

**PROSEDUR PENYELESAIAN MASALAH TRANSPORTASI
FRACTIONAL FUZZY MULTI-TUJUAN MENGGUNAKAN
METODE ASM DAN PENDEKATAN
PEMROGRAMAN *FUZZY***

Skripsi

Disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Matematika



PUTRI NATASYA

1305618030

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN HASIL SIDANG SKRIPSI

PROSEDUR PENYELESAIAN MASALAH TRANSPORTASI





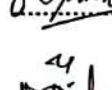


FRACTIONAL FUZZY MULTI-TUJUAN MENGGUNAKAN

METODE ASM DAN PENDEKATAN

PEMROGRAMAN FUZZY

Nama : Putri Natasya

No.Registrasi : 1305618030

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab			
Dekan	: <u>Prof. Dr. Muktiningsih N., M.St.</u> NIP. 196405111989032001		29/8 2023
Wakil Penanggung Jawab			
Wakil Dekan I	: <u>Dr. Esmar Budi, S.Si., MT.</u> NIP. 197207281999031002		29/8 2023
Ketua	: <u>Drs. Sudarwanto, M.Si., DEA.</u> NIP. 196503251993031003		7/8 2023
Sekretaris	: <u>Dr. Yudi Mahatma, M.Si.</u> NIP. 197610202008121001		4/8 2023
Penguji	: <u>Dr. Eti Dwi Wiraningsih, S.Pd., M.Si.</u> NIP. 198102032006042001		7/8 2023
Pembimbing I	: <u>Ir. Fariani Hermin Indiyah, MT.</u> NIP. 196002111987032001		7/8 2023
Pembimbing II	: <u>Devi Eka Wardani M. S.Pd., M.Si.</u> NIP. 199005162019032014		7/8 2023

Dinyatakan lulus ujian skripsi tanggal: 25 Juli 2023

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta

Nama : Putri Natasya
No. Registrasi : 1305618030
Program Studi : Matematika

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul "**Prosedur Penyelesaian Masalah Transportasi *Fractional Fuzzy* Multi-Tujuan Menggunakan Metode ASM dan Pendekatan Pemrograman *Fuzzy***" yang disusun sebagai sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Matematika dari Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta adalah karya ilmiah saya dengan arahan dari dosen pembimbing.

Sumber informasi yang diperoleh dari penulis lain yang telah dipublikasikan yang disebutkan dalam teks skripsi ini, telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Jika dikemudian hari ditemukan sebagian besar skripsi ini bukan hasil karya saya sendiri dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sanding dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Jakarta, Juli 2023



Putri Natasya



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Putri Natasya
NIM : 1305618030
Fakultas/Prodi : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam / Matematika
Alamat email : putrinatasya.pn64@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Prosedur Penyelesaian Masalah Transportasi Fractional Fuzzy Multi - Tujuan
Menggunakan Metode ASM dan Pendekatan Pemrograman Fuzzy

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta , 30 Agustus 2023

Penulis

(Putri Natasya)
nama dan tanda tangan

ABSTRAK

PUTRI NATASYA. Prosedur Penyelesaian Masalah Transportasi *Fractional Fuzzy* Multi-Tujuan Menggunakan Metode ASM dan Pendekatan Pemrograman *Fuzzy*. Skripsi, Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. 2023.

Masalah transportasi *fractional* bertujuan untuk mengoptimalkan rasio atau tingkat efisiensi dari dua fungsi tujuan linier. Dengan memperhatikan kerumitan masalah transportasi dalam kehidupan nyata, seperti ketidakpastian tersedianya data secara tepat serta kebutuhan untuk mengatasi beberapa tujuan yang saling berkaitan pada satu waktu, maka dapat diterapkan konsep *fuzzy* dan multi-tujuan. Untuk menyelesaikan masalah transportasi *fractional fuzzy* multi-tujuan, seluruh bilangan *fuzzy* trapesium terlebih dahulu diubah menjadi bilangan tegas menggunakan pendekatan Hadi Basirzadeh. Selanjutnya dicari solusi optimal menggunakan metode ASM (Abdul Quddoos, Shakeel Javaid, dan Mohd Masood Khalid). Akan tetapi, beberapa tujuan biasanya saling bertentangan, sehingga tidak mungkin untuk menemukan solusi optimal dari semua tujuan secara bersamaan. Oleh sebab itu, perlu digunakan konsep pencarian solusi efisien sebagai solusi akhir terbaik yang memenuhi semua tujuan menggunakan pendekatan pemrograman *fuzzy*.

Kata Kunci: Masalah transportasi *fractional* multi-tujuan, bilangan *fuzzy* trapesium, pendekatan Hadi Basirzadeh, metode ASM, pendekatan pemrograman *fuzzy*.


ABSTRACT

PUTRI NATASYA. A Solution Procedure of Multi-Objective Fuzzy Fractional Transportation Problem using ASM Method and Fuzzy Programming Approach. Thesis, Mathematics Departement, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Jakarta State University. 2023.

The fractional transportation problem has the objective to optimize the ratio or efficiency level of two linear objective functions. Keeping in view the complexities of real-life transportation problems, such as uncertainty about the availability of appropriate data and the need to address several interrelated objectives at one time, then it can be applied to fuzzy concepts and multi-objectives. To solve the multi-objective fuzzy fractional transportation problem, all trapezoidal fuzzy numbers are first converted to crisp numbers using Hadi Basirzadeh's approach. Then find the optimal solution using ASM (Abdul Quddoos, Shakeel Javaid, and Mohd Masood Khalid) method. However, several objectives are usually conflicting, making it impossible to find the optimal solution for all objectives simultaneously. Therefore, it is necessary to use the concept of finding the efficient solution as the best final solution that satisfies all objectives using a fuzzy programming approach.

Keywords: Multi-objective fractional transportation problem, trapezoidal fuzzy numbers, Hadi Basirzadeh's approach, ASM method, fuzzy programming approach.

PERSEMBAHAN



Skripsi ini saya persembahkan kepada orang tua, keluarga, guru, dosen, teman, sahabat, serta pihak-pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, kebahagiaan, dan kasih sayang dengan tulus.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan kelimpahan nikmat, rahmat, dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu untuk menyelesaikan skripsi dengan judul “Prosedur Penyelesaian Masalah Transportasi *Fractional Fuzzy* Multi-Tujuan Menggunakan Metode ASM dan Pendekatan Pemrograman *Fuzzy*” sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Matematika pada Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

Penyusunan skripsi ini berhasil terselesaikan berkat adanya berbagai pihak yang selalu memberikan dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat kepada penulis. Pada kesempatan ini, dengan penuh hormat dan kerendahan hati, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Lukita Ambarwati, S.Pd., M.Si., selaku Koordinator Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.
2. Ibu Ir. Fariani Hermin Indiyah, MT selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Devi Eka Wardani Meganingtyas, S.Pd., M.Si. selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan, arahan, serta saran kepada penulis sehingga skripsi ini dapat menjadi lebih baik.
3. Segenap dosen Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta yang selalu mendidik serta memberikan ilmu dan pengetahuan yang sangat bermanfaat bagi penulis. Di mana penulis dapat menerapkannya pada penyusunan skripsi ini.
4. Segenap staf Universitas Negeri Jakarta yang selalu memberikan bantuan selama penulis mengikuti dan menyelesaikan kegiatan perkuliahan.

5. Kedua orang tua penulis, Kuntoro dan Nureni, yang tiada henti selalu memberikan kasih sayang, doa, nasehat, serta dukungan dengan ketulusan dan kesabaran hati yang sangat luar biasa dalam setiap langkah dan waktu perjalanan hidup penulis. Penulis sangat berharap dan selalu berusaha agar menjadi anak yang membanggakan.
6. Teman-teman dan sahabat-sahabat yang selalu memberikan kepercayaan, bantuan, dukungan, serta motivasi kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.

Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis sangat membutuhkan kritik dan saran yang dapat membantu membangun skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Jakarta, Juli 2023



Putri Natasya

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
ABSTRACT	ii
PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Pembatasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
II LANDASAN TEORI	7
2.1 Pemrograman Linier	7
2.2 Masalah Transportasi	14
2.2.1 Model Masalah Transportasi	15
2.2.2 Jenis Masalah Transportasi	20
2.2.3 Metode Transportasi	23
2.2.4 Algoritma Transportasi	25
2.3 Metode ASM	26
2.4 Pemrograman Linier <i>Fractional</i>	36
2.5 Masalah Transportasi <i>Fractional</i>	40

2.6	Teori Himpunan <i>Fuzzy</i>	41
2.7	Masalah Transportasi <i>Fuzzy</i>	47
2.8	Pendekatan Hadi Basirzadeh	51
2.9	Pemrograman Linier Multi-Tujuan	54
2.10	Masalah Transportasi Multi-Tujuan	56
2.11	Pendekatan Pemrograman <i>Fuzzy</i>	58
III METODE PENELITIAN		62
IV PEMBAHASAN		65
4.1	Masalah Transportasi <i>Fractional Fuzzy</i> Multi-Tujuan	65
4.2	Pendekatan Hadi Basirzadeh untuk Masalah Transportasi <i>Fractional Fuzzy</i> Multi-Tujuan	69
4.3	Metode ASM untuk Masalah Transportasi <i>Fractional Fuzzy</i> Multi-Tujuan	72
4.4	Pendekatan Pemrograman <i>Fuzzy</i> untuk Masalah Transportasi <i>Fractional Fuzzy</i> Multi-Tujuan	74
4.5	Contoh Numerik	77
4.5.1	Model Matematika	78
4.5.2	Penerapan Pendekatan Hadi Basirzadeh	79
4.5.3	Penerapan Metode ASM	87
4.5.4	Penerapan Pendekatan Pemrograman <i>Fuzzy</i>	128
V PENUTUP		136
5.1	Kesimpulan	136
5.2	Saran	139
DAFTAR PUSTAKA		141
LAMPIRAN		142

DAFTAR TABEL

2.1	Tabel Transportasi	17
2.2	Biaya Pengiriman Produk Gula	18
2.3	Tabel Transportasi Perusahaan Gula	19
2.4	Tabel Transportasi Baris Tereduksi Iterasi 1 Contoh 2.2.1	30
2.5	Tabel Transportasi Kolom Tereduksi Iterasi 1 Contoh 2.2.1	31
2.6	Hasil Penetapan Indeks e Iterasi 1 Contoh 2.2.1	31
2.7	Hasil Pengalokasian Iterasi 1 Contoh 2.2.1	32
2.8	Tabel Transportasi Baris Tereduksi Iterasi 2 Contoh 2.2.1	32
2.9	Tabel Transportasi Kolom Tereduksi Iterasi 2 Contoh 2.2.1	33
2.10	Hasil Penetapan Indeks e Iterasi 2 Contoh 2.2.1	33
2.11	Hasil Pengalokasian Iterasi 2 Contoh 2.2.1	34
2.12	Hasil Penetapan Indeks e Iterasi 3 Contoh 2.2.1	34
2.13	Hasil Pengalokasian Iterasi 3 Contoh 2.2.1	35
2.14	Hasil Akhir Pengalokasian Contoh 2.2.1	35
2.15	Tabel Transportasi Optimal Contoh 2.2.1	36
2.16	Tabel Transportasi <i>Fuzzy</i>	49
2.17	Perkiraan Biaya Pengiriman Produk Tepung Terigu	50
2.18	Tabel Transportasi <i>Fuzzy</i> Perusahaan Tepung Terigu	51
2.19	Tabel Transportasi Contoh 2.7.1	54
4.1	Tabel Transportasi <i>Fractional Fuzzy Multi-Tujuan</i>	68
4.2	Tabel Transportasi <i>Fractional Fuzzy Biaya</i>	77
4.3	Tabel Transportasi <i>Fractional Fuzzy Waktu</i>	77
4.4	Tabel Transportasi <i>Fractional Fuzzy Kerusakan</i>	78
4.5	Tabel Transportasi <i>Fractional Biaya</i>	83
4.6	Tabel Transportasi <i>Fractional Waktu</i>	84
4.7	Tabel Transportasi <i>Fractional Kerusakan</i>	84
4.8	Tabel Transportasi <i>Fractional Biaya Seimbang</i>	86

4.9	Tabel Transportasi <i>Fractional</i> Waktu Seimbang	86
4.10	Tabel Transportasi <i>Fractional</i> Kerusakan Seimbang	87
4.11	Tabel Transportasi Kolom Tereduksi 1 Iterasi 1 Biaya	87
4.12	Tabel Transportasi Penggantian Nilai <i>Dummy</i> Iterasi 1 Biaya	88
4.13	Tabel Transportasi Baris Tereduksi Iterasi 1 Biaya	88
4.14	Tabel Transportasi Kolom Tereduksi 2 Iterasi 1 Biaya	88
4.15	Hasil Penetapan Indeks e Iterasi 1 Biaya	89
4.16	Hasil Pengalokasian Iterasi 1 Biaya	89
4.17	Hasil Penetapan Indeks e Iterasi 2 Biaya	90
4.18	Hasil Pengalokasian Iterasi 2 Biaya	90
4.19	Hasil Penetapan Indeks e Iterasi 3 Biaya	91
4.20	Hasil Pengalokasian Iterasi 3 Biaya	91
4.21	Hasil Penetapan Indeks e Iterasi 4 Biaya	92
4.22	Hasil Pengalokasian Iterasi 4 Biaya	92
4.23	Hasil Akhir Pengalokasian Biaya	93
4.24	Tabel Transportasi Metode ASM Biaya	93
4.25	Hasil Jalur Tertutup Iterasi 1 Biaya	95
4.26	Hasil Jalur Tertutup Iterasi 2 Biaya	97
4.27	Tabel Transportasi Optimal Biaya	99
4.28	Tabel Transportasi Kolom Tereduksi 1 Iterasi 1 Waktu	100
4.29	Tabel Transportasi Penggantian Nilai <i>Dummy</i> Iterasi 1 Waktu	100
4.30	Tabel Transportasi Baris Tereduksi Iterasi 1 Waktu	100
4.31	Tabel Transportasi Kolom Tereduksi 2 Iterasi 1 Waktu	101
4.32	Hasil Penetapan Indeks e Iterasi 1 Waktu	101
4.33	Hasil Pengalokasian Iterasi 1 Waktu	101
4.34	Tabel Transportasi Baris Tereduksi Iterasi 2 Waktu	102
4.35	Tabel Transportasi Kolom Tereduksi Iterasi 2 Waktu	102
4.36	Hasil Penetapan Indeks e Iterasi 2 Waktu	103

4.37 Hasil Pengalokasian Iterasi 2 Waktu	103
4.38 Hasil Penetapan Indeks e Iterasi 3 Waktu	104
4.39 Hasil Pengalokasian Iterasi 3 Waktu	104
4.40 Hasil Penetapan Indeks e Iterasi 4 Waktu	105
4.41 Hasil Pengalokasian Iterasi 4 Waktu	105
4.42 Hasil Akhir Pengalokasian Waktu	106
4.43 Tabel Transportasi Metode ASM Waktu	106
4.44 Hasil Jalur Tertutup Iterasi 1 Waktu	108
4.45 Hasil Jalur Tertutup Iterasi 2 Waktu	110
4.46 Hasil Jalur Tertutup Iterasi 3 Waktu	112
4.47 Tabel Transportasi Optimal Waktu	114
4.48 Tabel Transportasi Kolom Tereduksi Iterasi 1 Kerusakan	115
4.49 Tabel Transportasi Penggantian Nilai <i>Dummy</i> Iterasi 1 Kerusakan	115
4.50 Tabel Transportasi Baris Tereduksi Iterasi 1 Kerusakan	115
4.51 Tabel Transportasi Kolom Tereduksi Iterasi 1 Kerusakan	116
4.52 Hasil Penetapan Indeks e Iterasi 1 Kerusakan	116
4.53 Hasil Pengalokasian Iterasi 1 Kerusakan	116
4.54 Hasil Penetapan Indeks e Iterasi 2 Kerusakan	117
4.55 Hasil Pengalokasian Iterasi 2 Kerusakan	117
4.56 Hasil Penetapan Indeks e Iterasi 3 Kerusakan	118
4.57 Hasil Pengalokasian Iterasi 3 Kerusakan	118
4.58 Hasil Penetapan Indeks e Iterasi 4 Kerusakan	119
4.59 Hasil Pengalokasian Iterasi 4 Kerusakan	119
4.60 Hasil Akhir Pengalokasian Kerusakan	120
4.61 Tabel Transportasi Metode ASM Kerusakan	120
4.62 Hasil Jalur Tertutup Iterasi 1 Kerusakan	122
4.63 Hasil Jalur Tertutup Iterasi 2 Kerusakan	124
4.64 Tabel Transportasi Optimal Kerusakan	126

DAFTAR GAMBAR

2.1 Jaringan Model Masalah Transportasi	15
2.2 Bilangan <i>Fuzzy</i> Trapesium	46
2.3 Bilangan <i>Fuzzy</i> Segitiga	47
2.4 Kuantitas Ukuran Bilangan <i>Fuzzy</i>	52
3.1 Diagram Alir Penelitian	64

