

**PEMODELAN REGRESI DATA PANEL TIDAK
SEIMBANG MENGGUNAKAN METODE *MAXIMUM
LIKELIHOOD* DENGAN PEMBOBOT *MINIMUM
VARIANCE QUADRATIC UNBIASED ESTIMATION***

SKRIPSI



REFA JOYCE SEMIDA

H051191047

**DEPARTEMEN STATISTIKA PROGRAM STUDI STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2023

**PEMODELAN REGRESI DATA PANEL TIDAK
SEIMBANG MENGGUNAKAN METODE *MAXIMUM
LIKELIHOOD* DENGAN PEMBOBOT *MINIMUM
VARIANCE QUADRATIC UNBIASED ESTIMATION***



SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains pada
Program Studi Statistika Departemen Statistika Fakultas Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin**

REFA JOYCE SEMIDA

H051191047

**PROGRAM STUDI STATISTIKA DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
NOVEMBER 2023**

LEMBAR PERNYATAAN KEOTENTIKAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang saya buat dengan judul:

Pemodelan Regresi Data Panel Tidak Seimbang Menggunakan Metode *Maximum Likelihood* Dengan Pembobot *Minimum Variance Quadratic Unbiased Estimation*

adalah benar hasil karya saya sendiri, bukan hasil plagiat dan belum pernah dipublikasikan dalam bentuk apapun.

Makassar, 28 November 2023

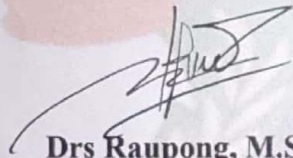


REFA JOYCE SEMIDA
NIM H051191047

**PEMODELAN REGRESI DATA PANEL TIDAK
SEIMBANG MENGGUNAKAN METODE *MAXIMUM
LIKELIHOOD* DENGAN PEMBOBOT *MINIMUM
VARIANCE QUADRATIC UNBIASED ESTIMATION***

Disetujui Oleh

Pembimbing Utama



Drs Raupong, M.Si.

NIP. 19621015 198810 1 001

Pembimbing Pertama



Siswanto, S.Si., M.Si.

NIP. 19920107 201903 1 012

Ketua Program Studi



Dr. Anna Islamiyati, S.Si., M.Si.

NIP. 19770808 200501 2 002

Pada 28 November 2023

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Refa Joyce Semida
NIM : H051191047
Program Studi : Statistika
Judul Skripsi : Pemodelan Regresi Data Panel Tidak Seimbang
Menggunakan Metode *Maximum Likelihood* Dengan
Pembobot *Minimum Variance Quadratic Unbiased
Estimation*

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

DEWAN PENGUJI

1. Ketua : Drs Raupong, M.Si. (.....)
2. Sekretaris : Siswanto, S.Si., M.Si. (.....)
3. Anggota : Dr. Erna Tri Herdiani, S.Si., M.Si. (.....)
4. Anggota : Anisa, S.Si., M.Si. (.....)

Ditetapkan di : Makassar

Tanggal : 28 November 2023

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya yang telah dianugerahkan hingga saat ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul "**Pemodelan Regresi Data Panel Tidak Seimbang Menggunakan Metode *Maximum Likelihood* Dengan Pembobot *Minimum Variance Quadratic Unbiased Estimation***" yang disusun sebagai salah satu syarat akademik untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Statistika Departemen Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

Dengan sepuh hati, penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian tugas akhir ini tidak akan terwujud tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak yang senantiasa memberikan dukungan dalam bentuk moril maupun materil. Walaupun penulis memiliki keterbatasan kemampuan dan pengetahuan, namun berkat bantuan serta dukungan yang diberikan, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Oleh karena itu, penulis mengungkapkan ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya dan penghargaan yang tak terhingga kepada ayahanda tercinta **Yafet Paningo** dan ibunda tercinta **Kristina Lea** atas semua dukungan, doa, pengorbanan, cinta dan kasih sayang yang telah diberikan kepada penulis. Ucapan terima kasih juga penulis haturkan kepada adik-adik tersayang penulis **Onam Elyada Paningo** dan **Glorya May Nezhiah** atas dukungan, doa dan motivasi yang diberikan kepada penulis, serta terima kasih kepada keluarga besar penulis atas doa dan dukungannya selama ini.

Penghargaan yang tulus dan ucapan terima kasih dengan penuh keikhlasan juga penulis ucapkan kepada:

1. **Bapak Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc.**, selaku Rektor Universitas Hasanuddin beserta seluruh jajarannya.
2. **Bapak Dr. Eng. Amiruddin**, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin beserta seluruh jajarannya.
3. **Ibu Dr. Anna Islamiyati, S.Si., M.Si.**, sebagai Ketua Departemen Statistika yang telah membekali ilmu kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Departemen Statistika.

4. **Bapak Drs Raupong, M.Si.**, selaku Pembimbing Utama yang dengan sabar telah meluangkan banyak waktunya dan pemikirannya untuk membimbing serta memberikan arahan dan dorongan semangat kepada penulis dari awal hingga selesainya penulisan tugas akhir ini.
5. **Bapak Siswanto, S.Si., M.Si.**, selaku Pembimbing Pertama penulis yang telah meluangkan waktu dan pemikirannya untuk memberikan masukan dan arahan dalam penulisan tugas akhir ini.
6. **Ibu Dr. Erna Triherdiani, S.Si., M.Si.** dan **Ibu Anisa, S.Si., M.Si.**, selaku Tim Penguji yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan saran dan kritikan yang membangun dalam penulisan tugas akhir ini.
7. Segenap Dosen Pengajar dan Staf Departemen Statistika yang telah memberikan banyak ilmu dan bantuan kepada penulis selama menempuh pendidikan sarjana di Departemen Statistika.
8. Orang tua rohani penulis, **Om George Jemmy Mokorim** dan **Tante Eva Jane Johannes**, **Om Alex Lefran Manginsihi** dan **Tante Agustina Patomba** yang selalu memberikan dukungan doa kepada penulis selama proses perkuliahan di Universitas Hasanuddin.
9. Sahabat tercinta penulis, **Waode Sitti Amni** yang telah memberikan masukan dan semangat dalam menyelesaikan perkuliahan, serta senantiasa mendengarkan segala keluh kesah penulis dalam hal apapun.
10. Sahabat terbaik penulis **Dian Ayu Permata Rusdy**, **Evlyn Pricilia Kondy** yang telah memberikan semangat, dukungan dan bantuannya selama perkuliahan dan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Sahabat terbaik penulis sejak di bangku SMP, **Eni Mendaun** yang telah memberikan semangat dan masih mendengrakan keluh kesah penulis hingga saat ini.
12. **Sapriyadi Rasyid**, **Agus Hermawan**, **Wahyu Dwi Rahmawati**, **Arief Rahman Nur**, **Kak Muthiah** dan **Kak Samsir** yang telah memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis menghadapi kendala dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

13. Seluruh teman seperjuangan di **STATISTIKA 2019, KKN Desa Umpungeng 108**, yang tidak sempat disebutkan satu persatu, terima kasih untuk dukungannya serta cerita suka dan duka perjuangannya.
14. **Keluarga Besar Himastat FMIPA Unhas** atas ilmu dan pengalamannya yang telah menjadi tempat belajar bagi penulis.
15. Kepada seluruh pihak yang tidak sempat penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih atas semua dukungan, partisipasi, dan apresiasinya yang diberikan kepada penulis.

Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, namun ini hasil terbaik yang dapat diberikan oleh penulis pada penelitian ini. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan permohonan maaf yang sebesar-besarnya. Akhir kata, semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat untuk berbagai pihak.

Makassar, 28 November 2023



REFA JOYCE SEMIDA
NIM. H051191047

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIK**

Sebagai civitas akademik Universitas Hasanuddin, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : REFA JOYCE SEMIDA
NIM : H051191047
Program Studi : Statistika
Departemen : Statistika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Hasanuddin **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty- Free Right*)** atas tugas akhir saya yang berjudul:

**“Pemodelan Regresi Data Panel Tidak Seimbang Menggunakan Metode
Maximum Likelihood Dengan Pembobot *Minimum Variance Quadratic
Unbiased Estimation*”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Terkait dengan hal di atas, maka pihak universitas berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Makassar, 28 November 2023

Yang Menyatakan,



REFA JOYCE SEMIDA
NIM. H051191047

ABSTRAK

Data panel merupakan gabungan antara data *cross section* dan data *time series* yang mempunyai dimensi ruang dan waktu. Tetapi pada pengumpulan data, permasalahan yang biasa terjadi adalah fenomena observasi yang hilang, dalam hal ini tidak semua individu diobservasi pada rentang waktu yang sama. Sehingga menjadi analisis data panel tidak seimbang. Model yang digunakan dalam penelitian ini yaitu komponen galat satu arah yang galatnya dipengaruhi oleh faktor individu saja. Metode yang digunakan adalah *Minimum Variance Quadratic Unbiased Estimation* (MIVQUE) dalam menduga komponen variansi galat dan metode *Maximum Likelihood* (ML) untuk menduga parameter pada data perusahaan manufaktur di Bursa Efek Indonesia tahun 2017 sampai 2021. Penelitian ini bertujuan untuk membentuk model regresi data panel tidak seimbang pada perusahaan manufaktur di Bursa Efek Indonesia dan mengidentifikasi pengaruh linier antara *return saham* dengan *debt to equity ratio* (DER) dan *net profil margin* (NPM). Metode ML dengan pembobot MIVQUE menghasilkan nilai parameter yaitu $\hat{\beta}_0 = 0.0690$, $\hat{\beta}_1 = -0.0207$ dan $\hat{\beta}_2 = 0.1045$, sehingga diperoleh model regresi $Y_{it} = 0.0690 - 0.0207(X_1)_{it} + 0.1045(X_2)_{it}$. Berdasarkan model yang dibentuk maka diperoleh pengaruh linier antara return saham dengan nilai DER dan NPM yaitu nilai *return* saham akan menurun apabila nilai DER meningkat dan nilai *return* saham akan meningkat apabila nilai NPM juga meningkat.

Kata kunci: Data Panel Tidak Seimbang, Komponen Galat Satu Arah, *MIVQUE*, *ML*

ABSTRACT

Panel data is a combination of cross-sectional data and time series data that have space and time dimensions. However, the usual problem in data collection is the phenomenon of missing observations. In this case, not all individuals are observed in the same time span, resulting in unbalanced panel data analysis. The model used in this study is a one-way error component model, where the error is influenced by individual factors only. The method used is Minimum Variance Quadratic Unbiased Estimation (MIVQUE) to estimate the error variance component and the Maximum Likelihood (ML) method to estimate parameters on data for manufacturing companies on the Indonesia Stock Exchange from 2017 to 2021. This study aims to form an unbalanced panel data regression model on manufacturing companies on the Indonesia Stock Exchange and identify the linear effect between stock returns, debt to equity ratio (DER), and net profit margin (NPM). The ML method with MIVQUE weighting produces parameter values: $\hat{\beta}_0 = 0.0690$, $\hat{\beta}_1 = -0.0207$ and $\hat{\beta}_2 = 0.1045$, resulting in the regression model: $Y_{it} = 0.0690 - 0.0207(X_1)_{it} + 0.1045(X_2)_{it}$. Based on the formed model, a linear relationship is observed between stock returns and DER and NPM values. Specifically, the stock return value will decrease as the DER value increases, and the stock return value will increase as the NPM value increases.

Keywords: *Unbalanced Panel Data, One-way Error Component, MIVQUE, ML*

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEOTENTIKAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Analisis Regresi Linear Berganda	5
2.2 Uji Asumsi Klasik	5
2.3 Analisis Variansi	7
2.4 Regresi Data Panel.....	8
2.5 Model Regresi Data Panel Tidak Seimbang Komponen Galat Satu Arah.....	10
2.6 <i>Minimum Variance Quadratic Unbiased Estimation</i>	11
2.7 <i>Maximum Likelihood Estimation</i>	12
2.8 <i>Return Saham</i>	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Sumber Data.....	14
3.2 Metode Analisis.....	14

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
4.1 Model Regresi Data Panel Tidak Seimbang dengan Komponen Galat Satu Arah	17
4.2 Uji Asumsi Klasik	18
4.3 Model Regresi Data Panel Tidak Seimbang dengan Komponen Galat Satu Arah pada Data <i>Return Saham</i>	19
4.4 Penentuan Nilai Komponen Variansi Galat	23
4.5 Pendugaan Komponen Variansi Galat dengan Metode <i>Minimum Variance Quadratic Unbiased Estimation</i>	25
4.6 Pendugaan Parameter Regresi Data Panel Tidak Seimbang Menggunakan Metode <i>Maximum Likelihood</i> dengan Pembobot <i>Minimum Variance Quadratic Unbiased Estimation</i>	26
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	28
5.1 Kesimpulan	28
5.2 Saran	28
DAFTAR PUSTAKA.....	29
LAMPIRAN	33

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Struktur Data Panel	8
Tabel 3.1. Variabel Terikat dan Bebas	14
Tabel 4.1. Uji Multikolinearitas	18
Tabel 4.2. Uji Heterokedastisitas	19
Tabel 4.3. Uji Autokorelasi	19
Tabel 4.4. Data Perusahaan Teramati dan Tidak Teramati	20
Tabel 4.5. Data Total Faktor Perusahaan	23
Tabel 4.6. Pendugaan Parameter Regresi Data Panel Tidak Seimbang	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data <i>Return</i> Saham Perusahaan di BEI tahun 2017-2021	34
Lampiran 2. Uji Multikolinearitas	36
Lampiran 3. Uji Heterokedastisitas.....	37
Lampiran 4. Uji Autokorelasi.....	39
Lampiran 5. Tabel <i>Durbin Watson</i>	39
Lampiran 6. Penduga Komponen Variansi Galat dan Parameter	41
Lampiran 7. Nilai Matriks Varian Kovarian	42
Lampiran 8. Pendugaan Parameter Regresi Data Panel Tidak Seimbang.....	47

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Analisis regresi merupakan suatu metode yang digunakan dalam menganalisis hubungan antar variabel. Hubungan tersebut dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan yang menghubungkan antara variabel terikat dengan satu atau lebih variabel bebas. Salah satu perkembangan ilmu dalam regresi adalah data panel (Ahmad, 2019).

Data panel merupakan gabungan antara data *cross section* dan data *time series* yang mempunyai dimensi ruang dan waktu. Data yang dikumpulkan pada objek lebih dari satu pada suatu waktu tertentu disebut data *cross section*. Sedangkan data yang diamati berdasarkan satu objek dan dikumpulkan pada beberapa periode disebut data *time series* (Humaira & Nugraha, 2018). Pertumbuhan dan perkembangan suatu masalah dapat diamati dari banyak waktu dengan menggunakan data panel. Tetapi pada pengumpulan data, permasalahan yang biasa terjadi yaitu fenomena observasi yang hilang, dalam hal ini tidak semua individu diobservasi pada rentang waktu yang sama. Pengertian observasi yang hilang yaitu individu pada waktu tertentu datanya memang benar-benar tidak tersedia, bukan tidak teramati. Hal ini disebabkan saat pengumpulan data panel membutuhkan waktu dan biaya yang cukup besar sehingga cukup sulit melakukan pengumpulan data. Apabila hal ini terjadi maka datanya adalah data panel tidak seimbang (*unbalanced panel data*) (Astuti dkk., 2010).

Beberapa model analisis data yang terdapat pada analisis data panel tidak seimbang diantaranya model efek umum (MEU), model efek tetap (MET), dan model efek acak (MEA). MEU memiliki asumsi bahwa intersep masing-masing variabel adalah sama, begitu juga dengan koefisien slop pada semua unit *time series* dan *cross section* (Azizah dkk., 2022). MET merupakan pendugaan parameter regresi data panel dengan menggunakan teknik penambahan variabel *dummy* atau *Least Square Dummy Variable*. (MEA) yang mempunyai asumsi pengaruh individu dalam unit *cross section* dan *time series* adalah peubah acak yang dimasukkan pada model sebagai galat (Ghozi & Hermansyah, 2018). Model yang

memiliki galat yang hanya dipengaruhi oleh faktor individu saja disebut model komponen galat satu arah (Astuti, 2010).

Model komponen galat pada data panel tidak seimbang dapat diduga menggunakan beberapa metode diantaranya *Analysis of Variance* (ANOVA), *Maximum Likelihood* (ML), *Restricted Maximum Likelihood* (REML), dan *Minimum Variance Quadratic Unbiased Estimation* (MIVQUE). ANOVA adalah suatu teknik penguraian keragaman total menjadi komponen-komponen model dengan menggunakan metode pendugaan parameter yaitu Metode Kuadrat Terkecil (MKT). Metode ML merupakan metode yang digunakan dalam menduga parameter dan menduga komponen variansi dengan memaksimalkan fungsi *likelihood*. Metode REML merupakan metode estimasi parameter dengan mempertimbangkan observasi yang hilang. Metode MIVQUE merupakan metode yang digunakan dalam menduga komponen variansi yang dirancang untuk memberikan estimasi yang tidak bias (*unbiased*) dengan variansi galat yang minimum. Variansi galat yang diperoleh pada metode MIVQUE akan digunakan dalam menduga parameter (Baltagi and Chang, 1994).

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Baltagi dan Chang (1994) yang mempelajari berbagai jenis metode estimasi yang digunakan dalam statistika dan ekonometrika pada data panel tidak seimbang komponen galat satu arah diantaranya *Analysis of Variance* (ANOVA), *Maximum Likelihood* (ML), *Restricted Maximum Likelihood* (REML), dan *Minimum Variance Quadratic Unbiased Estimation* (MIVQUE). Ania (2020) mempelajari mengenai regresi data panel tidak seimbang komponen galat dua arah menggunakan metode REML dalam menduga komponen variansi galat dan metode ML untuk menduga parameter. Wardaniyah (2023) mempelajari mengenai regresi data panel tidak seimbang komponen galat dua arah menggunakan metode ANOVA dalam menduga komponen variansi galat dan metode *Feasible Generalized Least Square* (FGLS) untuk menduga parameter. Penelitian tersebut penerapannya berfokus pada perusahaan manufaktur di Bursa Efek Indonesia (BEI), begitu juga pada penelitian ini.

Bursa Efek Indonesia (BEI) merupakan lembaga yang mengelola pasar modal di Indonesia (Ramadhani & Pustikaningsih, 2017). Salah satu perusahaan

yang terdapat pada BEI adalah perusahaan manufaktur. Perusahaan manufaktur adalah perusahaan yang mengolah barang mentah atau setengah jadi untuk diolah menjadi barang jadi (Pakpahan dkk., 2019). Ketika perusahaan manufaktur mempunyai nilai *return* saham yang tinggi maka investor akan menjadi tertarik dalam berinvestasi. *Return* saham merupakan hasil yang diperoleh oleh investor (pemodal) atas suatu investasi yang dilakukan. *Return* saham dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah *debt to equity ratio* (DER) dan *net profit margin* (NPM). DER merupakan kemampuan suatu perusahaan dalam memenuhi seluruh kewajiban jangka panjangnya yang dijamin dari modal sendiri (Irman dkk., 2020). NPM adalah kemampuan perusahaan dalam menghasilkan pendapatan bersih setelah pajak terhadap total penjualan yang perusahaan capai (Nariswari & Nugraha, 2020). Untuk memodelkan hubungan antara *return* saham dengan nilai DER dan NPM dapat menggunakan salah satu metode yaitu analisis regresi.

Berdasarkan uraian sebelumnya, maka dalam penelitian ini yang menjadi fokus peneliti adalah menganalisis perusahaan manufaktur jenis *Costumer Goods* di Bursa Efek Indonesia (BEI) dari tahun 2017 hingga 2021 dengan jumlah perusahaan sebanyak 10 perusahaan dan pada pengumpulan data diperoleh perusahaan yang tidak teramati di beberapa tahun tertentu sehingga jumlah pengamatan menjadi 42 observasi. Sehingga dalam penelitian ini penulis akan mengkaji dalam sebuah penelitian dengan judul **“Pemodelan Regresi Data Panel Tidak Seimbang Menggunakan Metode *Maximum Likelihood* dengan Pembobot *Minimum Variance Quadratic Unbiased Estimation*”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana membentuk model regresi data panel tidak seimbang pada Perusahaan Manufaktur di Bursa Efek Indonesia pada tahun 2017 – 2021 dengan pembobot MIVQUE?
2. Bagaimana pengaruh linier antara *return saham* dengan DER dan NPM?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada pembentukan model komponen galat satu arah dengan menggunakan data panel tidak seimbang diasumsikan mengikuti Model Efek Umum (MEU).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membentuk model regresi data panel tidak seimbang pada Perusahaan Manufaktur di Bursa Efek Indonesia pada tahun 2017 – 2021 dengan pembobot MIVQUE.
2. Mengidentifikasi pengaruh linier antara *return saham* dengan DER dan NPM.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk berbagai pihak baik peneliti, mahasiswa dan instansi. Manfaat yang diharapkan yaitu:

1. Menambah wawasan dan pengetahuan mengenai pembentukan model regresi data panel tidak seimbang pada data *return saham* perusahaan manufaktur di Bursa Efek Indonesia dengan pembobot MIVQUE.
2. Sebagai bentuk penerapan dan pengembangan pengetahuan dalam bidang statistika yang berkaitan dengan data panel.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Analisis Regresi Linear Berganda

Regresi linear berganda merupakan metode analisis statistik yang memiliki tujuan untuk memodelkan dan menjelaskan hubungan antara dua atau lebih variabel bebas terhadap variabel terikat (Mistry & Bora, 2019). Bentuk umum model regresi linear berganda dengan parameter β dan K variabel bebas pada Persamaan (2.1).

$$Y_i = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k x_{ik} + \varepsilon_i \quad (2.1)$$

$$i = 1, 2, \dots, n$$

dalam notasi matriks, dapat dituliskan pada Persamaan (2.2) (Weisberg, 2005).

$$Y = X\beta + \varepsilon \quad (2.2)$$

dengan: $Y = [y_1 \ y_2 \ \dots \ y_n]'$; $\beta = [\beta_0 \ \beta_1 \ \beta_2 \ \dots \ \beta_K]'$; $\varepsilon = [\varepsilon_1 \ \varepsilon_2 \ \dots \ \varepsilon_n]'$

$$X = [1 \ x_1 \ x_2 \ \dots \ x_K] = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1K} \\ 1 & x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2K} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nK} \end{bmatrix}$$

dengan Y merupakan vektor variabel terikat berukuran $n \times 1$; β adalah vektor parameter regresi atau koefisien variabel bebas berukuran $(K + 1) \times 1$; ε adalah vektor galat berukuran $n \times 1$; dan X merupakan matriks variabel bebas yang berukuran $n \times (K + 1)$.

2.2 Uji Asumsi Klasik

2.2.1 Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas digunakan untuk mendeteksi ada atau tidak korelasi antara variabel bebas dalam suatu model regresi. Untuk memenuhi kriteria *best linear unbiased estimation* (BLUE) maka antara setiap variabel bebasnya tidak boleh terdapat korelasi. Salah satu cara dalam mendeteksi gejala multikolinearitas yaitu dengan melihat nilai *Variance Inflation Factor* (VIF). Pada buku (Gujarati, 2006) besarnya VIF dapat diperoleh dengan menggunakan Persamaan (2.3).

$$VIF = \frac{1}{tolerance} = \frac{1}{1-r_j^2} \quad (2.3)$$

dengan r_j^2 merupakan korelasi antar variabel bebas. Adapun kriteria uji yang digunakan adalah jika nilai $VIF \geq 10$ maka terjadi gejala multikolinearitas, tetapi jika $VIF < 10$ maka tidak terjadi gejala multikolinearitas (Shrestha, 2020).

2.2.2 Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas memiliki tujuan untuk melihat sebaran atau variansi titik-titik dari nilai galat. Model regresi yang baik adalah nilai galat yang muncul pada fungsi regresi populasi memiliki variansi yang sama atau homoskedastisitas. Pelanggaran ini disebut heteroskedastisitas yaitu nilai variansi galat yang tidak sama (Yanto dkk., 2021). Menurut Rosadi dalam (Riyanti, 2018), uji *Lagrange Multiplier* (LM) dapat digunakan untuk melihat apakah terdapat gejala heteroskedastisitas atau tidak, dengan hipotesis:

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_N^2$ (memiliki struktur variansi galat bersifat homoskedastisitas)

$H_1: \text{ada } \sigma_i^2 \neq \sigma_{i^*}^2, i \neq i^*$ (memiliki struktur variansi galat bersifat heteroskedastisitas)

Statistik uji dihitung menggunakan Persamaan (2.4).

$$LM = \frac{T}{2} \sum_{i=1}^N \left[\frac{\sigma_i^2}{\sigma^2} - 1 \right]^2 \sim \chi^2_{(\alpha; N-1)} \quad (2.4)$$

dengan T adalah banyaknya data *time series*, σ_i^2 adalah variansi galat ke- i dan σ_i^2 adalah *sum square error* (SSE) dari persamaan model. Adapun kriteria uji yaitu jika diperoleh nilai $LM > \chi^2_{(\alpha; N-1)}$ maka tolak H_0 yang berarti struktur variansi galat mempunyai data yang heteroskedastisitas.

2.2.3 Uji Autokorelasi

Uji autokorelasi digunakan untuk menguji apakah ada penyimpangan asumsi klasik autokorelasi yakni korelasi yang terjadi antara galat dalam serangkaian observasi yang diurutkan menurut waktu atau individu. Dalam menguji autokorelasi salah satu metode yang dapat digunakan yaitu uji *Durbin Watson* (Silalahi dkk., 2014). Nilai DW diperoleh dengan menggunakan Persamaan (2.5) (Uyanto, 2020).

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^n (\varepsilon_t - \varepsilon_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n \varepsilon_t^2} \quad (2.5)$$

Kriteria uji DW dapat diperoleh dengan membandingkan nilai DW dengan nilai dL dan nilai dU yang diperoleh dari tabel DW, berikut adalah kriteria pengambilan keputusan uji DW:

1. Jika $dU < DW < (4 - dU)$ maka tidak terjadi autokorelasi
2. Jika $DW < dL$ maka terjadi autokorelasi positif
3. Jika $DW > (4 - dU)$ maka terjadi autokorelasi negatif
4. Jika $dL > DW < dU$ atau $(4 - dU) < DW < (4 - dL)$ maka tanpa keputusan

2.3 Analisis Variansi

Analysis of variance (ANOVA) merupakan penduga jenis metode momen yang menduga komponen variansi dengan menyamakan jumlah kuadrat total dengan ekspektasinya, selanjutnya menyelesaikan persamaan yang ada. Pada sudut pandang regresi, ANOVA berkaitan dengan studi mengenai komponen-komponen jumlah kuadrat total. Terdapat jumlah kuadrat total, jumlah kuadrat regresi dan jumlah kuadrat galat dengan derajat bebasnya masing-masing yang bisa disusun pada tabel ANOVA. Tujuan metode ini dikembangkan adalah untuk menguji arti atau signifikansi keseluruhan pada regresi yang diduga dan untuk menilai kontribusi tambahan dari sebuah peubah yang menjelaskan.

Metode ANOVA adalah penduga komponen variansi terbaik yang bersifat *best quadratic unbiased* (BQU) dalam model data panel. Dibawah asumsi kenormalan galat, metode ini adalah penduga yang efisien karena mempunyai variansi minimum dan tidak bias. Pendugaan komponen variansi metode ANOVA pada data tidak seimbang menggunakan data galat dari regresi linier berganda dengan metode klasifikasi satu arah atau biasa disebut klasifikasi satu arah yang tidak lengkap. Adapun penduga komponen variansi untuk ANOVA dengan klasifikasi satu arah dengan ulangan yang berbeda (data tidak lengkap) yang dituliskan pada Persamaan (2.6) dan Persamaan (2.7).

$$\sigma_{av}^2 = \frac{JKG}{\sum_{i=1}^N (T_i - 1)} \quad , JKG = \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \varepsilon_{it}^2 - \sum_{i=1}^N \frac{\varepsilon_{i0}^2}{T_i} \quad (2.6)$$

$$\sigma_{a\mu}^2 = \frac{JKP}{N-1} \quad , JKP = \sum_{i=1}^N \frac{\varepsilon_{i0}^2}{T_i} - FK \quad (2.7)$$

dengan FK adalah faktor koreksi, JKG adalah jumlah kuadrat galat, JKP merupakan jumlah kuadrat perlakuan dan N adalah banyaknya perlakuan.

2.4 Regresi Data Panel

Data panel adalah gabungan data *cross section* dan data *time series*. Data *cross section* adalah data yang dikumpulkan dari satu waktu terhadap banyak individu. Sedangkan data *time series* adalah data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu terhadap suatu individu (Ilham dkk., 2022). Analisis regresi data panel merupakan analisis yang berdasarkan pada data panel untuk melihat hubungan antara variabel terikat dengan satu ataupun lebih variabel bebas (Rahayu, 2021). Struktur data panel diberikan pada Tabel 2.1:

Tabel 2.1 Struktur Data Panel

Individu (i)	Waktu (t)	Y_{it}	X_{it1}	X_{it2}	...	X_{itK}
1	1	y_{11}	x_{111}	x_{112}	...	x_{11K}
	2	y_{12}	x_{121}	x_{122}	...	x_{12K}
	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	...	\vdots
	T	y_{1T}	x_{1T1}	x_{1T2}	...	x_{1TK}
2	1	y_{21}	x_{211}	x_{212}	...	x_{21K}
	2	y_{22}	x_{221}	x_{222}	...	x_{22K}
	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	...	\vdots
	T	y_{2T}	x_{2T1}	x_{2T2}	...	x_{2TK}
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
N	1	y_{N1}	x_{N11}	x_{N12}	...	x_{N1K}
	2	y_{N2}	x_{N21}	x_{N22}	...	x_{N2K}
	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	...	\vdots
	T	y_{NT}	x_{NT1}	x_{NT2}	...	x_{NTK}

Sumber: Purwaningsih dkk., 2013

dengan Y_{it} merupakan nilai variabel terikat pada individu ke- i waktu ke- t ; $i = 1, 2, \dots, N$; $t = 1, 2, \dots, T$; K adalah banyaknya variabel bebas ; X_{itk} merupakan nilai variabel bebas ke- k dari individu ke- i waktu ke- t .

Berdasarkan kelengkapan dalam data panel, ada dua macam data panel yakni data panel seimbang dan data panel tidak seimbang. Apabila setiap individu mempunyai jumlah pengamatan waktu yang sama maka disebut data panel seimbang, tetapi apabila jumlah pengamatan waktu berbeda dalam setiap individu maka disebut data panel tidak seimbang (Gujarati, 2003).

Model regresi data panel baik data panel seimbang maupun data panel tidak seimbang dapat dinyatakan pada Persamaan (2.8) (Jacob, 2014).

$$Y_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_{ik} X_{itk} + \varepsilon_{it} \quad (2.8)$$

$$i = 1, 2, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T; \text{ dan } k = 1, 2, \dots, K$$

dengan Y_{it} merupakan nilai variabel terikat untuk unit individu ke- i dan waktu ke- t , β_0 adalah koefisien intersep, X_{itk} adalah pengamatan variabel bebas untuk unit individu ke- i dan waktu ke- t , β_{ik} adalah koefisien regresi, ε_{it} adalah komponen galat pada model regresi data panel, N merupakan banyaknya pengamatan individu, T adalah banyaknya waktu pengamatan dan NT adalah banyaknya data panel.

Komponen galat ε_{it} dalam model regresi data panel dapat dibagi berdasarkan pengaruh objek dan pengaruh waktu yang dituliskan dalam Persamaan (2.9) dan Persamaan (2.10) (Baltagi, 2005).

1. Model Regresi Komponen Galat Satu Arah

$$\varepsilon_{it} = \mu_i + v_{it} \quad (2.9)$$

2. Model Regresi Komponen Galat Dua Arah

$$\varepsilon_{it} = \mu_i + \lambda_t + v_{it} \quad (2.10)$$

dengan

μ_i : pengaruh khusus individu ke- i yang tidak teramati

λ_t : pengaruh khusus pada waktu ke- t yang tidak teramati

v_{it} : galat yang tidak diketahui (*remainder disturbance*) pada objek ke- i dan waktu ke- t

Berdasarkan jenis komponen galat, model regresi data panel menurut (Wansbeek & Kapteyn, 1989) dapat dibagi sebagai berikut:

- 1) Model regresi data panel seimbang dengan komponen galat satu arah serta komponen galat dua arah secara bersama mempunyai dimensi NT dengan jumlah pengamatan individu dan waktu yaitu $i = 1, 2, \dots, N$ dan $t = 1, 2, \dots, T$.
- 2) Model regresi data panel tidak seimbang dengan komponen galat satu arah mempunyai jumlah pengamatan individu $i = 1, 2, \dots, N$ dan jumlah waktu berbeda dalam setiap individu yang diamati yaitu $t = 1, 2, \dots, T_i$. Sedangkan, model regresi komponen galat dua arah mempunyai jumlah

pengamatan waktu $t = 1, 2, \dots, T_i$ dan jumlah individu berbeda yang diamati dalam setiap periode waktu yaitu $i = 1, 2, \dots, N$.

2.5 Model Regresi Data Panel Tidak Seimbang Komponen Galat Satu Arah

Model komponen galat satu arah adalah model yang memiliki galat yang dipengaruhi oleh perbedaan antar individu saja. Baltagi & Chang (1994) membahas tentang data panel tidak seimbang komponen galat satu arah. Model umum regresi data panel tidak seimbang komponen galat satu arah dituliskan pada Persamaan (2.11).

$$y_{it} = X_{it}\beta + u_{it} \quad i = 1, 2, \dots, N, \quad t = 1, 2, \dots, T_i \quad (2.11)$$

$$u_{it} = \mu_i + v_{it}$$

dengan X_{it} adalah vektor $1 \times (K + 1)$, $\mu_i \sim IIN(0, \sigma_\mu^2)$, dan bebas dari $v_{it} \sim IIN(0, \sigma_v^2)$. Model ini tidak seimbang dalam arti bahwa terdapat N individu yang diamati selama periode waktu yang berbeda (T_i untuk $i = 1, 2, \dots, N$). Persamaan (2.11) dapat ditulis dalam bentuk persamaan vektor yang dinyatakan dalam Persamaan (2.12).

$$y = X\beta + u \quad (2.12)$$

$$u = Z\mu + v$$

dengan y dan X masing-masing berdimensi $n \times 1$ dan $n \times K$, $n = \sum_{i=1}^N T_i$, $Z = \text{diag}(l_{T_i})$, l_{T_i} merupakan vektor yang berdimensi T_i , $\mu = (\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_N)$, dan $v = (v_{11}, \dots, v_{1T_1}, \dots, v_{N1}, \dots, v_{NT_N})'$. Wansbeek & Kapteyn (1989) membentuk pengamatan sedemikian sehingga semua individu yang diamati pada periode pertama berada dibagian atas individu yang diamati pada periode kedua, dan seterusnya. Persamaan (2.9) dapat ditulis dalam bentuk vector yang dinyatakan pada Persamaan (2.13).

$$u = Z\mu + v \quad (2.13)$$

dengan $Z = (D_1 \ D_2 \ \dots \ D_T)'$ D_t merupakan matriks yang berukuran $N_t \times T$ yang didapatkan dari matriks identitas I_N dengan menghilangkan baris yang sesuai dengan individu yang tidak diamati pada tahun ke- t , I_{N_t} merupakan vektor elemen satuan berukuran N_t . Berdasarkan asumsi tersebut, matriks variansi kovariansi Ω dan ϕ dituliskan pada Persamaan (2.14) dan Persamaan (2.15).

$$\begin{aligned}\boldsymbol{\Omega} &= E(\mathbf{uu}') = \sigma_{\mu}^2 \mathbf{ZZ}' + \sigma_v^2 \mathbf{I}_n \\ &= \sigma_v^2 (\mathbf{I}_n + \phi \mathbf{ZZ}') = \sigma_v^2 \boldsymbol{\Sigma}\end{aligned}\quad (2.14)$$

$$\phi = \frac{\sigma_{\alpha\mu}^2}{\sigma_{\alpha v}^2} \quad (2.15)$$

Dengan $= \text{diag}(\mathbf{l}_{T_i})$, \mathbf{l}_{T_i} merupakan vektor yang berdimensi T_i , \mathbf{I}_n merupakan suatu matriks identitas dan n adalah jumlah seluruh pengamatan ($n = \sum_{i=1}^N T_i = \sum_{t=1}^T N_t$).

2.6 Minimum Variance Quadratic Unbiased Estimation

Minimum variance quadratic unbiased estimation (MIVQUE) merupakan sebuah kombinasi model linear dari komponen varians $p_{\mu}\sigma_{\mu}^2 + p_v\sigma_v^2$, diperoleh dengan mencari matriks simetris \mathbf{G} sehingga $\text{var}(\mathbf{y}'\mathbf{G}\mathbf{y}) = 2 \text{tr}\{\sigma_{\mu}^2(\mathbf{GZZ}') + \sigma_v^2\mathbf{G}\}^2$ bernilai minimum dengan syarat bahwa $\mathbf{y}'\mathbf{G}\mathbf{y}$ merupakan penduga tak bias dari $(p_{\mu}\sigma_{\mu}^2 + p_v\sigma_v^2)$ yang invariant terhadap β dan menghasilkan (Baltagi & Chang, 1994) :

- (i) $\mathbf{GX} = 0$
- (ii) $\text{tr}(\mathbf{GZZ}') = p_{\mu}$ dan $\text{tr}(\mathbf{G}) = p_v$

Menurut (Rao, 1971) untuk menentukan penduga komponen variansi dari MIVQUE pada Persamaan (2.16), maka digunakan Persamaan (2.14) dan Persamaan (2.15) sebagai berikut.

$$\begin{bmatrix} \hat{\sigma}_{\mu}^2 \\ \hat{\sigma}_v^2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} \\ \gamma_{12} & \gamma_{22} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \delta_1 \\ \delta_2 \end{bmatrix} \quad (2.16)$$

dengan $\gamma_{11} = \text{tr}(\mathbf{ZZ}'\mathbf{RZZ}'\mathbf{R})$, $\gamma_{12} = \text{tr}(\mathbf{ZZ}'\mathbf{RR})$, $\gamma_{22} = \text{tr}(\mathbf{RR})$, $\delta_1 = \mathbf{y}'\mathbf{RZZ}'\mathbf{R}\mathbf{y}$, $\delta_2 = \mathbf{y}'\mathbf{RR}\mathbf{y}$

$$\mathbf{R} = \frac{\boldsymbol{\Omega}^{-1} - \boldsymbol{\Omega}^{-1}\mathbf{X}(\mathbf{X}'\boldsymbol{\Omega}^{-1}\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\boldsymbol{\Omega}^{-1}}{\sigma_{\alpha v}^2}$$

Selanjutnya menghitung pembobot MIVQUE pada Persamaan (2.16) dengan menggunakan penduga komponen variansi ($\hat{\sigma}_v^2$) galat menggunakan Persamaan (2.17) sebagai berikut.

$$\hat{\boldsymbol{\Sigma}} = \hat{\sigma}_v^2 \boldsymbol{\Omega} \quad (2.17)$$

2.7 Maximum Likelihood Estimation

Maximum Likelihood Estimation (MLE) merupakan salah satu metode estimasi yang paling sering digunakan pada analisis data panel. Metode ini memperkirakan parameter dengan memaksimalkan fungsi *likelihood* pada model regresi, sehingga bisa menghasilkan estimasi parameter yang akurat dan efisien (Isabona, 2019). Fungsi *likelihood* dari banyaknya variabel acak $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n$ didefinisikan sebagai fungsi kepadatan bersama dari banyaknya variabel acak. Fungsi kepadatan bersama $f(\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n; \boldsymbol{\beta})$, yang mempertimbangkan fungsi dari $\boldsymbol{\beta}$ apabila $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n$ merupakan $f(\varepsilon_1; \boldsymbol{\beta})f(\varepsilon_2; \boldsymbol{\beta}) \dots f(\varepsilon_n; \boldsymbol{\beta})$ (Ngaini, 2012).

Estimasi parameter $\boldsymbol{\beta}$ metode MLE pada Persamaan (2.2) dengan asumsi bahwa nilai $\boldsymbol{\varepsilon}$ berdistribusi $\boldsymbol{\varepsilon} \sim N(\boldsymbol{\mu}, \sigma^2)$, sehingga fungsi kepadatan bersama dinyatakan pada Persamaan (2.18).

$$f(\boldsymbol{\varepsilon}, \boldsymbol{\beta}) = \prod_{i=1}^n f(\varepsilon_i) = \frac{1}{(2\pi\sigma^2)^{\frac{n}{2}}} \exp\left(-\frac{1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2\right) \quad (2.18)$$

Maka fungsi likelihood bisa dituliskan sebagai berikut:

$$L(\boldsymbol{\beta}; \varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n) = \exp\left(-\frac{1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2\right)$$

karena $\sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 = \boldsymbol{\varepsilon}'\boldsymbol{\varepsilon} = (\mathbf{Y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta})'(\mathbf{Y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta})$, sehingga fungsi likelihood dituliskan pada Persamaan (2.19).

$$L(\boldsymbol{\beta}, \boldsymbol{\varepsilon}) = (2\pi\sigma^2)^{-\frac{n}{2}} \exp\left[\left(-\frac{1}{2\sigma^2} (\mathbf{Y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta})'(\mathbf{Y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta})\right)\right] \quad (2.19)$$

Untuk mendapatkan penduga parameter $\hat{\boldsymbol{\beta}}$, fungsi likelihood dilogartmakan dan diturunkan terhadap parameter-parameternya kemudian disamakan dengan nol. Sehingga diperoleh Persamaan (2.20).

$$\hat{\boldsymbol{\beta}} = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\mathbf{Y} \quad (2.20)$$

Berdasarkan Persamaan (2.17) dan Persamaan (2.20) diperoleh penduga parameter regresi dengan pembobot MIVQUE ($\hat{\boldsymbol{\beta}}_{MV}$) yang dinyatakan pada Persamaan (2.21).

$$\hat{\boldsymbol{\beta}}_{MV} = (\mathbf{X}'\hat{\boldsymbol{\Sigma}}^{-1}\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\hat{\boldsymbol{\Sigma}}^{-1}\mathbf{Y} \quad (2.21)$$

2.8 Return Saham

Return saham merupakan hasil yang diperoleh oleh investor (pemodal) atas suatu investasi yang dilakukan (Januardin dkk., 2020). Penghitungan *return* saham berdasar atas dua sumber, yakni pendapatan dan perubahan harga pasar saham. Tujuan investor melakukan investasi ialah untuk mendapatkan keuntungan (*return*)

sebagai imbalan atas waktu dan risiko terkait dengan investasi yang dilakukan (Kencana, 2021).

Return saham dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah *debt to equity ratio* (DER) dan *net profit margin* (NPM). DER) adalah kemampuan perusahaan dalam memenuhi seluruh kewajibannya yang ditunjukkan oleh berapa bagian modal sendiri yang digunakan untuk membayar hutang. DER merupakan rasio perbandingan antara total hutang dengan total modal sendiri (Putri, 2012). Apabila nilai DER semakin tinggi maka semakin tinggi risiko yang akan ditanggung perusahaan, sebaliknya apabila nilai DER semakin rendah maka perusahaan dapat melindungi aset atau kewajiban perusahaan. Sehingga investor akan menghindari saham-saham perusahaan yang mempunyai nilai DER yang tinggi, hal tersebut dikarenakan nilai DER yang tinggi mencerminkan risiko perusahaan yang relatif tinggi (Endri dkk., 2021). NPM adalah kemampuan perusahaan untuk menghasilkan keuntungan dibandingkan penjualan yang dicapai. *Net Profit Margin* (NPM) dihitung dengan cara membagi keuntungan bersih dengan total penjualan. Rasio ini menunjukkan keuntungan bersih dengan total penjualan yang diperoleh dari setiap penjualan. Semakin tinggi nilai NPM akan menunjukkan kemampuan perusahaan dalam memperoleh laba melalui penjualan yang cukup tinggi serta kemampuan perusahaan dalam menekan biayanya dengan cukup baik, sebaliknya apabila nilai NPM rendah maka kemampuan perusahaan dalam memperoleh laba melalui penjualan dianggap cukup rendah dan kemampuan perusahaan untuk menekan biaya-biayanya dianggap kurang baik. Sehingga nilai NPM yang tinggi dapat mempengaruhi investor dalam membeli saham. Apabila penawaran terhadap saham tinggi, maka harga saham juga akan ikut naik (Putri, 2012).