabilitas) layak untuk di transformasikan dan direduksi menjadi sebuah variabel baru. Pengujian KMO bertujuan untuk melihat kecukupan sampel secara keseluruhan. Jika nilai KMO lebih dari 0,5 maka menunjukkan bahwa data secara keseluruhan layak untuk diproses ke analisis komponen utama. Hipotesis dari uji KMO sebagai berikut.

H_0 : Jumlah data cukup untuk difaktorkan

H_1 : Jumlah data tidak cukup untuk difaktorkan

Untuk *Bartlett's test* bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya korelasi antar variabel bebas. Metode pengukuran *Bartlett's Test* menggunakan *p-value*. Jika *p-value* kurang dari taraf signifikansi sebesar 0,05 maka menunjukkan bahwa antar variabel bebas berkorelasi. Hipotesis dari uji *Bartlett's Test* sebagai berikut.

H_0 : Matriks korelasi merupakan matriks identitas

H_1 : Matriks korelasi bukan merupakan matriks identitas

Berikut merupakan Tabel perolehan hasil uji KMO dan *Bartlett's Test* dari masing-masing variabel bebas dalam penelitian ini.

Tabel 4.4 Hasil Uji KMO dan *Bartlett's Test*

		Keputusan
Nilai KMO	0,510	H_0 gagal ditolak
<i>P-value</i> dari <i>Bartlett's Test</i>	0,000	H_0 ditolak

Berdasarkan Tabel 4.4 diperoleh hasil yaitu pada nilai KMO sudah lebih dari 0,5 sehingga keputusan adalah gagal tolak H_0 dan dapat disimpulkan bahwa data secara keseluruhan cukup dan layak lanjut ke PCA. Untuk *p-value Bartlett's Test* diperoleh kurang dari 0,05 sehingga keputusan adalah tolak H_0 dan dapat disimpulkan bahwa matriks korelasinya bukan merupakan matriks identitas yang menunjukkan bahwa antar variabel bebas berkorelasi.

Pengecekan nilai MSA bertujuan untuk melihat kecukupan sampel di tiap variabel. Jika nilai MSA lebih dari 0,5 maka menunjukkan bahwa data tiap variabel bebas layak untuk diproses ke analisis komponen utama. Berikut merupakan Tabel perolehan hasil nilai MSA dari masing-masing variabel bebas dalam penelitian ini.

Tabel 4.5 Hasil nilai MSA

ROA	ROE	OPM	NPM	EPS
0,62	0,53	0,38	0,39	0,66

Berdasarkan Tabel 4.5 diperoleh hasil yaitu pada nilai MSA tidak seluruh variabel bernilai lebih dari 0,5. Untuk nilai MSA dari rasio ROA, ROE, dan EPS lebih dari 0,5 sedangkan untuk nilai MSA dari rasio OPM dan NPM kurang dari 0,5. Dengan adanya hasil dua variabel bebas yang tidak memenuhi syarat nilai MSA maka perlu adanya pengulangan pengujian dengan mengeluarkan satu-satu variabel hingga semua variabel memberikan hasil nilai MSA yang memenuhi syarat. Berdasarkan hasil nilai MSA yang dibawah 0,5 maka dipilihlah untuk mengeluarkan variabel OPM (nilai MSA paling terkecil) dari analisis data sehingga dilakukan pengujian ulang untuk 4 variabel bebas. Setelah dilakukan pengujian ulang diperoleh bahwa seluruh nilai MSA keempat variabel bebas sudah memenuhi syarat. Namun setelah dilakukan pengecekan hasil hingga pengujian signifikansi parameter model PCR, diperoleh bahwa pada Uji F dan uji *t* menghasilkan nilai *p-value* yang tidak signifikan (kurang dari 0,05) yang dapat dilihat pada Lampiran 2. Jadi diputuskan untuk mengganti variabel yang dikeluarkan dari analisis yaitu variabel NPM sehingga dilakukan pengujian ulang untuk variabel ROA, ROE, OPM, dan EPS. Berikut merupakan Tabel perolehan hasil pengujian ulang dari KMO dan *Bartlett's Test*.

Tabel 4.6 Hasil Pengujian Ulang dari KMO dan *Bartlett's Test*

		Keputusan
Nilai KMO	0,630	H_0 gagal ditolak
<i>P-value</i> dari <i>Bartlett's Test</i>	0,000	H_0 ditolak

Berdasarkan Tabel 4.6 diperoleh hasil yaitu pada nilai KMO sudah lebih dari 0,5 sehingga keputusan adalah gagal tolak H_0 dan dapat disimpulkan bahwa data secara keseluruhan cukup dan layak lanjut ke PCA. Lalu untuk *p-value Bartlett's Test* diperoleh kurang dari 0,05 sehingga keputusan adalah tolak H_0 dan dapat disimpulkan bahwa matriks korelasinya bukan merupakan matriks identitas yang menunjukkan antar variabel bebas berkorelasi.

Berikut merupakan Tabel perolehan hasil pengujian ulang dari nilai MSA.

Tabel 4.7 Hasil Pengujian Ulang dari Nilai MSA

ROA	ROE	OPM	EPS
0,58	0,62	0,59	0,70

Berdasarkan Tabel 4.7 diperoleh hasil yaitu untuk seluruh nilai MSA dari tiap variabel diperoleh lebih dari 0,5 sehingga dapat disimpulkan bahwa data variabel ROA, ROE, OPM, dan EPS layak lanjut ke PCA.

4.3.2 Penentuan Jumlah Komponen Utama

Hasil dari PCA yaitu menghasilkan variabel baru berupa skor komponen utama, namun sebelumnya perlu ditentukan jumlah komponen utama yang dapat menunjukkan jumlah variabel baru yang akan dipakai untuk diproses ke PCR. Metode dalam menentukan jumlah komponen utama yaitu dengan melihat *eigen value* yang lebih dari satu, kumulatif proporsi keragaman total yang mampu dijelaskan yang bernilai lebih dari 90% dan *scree plot*. Berikut merupakan Tabel *eigen value* dan kumulatif proporsi dari tiap komponen utama.

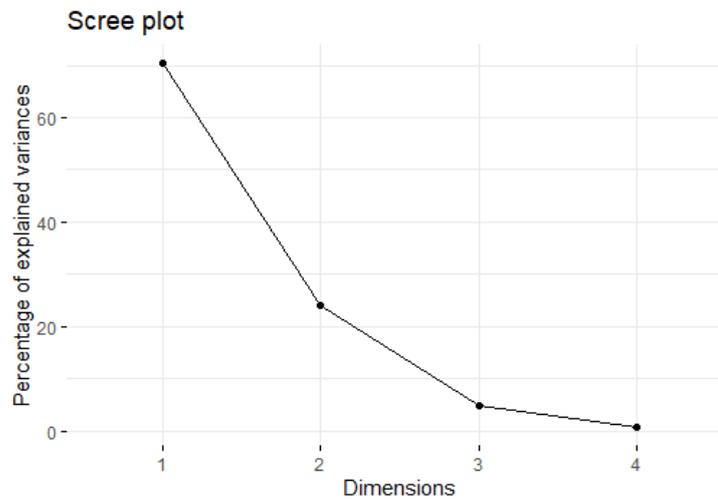
Tabel 4.8 Hasil *Eigen Value* dan Kumulatif Proporsi

Komponen Utama	<i>Eigen Value</i>	Kumulatif Proporsi
PC_1	2,81987171	0,7050
PC_2	0,96482954	0,9462
PC_3	0,18921741	0,9935
PC_4	0,02608134	1,0000

Berdasarkan Tabel 4.8 diperoleh hasil yaitu berdasarkan *eigen value* maka *eigen value* yang memiliki nilai lebih besar dari satu adalah *eigen value* pada komponen pertama (PC_1). Kemudian diperoleh juga hasil yaitu berdasarkan nilai kumulatif proporsi maka nilai kumulatif

proporsi yang bernilai lebih dari 90% adalah nilai kumulatif proporsi pada komponen kedua (PC_2).

Berikut merupakan *scree plot* untuk penentuan jumlah komponen.



Gambar 4.7 Scree Plot Penentuan Jumlah Komponen

Pada Gambar 4.7, titik pada nomor 3 yang menunjukkan posisi garis pada *scree plot* mulai merata menunjukkan jumlah komponen sehingga berdasarkan *scree plot* maka diperoleh jumlah komponen sebanyak 3 komponen.

Dari ketiga hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa jumlah komponen utama adalah sebanyak dua komponen dengan kumulatif proporsi keragaman total yang dapat dijelaskan melalui pembentukan komponen baru adalah sebesar 94,62%. Kesimpulan ini diperoleh karena untuk *eigen value* pada PC_2 bernilai 0,96482954 dimana hampir mendekati nilai satu dan jika hanya satu komponen yang digunakan maka dirasa kurang cukup untuk mewakili keempat variabel bebas. Sedangkan untuk hasil interpretasi *scree plot* bersifat subjektif sehingga hanya dapat dijadikan pembanding untuk memastikan penentuan jumlah komponen. Bahkan telah dilakukan pengecekan bahwa jika memakai 3 komponen maka diperoleh hasil uji normalitas menghasilkan nilai *p-value* yang tidak signifikan (kurang dari 0,05) yang dapat dilihat pada Lampiran 4.

4.3.3 Analisis Faktor

Setelah menentukan jumlah komponen utama, maka perlu dilakukan analisis faktor untuk mengetahui seberapa jauh setiap variabel bebas dapat dijelaskan oleh setiap faktor atau komponen utama. Hasil dari analisis faktor berupa pengelompokan variabel bebas di tiap komponen utama. Berikut merupakan Tabel hasil analisis faktor dari tiap komponen utama.

Tabel 4.9 Hasil Analisis Faktor

Variabel Bebas	PC_1	PC_2
ROA (X_1)	0,97	0,17
ROE (X_2)	0,92	0,30
OPM (X_3)	0,11	0,99
EPS (X_5)	0,94	-0,08

Berdasarkan Tabel 4.9 diperoleh hasil yaitu pada komponen utama pertama (PC_1) terdapat tiga variabel yang bernilai lebih dari 0,9 yaitu variabel ROA, ROE, dan EPS sehingga dapat disimpulkan bahwa PC_1 dapat merepresentasikan variabel ROA, ROE, dan EPS. Lalu pada komponen utama kedua (PC_2) terdapat satu variabel yang bernilai besar yaitu variabel OPM sehingga dapat disimpulkan bahwa PC_2 dapat merepresentasikan variabel OPM.

4.3.4 Pemodelan PCA

Berdasarkan dua komponen utama yang telah ditetapkan, maka dapat dilakukan analisis komponen utama dengan mereduksi dimensi data dari empat variabel bebas (ROA, ROE, OPM, dan EPS) menjadi dua baru yaitu variabel skor komponen utama yang dinamakan variabel PC_1 dan PC_2 . Kemudian dari proses mereduksi dimensi data maka keempat variabel bebas ditransformasikan menjadi suatu variabel angka baku (Z_k). Untuk hasil dari kedua variabel skor komponen utama dapat dilihat pada Lampiran 5.

Dari masing-masing variabel skor komponen utama dapat dibentuk suatu model persamaan PCA yang nantinya akan dipakai dalam pemodelan PCR. Berikut merupakan Tabel nilai koefisien dari tiap variabel bebas pada komponen utama.

Tabel 4.10 Nilai Koefisien dari Tiap Variabel PC

Variabel Bebas	PC_1	PC_2
ROA (Z_1)	0,585	-0,096
ROE (Z_2)	0,574	0,041
OPM (Z_3)	0,222	0,937
EPS (Z_5)	0,528	-0,332

Berdasarkan Tabel 4.10 maka dapat dibentuk suatu model persamaan PCA sebagai berikut.

$$PC_1 = 0,585(Z_1) + 0,574(Z_2) + 0,222(Z_3) + 0,528(Z_5)$$

$$PC_2 = -0,096(Z_1) + 0,041(Z_2) + 0,937(Z_3) - 0,332(Z_5)$$

4.4 Regresi Komponen Utama

Regresi Komponen Utama (*Principal Component Regression* / PCR) merupakan analisis regresi untuk mencari tahu hubungan antara variabel harga saham PT Bank Mandiri Tbk sebagai variabel terikat dengan variabel skor komponen utama yaitu PC_1 dan PC_2 sebagai variabel bebas. Ada beberapa tahapan dalam PCR yaitu pemodelan regresi, uji signifikansi parameter model, uji asumsi klasik, dan transformasi model persamaan regresi ke bentuk variabel awal.

4.4.1 Pemodelan PCR

Dari hasil regresi antara variabel harga saham PT Bank Mandiri Tbk dan variabel skor komponen utama dapat dibentuk suatu model persamaan regresi. Berikut merupakan Tabel nilai koefisien dari model PCR.

Tabel 4.11 Nilai Koefisien dari Model PCR

Variabel	Koefisien
Konstanta	4560,230
PC_1	-12,350
PC_2	-673,200

Berdasarkan Tabel 4.11 maka dapat dibentuk suatu model persamaan PCR sebagai berikut.

$$Y = 4560,230 - 12,350(PC_1) - 673,200(PC_2)$$

4.4.2 Pengujian Signifikansi Parameter Model PCR

Setelah mendapatkan model persamaan regresi nya, selanjutnya perlu dilakukan pengujian signifikansi parameter model yang terdiri dari uji signifikansi keseluruhan (uji F) dan uji signifikansi koefisien regresi (uji t).

Uji F atau uji serentak bertujuan untuk mencari tahu apakah variabel bebas secara serentak mempengaruhi variabel terikat. Metode pengukuran uji F menggunakan p -value. Jika p -value kurang dari taraf signifikansi sebesar 0,05 maka menunjukkan bahwa ada pengaruh signifikan

antara variabel bebas secara bersama-sama terhadap variabel terikat. Hipotesis dari uji F sebagai berikut.

$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_n = 0$ (Tidak ada pengaruh signifikan antara variabel bebas secara bersama-sama terhadap variabel terikat).

$H_1: \text{minimal ada satu } \beta_j \neq 0 ; j = 1,2,3, \dots, n$ (Terdapat pengaruh signifikan antara variabel bebas secara bersama-sama terhadap variabel terikat).

Berikut merupakan Tabel perolehan hasil uji F pada model PCR.

Tabel 4.12 Hasil Uji F pada Model PCR

Nilai F_{hitung}	$P\text{-value}$	Keputusan
3,541	0,03915	H_0 ditolak

Berdasarkan Tabel 4.12 diperoleh hasil yaitu $p\text{-value}$ sebesar 0,03915 dimana bernilai kurang dari taraf signifikansi sebesar 0,05 sehingga keputusan adalah tolak H_0 dan dapat disimpulkan bahwa variabel PC_1 dan PC_2 secara bersama-sama berpengaruh terhadap variabel harga saham PT Bank Mandiri Tbk.

Uji t atau uji parsial bertujuan untuk mencari tahu apakah variabel bebas secara parsial mempengaruhi variabel terikat. Metode pengukuran uji t menggunakan $p\text{-value}$. Jika $p\text{-value}$ kurang dari taraf signifikansi sebesar 0,05 maka menunjukkan bahwa minimal ada satu variabel bebas yang mempengaruhi variabel terikat. Hipotesis dari uji t sebagai berikut.

$H_0: \beta_j = 0$ (Tidak ada pengaruh signifikan antara variabel bebas terhadap variabel terikat)

$H_1: \beta_j \neq 0 ; j = 1,2,3, \dots, n$ (Terdapat pengaruh signifikan antara variabel bebas terhadap variabel terikat).

Berikut merupakan Tabel perolehan hasil uji t pada model PCR.

Tabel 4.13 Hasil Uji t pada Model PCR

Variabel	Nilai t_{hitung}	$P\text{-value}$	Keputusan
PC_1	-0,083	0,9340	H_0 gagal ditolak
PC_2	-2,660	0,0115	H_0 ditolak

Berdasarkan Tabel 4.13 diperoleh hasil yaitu pada variabel PC_1 memiliki $p\text{-value}$ sebesar 0,9340 dimana bernilai lebih dari taraf signifikansi sebesar 0,05 sehingga keputusan adalah gagal tolak H_0 . Pada variabel PC_2 memiliki $p\text{-value}$ sebesar 0,0115 dimana bernilai kurang dari taraf signifikansi sebesar 0,05 sehingga keputusan adalah tolak H_0 . Dari kedua hasil ini maka dapat disimpulkan bahwa variabel PC_2 berpengaruh terhadap variabel harga saham PT Bank Mandiri Tbk, sedangkan variabel PC_1 tidak berpengaruh terhadap variabel harga saham PT Bank Mandiri Tbk Maka perlu mengeluarkan variabel PC_1 dari analisis regresi dan melakukan regresi ulang antara variabel harga saham PT Bank Mandiri Tbk sebagai variabel terikat dengan variabel PC_2 sebagai variabel bebas.

4.4.3 Pemodelan PCR Setelah Pengujian Ulang

Dari hasil regresi antara variabel harga saham dan variabel PC_2 dapat dibentuk suatu model persamaan regresi. Berikut merupakan Tabel nilai koefisien dari model PCR setelah pengujian ulang.

Tabel 4.14 Nilai Koefisien dari model PCR Setelah Pengujian Ulang

Variabel	Koefisien
Konstanta	4560,200
PC_2	-673,200

Berdasarkan Tabel 4.14 maka dapat dibentuk suatu model persamaan PCR dari hasil pengujian ulang sebagai berikut.

$$Y = 4560,200 - 673,200(PC_2)$$

4.4.4 Pengujian Signifikansi Parameter Model PCR Setelah Pengujian Ulang

Setelah mendapatkan model persamaan regresinya, selanjutnya dilakukan pengujian ulang dari uji F dan uji t . Berikut merupakan Tabel perolehan hasil uji F pada model PCR setelah pengujian ulang.

Tabel 4.15 Hasil Uji F pada Model PCR Setelah Pengujian Ulang

Nilai F_{hitung}	P -value	Keputusan
7,266	0,01041	H_0 ditolak

Berdasarkan Tabel 4.15 diperoleh hasil yaitu p -value sebesar 0,01041 dimana bernilai kurang dari taraf signifikansi sebesar 0,05 sehingga keputusan adalah tolak H_0 dan dapat disimpulkan bahwa variabel PC_2 berpengaruh signifikan terhadap variabel harga saham PT Bank Mandiri Tbk.

Berikut merupakan Tabel perolehan hasil uji t pada model PCR setelah pengujian ulang.

Tabel 4.16 Hasil Uji t pada Model PCR Setelah Pengujian Ulang

Variabel	Nilai t_{hitung}	P -value	Keputusan
PC_2	-2,695	0,0104	H_0 ditolak

Berdasarkan Tabel 4.16 diperoleh hasil yaitu pada variabel PC_2 memiliki p -value sebesar 0,0104 dimana bernilai kurang dari taraf signifikansi sebesar 0,05 sehingga keputusan adalah tolak H_0 dan dapat disimpulkan bahwa variabel PC_2 berpengaruh signifikan terhadap variabel harga saham PT Bank Mandiri Tbk.

4.4.5 Pengujian Asumsi Klasik Model PCR

Selanjutnya melakukan beberapa uji asumsi yang harus dipenuhi dalam analisis regresi yaitu uji multikolinieritas, uji autokorelasi, uji heteroskedastisitas, dan uji normalitas. Untuk uji multikolinieritas dilakukan untuk mengecek bahwa setelah hasil PCR sudah mengatasi masalah multikolinieritas. Dari hasil pengujian ulang sebelumnya, didapatkan bahwa regresi dilakukan hanya dengan satu variabel bebas yaitu PC_2 sehingga dapat disimpulkan bahwa dari hasil PCR sudah mengatasi masalah multikolinieritas karena sudah dipastikan bahwa tidak mungkin terjadi korelasi antar variabel bebas jika yang diregresikan hanya satu variabel bebas.

Untuk uji autokorelasi dilakukan untuk mengetahui apakah pada model PCR ditemukan adanya korelasi antara residual satu pengamatan dengan pengamatan lainnya. Metode pengukuran uji autokorelasi menggunakan nilai *Durbin-Watson* (d). Jika nilai d lebih besar dari nilai batas atas (dU) tabel *Durbin-Watson* maka menunjukkan bahwa tidak terdapat masalah autokorelasi. Hipotesis dari uji *Durbin-Watson* sebagai berikut.

H_0 : Tidak terdapat autokorelasi

H_1 : Terdapat autokorelasi

Berikut merupakan Tabel perolehan hasil uji *Durbin-Watson* pada model PCR.

Tabel 4.17 Hasil Uji *Durbin-Watson* pada Model PCR

Nilai dU	Nilai d	P -value	Keputusan
1,54436	1,9703	0,4605	H_0 gagal ditolak

Berdasarkan Tabel 4.17 diperoleh hasil yaitu nilai *Durbin-Watson* (d) sebesar 1,9703 dimana bernilai lebih besar dari nilai batas atas (dU) tabel *Durbin-Watson* sebesar 1,54436 sehingga keputusan adalah gagal tolak H_0 dan dapat disimpulkan bahwa model PCR tidak terdapat masalah autokorelasi yang berarti tidak ada korelasi antar residual.

Untuk uji heteroskedastisitas dilakukan untuk mengetahui apakah pada model PCR ditemukan adanya ketidaksamaan varian residual pada seluruh pengamatan. Metode pengukuran uji heteroskedastisitas menggunakan uji *Breusch Pagan Godfrey* (BPG). Jika p -value lebih besar dari taraf signifikansi sebesar 0,05 maka menunjukkan bahwa tidak terdapat masalah autokorelasi.

Hipotesis dari uji *Breusch Pagan Godfrey (BPG)* sebagai berikut.

H_0 : Tidak terdapat gejala heteroskedastisitas

H_1 : Terdapat gejala heteroskedastisitas

Berikut merupakan Tabel perolehan hasil uji *Breusch Pagan Godfrey (BPG)* pada model PCR.

Statistik Uji BPG (LM)	P-value	Keputusan
0,0023282	0,9615	H_0 gagal ditolak

Berdasarkan Tabel 4.18 diperoleh hasil yaitu *p-value* sebesar 0,9615 dimana bernilai lebih besar dari taraf signifikansi sebesar 0,05 sehingga keputusan adalah gagal tolak H_0 dan dapat disimpulkan bahwa model PCR tidak terdapat gejala heteroskedastisitas yang berarti varian dari residual satu pengamatan ke pengamatan lain bernilai tetap.

Untuk uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah pada model PCR menghasilkan residual yang berdistribusi normal. Metode pengukuran uji normalitas menggunakan uji *Shapiro Wilk*. Jika *p-value* lebih besar dari taraf signifikansi sebesar 0,05 maka menunjukkan bahwa residual berdistribusi normal. Hipotesis dari uji *Shapiro Wilk* sebagai berikut.

H_0 : Residual berdistribusi normal

H_1 : Residual tidak berdistribusi normal

Berikut merupakan Tabel perolehan hasil uji *Shapiro Wilk* pada model PCR.

Statistik Uji Shapiro Wilk (W_{hitung})	P-value	Keputusan
0,98044	0,7061	H_0 gagal ditolak

Berdasarkan Tabel 4.19 diperoleh hasil yaitu *p-value* sebesar 0,7061 dimana bernilai lebih besar dari taraf signifikansi sebesar 0,05 sehingga keputusan adalah gagal tolak H_0 dan dapat disimpulkan bahwa model PCR menghasilkan residual yang berdistribusi normal.

4.4.6 Transformasi Model PCR ke Bentuk Variabel Awal

Model PCR yang diperoleh memuat variabel bebas yaitu PC_2 yang bersifat abstrak, maka perlu melakukan transformasi variabel ke bentuk variabel awal yaitu variabel ROA, ROE, OPM, dan EPS agar dapat menginterpretasikan analisis hubungan antara harga saham PT Bank Mandiri Tbk dengan tiap rasio profitabilitas. Pertama lakukan penyederhanaan model PCR yang didapat dengan mensubstitusikan persamaan model PCA ke dalam model PCR yang telah didapatkan dengan penjabaran sebagai berikut.

$$Y = 4560,200 - 673,200(PC_2)$$

$$Y = 4560,200 - 673,200(-0,096(Z_1) + 0,041(Z_2) + 0,937(Z_3) - 0,332(Z_5))$$

$$Y = 4560,200 + 64,627(Z_1) - 27,601(Z_2) - 630,788(Z_3) + 223,502(Z_5)$$

Kemudian lakukan penyederhanaan model dengan mengubah bentuk standarisasi normal (variabel angka baku Z_k) ke dalam bentuk awal variabel nya. Untuk proses mentransformasikan variabel Z ke bentuk variabel awal membutuhkan nilai rata-rata dan standar deviasi dari tiap variabel bebas (ROA, ROE, OPM, dan EPS). Berikut merupakan penjabaran dari persamaan model regresi yang telah ditransformasi ke dalam bentuk awal variabel nya.

$$Y = 4560,200 + 64,627 \left(\frac{X_1 - \bar{X}_1}{S_1} \right) - 27,601 \left(\frac{X_2 - \bar{X}_2}{S_2} \right) - 630,788 \left(\frac{X_3 - \bar{X}_3}{S_3} \right) + 223,502 \left(\frac{X_5 - \bar{X}_5}{S_5} \right)$$

$$\begin{aligned}
Y &= 4560,200 + 64,627 \left(\frac{X_1 - 1,371}{0,650} \right) - 27,601 \left(\frac{X_2 - 11,042}{5,352} \right) - \\
&\quad 630,788 \left(\frac{X_3 - 41,192}{6,549} \right) + 223,502 \left(\frac{X_5 - 2,504}{0,266} \right) \\
Y &= 4560,200 + 99,426(X_1 - 1,371) - 5,157(X_2 - 11,042) - 96,318(X_3 - 41,192) + \\
&\quad 840,233(X_5 - 2,504) \\
Y &= 4560,200 + 99,426 X_1 - 136,313 - 5,157X_2 + 56,944 - 96,318 X_3 + \\
&\quad 3967,531 + 840,233 X_5 - 2103,943 \\
Y &= 6344,419 + 99,426 X_1 - 5,157 X_2 - 96,318 X_3 + 840,233 X_5
\end{aligned}$$

Berdasarkan model persamaan PCR yang telah didapatkan, maka dapat disimpulkan bahwa variabel rasio ROA dan EPS mempunyai pengaruh positif terhadap harga saham PT Bank Mandiri Tbk, sedangkan variabel rasio ROE dan OPM mempunyai pengaruh negatif terhadap harga saham PT Bank Mandiri Tbk. Setiap kenaikan satu satuan nilai rasio ROA akan menaikkan harga saham PT Bank Mandiri Tbk sebesar 99,426 satuan. Demikian halnya di tiap kenaikan satu satuan nilai rasio EPS akan menaikkan harga saham PT Bank Mandiri Tbk sebesar 840,233 satuan. Berkebalikan dari rasio ROA dan EPS, Setiap kenaikan satu satuan nilai rasio ROE akan menurunkan harga saham PT Bank Mandiri Tbk sebesar 5,157 satuan. Begitupun pula di tiap kenaikan satu satuan nilai rasio OPM akan menurunkan harga saham PT Bank Mandiri Tbk sebesar 96,318 satuan. Pada model persamaan menghasilkan nilai konstanta sebesar 6344,419 yang menunjukkan bahwa ketika nilai variabel rasio ROA, ROE, OPM, dan EPS bernilai nol maka diperoleh harga saham PT Bank Mandiri Tbk sebesar 6344,419. Hal ini karena harga saham PT Bank Mandiri Tbk dipengaruhi oleh variabel bebas selain pada model. Untuk variabel rasio NPM karena dikeluarkan saat pengujian kelayakan data, maka dapat disimpulkan bahwa variabel rasio NPM tidak berpengaruh secara signifikan terhadap harga saham PT Bank Mandiri Tbk.

Lalu berdasarkan model persamaan PCR diperoleh bahwa variabel EPS memiliki nilai koefisien regresi tertinggi yang secara tidak langsung menunjukkan pengaruh paling besar terhadap harga saham PT Bank Mandiri Tbk. Dari hasil interpretasi model PCR diperoleh jika rasio ROA dan EPS semakin tinggi maka menunjukkan kondisi profitabilitas atau laba perusahaan berada dalam keadaan yang bagus yang mengakibatkan harga saham mengalami peningkatan sehingga investor tertarik untuk menanamkan modal di saham PT Bank Mandiri Tbk. Kemudian dari model persamaan PCR juga dapat diperoleh nilai taksiran harga saham PT Bank Mandiri Tbk yang dapat dilihat pada Lampiran 6.

4.5 Regresi Ridge

Regresi *ridge* merupakan analisis regresi dimana nilai koefisien atau parameter regresi menjadi tidak stabil disebabkan karena adanya korelasi antar variabel bebas sehingga perlu penambahan nilai tetapan bias c sebagai penyeimbang. Jadi metode ini mengestimasi koefisien regresi yang diperoleh dengan penambahan nilai tetapan bias c sehingga diperoleh suatu model regresi baru yang sudah tidak mengandung masalah multikolinieritas. Ada beberapa tahapan dalam regresi *ridge* yaitu transformasi data, penentuan nilai tetapan bias c , pemodelan regresi *ridge*, uji signifikansi parameter model, uji asumsi klasik, dan transformasi model persamaan regresi ke bentuk variabel awal.

4.5.1 Transformasi Data

Sebelum dilakukan pemodelan regresi, perlu dilakukan transformasi data menggunakan metode *centering* (pemusatan) and *scaling* (penskalaan). Proses transformasi data bertujuan

agar seluruh data tiap variabel memiliki rentang dan varians yang sama. Untuk hasil dari transformasi data dapat dilihat pada Lampiran 7.

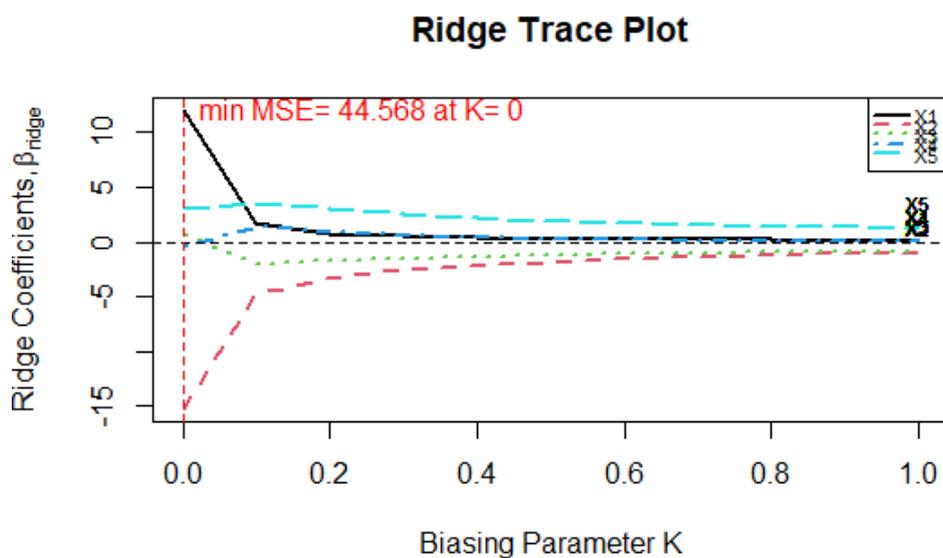
4.5.2 Penentuan Nilai Tetapan Bias c

Setelah data ditransformasi, maka dilanjutkan penentuan nilai tetapan bias c dimana dengan adanya nilai tetapan bias c dapat membuat koefisien regresi menjadi stabil dan nilai VIF sudah lebih kecil dari 10. Penentuan nilai tetapan bias c dapat menggunakan pendekatan nilai VIF dan *ridge trace*. Berikut merupakan Tabel hasil nilai VIF dari berbagai nilai c dengan rentang $0 \leq c \leq 1$ dan tiap rentang nilai memiliki selisih nilai sebesar 0,1.

Tabel 4.20 Hasil Nilai VIF dari Berbagai Nilai c

c	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
0	26,09087	24,94327	32,08759	27,10897	6,72396
0,1	1,21192	1,22785	0,88024	0,97380	1,44978
0,2	0,48496	0,62562	0,42372	0,50225	0,84893
0,3	0,29555	0,41476	0,30079	0,35571	0,58411
0,4	0,21493	0,30714	0,24259	0,28178	0,43670
0,5	0,17122	0,24249	0,20693	0,23579	0,34436
0,6	0,14382	0,19971	0,18181	0,20369	0,28187
0,7	0,12488	0,16945	0,16263	0,17962	0,23715
0,8	0,11087	0,14699	0,14722	0,16068	0,20375
0,9	0,09999	0,12968	0,13442	0,14528	0,17796
1	0,09121	0,11593	0,12355	0,13243	0,15750

Berdasarkan Tabel 4.20 menunjukkan bahwa jika nilai tetapan bias c semakin besar maka nilai VIF akan semakin kecil. Dengan ketentuan nilai VIF yang optimal adalah ketika nilai VIF kurang dari 10, maka didapatkan nilai tetapan bias c sebesar 0,1 karena nilai VIF di tiap variabelnya bernilai kurang dari 10. Selain menggunakan nilai VIF, pemilihan nilai tetapan bias c dapat dilakukan berdasarkan pada pola kecenderungan jejak ridge atau *ridge trace*. Berikut merupakan grafik *ridge trace*.



Gambar 4.8 Grafik *Ridge Trace*

Berdasarkan Gambar 4.8 menunjukkan bahwa pada nilai tetapan bias c sebesar 0,1 terlihat koefisien regresi *ridge* menjadi lebih stabil yang ditandai dengan arah grafik mulai bergerak

lurus dari posisi nilai tetapan bias c sebesar 0,1. Jadi dapat disimpulkan bahwa dari hasil pendekatan nilai VIF dan *ridge trace* diperoleh nilai tetapan bias c sebesar 0,1.

4.5.3 Pemodelan Regresi Ridge

Setelah didapatkan nilai tetapan bias c , maka dapat diperoleh model persamaan regresi *ridge* antara variabel harga saham PT Bank Mandiri Tbk dan variabel bebas (ROA, ROE, OPM, NPM, dan EPS) yang telah ditransformasi serta adanya penambahan nilai tetapan bias c di estimasi nilai koefisien regresi. Kemudian dari proses transformasi data maka kelima variabel bebas ditransformasikan menjadi suatu variabel angka baku (Z_k). Berikut merupakan Tabel nilai koefisien dari model regresi *ridge*.

Tabel 4.21 Nilai Koefisien dari Model Regresi *Ridge*

Variabel	Koefisien
Konstanta	0,000
ROA (Z_1)	1,739
ROE (Z_2)	-4,852
OPM (Z_3)	-2,031
NPM (Z_4)	1,457
EPS (Z_5)	3,515

Berdasarkan Tabel 4.21 maka dapat dibentuk suatu model persamaan regresi *ridge* sebagai berikut.

$$Y = 1,739 Z_1 - 4,852 Z_2 - 2,031 Z_3 + 1,457 Z_4 + 3,515 Z_5$$

4.5.4 Pengujian Signifikansi Parameter Model Regresi *Ridge*

Setelah mendapatkan model persamaan regresi *ridge*, selanjutnya perlu dilakukan pengujian signifikansi parameter model yang terdiri dari uji signifikansi keseluruhan (uji F) dan uji signifikansi koefisien regresi (uji t). Metode pengukuran uji F menggunakan p -value, dimana jika p -value kurang dari taraf signifikansi sebesar 0,05 maka terdapat pengaruh signifikan antara variabel bebas secara bersama-sama terhadap variabel terikat. Hipotesis dari uji F sebagai berikut.

$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_n = 0$ (Tidak ada pengaruh signifikan antara variabel bebas secara bersama-sama terhadap variabel terikat).

H_1 : minimal ada satu $\beta_j \neq 0 ; j = 1,2,3, \dots, n$ (Terdapat pengaruh signifikan antara variabel bebas secara bersama-sama terhadap variabel terikat).

Berikut merupakan Tabel perolehan hasil uji F pada model regresi *ridge*.

Tabel 4.22 Hasil Uji F pada Model Regresi *Ridge*

Nilai F_{hitung}	P -value	Keputusan
9,753282	$7,600443 \times 10^{-5}$	H_0 ditolak

Berdasarkan Tabel 4.22 diperoleh hasil yaitu p -value sebesar $7,600443 \times 10^{-5}$ dimana bernilai kurang dari taraf signifikansi sebesar 0,05 sehingga keputusan adalah tolak H_0 dan dapat disimpulkan bahwa variabel ROA, ROE, OPM, NPM, dan EPS secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap variabel harga saham PT Bank Mandiri Tbk.

Kemudian untuk metode pengukuran uji t menggunakan p -value, dimana jika p -value kurang dari taraf signifikansi sebesar 0,05 maka menunjukkan bahwa minimal ada satu variabel bebas yang mempengaruhi variabel terikat. Hipotesis dari uji t sebagai berikut.

$H_0: \beta_j = 0$ (Tidak ada pengaruh signifikan antara variabel bebas terhadap variabel terikat)

$H_1: \beta_j \neq 0 ; j = 1,2,3, \dots, n$ (Terdapat pengaruh signifikan antara variabel bebas terhadap variabel terikat).

Berikut merupakan Tabel perolehan hasil uji t pada model regresi *ridge*.

Tabel 4.23 Hasil Uji t pada Model Regresi *Ridge*

Variabel	Nilai t_{hitung}	P -value	Keputusan
ROA (Z_1)	2,1787	0,0360	H_0 ditolak
ROE (Z_2)	-6,0362	0,0000	H_0 ditolak
OPM (Z_3)	-2,9839	0,0051	H_0 ditolak
NPM (Z_4)	2,0352	0,0492	H_0 ditolak
EPS (Z_5)	4,0244	0,0003	H_0 ditolak

Berdasarkan Tabel 4.23 diperoleh hasil yaitu seluruh variabel bebas (ROA, ROE, OPM, NPM, dan EPS) memiliki p -value yang kurang dari taraf signifikansi sebesar 0,05 sehingga keputusan adalah tolak H_0 dan dapat disimpulkan bahwa variabel ROA, ROE, OPM, NPM, dan EPS secara parsial berpengaruh signifikan terhadap variabel harga saham PT Bank Mandiri Tbk.

4.5.5 Pengujian Asumsi Klasik Model Regresi *Ridge*

Selanjutnya melakukan pengujian asumsi klasik yaitu uji multikolinieritas, uji autokorelasi, uji heteroskedastisitas, dan uji normalitas. Untuk uji multikolinieritas dilakukan untuk mengecek bahwa setelah hasil regresi *ridge* sudah mengatasi masalah multikolinieritas. Metode pengukuran uji multikolinieritas menggunakan nilai VIF. Jika nilai VIF lebih kecil dari 10 maka menunjukkan bahwa tidak terdapat masalah multikolinieritas. Hipotesis dari uji multikolinieritas sebagai berikut.

H_0 : Tidak terdapat multikolinieritas

H_1 : Terdapat multikolinieritas

Berikut merupakan Tabel perolehan hasil uji multikolinieritas berupa nilai VIF pada model regresi *ridge*.

Tabel 4.24 Hasil Uji Multikolinieritas pada Model Regresi *Ridge*

Variabel	VIF	Keputusan
ROA (Z_1)	1,21192	H_0 gagal ditolak
ROE (Z_2)	1,22785	H_0 gagal ditolak
OPM (Z_3)	0,88024	H_0 gagal ditolak
NPM (Z_4)	0,97380	H_0 gagal ditolak
EPS (Z_5)	1,44978	H_0 gagal ditolak

Berdasarkan Tabel 4.24 diperoleh hasil yaitu pada variabel ROA, ROE, OPM, dan NPM bernilai kurang dari 10 sehingga keputusan adalah gagal tolak H_0 dan dapat disimpulkan bahwa seluruh variabel dalam model regresi *ridge* tidak terdapat masalah multikolinieritas.

Untuk uji autokorelasi dilakukan untuk mengetahui apakah pada model regresi *ridge* ditemukan adanya korelasi antara residual satu pengamatan dengan pengamatan lainnya. Metode pengukuran uji autokorelasi menggunakan nilai *Durbin-Watson* (d). Jika nilai d lebih besar dari nilai batas atas (dU) tabel *Durbin-Watson* maka menunjukkan bahwa tidak terdapat masalah autokorelasi. Hipotesis dari uji *Durbin-Watson* sebagai berikut.

H_0 : Tidak terdapat autokorelasi

H_1 : Terdapat autokorelasi

Berikut merupakan Tabel perolehan hasil uji *Durbin-Watson* pada model regresi *ridge*.

Tabel 4.25 Hasil Uji *Durbin-Watson* pada Model Regresi *Ridge*

Nilai dU	Nilai d	P -value	Keputusan
1,78594	1,9376	0,4487	H_0 gagal ditolak

Berdasarkan Tabel 4.25 diperoleh hasil yaitu nilai *Durbin-Watson* (d) sebesar 1,9376 dimana bernilai lebih besar dari nilai batas atas (dU) tabel *Durbin-Watson* sebesar 1,78594

sehingga keputusan adalah gagal tolak H_0 dan dapat disimpulkan bahwa model regresi *ridge* tidak terdapat masalah autokorelasi yang berarti tidak ada korelasi antar residual.

Untuk uji heteroskedastisitas dilakukan untuk mengetahui apakah pada model regresi *ridge* ditemukan adanya ketidaksamaan varian residual pada seluruh pengamatan. Metode pengukuran uji heteroskedastisitas menggunakan uji *Breusch Pagan Godfrey* (BPG). Jika *p-value* lebih besar dari taraf signifikansi sebesar 0,05 maka menunjukkan bahwa tidak terdapat masalah autokorelasi. Hipotesis dari uji *Breusch Pagan Godfrey* (BPG) sebagai berikut.

H_0 : Tidak terdapat gejala heteroskedastisitas

H_1 : Terdapat gejala heteroskedastisitas

Berikut merupakan Tabel perolehan hasil uji *Breusch Pagan Godfrey* (BPG) pada model regresi *ridge*.

Tabel 4.26 Hasil Uji *Breusch Pagan Godfrey* (BPG) pada Model Regresi *Ridge*

Statistik Uji BPG (LM)	P-value	Keputusan
10,393	0,06484	H_0 gagal ditolak

Berdasarkan Tabel 4.26 diperoleh hasil yaitu *p-value* sebesar 0,06484 dimana bernilai lebih besar dari taraf signifikansi sebesar 0,05 sehingga keputusan adalah gagal tolak H_0 dan dapat disimpulkan bahwa model regresi *ridge* tidak terdapat gejala heteroskedastisitas yang berarti varian dari residual satu pengamatan ke pengamatan lain bernilai tetap.

Untuk uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah pada model regresi *ridge* menghasilkan residual yang berdistribusi normal. Metode pengukuran uji normalitas menggunakan uji *Shapiro Wilk*. Jika *p-value* lebih besar dari taraf signifikansi sebesar 0,05 maka menunjukkan bahwa residual berdistribusi normal. Hipotesis dari uji *Shapiro Wilk* sebagai berikut.

H_0 : Residual berdistribusi normal

H_1 : Residual tidak berdistribusi normal

Berikut merupakan Tabel perolehan hasil uji *Shapiro Wilk* pada model regresi *ridge*.

Tabel 4.27 Hasil Uji *Shapiro Wilk* pada Model Regresi *Ridge*

Statistik Uji <i>Shapiro Wilk</i> (W_{hitung})	P-value	Keputusan
0,96698	0,2875	H_0 gagal ditolak

Berdasarkan Tabel 4.27 diperoleh hasil yaitu *p-value* sebesar 0,2875 dimana bernilai lebih besar dari taraf signifikansi sebesar 0,05 sehingga keputusan adalah gagal tolak H_0 dan dapat disimpulkan bahwa model regresi *ridge* menghasilkan residual yang berdistribusi normal.

4.5.6 Transformasi Model Regresi *Ridge* ke Bentuk Variabel Awal

Model regresi *ridge* yang diperoleh memuat variabel bebas angka baku (variabel Z_k), maka perlu melakukan transformasi ke bentuk variabel awal yaitu variabel ROA, ROE, OPM, NPM dan EPS agar dapat menginterpretasikan analisis hubungan antara harga saham PT Bank Mandiri Tbk dengan tiap rasio profitabilitas. Dalam proses transformasi ini akan menghasilkan nilai estimasi parameter regresi yang sudah ditransformasikan. Berikut merupakan penjabaran hasil perhitungan nilai estimasi parameter regresi yang sudah ditransformasikan.

$$\beta_1 = 1,739 \left(\frac{S_y}{S_1} \right) = 1,739 \left(\frac{1650,494}{0,650} \right) = 4415,706$$

$$\beta_2 = -4,852 \left(\frac{S_y}{S_2} \right) = -4,852 \left(\frac{1650,494}{5,352} \right) = -1496,300$$

$$\beta_3 = -2,031 \left(\frac{S_y}{S_3} \right) = -2,031 \left(\frac{1650,494}{6,549} \right) = -511,857$$

$$\beta_4 = 1,457 \left(\frac{S_y}{S_4} \right) = 1,457 \left(\frac{1650,494}{5,425} \right) = 443,275$$

$$\beta_5 = 3,515 \left(\frac{S_y}{S_5} \right) = 3,515 \left(\frac{1650,494}{0,266} \right) = 21810,099$$

$$\beta_0 = \bar{Y} - \beta_1 \bar{X}_1 - \beta_2 \bar{X}_2 - \beta_3 \bar{X}_3 - \beta_4 \bar{X}_4 - \beta_5 \bar{X}_5$$

$$\beta_0 = 4560,225 - 4415,706(1,371) + 1496,300(11,042) + 511,857(41,192) - 443,275(31,947) - 21810,099(2,504)$$

$$\beta_0 = -32660,944$$

Dari hasil perhitungan nilai estimasi parameter regresi yang sudah di transformasikan, maka bisa dibentuk suatu persamaan model regresi yang telah ditransformasi ke dalam bentuk awal variabel nya sebagai berikut.

$$Y = \beta_0 + \beta_1(X_1) + \beta_2(X_2) + \beta_3(X_3) + \beta_4(X_4) + \beta_5(X_5)$$

$$Y = -32660,944 + 4415,706 X_1 - 1496,300 X_2 - 511,857 X_3 + 443,275 X_4 + 21810,099 X_5$$

Berdasarkan model persamaan regresi *ridge* yang telah didapatkan, maka dapat disimpulkan bahwa variabel rasio ROA, NPM dan EPS mempunyai pengaruh positif terhadap harga saham PT Bank Mandiri Tbk, sedangkan variabel rasio ROE dan OPM mempunyai pengaruh negatif terhadap harga saham PT Bank Mandiri Tbk. Setiap kenaikan satu satuan nilai rasio ROA akan menaikkan harga saham PT Bank Mandiri Tbk sebesar 4415,706 satuan. Lalu di tiap kenaikan satu satuan nilai rasio NPM akan menaikkan harga saham PT Bank Mandiri Tbk sebesar 443,275 satuan. Demikian halnya di tiap kenaikan satu satuan nilai EPS akan menaikkan harga saham sebesar 21810,099 satuan. Berkebalikan dari rasio ROA, NPM dan EPS, Setiap kenaikan satu satuan nilai rasio ROE akan menurunkan harga saham PT Bank Mandiri Tbk sebesar 1496,300 satuan. Begitupun pula di tiap kenaikan satu satuan nilai rasio OPM akan menurunkan harga saham PT Bank Mandiri Tbk sebesar 511,857 satuan. Pada model persamaan menghasilkan nilai konstanta sebesar -32660,944 yang menunjukkan bahwa ketika nilai variabel rasio ROA, ROE, OPM, NPM dan EPS bernilai nol maka diperoleh harga saham PT Bank Mandiri Tbk sebesar -32660,944. Hal ini karena harga saham PT Bank Mandiri Tbk dipengaruhi oleh variabel bebas selain pada model.

Lalu berdasarkan model persamaan regresi *ridge* diperoleh bahwa variabel EPS memiliki nilai koefisien regresi tertinggi yang secara tidak langsung menunjukkan pengaruh paling besar terhadap harga saham PT Bank Mandiri Tbk. Dari hasil interpretasi model regresi *ridge* diperoleh jika rasio ROA, NPM dan EPS semakin tinggi maka menunjukkan kondisi profitabilitas atau laba perusahaan berada dalam keadaan yang bagus yang mengakibatkan harga saham mengalami peningkatan sehingga investor tertarik untuk menanamkan modal di saham PT Bank Mandiri Tbk. Kemudian dari model regresi *ridge* juga dapat diperoleh nilai taksiran harga saham PT Bank Mandiri Tbk yang dapat dilihat pada Lampiran 8.

4.6 Pemilihan Model Terbaik

Setelah didapatkan model regresi dari masing-masing metode, maka dapat mencari tahu manakah metode yang terbaik dalam membentuk model persamaan regresi linier pada kasus multikolinieritas. Penentuan model terbaik dilakukan dengan melihat nilai koefisien determinasi (nilai *R-Square*) dan nilai *Mean Squared Error* (MSE). Nilai *R-Square* dapat menunjukkan persentase total variasi dalam variabel terikat yang diterangkan oleh variabel bebas dengan menggunakan data yang mengandung multikolinieritas. Dengan kisaran nilai R-

Square antara nol sampai satu, jika nilai *R-Square* mendekati satu maka semakin besar persentase variabel bebas dalam menerangkan variabel terikat. Nilai MSE dapat menunjukkan besarnya rata-rata kesalahan antara nilai aktual dengan nilai ramalan. Semakin kecil nilai MSE maka semakin akurat nilai suatu ramalan. Maka dalam pemilihan model terbaik memiliki ketentuan yaitu model yang mempunyai nilai *R-Square* terbesar dan nilai MSE terkecil. Berikut merupakan Tabel perolehan hasil nilai *R-Square* dan MSE pada metode PCR dan regresi *ridge*.

Tabel 4.28 Hasil Nilai *R-Square* dan MSE pada Model PCR dan Regresi *Ridge*

Metode	Nilai R-Square	Nilai MSE
PCR	0,1605	2229706,000
Regresi <i>ridge</i>	0,2765	228,495

Berdasarkan Tabel 4.28 diperoleh hasil yaitu nilai *R-Square* yang terbesar yaitu pada metode regresi *ridge* sebesar 0,2765, sedangkan untuk nilai MSE yang terkecil yaitu pada metode regresi *ridge* sebesar 228,495 sehingga dapat disimpulkan bahwa model regresi terbaik dalam membentuk model persamaan regresi linier pada kasus multikolinieritas yaitu metode regresi *ridge*. Walaupun regresi *ridge* mempunyai nilai R-Square lebih besar daripada PCR, namun hasil R-Square metode regresi *ridge* yang diperoleh masih belum optimal (mendekati satu). Hal ini dikarenakan data yang diolah hanya terdiri dari lima variabel bebas yang dirasa masih belum cukup untuk menggambarkan hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan memperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Pada metode PCR diperoleh hasil bahwa rasio ROA dan EPS berpengaruh positif terhadap harga saham PT Bank Mandiri Tbk dimana rasio ROA dan EPS akan menaikkan harga saham PT Bank Mandiri Tbk setiap kenaikan satu satuannya, sedangkan rasio ROE dan OPM berpengaruh negatif terhadap harga saham PT Bank Mandiri Tbk dimana rasio ROE dan OPM akan menurunkan harga saham PT Bank Mandiri Tbk setiap kenaikan satu satuannya. Untuk rasio NPM tidak memberikan pengaruh secara signifikan dikarenakan pada pengecekan kelayakan data memperoleh nilai MSA yang lebih kecil dari 0,5 sehingga variabel NPM dikeluarkan dari analisis. Kemudian pada metode regresi *ridge* diperoleh hasil bahwa rasio ROA, NPM dan EPS berpengaruh positif terhadap harga saham PT Bank Mandiri Tbk dimana rasio ROA, NPM dan EPS akan menaikkan harga saham PT Bank Mandiri Tbk setiap kenaikan satu satuannya, sedangkan rasio ROE dan OPM berpengaruh negatif terhadap harga saham PT Bank Mandiri Tbk dimana rasio ROE dan OPM akan menurunkan harga saham PT Bank Mandiri Tbk setiap kenaikan satu satuannya. Maka berdasarkan interpretasi model PCR dan regresi *ridge*, rasio profitabilitas ROA dan EPS dapat dijadikan acuan oleh para investor dalam mempertimbangkan pembelian saham PT Bank Mandiri Tbk.
2. Berdasarkan perbandingan nilai R-Square dan nilai MSE, maka diperoleh hasil bahwa model regresi *ridge* memiliki nilai *R-Square* lebih besar dan nilai MSE lebih kecil dibandingkan metode PCR sehingga dapat disimpulkan bahwa metode regresi *ridge* merupakan metode yang terbaik dalam mengatasi masalah multikolinieritas pada data rasio profitabilitas PT Bank Mandiri Tbk.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dan kesimpulan, maka beberapa saran yang dapat disampaikan untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut.

1. Menambah jumlah data observasi penelitian dengan mengambil periode pengamatan yang lebih lama dan menambah variabel rasio-rasio keuangan lainnya yang secara teori dapat mempengaruhi harga saham agar memperoleh hasil yang lebih baik dan untuk kesempurnaan penelitian-penelitian selanjutnya.
2. Dapat menggunakan metode regresi lainnya yang lebih tepat untuk mengatasi masalah multikolinieritas khususnya pada data *time series* yang kemungkinan besar akan memunculkan masalah autokorelasi.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, S., Ismail, M., Fong, S. Y., & Ahmed, N. (2016). "Evaluation for Long Term PM 10 Concentration Forecasting using Multi Linear Regression (MLR) and Principal Component Regression (PCR) Models". *EnvironmentAsia*, 9(2).
- Aminah, S., Radita, N., & Widodo, S. (2021). "Eksperimentasi Pembelajaran Daring Dengan Video Conference Pada Program Studi Teknik Informatika di Masa Pandemi". *Teknika*, 10(1), 37-42.
- Anggraeni, W. R., Debatara, N. N., & Rizki, S. W. (2018). "Estimasi Parameter Regresi Ridge untuk Mengatasi Multikolinieritas". *Bimaster: Buletin Ilmiah Matematika, Statistika dan Terapannya*, 7(4).
- Arief, A. M. (2021). "Investor Saham Naik 103% Sepanjang 2021, Milenial Minat Saham Digital", <URL:<https://katadata.co.id/lavinda/finansial/61cd6c4b740ca/investor-saham-naik-103-sepanjang-2021-milenial-minat-saham-digital>>.
- Auliya, Z. F. (2019). *Investasi Saham Itu Simple*. CV Gerbang Media Aksara.
- Basuki, A. T., & Prawoto, N. (2016). *Analisis Regresi Dalam Penelitian Ekonomi dan Bisnis*. PT RajaGrafindo Persada, Depok.
- Duila, M. J. (2015). *Pemilihan Tetapan Bias Regresi Ridge Untuk Mengatasi Multikolinieritas*. Tugas Akhir Sarjana Sains, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
- Ghozali, I. (2018). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 25 Edisi 9*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Halima, H., & Kusri, D. E. (2022). "Penerapan Metode 2SLS (Two Stage Least Square) pada Model Persamaan Simultan Data Panel Foreign Direct Investment (FDI) dan Gross Domestic Product (GDP) di ASEAN". In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (Vol. 5, pp. 701-710).
- Hertini, S., Iskandar, Y., & Basari, M. A. (2020). "Pengaruh Earning per Share (EPS) dan Debt to Equity Ratio (DER) Terhadap Harga Saham (Studi Pada PT Garuda Indonesia Yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Periode Tahun 2011-2017)". *Business Management and Entrepreneurship Journal*, 2(1), 66-77.
- Ilmaniati, A., & Putro, B. E. (2019). "Analisis komponen utama faktor-faktor pendahulu (antecedents) berbagi pengetahuan pada usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) di Indonesia". *Jurnal Teknologi*, 11(1), 67-78.
- Indahsafir, P. N., Wahono, B., & ABS, M. K. (2018). "Pengaruh Return on Equity (ROE), Net Profit Margin (NPM), Gross Profit Margin (GPM) dan Earning per Share (EPS) terhadap Harga Saham (Studi Empiris Pada Perusahaan Yang Terdaftar Dalam LQ45 BEI Periode 2013-2016)". *Jurnal Ilmiah Riset Manajemen*, 7(02).
- Indriana, L. (2019). *Pengaruh Rasio Keuangan terhadap Harga Saham pada Perusahaan Perbankan Sektor LQ45 yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Tahun 2018*. Tugas Akhir Sarjana Manajemen, Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Nobel Indonesia Makassar.
- Istighfaroh, H. N. (2016). *Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi padi di Kabupaten Lamongan*. Tugas Akhir Diploma III Statistika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Jefriando, M. (2016). "Begini Kondisi Perekonomian RI Selama 2015", <URL:<https://finance.detik.com/berita-ekonomi-bisnis/d-3198709/begini-kondisi-perekonomian-ri-selama-2015>>.
- Kasmir, D. (2019). *Pengantar Manajemen Keuangan*. Kencana.
- Kurnia, D. (2017). "Analisis Signifikansi Leverage dan Kebijakan Deviden Terhadap Nilai Perusahaan". *JAK (Jurnal Akuntansi) Kajian Ilmiah Akuntansi*, 4(2).

- Larasati, H. F. D. A., & Kariyam, K. (2020). Analisis Pengaruh Rasio Profitabilitas Terhadap Harga Saham Menggunakan Metode Regresi Komponen Utama. *Prosiding Sendika*, 6(1).
- Ningrum, F. F. (2018). *Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi PDRB Kota Surabaya Tahun 1987-2016*. Tugas Akhir Diploma III Statistika Bisnis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Nisa, H., Kusnandar, D., & Martha, S. (2020). “Estimasi Parameter Metode Weighted Least Square dalam Mengatasi Masalah Heteroskedastisitas”. *Bimaster: Buletin Ilmiah Matematika, Statistika dan Terapannya*, 9(1).
- Octaviani, S., & Komalasari, D. (2017). “Pengaruh Likuiditas, Profitabilitas, dan Solvabilitas Terhadap Harga Saham”. *JAK (Jurnal Akuntansi) Kajian Ilmiah Akuntansi*, 3(2).
- Pebruary, S. (2016). “Pengaruh Rasio Profitabilitas, Rasio Likuiditas, Rasio Leverage dan Pendapatan Bunga Terhadap Rating Sukuk Korporasi Periode 2010-2013”. *Jurnal Dinamika Ekonomi & Bisnis*, 13(1).
- Pratiwi, N. B. (2016). *Perbandingan Regresi Komponen Utama dengan Regresi Ridge untuk Mengatasi Masalah Multikolinieritas*. Tugas Akhir Sarjana Matematika, Universitas Negeri Semarang.
- Prawira, D. (2019). *Analisis Pengaruh Rasio Profitabilitas terhadap Harga Saham Pada Perusahaan yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia dalam Sektor Perbankan Periode 2016-2017*. Tugas Akhir Sarjana Manajemen, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Rosyadi, M. Z. (2018). *Penerapan Metode Regresi Ridge Untuk Mengatasi Masalah Multikolinieritas Pada Kasus Indeks Pembangunan Manusia di Provinsi Jawa Tengah*. Tugas Akhir Sarjana Statistika, Universitas Islam Indonesia.
- Sembiring, E. Y. (2017). “Analisis Pengaruh Kebijakan Moneter Terhadap Return Indeks Saham Infobank15 DI Indonesia Periode November 2012 - Februari 2016 (Studi Kasus Pada Indeks Saham Perbankan Infobank15 yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia)”. *Quantitative Economics Journal*, 6(1).
- Siburian, J. N. J., Rahmawati, R., & Hoyyi, A. (2019). “Regresi Komponen Utama Robust S-Estimator Untuk Analisis Pengaruh Jumlah Pengangguran Di Jawa Tengah”. *Jurnal Gaussian*, 8(4), 439-450.
- Sinatra, F. (2018). *Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Kesejahteraan di Kota Surabaya Dengan Regresi Komponen Utama*. Tugas Akhir Sarjana Statistika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Sriningsih, M., Hatidja, D., & Prang, J. D. (2018). “Penanganan Multikolinieritas dengan Menggunakan Analisis Regresi Komponen Utama pada Kasus Impor Beras di Provinsi Sulut”. *Jurnal Ilmiah Sains*, 18(1), 18-24.
- Tandelilin, E. (2001). *Analisis Investasi dan Manajemen Portofolio*. Yogyakarta: BPFE.
- Tambunan, D. (2020). “Investasi Saham di Masa Pandemi COVID-19”. *Widya Cipta: Jurnal Sekretari dan Manajemen*, 4(2), 117-123.
- Taufiq, A. Q. A., & Khairunnisa, K. (2019). “Analisis Pengaruh Current Ratio (cr), Total Assets Turn Over (tato), Dan Return on Capital Employed (roce) Terhadap Return Saham (studi Kasus Pada Perusahaan Subsektor Makanan Dan Minuman Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia (BEI) Periode 2013-2017)”. *eProceedings of Management*, 6(2).
- Van Delsen, M. S. N., Wattimena, A. Z., & Saputri, S. (2017). “Penggunaan metode analisis komponen utama untuk mereduksi faktor-faktor inflasi di Kota Ambon”. *Barekeng: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, 11(2), 109-118.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Penelitian

Data Harga Saham dan Rasio Profitabilitas PT Bank Mandiri Tbk

Observasi	Y (Harga Saham Close)	X ₁ (ROA)	X ₂ (ROE)	X ₃ (OPM)	X ₄ (NPM)	X ₅ (EPS)
1	1069	0.4	4.3	34.3	24.0	1.826010
2	6850	1.1	7.4	38.9	31.1	2.416574
3	3540	1.6	15.1	40.9	31.0	2.483473
4	4763	0.8	5.1	27.4	21.7	2.482073
5	8000	1.9	12.6	35.3	27.8	2.645697
6	3400	0.8	6.1	51.6	39.9	2.209515
7	4100	2.0	16.2	46.4	37.2	2.678108
8	4625	2.3	17.7	39.4	31.6	2.940267
9	5000	0.7	5.5	48.5	38.6	2.265832
10	3600	1.3	11.0	46.1	37.1	2.486147
11	5038	1.9	15.2	47.3	37.5	2.791999
12	3375	2.3	18.5	44.3	34.4	2.723727
13	5150	0.4	3.4	29.8	23.6	2.213730
14	5025	1.1	9.5	42.8	33.8	2.628726
15	6725	1.6	10.6	38.7	30.7	2.588473
16	5850	0.4	2.8	29.4	23.2	2.242566
17	5600	1.3	8.3	29.3	23.2	2.711689
18	4863	1.3	10.6	47.5	37.7	2.613641
19	3925	2.6	21.2	46.0	36.8	2.892184
20	2630	0.5	5.0	43.5	32.5	1.980185
21	3150	1.9	14.6	44.9	34.6	2.594514
22	1561	0.8	9.2	38.2	25.6	2.145880
23	4050	2.5	21.0	45.8	37.4	2.822469
24	4725	0.7	5.8	50.0	39.6	2.324385
25	5788	1.4	9.6	25.2	19.9	2.772109
26	3963	1.7	13.4	39.4	31.6	2.795859
27	6375	0.9	6.3	33.6	26.5	2.608055
28	7675	0.6	3.7	39.8	31.3	2.098886
29	6238	0.6	5.1	46.5	36.8	2.342857
30	3975	1.9	15.8	45.1	36.1	2.739351
31	3600	1.4	10.5	45.5	35.2	2.432937
32	2311	1.3	14.0	40.9	27.4	2.349569
33	5388	2.4	19.7	46.0	36.6	2.930266
34	2950	1.0	10.1	41.3	31.1	2.284070
35	6725	1.4	9.5	35.3	27.6	2.509081

Lampiran 1 Data Penelitian (Lanjutan)

Data Harga Saham dan Rasio Profitabilitas PT Bank Mandiri Tbk

Observasi	Y (Harga Saham Close)	X ₁ (ROA)	X ₂ (ROE)	X ₃ (OPM)	X ₄ (NPM)	X ₅ (EPS)
36	3425	0.6	5.3	45.6	37.3	2.163847
37	2311	1.8	17.4	45.3	31.3	2.533670
38	7375	2.2	14.0	39.9	30.4	2.729197
39	4500	1.3	10.8	45.7	36.6	2.550791
40	3196	2.1	19.7	46.3	31.6	2.642840

Ketentuan:

data rasio ROA, ROE, OPM, dan NPM yang digunakan berbentuk persen (%)

data rasio EPS yang digunakan ditransformasikan menjadi bentuk nilai logaritma (log10)

Lampiran 2 Hasil Output Jika Mengeluarkan Variabel OPM di Pengujian Kelayakan Data pada PCA

Hasil Uji KMO dan *Bartlett's Test*

		Keputusan
Nilai KMO	0,620	<i>H₀ gagal ditolak</i>
<i>P-value</i> dari <i>Bartlett's Test</i>	0,000	<i>H₀ ditolak</i>

Hasil nilai MSA

ROA	ROE	NPM	EPS
0,57	0,62	0,88	0,68

Hasil Uji F pada Model PCR

Nilai <i>F</i>_{hitung}	<i>P-value</i>	Keputusan
0,7656	0,4723	<i>H₀ gagal ditolak</i>

Hasil Uji *t* pada Model PCR

Variabel	Nilai <i>t</i>_{hitung}	<i>P-value</i>	Keputusan
<i>PC₁</i>	0,071	0,943	<i>H₀ gagal ditolak</i>
<i>PC₂</i>	-1,235	0,224	<i>H₀ gagal ditolak</i>

Lampiran 3 Hasil *Eigen Value* dan *Eigen Vector* pada PCA

Hasil *Eigen Value*

Komponen Utama	<i>Eigen Value</i>
<i>PC</i> ₁	2,81987171
<i>PC</i> ₂	0,96482954
<i>PC</i> ₃	0,18921741
<i>PC</i> ₄	0,02608134

Hasil *Eigen Vector*

Variabel Bebas	<i>PC</i>₁	<i>PC</i>₂	<i>PC</i>₃	<i>PC</i>₄
ROA (<i>Z</i> ₁)	0,5850062	-0,09613722	-0,2364064	0.76982947
ROE (<i>Z</i> ₂)	0,5745787	0,04116758	-0,5535288	-0.60147358
OPM (<i>Z</i> ₃)	0,2218546	0,93733766	0,2669312	0.03043655
EPS (<i>Z</i> ₅)	0,5276435	-0,33235670	0,7526391	-0.21134267

Lampiran 4 Hasil Uji Normalitas Jika Menggunakan 3 PC yang Dijadikan Variabel Bebas pada PCR

Hasil Uji *Shapiro Wilk* pada Model PCR

Statistik Uji W	<i>P-value</i>	Keputusan
0,87751	0,0004514	<i>H₀ ditolak</i>

Lampiran 5 Hasil Transformasi Data pada PCA (Variabel Skor Komponen)

x_pc1	x_pc2
-3.17356688	-0.04856011
-0.88598172	-0.20621334
0.59070315	-0.01808093
-1.66276068	-1.90724089
0.72370958	-1.08549800
-1.27513557	1.90412565
1.64034740	0.47576247
2.35314927	-0.88588753
-1.42306292	1.40036358
0.06208310	0.73570341
1.69896554	0.46966367
2.17636054	0.09162860
-2.65509326	-1.18304183
-0.10844991	0.10361632
0.24096648	-0.49851236
-2.67596881	-1.28086643
-0.35041269	-1.97093028
0.31896111	0.77403600
3.12722125	0.10130336
-2.39155978	1.06661138
1.16230675	0.36778144
-1.52228863	0.08933842
2.87098462	0.17285587
-1.22412848	1.54435735
-0.14016728	-2.63790295
1.06578159	-0.65016785
-0.98452329	-1.18246728
-2.33149448	0.36422194
-1.47126034	1.02976349
1.58462027	0.22503556
-0.02726886	0.69753979
-0.06240773	0.18479089
2.86162161	0.07185477
-0.86712655	0.33808360
-0.32943139	-0.86505283
-1.83465062	1.12569600
1.26600193	0.53722576
1.46508029	-0.56480064
0.15503202	0.59630547
2.03284338	0.51755846

Lampiran 6 Hasil Nilai Taksiran Harga Saham PT Bank Mandiri Tbk pada PCR

Observasi	Nilai Y
1	4593,949
2	4699,240
3	4568,857
4	5844,401
5	5296,576
6	3281,221
7	4236,053
8	5161,431
9	3620,535
10	4063,361
11	4240,821
12	4497,695
13	5364,052
14	4494,496
15	4891,105
16	5421,496
17	5888,442
18	4042,105
19	4489,538
20	3845,851
21	4315,781
22	4505,446
23	4451,212
24	3524,477
25	6334,243
26	4999,176
27	5359,398
28	4311,583
29	3865,233
30	4412,763
31	4090,169
32	4439,542
33	4516,572
34	4335,832
35	5151,789
36	3811,111
37	4200,912
38	4937,333
39	4156,286
40	4210,424

Lampiran 7 Hasil Transformasi Data pada Regresi *Ridge*

Y	X₁	X₂	X₃	X₄	X₅
-2.11526011	-1.49201344	-1.25922748	-1.05249445	-1.46499906	-2.54661302
1.38732672	-0.41530271	-0.68005757	-0.35006798	-0.15622355	-0.33093613
-0.61813296	0.35377638	0.75852575	-0.04466516	-0.17465701	-0.07994368
0.12285713	-0.87675016	-1.10976427	-2.10613417	-1.88896858	-0.08519752
2.08408763	0.81522384	0.29145324	-0.89979305	-0.76452766	0.52868850
-0.70295603	-0.87675016	-0.92293527	1.58923990	1.46592073	-1.10777947
-0.27884069	0.96903966	0.96403765	0.79519258	0.96821737	0.65028868
0.03924582	1.43048711	1.24428116	-0.27371727	-0.06405627	1.63385607
0.26645046	-1.03056598	-1.03503267	1.11586554	1.22628578	-0.89649112
-0.58178022	-0.10767107	-0.00747316	0.74938216	0.94978391	-0.06991206
0.28947387	0.81522384	0.77720865	0.93262385	1.02351774	1.07758389
-0.71810300	1.43048711	1.39374436	0.47451962	0.45208055	0.82143835
0.35733232	-1.49201344	-1.42737358	-1.73965079	-1.53873289	-1.09196493
0.28159744	-0.41530271	-0.28771666	0.24546751	0.34147981	0.46501566
1.31159183	0.35377638	-0.08220476	-0.38060826	-0.22995739	0.31399595
0.78144766	-1.49201344	-1.53947098	-1.80073135	-1.61246672	-0.98377781
0.62997790	-0.10767107	-0.51191147	-1.81600149	-1.61246672	0.77627662
0.18344503	-0.10767107	-0.08220476	0.96316413	1.06038466	0.40841975
-0.38486952	1.89193457	1.89818266	0.73411202	0.89448354	1.45345568
-1.16948290	-1.33819762	-1.12844717	0.35235850	0.10184485	-1.96817854
-0.85442579	0.81522384	0.66511125	0.56614047	0.48894747	0.33665942
-1.81716761	-0.87675016	-0.34376536	-0.45695896	-1.17006373	-1.34652597
-0.30913464	1.73811875	1.86081686	0.70357174	1.00508428	1.19189967
0.09983372	-1.03056598	-0.97898397	1.34491765	1.41062036	-0.67680911
0.74388316	0.04614475	-0.26903376	-2.44207726	-2.22077082	1.00295936
-0.36184612	0.50759220	0.44091645	-0.27371727	-0.06405627	1.09206555
1.09953416	-0.72293435	-0.88556947	-1.15938544	-1.00416261	0.38746261
1.88717694	-1.18438180	-1.37132488	-0.21263671	-0.11935664	-1.52283762
1.01652873	-1.18438180	-1.10976427	0.81046272	0.89448354	-0.60750814
-0.35457557	0.81522384	0.88930605	0.59668075	0.76544933	0.88005750
-0.58178022	0.04614475	-0.10088766	0.65776131	0.59954821	-0.26954435
-1.36275832	-0.10767107	0.55301385	-0.04466516	-0.83826149	-0.58232553
0.50153154	1.58430293	1.61793916	0.73411202	0.85761662	1.59633380
-0.97560160	-0.56911853	-0.17561926	0.01641540	-0.15622355	-0.82806566
1.31159183	0.04614475	-0.28771666	-0.89979305	-0.80139458	0.01613355
-0.68780905	-1.18438180	-1.07239847	0.67303145	0.98665083	-1.27911711
-1.36275832	0.66140802	1.18823245	0.62722103	-0.11935664	0.10838615
1.70541322	1.27667129	0.55301385	-0.19736657	-0.28525776	0.84196327
-0.03648907	-0.10767107	-0.04483896	0.68830160	0.85761662	0.17261821
-0.82655536	1.12285547	1.61793916	0.77992244	-0.06405627	0.51796955

Lampiran 8 Hasil Nilai Taksiran Harga Saham PT Bank Mandiri Tbk pada Regresi *Ridge*

Observasi	Nilai Y
1	-4477,4791
2	7662,0267
3	-1287,8535
4	12862,8910
5	8876,5573
6	1281,3353
7	2954,4205
8	9103,8125
9	3890,1802
10	3596,4535
11	6236,1339
12	1745,7378
13	7719,7829
14	8590,3845
15	8736,3156
16	9092,1634
17	15115,0340
18	6632,2334
19	2784,1303
20	-2520,8228
21	2787,4655
22	-4224,2488
23	1835,5541
24	4504,5079
25	15622,3530
26	9516,4670
27	13494,9810
28	3585,7531
29	5989,9722
30	4673,3358
31	3033,5216
32	-5475,4836
33	5107,8987
34	-813,7377
35	8399,6329
36	2628,1032
37	-4741,5536
38	8508,7452
39	5221,9504
40	-4976,4213

Lampiran 9 Syntax R

```
# READ DATA
data <- read.delim("clipboard")
data <- data.frame(data[,1],data[,2:5]*100,log10(data[,6]))
colnames(data) <- c("Y","X1","X2","X3","X4","X5")
str(data)
head(data)
data

# REGRESI LINER BERGANDA DAN UJI MULTIKOLINIERITAS
library(car)
regbiasa = lm(Y ~X1+X2+X3+X4+X5, data = data)
summary(regbiasa)
vif(regbiasa)

# METODE REGRESI RIDGE
# TRANSFORMASI DATA
transformasi = scale(data, center = TRUE, scale = TRUE)
head(transformasi)
transformasi

# MENENTUKAN NILAI C MENGGUNAKAN RIDGE TRACE
library(lmridge)
model = lmridge(Y ~X1+X2+X3+X4+X5, data = as.data.frame(transformasi), K =
seq(0,1,0.1)) # K = C
summary(model)
plot(model)
vifmodel = vif(model)
vifmodel

# REGRESI RIDGE DENGAN C YANG TETAP
modelridge = lmridge.default(Y ~X1+X2+X3+X4+X5, data = as.data.frame(transformasi),
K = 0.1)
summary(modelridge)
modelridge$coef

#PENGECEKAN MULTIKOLINIERITAS SUDAH TERATASI
vif(modelridge)

# UJI ASUMSI INDEPENDEN MODEL REGRESI RIDGE
library(lmtest)
dwtest(modelridge)

# UJI ASUMSI IDENTIK MODEL REGRESI RIDGE
bptest(modelridge, studentize=F, data=transformasi)
```

Lampiran 9 *Syntax R* (Lanjutan)

```
# MENDAPATKAN RESIDUAL
koefisien = as.matrix(modelridge$coef)
prediktor = cbind(transformasi[,2],transformasi[,3],transformasi[,4],
                  transformasi[,5],transformasi[,6])
fits = prediktor %*% koefisien
residual = fits-transformasi[,1]

# UJI ASUMSI BERDISTRIBUSI NORMAL MODEL REGRESI RIDGE
shapiro.test(residual)

# METODE PCR
# READ DATA
data <- read.delim("clipboard")
head(data)
datapca = data[,2:6]
datapca <- data.frame(datapca[,1:4]*100,log10(datapca[,5]))
colnames(datapca) <- c("X1","X2","X3","X4","X5")
head(datapca)
datapca

# UJI KELAYAKAN DATA
library(psych)
r=cor(datapca)
KMO(r)
bartlett.test(datapca)

datapca2 = datapca[,c(1,2,3,5)]
datapca2
r=cor(datapca2)
KMO(r)
bartlett.test(datapca2)
eigen(r)

# ANALISIS KOMPONEN UTAMA
modelpca <- prcomp(datapca2, center = TRUE, scale. = TRUE)
modelpca
summary(modelpca)
modelpca$rotation #dipakai untuk persamaan
library(factoextra)
fviz_screplot(modelpca,geom="line")
analisisfaktor = principal(datapca2, nfactors = 2, rotate = "varimax")
analisisfaktor

# BUAT DATA FRAME BARU HASIL DARI PCA
y_p = unlist(data[,1])
y_p
x_pc1 = modelpca$x[,1]
x_pc1
```

Lampiran 9 Syntax R (Lanjutan 2)

```
x_pc2 = modelpca$x[,2]
x_pc2
datareg = data.frame(y_p, x_pc1, x_pc2)
datareg

# REGRESI KOMPONEN UTAMA
library(car)
regresi = lm(y_p ~ x_pc1+x_pc2, data=datareg)
summary(regresi)
regresi2 = lm(y_p ~ x_pc2, data=datareg)
summary(regresi2)

#PENGECEKAN MULTIKOLINIERITAS SUDAH TERATASI = karena hanya ada PC2
sehingga sudah dipastikan tidak ada masalah multikolinieritas

# UJI ASUMSI INDEPENDEN DARI MODEL PCR
library(lmtest)
dwtest(regresi2)

# UJI ASUMSI IDENTIK DARI MODEL PCR
bptest(regresi2, studentize=F, data=datareg)

# UJI ASUMSI BERDISTRIBUSI NORMAL DARI MODEL PCR
shapiro.test(regresi2$residuals)

#NILAI MSE dan R2 DARI MODEL PCR
library(forecast)
acc <- accuracy(ts(predict(regresi2,datareg,ncomp=2)),y_p)
MSEpca <- (acc[2])^2
MSEpca
R2 <- (cor(ts(predict(regresi2,datareg,ncomp=2)),y_p))^2
R2
```

BIODATA PENULIS



Penulis dengan nama lengkap Evan Azhar Fauzan, lahir di Jakarta, pada 8 November 2000. Penulis menempuh Pendidikan formal di SDIT Raudhatul Muttaqin, SMP Labschool Cibubur, dan SMA Labschool Cibubur. Kemudian, penulis melanjutkan Pendidikan di Departemen Aktuaria FSAD Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) tahun 2018 melalui jalur SBMPTN dan terdaftar sebagai mahasiswa dengan NRP 06311840000040. Selama perkuliahan, penulis aktif di Himpunan Mahasiswa Aktuaria (HIMASAKTA) ITS sebagai staf Hubungan Luar, dan Kepala Departemen Eksternal. Penulis juga tergabung dalam tim Pemandu FSAD dan Pemandu Aktuaria, serta aktif berpartisipasi dalam mengikuti kepanitiaan acara-acara besar ITS, seperti menjadi staf acara ITS EXPO 2019, staf LO Gerigi ITS 2019, staf acara Ini Lho ITS 2020, dan menjadi kepala divisi acara UKM Expo 2020. Dalam perlombaan penulis pernah berpartisipasi sebagai peserta dalam Lomba *Statistic Essay Competition* (SEC) Satria Data 2021. Apabila pembaca ingin memberi kritik dan saran, serta diskusi lebih lanjut mengenai Tugas Akhir ini, dapat menghubungi penulis melalui email evanazhauzan@gmail.com atau nomor telepon 081218822648.