

SKRIPSI

**ANALISIS MODEL MULTIVARIAT *VECTOR*
AUTOREGRESSIVE DAN *VECTOR ERROR CORRECTION*
UNTUK PREDIKSI HARGA SAHAM**



ELAINE FELICIA

NPM: 6161901020

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
2023**

FINAL PROJECT

**VECTOR AUTOREGRESSIVE AND VECTOR ERROR
CORRECTION MULTIVARIATE MODEL ANALYSIS FOR
STOCK PRICE PREDICTION**



ELAINE FELICIA

NPM: 6161901020

**DEPARTMENT OF MATHEMATICS
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY AND SCIENCES
PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS MODEL MULTIVARIAT *VECTOR*
AUTOREGRESSIVE DAN *VECTOR ERROR CORRECTION*
UNTUK PREDIKSI HARGA SAHAM**

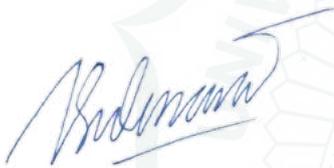
Elaine Felicia

NPM: 6161901020

Bandung, 15 Agustus 2023

Menyetujui,

Pembimbing 1



Agus Sukmana, M.Sc.

Pembimbing 2



Maria Anestasia, M.Si., M.Act.Sc.

Ketua Penguji



Liem Chin, M.Si.

Anggota Penguji



Dr. Daniel Salim

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Dr. Livia Owen

PERNYATAAN

Dengan ini saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

ANALISIS MODEL MULTIVARIAT *VECTOR AUTOREGRESSIVE* DAN *VECTOR ERROR CORRECTION* UNTUK PREDIKSI HARGA SAHAM

adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung segala risiko dan sanksi yang dijatuhkan kepada saya, apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non-formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini.

Dinyatakan di Bandung,
15 Agustus 2023



Elaine Felicia
NPM: 6161901020

ABSTRAK

Pada hakikatnya, dalam pasar modal, nilai harga suatu saham bersifat fluktuatif. Artinya, harga saham dapat berubah naik atau turun secara tidak tetap dari waktu ke waktu. Untuk membantu investor dalam memperoleh profit dari investasi yang dilakukan, model prediksi harga saham disajikan dengan menggunakan model analisis deret waktu. Di sisi lain, prediksi harga saham tidak cukup jika hanya bergantung pada variabel saham itu sendiri saja, karena pada kenyataannya harga suatu saham dapat dipengaruhi dan memengaruhi saham lain. Hal inilah yang menjadi dasar pemikiran pada skripsi ini untuk menggunakan model multivariat *Vector Autoregressive*(VAR) dan *Vector Error Correction Model* (VECM) untuk memprediksi tiga harga saham perusahaan di bidang telekomunikasi Indonesia, yaitu TLKM.JK, EXCL.JK, dan TOWR.JK. Pemilihan ketiga saham tersebut berdasarkan asumsi bahwa PT Telekomunikasi Indonesia Tbk (TLKM.JK) memiliki hubungan negatif dengan PT XL Axiata Tbk (EXCL.JK) sebagai pesaingnya di industri telekomunikasi Indonesia dan memiliki hubungan positif dengan PT Sarana Menara Nusantara Tbk (TOWR) sebagai penyedia infrastruktur menara telekomunikasi di Indonesia. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk membentuk, menganalisis, dan membandingkan model VAR dan VECM dalam memprediksi harga saham. Tidak hanya itu, dianalisis juga hubungan sebab akibat antar variabel dengan uji kausalitas Granger, efek dari perubahan (*shock*) pada satu variabel terhadap variabel yang lain dengan analisis *Impulse Response Function* (IRF), dan kontribusi dari masing-masing variabel terhadap pembentukan model prediksi dengan analisis *Forecast Error Variance Decomposition* (FEVD). Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk memprediksi harga saham TLKM.JK, EXCL.JK, dan TOWR.JK dalam jangka waktu 12 bulan, model VECM(1) lebih baik untuk memprediksi data dengan hubungan kointegrasi (hubungan jangka panjang), sedangkan model VAR(1) lebih cocok untuk memprediksi data dengan hubungan jangka pendek.

Kata-kata kunci: Model VAR; Model VECM; Analisis Deret Waktu; IRF; FEVD; Prediksi Pergerakan Harga Saham; RStudio.

ABSTRACT

Essentially, in the capital market, the value of a stock is fluctuating. This means that stock prices can vary irregularly over time, either increasing or decreasing. To assist investors in obtaining profits from their investments, a stock price prediction model is presented using time series analysis. However, relying solely on the variables of an individual stock is not sufficient since stock prices can be influenced by and also influence other stocks. This forms the basis of this thesis, which utilizes the multivariate models of Vector Autoregressive (VAR) and Vector Error Correction Model (VECM) to predict the stock prices of three telecommunications companies in Indonesia, namely TLKM.JK, EXCL.JK, and TOWR.JK. The selection of these three stocks is based on the assumption that PT Telekomunikasi Indonesia Tbk (TLKM.JK) has a negative relationship with PT XL Axiata Tbk (EXCL.JK) as its competitor in the Indonesian telecommunications industry and has a positive relationship with PT Sarana Menara Nusantara Tbk (TOWR) as a provider of telecommunications tower infrastructure in Indonesia. The purpose of this research is to establish, analyze, and compare the performance of the VAR and VECM models in predicting stock prices. Additionally, it examines the causal relationships between variables using the Granger causality test, the effects of shocks in one variable on other variables using Impulse Response Function (IRF) analysis, and the contribution of each variable to the prediction model formation using Forecast Error Variance Decomposition (FEVD) analysis. The research findings indicate that to predict the stock prices of TLKM.JK, EXCL.JK, and TOWR.JK over a 12-month period, the VECM(1) model performs better in predicting data with cointegration relationships (long-term relationships), while the VAR(1) model is more suitable for predicting data with short-term relationships.

Keywords: Vector Autoregressive Model; Vector Error Correction Model; Time Series; IRF; FEVD; Forecasting Stock Prices; RStudio.

Tidak ada yang tidak mungkin. Segalanya akan menjadi mungkin jika mau berusaha dan berdoa. Tidak perlu menuntut diri menjadi pribadi yang sempurna, namun berusahalah menjadi pribadi yang sebaik mungkin. Jadilah cahaya yang menerangi dengan kebaikanmu dan biarlah jejakmu memberi makna bagi dunia ini.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat, dan penyertaan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi berjudul “Analisis Model Multivariat *Vector Autoregressive* dan *Vector Error Correction* untuk Prediksi Harga Saham” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Program Studi Matematika di Universitas Katolik Parahyangan Bandung.

Selama penyusunan skripsi ini, penulis menyadari banyaknya bantuan dan dukungan yang tak terhingga dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa syukur dan terima kasih yang tulus kepada:

- Orang tua (Papa Henry Ciyasa Komala dan Mama Hanny Wijaya), adik (Jesslyn Florencia Komala), Micky, dan keluarga besar tercinta atas doa, dukungan moral, dan semangat yang tak pernah surut. Doa dan dukungan tersebut yang memberikan motivasi bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini tepat waktu.
- Bapak Agus Sukmana, M.Sc. dan Ibu Maria Anastasia, M.Si., M.Act.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan wawasan yang sangat berharga sepanjang penulisan skripsi ini.
- Bapak Liem Chin, M.Si. dan Bapak Dr. Daniel Salim selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan kritik yang membangun skripsi ini menjadi lebih baik.
- Seluruh dosen di Program Studi Matematika Universitas Katolik Parahyangan atas ilmu yang telah diberikan kepada penulis selama masa perkuliahan.
- Ni Putu Dittarani Pramesti, Eveline Kirana, dan Antoni Lovendio yang memberi semangat, dukungan mental, saran, serta berbagi cerita suka dan duka selama masa perkuliahan dan proses penyelesaian skripsi. Kehadiran dan dukungan mereka membuat penulis menjadi lebih berkembang dan termotivasi.
- Nadien Sukma Kirana, Matthew Claudius Susantio, Ferdinand Edward Kurniawan Subroto, dan Bryan Amadeo atas tangis dan tawa yang dilalui bersama selama masa perkuliahan.
- Teman-teman angkatan 2019 yang memberikan dukungan, motivasi, serta pengalaman berharga dalam perjalanan akademis ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis berharap dapat belajar lebih banyak lagi dalam mengimplementasikan ilmu yang diperoleh. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang matematika, khususnya analisis deret waktu. Terima kasih.

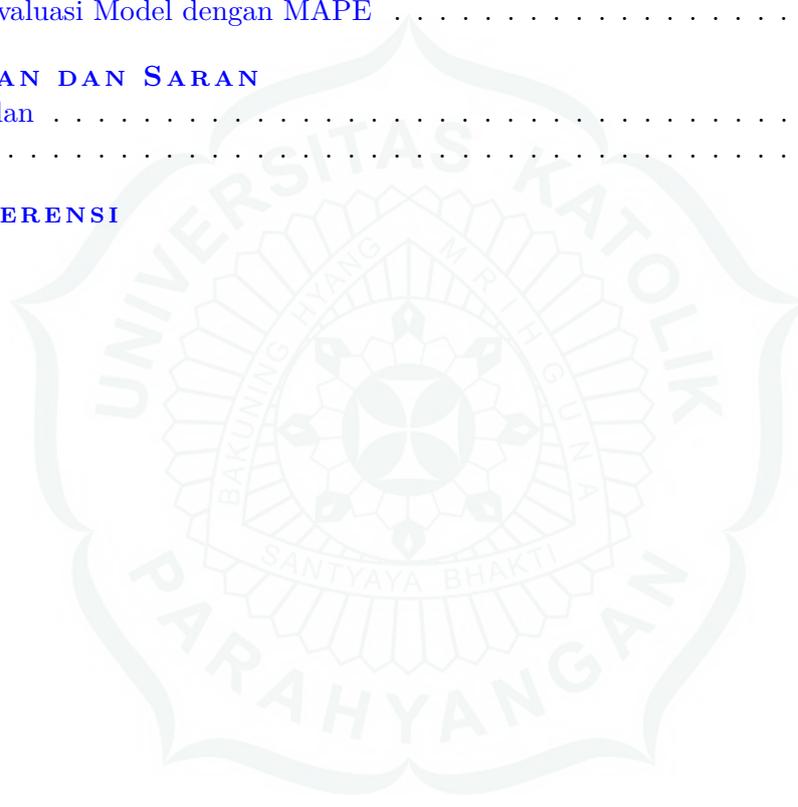
Bandung, 15 Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 <i>State of the Art</i>	3
2 LANDASAN TEORI	5
2.1 Analisis Deret Waktu	5
2.2 Model <i>Autoregressive</i> (AR)	5
2.3 Uji Stasioneritas	6
2.4 Pembedaan (<i>Differencing</i>)	7
2.5 Uji Kointegrasi	7
2.6 Model <i>Vector Autoregressive</i> (VAR)	9
2.7 <i>Vector Error Correction Model</i> (VECM)	10
2.8 <i>Ordinary Least Square</i> (OLS)	11
2.9 Penentuan Orde Optimal	13
2.9.1 <i>Akaike Information Criterion</i> (AIC)	13
2.9.2 <i>Hannan-Quinn</i> (HQ)	14
2.9.3 <i>Schwarz Criterion</i> (SC)	14
2.9.4 <i>Final Prediction Error</i> (FPE)	15
2.10 Uji Stabilitas	15
2.11 Analisis Kausalitas Granger	17
2.12 <i>Impulse Response Function</i> (IRF)	17
2.13 <i>Forecast Error Variance Decomposition</i> (FEVD)	18
2.14 <i>Mean Absolute Percent Error</i> (MAPE)	18
3 METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Metode Pengumpulan Data	20
3.1.1 Sumber Data	20
3.1.2 Tahapan Pengolahan Data	20
3.2 Pembentukan Model	21
3.3 Analisis Model	24
3.4 Perbandingan Kinerja Model	24
4 PEMBAHASAN	26

4.1	Pembentukan Model	26
4.1.1	Analisis Deskriptif Data	26
4.1.2	Uji Stasioneritas Data	28
4.1.3	Penentuan Orde Optimal	30
4.1.4	Estimasi Parameter Model VAR dengan Metode OLS	30
4.1.5	Uji Stabilitas	33
4.1.6	Uji Kausalitas	34
4.1.7	Uji Kointegrasi	34
4.1.8	Estimasi Model VECM	35
4.2	Analisis Model	36
4.2.1	Analisis IRF	36
4.2.2	Analisis FEVD	39
4.3	Perbandingan Kinerja Model	45
4.3.1	Perbandingan Nilai Prediksi dengan Nilai Aktual	45
4.3.2	Evaluasi Model dengan MAPE	47
5	KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1	Kesimpulan	49
5.2	Saran	50
	DAFTAR REFERENSI	51



DAFTAR GAMBAR

3.1	Diagram alir dari pelaksanaan penelitian	22
4.1	Pergerakan harga saham TLKM.JK pada 1 Januari 2011 - 1 Mei 2022	27
4.2	Pergerakan harga saham a) EXCL.JK dan b) TOWR.JK pada 1 Januari 2011 - 1 Mei 2022	27
4.3	Plot ketiga harga saham pada 1 Januari 2011 - 1 Mei 2022	28
4.4	Plot perbedaan pertama	29
4.5	Grafik IRF model VAR dengan perubahan terjadi pada saham TLKM.JK	37
4.6	Grafik IRF model VAR dengan perubahan terjadi pada: a) saham EXCL.JK dan b) saham TOWR.JK	37
4.7	Grafik IRF model VAR dengan perubahan terjadi pada saham TLKM.JK	38
4.8	Grafik IRF model VECM	39
4.9	Grafik FEVD model VAR	42
4.10	Grafik FEVD model VECM	44
4.11	Grafik prediksi harga saham dengan model VAR dan VECM	47

DAFTAR TABEL

3.1	Tabel data untuk pemodelan dan prediksi	21
4.1	Uji stasioneritas dengan uji ADF pada level	28
4.2	Uji stasioneritas dengan uji ADF pada perbedaan pertama	29
4.3	Tabel penentuan orde optimal dengan kriteria informasi AIC, HQ, SC, dan FPE	30
4.4	Tabel koefisien model VAR	32
4.5	Uji stabilitas model VAR	33
4.6	Tabel koefisien jangka pendek VECM	35
4.7	Tabel koefisien jangka panjang VECM	35
4.8	Tabel analisis kontribusi seluruh variabel terhadap variabel TLKM.JK dalam model VAR	40
4.9	Tabel analisis kontribusi seluruh variabel terhadap variabel EXCL.JK dalam model VAR	40
4.10	Tabel analisis kontribusi seluruh variabel terhadap variabel TOWR.JK dalam model VAR	41
4.11	Tabel analisis FEVD terhadap variabel TLKM.JK dalam model VECM	42
4.12	Tabel analisis FEVD terhadap variabel EXCL.JK dalam model VECM	43
4.13	Tabel analisis FEVD terhadap variabel TOWR.JK dalam model VECM	43
4.14	Hasil prediksi model VAR dan VECM dibandingkan dengan nilai aktual	45
4.15	Tabel perbandingan nilai MAPE model VAR dan VECM	48

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam pasar modal, harga saham bersifat fluktuatif, sehingga dapat berubah naik atau turun dari waktu ke waktu. Bagi investor, harga saham dan pergerakannya merupakan faktor penting dalam menentukan kapan saham sebaiknya dijual atau dipertahankan saat berinvestasi di pasar modal. Fluktuasi harga saham di pasar modal juga menjadi salah satu parameter bagi investor untuk menilai kinerja suatu perusahaan. Oleh karena itu, model prediksi harga saham menjadi salah satu topik penelitian yang penting, untuk menjadi bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan ketika berinvestasi di pasar modal.

Mengingat pentingnya masalah ini, sudah terdapat banyak penelitian [1] [2] [3] yang dilakukan untuk memprediksi harga saham. Pemodelan harga saham dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan analisis deret waktu. Salah satu pendekatan yang umum digunakan oleh para peneliti dalam memprediksi pergerakan harga saham adalah dengan menggunakan model univariat *Autoregressive* (AR) [4]. Model AR dapat memprediksi pergerakan suatu harga saham berdasarkan nilai masa lalu dari harga saham itu sendiri. Model AR hanya didasarkan pada satu variabel, yaitu hanya harga saham itu sendiri saja. Namun pada kenyataannya, perilaku suatu variabel bukan hanya dipengaruhi oleh dirinya sendiri, tetapi juga dapat dipengaruhi oleh variabel lainnya. Artinya, dalam memprediksi pergerakan harga saham tidaklah cukup jika hanya melihat pada satu variabel saham saja. Oleh karena itu, penelitian kemudian dikembangkan dengan pendekatan yang lebih akurat menggunakan model multivariat *Vector Autoregressive* (VAR) yang diusulkan pertama kali oleh Sims (1980) [5]. Model VAR dapat memprediksi pergerakan harga saham dengan melihat pengaruh dari pergerakan harga saham lain.

Adapun kelebihan dari model VAR dibandingkan dengan model ekonometrik lainnya menurut Gujarati dan Enders [6] adalah model multivariat VAR dapat menangkap seluruh hubungan antar variabel di dalam sistem persamaan. Selain itu, estimasi model VAR juga mudah dan sederhana karena metode umum *Ordinary Least Square* (OLS) dapat diterapkan pada setiap persamaan secara terpisah. Namun, di samping memiliki sejumlah kelebihan, menurut Nachrowi dan Usman [7], model VAR juga memiliki kelemahan. Jika orde optimal pada model VAR besar, maka dapat menimbulkan permasalahan. Semakin banyak orde yang digunakan berarti semakin banyak pula parameter yang diestimasi. Kelemahan lainnya adalah model VAR hanya dapat digunakan pada data yang semua variabelnya stasioner pada level (data asli tanpa adanya perbedaan).

Dalam kasus di mana data tidak stasioner pada level tetapi stasioner pada perbedaan pertama (teknik statistik untuk mengurangi tren atau pola dalam suatu deret waktu), model *Vector Auto-*

regressive in Difference (VARD) dapat digunakan sebagai alternatif untuk mengatasi kelemahan model VAR tersebut apabila seluruh variabel tidak terkointegrasi. Jika variabel terkointegrasi dan stasioner pada perbedaan pertama, maka dapat digunakan *Vector Error Correction Model* (VECM). Adanya tren stokastik (ketidakstasioneran) dalam data mengindikasikan bahwa ada komponen *long-run* (jangka panjang) dan *short-run* (jangka pendek) dalam data deret waktu. Pada tahun 1981, Granger [8] mengembangkan konsep kointegrasi untuk melihat keseimbangan jangka panjang di antara variabel-variabel yang diteliti. Pada tahun 1987, Engle bersama Granger [9] mengembangkan konsep kointegrasi dan koreksi eror. Kemudian, pada tahun 1990, Johansen dan Juselius [10] mengembangkan konsep *Vector Error Correction Model* (VECM) yang dapat memisahkan komponen jangka panjang (*long-run*) dan komponen jangka pendek (*short-run*) dari model, sehingga berbeda dengan model VAR, VECM digunakan untuk memodelkan data deret waktu yang tidak stasioner dan terkointegrasi.

Data yang dianalisis pada penelitian ini adalah data harga saham dari tiga perusahaan telekomunikasi di Indonesia yang diperkirakan saling memengaruhi satu sama lain, yaitu saham PT Telekomunikasi Indonesia Tbk (TLKM.JK), PT XL Axiata Tbk (EXCL.JK), dan PT Sarana Menara Nusantara Tbk (TOWR.JK). PT Telekomunikasi Indonesia Tbk adalah perusahaan telekomunikasi terkemuka di Indonesia yang menyediakan berbagai layanan telekomunikasi kepada pelanggan di seluruh negeri. TLKM.JK telah terdaftar di BEI dan menjadi salah satu perusahaan yang dianggap sebagai *blue-chip* (perusahaan yang dianggap memiliki reputasi yang baik, stabil, dan dianggap sebagai salah satu pemimpin industri) di pasar saham Indonesia. PT XL Axiata Tbk juga merupakan perusahaan yang menyediakan layanan telekomunikasi seluler dan akses internet kepada pelanggan di Indonesia. Sementara itu, PT Sarana Menara Nusantara Tbk adalah perusahaan yang berfokus pada penyediaan infrastruktur telekomunikasi, khususnya menara telekomunikasi, bagi operator telekomunikasi di Indonesia. Pemilihan data harga saham TLKM.JK, EXCL.JK, dan TOWR.JK sebagai subjek penelitian ini juga didasarkan pada dugaan adanya hubungan negatif dan positif diantara ketiga saham. Saham TLKM.JK dan EXCL.JK diduga memiliki hubungan negatif karena kedua perusahaan tersebut memiliki posisi yang kuat di industri telekomunikasi Indonesia. Persaingan di antara keduanya diperkirakan dapat memengaruhi harga saham masing-masing perusahaan. Inovasi produk dari salah satu perusahaan diduga dapat berdampak negatif terhadap kinerja dan harga saham perusahaan lainnya. Di sisi lain, saham TLKM.JK dan TOWR.JK diduga memiliki hubungan positif karena PT Sarana Menara Nusantara Tbk sebagai penyedia infrastruktur menara telekomunikasi memiliki kerjasama bisnis dengan perusahaan telekomunikasi seperti PT Telekomunikasi Indonesia Tbk, sehingga hal ini diduga menciptakan hubungan bisnis yang saling memengaruhi secara positif di antara kedua perusahaan.

Pada skripsi ini, dilakukan pembentukan model VAR dan VECM untuk memprediksi harga saham TLKM.JK, EXCL.JK, dan TOWR.JK. Kemudian, ketiga harga saham tersebut dianalisis dengan melihat hubungan sebab-akibat antara variabel deret waktu menggunakan uji kausalitas Granger dan untuk melihat efek guncangan (*shock*) pada variabel terhadap variabel lain akan digunakan analisis *Impulse Response Function* (IRF). Kontribusi ketiga harga saham dalam model prediksi juga akan dilihat dengan analisis *Forecast Error Variance Decomposition* (FEVD). Setelah itu, akan dilakukan prediksi harga saham TLKM.JK, EXCL.JK, dan TOWR.JK untuk 12 bulan ke depan dengan menggunakan model VAR dan VECM. Evaluasi model dilakukan dengan menggu-

nakan metrik evaluasi *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) terhadap model VAR dan VECM untuk mengetahui model prediksi terbaik dalam memprediksi harga saham TLKM.JK, EXCL.JK, dan TOWR.JK.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut adalah rumusan masalah yang menjadi pokok bahasan pada skripsi ini:

1. Bagaimana pembentukan model VAR dan VECM untuk memprediksi harga saham TLKM.JK, EXCL.JK, dan TOWR.JK?
2. Bagaimana analisis hasil penerapan model VAR dan VECM dalam memprediksi harga saham TLKM.JK, EXCL.JK, dan TOWR.JK?
3. Bagaimana perbandingan kinerja model VAR dan VECM dalam memprediksi data harga saham TLKM.JK, EXCL.JK, dan TOWR.JK?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan pembuatan skripsi ini:

1. Membentuk model VAR dan VECM untuk memprediksi harga saham TLKM.JK, EXCL.JK, dan TOWR.JK.
2. Menganalisis hasil penerapan model VAR dan VECM dalam memprediksi harga saham TLKM.JK, EXCL.JK, dan TOWR.JK.
3. Membandingkan kinerja model VAR dan VECM dalam memprediksi harga saham TLKM.JK, EXCL.JK, dan TOWR.JK.

1.4 *State of the Art*

Pada [4], dilakukan penelitian dengan menggunakan model *Autoregressive* terdistribusi-orde (ARDL) dan *Vektor Autoregressive* (VAR) untuk memprediksi jumlah ekspor di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). Hasil menunjukkan bahwa nilai MAPE model ARDL lebih besar dibandingkan nilai MAPE model VAR, sehingga dapat disimpulkan bahwa model VAR lebih efektif untuk digunakan dalam studi kasus prediksi jumlah ekspor di DIY. Kemudian, pada tahun 2018 [3], Berninger melakukan penelitian dengan menggunakan model univariat (ARIMA, GARCH, *Exponential Smoothing*) dan multivariat (VAR, Regresi Linear, Model Rata-rata) untuk memprediksi harga saham Apple. Model VAR diterapkan pada prediksi harga saham Apple dengan mempertimbangkan sifat saling mempengaruhi antara saham Apple dengan saham dari perusahaan yang merupakan indikator aktivitas ekonomi global, diantaranya S&P500, saham Microsoft dan saham Texas Instruments. Berninger berhipotesis bahwa S&P500 akan berhubungan positif dengan saham Apple karena S&P500 merupakan indeks gabungan dari 500 perusahaan terbesar dari beragam industri dan dapat secara efektif memodelkan kinerja pasar saham secara umum. Kemudian, saham Microsoft akan berhubungan negatif dengan saham Apple karena Microsoft merupakan salah satu pesaing terkuat perusahaan

Apple. Selain itu, Berninger juga berhipotesis bahwa saham Apple akan memiliki hubungan positif dengan saham Texas Instruments karena perusahaan Texas merupakan salah satu pemasok utama komponen perangkat keras Apple. Hasil penelitian Berninger menunjukkan bahwa untuk prediksi jangka panjang (12 bulan), model multivariat dapat memprediksi harga saham perusahaan Apple dengan lebih akurat dibandingkan model univariat dan salah satu model multivariat yang paling unggul adalah model VAR. Penelitian [4] dan [3] menunjukkan bahwa model multivariat (dalam hal ini model VAR) memiliki performa akurasi prediksi yang lebih baik daripada model univariat. Hal inilah yang menjadi dasar pemikiran dalam penelitian ini untuk menggunakan model multivariat dalam memprediksi harga saham dari perusahaan-perusahaan telekomunikasi di Indonesia.

Selanjutnya, pada penelitian [2], dilakukan penelitian untuk menyelidiki pengaruh faktor ekonomi di pasar saham Korea dengan menggunakan model VAR dan VECM. Hasil menunjukkan bahwa kemampuan prediksi VECM secara umum lebih baik daripada prosedur estimasi VAR karena ditemukan bahwa pasar saham Korea terkointegrasi dengan sembilan variabel ekonomi makro yang diteliti. Harga saham Korea berhubungan positif dengan produksi industri, inflasi dan suku bunga jangka pendek, dan berhubungan negatif dengan suku bunga jangka panjang dan harga minyak. Temuan tersebut mendukung hipotesis adanya hubungan jangka panjang, sehingga VECM lebih baik karena dapat mempelajari dinamika jangka pendek serta hubungan jangka panjang antara harga saham dan sembilan variabel ekonomi makro dari perekonomian Korea. Dengan adanya hubungan kointegrasi, hubungan jangka pendek VAR menjadi kurang akurat. Hal ini juga dibuktikan dengan nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) model VAR yang lebih besar daripada VECM, sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan prediksi VECM lebih unggul daripada VAR dalam memprediksi harga saham yang saling terkointegrasi. Kemudian, adapula penelitian [11] yang menyelidiki faktor-faktor yang mungkin memengaruhi kinerja jangka pendek dan jangka panjang dari dua indeks pasar saham di Korea dan Jepang dengan menggunakan model VAR dan VECM. Hubungan keseimbangan jangka panjang (kointegrasi) ditemukan diantara semua variabel melalui uji kointegrasi Johansen, sehingga hasil menunjukkan bahwa model VECM lebih sesuai karena dapat mengintegrasikan model ekonometrik dalam jangka pendek dan jangka panjang dan proporsi ketidakseimbangan dikoreksi pada periode berikutnya. Oleh karena itu, diperoleh kesimpulan bahwa model VECM lebih cocok untuk digunakan pada data dengan hubungan kointegrasi.

Namun, dalam kasus tertentu, model VAR dapat menjadi lebih unggul daripada model VECM apabila variabel-variabel pada data hanya memiliki hubungan jangka pendek. Hal ini ditunjukkan pada penelitian [12]. Berdasarkan perhitungan metrik evaluasi RMSE dan MAE (*Mean Absolute Error*) pada variabel dengan hubungan jangka pendek, model VAR lebih baik untuk digunakan, tetapi pada variabel dengan hubungan jangka panjang, model VECM lebih baik untuk digunakan. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan pembentukan, analisis, dan perbandingan kinerja antara model multivariat VAR dan VECM, serta evaluasi keunggulan dari kedua model dalam memprediksi harga saham dengan menggunakan metrik evaluasi MAPE, agar mampu menghasilkan prediksi yang akurat dan dapat memberikan informasi yang berharga kepada investor.