

**ANALISIS METODE LAGRANGE PADA PEMROGRAMAN
NONLINEAR SERTA PENERAPANNYA DALAM BIDANG EKONOMI**

Skripsi



Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan Islam

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Disusun Oleh :
Tri Ampi Anawati
(01430856)

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN TADRIS MIPA FAKULTAS TARBIYAH
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2006**

Dr. Talib Hashim Hasan, M.Sc., M.Ag

Dosen Fakultas Tarbiyah

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

Yogyakarta

NOTA DINAS

Hal : Skripsi

Lamp : 5 Eksemplar

Yogyakarta, 17 Februari 2006

Kepada Yth.

Bapak Dekan Fakultas Tarbiyah

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Di- Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Setelah membaca, meneliti, dan mengadakan pengarahan serta perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing I berpendapat bahwa skripsi saudara:

Nama : Tri Ampy Anawati

NIM : 01430856

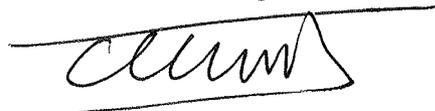
Judul : *Analisis Metode Lagrange pada Pemrograman Nonlinear serta Penerapannya dalam Bidang Ekonomi*

Telah dapat diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Tarbiyah Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Akhirnya, semoga skripsi ini bermanfaat bagi almamater, nusa, bangsa, dan agama.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Pembimbing I



Dr. Talib Hashim Hasan, M.Sc., M.Ag.

NIP : 111111

Dra. Endang Sulistyowati

Dosen fakultas Tarbiyah

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

Yogyakarta

NOTA DINAS

Hal : Skripsi

Lamp : 5 Eksemplar

Yogyakarta, 17 Februari 2006

Kepada Yth.

Bapak Dekan Fakultas Tarbiyah

U I N Sunan Kalijaga Yogyakarta

di- Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Setelah membaca, meneliti, dan mengadakan pengarahan serta perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing II berpendapat bahwa skripsi saudara :

Nama : Tri Ampi Anawati

NIM : 01430856

Judul : *Analisis Metode Lagrange pada Pemrograman Nonlinier Serta Penerapannya dalam Bidang Ekonomi*

Telah dapat diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Tarbiyah Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Akhirnya, semoga skripsi ini bermanfaat bagi almamater, nusa, bangsa, dan agama.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Pembimbing II



Dra. Endang Sulistyowati

NIP.: 150 292 517

Much. Abrori, S.Si.

Dosen fakultas Tarbiyah

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

Yogyakarta

NOTA DINAS

Hal : Skripsi

Lamp : -Eksemplar

Yogyakarta, 4 April 2006

Kepada Yth.

Bapak Dekan Fakultas Tarbiyah

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di- Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Setelah membaca, meneliti, dan mengadakan pengarahannya serta perbaikan sepelunya, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi saudara :

Nama : Tri Ampy Anawati

NIM : 01430856

Judul : *Analisis Metode Lagrange pada Pemrograman Nonlinier Serta Penerapannya dalam Bidang Ekonomi*

Telah dapat diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Tarbiyah Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Akhirnya, semoga skripsi ini bermanfaat bagi almamater, nusa, bangsa, dan agama.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Konsultan



Much. Abrori, S.Si.

NIP.:150293247



DEPARTEMEN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS TARBIYAH

Jln. Laksda Adisucipto, Telp : (0274) 513035, Fax. (0274) 519734 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN

Nomor : UIN.02/DT/PP.011/698/2006

Skripsi dengan judul : Analisis Metode Lagrange pada Pemrograman Nonlinear Serta Penerapannya dalam Bidang Ekonomi

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Tri Ampi Anawati

NIM: 01430856

Telah dimunaqosyahkan pada :

Hari : Sabtu

Tanggal : 1 April 2006

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga

SIDANG DEWAN MUNAQOSYAH

Ketua Sidang

Drs. Murtono, M.Si.
NIP.:150 299 966

Sekretaris Sidang

Drs. H. Sedyo Santosa, S.S., M.Pd.
NIP. : 150 249 226

Pembimbing Skripsi I

Dr. Talib Hashim Hasan, M.Sc., M.Ag.
• NIP. : 111 111

Pembimbing Skripsi II

Dra. Endang Sulistyowati
NIP.: 150 292 517

Penguji I

Much. Abrori, S.Si.
NIP.: 150 293 247

Penguji II

Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
NIP.: 150 299 967

Yogyakarta, 13 April 2006
UIN SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS TARBIYAH
DEKAN

Drs. H. Rahmat, M.Pd.
NIP.: 150 037 930



MOTTO

فَلَنْ هَلْ يَسْتَوِ الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَالَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ إِنَّمَا يَتَذَكَّرُ إِلَّا

الْوَالِدِينَ (الزمر : 9)

"Adalah sama orang-orang yang mengetahui dengan orang-orang yang tidak mengetahui, sesungguhnya orang yang berakallah yang dapat menerima pelajaran" (Az-zumar : 9)

Jika saya mencoba **mungkin** akan berhasil

Jika saya tidak mencoba **pasti** tidak akan berhasil (penulis)

Jangan memaksa diri di luar kemampuan

Jangan mencampuri urusan yang tidak anda kuasai dan tidak menyangkut anda

Jangan menjanjikan sesuatu di luar kesanggupan anda

Jangan membelanjakan untuk sesuatu, kecuali sesuai dengan kemanfaatan (keburukan)

Jangan menuntut imbalan kecuali yang sesuai dengan pekerjaan

Dan jangan menanganai suatu pekerjaan, kecuali yang anda benar-benar ahli dalam bidangnya.

SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

(Arif bijak)

PERSEMBAHAN

Karya kecil ini kupersembahkan untuk:

- Ibunda dan Ayahanda tercinta
- Mas Anto beserta isteri, Mbak Retnoningsih (Alm)
- Teman-teman matematika'01 (ari, murni, dan lailin)
- Teman-teman KSR (lisa, erna, munzi, ida, kak jarwo, pak ndut, inun, sigit, cacak, dan semuanya) yang mengajarku tentang arti kebersamaan
- Temen-temen Kost (erna, risna, okta, iva, dan mbak nunung) yang memenuhi hari-hariku dengan canda dan tawa
- Suamiku kelak yang kudambakan

Almamaterku tercinta Universitas Islam Negeri
Sunan Kalijaga Yogyakarta

KATA PENGANTAR

Syukur *alhamdulillah* kehadiran Allah Swt, yang telah melimpahkan rahmat, taufik, hidayah dan inayahnya, serta memberi petunjuk dan daya kemampuan kepada penulis sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

Penelitian yang berjudul "*Analisis metode Lagrange pada pemrograman nonlinier serta penerapannya dalam bidang ekonomi*" ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan pada Fakultas Tarbiyah Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Penelitian ini dapat terselesaikan berkat bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Drs. H. Rahmat, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Tarbiyah Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
2. Ibu Dra.Hj. Meizer Said Nahdi, M.Si., selaku ketua jurusan Tadris MIPA Fakultas Tarbiyah Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
3. Ibu Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si., selaku ketua program studi pendidikan matematika Fakultas Tarbiyah Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
4. Ibu Sri Utami Zuliana, S.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik, yang telah membimbing dan mengarahkan penulis sejak awal sampai terselesainya proses kuliah ini

5. Bapak Dr.Talib Hashim Hasan, M.Sc.,M.Ag., selaku Dosen Pembimbing I, yang telah membimbing dan mengarahkan kepada penulis sejak awal sampai selesainya penulisan skripsi ini
6. Ibu Dra.Endang Sulistyowati, selaku Dosen Pembimbing II, yang telah membimbing dan mengarahkan kepada penulis sejak awal sampai selesainya penulisan skripsi ini
7. Staf dosen dan karyawan Jurusan Tadris MIPA Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
8. Ibu dan Bapakku yang selalu memberi nasihat dan motivasi dalam setiap langkah perjalanan hidupku
9. Teman-teman Program Studi Pendidikan Matematika dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah ikut memberikan bantuan dan sumbangan dalam penelitian ini.

Akhir kata, semoga penelitian ini berguna khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penelitian ini, karena itu saran dan kritik dari para pembaca yang bersifat membangun demi perbaikan penelitian ini akan selalu penulis nantikan.

Yogyakarta, 16 Januari 2006

Penulis



Tri Ampy Anawati

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
NOTA DINAS PEMBIMBING.....	ii
NOTA DINAS KONSULTAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN MOTTO.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xi
ABSTRAK.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
F. Sistematika Penulisan Skripsi.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka.....	6
B. Landasan Teori.....	7
1. Turunan parsial.....	8
2. Vektor gradien.....	10

3. Matriks Hess.....	11
4. Definisi <i>Leading principal minor</i>	13
5. Determinan matriks.....	15
6. Transpose suatu matriks	20
7. Bentuk kuadratik.....	20
8. Matriks singular dan nonsingular.....	22
9. Masalah optimisasi.....	23
10. Pemrograman nonlinear dengan kendala persamaan....	26
11. Metode Lagrange.....	28
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Teknik Pengumpulan Data.....	32
B. Metode Pengumpulan Data	32
C. Analisis Metode Lagrange.....	33
1. Pembentukan fungsi Lagrange.....	35
2. Mencari titik ekstrim.....	42
3. Pengujian titik stasioner.....	47
 BAB IV PENERAPAN METODE LAGRANGE DALAM BIDANG EKONOMI.....	
 BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	74
B. Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA.....	76
LAMPIRAN.....	78

ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

\vec{x}	: vektor; $\vec{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$
$f(\vec{x})$: fungsi dari \vec{x}
$f^{-1}(\vec{x})$: invers fungsi \vec{x}
$f^{(n)}(x)$: turunan ke- n dari fungsi x
\leq	: lebih kecil atau sama dengan
\geq	: lebih besar atau sama dengan
$<$: lebih kecil dari
$>$: lebih besar dari
\neq	: tidak sama dengan
\cong	: isomorpik
\square	: akhir bukti
f_{x_i} atau $\frac{\partial f}{\partial x_i}$: turunan parsial dari fungsi \vec{x} terhadap x_i
$f'(x)$ atau $\frac{df}{dx}$: turunan fungsi f terhadap x
$\nabla f(\vec{x})$: vektor gradien dari fungsi \vec{x}
$\nabla f^T(\vec{x})$: transpose dari $\nabla f(\vec{x})$
H	: matriks Hess
H^B	: matriks Hess terbatas
a_{ij}	: unsur suatu matriks pada baris ke- i dan kolom ke- j
$A_{m \times n}$: matriks A berukuran $m \times n$

A^T	: transpose matriks A
$ A _{n \times n}$: determinan matriks bujur sangkar A berorde n
M_{ij}	: minor ke- ij dari matriks A
A_{ij}	: kofaktor ke- ij dari matriks A
J	: matriks Jacobi
J^{-1}	: invers dari matriks Jacobi
C	: matriks kontrol
$\nabla_c f$: vektor gradien yang dibatasi
L	: fungsi Lagrange
λ	: pengali Lagrange
$\sum_{i=1}^m f(\bar{x})$: jumlahan dari fungsi $f(\bar{x})$
\Leftrightarrow	: jika dan hanya jika

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
 SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

ABSTRAK

ANALISIS METODE LAGRANGE PADA PEMROGRAMAN NONLINEAR SERTA PENERAPANNYA DALAM BIDANG EKONOMI

Oleh : Tri Ampi Anawati

Masalah optimisasi dapat didefinisikan sebagai proses untuk memaksimalkan atau meminimalkan sebuah besaran tertentu, yang disebut fungsi tujuan. Masalah optimisasi disebut pemrograman nonlinear jika terdapat satu atau lebih fungsi tujuan maupun kendala yang muncul dalam masalah optimisasi tersebut adalah nonlinear.

Masalah pemrograman nonlinear ditandai dengan adanya satu atau lebih fungsi nonlinear diantara tujuan dan atau kendala-kendalanya. Bentuk nonlinear dapat terjadi jika salah satu variabelnya bukan berpangkat satu, atau memuat fungsi aljabar (fungsi trigonometri, fungsi logaritma, fungsi eksponen, dan fungsi hiperbol). Bentuk nonlinear itu misalnya:

$$x^2, \frac{1}{x}, e^x, \sin(x), \operatorname{tg}(x), \text{dll}$$

bentuk nonlinear juga dapat timbul sebagai akibat dari interaksi antara dua atau lebih variabel, seperti:

$$x_1 x_2 x_3, x_1 \ln(x_2), x^y, \text{dll}$$

Masalah pemrograman nonlinear dengan kendala berbentuk persamaan dapat diselesaikan dengan menggunakan metode Lagrange. Dalam metode Lagrange fungsi tujuan dan kendala-kendala dikombinasikan dengan cara mengurangi kendala-kendala yang dikalikan dengan pengali Lagrange pada fungsi tujuan, sehingga membentuk sebuah fungsi Lagrange. Fungsi Lagrange yang baru dibentuk, kemudian dicari titik-titik kritis agar fungsi tersebut mempunyai nilai ekstrim. Titik kritis yang digunakan untuk menyelesaikan fungsi Lagrange adalah titik stasioner $\vec{x}_0 = (x_1, x_2, \dots, x_n)$.

Metode Lagrange juga dapat diterapkan untuk menyelesaikan permasalahan dalam bidang ekonomi, yaitu misalnya sebuah perusahaan ingin meningkatkan produksinya dan mencari titik maksimum dari produksinya, tetapi untuk mencapai maksud tersebut terikat pada dana yang tersedia, tenaga yang tersedia dan sebagainya. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut harus dirumuskan ke dalam masalah pemrograman nonlinear dengan kendala berbentuk persamaan, sehingga dapat diselesaikan dengan menggunakan metode Lagrange.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matematika telah banyak memberikan kemajuan dalam berbagai bidang. Dalam perkembangannya, matematika banyak memperoleh sumbangan dari ilmu pengetahuan dan sebaliknya matematika diterapkan untuk memecahkan persoalan ilmu pengetahuan. Riset operasi (*operations research*) merupakan salah satu penerapan ilmiah untuk membantu manager atau pimpinan dalam menyelesaikan persoalan manajemen dengan menggunakan teknik matematika, statistik, ilmu-ilmu murni dan perekayasaan.¹

Optimisasi dalam wadah riset operasi tersebar cukup luas, karena riset operasi menjadi penunjang penting dalam pengambilan keputusan dan pengambilan keputusan ada dimana-mana, terutama untuk bidang manajemen modern. Sebagai salah satu modelnya pemrograman linier menjadi dominan karena kelinearannya.²

Kegunaan pemrograman linear (*linier programming*) adalah lebih luas daripada aplikasinya semata-mata. Pada kenyataannya, pemrograman linier harus dipandang sebagai dasar untuk pengembangan riset operasi (*operations research*), termasuk pemrograman integer, stokhastik, arus jaringan, dan kuadrat. ³

Pada kenyataannya tidak semua permasalahan yang berhubungan dengan masalah optimisasi dalam bidang ekonomi, misalnya saja masalah perencanaan

¹ Bernand W. Taylor III, *Sains Manajemen Pendekatan Matematika untuk bisnis*. Edisi kedua, Buku I, (Jakarta: Salemba Empat, 2001), hlm 1

² B. Susanta & Bambang Soedijono, *Model Matematika*, (Jakarta: Kaunika UT, 1993), hlm 7.55

³ Hamdy A. Taha, *Riset Operasi*, jilid I edisi ke-5. (Jakarta: Binarupa, 1996), hlm 15

produksi yang semuanya dapat dibawa ke dalam bentuk pemrograman linear atau berbentuk fungsi linear, ada masalah-masalah yang harus dibawa ke bentuk nonlinear. Masalah optimisasi pada dasarnya adalah menentukan penyelesaian yang mengoptimalkan fungsi tujuan yang memenuhi kendala-kendala. Masalah optimisasi disebut pemrograman nonlinear, jika terdapat satu atau lebih fungsi tujuan maupun kendala yang muncul dalam masalah optimisasi adalah nonlinear. Jika dalam masalah pemrograman linear permasalahan dapat diselesaikan dengan grafik yang terbatas pada dua dimensi dan metode simpleks untuk masalah yang umum, maka yang khusus membahas masalah pemrograman nonlinear dapat diselesaikan dengan menggunakan beberapa metode misalnya metode Jacobi, metode Lagrange dan metode Kuhn-Tucker.⁴

Dalam pemrograman matematik, permasalahan pemrograman nonlinear satu tujuan (*single-objective*) dengan kendala dituliskan, sebagai berikut:

Meminimalkan/ memaksimalkan

$$z = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$$

Dengan kendala

$$\begin{aligned} g_1(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) &= b_1 \\ g_2(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) &\leq b_2 \\ g_3(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) &\geq b_3 \\ &\vdots \\ g_m(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) &= b_m \end{aligned}$$

dimana satu atau lebih fungsi tujuan maupun kendala yang muncul adalah berbentuk nonlinear.

⁴ Hamdy A. Taha, *Riset Operasi*, edisi kelima, jilid 2, (Jakarta : Binarupa aksara, 1996), hlm.357

Banyak penelitian yang membahas tentang metode Lagrange, tetapi penelitian-penelitian itu hanya difokuskan pada prosedur-prosedur penyelesaiannya saja. Berangkat dari hal inilah penulis termotivasi untuk mengungkap metode Lagrange yang telah diakui kebenarannya dalam menyelesaikan masalah pemrograman nonlinier dengan mengambil judul "*Analisis Metode Lagrange pada Pemrograman Nonlinear*". Setelah mengkaji lebih jauh tentang metode Lagrange penulis termotivasi lebih lanjut untuk menerapkan metode tersebut dalam bidang ekonomi, misalnya seorang pengusaha ingin memaksimalkan keuntungan atau meminimalkan biaya, tetapi untuk mencapai maksud tersebut seringkali terikat oleh banyaknya bahan mentah yang tersedia, banyaknya tenaga kerja, dan sebagainya. Sehingga penulis merubah judul menjadi "*Analisis Metode Lagrange pada Pemrograman Nonlinear Serta Penerapannya dalam Bidang Ekonomi*".

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan, maka penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Teori apa yang mendasari metode Lagrange dalam penyelesaian masalah pemrograman nonlinier ?
2. Bagaimana penerapan metode Lagrange dalam bidang ekonomi ?

C. Batasan Masalah

Agar permasalahan tidak melebar maka penelitian ini perlu dibatasi. Penelitian ini akan mengungkap metode Lagrange secara mendalam sebagai suatu teknis dalam menyelesaikan masalah pemrograman nonlinier dengan kendala berbentuk persamaan.

Masalah pemrograman nonlinear dengan kendala berbentuk persamaan yang dapat diselesaikan dengan metode Lagrange ini mengandung tiga atau empat variabel. Agar pembahasan tidak terlalu meluas, penelitian ini dibatasi pada masalah pemrograman nonlinear dengan fungsi tujuan tunggal dengan jumlah kendala tiga atau empat kendala .

D. Tujuan Penelitian

Dalam penelitian ini penulis mempunyai tujuan, antara lain:

1. Mengkaji mengenai metode Lagrange untuk mengetahui teori yang mendasarinya dalam penyelesaian masalah pemrograman nonlinear dengan kendala berbentuk persamaan.
2. Mengetahui penerapan metode Lagrange dalam bidang ekonomi.

E. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan perbendaharaan ilmu pengetahuan yang lebih luas tentang metode Lagrange dan pemrograman nonlinear serta penerapannya dalam bidang ekonomi kepada mahasiswa matematika khususnya dan instansi lainnya pada umumnya.

F. Sistematika Penulisan Skripsi

Untuk mempermudah penulisan, maka sistematika penulisan yang akan dilakukan dalam penyusunan skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang tinjauan tentang penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penulisan penelitian ini dan landasan teori yang berhubungan dengan materi yang akan dibahas, yaitu turunan parsial, vektor gradien, matriks Hess, matriks Hess terbatas, transpose suatu matriks, *leading principal minor*, determinan matriks, bentuk kuadrat, matriks singular dan nonsingular, masalah optimisasi, pemrograman nonlinear dengan kendala persamaan, serta metode Lagrange.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang bahan-bahan penelitian, teknik pengumpulan data, dan analisis metode Lagrange.

BAB IV PENERAPAN METODE LAGRANGE DALAM BIDANG EKONOMI

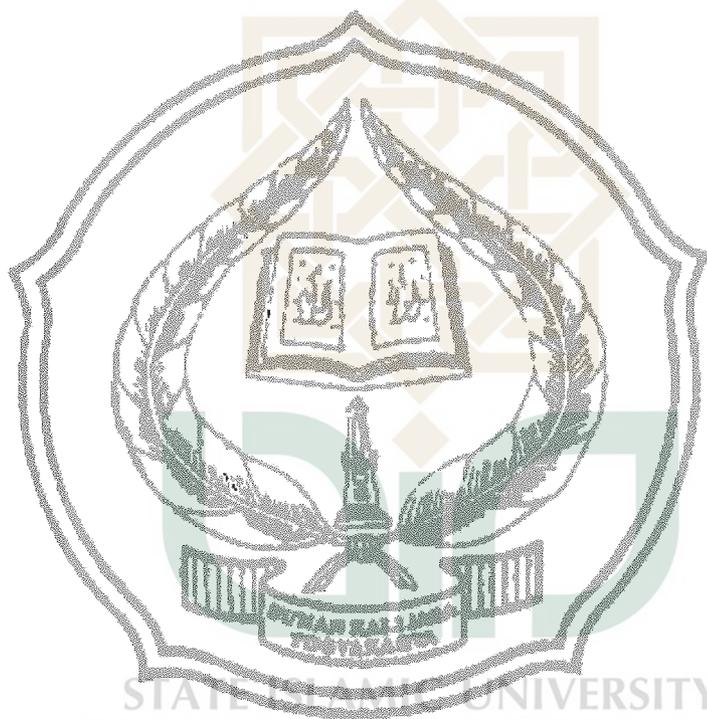
Bab ini berisi tentang penerapan metode Lagrange dalam masalah optimisasi pada bidang ekonomi.

BAB V PENUTUP

Bab ini meliputi kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil data yang didapatkan dan setelah dilakukan pengkajian secara rinci, maka penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut:

1. Penyelesaian masalah pemrograman nonlinear dengan kendala berbentuk persamaan dapat diselesaikan dengan menggunakan metode Lagrange dengan cara membentuk fungsi Lagrange.
2. Pembentukan fungsi Lagrange dengan cara menggabungkan fungsi tujuan dan kendala-kendala dengan cara mengurangi kendala yang telah kalikan dengan pengali Lagrange (λ) pada fungsi tujuan.
3. Fungsi Lagrange yang baru terbentuk berupa masalah optimisasi nonlinear tanpa kendala dengan $m+n$ variabel ($m < n$), sehingga dapat diselesaikan dengan cara yang serupa dengan masalah optimisasi nonlinear tanpa kendala.
4. Metode Lagrange bisa diterapkan dalam bidang ekonomi salah satunya yaitu masalah perencanaan produksi yang menghasilkan beberapa produk. Dengan kendala menggunakan beberapa bahan, jumlah bahan yang digunakan untuk memproduksi beberapa produk tersebut dibuat dalam bentuk persamaan. Maka metode Lagrange dapat digunakan untuk menentukan berapa jumlah barang yang harus diproduksi guna memperoleh keuntungan maksimal, dengan

merumuskan masalah tersebut kedalam pemrograman nonlinear dengan kendala berbentuk persamaan.

B. Saran-saran

1. Untuk dapat menyelesaikan masalah pemrograman nonlinear dengan kendala berbentuk persamaan maupun pertidaksamaan, hendaknya dianalisis bukan hanya metode Lagrange, misalnya metode Kuhn Tucker yang digunakan untuk menyelesaikan pemrograman nonlinear dengan kendala berbentuk pertidaksamaan.
2. Karena dalam suatu perusahaan tujuan yang akan dicapai tidak hanya satu tujuan, misalnya memaksimalkan keuntungan atau meminimalkan biaya. Akan tetapi perusahaan seringkali mempunyai lebih dari satu tujuan, misalnya meminimalkan pemecatan tenaga kerja dan meminimalkan polusi. Maka hendaknya untuk penelitian lebih lanjut diteliti untuk fungsi tujuan ganda.
3. Demi pemahaman dan pengetahuan pemanfaatan metode Lagrange dalam menyelesaikan pemrograman nonlinear dengan kendala berbentuk persamaan, bisa diadakan penelitian lapangan mengenai penerapan metode Lagrange.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR PUSTAKA

- Alpha C. Chiang, (1995), *Dasar-dasar Matematika Ekonomi*, (jilid I), (edisi ke-3), (revisi), (Alih bahasa : Susatio Sudigno & Nartanto), Jakarta: Erlangga.
- Andi Novianto, (2003), *Riset Operasi Pengantar Simulasi dan Teori Optimisasi pada Pemrograman Nonlinier*, Skripsi, Yogyakarta: FMIPA UGM.
- Bambang Sudijana & B.Susanta, (1993), *Materi Pokok Model Matematika*, Jakarta: Karunika U.T.
- Bernard W.Taylor III, (2001), *Sains Manajemen Pendekatan Matematika untuk Bisnis*, (jilid I), (edisi ke-2), (Alih bahasa:Chaerul D. Djakman & Vita Silvira), Jakarta : Salemba empat.
- Buchari Alma, (1993), *Ajaran Islam dalam Bisnis*, Bandung: ALPABETA.
- Daru Unoningsih, *Aljabar Vektor dan Matriks*, Yogyakarta: FMIPA UGM.
- Depag RI, (1994), *Al-Qur'an dan Terjamahannya*, (edisi revisi), Semarang: PT Kumu Dasmoro Grafindo.
- Edwin J. Purcell & Dale Varberg, (1999), *Kalkulus dan Geometri Analitis*, (jilid 1), (Edisi ke-5), (Alih bahasa: I Nyoman Susila, Bana Kartasasmita dan Rawuh), Jakarta: Erlangga.
- Edwin J. Purcell & Dale Varberg, (1999), *Kalkulus dan Geometri Analitis*, (jilid 2), (Edisi ke-5), (Alih bahasa: I Nyoman Susila, Bana Kartasasmita dan Rawuh), Jakarta: Erlangga.
- Fiederich S. Hiller & Gerald J. Lieberman, (1990), *Pengantar Riset Operasi*, (jilid 1), (edisi ke-5), (Alih bahasa: Ellen Gunawan & Ardi Wirda Mulia), Jakarta: Erlangga.
- Hadley, G.,(1992), *Aljabar Linier*, (Alih bahasa: Naipospos & Noenik Soemartojo), Yogyakarta: Erlangga.
- Hamdy A. Taha, (1996), *Riset Operasi Suatu Pengantar*, (jilid 1), (edisi ke-5), (Alih bahasa : Daniel Wirajaya), Jakarta: Binarupa Aksara.
- Hamdy A. Taha, (1996), *Riset Operasi Suatu Pengantar*, (jilid 2), (edisi ke-5), (Alih bahasa : Daniel Wirajaya), Jakarta: Binarupa Aksara.

- Hans G. Dallenbach, John A. George & Donald C. McNickle, (1983), *Introduction to Operation Research Techniques*, (second edition), USA: Allyn And Bocon, INC.
- Josep B. Kalangi, (1997), *Matematika untuk Ekonomi dan Bisnis*, Yogyakarta: BPFE.
- Pius Izak Dumatubun, (1999), *Matematika Aplikasi Bisnis dan Ekonomi*, Yogyakarta: Andi.
- Mochtar Naim, (2001), *Kompedium Himpunan Ayat-ayat Al-Qur'an yang Berkaitan dengan Ekonomi*, Jakarta: Hasanah.
- Muhammad & Lukman Fauroni, (2002), *Visi Al-Qur'an tentang Etika dan Bisnis*, Jakarta: Salemba Diniyah.
- Murray R. Spiegel, (1999), *Analisis Vektor dan Suatu Pengantar Analisis Tensor*, (Alih bahasa : Hans J. Wospakrik), Jakarta: Erlangga.
- Noenik Soematojo, (1987), *Kalkulus Lanjut*, Jakarta: UI-PRESS.
- Richard Bronson, (1996), *Teori dan Soal-soal Operation Research*, (Alih bahasa : Hans J. Waspakrik), Jakarta: Erlangga.
- Strang, Gilbert, (1990), *Introduction to Applied Mathematics*, Wellesley: Cambridge press.
- Setiadji, (1983), *Aljabar Linier*, Yogyakarta: FMIPA UGM.
- Sri Mulyono, (1991), *Operations Research*, Jakarta: FEUI.
- Sugiman, (2003). *Kalkulus Lanjut*, Yogyakarta: FMIPA UNY
- Suryadi H.S & Harini Machmudi, (1984), *Teori dan Soal Pendahuluan Aljabar Linier*, Jakarta: Graha Indonesia.
- Suryani, (2004), *Optimisasi Program Nonlinier Dengan Kendala*, Skripsi, Yogyakarta: FMIPA UNY.