

SKRIPSI

**PERBANDINGAN MODEL VAR DAN VECM DALAM
MENGANALISIS HUBUNGAN GDP, EKSPOR, DAN IMPOR
DI INDONESIA**



PUTU LILA KUSUMAYANI

NPM: 6161901104

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

FINAL PROJECT

**COMPARISON OF VAR AND VECM MODELS TO ANALYZE
THE RELATION BETWEEN EXPORT, IMPORT SECTORS
AND GDP OF INDONESIA**



PUTU LILA KUSUMAYANI

NPM: 6161901104

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

LEMBAR PENGESAHAN

PERBANDINGAN MODEL VAR DAN VECM DALAM MENGANALISIS HUBUNGAN GDP, EKSPOR, DAN IMPOR DI INDONESIA

Putu Lila Kusumayani

NPM: 6161901104

Bandung, 16 Agustus 2023

Menyetujui,

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Agus Sukmana, M.Sc.

Dr. Daniel Salim

Ketua Penguji

Anggota Penguji

Dr. Livia Owen

Maria Anastasia, M.Si., M.Act.Sc.

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Dr. Livia Owen

PERNYATAAN

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

PERBANDINGAN MODEL VAR DAN VECM DALAM MENGANALISIS HUBUNGAN GDP, EKSPOR, DAN IMPOR DI INDONESIA

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,
16 Agustus 2023



Putu Lila Kusumayani
NPM: 6161901104

ABSTRAK

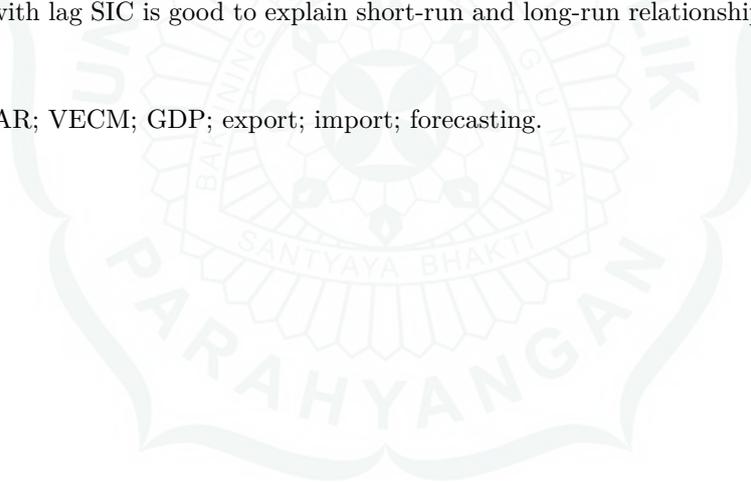
Gross Domestic Product (GDP) merupakan komponen yang penting dalam menentukan tingkat perekonomian suatu negara. Peningkatan nilai GDP menjadi salah satu prioritas pemerintah Indonesia. Oleh sebab itu, perlu adanya peramalan mengenai GDP agar karakteristik perekonomian Indonesia dapat dipahami dan pemerintah menjadi lebih siap mengatasi situasi perekonomian di masa mendatang. Dalam skripsi ini, digunakan model *Vector Autoregressive* (VAR) dan *Vector Error Correction Model* (VECM) untuk meramalkan GDP Indonesia. Dengan menggunakan model VAR dan VECM akan dilihat hubungan keterkaitan antar GDP dengan variabel-variabel pendukungnya seperti ekspor dan impor. Data yang digunakan pada model ini adalah data GDP Indonesia dengan periode tahun 1960 hingga 2021. Dalam pengerjaannya data deret waktu dibagi menjadi dua yaitu data dari tahun 1960-2016 digunakan untuk melihat hubungan sebab akibat pada variabel dan sebagai modal untuk melakukan peramalan di 5 tahun berikutnya yaitu pada tahun 2017-2021. Untuk menerapkan model VAR dan VECM digunakan bantuan perangkat lunak *RStudio*. Hasilnya menunjukkan bahwa model VAR dengan lag SIC menghasilkan peramalan yang baik untuk lima tahun mendatang dibandingkan dengan model VAR dengan lag AIC dan model VECM dengan lag SIC baik digunakan untuk menjelaskan hubungan jangka pendek dan jangka panjang pada peramalan.

Kata-kata kunci: VAR; VECM; GDP; ekspor; impor; peramalan.

ABSTRACT

Gross Domestic Product (GDP) is an important component to determine the level of the a country economy. Increasing the value of GDP is one of the priorities of the Indonesian government. Therefore, it is necessary to forecast GDP so that the Indonesian economy can run better and the government becomes better prepared to overcome the country's economic situation in the future. In this paper, the future value of Indonesia's GDP is forecasted using the VAR model and VECM. Using this model, the interconnection between supporting variables of GDP, such as the import and export sectors, are analysed. The VAR model and VECM in this paper is based on Indonesia's GDP data from 1960 to 2021. In its application data is divided into two, data from 1960-2016 is used to show causal relationship on variables and as capital for forecasting in the next 5 years thats from 2017-2021. To apply the VAR and VECM for forecasting simulations are performed using the aid of Rstudio software. The results show that the VAR model with lag SIC produces better to forecasts for the next five years than VAR model with lag AIC and the VECM model with lag SIC is good to explain short-run and long-run relationship in forecasting.

Keywords: VAR; VECM; GDP; export; import; forecasting.



“We’re all different in our own unique beautiful ways”

- Mark Lee



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat, rahmat, dan kasih karunia-Nya yang senantiasa menyertai sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perbandingan Model VAR dan VECM dalam Menganalisis Hubungan GDP, Ekspor, dan Impor di Indonesia” dengan baik dan tepat waktu. Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi syarat wajib untuk menyelesaikan studi Strata-1 Program Studi Matematika, Fakultas Teknologi Informasi dan Sains, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung. Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan banyak orang yang senantiasa selalu menemani penulis selama proses penyusunan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak dan Ibu yang selalu setia mendoakan, menasihati, dan mendukung penulis dengan caranya masing-masing. Tanpa kehadiran beliau, penulis tidak akan bisa sampai di titik ini dalam hidup.
2. Kedua adik penulis, Ary dan Sasti yang senantiasa selalu menemani, memberikan bantuan, dan hiburan baik di masa sedih maupun senang.
3. Bapak Agus Sukmana, M.Sc. dan Bapak Dr. Daniel Salim selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis, membagi ilmu, dan memberikan dukungan serta nasihat kepada penulis dengan baik dan sabar.
4. Ibu Dr. Livia Owen dan Ibu Maria Anestasia, M.Si., M.Act.Sc. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran yang terperinci dan menyeluruh kepada penulis sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.
5. Kisha, Evanda, Helga, dan Patrick yang selalu setia menemani penulis dalam menjalani perkuliahan dari awal hingga saat ini. Terima kasih karena sudah senantiasa berbagi kisah indah selama menjadi mahasiswa bersama.
6. Nadien dan Aspira yang senantiasa sabar dalam mendengar keluh kesah, memberikan semangat, dan menemani penulis dalam penyelesaian skripsi serta dalam menjalani masa perkuliahan.
7. Semua orang, yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu penulis selama proses penyusunan skripsi ini.

Bandung, 16 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	2
1.3 Tujuan	2
1.4 <i>State of the Art</i>	2
1.5 Metodologi	3
1.6 Sistematika Pembahasan	3
2 LANDASAN TEORI	4
2.1 <i>Gross Domestic Product</i> (GDP)	4
2.2 Data Deret Waktu	5
2.3 Stasioneritas	6
2.4 Lag Optimum	7
2.5 Kointegrasi	9
2.6 <i>Vector Autoregressive</i> (VAR)	10
2.6.1 Definisi	10
2.6.2 Jenis-Jenis Model VAR	11
2.6.3 <i>Ordinary Least Square</i> (OLS)	11
2.7 <i>Vector Error Correction Model</i> (VECM)	12
2.8 Analisis Kausalitas Granger	13
2.9 Analisis <i>Impulse Response Function</i> (IRF)	14
2.10 Analisis <i>Forecast Error Variance Decomposition</i> (FEVD)	15
2.11 <i>Mean Square Error</i> (MSE)	15
3 METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Data Penelitian	16
3.2 Tahapan Peramalan	17
3.2.1 Pra-Pemrosesan Data	18
3.2.2 Pemodelan Data	18
4 HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Uji Stasioneritas Data	21
4.2 Menentukan Lag Optimum	22
4.3 Kointegrasi	23
4.4 Pemodelan Data	24

4.4.1	VAR <i>In Difference</i> Dengan Lag AIC	24
4.4.2	VAR <i>In Difference</i> Dengan Lag SIC	30
4.4.3	<i>Vector Error Corection Model</i> (VECM) dengan Lag SIC	37
5	KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1	Kesimpulan	44
5.2	Saran	44
	DAFTAR REFERENSI	45
	A HASIL PEMBAHASAN	46



DAFTAR GAMBAR

2.1	Perbandingan Ekspor dan Impor Periode 1960-2016	5
2.2	Grafik Stasioner Terhadap <i>Mean</i> dan Variansi	6
2.3	Grafik Non-stasioner Terhadap <i>Mean</i> dan Variansi	6
3.1	Grafik GDP Indonesia Periode 1960-2016	16
3.2	Grafik Ekspor dan Impor Periode 1960-2016	16
3.3	Diagram Alir Pembentukan Model	17
4.1	Grafik GDP Setelah Proses Pembedaan Dua Kali	22
4.2	Grafik Ekspor Impor Setelah Proses Pembedaan Dua Kali	22
4.3	Grafik Analisis IRF Model VAR Dengan Lag AIC	26
4.4	Grafik Analisis FEVD Model VAR Dengan Lag AIC	28
4.5	Grafik Aktual dan Peramalan Ketiga Data Tahun 2017-2021	30
4.6	Grafik Analisis IRF Model VAR Dengan Lag SIC	32
4.7	Grafik Analisis FEVD Model VAR Dengan Lag SIC	34
4.8	Grafik Aktual dan Peramalan Ketiga Data Tahun 2017-2021	36
4.9	Grafik Analisis IRF Model VECM Dengan Lag SIC	39
4.10	Grafik Analisis FEVD Model VECM Dengan Lag SIC	41
4.11	Grafik Aktual dan Peramalan Ketiga Data Tahun 2017-2021	43
A.1	Grafik Analisis IRF Dari GDP	46
A.2	Grafik Analisis IRF Dari Ekspor	47
A.3	Grafik Analisis IRF Dari Impor	47
A.4	Grafik Analisis IRF Dari GDP	48
A.5	Grafik Analisis IRF Dari Ekspor	48
A.6	Grafik Analisis IRF Dari Impor	49
A.7	Grafik Analisis IRF Dari GDP	49
A.8	Grafik Analisis IRF Dari Ekspor	50
A.9	Grafik Analisis IRF Dari Impor	50

DAFTAR TABEL

4.1	Data Hasil Transformasi	21
4.2	Hasil Lag Optimum	23
4.3	Hasil Uji Kointegrasi <i>Johansen</i> dengan <i>Trace Statistic</i>	23
4.4	Hasil Estimasi Model VAR Dengan Lag AIC	25
4.5	Kausalitas Granger Model VAR Dengan Lag AIC	25
4.6	Hasil Analisis IRF Model VAR Dengan Lag AIC	26
4.7	Hasil Analisis FEVD Model VAR Dengan Lag AIC	28
4.8	Hasil Peramalan Model VAR Dengan Lag AIC	29
4.9	Hasil Estimasi Model VAR Dengan Lag SIC	31
4.10	Kausalitas Granger Model VAR Dengan Lag SIC	31
4.11	Hasil Analisis IRF Model VAR Dengan Lag SIC	32
4.12	Hasil Analisis FEVD Model VAR Dengan Lag SIC	34
4.13	Hasil Peramalan Model VAR Dengan Lag SIC	35
4.14	Perbandingan Nilai MSE Pada Metode VAR	36
4.15	Hasil Estimasi Model VECM Dengan Lag SIC	37
4.16	Kausalitas Granger Model VAR Dengan Lag SIC	38
4.17	Hasil Analisis IRF Model VECM Dengan Lag SIC	38
4.18	Hasil Analisis FEVD Model VECM Dengan Lag SIC	41
4.19	Hasil Peramalan Model VECM Dengan Lag SIC	42

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan ekonomi dapat diartikan sebagai proses perubahan kondisi perekonomian suatu negara secara berkesinambungan menuju keadaan yang lebih baik selama periode tertentu [1, hlm 532]. Keberhasilan pembangunan suatu negara juga dapat dilihat dari tingkat pertumbuhannya. Pada dasarnya pertumbuhan ekonomi melibatkan hubungan antara komponen sumber daya alam, sumber daya manusia, modal, produksi, teknologi, politik pemerintah, dan aspek sosial budaya yang ada di negara tersebut. Pertumbuhan ekonomi mencerminkan perubahan kehidupan masyarakat dalam memenuhi kebutuhan dasarnya untuk bergerak maju menuju kondisi yang lebih baik secara sosial. Oleh karena itu, pertumbuhan ekonomi memiliki peran penting dalam mempersiapkan kemajuan perekonomian negara kedepannya. Salah satu indikator yang digunakan dalam mengukur keberhasilan perekonomian suatu negara adalah Produk Domestik Bruto atau biasa dikenal sebagai *Gross Domestic Product* (GDP).

Dalam penyajiannya GDP dapat dibagi menjadi dua yaitu GDP berdasarkan pendapatan per kapita serta GDP berdasarkan pengeluaran total atas barang dan jasa perekonomian. Pendapatan per kapita dapat diartikan sebagai pendapatan yang diperoleh oleh seseorang pada suatu negara serta sebagai indikator atau tolak ukur dalam mengukur tingkat kesejahteraan masyarakat pada suatu negara. Sementara itu, GDP berdasarkan pengeluaran total atas barang dan jasa memiliki pengertian bahwa nilai dari semua barang jadi dan jasa yang diproduksi di suatu negara dalam jangka waktu tertentu [1, hlm 499]. Maka dari itu, dalam skripsi ini akan digunakan pendekatan GDP berdasarkan pengeluaran total atas barang dan jasa yang mana mampu memberikan gambaran mengenai seberapa aktif perekonomian suatu negara khususnya di Indonesia.

Berdasarkan pendekatan pengeluaran, GDP dapat dihitung dengan menggunakan empat komponen pengeluaran yaitu konsumsi rumah tangga, investasi, pengeluaran pemerintah, dan ekspor neto [1, hlm 496]. Ekspor neto merupakan selisih antara nilai ekspor dengan nilai impor. Di Indonesia nilai ekspor dan impor memiliki kontribusi yang cukup besar terhadap pertumbuhan ekonomi dengan ekspor sebesar 31,78% dan impor sebesar 31,22% pada triwulan II tahun 2021¹. Oleh sebab itu, ekspor dan impor juga memiliki peran yang cukup penting dalam menentukan keberhasilan peramalan GDP di Indonesia. Dengan demikian, dalam skripsi ini juga akan dilakukan pemodelan untuk mengevaluasi pengaruh nilai GDP, ekspor, dan impor di masa lalu terhadap nilai GDP saat ini. Dengan mempertimbangkan ketiga komponen tersebut, pemodelan yang dilakukan menjadi lebih sederhana dalam mengestimasi nilai GDP saat ini. Saat melakukan pemodelan digunakan

¹setkab.go.id diakses pada 28 Juni 2023

pula model VAR dan VECM untuk melihat apakah terdapat hubungan jangka pendek dan jangka panjang di dalam model serta untuk melihat hubungan sebab akibat dari GDP, ekspor, dan impor di Indonesia dari tahun 1960-2016. Selain itu, dengan memperhitungkan kompleksitas serta periode optimal yang digunakan pada model maka akan dibandingkan model yang menghasilkan pemodelan yang lebih sederhana dan tentunya menghasilkan peramalan yang baik selama 5 tahun terakhir yaitu dari tahun 2017-2021 untuk GDP, ekspor, dan impor.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada skripsi ini adalah

1. Bagaimana memodelkan peramalan GDP, ekspor, dan impor dengan menggunakan pendekatan model VAR?
2. Bagaimana memodelkan peramalan GDP, ekspor, dan impor dengan menggunakan pendekatan model VECM?
3. Bagaimana evaluasi penerapan model VAR dan VECM dalam memprediksi nilai GDP, ekspor, dan impor di Indonesia?

1.3 Tujuan

Tujuan yang akan dicapai pada skripsi kali ini adalah

1. Memperoleh model VAR untuk memprediksi nilai GDP, ekspor, dan impor.
2. Memperoleh model VECM untuk memprediksi nilai GDP, ekspor, dan impor.
3. Mengetahui evaluasi penerapan model VAR dan VECM dalam memprediksi nilai GDP, ekspor, dan impor di Indonesia.

1.4 *State of the Art*

Berdasarkan penelitian sebelumnya [2] melakukan analisis hubungan jangka panjang dan jangka pendek dari beberapa variabel ekonomi makro di Romania dengan menggunakan model *Vector Error Correction Model* (VECM) serta dengan menggunakan beberapa variabel seperti investasi asing, impor, ekspor, GDP, dan tenaga kerja. Selain variabel tersebut, pada penelitian ini juga memperhitungkan pengaruh krisis ekonomi dan keuangan yang terjadi di negara tersebut. Hasilnya menunjukkan bahwa krisis ekonomi menyebabkan pengaruh yang signifikan terhadap investasi asing, impor, ekspor, dan GDP. Namun, krisis ekonomi tidak menyebabkan pengaruh yang cukup signifikan terhadap tenaga kerja. Pada penelitian [3] melakukan analisis pengaruh ekspor dan impor terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia dengan menggunakan metode *Error Correction Model* (ECM). Hasilnya menunjukkan bahwa dalam jangka panjang ekspor dan impor memiliki pengaruh yang cukup signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi. Saat jangka pendek variabel ekspor berpengaruh positif dan signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi akan tetapi variabel impor berpengaruh negatif dan signifikan pada jangka pendek. Selain itu, pada penelitian lainnya

[4] menganalisis mengenai hubungan kausalitas dari beberapa variabel dengan menggunakan model *Vector Autoregressive* (VAR) dan VECM. Berdasarkan pengujian, diperoleh bahwa hasil estimasi VECM(1) ditentukan sebagai model terbaik untuk menjelaskan hubungan kausalitas antara variabel suku bunga, nilai kurs rupiah terhadap dollar US dan harga timah dunia terhadap inflasi Provinsi Bangka Belitung. Sedangkan estimasi model VAR(2) ditentukan sebagai model terbaik untuk memodelkan hubungan kausalitas antara variabel suku bunga, nilai kurs rupiah terhadap dollar US dan harga timah dunia terhadap tingkat GDP Provinsi Bangka Belitung. Maka dari itu, dalam skripsi ini akan digunakan data dari negara Indonesia dengan menitik beratkan pada data GDP serta komponen yang membangunnya seperti ekspor dan impor. Selain itu, akan dilakukan perbandingan terhadap model VAR dan VECM dalam melakukan analisis terhadap ketiga variabel.

1.5 Metodologi

Dalam skripsi ini, model yang akan digunakan untuk melakukan peramalan GDP adalah model *Vector Autoregressive* (VAR) dan *Vector Error Corelation Model* (VECM). Penerapan model ini adalah untuk melihat hubungan sebab akibat antar variabel GDP, ekspor, dan impor negara Indonesia. Selain itu, dalam skripsi ini juga akan dilihat peramalan nilai dari GDP, ekspor, dan impor pada 5 tahun terakhir yaitu dari tahun 2017-2021. Untuk menerapkan model tersebut akan digunakan bantuan perangkat lunak *RStudio* dalam melakukan peramalan.

1.6 Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan pada skripsi ini, adalah:

BAB 1 : Pendahuluan

Bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi, dan sistematika pembahasan.

BAB 2 : Landasan Teori

Bab 2 menjelaskan teori mengenai definisi *Gross Domestic Product* (GDP), Konsep dasar *time series*, Stasioneritas, Lag Optimum, Kointegrasi, *Vector Autoregressive* (VAR), *Vector Error Corection Model* (VECM), Analisis Kausalitas Granger, *Impuls Respon Function* (IRF), dan *Forecast Error Variance Decomposition* (FEVD).

BAB 3 : Metodologi Penelitian

Pada Bab 3 dijelaskan mengenai data yang akan digunakan dan langkah-langkah penerapan model pada data.

BAB 4 : Hasil dan Pembahasan

Bab 4 menjelaskan sistematika penyelesaian model yang digunakan dengan bantuan perangkat lunak *RStudio*

BAB 5 : Kesimpulan dan Saran

Bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan serta saran pada topik skripsi