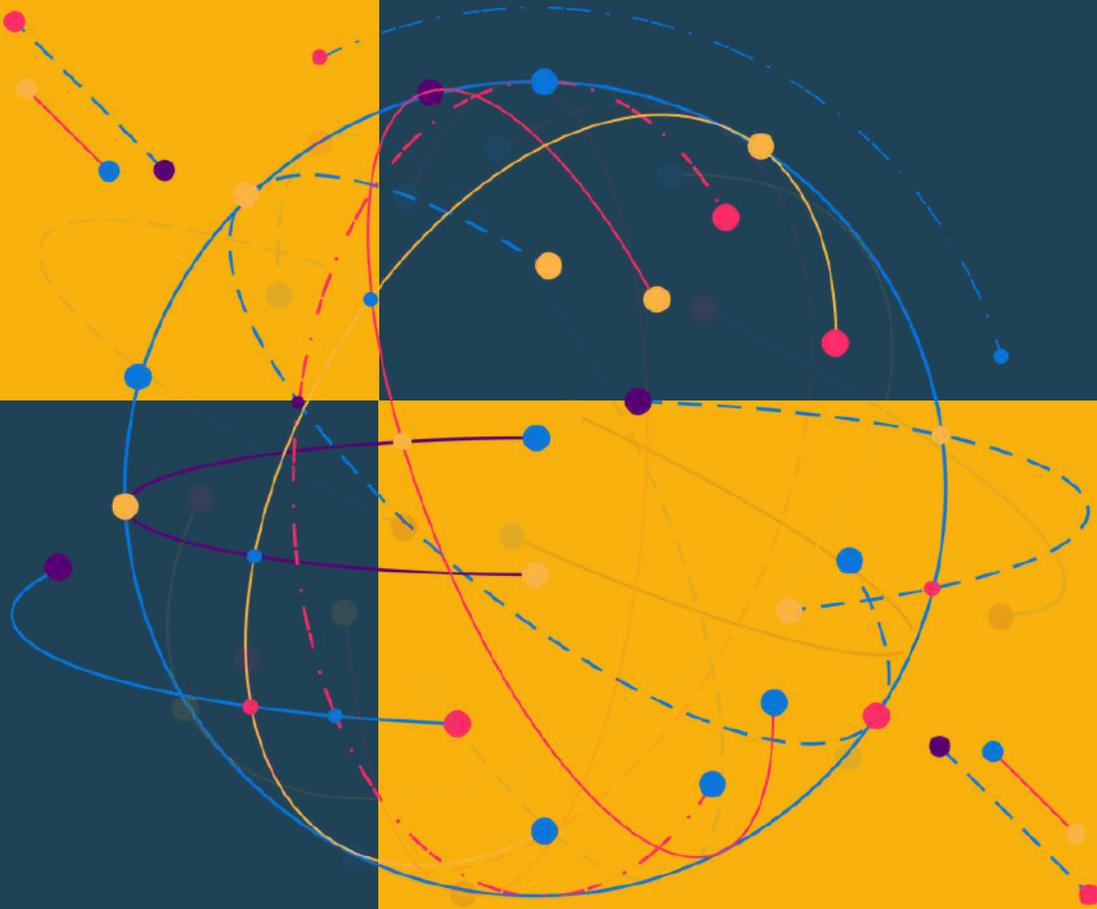




Analisis Ekonomi Terapan

Menggunakan Ms. Excel & E-Views 12



**DEA, AHP, Tabel Input-Output,
Regresi PAM/ARDL, Regresi VAR/VECM,
dan Regresi Panel Stasis**

EDISI PERTAMA



Analisis Ekonomi Terapan

Data Envelopment Analysis
Analytical Hierarchy Process
Tabel Input-Output
Regresi PAM/ARDL
Regresi VAR/VECM
Regresi Panel Stasis

PENERBIT

PENGURUS PUSAT IKATAN SARJANA EKONOMI INDONESIA

ANALISIS EKONOMI TERAPAN

Menggunakan Ms. Excel & E-Views 12

Edisi Pertama, Cetakan Pertama: September 2024

Penulis:

Jonathan Ersten Herawan, S.E., CFAP.

Laurensius Farel Dwi Putranto, S.E.

Mawar Diah Estiana, S.E.

Fabritio Paulus Kumowal, S.E.

Mario Rosario Wisnu Aji, M.Ec.Dev.

Dr. Y. Sri Susilo, S.E., M.Si.

Yohanes B. Kadarusman, Ph.D.

Firman Sihol Parningotan, M.Ec.

Penerbit:

Pengurus Pusat Ikatan Sarjana Ekonomi Indonesia
Jl. Daksa IV No. 9, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan 12110
Email: isei.pusat@gmail.com

xxx

ISBN: xxx

Hak cipta pada penulis

Hak penerbitan pada penerbit

Tidak boleh direproduksi sebagian atau seluruhnya dalam bentuk apapun
tanpa izin tertulis dari pengarang dan/atau penerbit

Kutipan Pasal 72:

Sanksi Pelanggaran Undang-Undang Hak Cipta (UU No. 19 Tahun 2002)

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) atau Pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp1.000.0000 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp5.000.000.000 (lima miliar rupiah).
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pengeluaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp500.000.000 (lima ratus juta rupiah).

Kata Pengantar Sekretaris Eksekutif PP ISEI

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga Buku **ANALISIS EKONOMI TERAPAN: Menggunakan Ms. Excel & E-Views** dapat disusun dan diselesaikan dengan baik. Modul ini merupakan jawaban dari kebutuhan kita melakukan analisis dan juga riset menggunakan *software* legal.

Buku ini akan sangat penting dan relevan menjadi buku panduan praktis bagi mahasiswa ilmu ekonomi, bisnis dan ilmu sosial lainnya dalam kegiatan pembelajaran, tugas akhir, dan riset mandiri. Tahapan analisis yang praktikal merupakan keunggulan buku ini karena secara langsung memberikan pendampingan dan juga pengarahan penggunaan *tools* dalam *software* Ms. Excel dan E-Views 12 untuk melakukan analisis stokastik dan deterministik.

Analisis *Data Envelopment Analysis* (DEA), *Analytical Hierarchy Process* (AHP), Tabel *Input-Output*, Regresi *Time Series* dengan menggunakan PAM/ARDL, Regresi VAR/VECM, dan Regresi Data Panel Statis dibahas dalam buku ini. Kami berharap dengan disusunnya buku ini akan memberikan dan memperluas cakrawala berpikir untuk meningkatkan *research quality* bagi mahasiswa, dosen, peneliti, dan pengurus serta anggota ISEI.

Buku ini disusun terutama oleh ekonom muda ISEI. Bukti pentingnya dan relevansi mendorong peran ekonom muda dalam kegiatan perekonomian nasional karena mereka adalah *agent of change* pada saat ini dan *main agent* pembangunan untuk menuju Indonesia Emas 2045.

Jakarta, 09 September 2024

Firman Sihol Parningotan, M.Ec.

Tim Penyusun

Sambutan Sekretaris Umum PP ISEI **Yoga Affandi, Ph.D.**

Pertama-tama mari kita panjatkan Puji Syukur kehadirat-Nya atas dasar penyertaannya kita dapat menyusun dan menyelesaikan Buku **ANALISIS EKONOMI TERAPAN: Menggunakan Ms. Excel & E-Views**. Penggunaan software legal dalam kegiatan analisis dalam penelitian dan juga publikasi ilmiah menjadi urgensi yang sangat penting untuk menghasilkan riset yang beretika dan berbudaya.

Saya juga mengucapkan terima kasih kepada Sekretariat PP ISEI, para penulis, dan Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah berkenan bekerja sama dengan Pengurus Pusat Ikatan Sarjana Ekonomi Indonesia (PP ISEI) mencurahkan pemikiran dan tenaga untuk dapat memberikan pendampingan kepada mahasiswa, dosen, dan mungkin juga peneliti karena kepraktisan buku ini dapat menjadi buku acuan praktis untuk melakukan riset mandiri dan tugas akhir mahasiswa.

Analisis deterministik dan stotastik merupakan hal yang sangat penting untuk menjelaskan kondisi perekonomian (*explanatory truth*). Peran ekonom seharusnya tidak hanya berhenti pada *explanatory truth* yakni bercirikan persamaan matematis atau statistik namun harus menjadi *valueable truth*. Dimana pengertian *valuable truth* adalah dapat menjelaskan kepada masyarakat tentang situasi dan kondisi perekonomian dalam bahasa yang mudah dipahami.

Sekali lagi saya sangat mendukung pembuatan buku ini menjadi *baseline* jawaban untuk melakukan penelitian yang bersifat *valueable truth*.

Jakarta, 09 September 2024
Yoga Affandi, Ph.D.
Sekretaris Umum PP ISEI

Sambutan Wakil Ketua Bidang III PP ISEI
Prof. Dr. Ir. Hermanto Siregar, M.Ec.

Saya ucapkan *proficiat* atas terbitnya buku **ANALISIS EKONOMI TERAPAN: Menggunakan Ms. Excel & E-Views**. Buku praktis ini relevan digunakan oleh mahasiswa yang akan menyelesaikan tugas akhir dan juga bagi dosen, peneliti, serta mungkin penyusun kebijakan yang akan sangat berguna dalam menyiapkan penelitian atau *paper-based research*. Buku yang berisikan praktikal mengenai *data envelopment analysis* (DEA), *analytical hierarchy process* (AHP), tabel *input-output*, regresi *time series* dengan menggunakan PAM/ARDL, Regresi VAR/VECM, dan juga regresi data panel statis menjadi sangat penting karena merupakan alat analisis ekonomika yang sangat diperlukan.

Modul aplikasi analisis stotastik dan deterministik ini dapat menjadi referensi di kelas karena berisikan 12 bab yang dapat digunakan dalam satu semester. Besar harapannya modul-modul yang bersifat praktikal seperti ini dapat diperbanyak terutama melibatkan lebih banyak lagi ekonom muda melaksanakan riset terapan.

Ikatan Sarjana Ekonomi Indonesia (ISEI) sebagai organisasi profesi seharusnya menjadi wadah bagi semua. Para ekonom muda yang berasal dari Universitas Atma Jaya Yogyakarta memiliki semangat “Melayani Dalam Cahaya Kebenaran” dapat menjadi semangat kita bersama dengan menghadirkan penelitian ataupun publikasi yang menggunakan *software* legal untuk menghadirkan penelitian yang beretika dan berbudaya.

ISEI akan terus mendorong peran ekonom muda yang diharapkan dapat mendorong dan memberikan katalis positif bagi dunia akademik dan masyarakat.

Jakarta, 09 September 2024
Prof. Dr. Ir. Hermanto Siregar, M.Ec.
Wakil Ketua Bidang III PP ISEI

Sambutan Komisaris Independen Allo Bank Dr. Aviliani

Terbitnya buku **ANALISIS EKONOMI TERAPAN: Menggunakan Ms. Excel & E-Views** applied module using Mirosoft Excel dan E-Views 12 menjadi hal yang sangat baik bagi Ikatan Sarjana Ekonomi Indonesia (ISEI). ISEI memiliki 52 cabang tersebar di kota/kabupaten se-Indonesia, anggotanya kurang lebih 10 ribu orang, unsur Akademisi, Bisnis dan government (ABG). Modul ini dapat menjadi pegangan bagi mahasiswa, akademisi, peneliti, bahkan juga praktisi karena bersifat aplikatif.

Analisis deterministik dan stokastik merupakan beberapa dari pilihan alat analisis ekonomika yang diantaranya dijabarkan dalam modul ini yakni data envelopment analysis (DEA), analytical hierarchy process (AHP), tabel Input-Output, dan juga regresi time series yang menggunakan metode PAM/ARDL, regresi VAR/VECM, dan juga regresi data panel statis.

Industri lembaga jasa keuangan baik bank dan juga non-bank juga cukup penting mempelajari berbagai alat analisis ekonomika yang ada di dalam modul ini. Kondisi dunia yang makin sering terjadi guncangan harus diantisipasi dengan mengutamakan mitigasi risiko dengan melakukan analisis yang bersifat makro ekonomi dan juga mikro dimana sangat relevan dengan menggunakan modul ini.

Saya berharap ISEI makin dapat menjadi ruang yang inklusif bagi semua terutama guna melakukan manajemen talenta bagi generasi muda ISEI.

Jakarta, 09 September 2024
Dr. Aviliani
Komisaris Independen Allo Bank

Daftar Isi

Kata Pengantar	i
Sambutan Sekretaris Umum PP ISEI	ii
Sambutan Wakil Ketua Bidang III PP ISEI.....	iii
Sambutan Komisaris Independen Allo Bank	iv
Daftar Isi	v
Daftar Tabel.....	iviii
Daftar Gambar.....	x
Bab I. Pengantar Data Envelopment Analysis	1
1.1 Sejarah DEA	1
1.2 Pengertian DEA	1
1.3 Manfaat DEA.....	1
1.4 Karakteristik Metode DEA	1
1.5 Kelebihan DEA.....	2
1.6 Kelemahan DEA	2
1.7 CRS/CCR.....	2
1.8 BCC/VRS	4
Bab II. Praktik <i>Data Envelopment Analysis</i> Menggunakan Microsoft Excel.....	8
2.1 Pengenalan Solver DEA dan <i>Visual Basic of Application</i> (VBA) di <i>Ms. Excel</i>	8
2.2 Cara Mengaktifkan <i>Software</i> DEA Solver dan <i>Visual Basic Automatic</i> (VBA) Pada <i>Ms. Excel</i>	8
2.3 Analisis Model Charnes Cooper Rhodes (CCR) atau Constant Return to Scale (CRS)	10
2.4 Analisis Model Banker Charnes Cooper (BCC) atau Variable Return To Scale (VRS).....	12
2.5 Visual Basic Automatic (VBA) Ms. Excel	14
Bab III. <i>Analytical Hierarchy Process</i> Kasus Kuesioner.....	15
3.1 Pengertian	15
3.2 Fungsi AHP.....	15

Bab IV. <i>Analytical Hierarchy Proses</i> Kasus Non-Kuesioner	31
Bab V. Pengantar Tabel Input-Output	35
5.1 Pengertian Tabel Input Output	35
5.2 Perkembangan Analisis Tabel Input-Output	35
5.3 Asumsi Penyusunan Tabel Input-Output	35
5.4 Dimensi dalam Tabel Input-Output	36
5.5 Sistem Perhitungan Antar Industri.....	37
5.6 Keterbatasan dan Kelebihan Tabel Input-Output.....	37
Bab VI. Praktik Analisis Tabel Input-Output Menggunakan Microsoft Excel.....	40
Bab VII. Pengantar Regresi Time Series.....	52
7.1 Tujuan dan Pendekatan Ekonometrika	52
7.2 Model dan Asumsi Ekonometrika	52
7.3 <i>Output</i> Analisis Ekonometrika.....	52
7.4 Model Ekonometrika Dinamis.....	52
Bab VIII. Praktik Analisis Regresi PAM/ARDL menggunakan E-Views 12.....	54
Bab IX. Pengantar Regresi VAR/VECM	72
Bab X. Praktik Analisis Regresi VAR/VECM menggunakan E-Views 12	80
Bab XI. Pengantar Regresi Data Panel Statis.....	102
11.1 Kelebihan Penggunaan Data Panel	102
11.2 Constant Coefficient Model.....	102
11.3 Fixed Effect Least – Squares Dummy Variable Model.....	103
11.4 Fixed Effect Within – Group (WG) Estimator.....	103

11.5 Random Effect Model (REM)	104
11.6 Kriteria Pemilihan Model	104
11.7 Uji Hausman	104
Bab XII. Praktik Analisis Regresi Data Panel Statis	105
DAFTAR PUSTAKA	114
BIODATA PENULIS	117

Daftar Tabel

Tabel 1. Analisis Penentuan Tas Brand Paling Tepat digunakan Oleh Siswa SMA	17
Tabel 2. Indeks <i>Random Consistency</i>	20
Tabel 3. Sistem Perhitungan Antar Industri.....	37

Daftar Gambar

Gambar 1.	Contoh Sederhana Konseptual Hirarki	16
Gambar 2.	Model Ekonometrika Dinamis.....	53
Gambar 3.	Tahapan Regresi VAR/VECM	79

Bab I. Pengantar Data Envelopment Analysis

1.1 Sejarah DEA

Data Envelopment Analysis (DEA) pertama kali dikenalkan oleh Charnes, Cooper, dan Rhodes pada tahun 1978. DEA dikembangkan sebagai alat untuk evaluasi dan *benchmarking* dalam mengambil suatu keputusan terhadap DMU (*Decision Making Unit*).

1.2 Pengertian DEA

Menurut Cooper et al., (2007) **Data Envelopment Analysis (DEA)** merupakan sebuah teknik *linear programming* (LP) dengan pendekatan non parametrik yang digunakan untuk menghitung tingkat efisiensi relatif dari beberapa unit kerja yang disebut DMU (*Decision Making Unit*) yang hasilnya digunakan sebagai bahan perbandingan atau evaluasi kinerja. **DMU** dalam **DEA** digunakan untuk menentukan input atau output yang berbobot. **DMU** dapat berupa perusahaan, negara, kabupaten, departemen, dll (Ph.D Fauzi, 2022).

1.3 Manfaat DEA

1. Hasil relatif efisiensi berguna sebagai tolak ukur untuk mempermudah perbandingan antar DMU atau unit yang sama. (Mengukur)
2. Sebagai alat ukur identifikasi faktor – faktor penyebab antar DMU atau unit melalui hasil variasi efisiensi (Mengidentifikasi)
3. Sebagai bahan evaluasi kinerja antar DMU atau unit dalam menentukan kebijakan implikasi sehingga dapat meningkatkan nilai efisiensinya. (Mengevaluasi)

1.4 Karakteristik Metode DEA

- Input dan output yang digunakan harus bernilai positif
- Dmu yang digunakan bersifat homogen

- Isotonicity yaitu adanya peningkatan input tanpa menyebabkan penurunan output atau nilai output tetap sama
- Harus ada penempatan input dan output yang sesuai dalam set analisis.

1.5 Kelebihan DEA

- Dapat mengatasi multiple input dan multiple output
- Bersifat non parametrik sehingga tidak ada asumsi hubungan antar input dan output
- Dapat mengidentifikasi bechmarking terhadap unit yang sama sehingga dapat digunakan sebagai standar atau panduan untuk mencapai tingkat output yang maksimal.
- Input dan output tidak dibatasi pada satuan pengukuran yang sama.
- Dapat diterapkan diberbagai bidang unit baik manufaktur,jasa,keuangan,pendidikan,kesehatan, dan sektor publik.

1.6 Kelemahan DEA

- Sensitif dalam penentuan input dan output
- DEA tidak mengukur tingkat efisiensi mutlak
- Uji hipotesis statistik sulit dilakukan atas hasil DEA
- Sensitif terhadap data yang tidak akurat atau tidak lengkap (*extreme point tehniqe*).

1.7 CRS/CCR

CRS merupakan model dasar DEA yang impikasinya pada bentuk efisiensi linier. Model CCR mengansumsikan bahwa rasio antara penambahan input dan output adalah sama yang berarti jika ada penambahan input satu kali maka output akan mengalami penambahan juga sebanyak satu kali atau asumsi lainnya beranggapan bahwa dalam model ini setiap DMU beroperasi pada skala optimal (Cooper et al., 2007).

MODEL

1. Input Oriented – Constant Return to Scale (CRS/CCR)

$$\theta^* = \min \theta$$

Subjek to

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} \leq \theta X_{i0} \quad i = 1, 2, 3, \dots, m:$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{r0} \quad r = 1, 2, 3, \dots, s:$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad i = 1, 2, 3, \dots, m:$$

Dimana:

j = dmu unit ke ..

x = input

y = output

i = input dmu ke ..

r = output dmu ke ..

2. Output Oriented – Constant Return to Scale (CRS/CCR)

$$\max \theta$$

Subjek to

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} \leq X_{i0} \quad i = 1, 2, 3, \dots, m:$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq \theta y_{r0} \quad r = 1, 2, 3, \dots, s:$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad i = 1, 2, 3, \dots, m:$$

Dimana:

j = dmu unit ke ..

x = input

y = output

i = input dmu ke ..

r = output dmu ke ..

1.8 BCC/VRS

Model BCC/VRS (*Variable Return to Scale*) merupakan model DEA yang dikembangkan oleh Banker, Charnes, dan Cooper pada tahun 1984 terhadap model sebelumnya yaitu DEA CCR yang menyatakan bahwa pada dasarnya setiap DMU tidak atau belum beroperasi pada skala optimal sehingga model ini berasumsi bahwa rasio penambahan input dan output tidak sama (*Variable Return to Scale*) artinya jika terjadi penambahan input sebesar satu kali belum tentu menyebabkan output meningkat sebesar satu kali bisa lebih kecil atau lebih besar (Cooper et al., 2007).

MODEL

Input Oriented – Variable Return to Scale (VRS/BCC)

$$\theta^* = \min \theta$$

Subjek to

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} \leq \theta X_{i0} \quad i = 1, 2, 3, \dots, m:$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{r0} \quad r = 1, 2, 3, \dots, s:$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad i = 1, 2, 3, \dots, m:$$

Dimana:

j = dmu unit ke ..

x = input

y = output

i = input dmu ke ..

r = output dmu ke ..

Input oriented → berorientasi bagaimana cara menekan atau meminimalisir input yang digunakan dengan tetap menjaga output yang ada.

Output Oriented – Variable Return to Scale (VRS/BCC)

max θ

Subjek to

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} \leq X_{i0} \quad i = 1, 2, 3, \dots, m:$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq \theta y_{r0} \quad r = 1, 2, 3, \dots, s:$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad i = 1, 2, 3, \dots, m:$$

Dimana:

j = dmu unit ke ..

x = input

y = output

i = input dmu ke ..

r = output dmu ke ..

Output Oriented → lebih berorientasi bagaimana cara memaksimalkan output dengan tetap menjaga level input yang ada.

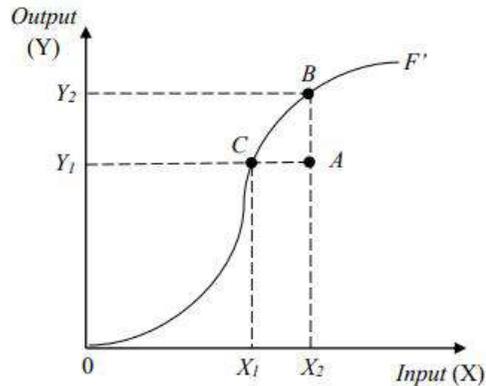
KONSEP PENENTUAN EFISIENSI

Efisiensi adalah rasio output yang dihasilkan dari input yang digunakan (Abdullah Meilyana Muhammad Syahrul Kahar Bunyamin, 2020).

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}}$$

Efisiensi relatif adalah tolak ukur yang dihasilkan dari tingkat efisiensi yang digunakan sebagai bahan perbandingan dan evaluasi antar unit ekonomi yang sama.

$$\text{Relatif efisiensi} = \frac{DMU}{DMU \text{ Best}}$$



Sumber: Coelli *et al.*, (2005)

Gambar diatas menunjukkan ilustrasi dari konsep efisiensi yaitu kombinasi antara input dan output yang layak. Titik OF' merupakan *efficient frontier* yang berarti menggambarkan hubungan antara output (Y) dan input (X), menunjukkan output maksimum yang dapat diperoleh dari setiap input. Pada gambar diatas menggambarkan bahwa titik C dan B merupakan titik efisiensi dan titik A inefisiensi yang berarti jika titik A secara teknis ingin berada dititik efisien maka titik A perlu meningkatkan output dari titik Y1 ke Y2 dengan jumlah input yang sama atau titik A dapat menekan input dari X2 ke X1 dengan mempertahankan output yang ada (Coelli *et al.*, 2005).

CONTOH SEDERHANA

Input oriented (1 input 1 output)

Pabrik Permen	A	B	C	D
Output (Permen dalam ribuan)	15	25	10	12
Input (Modal dalam jutaan)	4	7	5	3
Effisiensi	3.75	3.57	2	4
Relatif Effisiensi	0.94	0.9	0.5	1

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} \leq \theta X_{i0}$$

$$4\lambda + 7\lambda + 5\lambda + 3 \leq \theta 4$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{r0}$$

$$15\lambda + 25\lambda + 10\lambda + 12\lambda \geq 15$$

$$\lambda_j \geq 0$$

$$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4 \geq 0$$

Intepretasi

DMU D merupakan bechmarking atau DMU yang efisien. DMU A dikatakan tidak efisien dikarekan nilai relatif efisien ≤ 1 yang berarti jika DMU A ingin efisien maka DMU A harus menekan input sebesar 0.24.

Bab II. Praktik *Data Envelopment Analysis* Menggunakan Microsoft Excel

2.1 Pengenalan Solver DEA dan *Visual Basic of Application* (VBA) di *Ms. Excel*

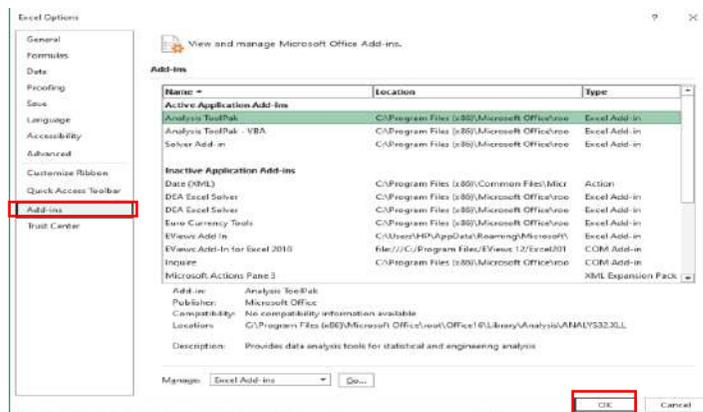
Solver adalah program tambahan *Ms. Excel* yang fungsinya untuk menentukan nilai optima (maksimum atau minimum) pada sel yang ditunju dengan tunduk pada batasan sel yang ditentukan (Djamaris, 2018).

Visual Basic of Application (VBA) adalah bahasa pemrograman yang dikembangkan *Ms. Excel* yang berfungsi untuk mempermudah proses pengerjaan yang berulang atau pengerjaan *tasks* dari manual ke otomatis sehingga pengerjaan yang berulang seperti copy paste pengelolaan data dalam volume yang besar bisa lebih efisien waktu (Office, 2010).

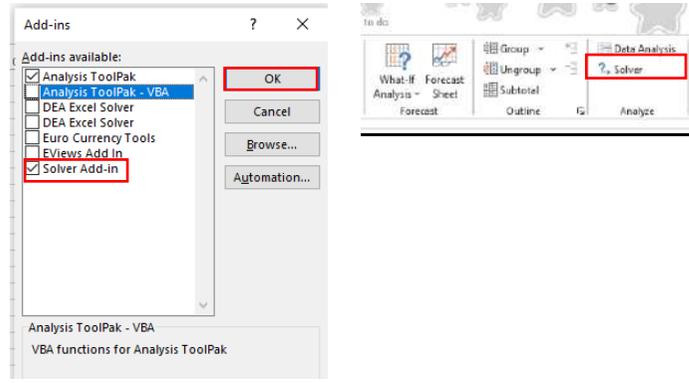
2.2 Cara Mengaktifkan *Software* DEA Solver dan *Visual Basic Automatic* (VBA) Pada *Ms. Excel*

- Solver

1. Klik File lalu pilih options
2. Klik menu Add-ins lalu klik tombol “Go” seperti gambar dibawah ini:

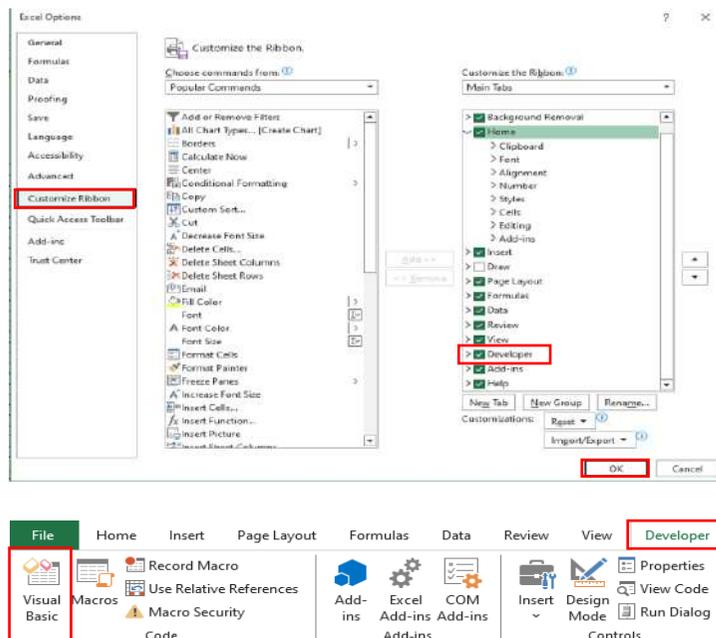


3. Ceklist “Solver add-ins” lalu Klik OK. Solver akan terlihat di menu “Data”



- **VBA**

1. Klik File lalu pilih options
2. Klik Customize Ribbon lalu ceklist “Developer” maka VBA dapat dilihat melalui menu Developer.



2.3 Analisis Model Charnes Cooper Rhodes (CCR) atau Constant Return to Scale (CRS)

Mengukur Tingkat Efisiensi Hotel Bintang di Pulau Jawa Pada Tahun 2018 – 2020

Langkah – langkah penyelesaiannya

SOLVER DEA MS. EXCEL

Input oriented

1. Aplikasi rumus sebagai berikut:

❖ **Right Hand Side Equation**

- Input 1 = SUMPRODUCT (INPUT 1,LAMDA)
- Input 2 = SUMPRODUCT (INPUT 2,LAMDA)
- Input 3 = SUMPRODUCT (INPUT 3,LAMDA)
- Output 4 = SUMPRODUCT (OUTPUT 1, LAMDA)

❖ **Left Hand Side Equation**

- Input 1 = efisiensi*index(input 1,dmu,1)
- Input 2 = efisiensi*index(input 2,dmu,1)
- Input 3 = efisiensi*index(input 3,dmu,1)
- output 1 = index(output 1,dmu,1)

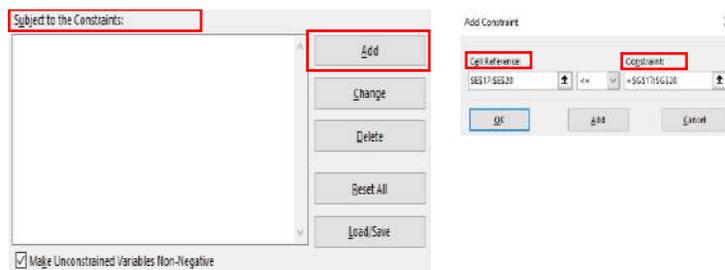
2. Setelah rumus diaplikasikan maka langkah selanjutnya klik data → klik solver



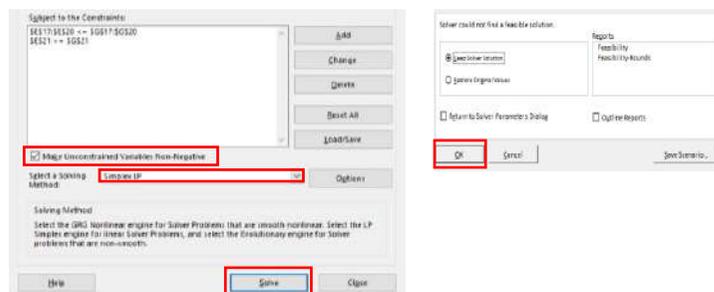
3. Pada bagian “set objective” diisi dengan sel efisiensi score → kemudian klik “MIN” dikarenakan kita menggunakan data input oriented → pada bagian “by changing variable cells” diisi dengan cel lamda dan efisien.



4. Kemudian pada kolom subject to the constraints klik “add” → tabel “cell reference” diisi dengan blok input 1-3 pada kolom **left hand side equation** → kemudian tanda diubah menjadi “<=” → pada tabel “constraint” diisi dengan blok input 1-3



5. Pada kolom **right hand side equation** → Klik OK. Ulangi hal yang sama terhadap cell output → Klik OK.
6. Ceklist “make unconstrained variable non-negatif” → pada bagian “select a solving method” pilih simple LP → Klik Solve → Klik OK.



7. Setelah di solve maka akan muncul nilai efisiensi score berdasarkan dmU yang dipilih → lakukan hal tersebut sampai DMU yang terakhir (dapat dilihat di Ms.excel).
8. Hasil efisiensi score yang diperoleh akan dibandingkan,

DMU dengan nilai efisiensi score 1 dinyatakan efisien sebaliknya DMU dengan nilai efisiensi score dibawah 1 dikatakan inefisiensi.

2.4 Analisis Model Banker Charnes Cooper (BCC) atau Variable Return To Scale (VRS)

Mengukur Tingkat Efisiensi Layanan Sektor Kesehatan di Provinsi Timur Indonesia

Langkah – langkah penyelesaiannya

SOLVER DEA MS. EXCEL

Output Oriented

1. Aplikasikan Rumus sebagai berikut:

❖ Right Hand Side Equation

- Input 1 = SUMPRODUCT (INPUT 1,LAMDA)
- Input 2 = SUMPRODUCT (INPUT 2,LAMDA)
- Input 2 = SUMPRODUCT (INPUT 3,LAMDA)
- Output 1 = SUMPRODUCT (OUTPUT 1,LAMDA)

❖ Left Hand Side Equation

- Input 1 = index(input 1,dmu,1)
- Input 2 = index(input 2,dmu,1)
- Input 3 = index(input 3,dmu,1)
- output 1 = index(output 1,dmu,1)*efisiensi

2. Setelah rumus diaplikasikan maka langkah selanjutnya klik data → klik solver



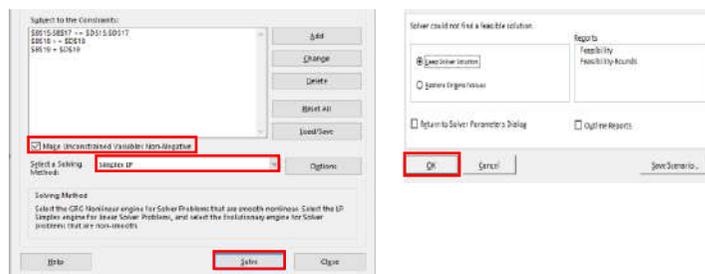
3. Pada bagian “set objective” diisi dengan sel efisiensi score → kemudian klik “MAX” dikarenakan kita menggunakan data input oriented → pada bagian “by changing variable cells” diisi dengan sel lamda dan efisien.



4. Kemudian pada kolom subject to the constraints klik “add” → tabel “cell reference” diisi dengan blok input 1-3 pada kolom **right hand side equation** → kemudian tanda diubah menjadi “<=” → pada tabel “constraint” diisi dengan blok input 1-3 pada kolom **left hand side equation** → Klik Add → Ulangi hal yang sama terhadap cell output dan sum lamda → Klik O



5. Ceklist “make unconstrained variable non-negatif” → pada bagian “select a solving method” pilih **simple LP** → Klik Solve → Klik OK.



6. Setelah di solve maka akan muncul nilai efisiensi score berdasarkan dmU yang dipilih → lakukan hal tersebut sampai DMU yang terakhir (dapat dilihat di Ms.excel).
7. Hasil efisiensi score yang diperoleh akan dibandingkan,

DMU dengan nilai efisiensi score 1 dinyatakan efisien sebaliknya Dmu dengan nilai efisiensi score dibawah 1 dikatakan ineffisiensi.

2.5 Visual Basic Automatic (VBA) Ms. Excel

1. Lakukan solver DEA pada DMU 1 → Klik Developer → Klik Visual Basic → Klik Tools → Klik Reference → Ceklist “Solver” → Klik OK (berikut cara menghubungkan solver dengan VBA)
2. Kemudian Klik Insert pada VBA → Klik Module → Masukkan Formula sebagai berikut:

Sub dea ()

Dim Dmuno As Integer

For Dmuno = 1 To 7

Range (“C13”) = Dmuno

Solversolve UserFinish:=True

Range (“H” & Dmuno + 1) =Range (“G12”)

Next Dmuno

Msgbox “Selesai”

End sub

3. Kemudian Klik Run maka score efisiensi secara otomatis dari DMU awal dan Akhir terisi.
(Hasil dapat dilihat di Ms. Excel).

Bab III. *Analytical Hierarchy Process* Kasus Kuesioner

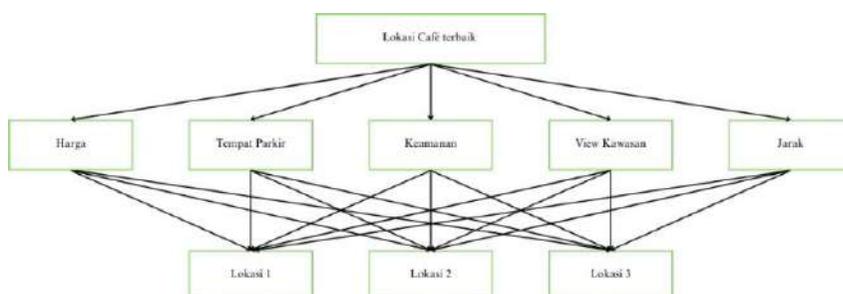
3.1 Pengertian

Analytical hierarchy process (AHP) adalah suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. AHP merupakan metode atau teknik pengambilan keputusan secara sistematis dengan menguraikan persoalan yang kompleks (Darmawan, 2018). Model ini akan menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hierarki yang tujuannya untuk mendapatkan prioritas keputusan atau menentukan keputusan yang tepat. Hierarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi-level dimana level pertama adalah tujuan, level kedua adalah kriteria, indikator, dll dan level terakhir adalah alternatif. Tujuan disusunnya hierarki supaya suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk permasalahan yang akan tampak lebih terstruktur dan sistematis.

3.2 Fungsi AHP

Penggunaan AHP bukan hanya untuk institusi pemerintahan atau swasta namun juga dapat diaplikasikan untuk keperluan individu terutama untuk penelitian-penelitian yang berkaitan dengan kebijakan atau perumusan strategi prioritas. AHP dapat diandalkan karena dalam AHP suatu prioritas disusun dari berbagai pilihan yang dapat berupa kriteria yang sebelumnya telah didekomposisi (struktur) terlebih dahulu, sehingga penetapan prioritas didasarkan pada suatu proses yang terstruktur (hirarki) dan masuk akal. Jadi pada intinya AHP membantu memecahkan persoalan yang kompleks dengan menyusun suatu hirarki kriteria, dinilai secara subjektif oleh pihak yang berkepentingan lalu menarik berbagai pertimbangan guna mengembangkan bobot atau prioritas (kesimpulan). Peralatan utama AHP adalah sebuah hirarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia.

Gambar 1. Contoh Sederhana Konseptual Hirarki



Sumber: Larasati et al., (2020)

Tahapan AHP

Tahap 1

➔ Penentuan kriteria dan indikator (Menyusun hierarki)

Tahap 2

➔ Penentuan ranking dan skala penilaian indikator

Tahap 3

➔ Penilaian (scoring) kesesuaian alternatif berdasarkan kriteria dan indikator

Tahap 4

➔ Finalisasi perhitungan nilai akhir dalam membuat keputusan alternatif terbaik

AHP KASUS KUESIONER

Kuesioner dalam Analytic Hierarchy Process (AHP) yaitu kuesioner yang membandingkan antara satu pilihan dengan pilihan lainnya yang dapat disebut juga pairwise comparison survey. Survey dilakukan dengan menggunakan excel dengan tampilan yang menarik sehingga mudah direkap dan juga koresponden pada AHP tidak membutuhkan koresponden yang banyak dan bisa dibawah sepuluh orang.

Langkah-langkah membuat kuesioner AHP:

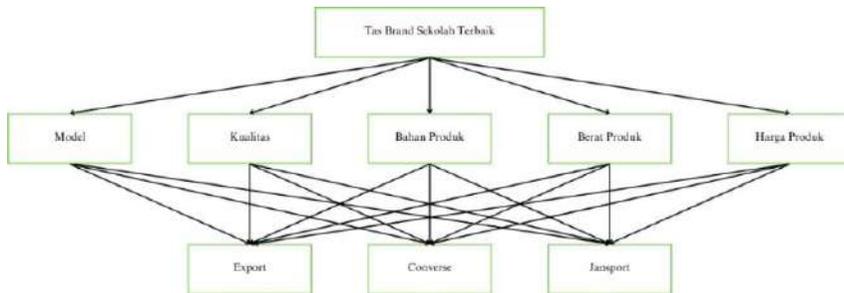
1. Menentukan tujuan dan narasumber yang berkaitan dengan topik
2. Membuat dan menentukan faktor-faktor yang dijadikan pertimbangan sesuai topik yang diambil.
3. Membuat dan menentukan indikator-indikator yang digunakan dalam penilaian berdasarkan masing-masing kriteria
4. Menentukan skala alternatif yang akan dianalisis sesuai tujuan
5. Menentukan skala penilaian dari 1-3 atau 1-5 disesuaikan dengan tingkat kepentingannya (skala maksimal 1-9).

Contoh Skala Penilaian

NILAI (N)	DEFINISI
1	Kedua elemen sama pentingnya .
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dari pada elemen yang lainnya.
5	Elemen satu lebih penting dari pada elemen lainnya.
7	Satu elemen jelas lebih penting dari pada elemen lainnya.
9	Satu elemen mutlak lebih penting dari pada elemen lainnya.
NILAI 2,4,6,8	Nilai – nilai antara, diantara dua nilai pertimbangan yang berdekatan Nilai 2 apabila kita ragu antara 1 & 3 Nilai 4 apabila kita ragu antara 3 & 5 Nilai 6 apabila kita ragu antara 5 & 7 Nilai 8 apabila kita ragu antara 7 & 9

Tabel 1. Analisis Penentuan Tas Brand Paling Tepat digunakan Oleh Siswa SMA

Narasumber: Siswa SMA



Langkah Menyelesaikan

Tahap 1 : Penentuan Kriteria dan Alternatif
 Permasalahan: Pemilihan Tas Brand Sekolah Terbaik

KRITERIA
Model
Kualitas
Bahan Produk
Berat produk
Harga Produk

Alternatif (Brand)

1. Exsport
2. Converse
3. Jansport

Tahap 2: Penentuan Skala Penilaian

1. Skala Penilaian

Nilai (n)	Definisi
1	Kedua elemen sama pentingnya.
2	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lain.
3	Elemen yang satu mutlak lebih penting daripada elemen yang lain.

2. Pairwise Comparison

Berdasarkan kriteria-kriteria diatas yang mempertimbangkan penentuan produk, berikut penilaian berdasarkan tingkat kepentingannya.

Model	3	2	1	2	3	Kualitas
Model	3	2	1	2	3	Bahan Produk
Model	3	2	1	2	3	Berat Produk
Model	3	2	1	2	3	Harga Produk
Kualitas	3	2	1	2	3	Bahan Produk
Kualitas	3	2	1	2	3	Berat Produk
Kualitas	3	2	1	2	3	Harga Produk
Bahan Produk	3	2	1	2	3	Berat Produk
Bahan Produk	3	2	1	2	3	Harga Produk
Berat Produk	3	2	1	2	3	Harga Produk

Tahap 3: Penilaian Scaring hasil Kuesioner

➔ Aplikasi Hasil di *Ms. Excel*

Tahap 4: Perhitungan Pembobotan dan Finalisasi Hasil Kuesioner

Setelah mengumpulkan hasil kuesioner dari para responden, maka selanjutnya akan menghitung skor masing-masing kriteria untuk menentukan alternatif terbaik untuk dipilih. Adapun Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah menghitung *Consistency Ratio* (CR).

Rumus *Consistency Index* (CI):

$$CI = \frac{(\lambda_{maks} - n)}{n - 1}$$

Rumus *Consistency Ratio* (CR):

$$CR = \frac{CI}{IR}$$

n	IR
1	0.00
2	0.00
3	0.58
4	0.90
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49
11	1.51
12	1.48
13	1.56
14	1.57
15	1.59

Tabel 2. Indeks *Random Consistency*

Berikut Hasil Responden:

1. Hasil pengisian kuesioner oleh responden pada kriteria.

RESPONDEN 1

Model	3	2	1	2	3	Kualitas
Model	3	2	1	2	3	Bahan Produk
Model	3	2	1	2	3	Berat Produk
Model	3	2	1	2	3	Harga Produk
Kualitas	3	2	1	2	3	Bahan Produk
Kualitas	3	2	1	2	3	Berat Produk
Kualitas	3	2	1	2	3	Harga Produk
Bahan Produk	3	2	1	2	3	Berat Produk
Bahan Produk	3	2	1	2	3	Harga Produk
Berat Produk	3	2	1	2	3	Harga Produk

RESPONDEN 2

Model	3	2	1	2	3	Kualitas
Model	3	2	1	2	3	Bahan Produk
Model	3	2	1	2	3	Berat Produk
Model	3	2	1	2	3	Harga Produk
Kualitas	3	2	1	2	3	Bahan Produk
Kualitas	3	2	1	2	3	Berat Produk
Kualitas	3	2	1	2	3	Harga Produk
Bahan Produk	3	2	1	2	3	Berat Produk
Bahan Produk	3	2	1	2	3	Harga Produk
Berat Produk	3	2	1	2	3	Harga Produk

RESPONDEN 3

Model	3	2	1	2	3	Kualitas
Model	3	2	1	2	3	Bahan Produk
Model	3	2	1	2	3	Berat Produk
Model	3	2	1	2	3	Harga Produk
Kualitas	3	2	1	2	3	Bahan Produk
Kualitas	3	2	1	2	3	Berat Produk
Kualitas	3	2	1	2	3	Harga Produk
Bahan Produk	3	2	1	2	3	Berat Produk
Bahan Produk	3	2	1	2	3	Harga Produk
Berat Produk	3	2	1	2	3	Harga Produk

2. Kemudian menghitung CR pada masing-masing kriteria setiap responden menggunakan rumus berikut ini:

$$CR = \frac{CI}{IR}$$

Nilai Eigen merupakan nilai karakteristik sebuah matriks.

RESPONDEN 1

Perbandingan Kriteria	Model	Kualitas	Bahan Produk	Berat Produk	Harga Produk
Model	1,00	0,50	0,33	2,00	1,00
Kualitas	2,00	1,00	3,00	2,00	1,00
Bahan Produk	3,00	0,33	1,00	0,33	0,33
Berat Produk	0,50	0,50	3,00	1,00	0,50
Harga Produk	1,00	1,00	3,00	2,00	1,00
TOTAL	7,50	3,33	10,33	7,33	3,83

Nilai Eigen					Jumlah	Rata - Rata
Model	Kualitas	Bahan Produk	Berat Produk	Harga Produk		
0,13	0,15	0,03	0,27	0,26	0,85	0,17
0,27	0,30	0,29	0,27	0,26	1,39	0,28
0,40	0,10	0,10	0,05	0,09	0,73	0,15
0,07	0,15	0,29	0,14	0,13	0,77	0,15
0,13	0,30	0,29	0,27	0,26	1,26	0,25
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	1,00

RESPONDEN 2

Perbandingan Kriteria	Model	Kualitas	Bahan Produk	Berat Produk	Harga Produk
Model	1,00	2,00	1,00	0,33	3,00
Kualitas	0,50	1,00	2,00	0,50	0,50
Bahan Produk	1,00	0,50	1,00	2,00	0,33
Berat Produk	3,00	2,00	0,50	1,00	2,00
Harga Produk	0,33	2,00	3,00	0,50	1,00
TOTAL	5,83	7,50	7,50	4,33	6,83

Nilai Eigen					Jumlah	Rata-Rata
Model	Kualitas	Bahan Produk	Berat Produk	Harga Produk		
0,17	0,27	0,13	0,08	0,44	1,09	0,22
0,09	0,13	0,27	0,12	0,07	0,67	0,13
0,17	0,07	0,13	0,46	0,05	0,88	0,18
0,51	0,27	0,07	0,23	0,29	1,37	0,27
0,06	0,27	0,40	0,12	0,15	0,99	0,20
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	1,00

RESPONDEN 3

Perbandingan Kriteria	Model	Kualitas	Bahan Produk	Berat Produk	Harga Produk
Model	1,00	0,33	0,33	1,00	2,00
Kualitas	3,00	1,00	0,50	3,00	3,00
Bahan Produk	3,00	2,00	1,00	2,00	0,50
Berat Produk	1,00	0,33	0,50	1,00	1,00
Harga Produk	0,50	0,33	2,00	1,00	1,00
TOTAL	8,50	4,00	4,33	8,00	7,50

Nilai Eigen					Jumlah	Rata-Rata
Model	Kualitas	Bahan Produk	Berat Produk	Harga Produk		
0,12	0,08	0,08	0,13	0,27	0,67	0,13
0,35	0,25	0,12	0,38	0,40	1,49	0,30
0,35	0,50	0,23	0,25	0,07	1,40	0,28
0,12	0,08	0,12	0,13	0,13	0,57	0,11
0,06	0,08	0,46	0,13	0,13	0,86	0,17
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	1,00

Converse	3	2	1	2	3	Jansport
----------	---	---	---	---	---	----------

Bahan Produk	Exsport	Converse	Jansport	Nilai Eigen			Jumlah	Rata-Rata
				Exsport	Converse	Jansport		
Exsport	1,00	2,00	1,00	0,40	0,50	0,33	1,23	0,41
Converse	0,50	1,00	1,00	0,20	0,25	0,33	0,78	0,26
Jansport	1,00	1,00	1,00	0,40	0,25	0,33	0,98	0,33
TOTAL	2,50	4,00	3,00	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Lamda Max 3,06 CI 0,03 CR 0,05 → Konsisten

4. Aspek Berat Produk

Exsport	3	2	1	2	3	Converse
Exsport	3	2	1	2	3	Jansport
Converse	3	2	1	2	3	Jansport

Berat Produk	Exsport	Converse	Jansport	Nilai Eigen			Jumlah	Rata-Rata
				Exsport	Converse	Jansport		
Exsport	1,00	0,50	0,50	0,20	0,25	0,14	0,59	0,20
Converse	2,00	1,00	2,00	0,40	0,50	0,57	1,47	0,49
Jansport	2,00	0,50	1,00	0,40	0,25	0,29	0,94	0,31
TOTAL	5,00	2,00	3,50	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Lamda Max 3,06 CI 0,03 CR 0,05 → Konsisten

5. Aspek Harga Produk

Exsport	3	2	1	2	3	Converse
Exsport	3	2	1	2	3	Jansport
Converse	3	2	1	2	3	Jansport

Harga Produk	Exsport	Converse	Jansport	Nilai Eigen			Jumlah	Rata-Rata
				Exsport	Converse	Jansport		
Exsport	1,00	0,50	1,00	0,25	0,20	0,33	0,78	0,26
Converse	2,00	1,00	1,00	0,50	0,40	0,33	1,23	0,41
Jansport	1,00	1,00	1,00	0,25	0,40	0,33	0,98	0,33
TOTAL	4,00	2,50	3,00	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Lamda Max 3,06 CI 0,03 CR 0,05 → Konsisten

RESPONDEN 2

1. Aspek Model

Exsport	3	2	1	2	3	Converse
Exsport	3	2	1	2	3	Jansport
Converse	3	2	1	2	3	Jansport

Model	Exsport	Converse	Jansport	Nilai Eigen			Jumlah	Rata-Rata
				Exsport	Converse	Jansport		
Exsport	1,00	3,00	2,00	0,55	0,43	0,60	1,57	0,52
Converse	0,33	1,00	0,33	0,18	0,14	0,10	0,42	0,14
Jansport	0,50	3,00	1,00	0,27	0,43	0,30	1,00	0,33
TOTAL	1,83	7,00	3,33	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
Lamda Max	3,07			CI	0,03	CR	0,06	→ Konsisten

2. Aspek Kualitas

Exsport	3	2	1	2	3	Converse
Exsport	3	2	1	2	3	Jansport
Converse	3	2	1	2	3	Jansport

Kualitas	Exsport	Converse	Jansport	Nilai Eigen			Jumlah	Rata-Rata
				Exsport	Converse	Jansport		
Exsport	1	0,5	0,5	0,20	0,25	0,14	0,59	0,20
Converse	2	1	2	0,40	0,50	0,57	1,47	0,49
Jansport	2	0,5	1	0,40	0,25	0,29	0,94	0,31
TOTAL	5	2	3,5	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
Lamda Max	3,06			CI	0,03	CR	0,05	→ Konsisten

3. Aspek Bahan Produk

Exsport	3	2	1	2	3	Converse
Exsport	3	2	1	2	3	Jansport
Converse	3	2	1	2	3	Jansport

Bahan Produk	Exsport	Converse	Jansport	Nilai Eigen			Jumlah	Rata-Rata
				Exsport	Converse	Jansport		
Exsport	1,00	0,33	0,33	0,14	0,18	0,10	0,42	0,14
Converse	3,00	1,00	2,00	0,43	0,55	0,60	1,57	0,52
Jansport	3,00	0,50	1,00	0,43	0,27	0,30	1,00	0,33
TOTAL	7,00	1,83	3,33	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Lamda Max 3,07 CI 0,03 CR 0,06 → Konsisten

4. Aspek Berat Produk

Exsport	3	2	1	2	3	Converse
Exsport	3	2	1	2	3	Jansport
Converse	3	2	1	2	3	Jansport

Berat Produk	Exsport	Converse	Jansport	Nilai Eigen			Jumlah	Rata-Rata
				Exsport	Converse	Jansport		
Exsport	1,00	3,00	1,00	0,43	0,50	0,40	1,33	0,44
Converse	0,33	1,00	0,50	0,14	0,17	0,20	0,51	0,17
Jansport	1,00	2,00	1,00	0,43	0,33	0,40	1,16	0,39
TOTAL	2,33	6,00	2,50	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Lamda Max 3,02 CI 0,01 CR 0,02 → Konsisten

5. Aspek Harga Produk

Exsport	3	2	1	2	3	Converse
Exsport	3	2	1	2	3	Jansport
Converse	3	2	1	2	3	Jansport

Harga Produk	Exsport	Converse	Jansport	Nilai Eigen			Jumlah	Rata-Rata
				Exsport	Converse	Jansport		
Exsport	1,00	0,33	1,00	0,20	0,20	0,20	0,60	0,20
Converse	3,00	1,00	3,00	0,60	0,60	0,60	1,80	0,60
Jansport	1,00	0,33	1,00	0,20	0,20	0,20	0,60	0,20
TOTAL	5,00	1,67	5,00	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Lamda Max 3,00 CI 0,00 CR 0,00 → Konsisten

Bahan Produk	Exsport	Converse	Jansport	Nilai Eigen			Jumlah	Rata-Rata
				Exsport	Converse	Jansport		
Exsport	1,00	0,33	0,50	0,17	0,14	0,20	0,51	0,17
Converse	3,00	1,00	1,00	0,50	0,43	0,40	1,33	0,44
Jansport	2,00	1,00	1,00	0,33	0,43	0,40	1,16	0,39
TOTAL	6,00	2,33	2,50	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Lamda Max 3,02 CI 0,01 CR 0,02 → Konsisten

4. Aspek Berat Produk

Exsport	3	2	1	2	3	Converse
Exsport	3	2	1	2	3	Jansport
Converse	3	2	1	2	3	Jansport

Berat Produk	Exsport	Converse	Jansport	Nilai Eigen			Jumlah	Rata-Rata
				Exsport	Converse	Jansport		
Exsport	1,00	1,00	1,00	0,33	0,25	0,40	0,98	0,33
Converse	1,00	1,00	0,50	0,33	0,25	0,20	0,78	0,26
Jansport	1,00	2,00	1,00	0,33	0,50	0,40	1,23	0,41
TOTAL	3,00	4,00	2,50	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Lamda Max 3,06 CI 0,03 CR 0,05 → Konsisten

5. Aspek Harga Produk

Exsport	3	2	1	2	3	Converse
Exsport	3	2	1	2	3	Jansport
Converse	3	2	1	2	3	Jansport

Harga Produk	Exsport	Converse	Jansport	Nilai Eigen			Jumlah	Rata-Rata
				Exsport	Converse	Jansport		
Exsport	1,00	0,50	0,50	0,20	0,25	0,14	0,59	0,20
Converse	2,00	1,00	2,00	0,40	0,50	0,57	1,47	0,49
Jansport	2,00	0,50	1,00	0,40	0,25	0,29	0,94	0,31
TOTAL	5,00	2,00	3,50	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Lamda Max 3,06 CI 0,03 CR 0,05 → Konsisten

4. Kemudian menghitung skor masing-masing responden.

Alternatif	Responden 1
Exsport	0,27
Converse	0,47
Jansport	0,27

Alternatif	Responden 2
Exsport	0,33
Converse	0,35
Jansport	0,32

Alternatif	Responden 3
Exsport	0,25
Converse	0,31
Jansport	0,44

5. Menentukan alternatif yang akan digunakan untuk memilih tas sekolah.

Alternatif	Ranking
Exsport	0,84
Converse	1,13
Jansport	1,02

6. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kuisiner dan perhitungan AHP dapat disimpulkan bahwa Converse merupakan brand yang paling tepat untuk memilih tas sekolah karena memiliki skor tertinggi yakni 1,13.

Bab IV. *Analytical Hierarchy Proses* Kasus Non-Kuesioner

Metode AHP tidak hanya dilakukan melalui metode kuesioner namun juga dapat memungkinkan diterapkan secara non kuesioner. Kasus non-kuesioner dilakukan berdasarkan penilaian skala prioritas dari setiap indikator atau kriteria berdasarkan penilaian pribadi, rapat bersama, atau *expert judgement*. Kasus non kuesioner dilakukan dengan memberikan ranking (1-10) dimana nilai 1 menunjukkan bahwa indikator atau kriteria yang paling diprioritaskan dan 10 merupakan indikator atau kriteria yang tidak diprioritaskan.

Analisis Penentuan Tas Brand Paling Tepat digunakan Oleh Siswa SMA

Narasumber: Orang Ahli Pembuat Tas

Langkah Menyelesaikan

Tahap 1: Penentuan indikator dan ranking

Dari indikator-indikator yang telah dibuat, urutkanlah indikator tersebut berdasarkan *ranking* dengan skala 1-10 (beberapa indikator dapat diberikan *ranking* yang sama tergantung dari subjektifitas penilai), dimana:

- 1 → Indikator paling diprioritaskan
- 10 → Indikator paling tidak diprioritaskan

Indikator	Ranking
Bahan Produk	1
Harga Produk	1
Kapasitas	3
Ukuran	4
Jahitan Bagus	5
Anti Sobek	6
<i>Waterproof</i>	9
Risleting Bagus	10
Design	2
Berat Produk	7

**Tahap 2: Menentukan Nilai Skala
Langkah – Langkah Penyelesaian**

Berikut merupakan penafsiran berdasarkan ranking yang telah diperoleh maka kita kelompokkan nilai tersebut yaitu:

Ranking 1 → Nilai 10

Ranking 10 → Nilai 1

Dari alternatif yang sudah dibuat, berikanlah skala penilaian 1 – 4 untuk setiap alternatif yang ada, dimana:

1 = Tidak memenuhi kriteria

2 = Kurang memenuhi kriteria

3 = Memenuhi kriteria

4 = Sangat memenuhi kriteria

Indikator	Export	Converse	Jansport
Bahan Produk			
Harga Produk			
Kapasitas			
Ukuran			
Jahitan Bagus			
Anti Sobek			
<i>Waterproof</i>			
Risleting Bagus			
Design			
Berat Produk			

Tahap 3: Penilaian Scaring

Indikator	Ranking	Nilai
Bahan Produk	1	10
Harga Produk	1	10
Kapasitas	3	8
Ukuran	4	7
Jahitan Bagus	5	6
Anti Sobek	6	5
<i>Waterproof</i>	9	2
Risleting Bagus	10	1
Design	2	9

Berat Produk	7	4
TOTAL		55

Indikator	Export	Converse	Jansport
	Nilai	Nilai	Nilai
Bahan Produk	3	1	3
Harga Produk	3	2	2
Kapasitas	2	4	1
Ukuran	4	3	4
Jahitan Bagus	3	4	3
Anti Sobek	2	2	3
<i>Waterproof</i>	1	4	2
Risleting Bagus	2	2	4
Design	3	1	3
Berat Produk	4	1	1
TOTAL	27	24	26

Tahap 4: Perhitungan Pembobotan dan Finalisasi Hasil non kuesioner

- Nilai bobot diperoleh dari pembagian antara nilai dengan total nilai
- Score diperoleh dari mengalikan bobot dengan nilai alternatif

Indikator	Ranking	Nilai	Bobot	Export		Converse		Jansport	
				Nilai	Skor	Nilai	Skor	Nilai	Skor
Bahan Produk	1	10	0.16	3	0.48	1	0.16	3	0.48
Harga Produk	1	10	0.16	3	0.48	2	0.32	2	0.32
Kapasitas	3	8	0.13	2	0.26	4	0.52	1	0.13
Ukuran	4	7	0.11	4	0.45	3	0.34	4	0.45
Jahitan Bagus	5	6	0.10	3	0.29	4	0.39	3	0.29
Anti Sobek	6	5	0.08	2	0.16	2	0.16	3	0.24
<i>Waterproof</i>	9	2	0.03	1	0.03	4	0.13	2	0.06
Risleting Bagus	10	1	0.02	2	0.03	2	0.03	4	0.06

Design	2	9	0.15	3	0.44	1	0.15	3	0.44
Berat Produk	7	4	0.06	4	0.26	1	0.06	1	0.06
TOTAL	62	1	27	2.89	24	2.26	26	2.55	

Interpretasi:

Berdasarkan hasil penelitian non-kuesioner dan perhitungan AHP, dapat disimpulkan bahwa Tas Export dengan skor tertinggi yaitu 2.89 adalah brand yang paling tepat.

Bab V. Pengantar Tabel Input-Output

5.1 Pengertian Tabel Input Output

Menurut Baumol (1972), definisi dari tabel Input-Output adalah usaha untuk memasukkan fenomena keseimbangan umum dalam analisis empiris sisi produksi. Namun tabel Input-Output dapat juga dikatakan sebagai uraian statistik yang menyajikan informasi tentang transaksi barang dan jasa serta keterkaitan antar satuan kegiatan ekonomi di suatu wilayah pada periode tertentu (BPS RI, 2016).

5.2 Perkembangan Analisis Tabel Input-Output

Analisis Input-Output bukanlah suatu alat analisis yang canggih dalam bidang perencanaan ekonomi namun banyak keterbatasan di dalam tahapan melakukan analisis tersebut diantaranya seperti belum dimasukkannya faktor kemajuan teknologi, Batasan kapasitas produksi, dan banyak asumsi lainnya. Maka banyak alat analisis yang dilakukan dari pengembangan tabel I-O, diantaranya seperti alat analisis sistem neraca sosial ekonomi (SNSE, Social Accounting Metrix) yang menjadi analisis lanjutan namun menghilangkan faktor keterkaitan dalam analisis I-O.

Perkembangan lainnya dilakukan dalam model Computable General Equilibrium (CGE) dimana menggunakan SNSE sebagai basis datanya namun masih tetap mengetahui matriks I-O dikarenakan dalam SNSE mengandung tabel I-O.

5.3 Asumsi Penyusunan Tabel Input-Output

Pada asumsi penyusunan tabel input-output diperlukan beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu:

a. Keseragaman (Homogeneity)

Asumsi ini berisi bahwa pada setiap sektor ekonomi hanya melakukan produksi terhadap barang/jasa tunggal

dan tidak memiliki substitusi otomatis terhadap input dari output sektor yang berbeda.

b. Kesebandingan (Proportionality)

Asumsi bahwa hubungan antara input dan output pada setiap produksi bersifat linier yang artinya adalah bahwa kenaikan dan penurunan output suatu sektor akan sebanding dengan adanya kenaikan ataupun juga penurunan terhadap input di suatu sektor.

c. Penjumlahan (Additivity)

Asumsi bahwa total efek dari aktivitas produksi di berbagai sektor merupakan penjumlahan dari efek masing-masing sektor.

5.4 Dimensi dalam Tabel Input-Output

Tabel Input-Output (I-O) berdimensi produk-x-produk yang bermanfaat untuk:

- Secara kolom: untuk melihat produk yang digunakan dalam proses produksi untuk menghasilkan produk lainnya;
- Secara baris: untuk melihat penggunaan/konsumsi suatu produk oada konsumsi antara atau konsumsi akhir;
- Analisisnya: untuk melihat dampak perubahan konsumsi akhir suatu produk terhadap produksi produk tersebut terlepas industri yang menghasilkan.

Tabel Input-Output (I-O) berdimensi industri-x-industri yang bermanfaat untuk:

- Melihat industri yang menggunakan output dari industri lainnya.
- Analisisnya: untuk perencanaan di bidang industri, melihat dampak perubahan konsumsi akhir suatu industri.

5.5 Sistem Perhitungan Antar Industri

Absorption Matrix of Domestic Production at Basic Prices (Industry by Industry)	Intermediate Demand					Final Demand (<i>f</i>)					Total Output (<i>X</i>)		
	<i>Industry</i>	Agriculture	Mining	...	Services	Total Intermediate Demand (<i>d</i>)	Private Consumption	Government Consumption	Gross Fixed Capital Formation	Changes Inventory		Exports	
	<i>Industry</i>	<i>j=1</i>	<i>j=2</i>	...	<i>j=m</i>		<i>k=1</i>	<i>k=2</i>	<i>k=3</i>	<i>k=4</i>		<i>k=5</i>	
Intermediate Input	Agriculture	<i>i=1</i>	x_{11}	x_{12}	...	x_{1m}	d_1	f_{11}	f_{12}	f_{13}	f_{14}	f_{15}	X_1
	Mining	<i>i=2</i>	x_{21}	x_{22}	...	x_{2m}	d_2	f_{21}	f_{22}	f_{23}	f_{24}	f_{25}	X_2
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	Services	<i>i=n</i>	x_{n1}	x_{n2}	...	x_{nm}	d_n	f_{n1}	f_{n2}	f_{n3}	f_{n4}	f_{n5}	X_n
Total Intermediate Input (<i>u</i>)		u_1	u_2	...	u_m	ud	f_1	f_2	f_3	f_4	f_5	uX	
Imported Products (<i>m</i>)		m_1	m_2	...	m_m	md	mf_1	mf_2	mf_3	mf_4	mf_5	mX	
Taxes less Subsidies on Products (<i>t</i>)		t_1	t_2	...	t_m	td	tf_1	tf_2	tf_3	tf_4	tf_5	tX	
Gross Value Added (<i>v</i>)		v_1	v_2	...	v_m	vd	vf_1	vf_2	vf_3	vf_4	vf_5	vX	
Total Input (<i>X</i>)		X_1	X_2	...	X_m	Xd	Xf_1	Xf_2	Xf_3	Xf_4	Xf_5	XX	

Tabel 3. Sistem Perhitungan Antar Industri

Keterangan:

- Kuadran I = Nilai akhir dari produksi barang serta jasa yang dibagi dalam empat macam, yakni : C, I, G, dan E.
- Kuadran II = Bagian inti dalam perhitungan industri yang dalam setiap sel X_{ij} mengartikan total atau jumlah barang *i* yang dipakai sektor *j* dengan ukuran harga yang sama.
- Kuadran III = Penggunaan input yang penting namun tidak di produksi dalam sistem yang dalam model statis seperti pekerja dan tanah sertapembayaran yang dikeluarkan untuk input inti akan menghasilkan nilai tambah dengan harga yang hampir sama.
- Kuadran IV = Berisikan input langsung faktor dari value added ke penggunaan akhir.

5.6 Keterbatasan dan Kelebihan Tabel Input-Output

Analisis Input-Output merupakan varian terbaik keseimbangan umum general equilibrium yang memiliki tiga unsur utama. Unsur-unsur tersebut antara lain:

- Memusatkan perhatiannya pada perekonomian dalam keadaan ekuilibrium,
- Tidak berpusat pada analisis permintaan tetapi pada masalah teknis produksi,
- Analisis ini didasari pada penelitian empiris.

Sedangkan, Keunggulan dari Tabel Input Output Indonesia adalah:

- Kemampuannya untuk melihat sektor demi sektor dalam perekonomian secara rinci sehingga membuat analisis Input-Output cocok bagi proses perencanaan.
- Kemampuannya untuk menganalisis keterkaitan dan hubungan antar sektor dalam suatu perekonomian.

Kelemahan dari penggunaan tabel Input-Output sendiri adalah:

- Koefisien input atau koefisien teknis diasumsikan tetap konstan selama periode analisis atau proyeksi. Teknologi dalam proses yang digunakan oleh sektor-sektor ekonomi dalam proses produksi pun dianggap konstan karena koefisien teknis dianggap konstan. Akibatnya perubahan kuantitas dan harga input akan selalu sebanding dengan perubahan kuantitas harga output.
- Besarnya biaya yang harus dilakukan dalam penyusunan Tabel Input-Output dengan menggunakan metode survey.
- Semakin banyak agregasi yang dilakukan terhadap sektor-sektor yang ada akan menyebabkan semakin besar pula kecenderungan pelanggaran terhadap asumsi homogenitas dan akan semakin banyak informasi ekonomi yang terperinci tidak tertangkap dalam analisisnya.
- Bersifat statis dan deterministic.

Pada dasarnya analisa input – output bertujuan untuk mencari ekuilibrium jumlah nilai dari uang antar industri dan jumlah nilai uang output antar industri dan berikut beberapa konsep dasar dari analisis input – output (Badan Pusat Statistik, 2016:21):

1. Interaksi transaksi jual beli yang tersusun dalam suatu struktur perekonomian dari berbagai sektor atau industri yang saling memiliki interaksi;
2. Distribusi output dalam suatu sektor terhadap berbagai sektor yang memengaruhi permintaan akhir dalam rumah tangga (C), pengeluaran Pemerintah (G), investasi (I), dan ekspor (X);
3. Pembelian bahan baku yang berasal dari input dari sektor-sektor lainnya dalam rumah tangga (jasa tenaga kerja), Pemerintah (pembayaran pajak tidak langsung), penyusutan, impor (M);
4. Hubungan linear antara input dan output;
5. Adanya identitas bahwa total input akan sama dengan total output melalui analisis model dalam Jangka waktu periode tertentu;
6. Asumsi bahwa pada tingkat teknologi yang sama suatu sektor dianggap terdiri satu atau beberapa Dengan ketentuan bahwa output yang dihasilkan oleh perusahaan yang memproduksi.

Bab VI. Praktik Analisis Tabel Input-Output Menggunakan Microsoft Excel

1. Download Tabel Input-Output 17 sektor Tahun 2016 (publikasi terakhir) dari Badan Pusat Statistik Republik Indonesia

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD		
																															Peranan	Perdagangan
2	Desentral	Inda	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD
3	Perdagangan	A	85.635.634	25.147	848.270.241	3.172	32.265	36.025.437	880.235	2.115.200	1.17.233.206	1.173	65.330	11.399	5.264	3.316.642	1.149.641	4.115.413	11.215.264	1.258.112.297	458.366.253	-	-	-	-	177.774.193	30.825.894	36.136.881	-	35.191.851	703.103.334	1.281.225.231
4	Perdagangan	B	39.127	83.331.472	378.989.812	145.479.813	35.312	147.461.694	204.949	207.472	10.765	144.236	125.021	71.532	34.104	214.008	119.192	69.394	69.710	748.013.441	177.127	-	-	-	-	38.594.426	2.147.941	394.806.179	-	394.410.271	429.947.004	1.176.950.484
5	Industri	C	34.147.244	18.376.198	1.285.407.483	21.422.446	3.964.478	127.137.080	159.003.914	205.155.441	214.401.485	21.713.670	11.303.015	11.301.595	49.280.242	53.907.129	51.124.221	41.649.230	41.654.074	3.297.366.004	1.146.768.935	11.459	19.951.062	511.947.911	10.055.761	1.251.521.940	-	1.251.521.940	4.264.294.734	7.145.760.037		
6	Pengadilan	D	1.575.630	7.842.349	71.147.140	190.803.108	935.554	19.779.702	18.642.107	24.468.369	4.735.251	28.819.636	3.557.541	4.199.485	4.351.432	34.691.167	6.725.261	7.888.775	10.276.703	513.387.715	13.984.507	-	-	-	-	41.013	138.277	138.277	-	136.543	83.719.442	616.915.197
7	Pengangkutan	E	68.147	396.178	1.011.507	47.863	459.391	193.791	1.011.994	1.011.344	266.159	99.646	120.877	64.625	709.803	361.723	214.978	888.120	1.199.196	10.911.182	15.120.519	-	1.477.288	6.542	1.149	175.636	-	571.636	11.184.138	31.715.206		
8	Konsumsi	F	10.447.541	21.927.549	1.987.631	170.407	832.154	46.887.560	18.294.805	7.817.514	163.778	1.654.964	7.698.754	11.584.794	4.816.654	40.812.182	11.341.549	1.521.415	2.425.013	216.139.801	14.364.604	-	8	2.726.217.878	14.736	3.499.536	-	3.416.055	1.743.987.664	2.980.329.495		
9	Investasi	G	46.171.293	24.421.095	312.028.219	6.074.971	662.301	121.162.034	19.644.419	87.519.429	6.576.656	6.151.061	5.017.165	36.225.212	22.594.682	19.916.071	11.802.604	11.270.637	911.889.004	887.390.151	-	1.016.029	219.799.704	1.142.310	359.000.198	-	251.438.338	1.401.397.268	2.382.271.421			
10	Penyediaan	H	8.731.124	70.571.179	140.422.644	1.539.013	1.264.118	197.295.138	89.596.307	52.344.115	4.171.551	8.481.461	6.227.112	3.917.413	30.591.251	69.558.085	14.393.974	4.979.904	7.884.113	707.775.361	637.935.938	5.711	129.367	36.305.844	1.147.183	195.311.768	-	131.139.734	781.158.024	1.488.825.095		
11	Perdagangan	I	749.910	1.157.149	34.882.192	578.711	93.295	20.667.443	19.763.525	20.471.529	1.995.226	2.960.021	2.376.528	1.404.192	6.617.170	40.556.062	17.460.083	5.309.219	11.357.904	116.114.905	691.429.185	311.807	8.487	646.349	49.254	64.753.514	-	64.753.514	786.149.268	954.314.512		
12	Industri	J	917.806	1.364.129	67.346.070	2.169.034	278.426	21.254.795	49.367.175	1.186.497	91.573.664	14.432.301	12.516.716	47.041.504	10.120.119	10.117.819	4.449.119	9.787.900	415.924.411	283.566.089	-	3.527.295	20.807.992	28.261	34.489.518	-	34.489.518	241.428.397	771.307.769			
13	Perdagangan	K	15.473.385	23.038.174	80.262.131	20.784.882	373.911	17.692.829	120.670.291	22.264.177	11.815.795	16.595.554	14.432.301	17.136.811	19.820.185	1.436.385	2.423.771	7.265.815	11.869.381	461.456.915	232.328.136	-	11.951.150	307.304	1.167	5.756.112	-	5.756.112	250.138.796	711.575.715		
14	Industri	L	1.011	8.923.195	16.055.117	4.173	177.467	39.494.412	61.779.369	10.971.713	1.999.264	7.197.467	6.269.077	3.969.127	8.767.169	1.144.986	10.714.954	4.777.491	11.875.091	195.526.274	153.849.460	0.00	1.079	1.537	87	6.631.144	-	6.631.144	592.487.334	755.014.604		
15	Perdagangan	M	3.298.166	11.991.871	31.507.079	11.367.469	792.394	11.427.944	44.071.401	44.361.899	1.524.997	40.717.578	18.426.697	70.716.168	71.371.598	31.977.169	25.943.697	10.849.391	17.965.165	470.951.242	17.495.713	-	1.894	29.157.194	16.736	11.893.381	-	11.893.381	132.449.919	672.814.242		
16	Industri	N	1.276.644	8.146.497	1.765.771	817.698	144.031	1.901.965	2.701.623	11.901.172	1.479.951	11.549.210	2.576.544	7.951.088	4.944.123	1.314.449	1.481.111	649.938	109.361	64.595.164	1.677.943	-	802.193.794	4.919.161	-	16.441.117	-	16.441.117	10.041.117	694.112.526	793.794.449	
17	Perdagangan	O	29.182	529.166	1.516.501	49.788	46.075	951.261	1.364.000	1.113.100	117.769	111.880	4.784.900	11.681	1.816.119	1.364.209	4.185.660	1.719.819	1.007.000	27.895.166	269.471.363	16.129.115	261.769.201	1.166.398	-	1.166.398	-	2.613.795	-	2.613.795	594.141.267	618.719.939
18	Perdagangan	P	666.245	1.097.781	1.712.841	1.172	28.860	146.428	2.765.578	1.297.005	261.117	48.942	1.880.945	521.212	1.501.411	284.019	1.968.897	1.167.115	33.240.152	174.467.992	10.792.300	66.464.127	266.289	216.494	4.432.211	-	4.432.211	-	4.432.211	8.411.211	286.698.603	313.919.766
19	Perdagangan	Q	2.171.786	1.286.665	55.591.166	150.693	152.714	17.769.510	4.053.758	15.513.363	4.448.491	11.846.363	3.897.169	2.861.489	1.812.956	1.229.915	1.999.514	6.654.165	104.656.694	251.260.660	151.234.729	2.712.298	1.374.591	911.637	11.711.099	-	11.711.099	-	11.711.099	282.173.934	492.868.548	
20	Industri	R	344.318.240	131.770.974	1.380.944.464	107.799.117	11.473.119	1.486.526.948	624.746.917	605.135.510	408.137.790	359.661.769	275.310.111	369.919.501	214.916.811	316.457.241	185.661.197	124.951.180	397.396.180	6.462.774.983	6.746.662.844	141.635.041	1.692.374.465	3.941.185.128	61.636.211	2.379.276.757	-	2.379.276.757	14.251.263.379	15.194.768.155		
21	Industri	S	40.119.115	47.971.874	815.113.713	11.534.083	2.693.372	270.394.746	48.492.765	118.887.114	28.457.539	21.891.595	11.528.219	10.530.112	11.391.970	20.263.074	20.423.931	11.349.201	17.159.327	1.469.219.538	1.316.633	1.893.013	207.643.317	311.972.738	-	-	-	311.972.738	107.177.679	2.142.231.412		
22	Industri	T	0.001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
23	Perdagangan	U	388.938.468	381.342.913	4.222.384.227	328.597.219	11.145.081	1.173.466.813	703.229.284	894.022.771	486.745.328	183.541.343	289.281.618	371.412.612	251.888.089	314.179.794	106.077.148	136.001.105	185.404.115	11.898.978.617	1.118.939.002	144.944.658	1.694.181.418	4.139.116.437	83.588.599	2.379.276.757	-	2.379.276.757	24.961.411.228	16.413.811.787		
24	Perdagangan	V	102.719.792	191.869.343	54.787.915	21.812.827	5.312.412	142.541.151	797.066.088	214.074.791	209.630.319	126.931.369	199.462.125	45.955.966	216.479.014	103.519.879	105.319.872	81.922.402	154.254.920	4.950.007.464	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	Perdagangan	W	80.547.571	591.102.891	1.07.162.391	1.05.884.104	11.154.263	605.367.116	590.022.574	408.138.770	211.884.366	338.874.913	284.415.177	211.844.944	176.735.821	116.940.671	108.079.478	71.572.710	146.312.110	1.291.796.386	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	Perdagangan	X	18.439.165	9.025.191	317.425.101	58.991.942	194.470	74.189.617	12.254.893	1.978.613	37.394.417	14.444.252	1.639.112	18.222.762	4.975.148	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
27	Perdagangan	Y	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
28	Perdagangan	Z	1.471.977.033	795.127.514	2.489.153.821	11.963.528	11.170.219	1.222.867.804	1.180.024.153	694.792.361	467.038.427	407.894.414	172.556.694	594.614.959	351.428.651	425.427.718	412.099.815	154.998.119	507.872.179	11.495.827.019	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	Perdagangan	AA	1.813.211.941	1.139.540.448	2.181.746.657	68.988.117	11.716.588	1.860.529.485	1.283.271.421	1.488.814.689	944.364.111	773.391.748	711.591.715	734.616.669	616.116.141	713.748.416	518.115.115	110.994.166	492.868.548	21.794.788.116	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2. Dalam analisis dapat diambil beberapa kode dalam Tabel *Input-Output* yang akan dianalisis, dalam studi kasus pada modul ini maka yang diambil dari input adalah Total *Input*, Upah atau Gaji, *Input Primer*, dan Total *Input* serta dari *output* hanya total konsumsi dan total output. Pada studi kasus ini karena akan memperhitungkan dampak tenaga kerja maka dimasukkan data tenaga kerja hipotetik (data resmi dapat didapatkan melalui situs BPS RI).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	
1																					
2	Kode	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	RSTU	Total Konsumsi	Total Output
3	A	86.616.494	29.347	868.170.191	9.712	31.365	56.026.497	860.835	1.115.300	111.313.286	1.171	65.320	13.999	6.168	5.316.641	1.143.649	6.116.475	15.115.064	703.323.104	1.861.215.501	
4	B	30.271	83.303.472	370.689.013	145.473.813	15.312	147.461.694	204.699	227.072	10.785	104.236	115.021	79.613	58.104	216.388	119.502	86.504	69.790	439.947.844	1.178.540.484	
5	C	144.197.344	58.376.191	1.295.487.463	25.421.446	3.964.476	617.107.083	159.603.914	215.196.442	234.430.495	13.111.870	21.361.015	11.301.595	49.288.642	53.907.519	16.124.222	41.649.208	40.134.070	4.154.394.054	1.191.760.657	
6	D	1.579.630	7.842.549	12.147.740	290.803.098	915.954	19.772.002	18.642.037	24.486.163	4.735.355	19.163.836	3.357.581	4.199.865	4.061.632	14.699.167	8.775.160	7.681.779	10.176.728	81.763.482	606.991.117	
7	E	68.547	396.378	3.051.507	47.865	859.335	203.781	1.911.964	1.011.248	366.555	99.649	120.877	48.615	700.003	361.723	224.978	868.128	1.199.196	21.144.138	31.775.300	
8	F	10.467.641	12.927.549	6.917.631	170.007	832.150	46.837.500	18.196.850	7.347.514	365.778	1.854.162	7.691.794	61.564.794	4.819.654	40.431.292	12.041.549	1.521.485	2.425.651	2.743.997.694	1.980.319.495	
9	G	46.373.293	24.427.091	352.028.225	6.874.875	963.303	211.242.134	59.549.429	87.559.423	61.576.856	6.511.163	9.711.404	5.137.306	26.215.592	22.504.862	14.915.372	13.801.638	12.172.637	1.401.197.390	1.389.277.421	
10	H	1.731.514	70.571.379	140.622.604	2.556.018	1.194.118	116.299.135	89.596.087	92.140.616	8.171.552	8.481.453	6.227.132	3.567.473	18.950.291	69.556.685	14.393.976	8.476.908	7.844.111	781.039.129	1.488.815.089	
11	I	743.958	1.757.436	14.862.392	578.711	91.209	20.667.443	19.763.525	20.472.529	1.095.226	2.960.427	2.374.628	1.434.392	5.617.270	40.556.002	17.480.083	5.301.229	11.157.904	786.249.186	954.364.111	
12	J	917.806	5.364.425	67.346.070	2.563.034	278.409	21.354.729	49.901.244	49.187.575	2.586.491	17.173.864	24.432.363	22.516.710	47.041.504	10.126.319	10.197.816	4.444.159	9.727.900	345.428.137	771.387.718	
13	K	35.673.035	23.036.371	90.252.133	20.784.802	373.911	27.652.819	100.670.705	22.264.677	11.831.795	10.199.555	91.301.010	17.196.851	19.818.005	5.836.181	2.913.772	7.291.855	11.898.389	230.190.790	711.575.715	
14	L	1.013	9.922.195	14.055.117	4.712	237.467	29.459.412	61.276.968	10.737.113	5.059.264	7.611.467	6.281.077	2.189.327	8.247.632	4.184.984	10.794.954	4.371.459	20.815.099	560.480.308	796.036.604	
15	MN	1.298.066	31.991.851	13.587.679	11.061.463	758.399	81.422.604	44.821.481	44.115.069	2.574.997	40.117.578	24.426.687	20.716.368	21.372.198	30.577.769	13.563.837	11.849.111	12.166.165	132.462.300	602.816.142	
16	O	1.276.694	3.193.907	8.765.773	827.098	344.032	1.912.045	2.121.822	11.082.672	1.477.935	13.383.203	2.574.540	7.578.888	4.954.123	2.334.445	1.481.113	889.588	208.352	609.212.326	763.791.410	
17	P	23.850	513.166	2.616.582	93.780	46.075	951.321	1.166.900	5.211.333	117.768	332.800	4.734.300	18.611	1.810.732	1.364.105	4.416.160	1.178.809	1.007.680	590.341.187	618.176.513	
18	Q	666.295	1.897.781	3.752.844	8.722	21.810	446.423	2.793.573	6.287.005	741.217	41.582	1.880.045	914.232	1.520.601	284.009	1.998.897	6.611.953	1.667.155	280.699.103	310.933.716	
19	RSTU	1.172.786	1.106.066	15.591.566	510.092	552.743	17.709.510	4.165.734	15.523.160	6.448.431	16.166.361	893.377	1.698.762	1.409.489	3.802.506	5.224.355	1.991.586	8.056.365	388.272.304	492.964.514	
20	Total Input	319.538.468	383.342.951	4.222.384.227	521.327.269	13.165.081	1.757.461.691	703.239.268	804.422.707	484.745.328	283.543.340	189.019.091	171.421.612	251.388.089	334.376.714	206.777.148	155.041.203	185.494.315	14.960.031.251	25.019.071.167	
21	Uuah/Gaji	611.793.792	195.089.343	954.187.315	28.811.827	5.301.421	542.541.151	737.696.688	216.174.781	204.630.019	196.323.269	239.482.325	45.365.686	170.016.879	281.478.010	303.104.872	80.593.068	153.254.900			
22	Input Primer	149.981.241	601.129.181	2.014.588.515	55.851.101	12.108.798	610.336.153	942.341.465	448.117.602	251.948.883	351.521.155	283.064.369	339.046.915	111.411.173	131.943.676	108.194.533	74.006.515	154.211.379			
23	Total Input	1.861.215.901	1.178.590.484	7.191.786.057	606.991.197	31.775.900	2.980.329.495	2.381.277.421	1.488.815.089	954.364.151	771.587.768	711.975.715	796.036.604	692.816.142	761.798.490	618.176.553	310.939.796	492.964.514			
24																					
25	TN Hipotetik	38703996	1510157	191712397	311124	511110	8481345	26193890	5805308	9607109	1009091	1626460	450007	2137712	4875999	6512249	2234153	5033912			

3. Dalam menghitung matriks A (koefisien teknologi dilakukan dengan membagi nilai sektor terkait dengan total *input*).

B3 \uparrow \times \checkmark f_x =Tabel-I-O\B3/Tabel-I-O\B\$23

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1																
2	Kode	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	MN	O	P
3	A	0,04800027990	0,00001668020	0,46650707053	0,000000521810	0,000011738917	0,03010206877	0,00046251227	0,00116875236	0,063030448903	0,00000063023	0,00003509534	0,00000752143	0,00000331396	0,00285654294	0,00061446350
4	B	0,00001626410	0,04475156405	0,19932616990	0,07816064881	0,00000076417	0,0792281253	0,00011014254	0,00012200199	0,00001116743	0,00007749559	0,00006179886	0,00003655641	0,00003121831	0,00011610047	0,00009420643
5	C	0,07747462434	0,03196663067	0,69604377473	0,01365906559	0,00213004673	0,33893416086	0,06575251706	0,15323128453	0,1259556917	0,01236389337	0,01255148315	0,00607215822	0,02648196406	0,02996360852	0,003015460701
6	D	0,00084870881	0,00421367054	0,03876377559	0,15624361491	0,00049212679	0,01062316841	0,01001605509	0,01315622129	0,00254422714	0,01577969861	0,00180397219	0,00225651731	0,00217687420	0,00789761690	0,004683793646
7	E	0,00003682916	0,000211296728	0,00196101507	0,00002571706	0,00046170634	0,00010948813	0,00054371135	0,00054669949	0,00014321770	0,00005353974	0,00006494519	0,00002612540	0,00037652975	0,00019434773	0,00012067692
8	F	0,00562408866	0,00694575514	0,00375433742	0,00009134192	0,00044710030	0,02516503864	0,00977686156	0,00396918788	0,00008906975	0,00099664010	0,00413640118	0,03307773547	0,00258951959	0,02173359513	0,0064972314
9	G	0,02491569574	0,01312427066	0,18913888736	0,00369375550	0,00051756661	0,12424240470	0,03204864185	0,04704421543	0,03308421618	0,00349828539	0,00521996727	0,00276018870	0,01409054029	0,01209148644	0,00801431752
10	H	0,00469130200	0,03791682315	0,07555417625	0,00137438034	0,00084157966	0,08397661450	0,04813848098	0,04950661391	0,00439043840	0,00455694303	0,00334573401	0,00213166597	0,01018167482	0,03737271958	0,00773364288
11	I	0,00039971621	0,00094424101	0,00798531497	0,00031093175	0,00005007964	0,01110427191	0,01081861186	0,01099854787	0,00058844664	0,00159037306	0,00127584796	0,00077067486	0,00335534964	0,02179006245	0,00939175662
12	J	0,00049312183	0,00248221910	0,03618391850	0,00137707536	0,00014956451	0,01147333919	0,02681110488	0,02642766245	0,00138867841	0,05283972063	0,01312719054	0,01209785647	0,02517481434	0,00543747835	0,00547911620
13	K	0,01918655271	0,01237813353	0,04819633637	0,01116732694	0,00020089613	0,01485740312	0,05408888225	0,01196243906	0,00635917496	0,00599496385	0,02663774236	0,00923658080	0,01065325589	0,00313568472	0,00157069386
14	L	0,00000054427	0,00533102964	0,00755167960	0,00000253168	0,00011684139	0,01583804999	0,03292276900	0,00576919384	0,00271825804	0,00408951408	0,00336450937	0,00139120215	0,00443131491	0,00224852200	0,00573771147
15	MN	0,00177199577	0,01718688717	0,02879176483	0,00594367659	0,00040747511	0,04347744807	0,02408183307	0,02371842432	0,00138350288	0,02160823289	0,01527318410	0,01113655949	0,01148332259	0,01842892399	0,01266045602
16	O	0,00068589801	0,00111603288	0,00470970341	0,00044438594	0,00018484285	0,00102732059	0,00124747618	0,00595421218	0,00079406979	0,00729802809	0,00138325734	0,00407200993	0,00246176754	0,00125426045	0,00073503161
17	P	0,00001261421	0,00028108935	0,0140580282	0,00005038643	0,00002475533	0,0005112889	0,00073392898	0,00281070784	0,00063217478	0,00017985086	0,00254399343	0,00001003999	0,00215227820	0,00073291298	0,00237299764
18	Q	0,00035789917	0,00058581939	0,002911634040	0,00000486618	0,000011550062	0,00022945884	0,00150094611	0,00338327560	0,00012661186	0,00002616230	0,00101011678	0,00049657442	0,00081699352	0,00015259329	0,00105785547
19	RSTU	0,00116740152	0,00064799912	0,00837706798	0,00027406391	0,00029697958	0,003951502391	0,00218445097	0,00834044203	0,00346463427	0,00906201404	0,00046387804	0,00086436095	0,00113397099	0,00204302296	0,00280728105

- Permisalan akan memperhitungkan baris B kolom 3 pada sektor Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan maka rumus yang digunakan adalah: =Tabel I-O B3/Tabel I-O B23 → tetapi untuk memudahkan agar dapat menghitung baris b dapat dikunci menggunakan simbol \$ pada total *input* menjadi =Tabel I-O B3/Tabel I-O \$B\$23.

- Permisalan akan memperhitungkan baris C kolom 3 pada sektor Industri Pengolahan maka rumus yang digunakan adalah: =Tabel I-O C3/Tabel I-O C23 → tetapi untuk memudahkan agar dapat menghitung baris c dapat dikunci menggunakan simbol \$ pada total *input* menjadi =Tabel I-O C3/Tabel I-O \$C\$23.

4. Membuat matriks identitas

B3 \sum =MUNIT(17)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1													
2	Kode	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
3	A	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	B	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	C	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	D	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	E	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	F	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	G	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	H	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
12	J	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
13	K	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
14	L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
15	MN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	O	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	P	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	RSTU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Rumus Matriks Identitas: Klik kolom B baris 3 kemudian masukkan rumus: =MUNIT(17) maka matriks 17x17 akan terisi secara otomatis

5. Menghitung Matriks I-A

B3 $f_k = \text{'Matriks Identitas'}!B3 - \text{'Matrik A'}!B3$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1													
2	Kode												
3	A	0,95399972010	-0,00001566020	-0,48650707053	-0,00000521810	-0,00001738917	-0,03010206877	-0,00046251227	-0,00116875236	-0,06303046903	-0,00000063023	-0,00003509534	-0,00000752143
4	B	-0,00001626410	0,95524243595	-0,19932519990	-0,07816064981	-0,00000376417	-0,07922881253	-0,00011014254	-0,00012200199	-0,0000116743	-0,00007749559	-0,00006179886	-0,00003955641
5	C	-0,07747482434	-0,03136563067	0,30395522522	-0,01385905559	-0,00213004673	-0,33693416086	-0,08575251706	-0,15323128453	-0,12595558917	-0,01236389337	-0,01255148315	-0,00607215822
6	D	-0,00034870881	-0,00421367058	-0,03876377559	0,84375838509	-0,00049212678	-0,01062316641	-0,01001805509	-0,01315622129	-0,00254422714	-0,01577869861	-0,00180397219	-0,00225651731
7	E	-0,00003882916	-0,00021296728	-0,00186101507	-0,00002571706	0,99953829386	-0,00010948813	-0,00054371135	-0,00054869949	-0,00014321770	-0,00005353974	-0,00006494519	-0,00002612540
8	F	-0,00582408866	-0,00694575614	-0,00375433742	-0,00009134192	-0,00044710030	0,97483496136	-0,00977886356	-0,00396918788	-0,00008906975	-0,00099664010	-0,00413840118	-0,03307773547
9	G	-0,02491559574	-0,01312427066	-0,18913888736	-0,00389375550	-0,00051756681	-0,12424280470	0,96795135815	-0,04704421543	-0,03308421618	-0,00349828539	-0,00521996727	-0,00276018870
10	H	-0,00469130200	-0,03791682315	-0,07555417625	-0,00137438034	-0,00064157966	-0,08337691450	-0,04813848098	0,95049438609	-0,00439043840	-0,004455694303	-0,00334573401	-0,00213165697
11	I	-0,00039971621	-0,00094424101	-0,00798531497	-0,00031093175	-0,00005007984	-0,01110427191	-0,01061861186	-0,01099954787	0,99941155336	-0,00159037306	-0,00127584796	-0,00077067486
12	J	-0,00049312183	-0,00288221810	-0,03618391850	-0,00137707536	-0,00014958451	-0,01147353919	-0,02681110488	-0,02642786245	-0,00138967841	0,94736027937	-0,01312710054	-0,01209785647
13	K	-0,01916855271	-0,01237813353	-0,04849833637	-0,01116732694	-0,00020089613	-0,01485740312	-0,05408868825	-0,01196243906	-0,00635917496	-0,00569496385	0,97136225764	-0,00923958080
14	L	-0,00000054427	-0,00533102964	-0,00755157980	-0,00000253168	-0,00011884139	-0,01582804999	-0,03292276900	-0,00576919384	-0,00271825804	-0,00408951408	-0,00336450937	0,998860879785
15	MN	-0,00177199577	-0,01718868717	-0,02879176483	-0,00594367659	-0,00040747511	-0,04374704807	-0,02408183307	-0,02371842432	-0,00138350288	-0,02160823289	-0,001527318410	-0,01113055849
16	O	-0,0008589801	-0,00171603288	-0,00470970341	-0,00044438594	-0,00018484285	-0,00102732059	-0,00124747618	-0,00595421218	-0,00079406979	-0,00729802809	-0,00138325734	-0,00407200993
17	P	-0,00001281421	-0,00028108835	-0,00140580282	-0,00005038643	-0,00002475533	-0,00051112888	-0,00073392898	-0,00281070784	-0,00006327478	-0,00017885086	-0,00254399343	-0,00001003699
18	Q	-0,000035798917	-0,00058981939	-0,00201634040	-0,00000468618	-0,00001550052	-0,00023985884	-0,00150094011	-0,00338327560	-0,00012960186	-0,00002610230	-0,00101011678	-0,00049657442
19	RSTU	-0,00116740152	-0,00064799912	-0,00837708798	-0,00027405391	-0,00029697958	-0,00951502391	-0,00218445097	-0,00834044203	-0,00346463427	-0,00906201404	-0,000064387804	-0,00086436095

- Cara menghitung matriks I-A adalah dengan cara mengurangi matriks identitas (I) dengan matriks koefisien teknologi (A) maka apabila dimasukkan dalam rumus pada perhitungan baris B kolom 3 pada sektor Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan adalah Matriks Identitas B3-Matriks A B3.
- Apabila menghitung pada perhitungan baris B kolom 3 pada sektor Industri Pengolahan, maka rumusnya menjadi: Matriks Identitas B3- Matriks A B3.

6. Menghitung matriks inverse

B3 $=\text{MINVERSE}(\text{Matriks I-A}'\text{B3:R19})$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
2	Kode	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	MN
3	A	1,249012801	0,1040297015	2,287076105	0,04982185019	0,005825312978	0,9137202751	0,2441044603	0,3968000393	0,3779332037	0,03884039771	0,03913254841	0,04635698582	0,0749877
4	B	0,08820135099	1,093266827	0,6981119087	0,1188265486	0,002623601736	0,4708954834	0,1080753756	0,1741893153	0,1364447302	0,01889022837	0,01762895223	0,02376507229	0,0331499
5	C	0,408661198	0,2110542128	4,66189953	0,1013403414	0,01178560594	1,79388606	0,493894721	0,8038311023	0,6353357165	0,07853346097	0,0791697869	0,09606068411	0,151973
6	D	0,02353208602	0,01775996238	0,2488638551	1,191387737	0,001250113703	0,1132825283	0,04073566675	0,06103550749	0,03769548175	0,02437765665	0,007029516828	0,008834948304	0,0117949
7	E	0,000857263802	0,000579475289	0,009055100708	0,000260583218	1,000486171	0,003784773243	0,00157982628	0,002197028663	0,001408842502	0,000234295726	0,00023688142	0,000234158983	0,00069866
8	F	0,01149863568	0,01080289731	0,05655836473	0,002269091386	0,000625757644	1,05135709	0,01329254619	0,01527728993	0,008802130646	0,002576000395	0,005679105257	0,03551461934	0,00510634
9	G	0,1182342995	0,0643481455	1,024269319	0,02882161966	0,003246508152	0,5350718016	1,147459447	0,2301053824	0,1761817551	0,02234056165	0,02423008991	0,02919948386	0,049597
10	H	0,0489812705	0,06888035449	0,485726608	0,01678432639	0,002001810461	0,2807158561	0,1062282629	1,140103692	0,07326949698	0,01441496329	0,01303231041	0,01628258903	0,0281022
11	I	0,00611376504	0,004595275797	0,05887376738	0,001972018526	0,000229259041	0,03724166629	0,01836876329	0,02284219058	1,009197453	0,003155091849	0,002650376188	0,002719239463	0,00603673
12	J	0,02286293652	0,01669575839	0,2382344969	0,008059548908	0,000829751263	0,1135349577	0,05847665	0,07340063134	0,03552309729	1,090856706	0,01924719004	0,01910355953	0,0359458
13	K	0,05437424112	0,03188790582	0,3627453598	0,02335861154	0,001198341303	0,1675330239	0,09834732387	0,07967103297	0,0596062981	0,01336748701	1,036539816	0,0184412772	0,024375
14	L	0,008409022879	0,01048672238	0,08210730121	0,002691883614	0,000387421965	0,05422441796	0,0440301284	0,02262124784	0,01528767348	0,0062164432430	0,0053688981177	1,00413798	0,00804561
15	MN	0,02198752491	0,03017544966	0,2108691313	0,01409287324	0,001024285134	0,1356083561	0,05180040523	0,06474475417	0,03171503611	0,02752801659	0,02047638057	0,01815179917	1,02033
16	O	0,003747521382	0,003732149966	0,03282142963	0,001526818698	0,000278687653	0,01510683992	0,005685836562	0,01242792023	0,0054676127290	0,008429811902	0,0022049392480	0,005011611449	0,00412198
17	P	0,001047290107	0,000998631431	0,01051163894	0,000399209260	0,000056474003	0,005188251638	0,00226506608	0,004953571142	0,001580203117	0,000469394202	0,00286714362	0,000332352045	0,00251745
18	Q	0,001764433857	0,001503131445	0,01471175747	0,000439048311	0,000057895702	0,006632059988	0,003424079327	0,006267892323	0,002257197548	0,000346050777	0,001342666871	0,000871910743	0,00139932
19	RSTU	0,006059844406	0,003855161319	0,0524917106	0,001659034567	0,000447752246	0,03167253339	0,008877351813	0,01849787635	0,01090938551	0,01065353511	0,001655137347	0,002522940188	0,00354181
20	KLTB	2,016445485	1,671551663	10,83492538	1,563711142	1,032334523	5,738255973	2,45164493	3,128966276	2,618616014	1,331030161	1,2784318	1,326541211	1,46182
21	IDP (BLER)	0,4159429166	0,3348396814	2,170396717	0,313234601	0,2067919603	1,149458025	0,4911009463	0,6267784865	0,524547736	0,2666251275	0,2560889055	0,2663288907	0,292324

- Cara menghitung matriks inverse adalah dengan cara memasukkan rumus pada perhitungan baris B kolom 3 pada sektor Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan adalah sebagai berikut: $=\text{MINVERSE}(\text{Matriks I-A B3:R19})$
- Setelah itu pada *sheet* perhitungan matriks inverse kita dapat melihat KLTB dan KLTD untuk melakukan perhitungan Indeks Daya Penyebaran (BLER) dan Indeks Daya Kepekaan (FLER)

7. Menghitung Indeks Daya Penyebaran (BLER) dan Indeks Daya Kepekaan (FLER)

	A	B	Q	RSTU	KLTD	IDK (FLER)
1						
2	Kode					
3	A	1,249012801	0,1040297015	0,06738317683	0,06945512594	6,171127407
4	B	0,08820135099	1,093266827	0,02836120685	0,027141873	3,429772246
5	C	0,408661198	0,2110542128	0,129764412	0,1231261866	10,18314561
6	D	0,02353208602	0,01775996238	0,01218630144	0,01358374939	1,851972341
7	E	0,000857263802	0,000679475289	0,000734746749	0,000900604667	1,024521046
8	F	0,01149863568	0,01080289731	0,002717187345	0,003468289982	1,265519436
9	G	0,1182342996	0,0643481455	0,0370743901	0,03518378416	3,643274298
10	H	0,0499812705	0,06588035449	0,01911205483	0,01817445951	2,433530443
11	I	0,00611376504	0,004595275797	0,004745041575	0,00793498926	1,224499813
12	J	0,02296293652	0,01669575839	0,01000173044	0,01274116015	1,761712106
13	K	0,05437424112	0,03188780582	0,01504929456	0,01729413069	2,043959392
14	L	0,008409022879	0,01048672238	0,005091502827	0,01386489354	1,300276918
15	MN	0,02198752491	0,03017544966	0,01680552055	0,01355814863	1,730813445
16	O	0,003747521382	0,003732149966	0,0014123134380	0,01166995874	1,108709973
17	P	0,001047290107	0,000998631431	0,000985543358	0,000884162200	1,039368984
18	Q	0,001764433857	0,001503131445	1,00402741	0,001348093335	1,049170265
19	RSTU	0,006059844406	0,003655161319	0,00269083406	1,005937228	1,171820646
20	KLTB	2,076445485	1,671551663	1,358142667	1,365763875	84,86638874
21	IDP (BLER)	0,159429166	0,334836614	0,2720561777	0,273582819	

Rumus yang digunakan:
=sum(B3:R3)

Rumus yang digunakan:
=sum(B3:B19)

Rumus yang digunakan:
=sum(B3:B19)

8. Menghitung IDP (BLER) dan IDK (FLER)

B21 fx = (17*B20)/\$S\$20

	A	B	C
1			
2	Kode	A	B
3	A	1,249012801	0,1040297015
4	B	0,08820135099	1,093266827
5	C	0,408661198	0,2110542128
6	D	0,02353208602	0,01775996238
7	E	0,000857263802	0,000679475289
8	F	0,01149863568	0,01080289731
9	G	0,1182342996	0,0643481455
10	H	0,0499812705	0,06588035449
11	I	0,00611376504	0,004595275797
12	J	0,02296293652	0,01669575839
13	K	0,05437424112	0,03188780582
14	L	0,008409022879	0,01048672238
15	MN	0,02198752491	0,03017544966
16	O	0,003747521382	0,003732149966
17	P	0,001047290107	0,000998631431
18	Q	0,001764433857	0,001503131445
19	RSTU	0,006059844406	0,003655161319
20	KLTB	2,076445485	1,671551663
21	IDP (BLER)	0,4159429166	0,3348366614

Rumus yang digunakan
 =(17*B20)/\$S\$20 lalu
 drag ke kanan kolom 21

fx = (17*S3)/\$S\$20

	N	O	P	Q	R	S	T
	MN	O	P	Q	RSTU	KLTD	IDK (FLER)
	0,07498778432	0,1181204345	0,08652720511	0,06738317683	0,06945512594	6,171127407	1,238168611
	0,03314694786	0,0521543479	0,03824547835	0,02636120685	0,027141873	3,429772246	0,8870343867
	0,1519733239	0,2299170143	0,173172271	0,129764412	0,1231261866	10,18314561	2,039835533
	0,01179497284	0,02318079572	0,01544148416	0,01218630144	0,01358374939	1,851972341	0,3709776069
	0,00069882292	0,000692619793	0,000479991178	0,000734746749	0,000900604667	1,024521046	0,2052268046
	0,005106346264	0,02575553619	0,00922054753	0,002717187345	0,003468269982	1,265619436	0,2536023669
	0,0495976337	0,06945496303	0,04845511778	0,0370743901	0,03518378416	3,643274298	0,7280020335
	0,02619221746	0,06689651978	0,02773163146	0,01911205483	0,01817445691	2,433530443	0,4874723451
	0,006036730267	0,02580295952	0,01202122595	0,004745041575	0,00793498926	1,224499813	0,2452655263
	0,03594585454	0,02024896525	0,01584932248	0,01000173044	0,01274116015	1,761712106	0,3528971393
	0,0243758132	0,02379844157	0,01637069271	0,01504829456	0,01729413069	2,043958392	0,4094354688
	0,008045617977	0,007800081232	0,009526599022	0,005091502827	0,01386489354	1,300276618	0,2604648076
	1,020337345	0,03007010371	0,02186834463	0,01680552055	0,01355614663	1,730613445	0,3467076777
	0,004121989915	1,003348834	0,002218658717	0,0014123134390	0,001166995874	1,108709973	0,2220910989
	0,0025174988914	0,001462825975	1,002849728	0,000985543358	0,000884162200	1,039368684	0,2082010675
	0,001389327651	0,001093308154	0,001684399579	1,00402741	0,0013480593335	1,049170265	0,2101644098
	0,003541819845	0,005468812092	0,005079736292	0,00269083406	1,005937228	1,171620646	0,2347331055
	1,461822906	1,705266582	1,486740834	1,358142667	1,365763875	84,88638674	
	0,2528248717	0,3415908622	0,2978163035	0,2720561777	0,273582819		

Rumus yang digunakan
 =(17*S3)/\$S\$20 lalu
 drag ke bawah baris T

9. Menghitung Dampak Terhadap Output

Shock dalam satuan moneter
(dalam juta rupiah)

Rumus Impact Output Analysis:
=mmult(B3:R19;T3:T19)

T3	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
1											
2	L	MN	O	P	Q	RSTU		Shock		Dampak Terhadap Output	
3	5698582	0,07498778432	0,1181204345	0,08652720511	0,06738317683	0,06945512594		1.000		Rp1.249,01	
4	6507229	0,03314994769	0,0521543479	0,03824547835	0,02836120685	0,027141873		0		Rp88,20	
5	6068411	0,1519733239	0,2299170143	0,173172271	0,129764412	0,1231261866		0		Rp408,66	
6	4948304	0,01179497264	0,02318079572	0,01544148416	0,01218630144	0,01358374939		0		Rp23,53	
7	4158983	0,000698682292	0,000692619793	0,000479991178	0,000734746749	0,000900604667		0		Rp0,86	
8	1481934	0,005106346264	0,02575553619	0,00922054753	0,002717187345	0,003468289982		0		Rp11,50	
9	9948386	0,0495976337	0,06945496303	0,04845511778	0,0370743901	0,03518378416		0		Rp118,23	
10	8258903	0,02819221748	0,06689851978	0,02773163146	0,01911205483	0,01817445951		0		Rp49,98	
11	19239463	0,006036730267	0,02580295952	0,01202122595	0,004745041575	0,00793498926		0		Rp6,11	
12	0355953	0,03594585454	0,02024898525	0,01584932248	0,01000173044	0,01274116015		0		Rp22,96	
13	4412772	0,0243758132	0,02379944157	0,01637009271	0,01504929456	0,01729413069		0		Rp54,37	
14	0413798	0,008045617977	0,007800081232	0,009525599022	0,005091502827	0,01386489354		0		Rp8,41	
15	5179917	1,020337345	0,03007010371	0,02186634463	0,01680552055	0,01355814863		0		Rp21,99	
16	1611449	0,004121989915	1,003348834	0,002218658717	0,0014123134390	0,001166995874		0		Rp3,75	
17	32352045	0,002517498914	0,001462825975	1,002849728	0,000985543358	0,000884162200		0		Rp1,05	
18	1910743	0,001399327851	0,001093308154	0,001684399579	1,00402741	0,001348093335		0		Rp1,76	
19	22940188	0,003541819845	0,005468812092	0,005079736292	0,00269083406	1,005937228		0		Rp6,06	
20											

Matriks Inverse

10. Mengitung Koefisien Upah atau Gaji

B4 $\text{fx} = \text{Tabel I-O} 'B21 / \text{Tabel I-O} 'B23$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Koef Upah/Gaji												
2													
3	Kode	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
4		0,3340794184	0,1655318888	0,1327612862	0,04911574854	0,1668409425	0,1820406945	0,3095303474	0,1455350517	0,2186063032	0,1767246963	0,3365521335	0,06026915332

Rumus Koefisien Upah
atau Gaji:
 $=\text{Tabel I-O B21} / \text{Tabel I-O B23}$

11. Cara menghitung *Income Output Analysis*

Koefisien Upah atau Gaji

B24														
1,2490128006275														
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
2	Kode	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	MN
3	A	0,3340794184	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	B	0	0,1655318888	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	C	0	0	0,1327612662	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	D	0	0	0	0,04911674854	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	E	0	0	0	0	0,1868409425	0	0	0	0	0	0	0	0
8	F	0	0	0	0	0	0,1820406945	0	0	0	0	0	0	0
9	G	0	0	0	0	0	0	0,3095303474	0	0	0	0	0	0
10	H	0	0	0	0	0	0	0	0,1455350517	0	0	0	0	0
11	I	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2186063032	0	0	0	0
12	J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1767246963	0	0	0
13	K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3385521335	0	0
14	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,06026915332	0
15	MN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,282037
16	O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Q	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	RSTU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20														
21														
22														
23	Kode	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	MN
24	A	1,249012801	0,1040297015	2,267076105	0,04862185019	0,005825312978	0,9137202751	0,2441044603	0,3968000393	0,3779332037	0,03884039771	0,03913254841	0,04835698582	0,0749877
25	B	0,0882135099	1,093266827	0,9981119087	0,1168265466	0,002623601736	0,4708954834	0,1080753756	0,1741893153	0,1364447302	0,01669022837	0,01762895223	0,02376507229	0,0331499
26	C	0,403661198	0,2110542128	4,66189953	0,1013403414	0,01178560594	1,79368806	0,493894721	0,8036311023	0,6353357165	0,07853346097	0,0791097669	0,09606068411	0,151973
27	D	0,02333206602	0,01775996238	0,2468638551	1,191387737	0,001250113703	0,1132825263	0,04073566675	0,06103550749	0,03768546175	0,02437765685	0,007029516828	0,008634948304	0,0117949

Matrik Inverse

12. Dalam sheet yang sama, akan dilakukan perhitungan dampak tenaga kerja

Koefisien Upah atau Gaji

Shock dalam satuan moneter (dalam juta rupiah)

Shock dalam satuan moneter (dalam juta rupiah)

	MN	O	P	Q	R	STU	Shock	Dampak Terhadap
3	0	0	0	0	0	0	1.000	20.085,85
4	0	0	0	0	0	0	0	-11.245,35
5	0	0	0	0	0	0	0	20.361,37
6	0	0	0	0	0	0	0	2.254,91
7	0	0	0	0	0	0	0	8,89
8	0	0	0	0	0	0	0	735,55
9	0	0	0	0	0	0	0	3.329,82
10	0	0	0	0	0	0	0	1.865,48
11	0	0	0	0	0	0	0	132,76
12	0	0	0	0	0	0	0	3.102,18
13	0	0	0	0	0	0	0	8.008,14
14	555049	0	0	0	0	0	0	651,46
15	0	75.9799851	0	0	0	0	0	1.670,57
16	0	0	59.36794286	0	0	0	0	222,48
17	0	0	0	48.57452011	0	0	0	48,78
18	0	0	0	0	36.22404431	0	0	63,92
19	0	0	0	0	0	25.39871812	0	153,91
20								
21								
22								
23								
24	698582	0,07498778432	0,1161204345	0,09852720511	0,06738517683	0,08045512694		
25	507229	0,03314964789	0,0521543478	0,03826447836	0,02836120685	0,0271141873		
26	1068411	0,1519733239	0,2299170143	0,173172271	0,129764412	0,1231261866		
27	4948304	0,01179467284	0,02518079572	0,01544148416	0,01218630144	0,01368374939		
28	156983	0,00058682282	0,00082619793	0,000479991178	0,000734745749	0,000900604667		

Matrik Inverse

Bab VII. Pengantar Regresi Time Series

7.1 Tujuan dan Pendekatan Ekonometrika

Metode Ekonometrika adalah metode yang secara umum bertujuan untuk melakukan analisis baik keterkaitan dan juga hubungan antar variabel yang digunakan dalam analisis yang dilakukan. Metode ekonometrika merupakan bentuk dari pendekatan parametrik yang menggunakan teknik statistic dan juga probabilistic dalam melakukan asumsi bentuk fungsional dari hubungan antar variabel (Ex: regresi linier, regresi logistic, regresi data panel, dan regresi lainnya).

7.2 Model dan Asumsi Ekonometrika

Model ekonometrika memerlukan asumsi tertentu mengenai distribusi data dan error terms dimana contohnya adalah uji normalitas, uji homokedastisitas, dan lainnya. Pendekatan yang digunakan dalam ekonometrika kerap kali berbasis sampel yang bertujuan untuk menarik inferensi tentang populasi yang lebih besar. Spesifikasi model yang parametris yang dilakukan akan mengaitkan antara input dan juga output, misalnya:

$$Y = a + bX + \varepsilon$$

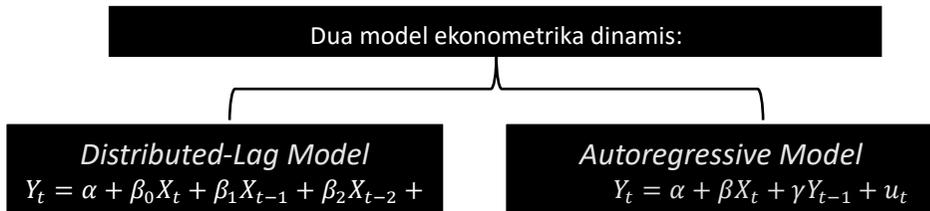
7.3 Output Analisis Ekonometrika

Model ekonometrika akan menghasilkan nilai estimasi dari parameter yang menunjukkan hubungan antar variabelnya. Penyajian hipotesis, interval kepercayaan, dan statistic sesuai kesesuaian model. Nilai yang akan dihasilkan dalam metode ekonometrika sendiri akan digunakan untuk prediksi dan simulasi.

7.4 Model Ekonometrika Dinamis

Terdapat 2 model ekonometrika dinamis yakni distributed-lag model dan autoregressive model yang persamaannya adalah sebaga berikut:

Gambar 2. Model Ekonometrika Dinamis



Kedua model disebut model dinamis dikarenakan kemampuannya dalam menangkap pengaruh dari variabel dependen dan/atau independen dari periode sebelumnya.

Bab VIII. Praktik Analisis Regresi PAM/ARDL menggunakan E-Views 12

1. Model fungsional

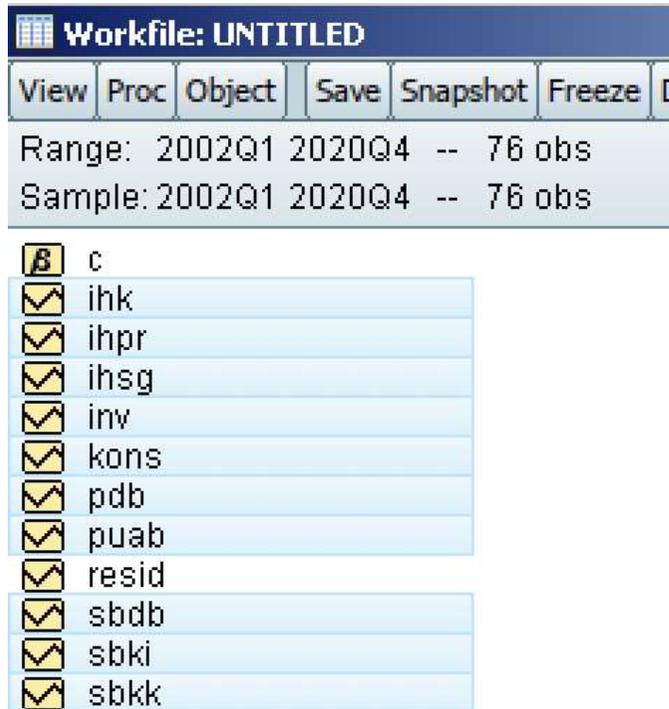
Mekanisme transmisi kebijakan moneter

$$IHK_t = f(PUAB_t, SBKK_t, SBKI_t, SBDB_t, IHSG_t, IHPR_t, LKONS_t, LINV_t, LPDB_t) \quad (1)$$

Di mana :

- IHK_t : Indeks Harga Konsumen (IHK) pada waktu t (nilai indeks)
- $PUAB_t$: Suku bunga Pasar Uang Antarbank (PUAB) pada waktu t (%)
- $SBKK_t$: Suku bunga kredit konsumsi rupiah bank umum pada waktu t (%)
- $SBKI_t$: Suku bunga kredit investasi rupiah bank umum pada waktu t (%)
- $SBDB_t$: Suku bunga deposito berjangka pada waktu t (%)
- $IHSG_t$: indeks harga saham gabungan pada waktu t (nilai indeks)
- $IHPR_t$: indeks harga properti residensial pada waktu t (nilai indeks)
- $LKONS_t$: Logaritma penyaluran kredit konsumsi rupiah bank umum pada waktu t (Rp)
- $LINV_t$: Logaritma penyaluran kredit konsumsi rupiah bank umum pada waktu t (Rp)
- $LPDB_t$: Logaritma Produk Domestik Bruto Atas Dasar Harga Konstan (PDB ADHK) pada waktu t (Rp)

- c. Lihat pada workfile, semua variabel sudah terinput dalam EViews



3. Estimasi model PAM

a. Melakukan estimasi statis dengan OLS

Block semua variabel (menahan tombol Ctrl), dimulai dari variabel dependen dan diikuti variabel independent ¹ klik kanan pilih as Equation ¹ ubah variabel tertentu ke dalam logaritma ² klik Ok, maka akan muncul output estimasi jangka panjang ³

Equation: UNTITLED Workfile: UNTITLED::Untitled

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: IHK
 Method: Least Squares
 Date: 06/17/24 Time: 20:50
 Sample: 2002Q1 2020Q4
 Included observations: 76

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PUAB	0.304553	0.092622	3.288140	0.0016
SBKK	1.007699	0.300229	3.356434	0.0013
SBKI	-0.947154	0.336314	-2.816279	0.0064
SBDB	0.361156	0.109667	3.293196	0.0016
LOG(KONS)	7.774384	1.491391	5.212841	0.0000
LOG(INV)	-3.798061	1.545442	-2.457589	0.0166
IHPR	0.235651	0.044028	5.352287	0.0000
IHSG	-0.001387	0.000267	-5.193591	0.0000
LOG(PDB)	71.76572	6.895147	10.40815	0.0000
C	-534.9452	36.59654	-14.61737	0.0000

R-squared	0.998574	Mean dependent var	79.99942
Adjusted R-squared	0.998380	S.D. dependent var	24.30460
S.E. of regression	0.978267	Akaike info criterion	2.916011
Sum squared resid	63.16238	Schwarz criterion	3.222686
Log likelihood	-100.8064	Hannan-Quinn criter.	3.038573
F-statistic	5136.430	Durbin-Watson stat	1.454355
Prob(F-statistic)	0.000000		

b. Melakukan uji asumsi multikolinearitas

Pada output estimasi klik view ¹ coefficient diagnostics
 variance inflation factors ²

1

Equation: UNTITLED Workfile: UNTITLED::Untitled

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Representations
 Estimation Output
 Coefficient Labels
 Actual,Fitted,Residual
 ARMA Structure...
 Gradients and Derivatives
 Covariance Matrix
Coefficient Diagnostics
 Residual Diagnostics
 Stability Diagnostics
 Label

	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	0.177150	1.419674	0.1604
	0.624793	-0.078826	0.9374

C -38.06137

R-squared 0.994465
 Adjusted R-squared 0.993710
 S.E. of regression 1.927522
 Sum squared resid 245.2126

Scaled Coefficients
 Confidence Intervals...
 Confidence Ellipse...
 Variance Inflation Factors
 Coefficient Variance Decomposition
 Wald Test- Coefficient Restrictions...
 Omitted Variables Test- Likelihood Ratio...
 Redundant Variables Test- Likelihood Ratio...
 Factor Breakpoint Test...

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
PUAB	0.031382	33.37014	4.155772
SBKK	0.390367	1852.576	49.65190
SBKI	0.401013	1395.013	42.31431
SBDB	0.049855	103.3216	11.63448
KONS	2.28E-10	3436.374	1154.087
INV	1.50E-10	1059.074	429.0188
IHPR	0.011894	1753.895	95.61464
IHSO	3.45E-07	109.2766	27.17276
PDB	7.22E-05	5576.743	409.4171
C	131.9168	2698.453	NA

c. Melakukan uji asumsi autokorelasi

View residual diagnostics serial autocorrelation LM
lags pilih 2 OK

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PUAB	-0.007447	0.093180	-0.079916	0.9366
SBKK	-0.137463	0.298505	-0.460505	0.6467
SBKI	0.013662	0.330415	0.041349	0.9671
SBDB	0.038219	0.108141	0.353416	0.7249
LOG(KONS)	0.431195	1.467319	0.293885	0.7698
LOG(INV)	0.215082	1.513705	0.142090	0.8875
IHPR	0.021073	0.044319	0.475472	0.6361
IHSO	2.90E-05	0.000261	0.111372	0.9117
LOG(PDB)	-4.519737	7.104957	-0.636139	0.5270
C	25.28100	37.89660	0.667105	0.5071

d. Melakukan uji asumsi heteroskedastisitas

View residual diagnostics Heteroskedasticity test
Breusch - Godfrey OK

Equation: UNTITLED Workfile: UNTITLED::Untitled\

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey
Null hypothesis: Homoskedasticity

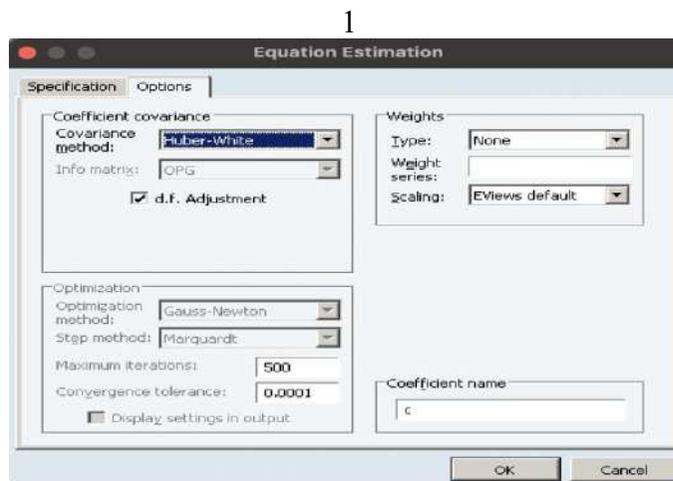
F-statistic	4.214195	Prob. F(9,66)	0.0002
Obs*R-squared	27.73571	Prob. Chi-Square(9)	0.0011
Scaled explained SS	41.39484	Prob. Chi-Square(9)	0.0000

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 06/17/24 Time: 20:52
Sample: 2002Q1 2020Q4
Included observations: 76

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	104.8735	52.89411	1.982707	0.0516
PUAB	0.167751	0.133869	1.253101	0.2146
SBKK	-0.489083	0.433930	-1.127101	0.2638
SBKI	-1.180979	0.486085	-2.429572	0.0178
SBDB	0.376618	0.158506	2.376052	0.0204
LOG(KONS)	-0.023600	2.155554	-0.010948	0.9913
LOG(INV)	2.895910	2.233676	1.296478	0.1993
IHPR	0.093091	0.063635	1.462890	0.1482
IHSG	-0.001116	0.000386	-2.892933	0.0052
LOG(PDB)	-16.82934	9.965771	-1.688715	0.0960

e. **Penyembuhan penyimpangan asumsi heteroskedastisitas**

Melakukan koreksi standar error dengan klik estimate options¹ coefficient covariance method Huber – White ¹ klik Ok²



Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PUAB	0.304553	0.084529	3.602944	0.0006
SBK<	1.007699	0.261528	3.853123	0.0003
SBK	-0.947154	0.402593	-2.352633	0.0216
SBDB	0.361156	0.132156	2.732796	0.0081
LOG(KONS)	7.774384	1.338773	5.807095	0.0000
LOG(INV)	-3.798061	1.574180	-2.412723	0.0186
IHPR	0.235651	0.051181	4.604282	0.0000
IHSG	-0.001387	0.000416	-3.330568	0.0014
LOG(PDB)	71.76572	9.560512	7.506472	0.0000
C	-534.9452	51.24930	-10.43810	0.0000

R-squared	0.998574	Mean dependent var	79.99942
Adjusted R-squared	0.998380	S.D. dependent var	24.30460
S.E. of regression	0.978267	Akaike info criterion	2.918011
Sum squared resid	63.16238	Schwarz criterion	3.222686
Log likelihood	-100.8084	Hannan-Quinn critier	3.038573
F-statistic	5136.430	Durbin-Watson stat	1.454355
Prob(F-statistic)	0.000000	Wald F-statistic	6986.362
Prob(Wald F-statistic)	0.000000		

- f. **Melakukan estimasi model PAM dengan metode OLS**
 Klik estimate \square tambahkan variabel $ihk(-1)$ pada spesifikasi model $^1 \square$ Klik Ok 2

Equation Estimation	
Specification	Options
Equation specification Dependent variable followed by list of regressors including ARMA and PDL terms, OR an explicit equation like $Y=c(1)+c(2)*X$. <input type="text" value="ihk puab sbkk sbki sbdb log(kons) log(inv) ihpr ihsg log(pdb) c ihk(-1)"/>	
Estimation settings Method: <input type="text" value="LS - Least Squares (NLS and ARMA)"/> Sample: <input type="text" value="2002q1 2020q4"/>	
<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/>	

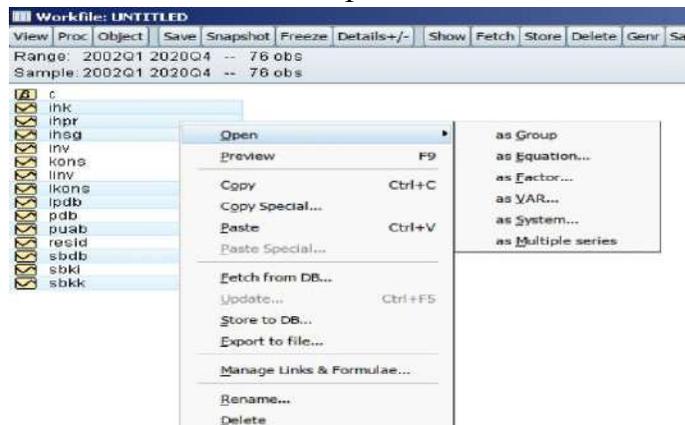
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PUAB	0.174211	0.046998	3.706772	0.0004
SBKK	0.027683	0.235860	0.117369	0.9069
SBKI	-0.289720	0.207233	-1.398042	0.1669
SBDB	0.229607	0.082601	2.779714	0.0071
LOG(KONS)	5.244729	1.567547	3.345820	0.0014
LOG(INV)	-2.223007	1.370557	-1.621973	0.1097
IHPR	0.108438	0.037878	2.810025	0.0066
IHSG	-0.000279	0.000218	-1.282560	0.2043
LOG(PDB)	-15.49910	8.006744	-1.935756	0.0573
C	-136.6190	56.51996	-2.417181	0.0185
IHK(-1)	0.656698	0.097869	6.709940	0.0000

R-squared	0.999402	Mean dependent var	80.52470
Adjusted R-squared	0.999309	S.D. dependent var	24.03004
S.E. of regression	0.631761	Akaike info criterion	2.054116
Sum squared resid	25.54377	Schwarz criterion	2.394014
Log likelihood	-66.02934	Hannan-Quinn criter.	2.189833
F-statistic	10699.81	Durbin-Watson stat	2.395716
Prob(F-statistic)	0.000000	Wald F-statistic	20090.03
Prob(Wald F-statistic)	0.000000		

4. Estimasi model ARDL

a. Melakukan uji derajat stasioneritas

Block semua variabel ¹ open as group ¹ view unit root test ² cross sectionally independent ² individual root ADF ³ 1st difference ³ Ok ⁴



2

Group: UNTITLED Workfile: UNTITLED:Untitled\

View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Default	Sort	Edit+/-	Smpl+/-	C
Group Members										
Spreadsheet										
Dated Data Table										
Graph...										
Descriptive Stats										
N-Way Tabulation...										
Duplicate Observations										
Covariance Analysis...										
Tests of Equality...										
Principal Components...										
Correlogram (1) ...										
Cross Correlation (2) ...										
Long-run Covariance...										
Unit Root Tests										
Cointegration Test										
Granger Causality...										
Label										
2008Q2		67.99197		68.826		2349.11		11.89796		11.99626
2008Q3		70.18929		68.826		1832.51		11.99626		
2008Q4										

3

Group Unit Root Test

Test type: Individual root - Fisher - ADF

Test for unit root in:

- Level
- 1st difference
- 2nd difference

Include in test equation:

- Individual intercept
- Individual intercept and trend
- None

Options:

- Use balanced sample

Lag length:

- Automatic selection: Schwarz info criterion
- Max lag: *
- (Use * to indicate obs-based maximum lag length)
- User specified: 0

Spectral estimation:

- Kernel method: Bartlett
- Bandwidth selection:
 - Automatic: Newey-West
 - User specified: 2

OK Cancel

Group: UNTITLED Workfile: UNTITLED:dtb101

ADF Fisher Unit Root Test on D(UNTITLED)

Series: IHK, IHPR, IHSO, LKONS, LPDB, PUAB, SEBB, SBKI, SBKI

Date: 06/17/24 Time: 22:21

Sample: 2002Q1 2020Q4

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 1

Total number of observations: 738

Cross-sections included: 10

Method	Statistic	Prob.**
ADF - Fisher Chi-square	209.581	0.0000
ADF - Choi Z-stat	-12.2957	0.0000

** Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Intermediate ADF test results D(UNTITLED)

Series	Prob.	Lag	MaxLag	Obs
D(IHK)	0.0000	0	11	74
D(IHPR)	0.0008	0	11	74
D(IHSO)	0.0000	0	11	74
D(LINV)	0.0155	1	11	73
D(LKONS)	0.0026	0	11	74
D(LPDB)	0.0000	0	11	74
D(PUAB)	0.0001	0	11	74
D(SEBB)	0.0000	0	11	74
D(SBKI)	0.0002	1	11	73
D(SBKI)	0.0019	0	11	74

Drop variabel LINV dan DSBKI lalu lakukan uji akar unit seperti sebelumnya ⁵:

Group: UNTITLED Workfile: UNTITLED:dtb101

ADF Fisher Unit Root Test on D(UNTITLED)

Null Hypothesis: Unit root (individual unit root process)

Series: IHK, IHPR, IHSO, LKONS, LPDB, PUAB, SEBB, SBKI

Date: 06/17/24 Time: 22:22

Sample: 2002Q1 2020Q4

Exogenous variables: Individual effects

Automatic selection of maximum lags

Automatic lag length selection based on SIC: 0

Total (balanced) observations: 592

Cross-sections included: 8

Method	Statistic	Prob.**
ADF - Fisher Chi-square	185.800	0.0000
ADF - Choi Z-stat	-11.7138	0.0000

** Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

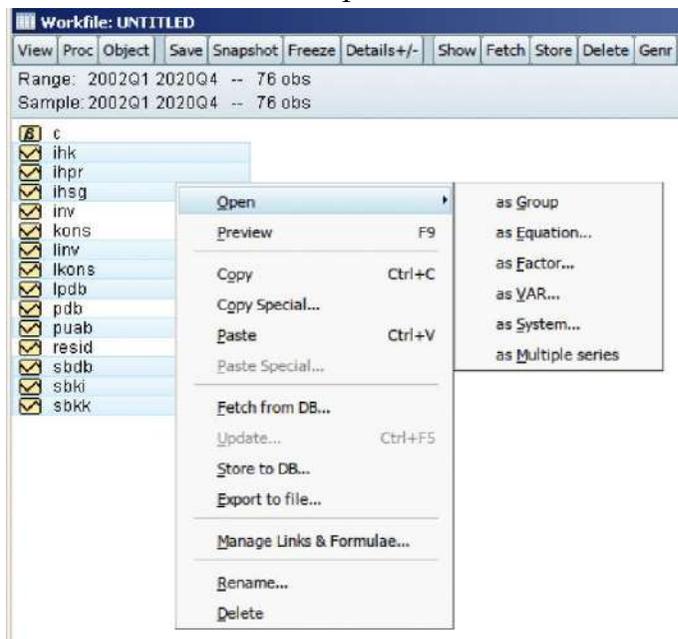
Intermediate ADF test results D(UNTITLED)

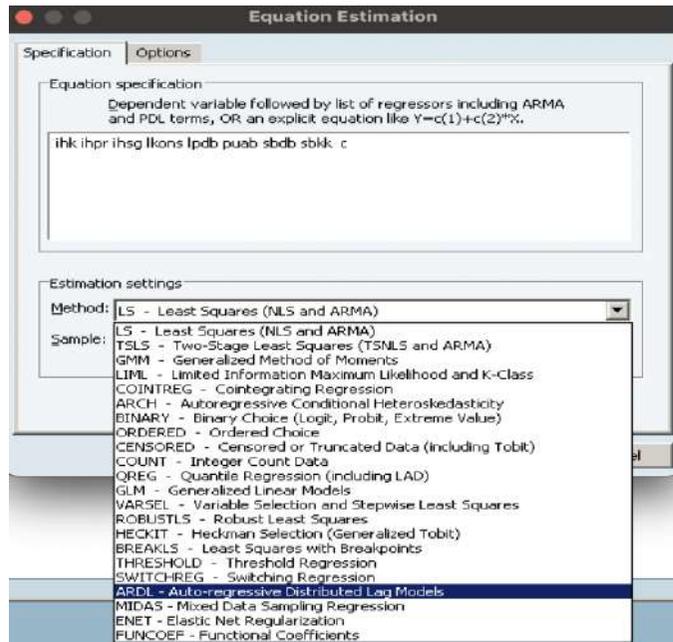
Series	Prob.	Lag	MaxLag	Obs
D(IHK)	0.0000	0	11	74
D(IHPR)	0.0008	0	11	74
D(IHSO)	0.0000	0	11	74
D(LKONS)	0.0029	0	11	74
D(LPDB)	0.0000	0	11	74
D(PUAB)	0.0001	0	11	74
D(SEBB)	0.0000	0	11	74
D(SBKI)	0.0019	0	11	74

b. Melakukan estimasi ARDL

Block semua variabel (menahan tombol Ctrl), dimulai dari variabel dependen dan diikuti variabel independent ¹ klik kanan pilih as Equation ¹ spesifikasi variabel yang diperlukan ² options ² method ARDL ² klik Ok, maka akan muncul estimasi ARDL tingkat level ³.

1





Equation: UNTITLED Workfile: UNTITLED:Unfiltered

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: IHK
 Method: ARDL
 Date: 06/17/24 Time: 22:22
 Sample (adjusted): 2003Q1 2020Q4
 Included observations: 72 after adjustments
 Maximum dependent lags: 4 (Automatic selection)
 Model selection method: Akaike info criterion (AIC)
 Dynamic regressors (4 lags, automatic): IHPR IHSG LKONS LPDB PUAB
 SBDB SBKK
 Fixed regressors: C
 Number of models evaluated: 312500
 Selected Model: ARDL(4, 3, 4, 1, 4, 3, 3)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
IHK(-1)	0.402986	0.118509	3.400550	0.0016
IHK(-2)	0.280062	0.126497	2.05873	0.0487
IHK(-3)	-0.020476	0.133527	-0.153345	0.8789
IHK(-4)	0.332158	0.117619	2.824025	0.0075
IHPR	0.105627	0.145624	0.725345	0.4727
IHPR(-1)	-0.436234	0.213959	-2.039819	0.0484
IHPR(-2)	0.590992	0.224135	2.630967	0.0122
IHPR(-3)	-0.217053	0.166312	-1.309912	0.1981
IHSG	-0.000220	0.000199	-1.107074	0.2752
IHSG(-1)	0.000826	0.000315	1.989190	0.0539
IHSG(-2)	0.000544	0.000325	1.670025	0.1031
IHSG(-3)	0.000217	0.000348	0.630230	0.5323
IHSG(-4)	-0.000901	0.000372	-2.407992	0.0394
LKONS	-8.524107	4.517904	-1.880739	0.0689
LKONS(-1)	12.04761	4.063221	2.965040	0.0052
LPDB	-12.74430	10.63655	-1.198160	0.2383
LPDB(-1)	2.303914	11.43620	0.201449	0.8414
LPDB(-2)	-2.286053	12.92667	-0.176816	0.4779
LPDB(-3)	-3.870117	25.26128	-1.332877	0.1905
LPDB(-4)	26.98812	22.22097	1.264469	0.1042
PUAB	0.126114	0.067933	1.896427	0.0712
PUAB(-1)	0.055455	0.066718	0.831192	0.4111
PUAB(-2)	0.004362	0.076123	0.057301	0.9546
PUAB(-3)	-0.145802	0.075328	-1.935603	0.0604
PUAB(-4)	-0.136418	0.067443	-2.022721	0.0502
SBDB	0.316714	0.085479	3.705153	0.0007
SBDB(-1)	-0.089997	0.102526	-0.876819	0.3861
SBDB(-2)	-0.188914	0.113033	-1.671312	0.1029
SBDB(-3)	0.188940	0.093947	2.007942	0.0518
SBKK	0.486831	0.417210	1.166861	0.2505

c. Melakukan uji asumsi autokorelasi dan heteroskedastisitas

View residual diagnostics serial autocorrelation LM lags pilih 2 OK ¹

View residual diagnostics Heteroskedasticity test Breusch - Godfrey OK ²

1

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
IHK(-1)	0.020174	0.158641	0.107169	0.8881
IHK(-2)	0.037556	0.166448	0.222949	0.8248
IHK(-3)	-0.027208	0.144452	-0.189355	0.8517
IHK(-4)	-0.015088	0.124858	-0.144872	0.8856
IHPR	0.012896	0.154320	0.083601	0.9339
IHPR(-1)	-0.017133	0.223601	-0.076623	0.9393
IHPR(-2)	0.021299	0.233014	0.091405	0.8277
IHPR(-3)	-0.025653	0.178156	-0.142894	0.8863
IHS5	-2.67E-05	0.000239	-0.127532	0.8992
IHS6(-1)	-1.50E-06	0.000322	-0.004655	0.9963
IHS6(-2)	-1.79E-05	0.000337	-0.053042	0.9580
IHS6(-3)	-3.25E-05	0.000382	-0.088872	0.9289
IHS6(-4)	-2.08E-05	0.000287	-0.072472	0.9426
LKONG	-0.280384	4.551955	-0.060272	0.9523
LKONG(-1)	-0.045053	4.185136	-0.010765	0.9916
LPDB	0.015641	10.93160	0.001757	0.9906
LPDB(-1)	1.448820	11.86935	0.120877	0.9045
LPDB(-2)	-0.096365	13.55179	-0.007111	0.9944
LPDB(-3)	2.076753	26.54109	0.078247	0.9381
LPDB(-4)	-2.863297	23.28697	-0.114368	0.9096
PUAB	0.001887	0.066573	0.027123	0.9785
PUAB(-1)	-0.012375	0.074487	-0.166153	0.8890
PUAB(-2)	-0.024678	0.086454	-0.278964	0.7919
PUAB(-3)	-0.003489	0.077789	-0.044858	0.9645
PUAB(-4)	0.009686	0.073930	0.130610	0.8921
SDBB	0.010786	0.090525	0.112282	0.9112
SDBB(-1)	-0.004097	0.114928	-0.035566	0.9718
SDBB(-2)	-0.019667	0.124238	-0.157507	0.8767

Equation: UNTITLED Workfile: UNTITLED(untitled)

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey
Null Hypothesis: Homoskedasticity

	0.708665	Prob. F(33,38)	0.8437
F-statistic			
Obs*R-squared	27.38157	Prob. Chi-Square(33)	0.7428
Scaled explained SS	6.775956	Prob. Chi-Square(33)	1.0000

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 06/17/24 Time: 22:23
Sample: 2003Q1 2020Q4
Included observations: 72

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	36.75250	31.49530	1.166920	0.2505
IHK(-1)	-0.016718	0.039304	-0.425358	0.6730
IHK(-2)	0.041444	0.041933	0.967861	0.3295
IHK(-3)	0.029611	0.044295	0.646065	0.5221
IHK(-4)	0.000704	0.039009	0.018054	0.9857
IHPR	0.029401	0.048297	0.609750	0.5463
IHPR(-1)	0.022554	0.070928	0.317979	0.7522
IHPR(-2)	-0.097745	0.074236	-1.314909	0.1964
IHPR(-3)	0.038044	0.055158	0.689723	0.4946
IHS	6.31E-05	6.60E-05	0.958461	0.3440
IHS(-1)	-5.52E-05	0.000104	-0.528376	0.6003
IHS(-2)	2.84E-05	0.000108	0.262867	0.7941
IHS(-3)	0.000104	0.000114	0.911116	0.3680
IHS(-4)	-0.000118	0.036-05	-1.312051	0.1974
LKONS	0.499998	1.490390	0.333023	0.7409
LKONS(-1)	-0.348766	1.347591	-0.258807	0.7972
LPDB	0.622562	3.527679	0.176479	0.8609
LPDB(-1)	0.471332	3.792694	0.124267	0.9010
LPDB(-2)	-1.528841	4.297209	-0.356605	0.7234
LPDB(-3)	-0.417161	8.378055	-0.049792	0.9605
LPDB(-4)	-4.549122	7.389719	-0.617272	0.5407
PUAB	0.000231	0.022531	0.010246	0.9919
PUAB(-1)	-0.007828	0.022127	-0.353765	0.7255
PUAB(-2)	-0.026531	0.025247	-1.050888	0.2999
PUAB(-3)	-0.006842	0.024982	-0.273682	0.7857
PUAB(-4)	0.007659	0.022308	0.339290	0.7363
SDB	0.022431	0.028350	0.791236	0.4337
SDB(-1)	0.013959	0.034603	0.410526	0.6837

d. Bound testing

View \square coefficient diagnostics \square long run form and bound test \square Klik dan akan muncul hasil estimasi jangka panjang

Equation: UNTITLED Workfile: UNTITLED(untitled)

1

View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Representations									
Estimation Output									
Coefficient Labels									
Actual,Fitted,Residual									
ARMA Structure...									
Gradients and Derivatives									
Covariance Matrix									
Model Selection Summary									
Coefficient Diagnostics									
Residual Diagnostics									
Stability Diagnostics									
Label									
TSDB(-1)									
TSDB(-1)									
TSBK(-1)									
D(IHK(-1))									
D(IHK(-2))									
D(IHK(-3))									
D(IHPR)									
D(IHPR(-1))									
D(IHPR(-2))									
D(IHS)									
D(IHS(-1))									

Test

3, 3)
Trend

Correction Regression

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Scaled Coefficients				
Confidence Intervals...				
Confidence Ellipse...				
Variance Inflation Factors				
Coefficient Variance Decomposition				
Long Run Form and Bounds Test				
Error Correction Form				
Cointegration Graph				
Wald Test- Coefficient Restrictions...				
Omitted Variables Test - Likelihood Ratio...				
Redundant Variables Test - Likelihood Ratio...				

* p-value incompatible with t-Bounds distribution

Levels Equation
Case 2: Restricted Constant and No Trend

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
IHPR	1.632336	9.678138	0.168662	0.8670
IHSG	0.022374	0.141023	0.158653	0.8748
LKONS	139.4906	858.2751	0.162524	0.8719
LPDB	-848.8804	4581.831	-0.141620	0.8981
PUAB	-3.811941	27.98911	-0.136291	0.8923
SBDB	9.968551	66.75274	0.152649	0.8795
SBKK	-1.840248	23.24788	-0.079168	0.9373
C	3009.206	22631.27	0.132967	0.8949

EC = IHK + 1.632336*IHPR + 0.0224*IHSG + 139.4906*LKONS - 648.8504*LPDB - 3.8119*PUAB + 9.9686*SBDB - 1.8402*SBKK + 3009.2060

F-Bounds Test Null Hypothesis: No levels relationship

Test Statistic	Value	Signif.	(0)	(1)
F-statistic	8.895149	10%	1.92	2.89
k	7	5%	2.17	3.21
		2.5%	2.43	3.51
		1%	2.73	3.9

Actual Sample Size: 72

Finite Sample: n=75

10%	2.023	3.068
5%	2.36	3.473
1%	3.057	4.413

Finite Sample: n=70

10%	2.024	3.079
5%	2.351	3.498
1%	3.034	4.425

e. Estimasi speed of adjustment

View \square coefficient diagnostics \square error correction form ¹ \square
 Klik dan akan muncul hasil estimasi jangka pendek ²

Regression Diagnostics

- Representation
- Estimation Output
- Coefficient Labels
- Actual/Fitted/Residual
- ARMA Structures...
- Spacetime and Derivatives
- Covariance Matrix
- Model Selection Summary
- Coefficient Diagnostics
- Residual Diagnostics
- Stability Diagnostics
- Label

Regression

- Constant and No Trend
- Scaled Coefficients
- Confidence Intervals...
- Confidence Ellipse...
- Variance Inflation Factors
- Coefficient Variance Decomposition
- Long Run Form and Bounds Test
- Error Correction Form
- Cointegration Graph
- Wald Test - Coefficient Restrictions...
- Omitted Variables Test - Likelihood Ratio...
- Redundant Variables Test - Likelihood Ratio...

Variable	Coef	Prob	Error	t-Statistic	Prob
D(IHPR(-2))	0.2778	0.0001			
D(IHSG(-1))	-0.0005	0.9999			
D(IHSG(-2))	0.0002	0.9999			
D(LKONS(-2))	0.0004	0.9999			
D(LPDB(-2))	-0.5241	0.0001			
D(LPDB(-1))	-12.74	0.0001			
D(LPDB(-2))	5.9501	0.0001			
D(LPDB(-3))	-23.355	0.0001			
D(PUAB)	0.1255	0.0001			
D(SBDB(-1))	0.277658	0.050310	4.934392	0.0000	
D(SBDB(-2))	0.282220	0.062325	4.526210	0.0001	
D(SBDB(-3))	0.135418	0.052178	2.934380	0.0127	
D(SBKK(-1))	0.316714	0.061899	5.135988	0.0000	
D(SBKK(-2))	0.000274	0.999872	0.000254	0.9997	
D(SBKK(-3))	-0.189840	0.071480	-2.628051	0.0126	
D(SBKK(-4))	0.488827	0.300096	1.575018	0.1235	
D(SBKK(-5))	0.529819	0.219285	1.958072	0.1054	
D(SBKK(-6))	-0.717020	0.261201	-2.74138	0.0092	
ConstEQ(1)*	-0.025280	0.062575	-0.911046	0.0000	

R-squared: 0.952328 Mean dependent var: 1.020362
 Adjusted R-squared: 0.772079 S.E. dependent var: 0.923259
 S.E. of regression: 0.205425 Akaike info criterion: 1.266497
 Schwarz criterion: 2.075616
 Hannan-Quinn criter: 1.993779
 Log likelihood: -19.25325

Equation: UNTITLED - Workfile: UNTITLED (Initiated)

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent variable: D(1)mg

Selected Model: ARDL(4, 3, 4, 1, 4, 4, 3, 3)

Case 2: Restricted Constant and No Trend

Date: 08/17/24 Time: 22:24

Sample: 2002Q1 2020Q4

Included observations: 72

ECM Regression

Case 2: Restricted Constant and No Trend

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(IHK(-1))	-0.571744	0.098890	-5.782217	0.0000
D(IHK(-2))	-0.311682	0.107887	-2.888611	0.0053
D(IHK(-3))	-0.332158	0.083837	-3.738976	0.0006
D(IHPR)	0.105627	0.101851	1.037052	0.3063
D(IHPR(-1))	-0.371839	0.115126	-3.228854	0.0026
D(IHPR(-2))	0.217853	0.113974	1.911437	0.0635
D(IHSC)	-0.000220	0.000157	-1.400721	0.1694
D(IHSC(-1))	-0.000159	0.000220	-0.725207	0.4728
D(IHSC(-2))	0.000384	0.000156	1.958743	0.0574
D(IHSC(-3))	0.000601	0.000212	2.831619	0.0074
D(LKONS)	-8.524107	2.606987	-3.270845	0.0023
D(LPDB)	-12.74430	7.841555	-1.627760	0.1036
D(LPDB(-1))	5.950111	6.524884	0.911913	0.3676
D(LPDB(-2))	-3.315961	8.025087	-0.413138	0.6818
D(LPDB(-3))	-36.98612	15.33709	-2.411547	0.0208
D(PUAB)	0.128114	0.045441	2.775354	0.0085
D(PUAB(-1))	0.277858	0.055310	4.934382	0.0000
D(PUAB(-2))	0.282220	0.062325	4.528210	0.0001
D(PUAB(-3))	0.138418	0.052179	2.614380	0.0127
D(SBDB)	0.318714	0.061656	5.135930	0.0000
D(SBDB(-1))	0.000274	0.064972	0.004214	0.9957
D(SBDB(-2))	-0.188640	0.071490	-2.638051	0.0120
D(SBKC)	0.488831	0.308096	1.575018	0.1235
D(SBKC(-1))	0.529619	0.318245	1.658972	0.1054
D(SBKC(-2))	-0.717020	0.281281	-2.744138	0.0082
ConstEq(1)*	-0.025260	0.002575	-9.811048	0.0000

R-squared	0.652329	Mean dependent var	1.028352
Adjusted R-squared	0.772073	S.D. dependent var	0.828259
S.E. of regression	0.395425	Akaike info criterion	1.264877
Sum squared resid	7.192607	Schwarz criterion	2.078616
Log likelihood	-19.23353	Hannan-Quinn criter.	1.583779
Durbin-Watson stat	2.069068		

Bab IX. Pengantar Regresi VAR/VECM

1. Uji Stasioneritas (Uji *Unit Root Test*)

Dalam analisis runtun waktu sering kali menggunakan asumsi bahwa data harus stasioner. Stasioneritas berarti bahwa tidak terdapat perubahan yang signifikan pada data. Fluktuasi data berada disekitar suatu nilai rata-rata yang konstan, tidak tergantung pada waktu dan varians dari fluktuasi tersebut (Makridakis, 1999: 351). Bentuk visual dari plot data runtun waktu sering kali cukup meyakinkan para peneliti bahwa data yang diperoleh stasioner atau nonstasioner. Suatu deret pengamatan dikatakan stasioner apabila proses tidak berubah seiring dengan adanya perubahan deret waktu. Jika suatu deret waktu Y_t stasioner maka nilai tengah (*mean*), varian, dan kovarian deret tersebut tidak dipengaruhi oleh berubahnya waktu pengamatan, sehingga proses berada dalam keseimbangan statistik.

Uji stasioner dengan *Augmented Dickey Fuller* merupakan pengujian stasioner dengan menentukan apakah data runtun waktu mengandung akar unit (*unit root*). Untuk memperoleh gambaran mengenai uji akar-akar unit, berikut ini ditaksir model runtun waktu dengan proses:

$$Y_t = \hat{\phi}Y_{t-1} + a_t$$

Dengan $t = 1, \dots, n$, $Y_0 = 0$ dan a_t berdistribusi normal $N(0, \sigma^2)$. Hal ini memberikan hipotesis sebagai berikut (Wei, 2006):

$H_0 : \hat{\phi} = 1$ (variabel Y_t tidak stasioner dalam model)

$H_1 : \hat{\phi} < 1$ (variabel Y_t stasioner dalam model)

Dengan statistic uji:

$$t_{hitung} = \frac{\hat{\phi}}{S_{\hat{\phi}}}$$

Dan kriteria keputusan : tolak H_0 , jika $|t_{hitung}| > t_{tabel}$ pada taraf signifikan α .

2. Uji lag Optimal (Penentuan Panjang Lag)

Pemeriksaan lag digunakan untuk menentukan panjang lag optimal yang akan digunakan dalam analisis selanjutnya dan akan menentukan estimasi parameter untuk model VAR. Hal ini disebabkan karena estimasi hubungan kausalitas dan model VAR sangat peka terhadap panjang lag, sehingga perlu untuk melihat data kemudian menentukan ketepatan panjang lag (Widarjono, 2007: 243).

Untuk menentukan panjang lag optimal pada model VAR dapat menggunakan Akaike Information Criteria (AIC). Perhitungan untuk AIC adalah

$$AIC = \ln \ln \left(\frac{RSS}{n} \right) + \frac{2}{n}$$

Lag optimal ada pada nilai terkecil yang didapat dari perhitungan AIC.

3. Uji Stabilitas

Untuk menguji stabilitas atau tidaknya estimasi VAR yang telah dibentuk maka dilakukan pengecekan kondisi VAR stability berupa *roots of characteristic polynominal*. Suatu system VAR dilakukan stabil apabila seluruh rootsnya memiliki modulus lebih kecil dari satu (Gujarati, 2003). Stabilitas VAR perlu diuji dahulu sebelum melakukan analisis yang lebih jauh.

Model VAR dinyatakan stabil jika root-nya memiliki nilai modulus kurang dari 1 (satu). Karena apabila hasil

estimasi VAR yang akan dikombinasikan dengan model koreksi kesalahan yang tidak stabil, maka nilai dari IRF (*Impulse Response Function*) dan FEVD (*Forecasting Error of Variance Decomposition*) yang dihasilkan dapat menjadi spurious (lancung/palsu)

4. Uji Kausalitas Granger

Uji kausalitas adalah pengujian untuk menentukan hubungan sebab akibat antara variabel dalam sistem Vector Autoregressive (VAR). Uji kausalitas pada permodelan VAR bertujuan untuk melihat pengaruh antar peubah baik jangka panjang maupun jangka pendek. Adanya hubungan antar peubah tidak membuktikan adanya kausalitas atau pengaruh sehingga untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh satu arah maupun dua arah perlu dilakukan uji kausalitas. Jika sebuah kejadian x terjadi sebelum y , maka terdapat kemungkinan bahwa x mempengaruhi y namun tidak mungkin sebaliknya, inilah ide dalam penerapan Uji kausalitas Granger (Gujarati, 2003).

Untuk melakukan pengujian terhadap hipotesis digunakan uji F dengan tahapan hipotesis sebagai berikut:

Statistik Uji:

$$F = (n - k) \frac{(RSS_R - RSS_{UR})}{m(RSS_{UR})}$$

RSS_R = Residual *sum of square* dari regresi bersyarat (*restricted*)

RSS_{UR} = Residual *sum of square* dari regresi tanpa bersyarat (*unrestricted*)

n = banyak data pengamatan

k = banyak parameter model penuh

m = banyak parameter model terbatas

Kriteria pengujian jika nilai probabilitas (F-hitung) lebih kecil dari nilai alpha (5%) maka terdapat hubungan kausalitas

dan sebaliknya jika nilai probabilitas (F-hitung) lebih besar dari nilai alpha (5%) maka tidak terdapat hubungan kausalitas.

5. Uji Kointegrasi

Kointegrasi merupakan kombinasi hubungan linear dari variabel-variabel yang nonstasioner dan semua variabel tersebut harus terintegrasi pada orde atau derajat yang sama. Uji kointegrasi bertujuan untuk menentukan apakah variabel-variabel yang tidak stasioner terkointegrasi dengan kata lain untuk mengetahui apakah akan terjadi keseimbangan dalam jangka panjang, yaitu terdapat kesamaan pergerakan dan stabilitas hubungan diantara variabel-variabel di dalam penelitian.

Pengujian kointegrasi dapat dilakukan salah satunya dengan uji kointegrasi Johansen, dalam uji Johansen penentuan kointegrasi dilihat dari nilai *trace statistic* dan *max eigen statistic* setelah didahului dengan mencari panjang lag yang akan diketahui. Jika nilai *trace statistic* lebih besar daripada *critical value* 5 persen maka hipotesis alternatif yang menyatakan jumlah kointegrasi diterima sehingga dapat diketahui berapa jumlah persamaan yang terkointegrasi dalam sistem (Basuki, 2016).

Statistik uji yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah

$$LR_{tr}(r) = -T \sum_{i=r+1}^n \ln \ln (1 - \lambda_i)$$

Keterangan:

T : jumlah periode

r : rank kointegrasi

n : banyaknya variabel endogen

λ_i : penduga nilai eigen

6. Regresi Model VAR/VECM

Vector Autoregressive (VAR) dikemukakan pertama kali oleh Sims (1980). VAR biasanya digunakan untuk menganalisa hubungan sistem variabel-variabel runtun waktu dan untuk

menganalisis dampak dinamis dari faktor gangguan yang terdapat dalam sistem variabel tersebut. Pendekatan ini adalah modifikasi atau kombinasi dari multivariat regresi dengan analisis runtun waktu. Perbedaan utama antara multivariat regresi dan runtun waktu multivariat adalah pengujian lanjutan yang terkait dengan waktu di dalam atau diantara variabel-variabelnya. Pada dasarnya analisis VAR bisa dipadankan dengan suatu model persamaan simultan karena dalam analisis ini mempertimbangkan beberapa variabel endogen (dependent/terikat) secara bersama-sama dalam suatu model. Masing-masing variabel selain diterangkan oleh nilainya di masa lampau juga dipengaruhi oleh nilai masa lalu dari semua variabel endogen lainnya dalam model yang diamati. Disamping itu, dalam analisis VAR biasanya tidak ada variabel eksogen (independent/bebas) dalam model tersebut.

Untuk menganalisis secara kuantitatif data time series dengan melibatkan lebih dari satu variabel (*multivariate time series*) digunakan metode Vector Autoregressive (VAR). Metode VAR memperlakukan semua variabel secara simetris. Satu vektor berisi lebih dari dua variabel dan pada sisi kanan terdapat nilai lag (lagged value) dari variabel tak bebas sebagai representasi dari sifat *autoregressive* dalam model. Secara umum model VAR yang tidak terestriksi dan memiliki sampai p-lags adalah sebagai berikut:

$$y_t = A_1 Y_{t-1} + \dots + A_p y_{t-p} + \varepsilon_t$$

Keterangan:

Y_t : Sebuah vektor dengan k variabel

A : Parameter Matriks

ε_t : Vector error

Apabila data yang digunakan stasioner pada tingkat *difference* yang sama dan terdapat kointegrasi, maka model VAR akan dikombinasikan dengan model koreksi kesalahan menjadi Vector Error Correction Model (VECM) (Asteriou and

Hall, 2007). Jika terdapat hubungan kointegrasi secara linear maka persamaan model VAR akan berubah menjadi VECM dengan menggunakan Y_{t-1} (*first difference*) yaitu:

$$\Delta Y_t = \pi Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta y_{t-p} + \varepsilon_t$$

Dengan

$$\pi = -(1_K - A_1 - A_p) \quad \text{dan} \quad \Gamma_i = (A_{i+1} + \dots + A_p), \quad i = 1, \dots, p-1$$

Keterangan

- Γ_i : koefisien matriks ($p \times p$), $i = 1, \dots, k$
- π : matriks ($p \times r$); $0 < r < p$ dan r merupakan jumlah kombinasi linear elemen Y_t yang hanya dipengaruhi oleh *shock transistor*
- t : jumlah observasi

7. *Impulse Response Function (IRF)*

IRF mengukur pengaruh suatu shock pada suatu waktu terhadap inovasi variabel endogen pada waktu tersebut dan masa depan. Tujuan dari IRF adalah untuk mengisolasi shock agar lebih spesifik yang berarti bahwa suatu variabel dapat dipengaruhi oleh shock tertentu. Jika variabel tersebut tidak dapat dipengaruhi oleh suatu shock, maka tidak dapat mengetahui shock spesifik namun mengetahui shock umum (Firdaus, 2011).

Impulse Respon Function (IRF) menentukan respons suatu variabel endogen terhadap suatu shock variabel tertentu, *shock* yang terjadi pada variabel ke- i tidak hanya langsung mempengaruhi variabel ke- i tersebut tetapi juga akan dihubungkan ke seluruh variabel endogen melalui struktur lag yang dinamis pada model VAR. Analisis dilakukan dengan menggunakan grafik IRF dari representasi *Vector Moving*

Average (VMA).

$$y_t = \mu + \sum_{i=0}^{\infty} \Phi_i \varepsilon_{t-i}$$

Dimana:

- μ : rata-rata dari peubah tak bebas ke-t berukuran $n \times 1$
- ε_{t-i} : vektor sisaan berukuran $n \times 1$ untuk setiap $i = 1, 2, \dots, \infty$
- Φ_i : matriks *impulse response function* berukuran $n \times n$

8. Variance Decomposition (VD)

Analisis *Variance Decomposition* atau sering juga disebut dengan *Forecast Error Decomposition of Variance* digunakan untuk memprediksi kontribusi persentase varian setiap variabel karena adanya perubahan variabel tertentu di dalam sistem VAR. (Widarjono, 2007). Analisis VD dalam model VAR/VECM bertujuan untuk memprediksi kontribusi persentase varian setiap peubah karena adanya perubahan peubah tertentu dalam sistem VAR/VECM.

Pada analisis IRF sebelumnya digunakan untuk melihat dampak guncangan dari satu peubah terhadap peubah lainnya, dalam analisis VD digunakan untuk menggambarkan relatif pentingnya setiap peubah dalam sistem VAR karena adanya *shock*. Variance Decomposition digunakan dengan mengukur perkiraan varians error suatu variabel dengan menghitung seberapa besar kemampuan suatu variabel dalam memberikan penjelasan pada variabel lainnya atau pada variabel itu sendiri. Perhitungan *variance decomposition* sebagai berikut:

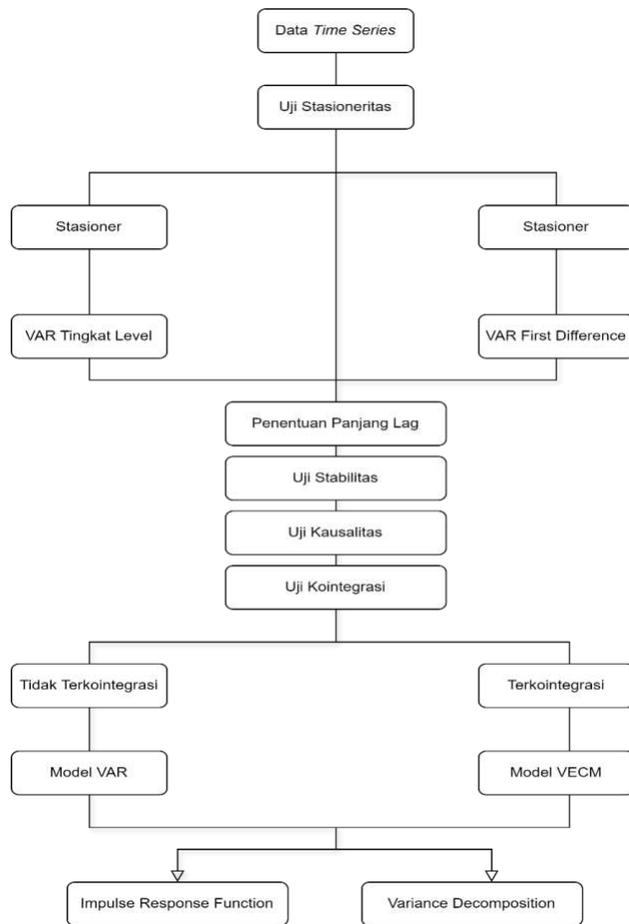
$$W_{jk,h} = \frac{\sum_{i=0}^{h-1} (e_j' \theta_i e_k)^2}{\sum_{i=0}^{h-1} \sum_{k=1}^K (e_j' \theta_i e_k)^2}$$

Dimana

θ_i : $\Phi_i P$, dengan P adalah matriks segitiga bawah dari matriks *cholesky decomposition* varians kovarians

Φ_i : $J A^i j'$ dengan $J = [I_k \ 0 \ \dots \ 0]$ dan A adalah matriks koefisien model VAR

Gambar 3. Tahapan Regresi VAR/VECM

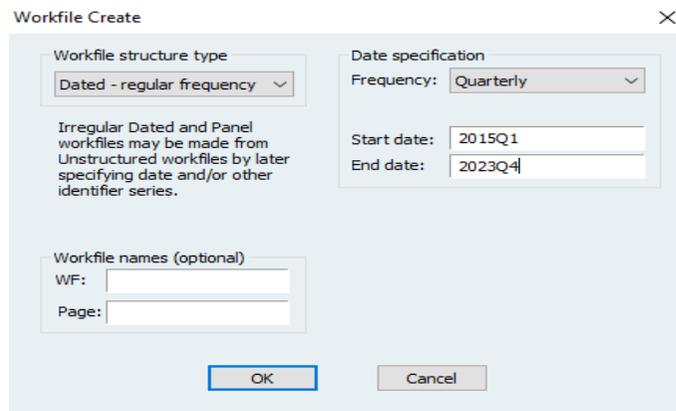


Sumber: Ascarya (2009)

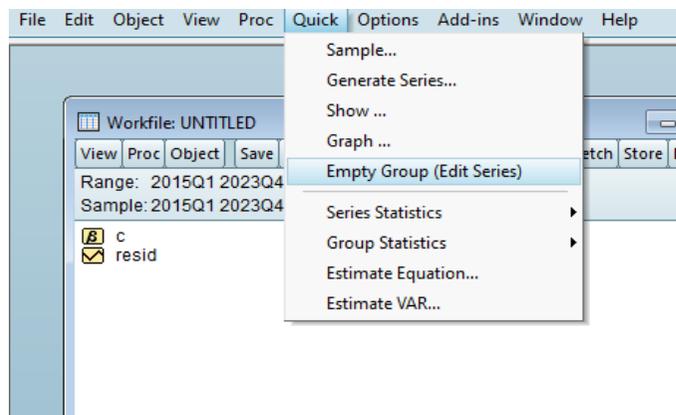
Bab X. Praktik Analisis Regresi VAR/VECM menggunakan E-Views 12

1. Uji Stasioneritas

- Buka *evIEWS-12* □ Klik “Create a new Eviews workfile” □ kotak “workfile structure type” pilih yang “**Dated-regular Frequency**” □ Kotak “Frequency” pilih yang Quarterly (disesuaikan dengan datanya) □ Kotak “Start date” dan “End date” disesuaikan dengan datanya, seperti gambar dibawah ini:



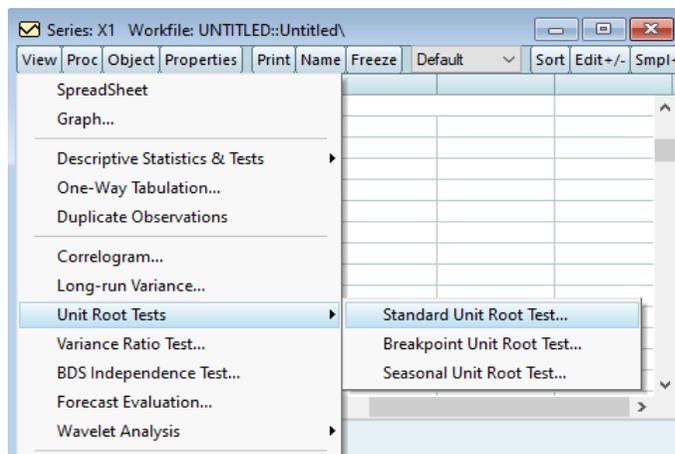
- Klik “Quick” □ Klik empty Group (Edit Series)



- Salin atau copy data yang sudah disiapkan di excel dan tempelkan atau paste data ke eviews seperti tampilan di bawah ini □ kemudian minimize dengan klik (-) di eviews

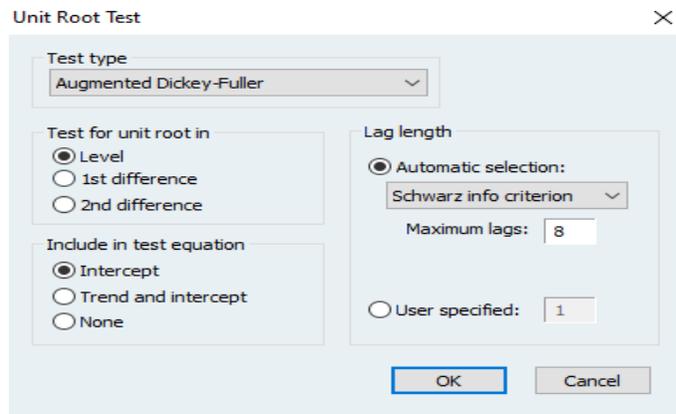
	Y	X1	X2	X3
2015Q1	6.175	10.5	181.415	4553566
2015Q2	2.18	10.5	195.94	590992
2015Q3	3.255	7.5	207.5	686238.5
2015Q4	15.52	6	207.5	693232
2016Q1	20.3	6	207.5	643834
2016Q2	9.525	6	207.5	748422
2016Q3	9.93	6	207.5	802627
2016Q4	5.52	6	207.5	779460.5
2017Q1	4.055	4.5	221.025	793250.5
2017Q2	8.13	3	311.53	759360.5
2017Q3	9.01	3	313.495	794426
2017Q4	6.12	3	315.88	840359
2018Q1	4.74	3	330.71	893960.5
2018Q2	5.895	3	454.63	95351.5
2018Q3	5.23	3	512.97	1009900.5
2018Q4	2.365	8	555.29	1207829.5
2019Q1	2.915	9	641.28	1363166.5
2019Q2	4.64	7.695	821.925	1376997
2019Q3	4.02	8.39	842.85	1427621
2019Q4	3.21	8.05	805.02	15120.5

- Klik dua kali setiap data misal klik data X1 □ Klik View □ Klik Unit Root Test □ Kotak “Test type” pilih “**Dickey-Fuller**” □ Ceklist Level □ Klik OK □ Kemudian lakukan berulang di semua variabelnya.



- Setelah itu akan muncul tampilan seperti di bawah dan tetap pada setelan default eviews □ Klik Unit Root Test □ Kotak “Test type” pilih “**Dickey-Fuller**” □ Ceklist Level □

Klik OK ☐ Kemudian lakukan berulang di semua variabel nya ☐ pilih OK



- Akan muncul hasil seperti di bawah ini

Series: X1 Workfile: UNTITLED::Untitled\

View Proc Object Properties Print Name Freeze Sample Genr Sheet Graph S

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on X1

Null Hypothesis: X1 has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.394788	0.1504
Test critical values:		
1% level	-3.632900	
5% level	-2.948404	
10% level	-2.612874	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

- Kemudian lakukan hal yang sama untuk variabel yang lainnya ☐ klik dua kali setiap data ☐ Klik View ☐ Klik Unit Root Test ☐ Tetap pada setelan default eviews pastikan kotak “Test type” pilih “**Dickey-Fuller**” dan centang pada tingkat level ☐ Klik OK
- Berikut Hasil uji root test semua variable tingkat Level.

VARIABEL X1

Series: X1 Workfile: UNTITLED::Untitled\

View Proc Object Properties Print Name Freeze Sample Genr Sheet Graph Stats I

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on X1

Null Hypothesis: X1 has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.394788	0.1504
Test critical values:		
1% level	-3.632900	
5% level	-2.948404	
10% level	-2.612874	

*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

VARIABEL X2

Series: X2 Workfile: UNTITLED::Untitled\

View Proc Object Properties Print Name Freeze Sample Genr Sheet Graph Stats I

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on X2

Null Hypothesis: X2 has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 7 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	2.434222	0.9999
Test critical values:		
1% level	-3.689194	
5% level	-2.971853	
10% level	-2.625121	

*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

VARIABEL X3

Series: X3 Workfile: UNTITLED::Untitled\

View Proc Object Properties Print Name Freeze Sample Genr Sheet Graph Stats I

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on X3

Null Hypothesis: X3 has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.068908	0.7166
Test critical values:		
1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	

*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

VARIABEL Y

Series: Y Workfile: UNTITLED::Untitled

View Proc Object Properties Print Name Freeze Sample Genr Sheet Graph Stats I

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y

Null Hypothesis: Y has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.434375	0.0012
Test critical values:		
1% level	-3.632900	
5% level	-2.948404	
10% level	-2.612874	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Berdasarkan hasil uji root test pada tingkat level bahwa semua variabel tidak lolos pada uji root test tingkat level (probabilitasnya $< 0,05$), maka uji pada tingkat *first difference* dapat dilakukan

- Klik dua kali setiap data misal klik data X1 □ Klik View □ Klik Unit Root Test □ Kotak “Test type” pilih “**Dickey-Fuller**” □ Ceklist 1st difference □ Klik OK

Unit Root Test

Test type
Augmented Dickey-Fuller

Test for unit root in
 Level
 1st difference
 2nd difference

Include in test equation
 Intercept
 Trend and intercept
 None

Lag length
 Automatic selection:
 Schwarz info criterion
 Maximum lags: 9
 User specified: 1

OK Cancel

- Lakukan hal yang sama untuk variabel lainnya, berikut hasil root test pada setiap variabel

VARIABEL X1

Series: X1 Workfile: UNTITLED::Untitled\

View Proc Object Properties Print Name Freeze Sample Genr Sheet Graph Stats |

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on D(X1)

Null Hypothesis: D(X1) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.565012	0.0009
Test critical values:		
1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

VARIABEL X2

Series: X2 Workfile: UNTITLED::Untitled\

View Proc Object Properties Print Name Freeze Sample Genr Sheet Graph Stats |

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on D(X2)

Null Hypothesis: D(X2) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 5 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.180268	0.0029
Test critical values:		
1% level	-3.679322	
5% level	-2.967767	
10% level	-2.622989	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

VARIABEL X3

Series: X3 Workfile: UNTITLED::Untitled\

View Proc Object Properties Print Name Freeze Sample Genr Sheet Graph Stats |

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on D(X3)

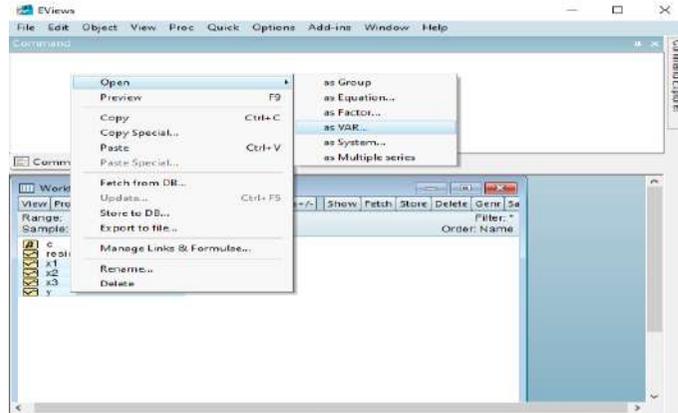
Null Hypothesis: D(X3) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-11.50865	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.639407	
5% level	-2.951125	
10% level	-2.614300	

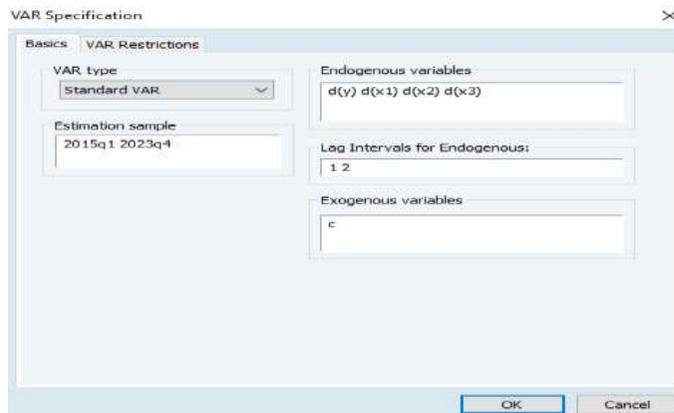
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

2. Uji Lag Optimal (Penentuan Panjang Lag)

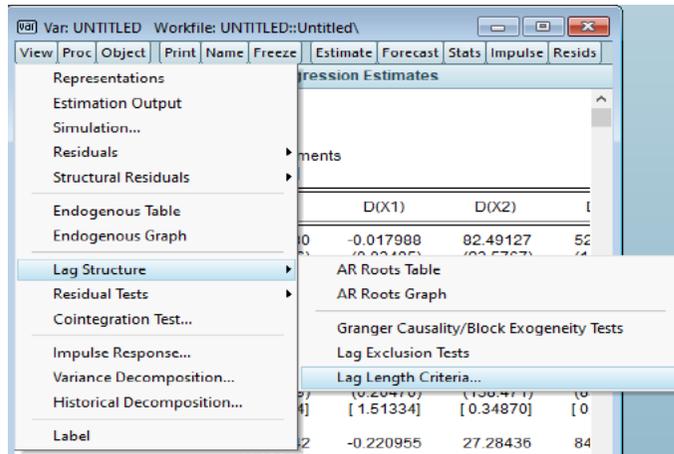
- Blok data mulai dari variabel dependen kemudian diikuti variabel independen (Y-X1-X2-X3) □ Klik Kanan □ Pilih Open □ Klik “as VAR...”



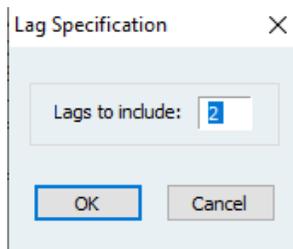
- Dikarenakan Uji root lolos di 1st difference maka untuk kotak “Endogenous Variables” kita tambahkan huruf “D” di depan setiap variabel seperti dibawah ini □ Klik OK



- Muncul *window* seperti dibawah ini kemudian klik View □ Klik Lag Structure □ Klik Lag Length Criteria



- Muncul *window* jumlah lag yang dimasukan ketik “2” □
Klik OK



- Berikut hasil uji lag optimal

The screenshot shows the 'VAR Lag Order Selection Criteria' window. It displays the following information:

VAR Lag Order Selection Criteria
 Endogenous variables: D(Y) D(X1) D(X2) D(X3)
 Exogenous variables: C
 Date: 06/14/24 Time: 23:52
 Sample: 2015Q1 2023Q4
 Included observations: 33

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-910.8141	NA	1.41e+19	55.44328	55.62467*	55.50
1	-893.6116	29.19215*	1.32e+19*	55.37040*	56.27737	55.67
2	-886.4455	10.42343	2.37e+19	55.90579	57.53834	56.45

* indicates lag order selected by the criterion
 LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
 FPE: Final prediction error
 AIC: Akaike information criterion
 SC: Schwarz information criterion
 HQ: Hannan-Quinn information criterion

Dapat disimpulkan bahwa Lag optimal pada data 1st difference berada di Lag 1 ditunjukkan pada simbol “*” pada AIC

3. Uji Stabilitas

- Estimasi kembali dengan cara klik estimate □ Klik OK

VAR Lag Order Selection Criteria
 Endogenous variables: D(Y) D(X1) D(X2) D(X3)
 Exogenous variables: C
 Date: 06/14/24 Time: 23:52
 Sample: 2015Q1 2023Q4
 Included observations: 33

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-910.8141	NA	1.41e+19	55.44328	55.62467*	55.50
1	-893.6116	29.19215*	1.32e+19*	55.37040*	56.27737	55.67
2	-886.4455	10.42343	2.37e+19	55.90579	57.53834	56.45

* Indicates lag order selected by the criterion
 LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
 FPE: Final prediction error
 AIC: Akaike information criterion
 SC: Schwarz information criterion
 HQ: Hannan-Quinn information criterion

- Gantilah lag pada kolom “lag intervals for endogenous” menjadi 1 sesuai uji lag optimal yang sudah dilakukan

VAR Specification

Basics | VAR Restrictions

VAR type: Standard VAR

Estimation sample: 2015q1 2023q4

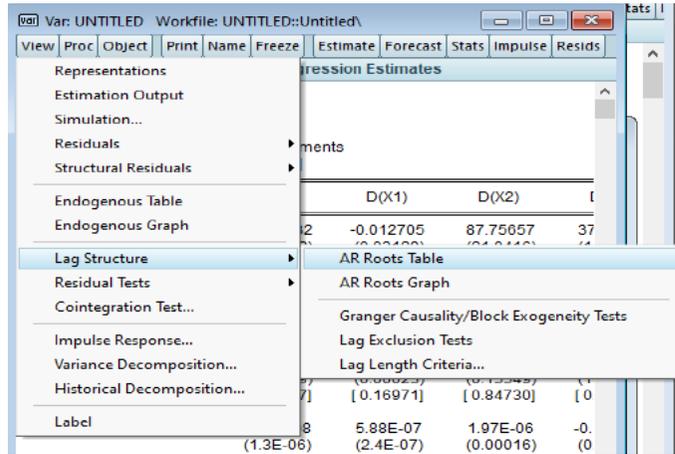
Endogenous variables: d(y) d(x1) d(x2) d(x3)

Lag Intervals for Endogenous: 1 1

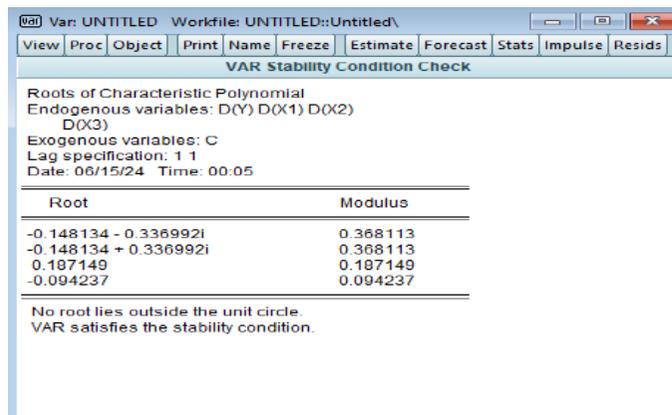
Exogenous variables: c

OK Cancel

- Klik View □ Klik Lag Structure □ Klik AR Roots Table



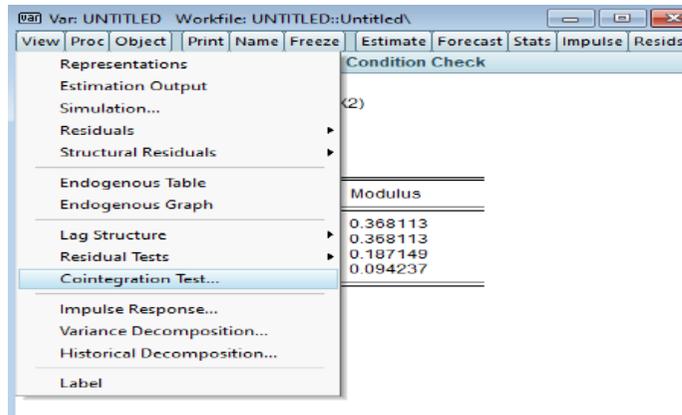
- Hasil Uji Stabilitas



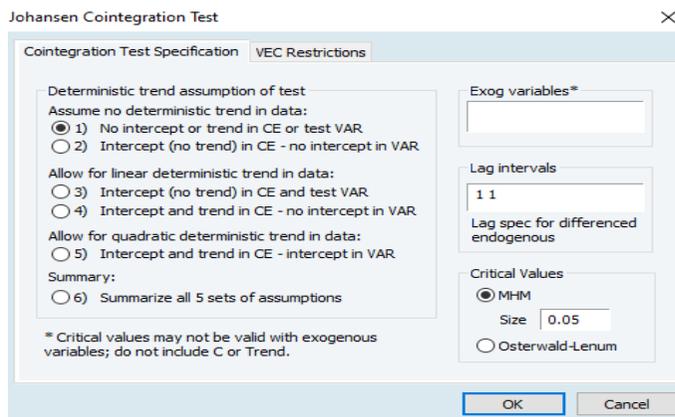
Dapat disimpulkan bahwa data VAR **stabil** dikarenakan modulus < 1.

4. Uji Kointegrasi

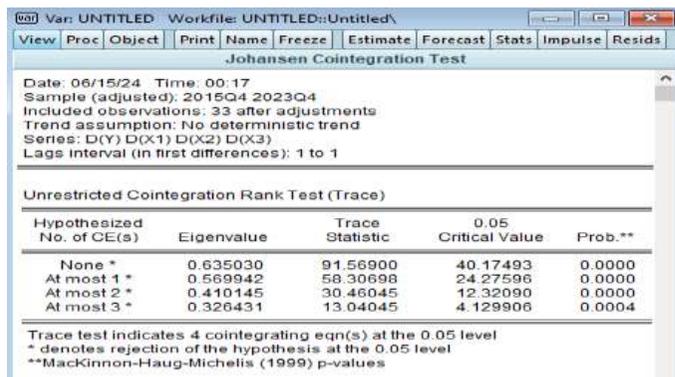
- Dari hasil uji stabilitas □ Klik View □ Klik Cointegration Test... □ Pilih “No intercept or trend in CE or test VAR” □ Pastikan Lag sudah benar □ Klik OK



- Pilih “No intercept or trend in CE or test VAR” □ Pastikan Lag sudah benar □ Klik OK



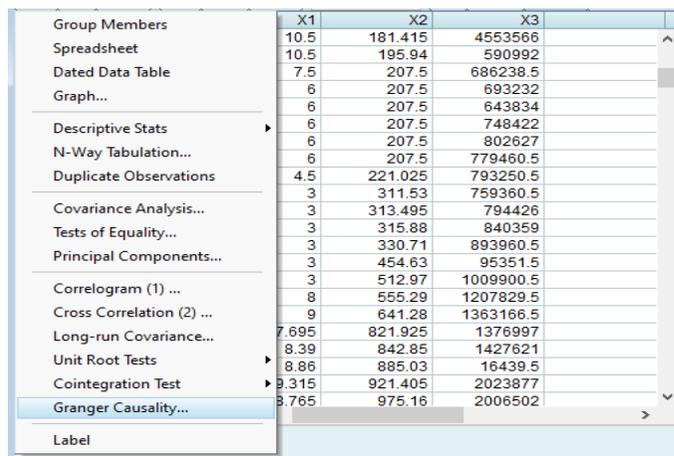
- Hasil uji kointegrasi



Berdasarkan hasil Uji kointegrasi diketahui bahwa terdapat kointegrasi ditunjukkan probabilitas $< 5\%$ atau ditunjukkan dengan simbol “*”,

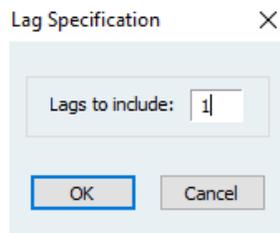
5. Uji Kausalitas Granger

- Kembali ke workfile \square Blok data mulai dari variabel dependen kemudian diikuti variabel independen (Y-X1-X2-X3) klik kanan \square Open as group \square Enter \square Pilih Yes \square Klik View \square Granger Causality



	X1	X2	X3
10.5	181.415	4553566	
10.5	195.94	590992	
7.5	207.5	686238.5	
6	207.5	693232	
6	207.5	643834	
6	207.5	748422	
6	207.5	802627	
6	207.5	779460.5	
4.5	221.025	793250.5	
3	311.53	759360.5	
3	313.495	794426	
3	315.88	840359	
3	330.71	893960.5	
3	454.63	95351.5	
3	512.97	1009900.5	
8	555.29	1207829.5	
9	641.28	1363166.5	
7.695	821.925	1376997	
8.39	842.85	1427621	
8.86	885.03	16439.5	
9.315	921.405	2023877	
8.765	975.16	2006502	

- Ketik Lag yang diperoleh yaitu 1 diuji lag optimal sebelumnya \square Klik OK



Lag Specification ✕

Lags to include:

- Berikut hasil uji Kausalitas Granger

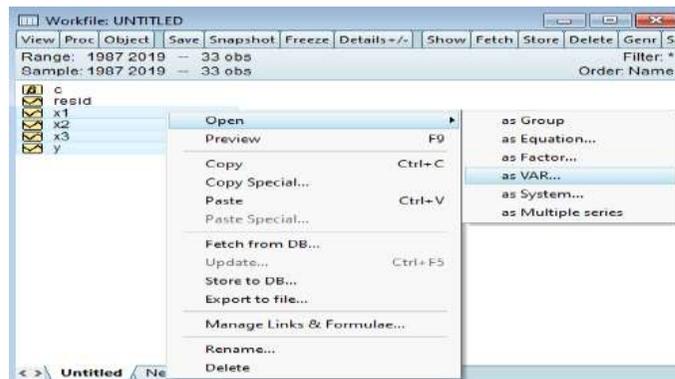
Pairwise Granger Causality Tests
Date: 06/15/24 Time: 00:34
Sample: 2015Q1 2023Q4
Lags: 1

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
X1 does not Granger Cause Y	35	0.10593	0.7469
Y does not Granger Cause X1		0.37549	0.5444
X2 does not Granger Cause Y	35	0.83056	0.3689
Y does not Granger Cause X2		10.6787	0.0026
X3 does not Granger Cause Y	35	0.50527	0.4823
Y does not Granger Cause X3		0.00750	0.9315
X2 does not Granger Cause X1	35	0.50247	0.4836
X1 does not Granger Cause X2		0.12359	0.7275
X3 does not Granger Cause X1	35	1.45567	0.2365
X1 does not Granger Cause X3		0.08635	0.7708
X3 does not Granger Cause X2	35	2.07613	0.1593
X2 does not Granger Cause X3		13.1926	0.0010

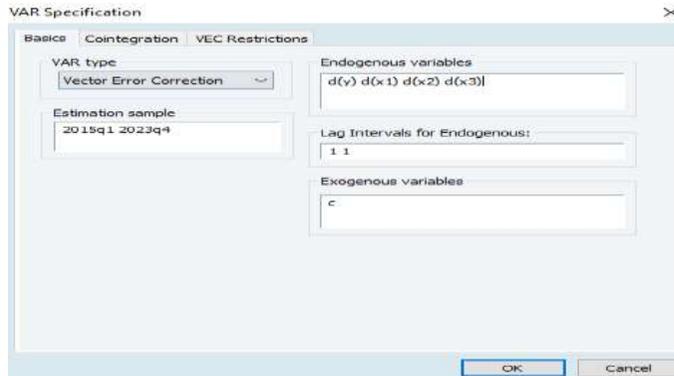
Variabel Y mempengaruhi variabel X2 (Prob < 0,05)
Variabel X2 mempengaruhi variabel X3 (Prob < 0,05)

6. Regresi Model VECM

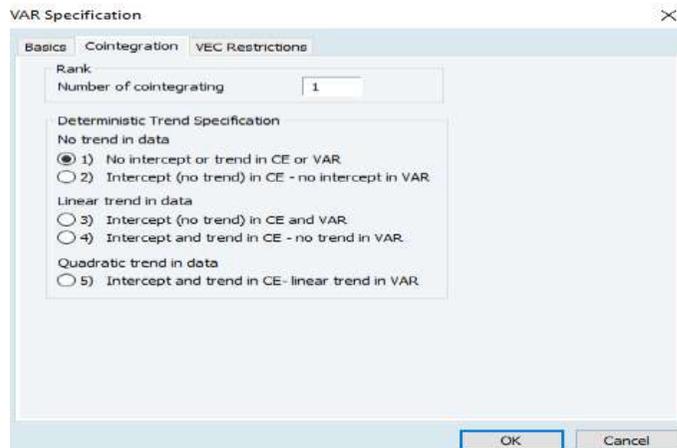
- Kembali ke *workfile* awal □ Blok dari Y-X1-X2-X3 □ Klik kanan □ Klik Open □ Klik As VAR



- Pilih VAR type Vector Error Correction □ Pada bagian ubahlah menjadi diferensiasi pertama dengan menambahkan d dan () pada variabel □ Ubahlah lag sesuai lag optimum yang didapatkan di uji lag optimal tadi yaitu 1 □ Klik OK □ YES



- Pada bagian *cointegration* □ Pilih “No intercept or trend in CE or test VAR” □ Klik OK



- Hasil Regresi VECM

Vector Error Correction Estimates
 Date: 06/15/24 Time: 00:54
 Sample (adjusted): 2015Q4 2023Q4
 Included observations: 33 after adjustments
 Standard errors in () & t-statistics in []

Cointegrating Eq:	CointEq1
D(Y(-1))	1.000000
D(X1(-1))	-2.505566

	(1.86673)			
	[-1.34222]			
D(X2(-1))	-0.002149 (0.00290) [-0.74135]			
D(X3(-1))	3.07E-05 (4.8E-06) [6.41085]			
<hr/>				
Error Correction:	D(Y,2)	D(X1,2)	D(X2,2)	D(X3,2)
<hr/>				
CointEq1	-0.288385 (0.13060) [-2.20817]	-0.001286 (0.02183) [-0.05890]	17.70646 (13.9673) [1.26771]	-44974.10 (8012.65) [-5.61288]
D(Y(-1),2)	-0.451483 (0.17116) [-2.63780]	-0.011221 (0.02861) [-0.39225]	73.04335 (18.3050) [3.99035]	27715.96 (10501.1) [2.63934]
D(X1(-1),2)	-0.860057 (1.05578) [-0.81462]	-0.208422 (0.17646) [-1.18115]	56.55911 (112.913) [0.50091]	-64561.78 (64774.9) [-0.99671]
D(X2(-1),2)	-0.002748 (0.00128) [-2.14881]	2.75E-05 (0.00021) [0.12848]	-0.184695 (0.13675) [-1.35063]	79.42935 (78.4486) [1.01250]
D(X3(-1),2)	3.61E-06 (2.0E-06) [1.81344]	3.66E-07 (3.3E-07) [1.09863]	-0.000201 (0.00021) [-0.94617]	0.030849 (0.12216) [0.25253]
<hr/>				
R-squared	0.442895	0.152353	0.602301	0.694551
Adj. R-squared	0.363309	0.031260	0.545487	0.650915
Sum sq. resids	2084.451	58.22711	23841491	7.85E+12
S.E. equation	8.628134	1.442061	922.7577	529361.6
F-statistic	5.564960	1.258152	10.60124	15.91708
Log likelihood	-115.2299	-56.19439	-269.4171	-479.0351
Akaike AIC	7.286661	3.708751	16.63134	29.33546
Schwarz SC	7.513404	3.935494	16.85808	29.56220
Mean dependent	-0.018788	0.090909	0.765606	18721.73
S.D. dependent	10.81315	1.465143	1368.719	895956.9
<hr/>				
Determinant resid covariance (dof adj.)		3.02E+19		
Determinant resid covariance		1.56E+19		

Log likelihood	-916.5384
Akaike information criterion	57.00233
Schwarz criterion	58.09070
Number of coefficients	24

Kriteria pengambilan keputusan uji statistik t:

Jika nilai statistik t hitung $<$ t tabel, maka tidak berpengaruh signifikan

Jika nilai statistik t hitung $>$ t tabel, maka berpengaruh signifikan

Cara Mencari Nilai kritis t tabel:

t (probabilitas, df)

df (degree of freedom) = $n - k$

dimana

n = jumlah observasi

k = banyaknya variabel

df = $n - k = 36 - 4 = 32$

Mencari nilai t tabel di Excel

= **TINV(probabilitas;df)**

= **TINV(0,05;29)**

= **2,036933**

- Hubungan Jangka Panjang

Cointegrating Eq:	CointEq1	
D(Y(-1))	1.000000	
D(X1(-1))	-2.505566 (1.86673)	(koefisien) (S. Error)
	[-1.34222]	(t statistik)
D(X2(-1))	-0.002149 (0.00290)	
	[-0.74135]	
D(X3(-1))	3.07E-05 (4.8E-06)	
	[6.41085]	

- Hubungan X1 dan Y □ Dalam jangka panjang variabel X1 berpengaruh negatif dan tidak signifikan mempengaruhi Y saat ini dengan nilai statistik t $|-1,34222| < \text{nilai kritis } t |2,036933|$.
- Hubungan X2 dan Y □ Dalam jangka panjang variabel X2 berpengaruh negatif dan tidak signifikan mempengaruhi Y saat ini, dengan nilai statistik t $|-0,74135| < \text{nilai kritis } t |2,036933|$
- Hubungan X3 dan Y □ Dalam Jangka panjang variabel X3 berpengaruh positif dan signifikan mempengaruhi Y saat ini, dengan nilai statistik t $|6,41085| > \text{nilai kritis } t |2,036933|$, dapat diartikan bahwa ketika ada peningkatan X3 sebesar 1 maka akan menyebabkan peningkatan Y sebesar 0,0000307

- Hubungan Jangka Pendek

Error Correction:	D(Y,2)	D(X1,2)	D(X2,2)	D(X3,2)
CointEq1	-0.288385 (0.13060) [-2.20817]	-0.001286 (0.02183) [-0.05890]	17.70646 (13.9673) [1.26771]	-44974.10 (8012.65) [-5.61288]
D(Y(-1),2)	-0.451483 (0.17116) -2.63780	-0.011221 (0.02861) -0.39225	73.04335 (18.3050) 3.99035	27715.96 (10501.1) 2.63934
D(X1(-1),2)	-0.860057 (1.05578) -0.81462	-0.208422 (0.17646) -1.18115	56.55911 (112.913) 0.50091	-64561.78 (64774.9) -0.99671
D(X2(-1),2)	-0.002748 (0.00128) -2.14881	2.75E-05 (0.00021) 0.12848	-0.184695 (0.13675) -1.35063	79.42935 (78.4486) 1.01250
D(X3(-1),2)	3.61E-06 (2.0E-06) 1.81344	3.66E-07 (3.3E-07) 1.09863	-0.000201 (0.00021) -0.94617	0.030849 (0.12216) 0.25253

Variabel yang berpengaruh (t stat > t tabel):

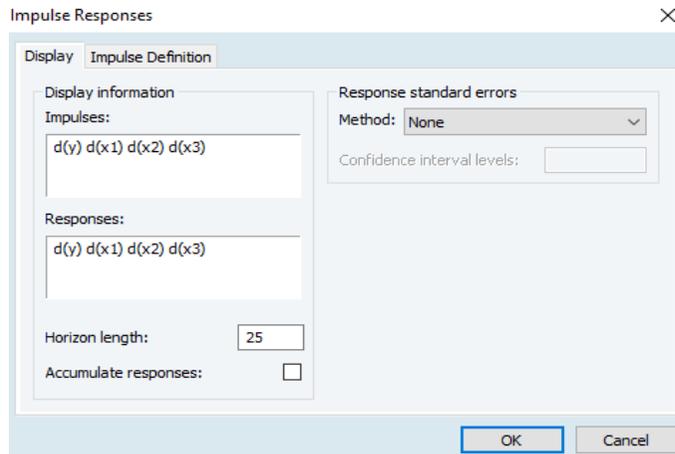
- Y(-1) berpengaruh terhadap Y**
- Y(-1) berpengaruh terhadap X2**
- Y(-1) berpengaruh terhadap X3**
- X2 (-1) berpengaruh terhadap Y**

7. Impulse Response Function (IRF)

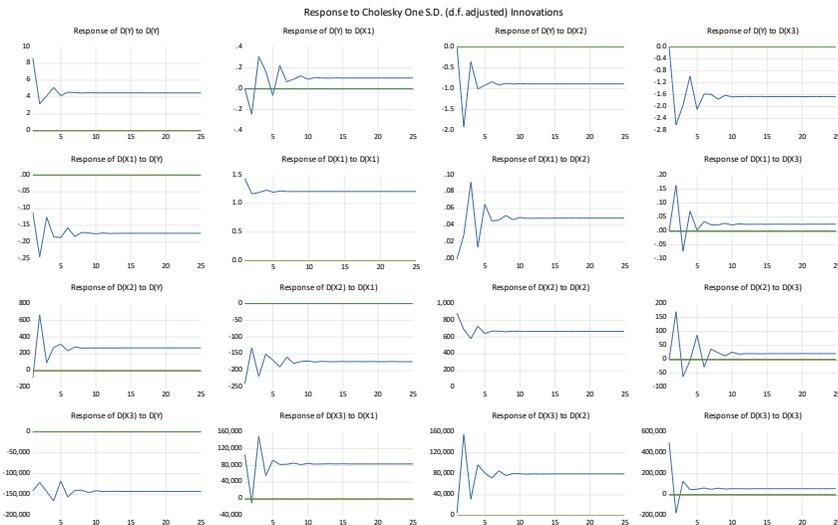
- Hasil Estimasi Regresi VECM □ Klik View □ Klik *Impulse Responses*

The screenshot shows the EViews software interface. The 'View' menu is open, and 'Impulse Response...' is selected. The background window displays the 'Vector Error Correction Estimates' table, which is identical to the table provided in the previous block.

- Pada horizon length ganti ke **25** periode dan Response standard errors ganti ke **none** seperti pada gambar di bawah ini



- Hasil *Impulse Response Function* dari *multiple graph*

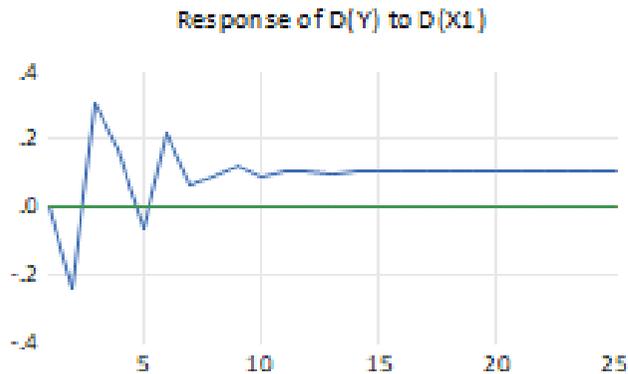


Cara membaca Grafik

Sumbu Horizontal	□ Periode dalam tahun
Sumbu Vertikal	□ Nilai Respon dalam presentase

Analisis IRF menjelaskan dampak dari guncangan (*Shock*) pada satu variabel terhadap variabel lain pada jangka panjang.

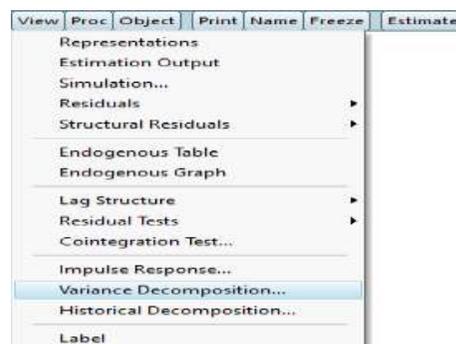
Contoh Cara Membaca Grafik



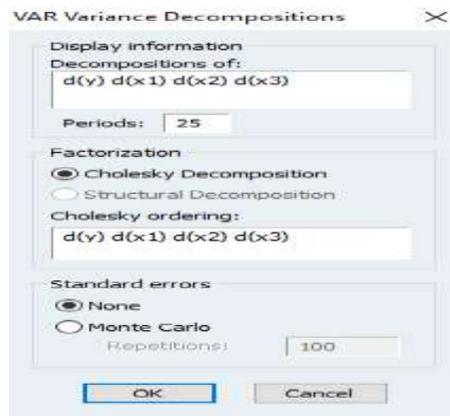
Grafik diatas menunjukkan bagaimana *shock* variabel D(Y) mempengaruhi D(X1) , dapat dilihat pada periode 1 sampai 2 variabel X1 merespon *Shock* dari variabel Y mengalami trend negatif kemudian dari periode 2 sampai periode 3 variabel Y merespon positif hal tersebut tersebut dan kembali mengalami trend negatif pada periode 4 sampai 5 kemudian naik lagi sampai periode 6 dan sampai pada 11, dan kemudian D(Y) cenderung mulai konstan pada periode 10

8. Variance Decomposition (VD)

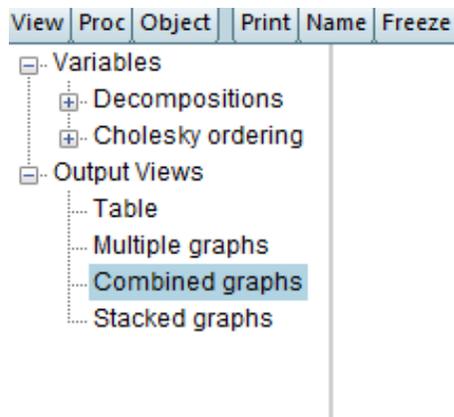
- Klik View □ Klik *Variance Decomposition*



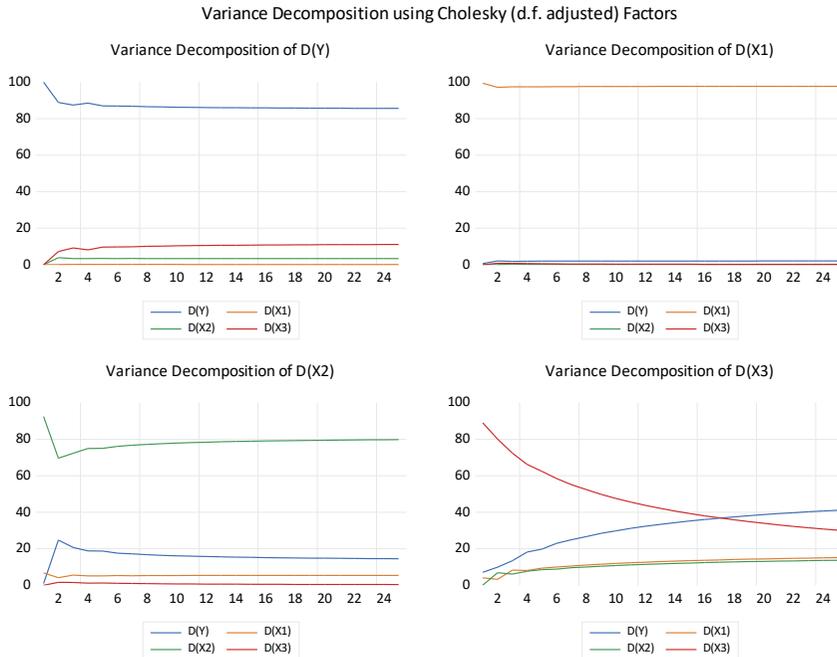
- Factorization pilih Cholesky dan standard error pada none
□ Pilih OK



- Pada output views pilih combined graph



- Hasil grafik *variance decomposition*



- Pengaruh terbesar terhadap variabel D(Y) adalah D(Y) itu sendiri
- Pengaruh terbesar terhadap variabel D(X1) adalah D(X1) itu sendiri
- Pengaruh terbesar terhadap variabel D(X2) adalah D(X2) itu sendiri kemudian diikuti pengaruh yang cukup signifikan dari D(Y)
- Pengaruh terbesar terhadap variabel D(X3) adalah D(X) dan kemudian pada periode 18 pengaruh terbesar adalah D(Y)

Bab XI. Pengantar Regresi Data Panel Statis

11.1 Kelebihan Penggunaan Data Panel

Gujarati, D.N. (2004) *Basic Econometrics*. 4th Edition, McGraw-Hill Companies. **Mampu menangkap heterogenitas karakteristik dari tiap dimensi cross – section dan time series. Mampu memberikan lebih banyak degree of freedom Dimensi cross – section berulang pada data panel cocok untuk beberapa topik penelitian seperti pengangguran, *job turnover*, dan mobilitas pekerja. Mampu menangkap efek yang tidak bisa didapatkan dari data cross – section murni dan / atau time series murni, seperti misalnya efek perubahan upah minimum regional.**

11.2 Constant Coefficient Model

Gujarati, D.N. (2004) *Basic Econometrics*. 4th Edition, McGraw-Hill Companies. Diketahui konsumsi rumah tangga 100 wilayah merupakan fungsi dari pendapatan dan Indeks Harga Konsumen (IHK) :

(1)

Dimana :

Model di atas dapat diestimasi dengan OLS, namun ada kemungkinan timbul masalah autokorelasi atau korelasi spasial pada hasil estimasi.

Hal ini dikarenakan, model di atas tidak memperhitungkan perbedaan karakteristik setiap dimensi *cross – section* dan berakibat pada *nuisance parameters*.

11.3 Fixed Effect Least – Squares Dummy Variable Model

Gujarati, D.N. (2004) Basic Econometrics. 4th Edition, McGraw-Hill Companies. Diketahui konsumsi rumah tangga 100 wilayah merupakan fungsi dari pendapatan dan IHK:

(3)

Dimana:

Pada model ini, intersep memiliki subskrip yang berarti, setiap dimensi cross - section akan memiliki intersep yang berbeda.

Intersep bersifat time – invariant, artinya intersep hanya akan berbeda pada setiap wilayah dan tidak akan berbeda pada setiap waktu.

Perbedaan intersep diperlukan untuk menangkap perbedaan karakteristik, seperti aspek budaya, hambatan geografis, usia, dan lain – lain.

Cara untuk menghasilkan perbedaan intersep adalah dengan menggunakan variabel dummy, sehingga persamaan (3) akan berubah menjadi :

(4)

11.4 Fixed Effect Within – Group (WG) Estimator

Gujarati, D.N. (2004) Basic Econometrics. 4th Edition, McGraw-Hill Companies. Metode ini menerapkan proses *de – meaned* pada data awal. *De – meaned* atau *mean corrected values* merupakan proses pengurangan antara nilai aktual dengan nilai rata – rata dari suatu variabel. Model WG dirumuskan sebagai berikut :

(5)

Model WG tidak memiliki intersep karena proses *de – meaned* dianggap telah mampu menangkap heterogenitas data.

11.5 Random Effect Model (REM)

Gujarati, D.N. (2004) *Basic Econometrics*. 4th Edition, McGraw-Hill Companies. Juga disebut sebagai Error Component Model REM dirumuskan sebagai berikut :

(5)

Dalam model ini, tidak dianggap fixed, tetapi diasumsikan merupakan variabel acak yang didekomposisi sebagai berikut .
Di mana : adalah random error term dengan mean = 0 dan varians = Pada model ini diasumsikan semua rumah tangga yang diobservasi merupakan sample dari banyaknya populasi rumah tangga dan sample yang diambil memiliki nilai rata – rata yang sama. REM diestimasi menggunakan *Generalized Least Square* (GLS)

11.6 Kriteria Pemilihan Model

Bayar, Y., Gavriletea, M. D., & Ucar, Z. (2018). **Financial sector development, openness, and entrepreneurship: Panel regression analysis. Sustainability, 10(10), 3493.** Uji Chow dan / atau Breusch – Pagan (BP) Digunakan untuk menguji pemilihan model antara constant coefficient model atau Fixed Effect Model (FEM). *Apabila uji Chow dan / atau BP signifikan, maka keputusan menggunakan FEM.*

11.7 Uji Hausman

Digunakan untuk menguji pemilihan model antara FEM atau Random Effect Model (REM). *Apabila uji Hausman signifikan, maka keputusan menggunakan FEM.*

Bab XII. Praktik Analisis Regresi Data Panel Statis

1. Model fungsional

Studi kasus pengaruh ekonomi sirkular terhadap pertumbuhan ekonomi

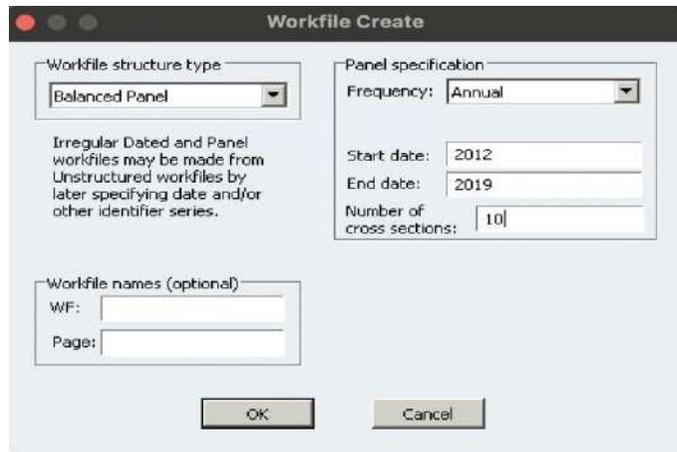
Variabel	Satuan	Notasi
Nilai Pemakaian Batubara/IVA	Miliar Rupiah	BBIVA
Nilai Air Bersih yang Disalurkan/Penduduk	Juta Rupiah/Jiwa	NAPPV
Produksi Sampah Perkotaan/Penduduk Perkotaan	m^3 /Jiwa	PSPDK
Volume Sampah Terangkut	m^3 /Hari	VLSTR
PDRB ADHK	Miliar Rupiah	PDRBK

$$PDRBK_{it} = f(BBIVA_{it}, NAPPV_{it}, PSDK_{it}, VLSTR_{it})$$

2. Persiapan Awal

Create new eviews workfile Workfile structure type :
Balanced panel ¹ Date specification : annual 2012 – 2019 ¹
number of cross : 10 ¹

1

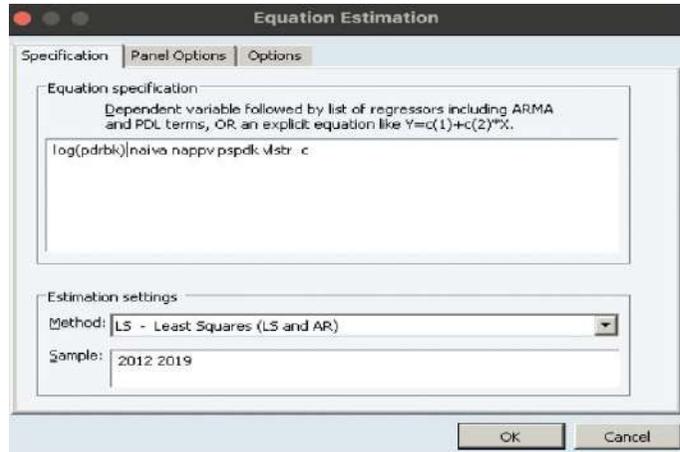


3. Estimasi Constant Coefficient Model (CCM)

Block semua variabel (menahan tombol Ctrl), dimulai dari variabel dependen dan diikuti variabel independent klik

kanan pilih as Equation □ ubah variabel tertentu ke dalam logaritma ¹ □ klik Ok, maka akan muncul hasil estimasi ²

1



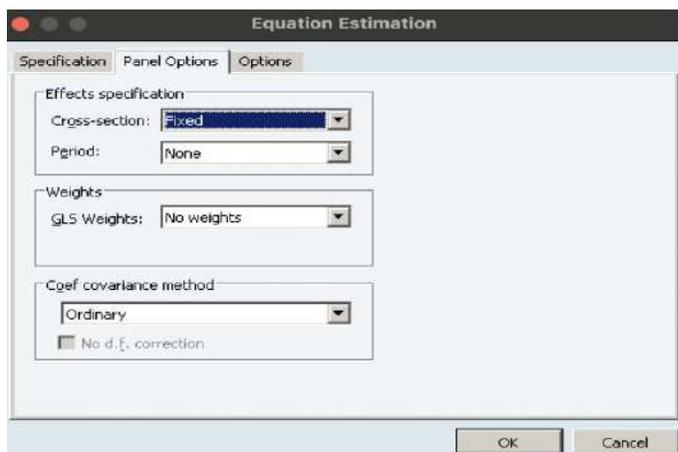
2

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
NAIVA	-0.030934	0.012076	-2.561654	0.0132
NAPPV	2.089328	1.253938	1.666213	0.1015
PSPDK	-152.1070	34.80420	-4.370365	0.0001
VLSTR	0.000370	7.05E-05	5.246760	0.0000
C	12.02606	0.182176	66.01357	0.0000
R-squared	0.431102	Mean dependent var		11.89595
Adjusted R-squared	0.388961	S.D. dependent var		0.799710
S.E. of regression	0.825125	Akaike info criterion		1.979207
Sum squared resid	21.10217	Schwarz criterion		2.155270
Log likelihood	-53.38661	Hannan-Quinn criter.		2.047935
F-statistic	10.23008	Durbin-Watson stat		0.399116
Prob(F-statistic)	0.000003			

4. Estimasi Fixed Effect Model (FEM)

Klik estimate □ effect spec. cross sec.: Fixed ¹ □ klik Ok, maka akan muncul hasil estimasi ²

1



2

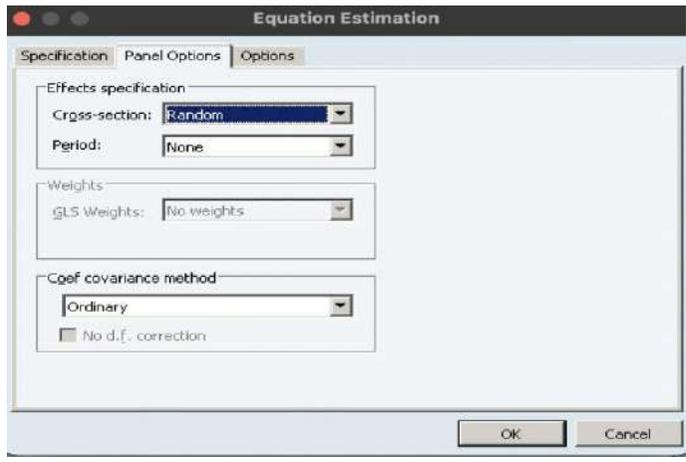
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
NAVA	0.001807	0.003629	0.498060	0.6209
NAPPV	5.239222	1.031632	5.078577	0.0000
PSPDK	-0.297874	6.680394	-0.044589	0.9646
VLSTR	-3.18E-05	1.64E-05	-1.937362	0.0590
C	11.85408	0.082752	185.7173	0.0000

Effects Specification			
Cross-section fixed (dummy variables)			
R-squared	0.992722	Mean dependent var	11.89599
Adjusted R-squared	0.990820	S.D. dependent var	0.799710
S.E. of regression	0.077453	Akaike info criterion	-2.074584
Sum squared resid	0.269952	Schwarz criterion	-1.581619
Log likelihood	75.20054	Hannan-Quinn criter.	-1.882157
F-statistic	472.1746	Durbin-Watson stat	1.043254
Prob(F-statistic)	0.000000		

5. Estimasi Random Effect Model (REM)

Klik estimate → effect spec. cross sec.: Random ¹ klik Ok, maka akan muncul hasil estimasi ²

1



2

Equation: UNTITLED Workfile: UNTITLED:untitled\

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: LOG(PDRBK)
 Method: Panel EGLS (Cross-section random effects)
 Date: 06/23/24 Time: 17:13
 Sample (adjusted): 2012 2018
 Periods included: 6
 Cross-sections included: 10
 Total panel (unbalanced) observations: 59
 Swamy and Arora estimator of component variances

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
NAIVA	0.001393	0.003503	0.386633	0.7005
NAPPV	4.931141	0.986239	4.999947	0.0000
FSPDK	-1.609791	6.655431	-0.241878	0.8098
VLSTR	-2.96E-05	1.63E-05	-1.807578	0.0762
C	11.68183	0.222795	52.43300	0.0000

Effects Specification		S.D.	Rho
Cross-section random		0.677380	0.9871
Idiosyncratic random		0.077453	0.0129

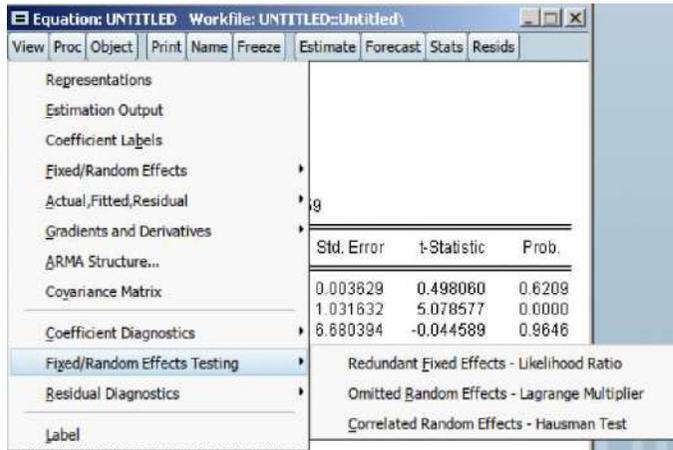
Weighted Statistics			
R-squared	0.432512	Mean dependent var	0.559378
Adjusted R-squared	0.390476	S.D. dependent var	0.107272
S.E. of regression	0.062012	Sum squared resid	0.363200
F-statistic	10.28905	Durbin-Watson stat	0.738547
Prob(F-statistic)	0.000003		

Unweighted Statistics			
R-squared	-0.145158	Mean dependent var	11.88595
Sum squared resid	42.47740	Durbin-Watson stat	0.006298

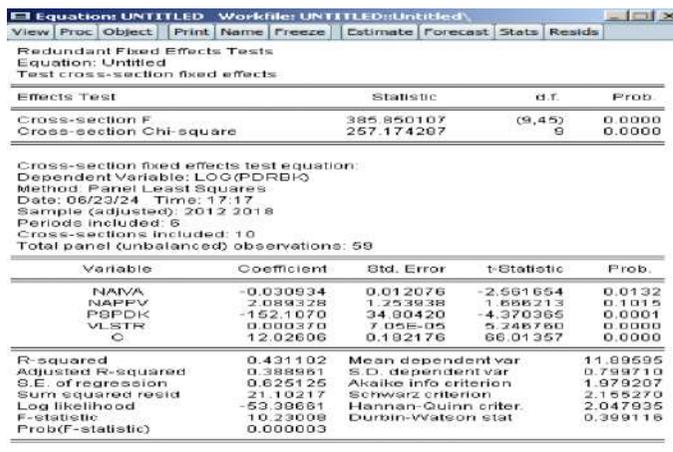
6. Uji Chow

Kembali ke hasil estimasi FEM dengan melakukan langkah 4
 □ view ¹ □ fixed effect/ random effect testing ¹ □ redundant fixed effect ¹ □ klik Ok ²

1



2



7. Uji Hausman

Kembali ke hasil estimasi REM dengan melakukan langkah 5
 □ view □ fixed effect/ random effect testing □ correlated random effect □ klik Ok ¹

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	10.631109	4	0.0310

Cross-section random effects test comparisons:				
Variable	Fixed	Random	Var(Diff.)	Prob.
NAIVA	0.001807	0.001393	0.000000	0.3360
NAPPV	5.239222	4.931141	0.091598	0.3087
PSPDK	-0.297874	-1.609791	0.332895	0.0230
VLSTR	-0.000032	-0.000029	0.000000	0.1889

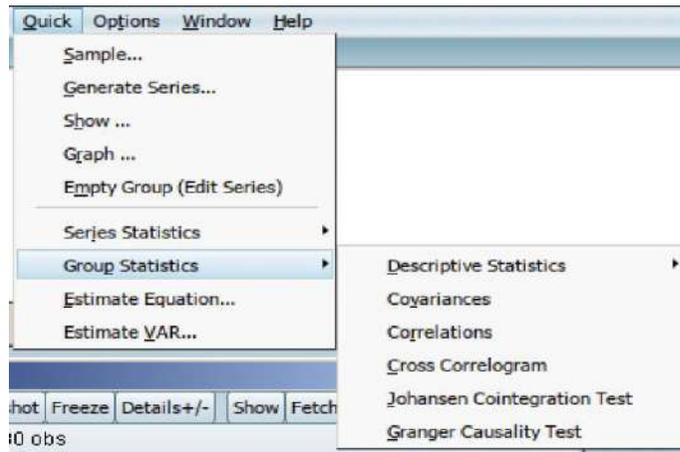
8. Asumsi Klasik (jika diperlukan)

- Multikolinearitas

Block semua variabel independent pada workfile ¹ quick
² group stat.² correlation²

Variable	Selected
c	<input checked="" type="checkbox"/>
crossid	<input checked="" type="checkbox"/>
dateid	<input checked="" type="checkbox"/>
naiva	<input checked="" type="checkbox"/>
nappv	<input checked="" type="checkbox"/>
pdrbk	<input checked="" type="checkbox"/>
pspdik	<input checked="" type="checkbox"/>
resid	<input checked="" type="checkbox"/>
vistr	<input checked="" type="checkbox"/>

2



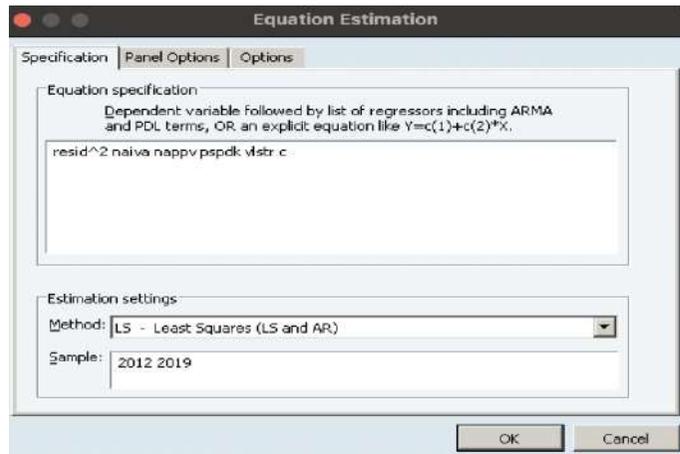
3

	NAVA	NAPPV	PSPDK	VLSTR
NAVA	1.000000	0.041714	-0.140642	-0.071924
NAPPV	0.041714	1.000000	0.001293	-0.129678
PSPDK	-0.140642	0.001293	1.000000	0.348925
VLSTR	-0.071924	-0.129678	0.348925	1.000000

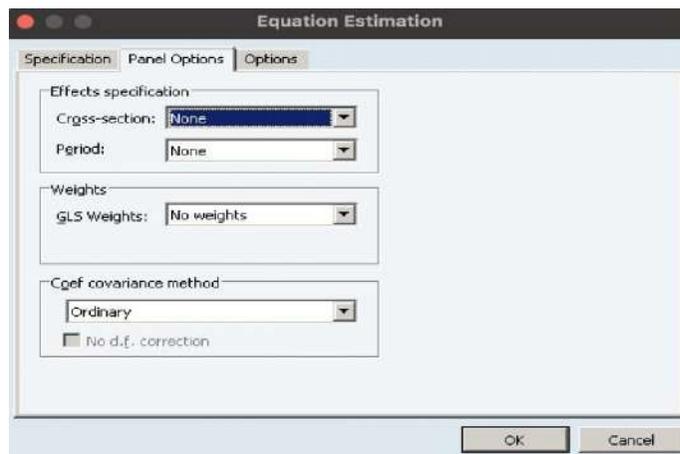
- **Heteroskedastisitas**

Lakukan estimasi FEM seperti langkah 3 lalu 4 □ lalu klik estimate ¹□ ganti variabel dependen dengan resid² ¹□ panel spec. : none 2□ Ok ³

1



2



3

Equation: UNTITLED Workfile: UNTITLED::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: RESID*2									
Method: Panel Least Squares									
Date: 06/23/24 Time: 17:29									
Sample (adjusted): 2012 2018									
Periods Included: 6									
Cross-sections included: 10									
Total panel (unbalanced) observations: 59									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
NAIVA	-0.000170	0.000108	-1.579626	0.1200					
NAPPV	0.013725	0.011206	1.224802	0.2260					
PSPDK	-0.075206	0.311033	-0.241793	0.8099					
VLSTR	-5.46E-07	6.30E-07	-0.865803	0.3904					
C	0.006218	0.001628	3.819231	0.0003					
R-squared	0.084644	Mean dependent var	0.004575						
Adjusted R-squared	0.016840	S.D. dependent var	0.005634						
S.E. of regression	0.005587	Akaike info criterion	-7.455978						
Sum squared resid	0.001685	Schwarz criterion	-7.279916						
Log likelihood	224.9514	Hannan-Quinn criter.	-7.387251						
F-statistic	1.248360	Durbin-Watson stat	1.707626						
Prob(F-statistic)	0.301660								

- **Autokorelasi**

Lakukan estimasi FEM seperti langkah 3 lalu 4 □ lakukan uji Durbin – Watson □ apabila tidak lolos uji Durbin – Watson lakukan estimasi FEM dan ubah weighted GLS menjadi cross – section weight

DAFTAR PUSTAKA

- Ascarya. (2009). Aplikasi Modul VAR VECM. Jakarta: Pusat Studi Kebanksentralan.
- Asteriou, D. and Hall, S.G.2007. *Applied Econometrics: A Modern Approach*. Revised Edition. Palgrave Macmillan, New York.
- Basuki, A. T. (2016). Aplikasi Model VAR dan VECM dalam Ekonomi. In Fakultas Ekonomi Univ. Muhammadiyah Yogyakarta (Issue 1, pp. 1–41).
- Gujarati, D. N. (2003). *Basic Econometrics Fourth Edition*. New York: Gary Burke.
- Wei, W. W. S. 2006. *Time Series Analysis: Univariate and Multivariate Methods Second Edition*. New Jersey: Pearson Prentice Hall
- Widarjono, A. 2007. *Ekonometrika Teori dan Aplikasi untuk Ekonomi dan Bisnis*. Edisi kedua. Yogyakarta: Ekonisia.
- Abdullah, D. et al. 2020. Tingkat Efisiensi Pusat Kesehatan Masyarakat Dengan Metode Data Envelopment Analysis.
- Mehdiloo, Mahmood et al. 2020. Data Science and Productivity Analytics. International Series in Operations Research & Management Science.
- W. Cooper, William et al. 2011. Handbook on Data Envelopment Analysis. Second Edition. International Series in Operations Research & Management Science.
- Zhu, Joe. 2015. Data Envelopment Analysis: A Handbook Models and Methods. International Series in Operations Research & Management Science.
- Charnes, Abraham et al. 1994. Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Applications.
- Akmaludin et al. 2014. Analytical Hierarchy Process: Pendekatan MCDM.
- Soebagiyo, Daryono. 2007. Model Perencanaan Ekonomi Melalui Metode Pengambilan Keputusan Dengan AHP (Analytical Hierarchy Process).

- Purwohandoyo, J. dan Sadali, Mohammad. 2018. Aplikasi Decision Support System Dalam Pembangunan Wilayah. Universitas Gadjah Mada.
- Brunelli, Matteo. 2015. Introduction to the Analytics Hierarchy Process. Springer Briefs In Operations Research.
- Golden, B. L. et al. 1989. The Analytical Hierarchy Process: Applications and Studies. Springer.
- L. Saaty, Thomas dan G. Vargas, Luis. 2012. Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process. Second Edition. Springer.
- Munier, Nolberto dan Hontoria, Eloy. 2021. Uses and Limitations of the AHP Method: A Non-Mathematical and Rational Analysis. Management for Professionals. Springer.
- Mu, Enrique dan Pereyra Rojas, Milagros. 2017. Practical Decision Making: An Introduction to the Analytic Hierarchy Process (AHP) Using Super Decisions v2. Springer Briefs In Operations Research. Springer.
- Susilo, Y. S., Kartawinata, M., & Herawan, J. E. (2024). The Effect of Energy Consumption Towards Economic Growth: The Case of 11 Asian Countries. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 14(3), 600–608. <https://doi.org/10.32479/ijeep.15676>.
- Ariani, D. W., Susilo, Y. S., & Herawan, J. E. (2023). Variabel Yang Memengaruhi Keberhasilan Wirausaha Pemula Di DIY. *Jurnal Maksipreneur: Manajemen, Koperasi, Dan Entrepreneurship*, 13(1), 280–297. <https://doi.org/10.30588/jmp.v13i1.1578>
- Susilo, Y.S., Kumowal, F.P. & Herawan, J. E. (2024). Underground Economy (UGE) Terhadap Kehilangan Potensi Pajak di Indonesia. *Journal of Business and Economics Research*. <https://doi.org/10.47065/jbe.v5i2.4815>
- Lutkepohl, H. & Kratzig, M. Applied Time Series Econometrics. Cambridge University Press.
- Susilo, Yuvensius Sri, and Laurensius Farel Dwi Putranto. "Several variables affecting provincial Air Quality Index (AQI) in Indonesia 2012–2019." IOP Conference Series: Earth and

Environmental Science. Vol. 1180. No. 1. IOP Publishing, 2023.

Salim, Emil. *Pembangunan Berkelanjutan*. Jakarta: Kepustakaan Populer Gramedia, 2010.

Susilo, Y.S., Dwi Putranto, L. & Herawan, J.E. (2023). Study of Several Variables Determinant Environmental Quality in Indonesia. *International Journal of Scientific Development and Research*.

Susilo, Y.S., Sutarta, A.E. & Dwi Putranto, L. (2023). Monetary Policy Transmission Mechanism in Indonesia Period 2020: Q1-2020Q4: Interest Rate and Asset Price Channel. *Journal of Business and Information Systems*.

BIODATA PENULIS

Jonathan Ersten Herawan

Jonathan Ersten Herawan S.E., CFAP. Sedang menempuh program Magister Ekonomi Terapan di Universitas Atma Jaya Jakarta. Sejak tahun 2023 bekerja sebagai Junior Analyst Pengurus Pusat ISEI. Aktif dalam publikasi penelitian jurnal bereputasi Scopus dan SINTA dengan menggunakan berbagai alat analisis. Pernah menjuarai Jogjakarta Economic Forum 2023 dan aktif dalam memberikan workshop terutama alat analisis Tabel Input-Output. Fokus pada topik penelitian ekonomi industri dan ekonomi pembangunan. Aktif dalam publikasi opini yang sedang aktual dan berhubungan dengan geoekonomi.

Laurensius Farel Dwi Putranto

Laurensius Farel Dwi Putranto telah menempuh program Sarjana Ekonomi Pembangunan di Universitas Atma Jaya Yogyakarta tahun 2022. Sejak tahun 2022 bekerja sebagai Fraud Analyst PT. Bank Central Asia, Tbk. Aktif dalam publikasi artikel terbitan SINTA dengan menggunakan alat analisis regresi. Pernah menjuarai Sumatranomics 2022 dengan fokus pada topik penelitian *green economy*, ekonomi pembangunan dan ekonomi moneter.

Mawar Diah Estiana

Mawar Diah Estiana, S.E. telah menempuh program Sarjana Ekonomi Pembangunan di Universitas Atma Jaya Yogyakarta tahun 2023. Sejak tahun 2023, bekerja di PT. Bank Central Asia, Tbk. Aktif menjadi Kepala Asisten Laboratorium Komputer Ekonomi FBE UAJY dan fokus pada topik penelitian *green economy*.

Fabritio Paulus Kumowal

Fabritio Paulus Kumowal, S.E. telah menempuh program Sarjana Ekonomi Pembangunan di Universitas Atma Jaya Yogyakarta tahun 2023. Sejak tahun 2023 bekerja sebagai wealth management di PT. Yukinvest Indonesia. Aktif menjadi Asisten Laboratorium Komputer Ekonomi FBE UAJY dan fokus pada topik penelitian ekonomi pembangunan.

Mario Rosario Wisnu Aji

Mario Rosario Wisnu Aji, M.Ec.Dev. telah menempuh program Magister Ekonomika Pembangunan Universitas Gadjah Mada dan lulus pada tahun 2019. Selepas masa studinya, Mario Rosario Wisnu Aji sempat menjadi *Junior Analyst* di Direktorat Keuangan Negara dan Analisis Moneter, Kementerian PPN/Bappenas pada tahun 2019-2021. Sejak tahun 2023 sebagai dosen tetap di FBE UAJY sekaligus aktif dalam menyusun penelitian dan publikasi.

Yuvensius Sri Susilo

Dr. Yuvensius Sri Susilo, M.Si. telah menempuh program Doktor Ekonomi Pembangunan Universitas Negeri Surakarta lulus pada tahun 2016. Aktif dalam berorganisasi baik menjadi Sekretaris ISEI Cabang Yogyakarta, Pengurus Pusat Bidang III ISEI, Komtap Bidang Organisasi & keanggotaan KADIN, dan Ketua Bidang Ekonomi API Provinsi DIY. Sejak tahun 1992 telah mengajar di FBE UAJY sekaligus aktif menulis penelitian serta publikasi bereputasi Scopus dan jurnal SINTA. Aktif dalam publikasi opini dan juga menjadi pemimpin redaksi bisnisjogja.id.

Yohanes Berenika Kadarusman

Yohanes Berenika Kadarusman, Ph.D. telah menempuh program Doctor of Philosophy of Development Policy and Management pada tahun 2011. Aktif dalam kepengurusan ISEI sebagai Pengurus Pusat Bidang III dan sejak tahun 2012 menjadi dosen senior di Universitas Prasetiya Mulya dan Head of Center for Inclusive and Sustainable Development (CISDEV) di Universitas Prasetiya Mulya. Aktif dalam publikasi penelitian pada jurnal bereputasi Scopus dan SINTA dalam area riset globalisasi, sustainability, dan industrial competitiveness.

Firman Sihol Parningotan

Firman Sihol Parningotan, S.E., M.Ec. Menyelesaikan studi Master of Economics dari Department of Economics, Macquarie University, Sydney Australia (2000). Sejak tahun 2013 sebagai Sekretaris Eksekutif Pengurus Pusat ISEI.

Analisis Ekonomi Terapan

Menggunakan Ms. Excel & E-Views 12



IKATAN SARJANA EKONOMI INDONESIA

Gedung Kantor Pusat ISEI

Jl. Daksa IV No.9, Jakarta 12110

Telp. : (021) 2277 2577

Fax : (021) 720 1812

Email : isei.pusat@gmail.com

Instagram : [ppisei_official](https://www.instagram.com/ppisei_official)

Linkedin : [Ikatan Sarjana Ekonomi Indonesia](https://www.linkedin.com/company/ikatan-sarjana-ekonomi-indonesia)

<https://isei.or.id/>