

IMPLEMENTASI ALGORITMA GOMORY UNTUK MASALAH OPTIMASI INTEGER PROGRAMMING

Tugas Akhir



Oleh

Elok Kurniawan

22043519

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi

Universitas Kristen Duta Wacana

Tahun 2011

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul :

Implementasi Algoritma Gomory Untuk Masalah Integer Programming

Yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan sarjana Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya tercantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari karya ilmiah lain, saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar kesarjanaaan saya.

Yogyakarta, 17 Desember 2010



Elok Kurniawan
22043519



HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : Implementasi Algoritma Gomory Untuk Masalah Optimasi Integer Programming
Nama : Elok Kurniawan
NIM : 22043519
Mata Kuliah : Tugas Akhir Kode : TI2126
Semester : Genap Kode Akademik : 2010/2011

Telah diperiksa dan disetujui
di Yogyakarta,
pada tanggal

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


(Dra. Widi Hapsari, M.F.)


(Drs. R. Gunawan Santosa, M.Si)



HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI
IMPLEMENTASI ALGORITMA GOMORY UNTUK MASALAH
OPTIMASI INTEGER PROGRAMMING

Oleh: Elok Kurniawan/22043519

Dipertahankan di depan dewan Penguji Tugas Akhir/Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana – Yogyakarta
dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu
syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 15/11/2011

Yogyakarta, 17/11/2011
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Dra. Widi Hapsari, MT
2. Drs. R. Gunawan S, M. Si
3. Dr. Drs. Petrus Paryono, M.Si
4. Nugroho Agus Haryono, S.Si, M.Si

Dekan



Drs. Wimmie Handiwidjojo, MIT

Ketua Program Studi

Nugroho Agus Haryono, S.Si., M.Si



ABSTRAK

Dalam menjalankan usaha seperti yang dilakukan UD. Batur Agung, pemotongan balok kayu sesuai permintaan dilakukan dengan mempertimbangkan alternatif-alternatif yang mungkin dengan sisa pemotongan seminimal mungkin. Selama ini metode yang dilakukan adalah *trial & error*. Akibatnya, dibutuhkan waktu yang cukup lama dengan hasil yang belum tentu optimal, artinya sisa pemotongan dan pengambilan bahan awal mungkin akan berlebihan.

Sistem ini dibuat, dengan menerapkan dasar matematika, berdasarkan fungsi tujuan yaitu optimasi pemotongan. Output sistem ini berupa solusi alternatif potongan dari panjang standar awal yang diharapkan dapat membantu UD. Batur Agung dalam mengelola usaha pemotongan dan penjualan balok kayu untuk memenuhi permintaan yang ada. Masalah *cutting stock* dalam industri pemotongan kayu adalah masalah pemilihan alternatif kombinasi potongan sesuai permintaan. Ada beberapa alternatif pemotongan yang akan mengakibatkan terdapat sisa pemotongan kayu yang tidak dapat dijual kembali sebagai produk. Selama ini industri tersebut hanya menggunakan metode *trial & error* sehingga tidak semua kombinasi turut dipertimbangkan dalam pemilihan alternatif yang akan digunakan.

Keputusan harus dibuat karena ada beberapa alternatif yang dapat dipilih untuk mencapai tujuan yang ditetapkan. Model pengambilan keputusan merupakan alat yang menggambarkan permasalahan keputusan sedemikian rupa sehingga memungkinkan identifikasi dan evaluasi sistematis semua alternatif keputusan yang tersedia. Keputusan harus diambil untuk alternatif keputusan yang disediakan, pengambilan keputusan dihadapkan pada beberapa pilihan untuk mencapai tujuan. Alternatif keputusan menggunakan sumber daya terbatas yang dimiliki pengambil keputusan. Keterbatasan sumber daya inilah yang mengakibatkan dibutuhkannya proses optimasi.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
ABSTRAK	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Hipotesis	3
1.5 Tujuan	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.1.1 Linear Programming	5
2.1.2 Optimasi	6
2.1.3 Eliminasi Gauss-Jordan	6
2.2 Landasan Teori	7

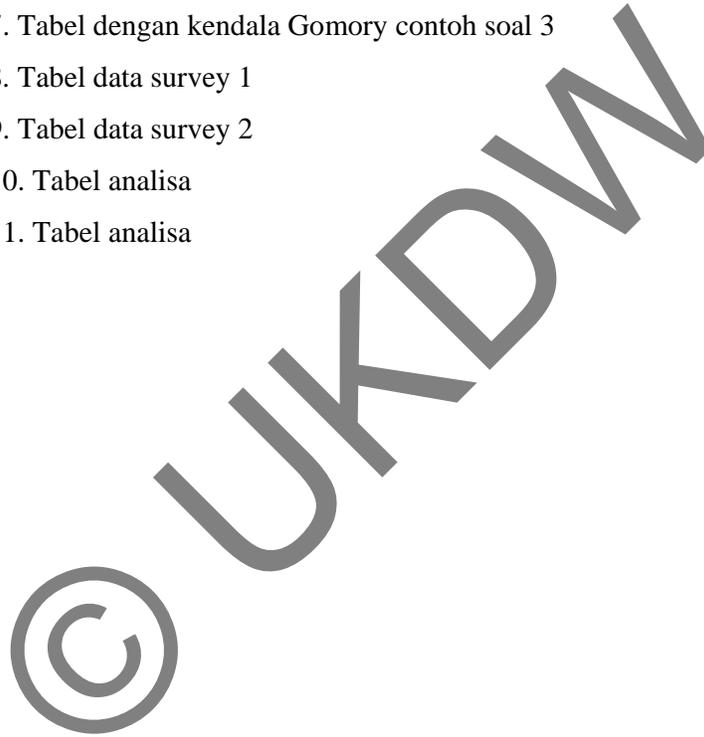
2.2.1 Bentuk Umum Program Linier	7
2.2.2 Teknik M (Big M)	7
2.2.3 Algoritma Gomory atau Algoritma Bidang Pemotong	9
2.2.4 Contoh Perhitungan	11
2.3 Metodologi	
2.3.1 Pengumpulan Data	13
2.3.2 Pegolahan Data	13
2.4 Contoh Kasus Sederhana	13
BAB III PERANCANGAN SISTEM	
3.1 Rancangan Umum	17
3.2 Perancangan Proses	18
3.3 Perancangan Antar Muka	18
3.3.1 Perancangan Form 1	18
3.4 Studi Kasus	19
BAB IV IMPLEMENTASI DAN ANALISA PROGRAM	
4.1 Tampilan program	21
4.1.1 Tampilan Form 1	21
4.1.3 Implementasi Form 1	22
4.2 Uji Sistem	28
4.3 Analisa Sistem	29
4.4 Analisa Program	35

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	40

© UKDW

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tabel simpleks contoh soal 1	9
Tabel 2. Tabel simpleks contoh soal 2	12
Tabel 3. Tabel dengan kendala Gomory contoh soal 2	12
Tabel 4. Tabel pesanan contoh soal 3	14
Tabel 5. Tabel kombinasi potongan contoh soal 3	14
Tabel 6. Tabel simpleks contoh soal 3	15
Tabel 7. Tabel dengan kendala Gomory contoh soal 3	16
Tabel 8. Tabel data survey 1	19
Tabel 9. Tabel data survey 2	20
Tabel 10. Tabel analisa	29
Tabel 11. Tabel analisa	35



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Flow Chart pemilihan alternatif pemotongan	17
Gambar 3.2. Form 1 antar muka program	18
Gambar 4.1 Form1, Input dan Output	21
Gambar 4.2 Form1, Input dan Output	28
Gambar 4.2 Form1, Input dan Output	28
Gambar 4.3 Grafik analisa	35

© UKDW

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam menjalankan usaha seperti yang dilakukan UD. Batur Agung, pemotongan papan kayu sesuai permintaan dilakukan dengan mempertimbangkan alternatif-alternatif yang mungkin dengan sisa pemotongan seminimal mungkin. Selama ini metode yang dilakukan adalah *trial & error*. Akibatnya, dibutuhkan waktu yang cukup lama dengan hasil yang belum tentu optimal, artinya sisa pemotongan dan pengambilan bahan awal mungkin akan berlebihan. Sistem ini dibuat, dengan menerapkan dasar matematika, berdasarkan fungsi tujuan yaitu optimasi pemotongan. Output program ini berupa solusi alternatif potongan dari panjang standar awal yang diharapkan dapat membantu UD. Batur Agung dalam mengelola usaha pemotongan dan penjualan papan kayu untuk memenuhi permintaan yang ada.

1.2 Perumusan Masalah

Dalam memenuhi pesanan ukuran kayu dari para pelanggan dengan jumlah yang relatif sedikit, pengusaha dapat melakukan perhitungan dan mendapatkan solusi secara manual dengan mudah. Tetapi jika terjadi kasus dimana pelanggan melakukan pemesanan dalam jumlah besar dengan spesifikasi ukuran yang bervariasi, pengusaha akan sangat kesulitan. Jika dilakukan secara manual, hal yang akan terjadi adalah waktu perhitungan yang lama dan rumit juga akan mendapatkan hasil yang belum tentu optimal, baik dari segi ukuran maupun keuntungan.

Bagaimana mendapatkan alternatif kombinasi potongan sesuai permintaan/kebutuhan dengan menggunakan algoritma Gomory? Masalah *cutting stock* dalam industri pemotongan kayu adalah masalah pemilihan alternatif kombinasi potongan sesuai permintaan. Ada beberapa alternatif pemotongan yang

akan mengakibatkan terdapat sisa pemotongan kayu yang tidak dapat dijual kembali sebagai produk. Selama ini industri tersebut hanya menggunakan metode *trial & error* sehingga tidak semua kombinasi turut dipertimbangkan dalam pemilihan alternatif yang akan digunakan. Kombinasi potongan yang dipilih semata-mata hanya dengan syarat mampu memenuhi pesanan tersebut, pola potongan dan permintaan itu sendiri.

Keputusan harus dibuat karena ada beberapa alternatif yang dapat dipilih untuk mencapai tujuan yang ditetapkan. Model pengambilan keputusan merupakan alat yang menggambarkan permasalahan keputusan sedemikian rupa sehingga memungkinkan identifikasi dan evaluasi sistematis semua alternatif keputusan yang tersedia. Proses pengoptimalan dimulai dengan pengamatan yang mendalam dan formulasi masalah, lalu diikuti dengan pembentukan model ilmiah (khususnya model matematika) yang menggambarkan inti sistem nyata. Optimasi diperlukan karena keterbatasan sumber daya yang dimiliki. Optimasi adalah proses pencarian solusi terbaik, tidak selalu keuntungan paling tinggi yang bisa dicapai jika tujuan pengoptimalan adalah memaksimalkan keuntungan, atau tidak selalu biaya paling kecil yang bisa ditekan jika tujuan pengoptimalan adalah meminimumkan biaya produksi. Tiga elemen penting yang harus diidentifikasi, yaitu tujuan, alternatif keputusan dan sumber daya yang membatasi. Tujuan berbentuk memaksimalkan atau meminimumkan, dalam kasus ini penulis menggunakan tujuan minimalisasi. Keputusan harus diambil untuk alternatif keputusan yang disediakan, pengambilan keputusan dihadapkan pada beberapa pilihan untuk mencapai tujuan. Alternatif keputusan menggunakan sumber daya terbatas yang dimiliki pengambil keputusan. Keterbatasan sumber daya inilah yang mengakibatkan dibutuhkan proses optimasi.

1.3 Batasan Masalah

Sistem yang dibuat adalah sebuah alat bantu yang menerima input data (variabel) ukuran potong yang ditentukan oleh pengguna berdasarkan pemesanan.

- a. Panjang standar awal papan kayu adalah satu ukuran.
- b. Data dan hasil proses tidak dapat disimpan.

- c. Jumlah maksimal pesanan setiap macam potongan tiga digit angka atau 999.
- d. Output yang dihasilkan adalah kombinasi potongan yang lebih optimal.
- e. Kasus yang di analisa adalah yang sesuai dengan data panjang papan yang diperoleh penulis dari UD. Batur Agung.

1.4 Hipotesis

Dengan pembuatan sistem yang mendasari perhitungannya dengan algoritma Gomory maka permasalahan optimasi hasil pemotongan kayu UD. Batur Agung akan mendapatkan solusi lebih baik.

1.5 Tujuan

1. Menerapkan algoritma dan pemrograman dalam menyelesaikan kasus optimasi pemotongan papan kayu.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini akan ditulis dengan sistematika penulisan yang terdiri dari lima bab, masing-masing menjelaskan objek yang berbeda-beda. Uraianannya adalah sebagai berikut:

Bab 1 Pendahuluan, ini merupakan bagian pengantar dari keseluruhan materi tugas akhir. Di dalamnya termuat runtutan dibuatnya materi penulisan ini, mulai dari latar belakang masalah, rumusan dan batasan masalah, tujuan penulisan, hingga bagian terakhir dari pengantar yaitu sistematika penulisan.

Bab 2 Landasan Teori, bagian ini menjelaskan secara singkat teori Pemrograman Linear, Pemrograman Linear Integer, Algoritma Gomory, dan hubungan satu sama lain agar tujuan beserta rumusan dan batasan masalah yang dicantumkan, dapat tercapai dan terselesaikan.

Bab 3 Perancangan Sistem Implementasi Algoritma Gomory, bagian ini menjelaskan bagaimana teori yang dikemukakan pada bab dua diterapkan dalam

perancangan sistem. Di bab tiga ini memuat pengantar, prinsip kerja, analisis kelebihan, dan perancangan sistem.

Bab 4 Implementasi dan Analisis Sistem. Dari hasil rancangan sistem pada bab tiga, bab ini adalah bagian yang menjelaskan hasil analisis data dan implementasinya berikut hasil analisa sistem. Di dalamnya berisi pengantar, analisa data, implementasi, analisa sistem, dan faktor pendukung.

Bab 5 Kesimpulan dan Saran. Bab ini merangkum keseluruhan hasil kerja sistem yang sudah dituliskan dalam karya tulis ini. Di dalamnya berisi pengantar, hasil analisa data, implementasi, hasil analisa sistem, faktor pendukung, berikut dengan simpulan dan saran. Intinya, bagian ini memberikan kesimpulan dan saran-saran yang dapat digunakan untuk pengembangan sistem.

© UKDW

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari perancangan sistem yang telah dilakukan pada bab 3, serta implementasi program pada bab 4, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- a. Algoritma Gomory dapat digunakan untuk memecahkan masalah *Cutting Stock* papan kayu dan hasil yang didapat solusi yang lebih optimal.
- b. Algoritma Gomory merupakan algoritma yang mencari nilai/hasil bulat keatas dari solusi Simpleks yang memiliki nilai solusi pecahan.

5.2 Saran

Saran untuk pengembangan pencarian optimasi dengan menggunakan algoritma Gomory adalah sebagai berikut:

- a. Perhitungan dengan mengimplementasikan algoritma ini dianjurkan hanya untuk data-data yang mempunyai jumlah sedikit saja. Karena algoritma ini menggunakan proses iterasi dalam memecahkan atau mendapatkan suatu solusi permasalahan. Dan hal tersebut yang akan mempengaruhi proses program dalam segi waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- A. H. Fatimah, G. Mitra and K. Darby-Dowman, Cutting Plane Methods For General Integer Programming , June 1993
- B. Faigiziduhu, Analisis sensitivitas Pada Program Integer Campuran, Departement Matematik, Universitas Sumatra Utara, Medan 20155, Indonesia
- Farwell Kristin, Gomory Cutting Plane Algorithm Using Exact Arithmetic, A Thesis Submitted to the Graduate, Faculty of Rensselaer Polytechnic Institute in Partian Fulfillment of the Rquirements for the Degree of Doctor of Philosophy.
- M. Hugues, M. Alexander, W. Robert and w. Laurence, Cutting Planes In Integer And Mixed Integer Programming, Oktober 1999.
- P.C. Gilmore; R.E. Gomory, Operations Research, Vol. 11, no. 6 (Nov. – Des., 1963), pp. 863-888. <http://links.jstor.org/sici>
- Siswanto, Opreation Research, Jilid 1, Erlangga, 2006
- Taha A. Hamdy, Riset Operasi Suatu Pengantar, Edisi Kelima, Jilid 1, Departement of Industrial Engineering University of Arkansas, Fayetteville, 1996