

SKRIPSI

**PENYELESAIAN MASALAH TRANSPORTASI *FUZZY* TIDAK
SEIMBANG DENGAN PENDEKATAN *ONE POINT CONVENTIONAL*
MODEL DAN METODE *MINIMUM DEMAND SUPPLY***

**SOLVING UNBALANCED FUZZY TRANSPORTATION PROBLEM
USING ONE POINT CONVENTIONAL MODEL APPROACH AND
MINIMUM DEMAND SUPPLY METHOD**



NUR INDAH FEBRIANTI

24010116120010

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

2020

SKRIPSI

**PENYELESAIAN MASALAH TRANSPORTASI *FUZZY* TIDAK
SEIMBANG DENGAN PENDEKATAN *ONE POINT CONVENTIONAL*
MODEL DAN METODE *MINIMUM DEMAND SUPPLY***

**SOLVING UNBALANCED FUZZY TRANSPORTATION PROBLEM
USING ONE POINT CONVENTIONAL MODEL APPROACH AND
MINIMUM DEMAND SUPPLY METHOD**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat Sarjana
Matematika (S.Mat)



NUR INDAH FEBRIANTI

24010116120010

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

2020

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**PENYELESAIAN MASALAH TRANSPORTASI FUZZY TIDAK
SEIMBANG DENGAN PENDEKATAN *ONE POINT CONVENTIONAL*
MODEL DAN METODE *MINIMUM DEMAND SUPPLY***

Telah dipersiapkan dan disusun oleh :

NUR INDAH FEBRIANTI

24010116120010

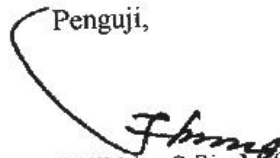
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 06 Agustus 2020

Susunan Tim Penguji


Pembimbing II/Penguji,


Drs. Kartono, M.Si
NIP. 19630825 199003 1 003

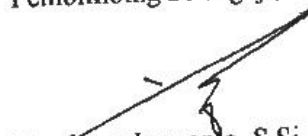
Penguji,


Solikhin, S.Si., M.Sc
NIP. 19850630 201212 1 001

Mengetahui,
Ketua Departemen Matematika,


Dr. Susilo Hariyanto, S.Si., M.Si
NIP. 19741014 200012 1 001

Pembimbing I/Penguji,


Bambang Irawanto, S.Si., M.Si
NIP. 19670729 199403 1 001

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, 20 Juli 2020

Nur Indah Febrianti

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang atas rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul “Penyelesaian Masalah Transportasi *Fuzzy* Tidak Seimbang dengan Pendekatan *One Point Conventional Model* dan Metode *Minimum Demand Supply*”. Tugas Akhir ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada Departemen Matematika Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Semarang.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini banyak pihak yang telah membantu, maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Susilo Hariyanto, S.Si., M.Si selaku ketua Departemen Matematika Fakultas Sains dan Matematika yang telah memberikan izin dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Bambang Irawanto, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu memberikan bimbingan dan pengarahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Drs. Kartono, M.Si selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu memberikan bimbingan dan pengarahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Farikhin, S.Si., M.Si., Ph.D selaku dosen wali yang telah meluangkan waktu dan mengarahkan, sedemikian sehingga penulis dapat menyusun Tugas Akhir ini.
5. Bapak dan Ibu dosen serta staf Departemen Matematika yang telah memberikan pengetahuan dan bantuan kepada penulis selama kuliah.
6. Bapak Surono dan Ibu Kastiyah selaku kedua orang tua penulis serta keluarga atas dukungan dan doa yang selalu diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

7. Pihak Depot Annisa yang telah mengizinkan dan menerima penulis untuk mengambil data sebagai bahan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Teman-teman Matematika angkatan 2016 yang selalu mendukung penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Semua pihak yang telah mendukung dan membantu hingga selesainya penyusunan Tugas Akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Allah membalas dengan melimpahkan rahmat dan kebaikan untuk kehidupannya di dunia dan di akhirat.

Penulis menyadari bahwa dalam Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, baik pada redaksi penulisan maupun isi yang masih jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan Tugas Akhir ini. Penulis juga berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Semarang, 20 Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR SIMBOL	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Metode Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II DASAR TEORI	6
2.1 Himpunan <i>Crisp</i>	6
2.2 Himpunan <i>Fuzzy</i>	7
2.3 Bilangan <i>Fuzzy</i>	11
2.4 Bilangan <i>Trapezoidal Fuzzy</i>	11
2.5 Masalah Transportasi	18
2.6 Metode Penyelesaian Masalah Transportasi	21

BAB III PEMBAHASAN.....	27
3.1 Masalah Transportasi <i>Fuzzy</i>	27
3.2 <i>One Point Conventional Model</i>	38
3.3 Pendekatan Metode <i>Minimum Demand Supply</i>	44
3.4 Penyelesaian Masalah Transportasi <i>Fuzzy</i>	51
3.5 Studi Kasus Masalah Transportasi <i>Fuzzy</i> Tidak Seimbang di Depot Air Minum Isi Ulang Annisa	52
3.6 Penyelesaian Masalah Transportasi <i>Fuzzy</i> Tidak Seimbang di Depot Air Minum Isi Ulang Annisa dengan <i>One Point Conventional Model</i> dan Metode <i>Minimum Demand Supply</i>	64
3.7 Analisis Metode-metode yang Digunakan pada Masalah Transportasi	82
BAB IV PENUTUP	93
4.1 Kesimpulan	93
4.2 Saran	93
DAFTAR PUSTAKA	94

DAFTAR SIMBOL

X	: himpunan semesta X
A	: himpunan <i>crisp</i> A
$\chi_A: X \rightarrow \{0,1\}$: fungsi karakteristik dari suatu himpunan <i>crisp</i> A
$\chi_A(X)$: nilai fungsi karakteristik x pada suatu himpunan <i>crisp</i> A
\tilde{A}	: himpunan <i>fuzzy</i> \tilde{A}
$\mu_{\tilde{A}}(x)$: nilai fungsi keanggotaan (derajat keanggotaan) dari x pada suatu himpunan <i>fuzzy</i> \tilde{A}
α	: suatu skalar pada interval tertutup $[0,1]$
\tilde{A}_α	: potongan- α dari suatu himpunan <i>fuzzy</i> \tilde{A}
β	: suatu skalar pada interval tertutup $[0,1]$
$\tilde{A} = (a_1, a_2, a_3, a_4)$: bilangan <i>trapezoidal fuzzy</i> \tilde{A}
$\tilde{B} = (b_1, b_2, b_3, b_4)$: bilangan <i>trapezoidal fuzzy</i> \tilde{B}
\mathbb{R}	: himpunan semua bilangan real
Z	: biaya total transportasi (dalam bilangan <i>crisp</i>)
x_{ij}	: jumlah barang dari sumber i ke tujuan j (dalam bilangan <i>crisp</i>)
c_{ij}	: biaya transportasi (dalam bilangan <i>crisp</i>)
a_i	: jumlah persediaan barang di sumber i (dalam bilangan <i>crisp</i>)
b_j	: jumlah permintaan barang di tujuan j (dalam bilangan <i>crisp</i>)
\tilde{Z}	: biaya total transportasi (dalam bilangan <i>fuzzy</i>)
\tilde{c}_{ij}	: biaya transportasi (dalam bilangan <i>fuzzy</i>)
\tilde{a}_i	: jumlah persediaan barang di sumber i (dalam bilangan <i>fuzzy</i>)
\tilde{b}_j	: jumlah permintaan barang di tujuan j (dalam bilangan <i>fuzzy</i>)

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Masalah Transportasi	19
Tabel 3.1 Masalah Transportasi <i>Fuzzy</i>	29
Tabel 3.2 Masalah Transportasi <i>Fuzzy</i> Dengan <i>One Point Conventional Model</i> .	38
Tabel 3.3 Masalah Transportasi Poin Pertama	39
Tabel 3.4 Masalah Transportasi Poin Kedua.....	39
Tabel 3.5 Masalah Transportasi Poin Ketiga.....	40
Tabel 3.6 Masalah Transportasi Poin Keempat.....	40
Tabel 3.7 Masalah Transportasi <i>Fuzzy</i> Contoh 3.7	41
Tabel 3.8 Masalah Transportasi Poin Pertama Contoh 3.7	42
Tabel 3.9 Masalah Transportasi Poin Kedua Contoh 3.7	42
Tabel 3.10 Masalah Transportasi Poin Ketiga Contoh 3.7	43
Tabel 3.11 Masalah Transportasi Poin Keempat Contoh 3.7	43
Tabel 3.12 Masalah Transportasi <i>Crisp</i> Contoh 3.8	45
Tabel 3.13 Tabel Transportasi Baru ke-1 Contoh 3.8.....	45
Tabel 3.14 Tabel Transportasi Baru ke-2 Contoh 3.8.....	46
Tabel 3.15 Tabel Transportasi Baru ke-3 Contoh 3.8.....	46
Tabel 3.16 Tabel Transportasi Baru ke-4 Contoh 3.8.....	47
Tabel 3.17 IBFS (<i>Initial Basic Feasible Solution</i>) Contoh 3.8	47
Tabel 3.18 Indeks Perbaikan Contoh 3.10	50
Tabel 3.19 Data Biaya Transportasi Depot Annisa perhari dalam rupiah	63
Tabel 3.20 Masalah Transportasi <i>Trapezoidal Fuzzy</i> pada Studi Kasus Depot Annisa	64
Tabel 3.21 Masalah Transportasi <i>Trapezoidal Fuzzy</i> setelah diseimbangkan pada Studi Kasus Depot Annisa	65
Tabel 3.22 Masalah Transportasi Poin ke-1 Poin Pertama pada Studi Kasus.....	66
Tabel 3.23 Tabel Transportasi Baru ke-1 Poin Pertama pada Studi Kasus	66

Tabel 3.24	Tabel Transportasi Baru ke-2 Poin Pertama pada Studi Kasus	67
Tabel 3.25	Tabel Transportasi Baru ke-3 Poin Pertama pada Studi Kasus	67
Tabel 3.26	Tabel Transportasi Baru ke-4 Poin Pertama pada Studi Kasus	68
Tabel 3.27	Iterasi I IBFS Poin Pertama pada Studi Kasus	68
Tabel 3.28	Indeks Perbaikan Iterasi I Poin Pertama pada Studi Kasus	69
Tabel 3.29	Masalah Transportasi Poin Kedua pada Studi Kasus.....	70
Tabel 3.30	Tabel Transportasi Baru ke-1 Poin Kedua pada Studi Kasus.....	70
Tabel 3.31	Tabel Transportasi Baru ke-2 Poin Kedua pada Studi Kasus.....	71
Tabel 3.32	Tabel Transportasi Baru ke-3 Poin Kedua pada Studi Kasus.....	71
Tabel 3.33	Tabel Transportasi Baru ke-4 Poin Kedua pada Studi Kasus.....	72
Tabel 3.34	Iterasi I IBFS Poin Kedua pada Studi Kasus	72
Tabel 3.35	Indeks Perbaikan Iterasi I Poin Kedua pada Studi Kasus	73
Tabel 3.36	Masalah Transportasi Poin Ketiga pada Studi Kasus.....	74
Tabel 3.37	Tabel Transportasi Baru ke-1 Poin Ketiga pada Studi Kasus.....	74
Tabel 3.38	Tabel Transportasi Baru ke-2 Poin Ketiga pada Studi Kasus.....	75
Tabel 3.39	Tabel Transportasi Baru ke-3 Poin Ketiga pada Studi Kasus.....	75
Tabel 3.40	Tabel Transportasi Baru ke-4 Poin Ketiga pada Studi Kasus.....	76
Tabel 3.41	Iterasi I IBFS Poin Ketiga pada Studi Kasus	76
Tabel 3.42	Indeks Perbaikan Iterasi I Poin Ketiga pada Studi Kasus.....	77
Tabel 3.43	Masalah Transportasi Poin Keempat pada Studi Kasus.....	78
Tabel 3.44	Tabel Transportasi Baru ke-1 Poin Keempat pada Studi Kasus.....	78
Tabel 3.45	Tabel Transportasi Baru ke-2 Poin Keempat pada Studi Kasus.....	79
Tabel 3.46	Tabel Transportasi Baru ke-3 Poin Keempat pada Studi Kasus.....	79
Tabel 3.47	Tabel Transportasi Baru ke-4 Poin Keempat pada Studi Kasus.....	80
Tabel 3.48	Iterasi I IBFS Poin Keempat pada Studi Kasus	80
Tabel 3.49	Indeks Perbaikan Iterasi I Poin Keempat pada Studi Kasus.....	81
Tabel 3.50	Hasil Solusi <i>Feasible</i> dari Empat Masalah Transportasi <i>Crisp</i> pada Studi Kasus	82
Tabel 3.51	Soal Nomor 1 Masalah Transportasi Seimbang	83

Tabel 3.52 Soal Nomor 2 Masalah Transportasi Seimbang	83
Tabel 3.53 Soal Nomor 3 Masalah Transportasi Seimbang	84
Tabel 3.54 Soal Nomor 4 Masalah Transportasi Seimbang	84
Tabel 3.55 Soal Nomor 5 Masalah Transportasi Seimbang	85
Tabel 3.56 Soal Nomor 6 Masalah Transportasi Seimbang	85
Tabel 3.57 Soal Nomor 1 Masalah Transportasi Tidak Seimbang	86
Tabel 3.58 Soal Nomor 2 Masalah Transportasi Tidak Seimbang	86
Tabel 3.59 Soal Nomor 3 Masalah Transportasi Tidak Seimbang	87
Tabel 3.60 Soal Nomor 4 Masalah Transportasi Tidak Seimbang	87
Tabel 3.61 Soal Nomor 5 Masalah Transportasi Tidak Seimbang	88
Tabel 3.62 Soal Nomor 6 Masalah Transportasi Tidak Seimbang	88
Tabel 3.63 Hasil Solusi <i>Feasible</i> dari 6 Soal Masalah Transportasi Seimbang	89
Tabel 3.64 Hasil Solusi <i>Feasible</i> dari 6 Soal Masalah Transportasi Tidak Seimbang	89
Tabel 3.65 Hasil Analisis Metode Pada Masalah Transportasi	90
Tabel 3.66 Hasil Analisis Perolehan Solusi Optimal pada Masalah Transportasi Seimbang	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik Fungsi Keanggotaan Bilangan <i>Trapezoidal Fuzzy</i> $\tilde{A} = (a_1, a_2, a_3, a_4)$	12
Gambar 2.2 Grafik Fungsi Keanggotaan Bilangan <i>Trapezoidal Fuzzy</i> $\tilde{A} = (3,6,9,12)$	13
Gambar 2.3 Grafik Fungsi Keanggotaan Bilangan <i>Symmetric Trapezoidal Fuzzy</i>	15
Gambar 2.4 Grafik Fungsi Keanggotaan Bilangan <i>Symmetric Trapezoidal Fuzzy</i> $\tilde{A} = (2,4,8,10)$	16
Gambar 2.5 Diagram Model Transportasi	18
Gambar 3.1 Biaya Transportasi \tilde{c}_{11}	54
Gambar 3.2 Biaya Transportasi \tilde{c}_{12}	55
Gambar 3.3 Biaya Transportasi \tilde{c}_{12}	57
Gambar 3.4 Biaya Transportasi \tilde{c}_{22}	59
Gambar 3.5 Biaya Transportasi \tilde{c}_{31}	60
Gambar 3.6 Biaya Transportasi \tilde{c}_{32}	62

ABSTRAK

PENYELESAIAN MASALAH TRANSPORTASI *FUZZY* TIDAK SEIMBANG DENGAN PENDEKATAN *ONE POINT CONVENTIONAL MODEL* DAN METODE *MINIMUM DEMAND SUPPLY*

Oleh

Nur Indah Febrianti

24010116120010

Masalah transportasi *fuzzy* merupakan masalah transportasi yang persediaan, permintaan dan biaya transportasinya berupa bilangan *fuzzy*. Masalah transportasi *fuzzy* yang tidak seimbang terjadi ketika jumlah persediaan tidak sama dengan jumlah permintaan dalam masalah transportasi *fuzzy* tersebut. Tugas akhir ini membahas penyelesaian masalah transportasi *fuzzy* tidak seimbang dengan mengubah parameter bilangan *trapezoidal fuzzy* menjadi bilangan *crisp* menggunakan *one point conventional model*, yang kemudian diselesaikan dengan metode *minimum demand supply*, *north west corner*, *least cost*, dan *vogell approximation method*. Hasil simulasi menunjukkan bahwa metode *minimum demand supply* dan *vogell approximation method* memberikan solusi yang lebih baik dibandingkan metode *north west corner* dan metode *least cost*.

Kata Kunci : Masalah transportasi *fuzzy*, bilangan *trapezoidal fuzzy*, *one point conventional model*, metode *minimum demand supply*.

ABSTRACT

SOLVING UNBALANCED FUZZY TRANSPORTATION PROBLEM USING ONE POINT CONVENTIONAL MODEL APPROACH AND MINIMUM DEMAND SUPPLY METHOD

By

Nur Indah Febrianti

24010116120010

Fuzzy transportation problems are transportation problems that supply, demand and transportation costs are fuzzy numbers. Unbalanced fuzzy transportation problem occurs when the amount of inventory does not equal the amount of demand in the fuzzy transportation problem. This final project discusses the solution of unbalanced fuzzy transportation problem by changing the fuzzy trapezoidal number parameters into crisp numbers using one point conventional models, which are then solved by the minimum demand supply method, north west corner, least cost, and vogell approximation method. Simulation results show that the minimum demand supply method and the vogell approximation method provide a better solution than the north west corner method and the least cost method.

Keywords : Fuzzy transportation problem, trapezoidal fuzzy numbers, one point conventional model, minimum demand supply method.