

SKRIPSI

**PENYELESAIAN MASALAH ZERO-ONE KNAPSACK DALAM
PEMBOBOTAN DENGAN BILANGAN FUZZY MENGGUNAKAN
ALGORITMA GREEDY**

***SOLVING THE ZERO-ONE KNAPSACK PROBLEM ON WEIGHTING
FUZZY NUMBERS USING THE GREEDY ALGORITHM***



ALVIANNO DIFTA SUNGGARA

24010119130123

**DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2023

SKRIPSI

**PENYELESAIAN MASALAH ZERO-ONE KNAPSACK DALAM
PEMBOBOTAN DENGAN BILANGAN FUZZY MENGGUNAKAN
ALGORITMA GREEDY**

***SOLVING THE ZERO-ONE KNAPSACK PROBLEM ON WEIGHTING
FUZZY NUMBERS USING THE GREEDY ALGORITHM***

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat

Sarjana Matematika (S.Mat.)



ALVIANNO DIFTA SUNGGARA

24010119130123

**DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2023

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

PENYELESAIAN MASALAH ZERO-ONE KNAPSACK DALAM
PEMBOBOTAN DENGAN BILANGAN FUZZY MENGGUNAKAN
ALGORITMA GREEDY

Telah dipersiapkan dan disusun oleh:

ALVIANNO DIFTA SUNGGARA
24010119130123

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 29 Mei 2023

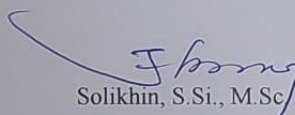
Susunan Tim Penguji

Pembimbing II/Penguji,

Penguji,



Suryoto, S.Si., M.Si.
NIP. 196807141994031004



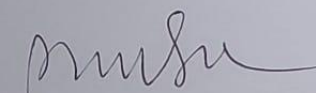
Solikhin, S.Si., M.Sc
NIP. 198506302012121001

Mengetahui,
Ketua Departemen Matematika,

Pembimbing I/Penguji,



Dr. Susilo Hariyanto, S.Si., M. Si.
NIP. 197410142000121001



Drs. Bayu Surarso, M.Sc., Ph.D.
NIP. 196311051988031001

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar Pustaka.

Semarang, 29 Mei 2023

Alvianno Difta Sunggara

HALAMAN PERSEMBAHAN

Kupersembahkan Karya Ini Untuk

Ayah, Ibu, Saudara dan Keluarga

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir Skripsi yang berjudul “Penyelesaian Masalah Zero-One Knapsack dalam Pembobotan dengan Bilangan Fuzzy Menggunakan Algoritma Greedy”.

Banyak pihak yang tidak terlepas dalam membantu penyusunan dan penyelesaian skripsi ini, sehingga penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terimakasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Widowati, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro.
2. Bapak Dr. Susilo Hariyanto, S.Si., M.Si., selaku Ketua Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Matematika yang telah memberikan izin dalam menyelesaikan skripsi.
3. Bapak Drs. Bayu Surarso, M.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu memberikan bimbingan dan arahan dalam menyusun dan menyelesaikan skripsi.
4. Bapak Suryoto, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu memberikan bimbingan dan arahan dalam menyusun dan menyelesaikan skripsi.
5. Semua pihak yang telah ikut membantu sehingga selesainya penyusunan skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebut satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna dan masih banyak yang harus dibenahi. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembacanya.

Semarang, 29 Mei 2023

Alvianno Difta Sunggara

DAFTAR ISI

| | |
|---|----------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN..... | iii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN..... | iv |
| KATA PENGANTAR..... | v |
| DAFTAR ISI..... | vi |
| DAFTAR TABEL..... | viii |
| DAFTAR GAMBAR..... | ix |
| DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGAKATAN | x |
| ABSTRAK | xi |
| ABSTRACT..... | xii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Permasalahan..... | 3 |
| 1.3. Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.4. Tujuan | 3 |
| 1.5. Manfaat | 3 |
| 1.6. Metodologi..... | 4 |
| 1.7. Sistematika Penulisan | 4 |
| BAB II LANDASAN TEORI | 6 |
| 2.1. Masalah <i>Knapsack</i> | 6 |

| | | |
|---------------------------------|--|----|
| 2.2. | Himpunan <i>Fuzzy</i> | 8 |
| 2.3. | Fungsi Keanggotaan <i>Triangular Fuzzy</i> | 16 |
| 2.5 | Bilangan <i>Fuzzy</i> | 19 |
| 2.6 | Operasi Bilangan <i>Fuzzy</i> | 20 |
| 2.7 | Algoritma <i>Greedy</i> | 21 |
| BAB III PEMBAHASAN | | 26 |
| 3.1. | Metode Signed Distance | 26 |
| 3.2. | Masalah <i>Knapsack</i> dengan <i>Triangular Fuzzy</i> | 29 |
| 3.3. | Simulasi numerik | 34 |
| BAB IV PENUTUP | | 54 |
| 4.1. | Kesimpulan | 54 |
| 4.2. | Saran | 54 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 55 |
| LAMPIRAN | | 58 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Data bobot dan keuntungan barang ($n = 4$) | 8 |
| Tabel 2.2 Perhitungan dengan strategi greedy by profit..... | 23 |
| Tabel 2.3 Perhitungan dengan strategi greedy by weight..... | 24 |
| Tabel 2.4 Perhitungan dengan strategi greedy by density | 24 |
| Tabel 3.1 Data Penjualan Kayu Pada PK. Murni Sanjaya [18]..... | 35 |
| Tabel 3.2 Perhitungan masalah <i>knapsack</i> dengan <i>greedy by profit</i> | 37 |
| Tabel 3.3 Perhitungan masalah <i>knapsack</i> dengan <i>greedy by weight</i> | 39 |
| Tabel 3.4 Perhitungan masalah <i>knapsack</i> dengan <i>greedy by density</i> | 40 |
| Tabel 3.5 Ringkasan perhitungan masalah <i>knapsack</i> dengan tiga strategi algoritma greedy | 42 |
| Tabel 3.6 Nilai delta (Δ_{i1} dan Δ_{i2}) masing-masing objek . Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan. | |
| Tabel 3.7 Perhitungan masalah fuzzy <i>knapsack</i> dengan greedy by profit | 46 |
| Tabel 3.8 Perhitungan masalah fuzzy <i>knapsack</i> dengan greedy by weight | 48 |
| Tabel 3.9 Perhitungan masalah fuzzy <i>knapsack</i> dengan greedy by density | 49 |
| Tabel 3.10 Ringkasan perhitungan masalah fuzzy <i>knapsack</i> dengan tiga strategi algoritma greedy | 51 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Fungsi Keanggotaan Linear naik | 16 |
| Gambar 2.2 Fungsi Keanggotaan Linear Turun | 17 |
| Gambar 2.3 Fungsi Keanggotaan Segitiga | 18 |
| Gambar 3.1 Potongan- α Himpunan <i>Fuzzy</i> | 27 |
| Gambar 3.2 Bilangan <i>Fuzzy</i> \tilde{w}_i | 31 |

DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

| | |
|----------------------|---|
| Z | : Fungsi tujuan |
| p_i | : Nilai keuntungan dengan indeks i |
| w_i | : Nilai bobot berat dengan indeks i |
| x_i | : Variabel keputusan indeks i |
| M | : Kapasitas penyimpanan |
| \tilde{A} | : Himpunan kabur (<i>fuzzy</i>) |
| $\mu_{\tilde{A}}(x)$ | : Derajat keanggotaan x di \tilde{A} |
| \tilde{A}_α | : Potongan- α himpunan \tilde{A} |
| \oplus | : Notasi penjumlahan <i>fuzzy</i> |
| \ominus | : Notasi pengurangan <i>fuzzy</i> |
| \otimes | : Notasi perkalian <i>fuzzy</i> |
| $A_L(\alpha)$ | : Batas ujung kiri potongan- α |
| $A_R(\alpha)$ | : Batas ujung kanan potongan- α |
| $d^*(a, 0)$ | : <i>Signed distance</i> dari a ke 0 |
| w_i^* | : <i>Signed distance</i> nilai bobot berat <i>fuzzy</i> dengan indeks i |
| Δ_{i1} | : Nilai estimasi pertama dengan indeks i |
| Δ_{i2} | : Nilai estimasi kedua dengan indeks i |
| $<$ | : Kurang dari (pada bilangan <i>fuzzy</i>) |
| F_N | : Keluarga bilangan <i>fuzzy triangular</i> |
| F_L | : Keluarga bilangan <i>fuzzy triangular</i> kiri |
| F_R | : Keluarga bilangan <i>fuzzy triangular</i> kanan |
| $F_P(1)$ | : Keluarga bilangan <i>fuzzy</i> pada titik 1 |
| KC | : Kayu Cempaka |
| KCN | : Kayu Cina |
| KA | : Kayu Agatis |
| KM | : Kayu Merah |
| KN | : Kayu Nantu |
| KD | : Kayu Deu |
| 6×16 | : tebal $6 \times$ lebar 16 |

ABSTRAK

**PENYELESAIAN MASALAH ZERO-ONE KNAPSACK DALAM
PEMBOBOTAN DENGAN BILANGAN FUZZY MENGGUNAKAN
ALGORITMA GREEDY**

oleh

Alvianno Difta Sunggara

24010119130123

Fuzzy Knapsack merupakan sebuah pendekatan yang menggabungkan konsep *fuzzy* dengan masalah *knapsack*. Pada masalah *knapsack*, terdapat sejumlah item dengan bobot dan nilai tertentu yang harus dipilih sedemikian rupa agar total nilai yang diperoleh maksimum tanpa melampaui kapasitas *knapsack* yang ditentukan. Dalam *fuzzy knapsack*, bobot dan nilai item-item tersebut dijelaskan dengan bilangan *fuzzy* untuk memodelkan ketidakpastian dan keambiguan yang terkait. Pada *fuzzy knapsack*, pengambilan keputusan didasarkan pada perhitungan dan penilaian berbasis *fuzzy*. Fungsi keanggotaan digunakan untuk menggambarkan bobot dan nilai item-item dalam himpunan *fuzzy*, yang menghasilkan distribusi nilai probabilitas untuk setiap item. Proses defuzzifikasi digunakan untuk mengubah distribusi nilai *fuzzy* menjadi nilai *crisp* yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan. Pendekatan algoritma *greedy* berdasarkan *signed distance*, dapat digunakan untuk memilih item dengan bobot dan nilai *fuzzy* tertinggi secara iteratif hingga mencapai batas kapasitas *knapsack*. Keuntungan dari *fuzzy knapsack* adalah kemampuannya untuk mengatasi ketidakpastian dan ambiguitas dalam masalah *knapsack*. Dengan memodelkan bobot dan nilai item-item sebagai bilangan *fuzzy*, *fuzzy knapsack* dapat memberikan solusi yang lebih fleksibel dan adaptif, terutama dalam situasi di mana data tidak tersedia secara eksak atau ketidakpastian sangat signifikan.

Kata Kunci: *Fuzzy Knapsack*, Defuzzifikasi, Bobot Item, Algoritma *Greedy*

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Drs. Bayu Surarso, M.Sc., Ph.D.
NIP. 196311051988031001

Suryoto, S.Si., M.Si.
NIP. 196807141994031004

ABSTRACT

SOLVING THE ZERO-ONE KNAPSACK PROBLEM ON WEIGHTING FUZZY NUMBERS USING THE GREEDY ALGORITHM

by

Alvianno Difta Sunggara

24010119130123

Fuzzy Knapsack is an approach that combines fuzzy concepts with knapsack problems. In the knapsack problem, there are a number of items with a certain weight and value that must be selected in such a way that the total value obtained is the maximum without exceeding the specified knapsack capacity. In fuzzy knapsack, the weights and values of these items are described with fuzzy numbers to model the associated uncertainty and ambiguity. In fuzzy knapsack, decision making is based on fuzzy-based calculations and judgments. The membership function is used to describe the weight and value of the items in the fuzzy set, which produces a distribution of probability values for each item. The defuzzification process is used to change the distribution of fuzzy values into crisp values that can be used in decision making. Greedy algorithm approach based on signed distance, can be used to iteratively select the item with the highest weight and fuzzy value until it reaches the knapsack capacity limit. The advantage of fuzzy knapsack is its ability to deal with uncertainty and ambiguity in knapsack problems. By modeling the weights and values of items as fuzzy numbers, fuzzy knapsack can provide a more flexible and adaptive solution, especially in situations where data is not available exactly or the uncertainty is very significant.

Keywords: Fuzzy Knapsack, Defuzzification, Item Weight, Greedy Algorithm

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Drs. Bayu Surarso, M.Sc., Ph.D.
NIP. 196311051988031001

Suryoto, S.Si., M.Si.
NIP. 196807141994031004