



## IMPLEMENTASI MATRIKS PADA SISTEM PEREKONOMIAN INDONESIA

### *MATRIX IMPLEMENTATION IN THE INDONESIAN ECONOMIC SYSTEM*

Annisa Disha Fitriyanti<sup>1</sup>, Annissa As Syifa<sup>2</sup>, Dhia Fadhila Syahra<sup>3</sup>, Varra Amilia Aziziah<sup>4</sup>

UIN Syarif Hidayatullah Jakarta

Email: dedek.kustiawati@uinjkt.ac.id

#### ABSTRAK

Pembahasan pada penelitian ini berfokus pada analisis *input-output*, dimana hal tersebut adalah salah satu implementasi matriks pada matematika yang berguna untuk menganalisis permasalahan ekonomi yang saling berhubungan dengan hal lain di bidang ekonomi. Matematika memiliki peranan penting dalam menganalisis permasalahan ekonomi. Hal ini karena dibutuhkan pemahaman yang berbentuk matematis seperti model matematika dan matriks. Matriks dapat digunakan untuk menganalisis *input-output* dalam sistem perekonomian suatu negara, seperti menganalisis sektor unggulan dari beberapa sector perekonomian yang lain.

**Kata Kunci:** Matriks, Metode, *Input-Output*

#### ABSTRACT

*The discussion in this study focuses on input-output analysis, which is one of the implementations of matrices in mathematics that are useful for analyzing economic problems that are interconnected with other things in the economic field. Mathematics has an important role in analyzing economic problems. This is because it requires understanding in mathematical forms such as mathematical models and matrices. The matrix can be used to analyze inputs in a country's economic system, such as analyzing the leading sectors of several other sectors of the economy.*

**Keywords:** matrix, method, *input-output*.

#### PENDAHULUAN

Salah satu cabang ilmu yang bermanfaat bagi kemajuan zaman pada saat ini adalah matematika. Karena permasalahan yang kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari sangat erat dengan persoalan matematis. Permasalahan yang kita jumpai akan lebih mudah diselesaikan dengan menjadikannya ke dalam bentuk model matematika yang nantinya akan dicari solusinya menggunakan matriks. Pada dasarnya, matriks adalah suatu model matematika yang digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah. Yang mana matriks itu adalah salah satu cabang ilmu aljabar linier. Seiring berkembangnya zaman, pengaplikasian matriks menjadi sangat luas, sehingga diaplikasikan juga dalam bidang ekonomi.

Maka dari itu, matematika memiliki peranan penting dalam menganalisis dan mengkaji permasalahan ekonomi, matematika juga sangat bermanfaat dalam perkembangan teknologi. Matematika juga berperan penting untuk memecahkan masalah ekonomi di sektor pertanian atau peternakan. Matematika akan menghasilkan model matematika.

Pada tahun 1930-an, Wassily W. Leontif yang merupakan ahli ekonom, mengembangkan analisis *input-output* di Amerika. Hal ini bertujuan untuk mengetahui banyaknya tingkat *output* pada suatu perekonomian dalam sektor industri yang bisa diproduksi, supaya bisa memenuhi permintaan dengan benar.

Persiapan pertama dalam analisis *input-output* yaitu dibutuhkan jenis tiga matriks



utama, yaitu matriks transaksi, matriks koefisien teknis, dan matriks koefisien total.

Dalam kehidupan sehari-hari, seringkali terdapat berbagai permasalahan. Jika ditelaah, sebagian besar permasalahan yang timbul tidak jauh dari permasalahan matematika. Dengan menjadikannya ke dalam persamaan matematika, permasalahan tersebut akan dapat lebih mudah terselesaikan. Namun, terkadang permasalahan biasanya mengandung lebih banyak persamaan dan beberapa variabel, yang nantinya akan kesukaran untuk mencari hubungan antar variabelnya. Maka dari itu, matriks pada dasarnya merupakan instrumen yang dapat memecahkan permasalahan matematika. Kita dapat menganalisis suatu permasalahan ekonomi lebih mudah jika menggunakan matriks. Matriks dapat menganalisis berbagai persoalan serta menjadi solusi dalam perekonomian. Dengan merumuskan dan menganalisis beberapa variabel yang berhubungan, maka permasalahan dapat terselesaikan dengan matriks.

Salah satu sektor penting dalam suatu negara adalah perekonomian. Pertumbuhan ekonomi secara totalitas banyak membawa dampak positif bagi suatu negara. Semakin banyak lapangan kerja yang terbuka akibat perekonomian yang tumbuh, pengangguran akan semakin berkurang. Semakin banyak komoditas yang diproduksi akibat ekonomi yang tumbuh oleh suatu negara, maka kebutuhan penduduknya akan tercukupi. Agar negara mampu bersaing secara ekonomi dengan negara yang lain, maka sangat dibutuhkannya pertumbuhan ekonomi. Jika pertumbuhan ekonomi baik, maka otomatis nilai saing suatu negara akan naik.

Indonesia termasuk negara berkembang. Meskipun begitu, kesejahteraan manusia masih belum mencapai maksimal.

Menurut studi dari Bank Dunia dan Badan Pusat Statistik (BPS), pada tahun 2014, tingkat kemiskinan di Indonesia mencapai angka 11% dari jumlah penduduk. Pada tahun 2014, tingkat kemiskinan absolut di Indonesia mencapai 28 juta penduduk, yang mana angka tersebut tergolong rendah. Namun, pemerintah Indonesia sendiri juga menggunakan tolok ukur yang relatif rendah untuk menentukan tingkat kemiskinan. Ini berarti penduduk yang berpenghasilan dari Rp 31.2328 (setara dengan US\$25) perbulan, yang berarti taraf hidup mereka masih rendah.

Peningkatan pertumbuhan ekonomi merupakan salah satu upaya untuk memberantas kemiskinan di Indonesia. Pemerintah perlu membuat kebijakan-kebijakan ekonomi yang tepat agar ekonomi semakin meningkat. Untuk itu memerlukan analisis terlebih terhadap sektor perekonomian Indonesia. Analisis tersebut dapat dijadikan salah satu dasar pembuatan kebijakan, dengan menggunakan tabel *input-output* yang memanfaatkan matriks.

Implementasi matematika khususnya matriks dalam analisis *input-output* adalah untuk menganalisis relasi antarindustri dalam bidang perekonomian di Indonesia. Dalam menganalisis *input-output* dalam perekonomian, relasi merupakan bagian penting. Menentukan *output* pada permintaan akhir di ekonomi dapat menggunakan analisis ini.

Analisis *input-output* bertujuan untuk mengkaji struktur perekonomian terkait antar sektor. Pada tahun 1936, Wassily W. Leontief dari Universitas Harvard pertama kali memperkenalkan metode sederhana untuk menganalisis kegiatan perekonomian keseluruhan dalam skala besar (ekonomi makro). *Input* dan *output* sektor produksi dan konsumen dihubungkan secara acak menurut



metode analisi statis, yang berarti *input-output* sektor tersebut selalu tetap dan tidak berubah.

Dari relasi *input-output* akan membentuk matriks peristiwa yang terdiri dari berbagai komponen. Distribusi konsumsi, distribusi produksi, dan nilai tambah merupakan koefisien yang tetap. Selanjutnya, komponen permintaan akhir dan *output* total yang merupakan variabel yang berhubungan erat.

Permintaan akhir merupakan nilai yang didistribusikan kepada konsumen untuk keperluan konsumsi, sedangkan *output* total merupakan nilai *output* perekonomian yang ditentukan selama proses berjalan. Agar kinerja sektor akan efisien, komposisi permintaan akhir dan *output* total harus seimbang.

Perekonomian Indonesia terdiri dari banyak sektor yang saling membantu. Ketika sektor a membutuhkan kebutuhan pokok yang diproduksi oleh sektor b dan sektor lainnya. Sektor ekonomi di Indonesia di antaranya, sektor pertanian dan peternakan. Sektor-sektor besar itulah yang kemudian dapat memuat cabang-cabang industri yang mendasarinya.

## METODE

Metode penelitian yang digunakan merupakan metode Studi Pustaka. Studi Pustaka merupakan sebuah metode pengumpulan data atau suatu informasi yang memanfaatkan berbagai macam material yang ada di perpustakaan, misalnya seperti buku bacaan, jurnal ilmiah, majalah-majalah pendidikan, kisah-kisah tentang sejarah, dsb (Mardalis:1999). Selanjutnya, metode yang dipakai untuk pengumpulan data dalam penelitian ini diambil secara tidak langsung atau bisa disebut juga peneliti tidak terjun

langsung ke tempat pengamatan (Jannah & Harni, 2020). Metode studi perpustakaan ini dilakukan dengan cara mempelajari berbagai sumber yaitu buku bacaan sebagai referensi serta hasil dari penelitian-penelitian sebelumnya yang sejenis karena bertujuan untuk mendapatkan dasar teori tentang permasalahan yang akan diteliti oleh peneliti (Mhd. Habibu Rahman, 2021). Dapat diketahui bahwa tujuan dari studi pustaka adalah untuk mengetahui bagaimana pembahasan yang lebih mendalam mengenai suatu topik permasalahan. Topik ini harus sesuai dengan tulisan yang akan dibahas dalam penelitian. Sumber data pada penelitian ini merupakan data sekunder.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Konsep Matriks

#### a. Definisi Matriks

Matriks adalah kumpulan bilangan/angka yang bentuknya persegi panjang yang tersusun dari baris dan kolom. Notasi matriks biasanya ditulis sebagai berikut:

$$M = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1j} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2j} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{i1} & a_{i2} & \dots & a_{ij} \end{pmatrix}$$

$a_{ij}$  adalah unsur dari matriks yang terdapat di baris  $i$  dan juga kolom  $j$ . Yang disebut orde pada matriks adalah jumlah pada baris dikalikan dengan jumlah pada kolom. Kemudian asumsikan matriks  $A$  dan matriks  $B$  adalah matriks yang memiliki ukuran sama, jadi matriks  $A$  dan matriks  $B$  adalah sama ketika elemen-elemen dari matriks yang posisinya sama dari matriks  $A$  dan matriks  $B$  tersebut juga sama.



### b. Matriks Persegi

Matriks persegi atau disebut juga bujur sangkar adalah sebuah matriks yang memiliki jumlah kolom dan baris yang sama. Berikut adalah contoh dari matriks persegi atau bujur sangkar:

$$M = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 7 \\ 4 & 18 & 9 \\ 5 & 7 & 5 \end{pmatrix}$$

### c. Matriks Diagonal

Matriks diagonal adalah matriks persegi atau bujur sangkar yang berisi elemen 0 kecuali pada bagian diagonal. Contohnya adalah seperti berikut:

$$M = \begin{pmatrix} 6 & 0 & 0 \\ 0 & 9 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$

### d. Matriks Identitas

Matriks identitas atau yang dapat disebut juga dengan matriks satuan adalah matriks diagonal dimana semua elemen diagonalnya adalah 1. Contohnya seperti berikut:

$$M = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

### e. Matriks Segitiga

Matriks segitiga dibedakan menjadi dua macam diantaranya matriks segitiga atas dan juga matriks segitiga bawah. Yang disebut matriks segitiga atas adalah matriks persegi atau bujur sangkar dimana setiap elemen yang berada di bawah elemen diagonalnya adalah 0 (nol). Contohnya adalah seperti berikut:

$$M = \begin{pmatrix} 9 & 4 & 7 \\ 0 & 1 & 11 \\ 0 & 0 & 31 \end{pmatrix}$$

Sedangkan yang disebut dengan matriks segitiga bawah adalah matriks persegi atau bujur sangkar dimana setiap

elemen yang terletak di atas elemen diagonalnya adalah 0 (nol). Contohnya adalah seperti berikut:

$$M = \begin{pmatrix} 17 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & 0 \\ 4 & 8 & 31 \end{pmatrix}$$

### f. Matriks Transpose

Pengertian dari matriks transpose atau  $A^t$  adalah matriks yang didapat dari hasil menukar kolom yang terdapat di matriks  $A$  menjadi baris dan barisnya menjadi kolom. Contohnya adalah seperti berikut:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 0 \\ 2 & 3 & 4 \\ 1 & 8 & 7 \end{pmatrix}$$

$$A^t = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 1 \\ 4 & 3 & 8 \\ 0 & 4 & 7 \end{pmatrix}$$

### g. Matriks Baris

Matriks baris merupakan matriks yang hanya memiliki satu baris. Berikut ini adalah contoh dari matriks baris

$$M = (9 \quad 2 \quad 0)$$

### h. Matriks Kolom

Pengertian dari matriks kolom merupakan matriks yang terdiri dari satu kolom. Contohnya adalah seperti berikut:

$$M = \begin{pmatrix} 2 \\ 18 \\ 0 \\ 10 \end{pmatrix}$$

### i. Matriks Simetri

Pengertian dari matriks simetri adalah misalkan ada matriks  $A$  dimana  $A$  adalah matriks persegi dan memenuhi syarat matriks simetri yaitu  $A = A^t$ . Contohnya adalah seperti berikut:

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 8 & 0 & 2 \\ 8 & 4 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 5 & 7 \\ 2 & 1 & 7 & 6 \end{pmatrix}$$



### j. Penjumlahan dan Pengurangan Matriks

Matriks dapat dijumlahkan dan dikurangkan ketika kedua matriks tersebut jumlah baris dan jumlah kolomnya sama (memiliki ordo yang sama).

$$\begin{aligned} (A + B)_{ij} &= A_{ij} + B_{ij} \\ (A - B)_{ij} &= A_{ij} - B_{ij} \\ \begin{pmatrix} 2 & 5 & 4 \\ 9 & 4 & 8 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 5 & 9 & 11 \\ 1 & 5 & 6 \end{pmatrix} &= \\ \begin{pmatrix} 7 & 14 & 15 \\ 10 & 9 & 14 \end{pmatrix} & \\ \begin{pmatrix} 12 & 8 & 0 \\ 1 & 9 & 4 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 2 & 7 & 13 \\ 14 & 15 & 2 \end{pmatrix} &= \\ \begin{pmatrix} 10 & 1 & -13 \\ -13 & -6 & 2 \end{pmatrix} & \end{aligned}$$

### k. Perkalian antara Matriks dengan Konstanta

Hasil dari perkalian antara matriks dengan konstanta yaitu matriks baru dimana semua unsurnya adalah hasil dari perkalian antara elemen pada matriks  $B$  dengan konstanta itu. Contohnya adalah seperti berikut:

$$2 \begin{pmatrix} 1 & 8 & 2 \\ 5 & 4 & 9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 16 & 4 \\ 10 & 8 & 18 \end{pmatrix}$$

### l. Perkalian antara Matriks dengan Matriks.

Perkalian dua buah matriks dapat dilakukan dengan cara seperti berikut:

$$\begin{aligned} A &= \begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \end{pmatrix} \\ B &= \begin{pmatrix} p & s \\ q & t \\ r & u \end{pmatrix} \\ A \times B &= \begin{pmatrix} ap + bq + cr & as + bt + cu \\ dp + eq + fr & ds + et + fu \end{pmatrix} \end{aligned}$$

### m. Invers Matriks

Cara mencari invers matriks dengan ordo  $2 \times 2$  adalah sebagai berikut:

$$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}^{-1} = \frac{1}{ad - bc} \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}$$

Kita dapat menggunakan Operasi Baris Elementer untuk menyelesaikan persoalan invers matriks selain ordo  $2 \times 2$

### n. Operasi Baris Elementer (OBE)

Pengertian dari operasi baris elementer atau OBE adalah operasi yang dipakai di semua elemen baris pada matriks. OBE terdiri dari tiga macam, di antaranya pertukaran baris, perkalian antara baris dengan konstantanya dimana merupakan konstanta yang tak nol, dan juga penjumlahan dari hasil perkalian antara baris pada matriks dengan konstanta yang tak nol. Contohnya adalah seperti berikut:

$$\begin{aligned} A &= \begin{pmatrix} -3 & -2 & -1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 0 & 2 & 4 \end{pmatrix} & b_1 & \leftrightarrow \\ b_2 & \sim \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -3 & -2 & -1 \\ 0 & 2 & 4 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

Contoh yang lain adalah seperti berikut:

$$\begin{aligned} A &= \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 & -1 \\ 0 & 2 & 1 & 7 \\ 0 & 1 & 1 & 3 \end{pmatrix} & -2b_1 + \\ b_3 & \sim \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 & -1 \\ 0 & 2 & 1 & 7 \\ 0 & 1 & 1 & 5 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

Dapat dilihat pada contoh tersebut, baris yang pertama dikali dengan -2 setelah itu ditambahkan ke baris ketiga.

Tujuan dari operasi baris elementer yaitu untuk menghasilkan sebuah matriks yang memiliki beberapa sifat, di antaranya yaitu di baris yang bukan nol maka elemen bukan nol yang pertama adalah 1, lalu pada baris selanjutnya, baris yang posisinya di bawahnya memiliki 1 (satu utama) yang posisinya lebih kanan, jika terdapat baris 0 (nol), akan diposisikan di paling bawah.



Jika terpenuhi maka akan membentuk eselon (atau dinamakan dengan eliminasi Gauss).

Operasi baris elementer berguna untuk menghasilkan matriks invers. Caranya dapat memakai formula  $(A|I) \sim (I|A^{-1})$ . Berikut ini adalah contohnya

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 1 & 1 & 0 \\ -2 & -2 & 1 \end{pmatrix}$$

$$I = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Operasi baris elementer bisa digunakan untuk formula tersebut. Cara penggunaannya adalah matriks  $A$  diletakkan di sebelah  $I$ . Setelah itu, operasi baris elementer dipakai pada matriks  $A$  dan  $I$  sehingga yang terjadi adalah  $I$  menghasilkan matriks invers dan kemudian matriks  $A$  menghasilkan  $I$  (matriks identitas).

$$\left( \begin{array}{ccc|ccc} 3 & 2 & -1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ -2 & -2 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{array} \right)$$

$$\left( \begin{array}{ccc|ccc} 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & -1 & 1 & 0 & 0 \\ -2 & -2 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{array} \right)$$

### Penerapan Matriks Dalam Analisis Sektor Perekonomian Indonesia

Tentu udah kita ketahui bahwa matematika memiliki manfaat yang cukup besar pada semua aspek kehidupan, misalnya adalah ketika matematika digunakan sebagai penyelesaian untuk menyelesaikan permasalahan ekonomi yang muncul baik pada lingkup yang cukup kecil maupun pada

lingkup yang dinilai lebih besar. Oleh karena itu, dengan adanya matematika ekonomi diharapkan dapat membantu dalam analisa pertumbuhan perekonomian bagi suatu bangsa dan negara, karena untuk menentukan suatu kebijakan pada sektor perekonomian, baik menyangkut perekonomian dari dalam negeri ataupun perekonomian ke luar negeri sekalipun, maka yang tentunya harus diperhatikan oleh pemerintah adalah pemerintah perlu melihat hubungan antar sektor perekonomian. Pemerintah juga perlu mengetahui sektor perekonomian unggulan dari Indonesia. Sektor perekonomian unggulan Indonesia dapat dianalisis dengan analisis tabel input-output.

Tabel *input-output* adalah suatu uraian data statistik dalam bentuk matriks yang berisi gambaran transaksi-transaksi yang terjadi dalam penggunaan jasa dan barang antar cabang pada berbagai macam sektor perekonomian. Angka-angka yang terdapat pada tabel *input-output* menunjukkan relasi penjualan dari antar sektor perekonomian daerah. Selain adanya transaksi antar sektor, terdapat juga beberapa transaksi yang terdapat di dalam sebuah tabel input output, seperti transaksi impor barang dan jasa.

Berikut disajikan tabel *input-output* ekonomi Indonesia berdasarkan data dari web resmi Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2016 (karena sektor ekonomi Indonesia adalah sangat banyak, maka berikut hanya disertakan beberapa sektor ekonomi saja).



**Tabel Input-Output Indonesia Transaksi Domestik Atas Dasar Harga Dasar berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2016.**

Deskripsi	Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan	Pertambangan dan Penggalian	Industri Pengolahan	Total Permintaan Akhir	Output Domestik Harga Dasar
Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan	93.300.109	29.791	873.543.999	<b>729.340.744</b>	<b>1.898.139.612</b>
Pertambangan dan Penggalian	4.317	82.590.758	370.675.788	<b>426.085.365</b>	<b>1.169.081.105</b>
Industri Pengolahan	166.197.918	55.379.121	1.227.916.774	<b>3.767.388.036</b>	<b>6.819.115.227</b>
<b>Total Input Primer</b>	<b>1.498.748.811</b>	<b>788.464.834</b>	<b>2.589.596.339</b>	<b>1.153.091.307</b>	<b>1.698.984.330</b>
<b>Total Input</b>	<b>1.898.139.612</b>	<b>1.169.081.105</b>	<b>6.819.115.227</b>	<b>2.910.393.550</b>	<b>2.411.401.412</b>

Dari tabel *input-output* di atas, ini tentunya ini dapat dianalisis dan berguna untuk mengetahui sektor ekonomi unggulan Indonesia dengan menggunakan matriks teknologi.

Pembacaan matriks secara kolom adalah total *input* sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan sebesar 1.898.139.612 yang didistribusikan dari sektor pertanian, kehutanan dan perikanan sebesar 93.300.109; sektor pertambangan dan penggalian 4.317; dan sektor industri pengolahan sebesar 1.498.748.811.

Pembacaan matriks secara baris adalah terdapat 1.898.139.612 total *output* dari sektor pertanian, kehutanan dan perikanan yang didistribusikan ke sektor perikanan, kehutanan, dan perikanan itu sendiri sebesar 93.300.109; sektor pertambangan dan penggalian sebesar 29.791; serta sektor industri pengolahan sebesar 873.543.999.

### Matriks Teknologi

Matriks teknologi didapat dari perbandingan antara nilai persektor dengan nilai total input.

Sektor	Permintaan Antara		
	Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan	Pertambangan dan Penggalian	Industri Pengolahan
Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan	0,049153449	2,54824E-05	0,128102249
Pertambangan dan Penggalian	2,27433E-06	0,070645875	0,054358341
Industri Pengolahan	0,087558321	0,047369785	0,180069809



$$\text{Diperoleh} \begin{pmatrix} 0,049153449 & 2,54824E-05 & 0,128102249 \\ 2,27433E-06 & 0,070645875 & 0,054358341 \\ 0,087558321 & 0,047369785 & 0,180069809 \end{pmatrix}$$

$$\text{Matriks Identitas} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

### Matriks Leontief

Matriks Leontief	Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan	Pertambangan dan Penggalian	Industri Pengolahan
Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan	0,950846551	-2,54824E-05	-0,128102249
Pertambangan dan Penggalian	-2,27433E-06	0,929354125	-0,054358341
Industri Pengolahan	-0,087558321	-0,047369785	0,819930191

### Invers Matriks

1,067098893	0,008555937	0,167286015
0,006690373	1,079718107	0,072626593
0,114339379	0,063292167	1,241675937

Didapat nilai output/sektor unggulan

Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan	3.176.247.878
Pertambangan dan Penggalian	1.770.226.408
Industri Pengolahan	8.758.157.072

Sektor unggulan perekonomian Indonesia berdasarkan analisis *input-output* adalah pada sektor industri pengolahan. Tetapi dengan adanya analisis sektor unggulan ini belum bisa dipastikan 100% akurat karena penulis hanya menggunakan beberapa sampel sektor perekonomian saja.

### Analisis Relasi *Input-Output* Ekonomi Makro

#### a. Matriks Transaksi

Implementasi matriks dalam ekonomi sangat matang. Matriks berkoneksi meringankan seluruh aktivitas ekonomi. Segala perkara

ekonomi dan bisnis baik berbentuk makro maupun mikro memiliki lebih dari satu zona aktivitas. Sistem ekonomi yang mencakup pemasukan dan pengeluaran berbagai wujud baik secara fisik maupun nilai uang dibangun pada seluruh wilayah. Pemasukan setiap sektor menjadi hal wajib tersedia untuk menjalankan produksinya. Pemasukan selalu bergandengan dengan pengeluaran, setiap sistem ekonomi sektor memasok keluaran atas kinerjanya. Mekanismenya dengan cara pengeluaran setiap sektor diterapkan sebagai masukan terhadap setiap sektor lain ataupun dicadangkan sebagai *permintaan akhir* yang didistribusikan kepada konsumen secara tidak langsung. Nilai pemasukan dan pengeluaran masing-masing sektor baik dari dan menuju sektor lain merupakan nilai masukan dan keluaran yang didistribusikan. Rangkaian akhir sistem tersebut adalah melahirkan relasi masukan-keluaran yang disajikan dalam bentuk tabel yang disebut matriks transaksi.

**b. Matriks Teknologi**

Lapangan ekonomi terhadap teknologi tidak luput dari penerapan matriks. Sebuah koefisien teknologi ( $a_{ij}$ ) yang terbangun dari komponen matriks transaksi terbentuk matriks teknologi. Koefisien atau suku teknologi dipahami sebagai sesuatu angka perbandingan yang memaparkan banyak nilai jumlah total masukan pada sektor  $j$  khususnya masukan unit di sektor  $j$  yang bergantung kepada nilai keluaran sektor  $i$ .

**c. Relasi *input-output* ekonomi mikro**

Praktek ekonomi bergerak bagi seluruh latar aktivitas yang tidak jarang bertautan satu sama lain. Lingkungan pertanian, industri dan jasa memiliki aktivitas ekonomi yang erat sehingga terjalin afiliasi sistem ekonomi pada sektor-sektor tersebut. Mekanisme pengeluaran dan pemasukan dirangkum dalam tabel matriks transaksi berikut pada waktu situasi dan kondisi tertentu yang dihadapi masing-masing sektor.

	P	I	J	PA	T
P	25	60	126	39	250
I	50	120	42	88	300
J	150	30	42	198	420
NT	25	90	210	55	380
T	250	300	420	380	1350

Keterangan :

P : Sektor Pertanian

NT : Nilai Tambah

I : Sektor Industri

PA : Permintaan Akhir

J : Sektor Jasa

T : Keluaran Total

Sektor pertanian melalui masa peningkatan pesat sehingga melahirkan potensi bagi pertumbuhan dan perkembangan perekonomian negara akhirnya berkuasa menggerakkan pertumbuhan dan

perkembangan permintaan akhir bagi seluruh sektor. Pemerintah ingin mencapai tujuan target beberapa sektor:

- 1) Bidang pertanian mengalami peningkatan mulai dari 39 meningkat menjadi 250,
- 2) Bidang industri mengalami peningkatan mulai dari 88 naik menjadi 125,
- 3) Bidang jasa penurunan mulai dari 198 berkurang menjadi 100.

Mengacu pada harapan angka pencapaian tersebut bahwa pengeluaran total yang bergerak kepada setiap sektor mewajibkan perubahan keluaran yang sebanding dengan kebutuhan dan target angka pengeluaran seluruh sektor. Perhitungan analisis *input-output* yang diaplikasikan merupakan analisis stasioner yang mengambil konsep masing-masing sektor mempunyai masukan dan keluaran berada pada kondisi tetap dan teratur. Berdasarkan tabel *input-output* matriks kejadian di atas, tercermin proses terbentuknya proses perhitungan matriks teknologi yang dihasilkan mengarah pada komponen masing-masing anggota dengan total output yang dimiliki masing-masing sektor. Matriks A yang mendefinisikan bentuk matriks teknologi dengan koefisien teknologi pada tabel di atas sebagai elemen pembentuknya sebagai berikut.

$$A = \begin{bmatrix} 25 & 60 & 126 \\ 250 & 300 & 420 \\ 50 & 120 & 42 \\ 250 & 300 & 420 \\ 150 & 30 & 42 \\ 250 & 300 & 420 \end{bmatrix}$$
$$A = \begin{bmatrix} 0,1 & 0,2 & 0,3 \\ 0,2 & 0,4 & 0,1 \\ 0,6 & 0,1 & 0,1 \end{bmatrix}$$

Target permintaan akhir (U)



$$U = \begin{bmatrix} 250 \\ 125 \\ 100 \end{bmatrix}$$

Berdasarkan persamaan

$$V - (I - A)^{-1}U$$

Melahirkan hasil masing-masing sektor wajib menaikkan keluaran total sebesar:

- 1) Bidang pertanian mengalami kenaikan bermula dari 250 ke 567,375
- 2) Bidang industri mengalami kenaikan dari 300 ke 488,100
- 3) Bidang jasa: mengalami kenaikan bermula dari 420 ke 543,575

Merujuk pada hasil keluaran sektor, angka permintaan akhir seluruh sektor pertanian menemui peningkatan target berkisar 6 kali lipat yang berpengaruh terhadap peningkatan pengeluaran total pada sektor pertanian berkisar 2 kali lipat diketahui melalui analisis. Kenaikan sekitar 0,3% ditemui pada permintaan akhir sektor jasa. Perjalinan masukan dan keluaran antar sektor tercipta yang tampak dari wujud matriks transaksi.

## KESIMPULAN

Seperti yang sudah dibahas, matriks dapat dimanfaatkan untuk menganalisis *input-output* pada sektor ekonomi. Hal ini sudah dibuktikan pada pembahasan analisis *input-output* untuk mencari sektor unggulan perekonomian Indonesia menggunakan data BPS (Badan Pusat Statistik) pada tahun 2016. Dari tabel *input-output* pada pembahasan, pembahasan tersebut tentunya dapat dianalisis dan berguna untuk mengetahui sektor ekonomi unggulan Indonesia dengan menggunakan matriks teknologi.

Matematika memiliki manfaat yang cukup besar pada semua aspek kehidupan, misalnya adalah ketika matematika digunakan sebagai penyelesaian untuk

menyelesaikan permasalahan ekonomi yang muncul baik pada lingkup yang cukup kecil maupun pada lingkup yang dinilai lebih besar.

Perekonomian mampu bergerak dengan dukungan sistem ekonomi yang terletak pada analisis *input-output* relasi antarsektor. Bentuk matriks transaksi dan matriks teknologi merupakan representasi wujud dari relasi ini yang berbentuk tabel *input-output*. Permintaan akhir pada matriks teknologi terdapat gambar pemetaan permintaan *output* total yang berakibat terciptanya adanya relasi antarsektor. Fungsi satu-ke-satu merupakan pemetaan dari permintaan akhir output dan dapat dibuat dalam perkalian matriks dengan memanfaatkan ilmu dasar matriks fungsi balikkannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Mulyono, Sri. 1996. *Matematika Ekonomi*. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ilmu Ekonomi Universitas Ekonomi.
- Supangat, Andi. 2009. *Matematika Untuk Ekonomi dan Bisnis*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Rahayu, Yuniarsi dkk. 2012. *Implementasi Matriks Pada Matematika Bisnis dan Ekonomi*. 11(2): 74-81
- Amrinsyah Nasution & Hasballah Zakaria, 2001, "Metode Numerik dalam Ilmu Rekayasa Sipil", ITB Bandung,
- Ardi Pujiyanta, 2007, "Komputasi Numerik dengan Matlab", Graha Ilmu
- Bambang Triatmodjjo, 2008, "Metode Numerik", Beta Offset
- Duance Hanselman & Bruce Littlefield, "Matlab Bahasa Komputasi Teknis", Penerbit andi Yogyakarta



- Dumairy, 2004, "*Matematika Terapan untuk Bisnis dan Ekonomi*", Penerbit BPFE, Yogyakarta
- Josep Bintang Kalangi, 2005, "*Matematika Ekonomi dan Bisnis*", Penerbit Salemba Empat
- Kasiman Peranginangin, 2006, "*Pengenalan Matlab*", CV. Andi Offset, Yogyakarta
- Renaldi Munir ,2006 , "*Metode Numerik*", Informatika Bandung
- Renaldi Munir ,2006 , "*Matematika Diskrit*", Informatika Bandung
- Suryadi D.,H.S. Harini. M, , 1985. "*Teori dan Soal Pendahuluan Aljabar Linier*", Ghalia Indonesia, Jakarta

