



Analysis of Algebra Structure Implementation Input-Output Applications in the Economic Field

Kamaruddin¹, Ellis Mardiana Panggabean², Irvan³

^{1,2,3} Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Indonesia

Corresponding Author :  Kamaruddin10sep@gmail.com

ABSTRACT

Mathematics is a science that is useful in all fields, and is also useful in many other sciences. Mathematical models are useful, for example, in economics. One of them uses matrix theory and Gauss-Jordan elimination in input-output analysis to study the intersectoral interconnectedness of the economy. This study describes the input-output analysis. This is the implementation of matrix material where each sector uses as input the output produced by the output of other sectors, on the other hand the output produced is also the input of other sectors. This research is a qualitative research (library research) with a literary approach. Data collection techniques were carried out by reviewing various books, journals, articles, information or sources deemed appropriate and relevant to the research. Content analysis is used as a data analysis technique whose purpose is to maintain research accuracy and prevent errors in data sources. This is followed by a literature review and a literature review. The results of this study are the transaction matrix, value added ratio of economic activity, technological input-output coefficient matrix, interdependence coefficient matrix and final demand using the Gauss-Jordan elimination method.

ARTICLE INFO

Article history:

Received

05 August 2023

Revised

25 August 2023

Accepted

10 September 2023

Key Word

Matrix, Method, Input, Output

How to cite

<https://pusdikra-publishing.com/index.php/jetl>

Doi



This work is licensed under a

[Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

PENDAHULUAN

Matematika memang merupakan ilmu yang sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari, karena pada prinsipnya dapat diterapkan dalam segala bidang kehidupan sehari-hari. Salah satu bidang penerapan matematika adalah ekonomi, di mana ilmu matriks digunakan. Matriks adalah salah satu cabang dari aljabar linier. Berdasarkan hal tersebut, Artur Cayley pertama kali mempresentasikan penggunaan matriks untuk menyelesaikan sistem persamaan linier pada tahun 1857. Dengan demikian, matriks dapat digunakan sebagai alat atau instrumen untuk memecahkan suatu masalah. Matriks pada dasarnya adalah larik bilangan, variabel, atau parameter

(nyata atau kompleks) yang diwakili oleh baris dan kolom yang membentuk persegi panjang terurut dan diapit oleh tanda kurung siku () atau tanda kurung siku []. Atau di antara dua pasang garis vertikal. Salin "" (Wilawang, 2016). Angka, variabel atau parameter dalam tanda kurung disebut anggota array (elemen/elemen). Ukuran matriks diberikan oleh $(m \times n)$. Dimana m adalah jumlah baris dan n adalah jumlah kolom. Secara umum, matriks dilambangkan dengan huruf besar dan elemen dengan huruf kecil.

Seiring berjalannya waktu dan perkembangan zaman, penerapan ilmu matriks menjadi sangat luas, dan ini juga berlaku untuk masalah keuangan. Ekonom biasanya menggunakan beberapa simbol matematika untuk mewakili masalah ekonomi. Pengembangan dalam penerapan struktur aljabar dalam ilmu ekonomi adalah ilmu matriks. Matriks ilmu ekonomi adalah analisis input-output. Analisis input-output pertama kali dikembangkan di Amerika Serikat pada tahun 1930-an oleh seorang ekonom bernama Vasily W. Leontif. Analisis input-output adalah analisis komprehensif perekonomian suatu negara yang mengkaji hubungan antar sektor perekonomian negara tersebut. Ketika diterapkan pada bidang ekonomi, analisis input-output melayani satu tujuan:

Periksa struktur ekonomi dalam hal sektor atau kegiatan ekonomi. Selain itu, analisis input-output memantau berapa banyak langkah produksi yang harus diproduksi oleh semua cabang ekonomi dan memantau aliran inkremental dari berbagai sektor produksi dari bahan mentah hingga produk setengah jadi. Juga digunakan. Mengetahui aliran produksi memungkinkan dia untuk mempelajari pengaruh perubahan faktor produksi pada produk akhir terkait. Objek input (elemen pabrik) tidak hanya digunakan untuk membuat produk, tetapi juga memiliki sifat serbaguna. Sejalan dengan itu, industri lain dapat berfungsi sebagai faktor produksi bagi produksi barang (output) suatu sektor.

Analisis input-output ini terutama membutuhkan matriks peristiwa, matriks koefisien teknologi, dan terakhir matriks koefisien interdependensi. Tabel matriks input-output adalah sistem untuk menyajikan semua informasi keuangan. Dengan demikian, tabel matriks input-output mencakup semua barang dan kegiatan ekonomi, baik barang yang diproduksi di sektor produktif dalam negeri (Domestik) maupun barang yang diproduksi di luar negeri (Impor). Faktanya, barang dan jasa yang diproduksi oleh industri datang dalam berbagai bentuk fisik. Ini membuat semua barang dan jasa yang berbeda ini muncul sebagai satu kategori. Oleh karena itu, saat membuat tabel I-O, Anda harus bertindak untuk mengklasifikasikan barang dan jasa ke dalam kelompok tertentu. Proses pengklasifikasian barang dan jasa disebut dengan

proses klasifikasi. Dengan bantuan klasifikasi sektor, Anda bisa mendapatkan informasi tentang kontribusi masing-masing sektor.

Ilmu Ekonomi

Ilmu Ekonomi adalah cabang ilmu sosial yang mempelajari bagaimana manusia menggunakan sumber daya yang terbatas untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan mereka. Dalam ilmu ekonomi, analisis permintaan dan penawaran menjadi dasar penting, di mana permintaan mencerminkan keinginan dan kemampuan konsumen untuk membeli barang atau jasa, sedangkan penawaran adalah kuantitas barang atau jasa yang produsen bersedia dan mampu tawarkan. Konsep produksi dan biaya juga menjadi fokus dalam ilmu ekonomi, yang melibatkan studi tentang proses produksi, faktor-faktor produksi, dan evaluasi biaya dalam pengambilan keputusan alokasi sumber daya. Ilmu ekonomi juga mempelajari berbagai sistem ekonomi, seperti ekonomi pasar, ekonomi terencana, dan campuran, serta mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi suatu negara. Selain itu, ilmu ekonomi mencakup analisis keuangan, moneter, ekonomi internasional, dan perdagangan. Dengan menggunakan metode ilmiah, seperti pengumpulan data, merumuskan teori, dan pengembangan model matematika, ilmu ekonomi memberikan wawasan dan kerangka kerja yang berguna untuk membuat keputusan ekonomi yang efisien dan efektif.

Analisis Input Output

Analisis Input-Output (Input-Output Analysis) adalah suatu metode atau pendekatan dalam ekonomi yang digunakan untuk menganalisis hubungan antara input dan output dalam suatu sistem ekonomi. Metode ini melibatkan identifikasi, pengukuran, dan analisis hubungan antara input (faktor produksi) yang digunakan dalam proses produksi dan output (hasil produksi) yang dihasilkan oleh proses tersebut. Dalam analisis input-output, input merujuk pada faktor-faktor produksi seperti tenaga kerja, bahan baku, mesin, dan modal yang digunakan dalam produksi barang dan jasa. Output adalah barang atau jasa yang dihasilkan sebagai hasil dari penggunaan input tersebut.

Tujuan utama analisis input-output adalah untuk memahami bagaimana perubahan dalam tingkat input akan mempengaruhi tingkat output dalam suatu ekonomi. Metode ini juga dapat digunakan untuk menganalisis efek multiplikator, yaitu dampak dari perubahan dalam satu sektor terhadap sektor-sektor lain dalam sistem ekonomi.

Analisis input-output menggunakan matriks input-output yang memetakan hubungan antara input dan output dalam suatu sistem ekonomi. Matriks ini memperlihatkan bagaimana setiap sektor ekonomi menggunakan input dari sektor lain dan berkontribusi terhadap output sektor lainnya.

Dengan matriks ini, dapat dilakukan analisis untuk mengukur efisiensi alokasi sumber daya, dampak kebijakan ekonomi, dan memprediksi perubahan ekonomi dalam jangka panjang. Analisis input-output telah digunakan secara luas dalam perencanaan ekonomi, kebijakan publik, dan analisis dampak ekonomi. Metode ini membantu pengambil keputusan dalam memahami hubungan kompleks antara sektor-sektor ekonomi dan dampak kebijakan tertentu terhadap perekonomian secara keseluruhan.

Aljabar

Aljabar adalah cabang matematika yang mempelajari struktur, hubungan, dan operasi matematika yang melibatkan objek abstrak seperti angka, simbol, dan pola. Aljabar memungkinkan kita untuk memanipulasi objek-objek ini dengan menggunakan aturan-aturan tertentu. Aljabar tidak hanya terbatas pada manipulasi angka seperti dalam aritmetika, tetapi juga melibatkan konsep-konsep seperti variabel, persamaan, fungsi, polinomial, matriks, grup, gelanggang, dan bidang. Aljabar mempelajari properti-properti dan hubungan-hubungan antara objek-objek ini, serta operasi-operasi yang dapat dilakukan pada mereka.

Matriks

Matriks adalah himpunan bilangan yang tersusun dalam bentuk persegi atau persegi panjang, dengan baris dan kolom yang membentuk strukturnya. Setiap elemen matriks memiliki posisi yang ditentukan oleh baris dan kolomnya. Misalnya, matriks 3×2 terdiri dari tiga baris dan dua kolom. Matriks digunakan dalam berbagai bidang matematika dan aplikasi praktis. Dalam aljabar linear, matriks digunakan untuk merepresentasikan transformasi linier antara vektor-vektor. Dalam pemecahan sistem persamaan linear, matriks digunakan untuk mewakili persamaan-persamaan dalam sistem dan mencari solusinya melalui manipulasi matriks. Dalam geometri, matriks digunakan untuk merepresentasikan transformasi geometri seperti translasi, rotasi, dan penskalaan. Dalam analisis data, matriks digunakan untuk mengorganisir data dalam bentuk baris dan kolom, memungkinkan manipulasi dan analisis statistik. Matriks memiliki sifat-sifat aljabar seperti penjumlahan, perkalian, komutatif dan asosiatif, dan matriks invers (jika ada), yang memungkinkan operasi efisien dalam berbagai konteks matematika dan aplikasi praktis.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah penelitian literatur. Ilmu perpustakaan adalah pengumpulan informasi dengan menggunakan berbagai bahan pustaka seperti buku, dokumen, jurnal dan catatan sejarah. Dalam penelitian ini, kami meneliti bagaimana informasi dikumpulkan secara tidak langsung atau tidak

langsung di lokasi pengamatan. Tinjauan literatur ini mengkaji berbagai referensi dan hasil penelitian serupa sebelumnya untuk membantu peneliti memberikan landasan teori untuk menyelidiki pertanyaan ini. Tujuan dari penelitian kepustakaan adalah untuk menemukan pembahasan yang mendalam tentang suatu subjek atau topik. Tema ini sesuai dengan kitab suci yang dibahas oleh para ulama. Teknik pengumpulan data memanfaatkan buku, literatur, jurnal dan berbagai laporan yang berkaitan dengan masalah yang diteliti. Sumber data untuk penelitian ini adalah sekunder. Pembawa informasi penelitian ini adalah perpustakaan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Matriks Transaksi

Langkah pertama dalam analisis input-output adalah membuat tabel yang menggambarkan bagaimana output suatu sektor didistribusikan sebagai input ke sektor lain dan sebagai barang konsumsi ke konsumen akhir. Larik ini disebut matriks peristiwa atau matriks masukan/keluaran. Format matriks kejadian berikut ditunjukkan pada gambar di bawah ini.

Tabel 1.
Matriks Transaksi

Output Input	Distribusi Konsumsi					Permintaan Akhir	Total Output
Distribusi Produksi	X_{11}	X_{12}	X_{13}	· · ·	X_{1m}	U_1	X_1
	X_{21}	X_{22}	X_{23}	· · ·	X_{2m}	U_2	X_2
	X_{31}	X_{32}	X_{33}	· · ·	X_{3m}	U_3	X_3
	·	·	·	·	·	·	·
	·	·	·	·	·	·	·
	X_{m1}	X_{m2}	X_{m3}	· · ·	X_{mm}	U_m	X_m
Nilai Tambah	Y_1	Y_2	Y_3	· · ·	Y_m	U_{m+1}	X_{m+1}
Total Input	X_1	X_2	X_3	· · ·	X_m	X_{m+1}	x

Tabel transaksi diatas, dapat dituliskan dalam bentuk notasi matriks, seperti keterangkanketerangan dibawah ini :

X_{ij} = Melambangkan output dari sektor i yang dipergunakan sebagai output oleh sektor j.

U_i = Melambangkan permintaan akhir terhadap output sektor i.

Y_j = Melambangkan nilai tambah sektor j.

X_j = Melambangkan output total dari sektor j.

Perusahaan yang aktif secara ekonomi memiliki beberapa cabang. Setiap kegiatan di bidang ini merupakan suatu sistem ekonomi secara fisik dan

ekonomi yang tidak dapat dipisahkan dari input dan output. Setiap industri membutuhkan produk untuk melakukan tugasnya. Selain itu, sektor ini juga menghasilkan produk dari hasil yang dimasukkan ke dalam sistem. Dalam beberapa kasus, industri juga menggunakan jasa dari daerah lain. Di sisi lain, bidang ini juga bisa digunakan di daerah lain. Industri juga menghasilkan produk yang berfungsi sebagai produksi sektornya sendiri dan dipilih sebagai persyaratan akhir yang kredibel bagi konsumen. Input dan output yang direncanakan adalah persaingan pendapatan dan nilai tambah semua sektor/wilayah ekonomi. Mewakili antarmuka input dan output dalam bentuk tabel yang disebut matriks peristiwa.

Pemakaian Total Oleh Sektor I :

$$X_i = \sum_{j=1}^m X_{ij} + U_i \quad i = 1, 2, \dots, m + 1$$

Output Total dari Sektor j:

$$X_j = \sum_{i=1}^m X_{ij} + Y_j \quad i = 1, 2, \dots, m + 1$$

Dari matriks transaksi terlihat bahwa sektor j dalam memproduksi output sebanyak X_j dibutuhkan output dari 1 sampai sektor m juga nilai tambah tertentu. Hal itu menyatakan bahwa terdapat hubungan dan distribusi input-output antar sector

Implementasi Struktur Aljabar dalam Aplikasi Input-Output

Dalam analisis implementasi struktur aljabar pada aplikasi Input-Output di bidang ekonomi, kita menggunakan konsep-konsep aljabar untuk memahami dan menganalisis hubungan kompleks antara sektor-sektor ekonomi dalam suatu negara atau wilayah. Pertama, kita memulai dengan matriks Input-Output, yang merupakan representasi sistem ekonomi dalam bentuk matriks. Matriks ini terdiri dari baris dan kolom, dengan setiap elemen matriks mencerminkan jumlah produksi atau penggunaan barang dan jasa dari satu sektor ke sektor lainnya.

Misalnya, dalam matriks Input-Output, elemen a_{ij} menggambarkan jumlah output yang dihasilkan oleh sektor i yang digunakan oleh sektor j sebagai input. Dengan demikian, matriks ini mencerminkan ketergantungan antar sektor dalam hal produksi dan penggunaan barang dan jasa.

Selanjutnya, konsep aljabar, seperti operasi perkalian matriks, identitas, dan invers, dapat diterapkan pada matriks Input-Output untuk mendapatkan wawasan yang lebih dalam tentang hubungan dan interaksi antara sektor-sektor ekonomi.

Salah satu konsep yang digunakan adalah perkalian matriks. Dengan mengalikan matriks Input-Output dengan vektor input, kita dapat menghitung nilai output yang dihasilkan oleh setiap sektor ekonomi. Sebaliknya, dengan mengalikan matriks Input-Output dengan vektor output, kita dapat menentukan jumlah input yang dibutuhkan oleh setiap sektor ekonomi.

Selain itu, konsep matriks invers juga penting dalam analisis ini. Dengan menginversi matriks Input-Output, kita dapat menemukan matriks yang menunjukkan hubungan kebalikan antara sektor-sektor ekonomi. Hal ini dapat membantu dalam mengidentifikasi sektor-sektor yang memiliki pengaruh multiplikator yang kuat terhadap pertumbuhan ekonomi, karena perubahan pada sektor-sektor tersebut akan berdampak pada sektor lainnya secara signifikan.

Teknik lain yang digunakan adalah eliminasi Gauss. Teknik ini digunakan untuk mengidentifikasi hubungan linier antara sektor-sektor ekonomi dalam matriks Input-Output. Dengan menggunakan teknik ini, kita dapat mengidentifikasi sektor-sektor yang memiliki ketergantungan yang tinggi satu sama lain, serta sektor-sektor yang memiliki kemandirian yang lebih besar.

Analisis eigen juga dapat diterapkan dalam implementasi struktur aljabar pada aplikasi Input-Output. Dengan menghitung nilai eigen dari matriks Input-Output, kita dapat mengidentifikasi komponen penting dalam sistem ekonomi, serta dampaknya terhadap pertumbuhan ekonomi dan kestabilan sistem.

Melalui analisis implementasi struktur aljabar pada aplikasi Input-Output, kita dapat memahami pola hubungan kompleks antara sektor-sektor ekonomi, mengidentifikasi sektor-sektor yang krusial dalam sistem, mengevaluasi dampak kebijakan ekonomi, serta merencanakan langkah-langkah untuk meningkatkan efisiensi dan pertumbuhan ekonomi.

Secara keseluruhan, analisis implementasi struktur aljabar pada aplikasi Input-Output memberikan kerangka kerja yang kuat untuk memahami dan menganalisis sistem ekonomi secara holistik, sehingga dapat memberikan wawasan yang berharga dalam perencanaan dan pengambilan keputusan ekonomi yang efektif.

KESIMPULAN

Dalam ilmu ekonomi, analisis input-output memenuhi tujuannya. Salah satu caranya adalah dengan mengkaji struktur perekonomian menurut sektor atau industri. Analisis input-output ini terutama membutuhkan matriks peristiwa, matriks koefisien teknologi, dan terakhir matriks koefisien interdependensi. Langkah pertama dalam analisis input-output adalah membuat tabel yang menggambarkan bagaimana output suatu sektor

didistribusikan sebagai input ke sektor lain dan sebagai barang konsumsi ke konsumen akhir. Analisis input-output dapat diterapkan pada ilmu matriks. Array adalah matriks atau kumpulan elemen persegi panjang numerik, simbolik, atau skalar yang diatur dalam baris dan kolom. Matriks koefisien adalah matriks yang entri-entrinya terdiri dari koefisien variabel dari sistem persamaan linier. Dalam konteks ini terdapat matriks koefisien interdependen yang relevan, matriks yang diperoleh dari matriks leonatif invers (matriks teknologi). Metode eliminasi Gauss-Jordan digunakan untuk analisis input-output. Ketika metode ini melakukan manipulasi matriks berbasis baris atau kolom dan mengolah matriks koefisien menjadi matriks segitiga atas .

DAFTAR PUSTAKA

- Anam, K., & Arnas, Y. (2019). Penerapan Metode Eliminasi Gauss-Jordan Pada Rangkaian Listrik Menggunakan Scilab. *Jurnal Ilmiah Aviasi Langit Biru*, 12(2), 37-44.
- Astuty, S., & Ma'aruf, M. I. (2021). *Ekonomi Matematika: Aljabar Kalkulus dan Aljabar Matriks* (U. N. Halizah (ed.)). Yayasan Pendidikan Cendikia Muslim.
- BPS. (2018). *Buku Tabel Input Output Kabupaten Tegal 2016*.
- Cahyono, B., & Sumargo2, B. (2005). Mengartikulasikan tabel. *Journal The Winners*, 6(1), 33-50.
- Firmansyah. (2006). *Operasi Matrix dan Analisis Input-Output (I-O) untuk Ekonomi*.
- Hamidah, Mahuda, I., & Kusuma, J. W. (2020). *Matematika Ekonomi 1&2*. Scorpindo Media Pustaka.
- Jannah, T. M., & Harni. (2020). Penerapan Pendekatan Saintifik Dalam Pembelajaran Tematik Terpadu Di Kelas II Sekolah Dasar (Studi Literatur). *Journal of Basic Education Studies*, 8(8), 405-420. <http://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/pgsd>
- Listya, T. D., & Herawati. (2007). *Matematika*. Grafindo Media Pratama.
- Masli, L., & Rusmalia, E. (2015). Analisis Input-Output Dalam Perencanaan Ekonomi. *Jurnal Ekonomi*, 12(3), 60-65.
- Mhd. Habibu Rahman. (2021). Implementasi Model Pembelajaran Discovery Dalam Pendidikan Anak Usia Dini. *Early Childhood: Jurnal Pendidikan*, 5(2), 223-240.
- Muttaqin, G. F. (2008). *Metode Analisis Relasi Pemasukan dan Pengeluaran dalam Bisnis dan Ekonomi dengan Matriks Teknologi*.

- Rahayu, Y., Rahayu, Y., & Nurhadiyono, B. (2012). Implementasi Matriks Pada Matematika Bisnis Dan Ekonomi. *Techno.Com*, 11(2), 74-81.
- Wahyuni, R. (2013). Analisis Identifikasi Sektor Unggulan di Provinsi Jawa Timur Tahun 2010 (Pendekatan Input-Output). 2010.
- Wikarya, U. (2015). Analisis Model Input-Output. Pelatihan Staf Puslitbang Penyelenggara Pos Dan Telekomunikasi, 1-44.
<http://www.opi.lipi.go.id/data/1381625854/data/1439949174.pdf>
- Wirawan, N. (2016). Matematika Ekonomi Lanjutan. Yanti, T. S. (2015). Menaksir Matriks Teknologi Tabel Input Output Kota Bandung Menggunakan Metode RAS. *Statistika*, 15(1), 7-15.
- Zuhri. (2018). Model Input Output dan Aplikasinya pada Enam Sektor. *Jurnal Iman*, 3(February 2015), 16-21.