

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Operasi Riset (*Research Operation*) atau OR merupakan suatu bagian dari ilmu matematika terapan dalam Optimisasi matematika. Tujuan utama dalam OR yaitu melakukan optimisasi. Optimisasi dapat didefinisikan sebagai suatu proses penyelesaian masalah dalam meminimalkan atau memaksimalkan fungsi untuk mendapatkan hasil yang optimal (Guen et al, 2014). Terdapat dua jenis kasus optimasi, yaitu optimasi tanpa kendala dan optimasi dengan kendala (Winston, 2003 : 2). Sedangkan model dalam optimasi dibagi menjadi dua, yaitu model linear dan nonlinear. Model nonlinear dinyatakan dengan bentuk variabel keputusan pada fungsi tujuannya merupakan kuadrat dari variabel keputusan atau perkalian dari dua variabel keputusan (Hillier & Lieberman, 2001 : 665).

Program linear merupakan salah satu bagian dari optimasi dimana program linear menggunakan model matematis untuk menjelaskan persoalan yang akan dihadapi. Sifat “linear” berarti bahwa seluruh fungsi matematis dalam model ini merupakan fungsi yang linear, sedangkan kata “program” merupakan sinonim untuk perencanaan. Dengan demikian program linear adalah perencanaan aktivitas-aktivitas untuk memperoleh suatu hasil yang optimum, yaitu suatu hasil yang mencapai tujuan terbaik di antara seluruh alternatif yang fisibel (Dimiyati 1999: 17). Pemecahan masalah program linear melalui tahap-tahap sebagai berikut:

1. Memahami masalah di bidang yang bersangkutan;
2. Menyusun model matematika;
3. Menyelesaikan model matematika (mencari jawaban model);
4. Menafsirkan jawaban model menjadi jawaban atas masalah yang nyata.

Mokhtar S.Bazaraa (1979:1) program nonlinier merupakan salah satu teknik dari riset operasi untuk menyelesaikan permasalahan optimisasi dengan fungsi tujuan berbentuk nonlinier dan fungsi kendala dapat berbentuk nonlinier atau linier. Ada banyak jenis masalah pemrograman nonlinier yang bergantung pada karakteristik fungsi objektif dan fungsi kendala. Menurut Hillier (2001:664) beberapa metode dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah pemrograman nonlinier, antara lain Separable Programming, Quadratic Programming, dll. Teknik optimisasi masalah nonlinear berkendala dibagi menjadi dua kategori, yaitu metode langsung (*direct method*) dan metode tidak langsung (*indirect method*). Salah satu yang termasuk metode langsung yaitu metode Pemrograman Kuadratik. Sedangkan metode tidak langsung salah satunya yakni metode Fungsi Penalti (*metode penalty*) (Rao, 2009 : 381).

Pemrograman kuadratik merupakan pendekatan penyelesaian permasalahan optimisasi nonlinear dengan kendalanya berupa fungsi linear dan fungsi tujuannya merupakan fungsi nonlinear. (Hillier & Lieberman, 2001 : 665). Kondisi yang harus dipenuhi untuk pemrograman kuadratik adalah bahwa fungsi obyektif berbentuk nonlinear, dimana didalamnya terdapat bentuk linear dan kuadrat serta semua pembatasnya berbentuk linier.

Ada beberapa teknik yang dapat digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah program optimisasi berkendala nonlinear. Metode Fungsi Penalty merupakan salah satu metode numerik yang digunakan untuk mengubah masalah optimisasi dengan kendala menjadi masalah optimasi tanpa kendala dengan menambahkan fungsi penalty dan parameter penalty pada fungsi obyektif.

Metode fungsi penalty digunakan untuk menyelesaikan masalah pemrograman nonlinier yang didasarkan pada konstruksi suatu fungsi yang bergantung pada parameter penalti (Hariadi, V. 2009). Prinsip dasar fungsi penalty adalah mengubah suatu permasalahan yang dibatasi (*constrained*) menjadi suatu permasalahan yang tidak dibatasi (*unconstrained*) dengan menambahkan suatu parameter penalti ke dalam fungsi obyektif. Dengan menambahkan parameter penalty maka akan meningkatkan nilai dari fungsi obyektif ketika

batasan dilanggar atau bahkan ketika batasan didekati. Permasalahan yang tidak dibatasi dapat dipecahkan dengan menyesuaikan parameter penalty sehingga pemusatan/convergence dapat dicapai. Terdapat tiga tingkatan fungsi penalty:

1. Metode barrier dimana tidak perlu mempertimbangkan solusi infeasible (tidak mungkin).
2. Fungsi penalty parsial (sebagian) dimana penalty diterapkan dekat batas kelayakan.
3. Fungsi penalty global (keseluruhan) yang diterapkan di seluruh daerah infeasible.

Dalam pencarian solusi optimal dari suatu optimisasi biasanya digunakan metode numeris dan metode yang dipilih dalam bab ini adalah metode Lagrange karena prinsip kerjanya yang sederhana dan mudah dimengerti. Syarat yang digunakan dalam metode lagrange juga harus mencakup syarat Kharus Kuhn-Tucker sehingga solusi yang akan dihasilkan berupa solusi minimum ataupun maksimum.

Hillier & Lieberman (2001) menyajikan metode penyelesaian untuk mencari keoptimalan pada program kuadratik umum. Sebagai tambahan utilitas, aplikasi MATLAB dapat menyelesaikan masalah keoptimalan program kuadratik. Beberapa modul perangkat lunak MATLAB dapat diterapkan pada jenis masalah keoptimalan pemrograman kuadratik seperti *globalsearch* dan *multistart*.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka perlu dilakukan pendalaman pemahaman dalam menganalisis optimisasi program kuadratik dengan fungsi penalty dan untuk membantu proses perhitungan pada pemrograman kuadratik digunakan aplikasi Matlab.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis merumuskan masalah yaitu bagaimana menyelesaikan masalah optimisasi program kuadratik berkendala menjadi tidak berkendala dengan menggunakan fungsi penalty dan penyelesaian keoptimalannya berdasarkan kendali parameter penalty dengan metode Lagrange yang disimulasikan dengan program Matlab.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Reformulasi model program kuadratik dengan kendala linear.
2. Menganalisis keoptimalan model program kuadratik dengan fungsi penalty menggunakan metode lagrange.
3. Melakukan simulasi dengan aplikasi MATLAB.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang disajikan pada permasalahan ini adalah mengasumsikan bahwa program kuadratik merupakan konveks dan untuk membantu proses perhitungan pada pemrograman kuadratik digunakan aplikasi Matlab.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini, diharapkan mempunyai manfaat antara lain :

1. Bagi peneliti
  - a. Sebagai sarana untuk meningkatkan pemahaman tentang masalah optimisasi khususnya dalam model program kuadratik dengan fungsi penalty
2. Bagi Pembaca
  - a. Sebagai acuan dalam pelaksanaan penelitian selanjutnya dalam bidang optimasi khususnya program kuadratik.

- b. Menambah pemahaman tentang analisis optimisasi program kuadratik dengan menggunakan metode fungsi penalty.
- c. Sebagai bahan referensi dan informasi dalam kajian – kajian optimisasi program kuadratik.



THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY