



EKONOMETRIKA

Model & Aplikasi



MUHAMAD MUYA TARMIZI, S.E, M.Si

EKONOMETRIKA

Model & Aplikasi

Tentang Penulis



Muhamad Mulya Tarmizi, S.E, M.Si

Penulis lahir di Jakarta 26 Mei 1995 anak pertama dari empat bersaudara. Penulis menamatkan pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMAN 78 Jakarta pada tahun 2013 dan melanjutkan Pendidikan Sarjana (S1) di Departemen Ilmu Ekonomi Program Studi Ilmu Ekonomi Syariah Institut Pertanian Bogor (IPB) dan lulus pada tahun 2017. Setelah lulus pendidikan sarjana dan mendapat gelar Sarjana Ekonomi (S.E), penulis menjadi Asisten Peneliti di International Center for Applied Finance and Economics (InterCAFE) Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) IPB. Pada tahun 2017 penulis melanjutkan pendidikan Magister (S2) pada Program pendidikan Pascasarjana Program Studi Ilmu Ekonomi dengan konsentrasi Ekonomi Internasional dan Perdagangan Institut Pertanian Bogor (IPB), dan lulus pada tahun 2019 menyandang gelar Magister Sains (M.Si). Saat ini penulis masih aktif sebagai Peneliti di InterCAFE LPPM IPB dan Dosen Ilmu Ekonomi Syariah Institut Ummul Quro Al-Islami Bogor, serta mengampu mata kuliah Statistik Ekonomi, Aset Liabilitas dan Manajemen, serta Kajian Fatwa DSN. Aktif dalam berbagai judul penelitian baik Nasional maupun Internasional menjadikan penulis memahami berbagai analisis data yang sering dilakukan dalam analisis ekonomi, salah satunya yaitu Analisis Ekonometrika.



0858 5343 1992
eurekamediaaksara@gmail.com
Jl. Banjaran RT.20 RW.10
Bojongsari - Purbalingga 53362



EC00202322823



EKONOMETRIKA MODEL & APLIKASI

M. Mulya Tarmizi, S.E, M.Si



PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA

EKONOMETRIKA MODEL & APLIKASI

Penulis : M. Mulya Tarmizi, S.E, M.Si

Desain Sampul : Eri Setiawan

Tata Letak : Siwi Rimayani Oktora

ISBN : 978-623-487-829-5

No. HKI : EC00202322823

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, MARET 2023**
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH
NO. 225/JTE/2021

Redaksi:

Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari
Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992

Surel : eurekamediaaksara@gmail.com

Cetakan Pertama : 2023

All right reserved

Hak Cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh
isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun,
termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman
lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, kami dapat menyelesaikan buku ini. Kami mengucapkan banyak terima kasih pada semua pihak yang telah membantu penyusunan buku ini. Sehingga buku ini bisa hadir di hadapan pembaca.

Buku ini kami beri judul "Ekonometrika: Model & Aplikasi", dimana judul tersebut diuraikan dalam beberapa bab, yaitu :

- Bab 1 Jenis Data dan Analisis Korelasi
- Bab 2 Analisis Regresi Sederhana Untuk Data Cross Section
- Bab 3 Analisis Persamaan Simultan
- Bab 4 Analisis Time Series Univariate
- Bab 5 Analisis Time Series Multivariate
- Bab 6 Analisis Data Panel / Data Longitudinal Statis
- Bab 7 Analisis Data Panel / Data Longitudinal Dinamis

Penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat dibutuhkan guna penyempurnaan buku ini. Akhir kata kami berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga buku ini akan membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
BAB 1 JENIS DATA DAN ANALISIS KORELASI.....	1
A. Jenis-Jenis Data	1
B. Analisis Korelasi.....	3
BAB 2 ANALISIS REGRESI SEDERHANA UNTUK DATA CROSS SECTION.....	6
A. Persamaan Model <i>Cross Section</i>	6
B. Uji Signfikansi Variabel Independen.....	7
C. Uji Asumsi Klasik dalam OLS.....	8
D. Aplikasi dan Interpretasi Dalam Software.....	11
BAB 3 ANALISIS PERSAMAAN SIMULTAN	19
A. Persamaan Simultan.....	19
B. Aplikasi dan Interpretasi dalam Software	21
BAB 4 ANALISIS TIME SERIES UNIVARIATE	24
A. Stasioneritas Data	24
B. Autoregressive Integrated Moving Average	27
C. Aplikasi ARIMA dalam Software	29
BAB 5 ANALISIS TIME SERIES MULTIVARIATE.....	43
A. <i>Vector Autoregression (VAR)</i> dalam analisis time series	43
B. Vector Error Correction Model dalam Analisis Time Series.....	45
C. Aplikasi dan Interpretasi dalam Software	46
BAB 6 ANALISIS DATA PANEL / DATA LONGITUDINAL STATIS	64
A. Model Analisis Data Panel Statis	64
B. Aplikasi dan Interpretasi dalam Software	66
BAB 7 ANALISIS DATA PANEL / DATA LONGITUDINAL DINAMIS.....	74
A. Model Analisis Data Panel Dinamis	74
B. Aplikasi dan Interpretasi dalam Software	75
DAFTAR PUSTAKA.....	81
TENTANG PENULIS.....	82

BAB 1 | JENIS DATA DAN ANALISIS KORELASI

A. Jenis-Jenis Data

Data merupakan sekumpulan informasi yang dihimpun dari berbagai sumber, baik berbentuk angka maupun informasi yang bisa dianalisis lebih lanjut untuk memudahkan ekonom menjelaskan fenomena ekonomi yang sudah terjadi, fenomena ekonomi yang sedang terjadi, maupun memperkirakan fenomena ekonomi apa yang akan terjadi. Pentingnya data dalam era Industri 4.0 menjadi pijakan bagi seorang ekonom, pebisnis, dan pemerintah sebagai dasar kebijakan yang akan diambil.

Analisis data yang berbentuk angka dapat dianalisis melalui pendekatan analisis kuantitatif, salah satu alat analisis data kuantitatif yaitu analisis Ekonometrika. Jenis data kuantitatif menurut Individu (i) dan Waktu (t) dapat digolongkan sebagai berikut.

1. Data *Cross Section*

Data *Cross Section* merupakan data yang dikumpulkan melalui observasi beberapa individu dalam satu waktu. Individu dalam hal ini dapat berarti individu perusahaan, negara, atau orang. Contoh dari jenis data ini yaitu data Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) yang terdiri dari ribuan masyarakat Indonesia dalam tahun tertentu, dan lain-lain.

BAB 2

ANALISIS REGRESI SEDERHANA UNTUK DATA CROSS SECTION

A. Persamaan Model *Cross Section*

Analisis data berbentuk *cross section* dapat menggunakan estimasi *Ordinary Least Squares* (OLS) yang memiliki arti dalam meminimumkan kuadrat error dalam persamaan model regresi. Pada bab sebelumnya sudah dibahas mengenai perhitungan korelasi hubungan antara dua variabel, namun pada analisis data ekonomi yang lebih lanjut, perlu dilihat bagaimana dampak ketika suatu variabel ekonomi mengalami *shock* terhadap variabel ekonomi lainnya. Model *cross section* dapat berbentuk *univariate* atau satu variabel penjelas, maupun *Multivariate* atau lebih dari satu variabel penjelas. Persamaan model *Cross Section* secara umum dapat dilihat sebagai berikut.

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \varepsilon_i$$

Y_i = Variabel Dependen individu i

β_0 = Konstanta/Intersep

β_1 = Koefisien/*Slope* dari variabel X_1

X_1 = Variabel X_1 /Variabel Penjelas/Variabel Independen

ε_i = *Error Term*

Analisis OLS merupakan analisis estimasi dalam mencari nilai koefisien β untuk melihat pengaruh variabel X atau variabel independen terhadap variabel dependen. Rumus lengkap dalam menghitung nilai β yaitu

$$b_1 = \hat{\beta}_1 = \frac{(\sum x_{1i}y_i)(\sum x_{2i}^2) - (\sum x_{2i}y_i)(\sum x_{1i}x_{2i})}{(\sum x_{1i}^2)(\sum x_{2i}^2) - (\sum x_{1i}x_{2i})^2}$$

BAB 3

ANALISIS PERSAMAAN SIMULTAN

A. Persamaan Simultan

Dalam berbagai analisis ekonomi, banyak situasi dimana hubungan sebab akibat antar variabel ekonomi memiliki hubungan dua arah. Sebagai contoh hubungan antara Harga (P) dan Kuantitas (Q), ketika harga naik maka akan menurunkan kuantitas permintaan, sedangkan ketika terjadi peningkatan kuantitas *supply* maka terjadi penurunan harga. Selain itu, adanya hubungan tidak langsung antara suatu variabel terhadap variabel lainnya, seperti contoh variabel kapital memengaruhi tingkat PDB. Hal inilah yang mendasari adanya analisis persamaan simultan yang saling terkait secara tidak langsung dan juga melihat hubungan dua arah dari suatu persamaan. Beberapa contoh persamaan simultan dalam analisis ekonomi yaitu

1. Model Permintaan dan Penawaran

$$Q_t^d = \alpha_0 + \alpha_1 P_t + \alpha_2 Y_t + \mu_t$$

$$Q_t^s = \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_2 T_t + \mu_t$$

$$Q_t^d = Q_t^s$$

Q_t^d = Kuantitas Demand; Q_t^s = Kuantitas Supply; P = harga;
Y = Pendapatan; T = Teknologi; t = waktu

2. Model Keynes untuk pendapatan

$$C_t = \beta_0 + \beta_1 Y_t + \beta_2 Y_{t-1} + \mu_t$$

$$Y_t = C_t + I_t (= S_t)$$

BAB 4

ANALISIS TIME SERIES UNIVARIATE

A. Stasioneritas Data

Studi dalam ekonomi seringkali menggunakan data berjenis *time series* untuk melihat fenomena ekonomi yang terjadi dalam suatu periode tertentu. Namun, seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya bahwa masalah dalam *time series* umumnya bermasalah pada asumsi *autokorelasi* yang dilanggar. Dalam analisis *time series*, bentuk lain dari menguji autokorelasi dalam analisis *time series* yaitu uji stasioneritas. Suatu model/data yang mengalami autokorelasi menyebabkan tidak stasioner-nya suatu data.

Dalam teori-teori ekonomi, banyak dijelaskan bahwa ketika suatu variabel ekonomi mengalami *shock* akibat intervensi kebijakan pemerintah, atau hal lain, maka perekonomian akan berusaha mencapai titik keseimbangan baru/titik ekuilibrium yang baru, hal ini dalam kata lain disebut *konvergensi*. Melalui data yang stasioner, dapat dipastikan bahwa variabel ekonomi yang dibangun dalam model penelitian akan menuju titik konvergen. Untuk menentukan suatu data bersifat stasioner atau tidak, maka dapat dilakukan pengujian dengan tiga metode berikut

1. Metode Grafik

Metode grafik ini dapat digunakan untuk melihat stasioneritas data dengan memplotkan data-data yang ada dalam bentuk grafik. Jika terlihat dalam grafik tersebut memiliki **rata-rata dan varians yang konstan** maka dapat

BAB 5

ANALISIS TIME SERIES MULTIVARIATE

A. *Vector Autoregression* (VAR) dalam analisis time series

Vector Autoregression (VAR) merupakan metode estimasi nilai koefisien yang dikembangkan Christopher Sims pada tahun 1980, yang mana metode ini ditemukan untuk menganalisis data *time series* dengan variabel lebih dari satu, dan menyelesaikan permasalahan struktural dalam model simultan. Teori-teori ekonomi umumnya digunakan untuk melakukan hipotesis hubungan antar variabel, namun adanya penggunaan teori ekonomi tersebut tidak cukup untuk menjelaskan model dinamis antar variabel baik variabel dependen maupun independen, sehingga metode VAR digunakan untuk mengatasi masalah tersebut. VAR umumnya dimanfaatkan untuk hal-hal sebagai berikut.

1. *Forecasting* yaitu memperkirakan nilai yang akan mendatang dengan memanfaatkan seluruh informasi seluruh variabel di masa-masa lalu
2. *Impulse Response Function* (IRF) melacak respon saat ini dan masa depan akibat shock suatu variabel tertentu
3. *Forecast Error Variance Decomposition* (FEVD) yaitu analisis kontribusi persentase setiap varians dari setiap variabel

Model VAR dapat digunakan dengan asumsi bahwa data-data variabel bersifat stasioner pada level, dan mendeteksi hubungan dua arah antar variabel, baik hubungan X ke Y maupun Y ke X. Persamaan umum VAR dapat dilihat pada persamaan berikut.

BAB 6

ANALISIS DATA PANEL / DATA LONGITUDINAL STATIS

A. Model Analisis Data Panel Statis

Data Panel merupakan kombinasi antara data *Time Series* dan *Cross Section*, sebagai contoh data panel yaitu data *Consumer Price Index* (CPI) untuk negara-negara ASEAN pada tahun 2000-2019. Data tersebut merupakan contoh data panel dimana *cross section* atau data individu merupakan individu-individu di masing-masing 10 negara ASEAN sementara *time series* merupakan struktur rentang waktu CPI yang ada di masing-masing negara ASEAN pada tahun 2000-2019. Model data Panel dapat dinotasikan sebagai berikut

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \epsilon_{it}$$

Model Analisis data panel secara umum terbagi atas tiga model yaitu

1. *Pooled Least Square* (PLS) yaitu model analisis regresi sederhana sama dengan analisis OLS dimana semua individu dan waktu dianggap sama.
2. *Fixed Effect Model* yaitu merupakan salah satu pendekatan analisis data panel dimana efek dari individu dilihat melalui perbedaan intersep dengan slope yang diasumsikan konstan untuk setiap individu
3. *Random Effect Model* merupakan salah satu pendekatan analisis data panel yang juga melihat perbedaan karakteristik individu melalui perbedaan intersep. Namun dalam model ini bahwa perbedaan antar individu dalam sampel secara

BAB 7

ANALISIS DATA PANEL / DATA LONGITUDINAL DINAMIS

A. Model Analisis Data Panel Dinamis

Analisis Data Panel Dinamis merupakan pengembangan dari analisis data panel statis dengan menambahkan variabel lag dependen dalam persamaannya yaitu y_{t-1} . Relasi antara variabel-variabel ekonomi yang bersifat dinamis sepanjang waktu (*dynamic of adjustment*) yang umumnya secara jangka panjang mencari titik keseimbangan baru maka dirasa perlu melakukan modifikasi analisis data panel statis menjadi dinamis. Persamaan umum analisis data panel dinamis dapat dilihat sebagai berikut.

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 Y_{it-1} + \beta_2 X_{1it} + \beta_3 X_{2it} + \epsilon_{it}$$

Dalam menganalisis data panel yang bersifat dinamis, terdapat masalah bias dan inkonsisten dalam nilai koefisien penggunaan metode FEM untuk analisis data dinamis, maka digunakan pendekatan *method of movements* yang dikembangkan oleh Arellano dan Bond (1991) dimana pendekatan yang digunakan yaitu *Generalized Method of Movements* (GMM). Pendekatan GMM merupakan salah satu yang populer. Setidaknya ada dua alasan yang mendasari, pertama, GMM merupakan common estimator dan memberikan kerangka yang lebih bermanfaat untuk perbandingan dan penilaian. Kedua, GMM memberikan alternatif yang sederhana terhadap estimator lainnya, terutama terhadap maximum likelihood. (Wulandari, 2008).

DAFTAR PUSTAKA

- Baltagi, B. H. 2005. *Econometric Analysis of Panel Data*. Third Edition. *British Library Cataloguing in Publication Data*.
- Firdaus, M. 2011. *Aplikasi Ekonometrika untuk Data Panel dan Time Series*. Bogor: IPB Press.
- Gujarati, D.N. 2003. *Basic Econometrics*. MacGrow-Hill International Editions. Singapore
- Juanda B. 2009. *Ekonometrika: Pemodelan dan Pendugaan*. Bogor (ID) : IPB Press
- Wulandari. 2012. *Faktor-Faktor yang Memengaruhi Impor di ASEAN+6 Dan Uni Eropa-Amerika Utara: Pendekatan Panel Dinamis* [Tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

TENTANG PENULIS



Muhamad Mulya Tarmizi, S.E, M.Si - Penulis lahir di Jakarta 26 Mei 1995 anak pertama dari empat bersaudara. Penulis menamatkan pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMAN 78 Jakarta pada tahun 2013 dan melanjutkan Pendidikan Sarjana (S1) di Departemen Ilmu Ekonomi Program Studi Ilmu Ekonomi Syariah Institut Pertanian Bogor (IPB) dan lulus pada tahun 2017. Setelah lulus pendidikan sarjana dan

mendapat gelar Sarjana Ekonomi (S.E), penulis menjadi Asisten Peneliti di *International Center for Applied Finance and Economics* (InterCAFE) Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) IPB. Pada tahun 2017 penulis melanjutkan pendidikan Magister (S2) pada Program pendidikan Pascasarjana Program Studi Ilmu Ekonomi dengan konsentrasi Ekonomi Internasional dan Perdagangan Institut Pertanian Bogor (IPB), dan lulus pada tahun 2019 menyandang gelar Magister Sains (M.Si). Saat ini penulis masih aktif sebagai Peneliti di InterCAFE LPPM IPB dan Dosen Ilmu Ekonomi Syariah Institut Ummul Quro Al-Islami Bogor, serta mengampu mata kuliah Statistik Ekonomi, Aset Liabilitas dan Manajemen, serta Kajian Fatwa DSN. Aktif dalam berbagai judul penelitian baik Nasional maupun Internasional menjadikan penulis memahami berbagai analisis data yang sering dilakukan dalam analisis ekonomi, salah satunya yaitu Analisis Ekonometrika.

REPUBLIC INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00202322823, 21 Maret 2023

Pencipta

Nama : **M. Mulya Tarnizi, S.E, M.Si**
Alamat : Taman Darmaga Permai 7 Blok M2/16 Desa Cihideung Udik Kecamatan Ciampea Kabupaten Bogor, Bogor, JAWA BARAT, 16620
Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta

Nama : **M. Mulya Tarnizi, S.E, M.Si**
Alamat : Taman Darmaga Permai 7 Blok M2/16 Desa Cihideung Udik Kecamatan Ciampea Kabupaten Bogor, Bogor, JAWA BARAT, 16620
Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : **Buku**
Judul Ciptaan : **Ekonometrika: Model & Aplikasi**
Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 10 Maret 2023, di Purbalingga

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.

Nomor pencatatan : 000455746

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.
Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



an Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia
Direktur Jenderal Kekayaan Intelektual
tub.
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri

Anggoro Dasananto
NIP.196412081991031002

Disclaimer:

Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.