

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 LATAR BELAKANG**

Seiring dengan semakin kompleksnya permasalahan yang timbul dalam bidang ekonomi, engineering, industri dan lain sebagainya, maka penggunaan model linier untuk menggambarkan permasalahan yang ada tidak selalu cocok, sehingga sebagai alternatifnya digunakan model nonlinier.

Program nonlinier ada dua macam yaitu program nonlinier dengan kendala dan program nonlinier tanpa kendala. Program nonlinier dengan kendala yaitu dimana dalam menyelesaikan masalah untuk mendapatkan solusi optimal dengan memperhatikan faktor-faktor pembatas yang harus diselesaikan terlebih dahulu atau bersamaan melalui tahapan proses perhitungan tertentu. Sedangkan program nonlinier tanpa kendala hanya menyelesaikan masalah tanpa terdapat faktor-faktor pembatas yang mempengaruhi proses perhitungan sampai optimalisasi tercapai.

Model nonlinier lebih sulit dicari penyelesaiannya secara analitik dari pada model linier. Apabila penyelesaiannya dapat diusahakan secara analitik tentu akan mempermudah penyelesaiannya yang optimal, karena penyelesaian esaknya didapatkan. Tetapi untuk berbagai persoalan hal ini tidak selalu mudah didapatkan sehingga perlu diupayakan penyelesaian secara numerik yang mendekati penyelesaian eksak.

Ada beberapa pendekatan secara numerik untuk menyelesaikan program nonlinier dengan kendala. Salah satu metode untuk menyelesaikan program nonlinier dengan kendala secara numerik yaitu metode fungsi penalti. Metode fungsi penalti yaitu suatu metode untuk menyelesaikan program nonlinier dengan kendala dengan mengubahnya menjadi program nonlinier tanpa kendala dengan penambahan suatu konstanta positif yang dinamakan parameter penalti. Metode fungsi penalti ada dua macam yaitu metode fungsi penalti interior (fungsi barrier) dan metode fungsi penalti eksterior (fungsi penalti).

## 1.2 PERUMUSAN MASALAH

Model matematis program linier secara umum dituliskan dalam bentuk sebagai berikut:

$$\text{meminimalkan/memaksimalkan } Z = \sum_{i=1}^n c_i x_i$$

$$\text{dengan kendala } \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j (\leq, =, \geq) b_i, \text{ untuk } i=1, 2, \dots, m$$

$$x_i \geq 0 \text{ untuk } i=1, 2, \dots, n$$

dimana  $c_i$  : koefisien variabel fungsi tujuan  $x_i$

$a_{ij}$  : koefisien variabel fungsi kendala

$b_i$  : koefisien vektor kolom ke- $i$  ruas kanan

Permasalahannya adalah mencari nilai variabel keputusan  $x_j$  yang memenuhi semua kendala dan meminimalkan atau memaksimalkan fungsi tujuan.

Dengan semakin kompleknya permasalahan yang dihadapi maka model linier dianggap tidak selalu cocok, sehingga sebagai alternatifnya digunakan model nonlinier. Program nonlinier dengan kendala secara umum dituliskan dalam bentuk sebagai berikut:

meminimalkan/memaksimalkan  $f(\mathbf{X})$ ,  $\mathbf{X} \in R^n$

dengan kendala  $g_i(\mathbf{X})(\leq, =, \geq) 0$ ,  $i=1,2,\dots,m$

dimana  $f(\mathbf{X})$  : fungsi tujuan

$g_i(\mathbf{X}), i=1,2,\dots,m$  : pembatas atau kendala

dengan  $f(\mathbf{X})$  dan  $g_i(\mathbf{X})$  merupakan fungsi yang kontinu dan differensiabel. Permasalahannya adalah bagaimana mencari nilai  $\mathbf{X}_i$ ,  $i=1,2,\dots,n$  yang memenuhi semua kendala dan meminimalkan atau memaksimalkan fungsi tujuan.

### 1.3 PEMBATAAN MASALAH

Dalam tugas akhir ini permasalahannya dibatasi pada program nonlinier dengan kendala yang meminimalkan  $f(\mathbf{X})$ ,  $\mathbf{X} \in R^n$

dengan kendala  $g_i(\mathbf{X}) \leq 0$ ,  $i=1,2,\dots,m$

dimana program nonlinier tersebut mempunyai solusi optimal, yang akan diselesaikan dengan menggunakan metode fungsi penalti interior dan eksterior.

#### **1.4 TUJUAN**

1. Mencari nilai minimal dari program nonlinier dengan kendala.
2. Menyusun metode fungsi penalti dan menggunakannya dalam menyelesaikan program nonlinier dengan kendala.

#### **1.5 SISTEMATIKA PENULISAN**

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bab I adalah Pendahuluan yang didalamnya terdapat Latar Belakang, Permasalahan, Pembatasan Masalah, Tujuan, dan Sistematika Penulisan.
2. Bab II adalah materi penunjang yang berisi Matriks, Vektor, Bentuk Kuadratik, Ekstrim Fungsi, dan Fungsi Konveks dan konkaf.
3. Bab III adalah materi pembahasan yang berisi Konsep Fungsi Penalti, Metode Fungsi Penalti Interior dan Kekonvergenan, Masalah Program Konveks, Teknik Ekstrapolasi pada Fungsi Penalti Interior, dan Metode Fungsi Penalti Eksterior dan Kekonvergenan.
4. Bab IV adalah Kesimpulan.