

MATEMATIKA EKONOMI

Prof. Dr. Hatane Samuel, S.E., M.S.



RAJAWALI PERS

Divisi Buku Perguruan Tinggi

PT RajaGrafindo Persada

DEPOK

Perpustakaan Nasional: Katalog dalam terbitan (KDT)

Hatane Samuel

Matematika Ekonomi/Hatane Samuel
—Ed. 1, Cet. 1.—Depok: Rajawali Pers, 2020.
x, 188 hlm., 23 cm.
Bibliografi: hlm. 185
ISBN

Hak cipta 2020, pada penulis

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi buku ini dengan cara apa pun, termasuk dengan cara penggunaan mesin fotokopi, tanpa izin sah dari penerbit

2020.RAJ

Prof. Dr. Hatane Samuel, S.E., M.S.

MATEMATIKA EKONOMI

Cetakan ke-1, Juli 2020

Hak penerbitan pada PT RajaGrafindo Persada, Depok

Editor : Nuraini
Setter : Khoirul Umam
Desain cover : Tim Kreatif RGP

Dicetak di Rajawali Printing

PT RAJAGRAFINDO PERSADA

Anggota IKAPI

Kantor Pusat:

Jl. Raya Leuwinanggung, No.112, Kel. Leuwinanggung, Kec. Tapos, Kota Depok 16956

Telepon : (021) 84311162

E-mail : rajapers@rajagrafindo.co.id <http://www.rajagrafindo.co.id>

Perwakilan:

Jakarta-16956 Jl. Raya Leuwinanggung No. 112, Kel. Leuwinanggung, Kec. Tapos, Depok, Telp. (021) 84311162. **Bandung**-40243, Jl. H. Kurdi Timur No. 8 Komplek Kurdi, Telp. 022-5206202. **Yogyakarta**-Perum. Pondok Soragan Indah Blok A1, Jl. Soragan, Ngestiharjo, Kasihan, Bantul, Telp. 0274-625093. **Surabaya**-60118, Jl. Rungkut Harapan Blok A No. 09, Telp. 031-8700819. **Palembang**-30137, Jl. Macan Kumbang III No. 10/4459 RT 78 Kel. Demang Lebar Daun, Telp. 0711-445062. **Pekanbaru**-28294, Perum De' Diandra Land Blok C 1 No. 1, Jl. Kartama Marpoyan Damai, Telp. 0761-65807. **Medan**-20144, Jl. Eka Rasmi Gg. Eka Rossa No. 3A Blok A Komplek Johor Residence Kec. Medan Johor, Telp. 061-7871546. **Makassar**-90221, Jl. Sultan Alauddin Komp. Bumi Permata Hijau Bumi 14 Blok A14 No. 3, Telp. 0411-861618. **Banjarmasin**-70114, Jl. Bali No. 31 Rt 05, Telp. 0511-3352060. **Bali**, Jl. Imam Bonjol Gg 100/V No. 2, Denpasar Telp. (0361) 8607995. **Bandar Lampung**-35115, Perum. Bilabong Jaya Block B8 No. 3 Susunan Baru, Langkapura, Hp. 081299047094.

KATA PENGANTAR

Pengembangan pengetahuan ekonomi dan bisnis pada dekade ini, dan masa mendatang sudah semakin kompleks dan modern. Permasalahan ekonomi dan bisnis juga tidak dapat dilihat secara parsial-parsial, namun harus terintegrasi dengan berbagai hal yang melingkupinya. Kebutuhan akan model pemecahan masalah tersebut semakin penting untuk ditemukan dan dikembangkan. Model matematika merupakan salah satu bentuk artikulasi dari permasalahan yang dihadapi, sehingga mudah untuk menemukan cara pemecahannya.

Model matematika yang digunakan, merupakan cara untuk mengubah permasalahan ekonomi dan bisnis dalam dunia nyata, menjadi permasalahan matematika yang abstrak. Untuk itu pemecahan permasalahan matematika membutuhkan pengetahuan dan pemahaman tentang matematika tersebut. Hasil penyelesaian dari permasalahan matematika, kemudian dapat diinterpretasikan sebagai pemecahan masalah nyata dalam ekonomi dan bisnis.

Modul matematika ekonomi ini merupakan salah satu media untuk mahasiswa dapat belajar membuat model matematika sederhana, serta bagaimana memecahkannya, sehingga isinya merupakan penjelasan beberapa konsep dasar matematika sederhana dan penerapannya pada pemodelan masalah ekonomi dan bisnis. Materi modul merupakan

saduran dari beberapa literatur matematika untuk ekonomi dan bisnis yang relevansinya dengan permasalahan yang dikemukakan.

Materi modul matematika ini masih memiliki banyak keterbatasan, sehingga perbaikan ke depan akan selalu diusahakan untuk penyempurnaan serta dapat mengikuti perkembangan dari permasalahan ekonomi dan bisnis. Kasus-kasus yang dikemukakan dalam modul ini, masih merupakan kasus-kasus hipotensi yang dapat dianalogikan dengan masalah nyata ekonomi dan bisnis.

Surabaya, Agustus 2015

Hatane Samuel

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
BAB 1 PENGANTAR MATEMATIKA EKONOMI	1
1.1 Matematika Ekonomi	1
1.2 Teori Ekonomi dan Matematika Ekonomi	2
1.3 Variabel dan Konstanta	3
1.4 Model Matematika	4
1.5 Soal-Soal Latihan	5
BAB 2 HIMPUNAN DAN SISTEM BILANGAN NYATA	7
2.1 Himpunan	7
2.1.1 Penulisan Himpunan	7
2.1.2 Operasi dalam Himpunan	8
2.1.3 Beberapa Kaidah Operasi Himpunan	9
2.1.4 Diagram Venn	9
2.1.5 Anggota Himpunan	10
2.1.6 Himpunan Pasangan Terurut dan Hasil Kali Cartesius	11

2.2	Bilangan Nyata	15
2.2.1	Sifat-Sifat Operasi Bilangan Nyata	17
2.2.2	Pangkat Bilangan Bulat	17
2.3	Persamaan dan Pertidaksamaan	19
2.3.1	Persamaan Linier Sederhana	20
2.3.2	Persamaan Linier dengan Variabel	21
2.3.3	Persamaan Kuadrat	23
2.3.4	Persamaan Eksponensial	25
2.3.5	Persamaan Logaritma	28
2.3.6	Pertidaksamaan	30
2.4	Soal-Soal Latihan	35
BAB 3	RELASI DAN FUNGSI	41
3.1	Konsep Relasi	41
3.2	Fungsi	43
3.3	Soal-Soal Latihan	48
BAB 4	FUNGSI MATEMATIKA	51
4.1	Fungsi Aljabar	51
4.1.1	Fungsi Linier	52
4.1.2	Fungsi Kuadrat	56
4.2	Fungsi Eksponen	66
4.3	Fungsi Logaritma	67
4.4	Soal-Soal Latihan	68
BAB 5	PENERAPAN FUNGSI DALAM ILMU EKONOMI	69
5.1	Fungsi Permintaan	69
5.2	Fungsi Penawaran	72
5.3	Keseimbangan Pasar	72
5.4	Pengaruh Pajak pada Permintaan dan Penawaran	74
5.5	Pengaruh Subsidi	81
5.6	Pasar Dua Jenis Barang	87
5.7	Fungsi Biaya, Penerimaan dan Keuntungan	88

5.8	Fungsi Konsumsi dan Tabungan	93
5.9	Soal-Soal Latihan	96
BAB 6	ALJABAR MATRIKS	99
6.1	Pendahuluan	99
6.2	Vektor	101
6.3	Beberapa Jenis Matriks	102
6.3.1	Matriks Bujursangkar	102
6.3.2	Matriks Diagonal dan Matriks Identitas	102
6.4	Operasi Matriks	103
6.4.1	Penjumlahan dan Pengurangan Matriks	103
6.4.2	Perkalian Skalar dengan Matriks	104
6.4.3	Perkalian Matriks dengan Matriks	105
6.4.4	Matriks Transpose	105
6.5	Representasi Persamaan Linier	107
6.6	Determinan (Δ atau $ A $)	108
6.7	Matriks Invers	114
6.7.1	Operasi Baris Elementer	114
6.7.2	Penggunaan Matriks Ajoint	115
6.8	Penyelesaian Sistem Persamaan Linier	117
6.8.1	Metode Cramer	118
6.8.2	Metode Penggunaan Matriks Invers	119
6.9	Analisis Input-Output	120
6.10	Soal-Soal Latihan	123
BAB 7	BARISAN DAN DERET	127
7.1	Pendahuluan	127
7.2	Barisan dan Deret Aritmatika	128
7.3	Barisan dan Deret Geometri	132
7.4	Soal-Soal Latihan	133

BAB 8	PENERAPAN BARISAN DAN DERET DALAM EKONOMI	135
8.1	Penerapan dalam Bisnis dan Ekonomi	135
8.2	Konsep Nilai Uang	137
8.3	Pertumbuhan Penduduk	145
8.4	Soal-Soal Latihan	149
BAB 9	DIFERENSIASI	151
9.1	Konsep Limit dan Kontinuitas	151
9.2	Konsep Derivatif	155
9.3	Aturan Rantai (<i>Chain Rule</i>)	156
9.4	Beberapa Aturan Derivatif	158
9.5	Optimasi dengan Diferensial	158
9.6	Soal-Soal Latihan	161
BAB 10	APLIKASI DIFERENSIAL DALAM EKONOMI DAN BISNIS	163
10.1	Pendapatan-Marginal dan Pendapatan Rata-Rata	163
10.2	Fungsi Biaya Marginal dan Biaya Rata-Rata	164
10.3	Soal-Soal Latihan	165
BAB 11	PROGRAM LINIER DENGAN GRAFIK	167
11.1	Pengertian Program Linier	167
11.2	Model Dasar Program Linier	170
11.3	Menentukan Nilai Optimum dari Linear Programing	173
11.4	Soal-Soal Latihan	184
	Daftar Pustaka	189
	Biodata Penulis	191

1

PENGANTAR MATEMATIKA EKONOMI

1.1 Matematika Ekonomi

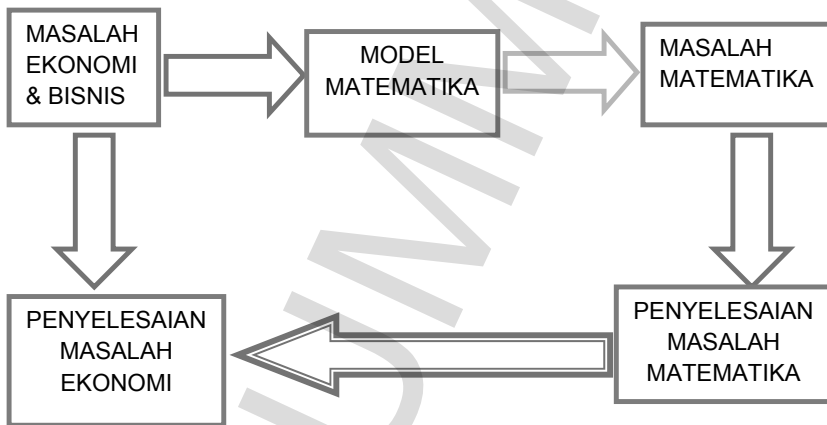
Aktivitas ekonomi merupakan bagian dari kehidupan manusia ribuan tahun yang lalu. Kata “economics” berasal dari kata Yunani klasik yang artinya “household management”. Sebelumnya pedagang Yunani telah memahami fenomena ekonomi dalam kehidupan manusia, seperti jika terjadi kegagalan panen menyebabkan harga jagung akan meningkat di pasar, tetapi dapat saja terjadi kekurangan emas mungkin juga dapat menurunkan harga jagung.

Dalam banyak hal konsep dasar ekonomi hanya diekspresikan dalam bentuk matematika sederhana, seperti penggunaan bilangan bulat atau pecahan, dan diikuti dengan operasi sederhana seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Namun dengan berkembangnya kehidupan manusia, maka aktivitas ekonomi yang dilakukan semakin kompleks dan makin saling terkait dengan aktivitas lainnya, sehingga membutuhkan pemecahan yang lebih kompleks.

Secara umum apabila semakin kompleks suatu permasalahan, tentu berdampak pada semakin kompleks alat analisis yang digunakan untuk pemecahannya. Salah satu alat yang selama ini dianggap mampu mengekspresikan kekompleksan permasalahan tersebut adalah model matematika. Mentransformasi model ekonomi ke dalam model-model

matematika, memungkinkan terjadinya peralihan tingkat kesulitan pemecahan masalah ekonomi ke dalam pemecahan masalah matematika. Untuk itu diperlukan pemahaman tentang beberapa konsep matematika sebagai syarat pemecahan masalah matematika, sehingga ekonom dan pelaku bisnis perlu mempelajarinya. Hal ini diperlukan agar interpretasi pemecahan matematika dapat dikonversikan ke dalam penyelesaian masalah ekonomi dan bisnis, seperti pada Gambar 1.1 di bawah ini.

Tingkat kesulitan masalah matematika bukan saja disebabkan oleh jenis atau cabang matematika itu sendiri, melainkan dapat juga disebabkan sulitnya dan kompleksnya fenomena ekonomi atau bisnis yang diusahakan dapat didekati oleh perumusan model matematik. Memahami matematika ekonomi, merupakan cara/pola pikir Ilmu ekonomi dan bisnis dengan analisis yang bersifat kuantitatif.



Gambar 1.1 Kerangka Model Pemecahan Masalah Ekonomi dan Bisnis

1.2 Teori Ekonomi dan Matematika Ekonomi

Teori Ekonomi pada umumnya berusaha untuk mengungkapkan hubungan antar variabel-variabel ekonomi secara kualitatif, misalnya, jika harga naik/turun kuantitas permintaan berkurang/naik, jika investasi bertambah maka pendapatan nasional akan meningkat, jika konsumsi meningkat maka pendapatan nasional meningkat, serta hubungan lainnya yang berkaitan dengan aktivitas ekonomi sebuah kelompok masyarakat. Teori Ekonomi yang terkait dengan fenomena tersebut, tidak memberikan ukuran kekuatan hubungan secara tegas antara variabel ekonomi. Matematika Ekonomi dapat membantu