

**OPTIMISASI NONLINEAR MULTIVARIABEL BERKENDALA  
DENGAN METODE PROYEKSI GRADIEN ROSEN**

**Skripsi**

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Mencapai Derajat Sarjana S-1  
Program Studi Matematika



Diajukan oleh:

NURUL FATHUL JANNAH

07610012

Kepada

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2011**



## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Nurul Fathul Jannah

NIM : 07610012

Judul Skripsi : Optimisasi Nonlinear Multivariabel Berkendala Dengan Metode Proyeksi  
Gradien Rosen

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Bidang Matematika.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 6 Juni 2011

Pembimbing I

Solikhatus, M.Si

NIP.19800314 200501 2 002



## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Nurul Fathul Jannah  
NIM : 07610012  
Judul Skripsi : Optimisasi Nonlinear Multivariabel Berkendala Dengan Metode Proyeksi Gradien Rosen

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Bidang Matematika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 8 Juni 2011

Pembimbing II

Noor Saif Muhammad Musafi, M.Sc

NIP.19820617 200912 1 005



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/1160/2011

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Optimisasi Nonlinier Multivariabel Berkendala dengan Metode Proyeksi Gradien Rosen

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Nurul Fathul Jannah

NIM : 07610012

Telah dimunaqasyahkan pada : 23 Juni 2011

Nilai Munaqasyah : A -

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang

Solikhatun, M.Si  
NIP. 19800314 200501 2 002

Penguji I

Muhammad Wakhid Musthofa, M.Si  
NIP.19800402 200501 1 003

Penguji II

Dra. Endang Sulistyowati  
NIP. 19670414 199903 2 001

Yogyakarta, 28 Juni 2011

UIN Sunan Kalijaga  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Dekan



Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D  
NIP. 19580919 198603 1 002

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nurul Fathul Jannah  
NIM : 07610012  
Prodi Studi : Matematika  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga atau Perguruan Tinggi lain, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 6 Juni 2011

Penulis,



  
Nurul Fathul Jannah  
NIM. 07610012

## KATA PENGANTAR

*Wassalamu'alaikum Wr.Wb.*

*Innalhamdalillah*, tidak ada kata terindah terucap dari lisan maupun terbersit dalam hati kita selain rasa syukur kepada Allah SWT. Puji syukur penulis panjatkan kepada-Nya yang telah menganugerahkan kekuatan lahir dan batin sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan lancar. Tanpa kekuatan dari-Nya tidak mungkin penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan salam semoga tetap terlimpah kepada sang pembawa keselamatan, Nabi Muhammad S.A.W, dan terlimpahkan pula kepada para famili dan sahabat Beliau semuanya. Amin.

Proses penyusunan skripsi ini tidak lepas dari hambatan dan kesulitan. Namun berkat bantuan dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Drs. Akhmad Minhaji, Ph.D selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Dra. Khurul Wardati, M.Si selaku Pembantu Dekan I.
3. Ibu Sri Utami Zuliana, M.Si selaku ketua Prodi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Bapak Muhammad Wakhid Musthofa, M.Si selaku Pembimbing Akademik atas bimbingan dan arahannya selama perkuliahan.

5. Ibu Solikhatus, M.Si selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan ilmu, bimbingan, petunjuk, semangat, saran dan kritik selama penulisan skripsi dengan penuh kesabaran.
6. Bapak Noor Saif Muhammad Musafi, M.Sc. selaku dosen pembimbing kedua telah memberikan bimbingan, petunjuk, saran dan kritik selama penulisan skripsi dengan penuh kesabaran dan ilmu yang diberikan.
7. Bapak/Ibu Dosen Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah banyak memberikan sumbangan ilmunya kepada penulis.
8. Bapak/Ibu Karyawan Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah member kemudahan dalam proses penyusunan skripsi.
9. Bapak dan Ibu tersayang terimakasih atas doa dan dukungannya sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
10. Adikku tercinta Anisah Dwi Nur Aini terimakasih atas motivasi dan semangatnya.
11. Suamiku tersayang yang tak kenal lelah memberi semangat, dukungan, serta doa kepada penulis, sehingga penulis termotivasi untuk segera menyelesaikan skripsi ini.
12. Teman-teman Matematika angkatan 2007 (Nanik Hidayati, Dini ambarwati, Tika Widya Wardani, Sri Margiyani, Eka Nela, Tsulus Rohmati Fajrin, Nilna Roudhotul, dan temen-temen yang lain) terimakasih atas dukungan baik moral maupun moril. Mudah-mudahan kita menjadi orang sukses.

13. Warga Wisma Jelita (Ulfa, Yayah, Mey, Diah, Apri, Titin, Siti, Rahma, Mb.Niswa dan Ayu) yang selalu perhatian dan memberikan semangat kepada penulis.
14. Dan kepada semua pihak yang telah membantu proses penyusunan skripsi ini yang tidak mungkin disebutkan satu persatu.

Semoga amal baik yang telah diberikan dapat diterima di sisi Allah SWT dan mendapat limpahan rahmat dari-Nya. Pada akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat memberikan kontribusi keilmuan kepada semua pihak khususnya bagi para praktisi pendidikan. Amin.

Yogyakarta, 6 Juni 2011  
Penulis

Nurul Fathul Jannah  
NIM. 07610012

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA



# MOTTO

*Hai orang-orang beriman apabila dikatakan kepadamu: "bersapang-sapanglah dalam majelis," maka sapanglah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan.*

*(Qs. Al Mujaadilah : 11)*

Jangan pernah takut untuk melangkah jika diampun tidak membawa sesuatu ke arah yang lebih baik.

## PERSEMBAHAN

*Skripsi ini ku persembahkan untuk:*

*Almamater* tercinta UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. **Orang**

*Tuaku Bapak dan Ibu* tercinta berkat jasa dan doamu anakmu

menjadi anak yang berguna. Pengorbananmu untukku tidak pernah akan

kulupakan sampai akhir hayatku. *Adikku* yang paling ku sayang, yang

selalu menghibur dan membuatku tersenyum. **Komandan hidupku**

suamiku tersayang yang selalu mengisi hari-hariku, membuat hariku menjadi

lebih bermakna. Semoga engkau akan selalu menjadi pemimpinku sampai akhir

*hayat.*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>ix</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xi</b>
<b>LAMBANG DAN ARTI .....</b>	<b>xiii</b>
<b>INTISARI.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Batasan Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Tinjauan Pustaka.....	5
1.7 Metode Penelitian.....	6
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>7</b>
2.1 Matriks.....	7
2.2 Vektor.....	12
2.3 Norma Atau Panjang Vektor.....	15
2.4 Transformasi Linear.....	18
2.5 Ortogonalitas.....	20
2.6 Proyeksi Ortogonal.....	21
2.7 Matriks Definit.....	22
2.8 Vektor Gradien dan Matriks Hessien.....	24

2.9 Optimisasi Non Linear.....	25
2.10 Metode Lagrange.....	34
2.11 Metode Karush-Kuhn-Tucker.....	35
2.12 Barisan.....	39
2.13 Optimisasi Konveks.....	40

**BAB III OPTIMISASI NON LINEAR MULTIVARIABEL BERKENDALA**

<b>DENGAN METODE PROYEKSI GRADIEN ROSEN.....</b>	<b>44</b>
3.1 Metode Proyeksi Gradien Rosen .....	44
3.1.1 Pengertian Metode Proyeksi Gradient Rosen.....	44
3.1.2 Bentuk Umum Metode Proyeksi Gradien Rosen.....	44
3.1.3 Ketentuan Dari Panjang Langkah.....	54
3.1.4 Langkah-langkah Metode Proyeksi Gradien Rosen.....	55
3.1.5 Penyelesaian Optimasi Nonlinear Dengan Metode Proyeksi Gradien Rosen.....	59
3.1.6 Penyelesaian Optimasi Nonlinear Menggunakan Metode Grafik Dengan Bantuan Matlab.....	66

**BAB IV KESIMPULAN..... 70**

**DAFTAR PUSTAKA..... 72**

**LAMPIRAN.....74**

## LAMBANG DAN ARTI

$f: R^n \rightarrow R$	: Fungsi dari $R^n$ ke $R$
$R$	: Himpunan bilangan real
$R^n$	: Himpunan $n$ -pasangan berurutan atas bilangan real
$\nabla f = \begin{bmatrix} \frac{\partial f}{\partial x_1} \\ \frac{\partial f}{\partial x_2} \\ \vdots \\ \frac{\partial f}{\partial x_n} \end{bmatrix}$	: Gradien dari $f$
$\nabla g_j = \begin{bmatrix} \frac{\partial g_j}{\partial x_1} \\ \frac{\partial g_j}{\partial x_2} \\ \vdots \\ \frac{\partial g_j}{\partial x_n} \end{bmatrix}$	: Gradien dari $g$
$X \in R^n$	: $X$ anggota elemen $R^n$
$[x_1 \ x_2 \ \dots \ x_n]$	: Anggota $X$
$\lambda$	: Vektor Pengali Lagrange
$\mu$	: Vektor pengali Karush-Kuhn-Tucker
$S$	: Arah layak
$t_i$	: Panjang langkah
■	: Akhir bukti
$P$	: Matriks proyeksi
$\sum_{i=1}^n a_i x_i$	: $a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_n x_n$

## INTISARI

### OPTIMISASI NONLINEAR MULTIVARIABEL BERKENDALA DENGAN METODE PROYEKSI GRADIEN ROSEN

Oleh:

Nurul Fathul Jannah

NIM: 07610012

Skripsi ini akan membahas tentang Metode Proyeksi Gradien Rosen dengan fungsi tujuan nonlinear dan fungsi kendala linear. Penyelesaian dengan Metode Proyeksi Gradien Rosen diawali dengan menentukan nilai awal  $X_1$ , menentukan matriks proyeksi dan kemudian mencari arah layak. Jika nilai arah layak sama dengan nol, maka dilanjutkan dengan menentukan vektor  $\lambda$ . Jika vektor  $\lambda$  semuanya nonnegatif maka dengan menggunakan metode Karush-Kuhn-Tucker akan diperoleh nilai optimum dan iterasi selesai. Tetapi jika nilai vektor  $\lambda$  ada yang negatif maka nilai vektor  $\lambda$  dengan negatif terbesar dibuang kemudian ditentukan kembali matriks proyeksi baru. Jika nilai arah layak tidak sama dengan nol, maka dilanjutkan dengan menentukan panjang langkah  $t_i$ . Setelah itu tentukan aproksimasi baru untuk menghitung  $X_{i+1}$  yaitu  $X_{i+1} = X_i + t_i S_i$ . Proses iterasi diulangi sampai diperoleh penyelesaian yang optimum. Metode Proyeksi Gradien Rosen kemudian akan dibandingkan dengan metode grafik.

**Kata Kunci :** Optimisasi Nonlinear, Proyeksi Gradien Rosen

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Optimisasi sangat dibutuhkan dalam berbagai bidang. Dalam kehidupan sehari-hari baik disadari maupun tidak, orang selalu melakukan optimisasi untuk memenuhi kebutuhannya. Optimisasi yang dilakukan oleh masyarakat awam lebih banyak dilandasi oleh intuisi daripada teori optimisasi. Di bidang ekonomi juga tidak luput dari masalah optimisasi. Contoh penerapan sederhananya adalah optimisasi digunakan untuk memaksimalkan keuntungan dan meminimumkan biaya pada sebuah perusahaan.

Seorang perencana perlu mendalami teknik-teknik optimisasi, baik yang sederhana untuk mendapatkan pengertian mendasar maupun yang canggih untuk menyelesaikan permasalahan nyata di lapangan. Yang dimaksud canggih di sini yaitu teknik optimisasi yang lebih cepat mencapai keadaan optimum. Topik mengenai optimisasi di negara-negara berkembang merupakan keahlian tersendiri yang membutuhkan waktu yang tidak sedikit untuk mendalaminya. Riset-riset mengenai optimisasi terus berlanjut sampai sekarang sehingga banyak temuan teknik baru yang lebih efisien (Luknanto, 2000).

Masa sekarang, manusia cenderung untuk hidup dengan berprinsip ekonomi, yaitu dengan mengutamakan efisiensi dalam mengambil keputusan. Oleh sebab itu, timbul kecenderungan untuk mendapatkan hasil yang

seoptimal mungkin. Dalam dunia nyata sering dijumpai alokasi dari sumber yang terbatas untuk dioptimalkan, dari sinilah muncul masalah tentang optimisasi.

Optimisasi dapat didefinisikan sebagai suatu proses untuk memaksimalkan ataupun meminimalkan nilai fungsi, yaitu nilai fungsi sasaran yang bergantung pada sejumlah variabel keputusan berhingga melalui satu atau lebih fungsi kendala (Bronson, 1983). Kendala dalam hal ini berfungsi untuk membatasi daerah asal fungsi sasaran. Kendala dapat berupa bentuk persamaan maupun pertidaksamaan. Suatu daerah yang memenuhi semua kendala pada optimisasi disebut daerah layak, dan titik-titik yang berada pada daerah layak disebut titik layak.

Masalah optimisasi dengan kendala merupakan masalah mengoptimalkan fungsi sasaran yang daerah asal dari fungsi sasarannya dibatasi oleh suatu fungsi kendala. Jika fungsi sasaran dan atau kendala-kendalanya semua merupakan fungsi linier, maka masalah ini disebut dengan program linier, jika tidak maka disebut sebagai program nonlinier. Masalah program nonlinear ditandai dengan adanya fungsi nonlinier tujuan atau kendala-kendalanya. Bentuk nonlinear itu dapat berupa fungsi perpangkatan, fungsi eksponensial, fungsi algoritma, fungsi trigonometri, serta beberapa fungsi lainnya yang bukan merupakan fungsi linear.

Pembahasan dalam tugas akhir ini menggunakan metode optimisasi nonlinear untuk masalah multivariabel berkendala dengan menggunakan metode Proyeksi Gradien Rosen. Metode Proyeksi Gradien Rosen ini



kemudian akan dibandingkan dengan metode grafik menggunakan bantuan program Matlab. Alasan penulis membandingkan adalah untuk mengetahui apakah solusi optimum dengan menggunakan metode Proyeksi Gradien Rosen sudah mendekati penyelesaian yang sebenarnya atau belum. Selain itu, alasan penulis memilih metode Proyeksi Gradien Rosen sebagai metode yang digunakan untuk mencari solusi optimum pada masalah optimisasi nonlinear adalah karena penulis ingin mengetahui dan mempelajari lebih lanjut tentang metode tersebut.

## **1.2 Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, batasan masalah yang disajikan pada penulisan ini adalah untuk menyelesaikan masalah optimisasi nonlinear berkendala dengan menggunakan metode Proyeksi Gradien Rosen. Dalam penulisan ini hanya akan berkonsentrasi mencari penyelesaian masalah menggunakan metode tersebut, kemudian akan dibandingkan dengan metode grafik menggunakan bantuan program Matlab. Perlu diketahui bahwa dalam pembahasan tugas akhir ini menggunakan contoh fungsi dua variabel, sehingga bisa menggunakan bantuan program Matlab untuk menggambar grafik. Permasalahan yang akan dibahas adalah fungsi tujuan merupakan fungsi nonlinear dan fungsi kendala merupakan fungsi linear.

### 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah dan luasnya ruang lingkup teori optimisasi, penulis mengemukakan rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana karakteristik optimisasi nonlinear berkendala dengan menggunakan metode Proyeksi Gradien Rosen?
2. Bagaimana cara menyelesaikan optimisasi nonlinear berkendala dengan menggunakan metode Proyeksi Gradien Rosen?
3. Apakah metode Proyeksi Gradien Rosen sudah mendekati penyelesaian yang sebenarnya atautkah belum?

### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan penulisan ini adalah:

1. Mengetahui karakteristik optimisasi nonlinear berkendala dengan menggunakan metode Proyeksi Gradien Rosen.
2. Memperoleh cara menyelesaikan optimisasi nonlinear berkendala dengan menggunakan metode Proyeksi Gradien Rosen.
3. Membandingkan solusi optimum dengan metode Proyeksi Gradien Rosen dengan metode Grafik menggunakan bantuan program Matlab.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan melalui penelitian ini, antara lain secara teoritis dapat memberikan kontribusi terhadap dunia akademis berupa kajian ilmiah tentang metode Proyeksi Gradien Rosen dan menambah pembendaharaan

pengetahuan mengenai pemanfaatan ilmu matematika di lingkungan masyarakat ilmiah. Manfaat praktisnya yaitu memberikan sumbangan saran bagi para peneliti dalam memecahkan masalah optimisasi nonlinear berkendala.

## 1.6 Tinjauan Pustaka

Skripsi yang berjudul “Optimisasi Program Nonlinear Berkendala” yang ditulis oleh Suryani mahasiswa FMIPA UNY. Dalam skripsi ini membahas tentang dasar-dasar optimisasi program nonlinear berkendala dan membahas tentang metode Lagrange sebagai metode untuk menyelesaikan permasalahan optimisasi. Skripsi yang berjudul “Optimisasi Nonlinear Multivariabel Tanpa Kendala Dengan Metode Davidon Flecher Powell” oleh Desti Anggraini Puspitasari mahasiswa Fakultas Sainstek UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Skripsi ini membahas tentang dasar-dasar optimisasi program nonlinear multivariabel dan membandingkan metode Davidon Flecher Powell dengan metode Stepest Descent.

Rao (1984) dalam bukunya yang berjudul “ Optimization Theory and Application” mengemukakan bahwa permasalahan dalam minimisasi berkendala adalah mencari nilai *design vector* ( $X$ ) yang meminimalkan fungsi objektif  $f$  dengan kendala yang telah ditentukan. Kendala tersebut bisa berupa kendala persamaan dan kendala pertidaksamaan. K.P Chong (1996) dalam bukunya yang berjudul An Introduction to Optimization membahas tentang teorema-teorema yang dibutuhkan untuk mengkaji mengenai

optimisasi dengan metode Proyeksi Gradien Rosen . Supranto membahas mengenai matriks serta materi-materi lain yang dibutuhkan. Howard Anton (1987) dalam bukunya yang berjudul Aljabar Linear Elementer membahas tentang matriks, vektor dan dasar-dasar aljabar lain yang digunakan sebagai landasan teori dalam penulisan skripsi ini.

### **1.7 Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penyusunan skripsi ini adalah metode tinjauan pustaka (studi literatur), dengan rujukan buku utama buku Optimization Theory and Application (S.S Rao) dan buku – buku lain yang melandasi teori tentang optimisasi nonlinear multivariabel dengan metode Proyeksi Gradien Rosen.

## BAB IV

### PENUTUP

#### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya, dari contoh kasus yang diselesaikan dengan menggunakan metode Proyeksi Gradien Rosen dan menggunakan metode grafik dengan bantuan program matlab, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Langkah-langkah dalam algoritma metode Proyeksi Gradien Rosen cukup rumit sehingga untuk mencapai solusi optimum membutuhkan waktu yang relatif cukup lama.
2. Menyelesaikan permasalahan optimisasi nonlinear dengan metode Proyeksi Gradien Rosen adalah dengan algoritma tujuh langkah dan akan mencapai solusi optimum apabila semua vektor  $\lambda$  nonnegatif.
3. Solusi optimum pada metode Proyeksi Gradien Rosen sudah mendekati penyelesaian yang sebenarnya. Walaupun ternyata solusi optimum menggunakan metode grafik dengan bantuan Matlab masih lebih teliti.
4. Metode grafik tidak bisa digunakan apabila permasalahan optimisasi terdiri lebih dari tiga variabel.

## 4.2 Saran-saran

Sebagai penutup, penulis ingin menyampaikan beberapa saran yang mungkin dapat memberikan penulisan yang lebih sempurna untuk penelitian selanjutnya.

Saran-saran tersebut antara lain:

1. Mempelajari lebih dalam lagi tentang optimisasi nonlinear multivariabel dengan metode Proyeksi Gradien Rosen.
2. Pembahasan Metode Proyeksi Gradien Rosen ini dapat diaplikasikan dalam berbagai bidang kehidupan misalnya bidang Industri. Dalam penulisan selanjutnya diharapkan dapat mengaplikasikannya dalam bidang tersebut atau bidang yang lain.
3. Pada penulisan skripsi ini hanya terbatas menggunakan fungsi kendala linear. Untuk penulisan selanjutnya bisa dikembangkan dengan menggunakan fungsi kendala nonlinear.
4. Masih banyak metode lain yang digunakan untuk menyelesaikan masalah optimisasi nonlinear berkendala yang lebih baik dari Metode Proyeksi Gardien Rosen yang dapat lebih cepat mencapai titik optimum dan yang lebih mendekati ke penyelesaian yang sebenarnya.

Demikian saran-saran yang dapat disampaikan semoga dapat bermanfaat bagi penulis dan bagi pembaca.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anton. Howard, 1987, *Aljabar Linear Elementer*, Erlangga, Jakarta.
- Bazaraa, Mokhtar., Hanif, D., and Shetty. 2006, *Nonlinear Programming Theory and Algorithms*, New York, Springer Verlag.
- Chong. K.P., 1996, *An Introduction to Optimization*, John Wiley & Sons, Inc, Canada.
- Darmawijaya. Soeparna, 2006, *Pengantar Analisis Real*, FMIPA UGM, Yogyakarta.
- Leon. S, (2001). *Aljabar Linier dan Aplikasinya*. Jakarta: Erlangga.
- Martono. Koko, 1999, *Kalkulus*, Erlangga, Jakarta
- Mital. K.V., 1976, *Optimization Methods*, Wiley Eastern Limited, New Delhi.
- Pressini. Anthony L., Sullivan, Francis E., dan J.J.Uhl, 1988, *The Mathematics of Nonlinear Programming*, New York, Springer Verlag.
- Rao. S.S., 1984, *Optimization Theory and Applications*, John Wiley & Sons, Inc, New York.
- Supama, Rini, Ch., Salmah, Atok, Tari, Yusuf, 2003, *Kalkulus 1*, FMIPA UGM, Yogyakarta.
- Supranto. J., 1998, *Pengantar Matriks*, PT. Rineka Cipta, Jakarta.
- Taha. Hamdy A., 1976, *Operation Research an Introduction*, Macmilan Publising Company, New York.

Winston. Wayne L., 1994, *OperationsResearch Aplication & Algorithms*,  
Duxury Press, An Imprint of wads worth Publishing Company  
Belmont California.

