

## **OPTIMASI PENGANGKUTAN PETI KEMAS DALAM PENYELESAIAN KNAPSACK BERDASARKAN PERBANDINGAN ALGORITMA GENETIKA DAN ALGORITMA GREEDY**

**Mega Orina Fitri**

Dosen Jurusan Ilmu Perpustakaan

UIN Imam Bonjol Padang

Email : orina\_95@yahoo.com

### **ABSTRAK**

Penelitian ini dilatarbelakangi permasalahan optimasi dalam bidang jasa pengangkutan barang seperti pengangkutan barang ke dalam peti kemas. Permasalahan semacam ini sering dianalogikan dengan permasalahan *Knapsack*. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan nilai optimal menerapkan algoritma genetika dan membandingkan dengan algoritma *greedy* dalam menyelesaikan *knapsack problem*. Dalam melakukan penelitian ini, jenis penelitian yang digunakan adalah *design and creation*, metode perancangan yang digunakan adalah metode *waterfall*. Aplikasi ini berbasis web. Pemodelannya menggunakan *flowchart* dan diuji dengan metode pengujian *whitebox*. Hasil dari pengujian *whitebox* berdasarkan perhitungan yang dilakukan dengan rumus *Cyclomatic Complexity* pada *flowgraph* sudah sesuai dengan alur program yang dirancang. Kesimpulan dari penelitian ini adalah baik algoritma genetika dan algoritma *greedy* sama-sama dapat menyelesaikan *knapsack problem*. Akan tetapi algoritma genetika lebih optimal dalam kasus dengan jumlah banyak barang. Sedangkan algoritma *greedy* unggul dalam kompleksitas waktu pencarian solusi.

**Kata Kunci : Optimasi, Knapsack Problem, Algoritma Genetika, Algoritma Greedy**

### **I.PENDAHULUAN**

Peti kemas (*container*) adalah suatu kotak besar berbentuk empat persegi panjang, terbuat dari bahan campuran baja dan tembaga atau bahan lainnya yang tahan terhadap cuaca. Saat ini pengelola jasa peti kemas melakukan pengiriman barang dengan memperhatikan tujuan pengiriman dan jenis barang yang akan dikirim. Dalam menjalankan proses bisnisnya, salah satu kendala yang dihadapi oleh perusahaan peti kemas adalah kurangnya kontrol dalam melakukan muat barang. Persoalan optimasi pada pemilihan benda yang dapat dimasukkan ke dalam sebuah wadah yang memiliki keterbatasan ruang atau daya tampung disebut *knapsack*. Masalah *knapsack* merupakan sebuah persoalan yang sering

dihadapi terutama pada bidang jasa pengangkutan barang seperti pengangkutan barang ke dalam peti kemas.

Dalam usaha tersebut, diinginkan suatu keuntungan yang maksimal untuk mengangkut barang yang ada dengan tidak melebihi batas kapasitas yang ada. Pada penyelesaian masalah *knapsack* dalam penelitian ini akan diterapkan algoritma genetika dan algoritma *greedy* untuk mencari solusi terbaik dari banyak kemungkinan yang dihasilkan Berdasarkan uraian di atas, dibutuhkan suatu aplikasi yang dapat membantu petugas di lapangan dalam optimasi seleksi barang sehingga dihasilkan *profit* yang maksimal. Selain itu, di era teknologi yang semakin maju dan berkembang pesat, dibutuhkan juga kinerja yang cepat, tepat dan efisien. Sehingga pemanfaatan teknologi yang sudah dikembangkan, diharapkan dapat meningkatkan kinerja dan kualitas pelayanan penyedia jasa. Penyelesaian *knapsack problem* pada penelitian ini, dibuat dengan menggunakan algoritma genetika dan algoritma *greedy*, hasil pencarian solusi dari keduanya akan dibandingkan untuk mendapatkan hasil yang lebih optimal. Diharapkan aplikasi ini dapat membantu dalam proses seleksi barang sehingga diperoleh keuntungan atau *profit* yang maksimal.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Jenis Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini, jenis penelitian kualitatif yang digunakan adalah *Design and Creation*. Dipilihnya jenis penelitian ini dikarenakan konsep dari *Design and Creation* sangat tepat untuk mengelola penelitian ini.

### B. Instrumen Penelitian

Adapun instrument penelitian yang digunakan dalam penelitian yaitu:

#### 1. Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan untuk mengembangkan dan mengumpulkan data pada aplikasi ini adalah sebagai berikut:

a). Laptop Asus dengan spesifikasi :

1) Prosesor Intel Core i5

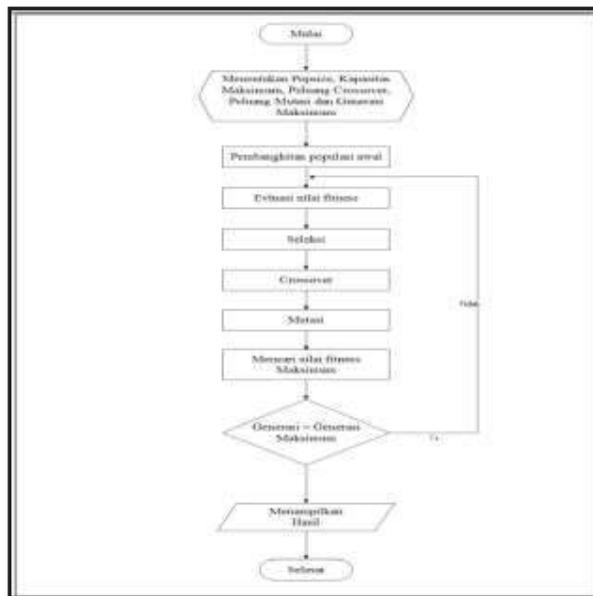
- 2) *Harddisk* 500 GB
- 3) *Memory* 4 GB
- 4) *VGA NVIDIA GEFORCE 720m*

**2. Perangkat Lunak**

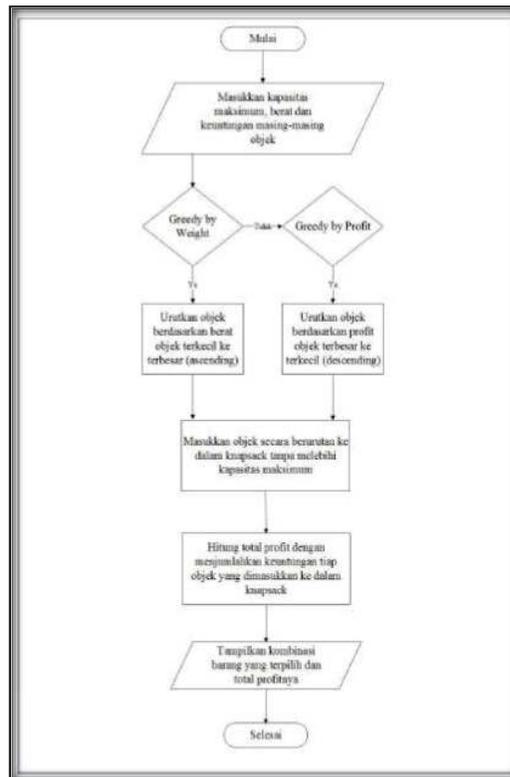
Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam aplikasi ini adalah sebagai berikut:

- 1) Sistem Operasi Windows 10
- 2) Notepad++
- 3) MySQL
- 4) Mozilla Firefox
- 5) XAMPP

**D. PERANCANGAN SISTEM**



Gambar 1. Desain Flochart Algoritma Genetika



Gambar 2. Desain *Flowchart* Algoritma Greedy

### III.HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Perancangan

##### 1. Implementasi Sistem Algoritma Greedy



Gambar 3. *Interface* Halaman Utama

## Greedy Algorithm

Nama Barang	Berat	Harga
peti	55	5000
peti	30	5000
peti	145	5000

Kapasitas: 100

PROSES

Gambar 4. *Interface* Input Nama, Harga, Berat Barang dan Kapasitas *Greedy Algorithm*

## Greedy Algorithm

Nama	Berat	Harga	Profit
peti	55	5000	275000
peti	30	5000	150000
peti	145	5000	825000

Greedy by Profit

Nama	Berat	Harga	Profit
peti	55	5000	275000
peti	30	5000	150000
Total Profit			425000
Kapasitas			100
Sisa Kapasitas			15

Greedy by Weight

Nama	Berat	Harga	Profit
peti	55	5000	150000
peti	30	5000	275000
Total Profit			425000
Kapasitas			100
Sisa Kapasitas			15

Gambar 5. *Interface* Hasil Kombinasi Barang Terpilih dengan *Greedy Algorithm*

## 2. Implementasi Sistem Algoritma Genetika

The screenshot shows a web interface titled "Genetic Alortihm" (sic). At the top, there is a label "Jumlah barang" above a text input field. Below the input field is a blue button labeled "PROSES". The interface is framed by a blue border with a blue arrow pointing to the right at the top.

Gambar 6. *Interface* Input Jumlah Barang dengan *Genetic Algorithm*

The screenshot shows a web interface titled "Genetic Algorithm". It features a table with two columns. The left column contains labels for item details: "nama", "jenis", "ukuran", "panjang", "lebar", "luas", "volume", "berat", "kapasitas", "harga", and "warna". The right column contains corresponding input fields, each with a placeholder text "Masukkan Barang #". Below the table is a blue button labeled "PROSES". The interface is framed by a blue border with a blue arrow pointing to the right at the top.

Gambar 7. *Interface* Input Nama Barang, Harga Barang, Berat Barang dan Kapasitas dengan *Genetic Algorithm*

## Genetic Algorithm

Tabel Data Barang

Nama	Berat	Harga	Profit
peti	55	Rp. 5.000,00	Rp. 275.000,00
peti	30	Rp. 5.000,00	Rp. 150.000,00
peti	165	Rp. 5.000,00	Rp. 825.000,00

Yang Terbaik  
110 dengan Fitness : 10000

Nama	Berat	Harga	Profit
peti	55	Rp.5000,00	Rp. 825.000,00
peti	30	Rp.5000,00	Rp. 825.000,00
Total Profit			425000
Kapasitas			100
Sisa Kapasitas			15

Gambar 8. *Interface* Hasil Kombinasi Barang Terpilih dengan *Genetic Algorithm*

### B. Hasil Pengujian

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Pengujian Perangkat Lunak

Rekapitulasi Hasil Pengujian Perangkat Lunak					
No.	Nama Modul / Menu	CC	Region	Path	Keterangan
1.	Pengujian Algoritma <i>Greedy</i>	2	2	2	Benar
2.	Pengujian Algoritma Genetika	2	2	2	Benar

**Tabel 2. Perbandingan Algoritma *Greedy* dan Genetika Untuk 30 Barang dengan Kapasitas 1100 Kg**

Algoritma	Indikator Pengujian		
	Solusi yang Dihasilkan	Maksimal Profit	Kecepatan Proses Optimasi
Greedy by Profit	15 jenis barang terpilih	Rp. 5.500.000 total profit yang dihasilkan	3 detik
Greedy by Weight	27 jenis barang terpilih	Rp. 5.395.000 total profit yang dihasilkan	3 detik
Genetika	27 jenis barang terpilih	Rp. 5.395.000 total profit yang dihasilkan	8 detik

### C. Pembahasan

Algoritma *greedy by profit* selalu menghasilkan jumlah barang terpilih lebih sedikit dan memiliki total keuntungan terbesar dibanding *greedy by weight* dan genetika. Sementara algoritma *greedy by weight* menghasilkan jumlah barang terpilih dan total keuntungan yang hasilnya hampir sama dengan algoritma genetika. Algoritma genetika memaksimalkan keuntungan dengan menggunakan parameter berat dengan memasukkan sebanyak-banyaknya barang akan tetapi total dari sekumpulan barang yang dipilih tidak boleh melebihi kapasitas *knapsack*. Sedangkan *greedy by profit* memaksimalkan keuntungan dengan mendahulukan barang dengan *profit* yang paling menguntungkan terlebih dahulu untuk memenuhi *space knapsack*.

#### IV. KESIMPULAN

1. Algoritma genetika dan algoritma *greedy* cukup baik digunakan dalam penyelesaian *knapsack problem*. Dan dapat memberikan kemudahan kepada pihak pengelola jasa peti kemas dalam menentukan kombinasi barang yang akan diangkut sehingga dapat memaksimalkan keuntungan.
2. Algoritma genetika menghasilkan solusi optimasi kombinatorial yang mendekati solusi optimalnya dan dapat menghasilkan lebih dari satu solusi.
3. Pada algoritma genetika semakin besar jumlah populasi maka akan memberikan nilai *fitness* yang semakin tinggi, yang berarti solusi optimal yang ditemukan semakin baik. Karena peningkatan jumlah populasi akan memberikan ruang solusi yang semakin banyak.
4. Algoritma *greedy by profit* dapat memberikan profit lebih besar dibanding *greedy by weight* dan algoritma genetika.
5. Algoritma *greedy* lebih baik dalam kompleksitas waktu pencarian solusi dibanding algoritma genetika.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, Ari. Dkk. "Perbandingan Algoritma Exhaustive Search dan Algoritma Genetika untuk Memecahkan Knapsack Problem". *Skripsi*. Malang: Fakultas Teknik Universitas Brawijaya. 2012.
- Ahmad, Basuki. Algoritma Genetika, Suatu Alternatif Penyelesaian Permasalahan Searching, Optimasi dan Machine Learning. PENTS-ITS Surabaya. 2003.
- Gen M and Cheng R. *Genetic Algorithms and Engineering Design*. New York: John Wiley & Sons. 1997.
- Kusumadewi, Sri. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu. 2003.
- Mahmudy WF. Penerapan Algoritma Genetika pada Optimasi Model Penugasan. *Jurnal Natural*. 10: 197-207.2006.
- Nallamottu UB, Chambers TL, and Simon WE. Comparison of the Genetic Algorithm to Simulated Annealing Algorithm in Solving Transportation Location-allocation Problems With Euclidean Distances. *Proceedings of*

*the 2002 ASEE Gulf-Southwest Annual Conference, The University of Louisiana at Lafayette. 20-22. 2002.*

Nugroho, B. Trik dan Rahasia Membuat Aplikasi Web dengan PHP. Yogyakarta: Gava Media. 2007.

Paryati. "Optimasi Strategi Algoritma Greedy untuk Menyelesaikan Permasalahan Knapsack 0-1". *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran. 2009.

Prasetyowati, M. I. dan Wcaksana, Arya. "Implementasi Algoritma Dynamic Programming untuk Multiple Constraints Knapsack Problem". *Skripsi*. Tangerang: Fakultas Teknik Universitas Multimedia Nusantara. 2013.