

**PEMECAHAN MASALAH KNAPSACK DENGAN METODE  
*BRANCH AND BOUND***

**SKRIPSI SARJANA MATEMATIKA**

Oleh

**MERISA SULASMINA**

**05134008**



**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2010**

## ABSTRAK

Pada pemrograman *integer* ada pemrograman *integer* khusus yang sering dikenal dengan pemrograman *integer* nol-satu. Pada pemrograman *integer* nol-satu variabel-variabel keputusannya diharapkan bernilai nol atau satu. Salah satu masalah yang berhubungan dengan pemrograman *integer* nol-satu adalah masalah Knapsack. Masalah ini berkaitan dengan bagaimana memuat sejumlah anggota barang atau item ke dalam truk sehingga didapatkan solusi optimal yang diharapkan. Pada masalah Knapsack yang hanya memiliki satu kendala dapat diselesaikan dengan metode *Branch and Bound*.

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah Bagaimana menyelesaikan masalah Knapsack dengan menggunakan metode *Branch and Bound*. Penelitian ini bertujuan untuk menunjukkan bagaimana proses penyelesaian suatu masalah Knapsack dengan menggunakan metode *Branch and Bound*.

Langkah penyelesaian masalah Knapsack dengan metode *Branch and Bound* adalah : pencabangan, pembatasan, dan penghentian. Iterasi langkah pencabangan dan pembatasan terus dilakukan hingga semua variabel keputusan bernilai *integer*. Selanjutnya untuk menentukan nilai optimal masalah, dimulai dari submasalah terakhir ke submasalah-submasalah sebelumnya. Penghentian penentuan nilai optimal dilakukan jika penyelesaian program linier submasalah tidak mempunyai penyelesaian layak, jika seluruh variabel keputusan sudah bilangan bulat dan jika nilai  $Z$  optimalnya lebih kecil dari nilai batas bawah  $Z$  (*Lower Bound*).

**Kata Kunci :** *pemrograman linier, pemrograman integer 0-1, metode Branch and Bound*

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Permasalahan optimisasi merupakan bagian dari permasalahan kehidupan manusia sehari-hari. Dalam usaha untuk memenuhi kebutuhannya, manusia membutuhkan optimisasi dalam pekerjaannya. Optimisasi tersebut adalah meminimumkan biaya pengerjaan serta memaksimumkan pendapatan pengerjaan. Akan tetapi dalam pengerjaan tersebut, manusia selalu menghadapi batasan – batasan dalam usaha mengoptimasi.

Salah satu contoh permasalahan yang memberi batasan pada manusia untuk mengoptimasi adalah masalah Knapsack. Contoh konkret permasalahan ini adalah pengangkutan beberapa jenis item (barang) dari suatu daerah ke daerah yang lain dengan menggunakan truk yang hanya memiliki kapasitas angkut maksimum sebesar  $w$  cu ft (cubic feet). Keperluan yang akan dibawa memiliki volume  $w_1, w_2, w_3, \dots, w_n$  dengan nilai setiap jenis item  $p_1, p_2, p_3, \dots, p_n$ . Tidak semua jenis item yang akan di bawa dapat di angkut dengan menggunakan truk tersebut, maka akan dipilih jenis-jenis item yang akan dibawa agar diperoleh keuntungan yang maksimal dari pengangkutan item tersebut.

Ada beberapa cara yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah Knapsack, diantaranya adalah dengan menggunakan *Algoritma Greedy* dan *Metode Branch and Bound*. Pada *Algoritma Greedy* hanya bisa digunakan untuk item yang

sedikit, dimana jumlah item maksimalnya adalah 25 item, sedangkan pada *Metode Branch and Bound* bisa digunakan untuk jumlah item yang sedikit maupun yang banyak. Jadi *Metode Branch and Bound* lebih baik dibanding *Algoritma Greedy*[1]. Pada *Metode Branch and Bound* ini akan dipilih semua kemungkinan barang-barang atau item-item mana yang layak atau yang memenuhi syarat yaitu tidak melebihi batas daya angkut Truk, kemudian menghitung tiap-tiap keuntungan yang diperoleh dan memilih solusi yang menghasilkan keuntungan terbesar.

Masalah Knapsack adalah suatu masalah bagaimana cara menentukan pemilihan barang dari sekumpulan barang dimana setiap barang tersebut mempunyai berat dan profit masing-masing. Masalah Knapsack ini merupakan persoalan program integer nol-satu, dimana masalah Knapsack memiliki satu kendala dan masing-masing variabelnya harus bernilai nol atau satu.

Berdasarkan uraian di atas penulis tertarik untuk membahas mengenai solusi penyelesaian masalah Knapsack. Untuk itu penelitian ini berjudul "Pemecahan Masalah Knapsack dengan Metode *Branch and Bound*".

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah : Bagaimana menyelesaikan masalah Knapsack dengan menggunakan Metode *Branch and Bound*.

## BAB IV

### KESIMPULAN

#### 4.1 Kesimpulan

Dalam menyelesaikan masalah Knapsack dengan metode *Branch and Bound*, ada tiga langkah pokok yang dilakukan yaitu pencabangan, pembatasan, dan penghentian. Iterasi langkah pencabangan dan pembatasan terus dilakukan hingga semua variabel keputusan bernilai integer. Selanjutnya untuk menentukan nilai optimal masalah, dimulai dari submasalah terakhir ke submasalah-submasalah sebelumnya. Penghentian penentuan nilai optimal dilakukan jika penyelesaian program linier submasalah tidak mempunyai penyelesaian layak, jika seluruh variabel keputusan sudah bilangan bulat dan jika nilai  $Z$  optimalnya lebih kecil dari nilai batas bawah  $Z$  (*Lower Bound*).

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim. [http://en.Wikipedia.org/wiki/branch\\_and\\_bound](http://en.Wikipedia.org/wiki/branch_and_bound). 12 April 2010
- [2] Aminuddin. 2005. *Prinsip-Prinsip Riset Operasi*. Erlangga, Jakarta
- [3] Dimiyati, T.T. 1994. *Operation Research I: Model-Model Pengambilan Keputusan*, Cetakan Ketiga, PT Sinar Baru Algesindo, Bandung
- [4] Hillier, F.S. 2002. *Pengantar Riset Operasi*. Erlangga, Jakarta
- [5] Mulyono, S. 2007. *Riset Operasi*, Edisi Revisi. Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.
- [6] Siswanto. 2006. *Operations Research Jilid 1*. Erlangga, Jakarta
- [7] Winston, W.L. 2003. *Introduction to Mathematical Programming Application and Algorithms Fourth Edition*, Thomsom Learning, California