

**METODE *CONVEX COMBINATION* PADA MASALAH  
TRANSPORTASI SOLID MULTI OBJEKTIF  
PROBABILISTIK *FUZZY* BERDISTRIBUSI PARETO**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
di Jurusan Matematika pada Fakultas MIPA**



**OLEH :**

**INDRI YUNE SAVIRA  
NIM. 08011181722008**

**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN  
ALAM**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2021**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**METODE *CONVEX COMBINATION* PADA MASALAH TRANSPORTASI  
SOLID MULTI OBJEKTIF PROBABILISTIK *FUZZY* BERDISTRIBUSI**

**PARETO**

**SKRIPSI**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Matematika Bidang Studi Matematika**

**Oleh**

**INDRI YUNE SAVIRA  
NIM. 08011181722008**

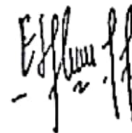
Indralaya, September 2021

**Pembimbing Pembantu**



**Indrawati, M.Si.  
NIP. 197106101998022001**

**Pembimbing Utama**



**Eka Susanti, M.Sc  
NIP.198310212008122002**

**Mengetahui**

**Ketua Jurusan Matematika**



## ***MOTTO***

**“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”**

**(Q.S Al-Baqarah : 286)**

**“ I know, i can do it. But i dont know when”**

**“Semangat, wisuda di depan mata. Kalau merasa capek dan jenuh bayangkan kalian lagi diwisuda.” -Ibu Eka Susanti, M.Sc**

**Skripsi ini kupersembahkan kepada:**

- **Yang Maha Kuasa Allah SWT**
- **Kedua Orang tuaku**
- **Keluarga Besarku**
- **Semua Dosen dan Guruku**
- **Almamaterku**

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Puji dan syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah Subhanahu wa ta'ala, karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "**Metode *Convex Combination* pada Masalah Transportasi Solid Multi Objektif Probabilistik *Fuzzy* berdistribusi Pareto**" dapat berjalan dengan baik dan selesai tepat pada waktunya. Shalawat bertangkaikan salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu 'alaihi wa sallam beresta keluarga, sahabat dan pengikutnya hingga akhir zaman. Skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Program Studi Matematika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada orang tua kami Bapak **M. Sairi** dan Ibu **Nuraini** atas doa, dukungan, nasihat, kasih dan sayang yang tak pernah henti untuk anaknya. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada:

1. Bapak **Drs. Sugandi Yahdin, M.M**, selaku ketua Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya atas bimbingan dan arahan yang telah diberikan selama penulis belajar di Jurusan Matematika.
2. Ibu **Eka Susanti, M.Sc** selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah bersedia meluangkan waktu, pikiran dan tenaga untuk selalu memberikan masukan, motivasi dan nasehat dalam memberikan bimbingan yang terbaik kepada penulis untuk pengerjaan skripsi ini.
3. Ibu **Indrawati, M.Si** selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan arahan serta bersedia meluangkan waktu kepada penulis

untuk memberikan masukan, ide pemikiran, saran, nasehat memberikan bimbingan yang terbaik kepada penulis dalam proses pengerjaan skripsi ini.

4. Ibu **Dian Cahyawati Sukanda, M.Si** selaku Dosen Pembahas skripsi dan Dosen penguji Sidang Sarjana serta selaku Sekretaris Jurusan yang telah memberikan saran serta tanggapan yang bermanfaat dalam perbaikan dan pengerjaan skripsi ini bagi penulis.
5. Ibu **Ir. Herlina Hanum, M.Si** selaku dosen Pembimbing Akademik yang selalu membimbing dan mengarahkan penulis untuk urusan akademik setiap semesternya.
6. **Seluruh Dosen di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam** yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat, nasehat serta bimbingan selama penulis menempuh pendidikan.
7. Bapak **Irwansya** selaku admin dan Ibu **Hamidah** selaku pegawai tata usaha Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam atas bantuannya selama masa perkuliahan.
8. Kakak-kakak dan adikku **Indra Setiawan, Muhammad Irham Juniari,** dan **M.Ikhsan** atas kasih sayang, dukungan, semangat dan doanya.
9. **Raden Ayu Sania Noviana, Sientiya Pratiwi, Della Soniah,** dan **Lianty Anggraini** selaku teman, sahabat, bahkan kerabat yang selalu memberikan bantuan, dukungan dan semangat.

10. Teman satu bimbinganku **Wanodya Eka Prahesti**, atas dukungan, motivasi, semangat dan bantuan selama penyelesaian skripsi ini.
11. Untuk *The Sultan* **Ninid, Cecek, Ky, Eyik, Syalia, Sari, Nia, Megi, Besek, Pia, Vanny**, teman-teman seperjuangan **Angkatan 2017** atas semangat dan dukungannya
12. **Adik tingkat Angkatan 2018 dan Angkatan 2019** terima kasih atas bantuan selama perkuliahan terutama untuk **TIM PHP2D (Aboe, Wahyuni, Yogs, Azwir, Cennay, Dwik, Nisak, Rifak, Mutik, Itak, Tasyi, Miwa, Aga, Olin, Megi)**.
13. Untuk **kakak tingkat** terutama **Kak Evi Angkatan 2014, Kak Tiak Angkatan 2016, Kak Ney Angkatan 2016, Kak Ren Angkatan 2016**, dan **Kak Nurul Angkatan 2016** serta seluruh kakak tingkat **Angkatan 2014, 2015, 2016** yang telah berbagi ilmu dan pengalaman selama kuliah
14. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Semoga kebaikan yang telah diberikan mendapatkan balasan dari Allah SWT.

Penulis berharap semoga penelitian ini dapat menambah pengetahuan dan bermanfaat bagi semua yang membacanya.

***Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh***

**CONVEX COMBINATION METHOD ON SOLID  
TRANSPORTATION PROBLEMS MULTI OBJECTIVE  
PROBABILISTIC FUZZY DISTRIBUTED PARETO**

**By:**

**INDRI YUNE SAVIRA**

**NIM : 08011181722008**

**ABSTRACT**

*Metal crates* distributed by PT. Elang Marin Sentosa to 9 factories in the city of Palembang. Travel time is greatly influenced by traffic conditions, road conditions and also vehicle conditions greatly affect distribution activities and can have an impact on distribution costs caused by uncertainty in travel time. This problem can be solved by using a model *fuzzy*. There are two objective functions in this study, namely to minimize distribution costs and minimize delivery time. This study discusses the problem of distributing *metal crates* using a probabilistic model of *fuzzy* multi-objective solid transport (PFMOTS) with the method *convex combination*. Completion of the model is assisted by using the *software* LINGO.13.0. the optimal solution based on the results of calculations using the PFMOTS model, the total cost of distribution is Rp 3.770.294 and *metal crates* delivery time to be for 13 hours.

**Keywords:** transportation, *fuzzy*, Pareto distribution, *Convex Combination*

**METODE *CONVEX COMBINATION* PADA MASALAH  
TRANSPORTASI SOLID MULTI OBJEKTIF  
PROBABILISTIK *FUZZY* BERDISTRIBUSI PARETO**

Oleh :

**INDRI YUNE SAVIRA**

**08011181722008**

**ABSTRAK**

*Metal crates* yang didistribusikan oleh PT. Elang Marin Sentosa ke 9 pabrik yang ada di kota Palembang. Waktu tempuh yang dipengaruhi oleh kondisi lalu lintas, kondisi jalan dan juga kondisi kendaraan sangat berpengaruh pada kegiatan distribusi dan dapat berdampak pada biaya pendistribusian yang disebabkan oleh ketidakpastian waktu tempuh. Masalah ini dapat diselesaikan dengan menggunakan model *fuzzy*. Terdapat dua fungsi tujuan pada penelitian ini yaitu untuk meminimumkan biaya pendistribusian dan meminimumkan waktu tempuh pengiriman. Penelitian ini membahas masalah pendistribusian *metal crates* dengan menggunakan model probabilistik *fuzzy* multi objektif transportasi solid (PFMOTS) metode *convex combination*. Penyelesaian model dibantu dengan *software* LINGO.13.0. solusi optimal berdasarkan hasil dari perhitungan menggunakan model PFMOTS total biaya pendistribusian sebesar Rp 3.770.294 dan waktu tempuh pengiriman *metal crates* menjadi selama 13 jam.

**Kata kunci:** transportasi, *Fuzzy*, Distribusi Pareto, *Convex Combination*



## DAFTAR ISI

Halaman

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHSAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah .....	5
1.4 Tujuan .....	5
1.5 Manfaat .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Masalah Transportasi .....	6
2.1.1 Model Transportasi .....	7
2.2.1 Himpunan <i>Crisp</i> .....	8
2.2.2 Himpunan <i>Fuzzy</i> .....	9
2.2.3 Bilangan <i>Fuzzy</i> Segitiga .....	9
2.3 Multi Objektif Transportasi Solid .....	11
2.4 Probabilistik Fuzzy Multi Objektif Transportasi Solid (PFMOTS) .....	12
2.5 Distribusi Pareto .....	14
2.6 PFMOTS berdistribusi Pareto .....	15
2.7 <i>Convex Combination Method</i> .....	18
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
3.1 Waktu dan Tempat .....	21
3.2 Metoda Penelitian .....	21
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>23</b>
4.1 Deskripsi Data .....	23
4.2 Pendefinisian Parameter dan Variabel .....	33
4.3 Pembentukan Model PFMOTS .....	35
4.3.1 Pembentukan Model .....	35
4.3.2 Penyelesaian Model Probabilistik <i>Fuzzy</i> Multi Objektif Transportasi Solid (PFMOTS) berdistribusi Pareto dengan Menggunakan Metode <i>Convex         Combination</i> .....	45
4.4 Interpretasi Hasil .....	47
<b>BAB V SARAN DAN KESIMPULAN .....</b>	<b>49</b>
5.1 Kesimpulan .....	49
5.2 Saran .....	49

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>50</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>52</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Nama pabrik karet dan Lokasi .....	23
Tabel 4.2 Jenis kendaraan .....	24
Tabel 4.3 Estimasi waktu dari Sumber ke Tujuan menggunakan HDL dalam 7 hari .....	25
Tabel 4.4 Estimasi waktu dari Sumber ke Tujuan menggunakan engkel dalam 7 hari.....	25
Tabel 4.5 Estimasi waktu dari Sumber ke Tujuan menggunakan <i>wingbox</i> dalam 7 hari.....	26
Tabel 4.6 Estimasi waktu dari sumber ke tujuan menggunakan HDL.....	27
Tabel 4.7 Estimasi waktu dari sumber ke tujuan menggunakan engkel .....	27
Tabel 4.8 Estimasi waktu dari sumber ke tujuan menggunakan <i>wingbox</i> .....	28
Tabel 4.9 Data persediaan stok dari bulan Januari sampai dengan bulan Maret ..	28
Tabel 4.10 Data permintaan dari bulan Januari sampai dengan bulan Maret .....	29
Tabel 4.11 Data biaya pendistribusian dari sumber ke setiap tujuan menggunakan HDL .....	31
Tabel 4.12 Data biaya pendistribusian dari sumber ke setiap tujuan menggunakan engkel.....	31
Tabel 4.13 Data biaya pendistribusian dari sumber ke setiap tujuan menggunakan <i>wingbox</i> .....	32
Tabel 4.14 Pendefinisian parameter yang digunakan pada model.....	33
Tabel 4.15 Pendefinisian variabel yang digunakan pada model .....	34
Tabel 4.16 Pendefinisian variabel keputusan yang digunakan pada model.....	34
Tabel 4.17 Perhitungan menggunakan metode <i>alfa cut</i> .....	41
Tabel 4.18 Solusi model PFMOTS berdistribusi Pareto dengan menggunakan metode <i>convex combination</i> .....	46

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Representasi kurva segitiga.....	10
Gambar 4.1 Kurva linier turun biaya distribusi untuk tujuan 1 .....	33

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kegiatan transportasi adalah suatu kegiatan perpindahan penumpang maupun barang yang berhubungan dengan perjalanan dari suatu tempat ke tempat lainnya. Masalah transportasi berkaitan dengan masalah pengangkutan agar dapat menemukan perencanaan biaya optimal dari sumber ke tempat tujuan yang dipengaruhi oleh jarak pengiriman, jumlah barang yang akan dikirim, waktu lamanya pengiriman dan lain sebagainya (Adhami dan Ahmad, 2020). Saputri dan Nasution (2019) membahas tentang pendistribusian barang dengan tujuan meminimumkan biaya dengan menggunakan model transportasi yang secara khusus berhubungan dengan masalah pendistribusian dari suatu tempat yang dianggap sebagai sumber pengiriman ke tempat tujuan. Penelitian Ratnasari, dkk (2019) membahas tentang meminimumkan biaya pendistribusian tabung gas LPG 3KG dengan menyelesaikan masalah transportasi. Penelitian lain Ardhyani (2017) membahas suatu masalah penentuan biaya optimal dari pendistribusian dengan menentukan cara pengiriman atau distribusi suatu barang dari sumber ke tempat tujuan agar dapat meminimumkan biaya.

Beberapa kasus yang ada pada masalah transportasi yang memiliki lebih dari satu fungsi tujuan untuk dipertimbangkan maka kegiatan transportasi tersebut disebut dengan transportasi multi objektif. Kegiatan transportasi multi objektif ditandai dengan adanya beberapa fungsi tujuan yang dapat dicapai. Rizk-Allah, dkk (2018) menyelidiki solusi terbaik dari masalah transportasi multi objektif.

Penelitian Roy, dkk (2017) membahas masalah transportasi multi objektif agar mendapatkan solusi untuk meminimumkan biaya dan memaksimalkan keuntungan. Penelitian Roy, dkk (2018) membahas masalah transportasi multi objektif untuk mendapatkan solusi optimal dengan parameter biaya transportasi, penawaran dan permintaan.

Pada kegiatan transportasi terdapat beberapa data yang mengandung ketidakpastian misalnya data waktu dan data permintaan barang. Pendekatan *fuzzy* probabilistik digunakan untuk menyelesaikan masalah transportasi dengan ketidakpastian serta terdapat data yang mengikuti distribusi peluang tertentu. Gupta, dkk (2018) membahas tentang pengoptimalan kapasitas produk yang dikirim dari sumber ke tempat tujuan dengan batasan kapasitas pada setiap rute, dengan adanya unsur ketidakpastian digunakan pendekatan *fuzzy* untuk mendapatkan kuantitas pesanan produk yang optimal. Pada penelitian lainnya Sifaoui dan Aider (2020) yang membahas masalah transportasi solid multi objektif dengan pendekatan *fuzzy* mempertimbangkan biaya, waktu, persediaan, permintaan, dan kapasitas angkut. Masalah transportasi yang mempertimbangkan beberapa jenis kendaraan dikatakan sebagai masalah transportasi padat atau transportasi solid.

*Fuzzy* multi objektif dalam permasalahan transportasi diselesaikan dengan tahapan-tahapan tertentu yang perlu diperhatikan agar diperoleh hasil penyelesaian. Pada masalah transportasi solid multi objektif dengan parameter yang tidak pasti dari teori ketidakpastian, model pertama kali ditransformasikan menjadi masalah deterministik transportasi solid. Kemudian model deterministik

berdasarkan nilai harapan dari masing-masing tujuan dengan batasan peluang direduksi menjadi masalah pemrograman tujuan tunggal dengan menggunakan metode *convex combination* untuk memperoleh hasil penyelesaian dari permasalahan (Dalman, 2018). *Convex combination* adalah suatu konsep metode pemrograman yang digunakan untuk mencapai solusi optimal Pareto dari masalah pemrograman multi objektif yang tidak pasti (Dalman, 2018). Solusi optimal dengan metode *convex combination* dipengaruhi oleh penentuan nilai bobot pada fungsi tujuan. Kombinasi pemilihan nilai bobot yang berbeda memberikan solusi optimal yang berbeda. Pengambilan keputusan memiliki beberapa referensi sebagai penentu kebijakan optimal. Dalam penelitian Dalman (2018) membahas masalah transportasi solid dengan multi objektif dan multi item yang tidak pasti berdasarkan teori ketidakpastian untuk mengubah model menjadi model deterministik dengan menerapkan metode *convex combination* untuk memperoleh fungsi tujuan yang tunggal. Pada penelitian Balasubramanian dan Subramanian (2018) membahas mengenai masalah transportasi yang akan meminimalkan biaya total distribusi dengan kuantitas barang yang akan diproduksi, tidak melebihi batas produksi, dan tetap memenuhi jumlah minimum permintaan setiap tujuan dengan parameter bilangan *fuzzy* yang diubah menjadi parameter bilangan *crisp* atau defuzzyfikasi dengan *convex combination*.

Penelitian ini membahas mengenai pengoptimalan biaya pendistribusian dan waktu tempuh untuk pengiriman *metal crates* yang ada pada PT. Elang Marin Sentosa. PT. Elang Marin Sentosa merupakan suatu perusahaan yang menjadi distributor dan berperan dalam proses pengiriman *metal crates* yang akan

disalurkan ke beberapa pabrik karet di wilayah Sumatera Selatan. *Metal crates* adalah suatu alat yang terbuat dari besi, berguna sebagai wadah atau tempat penyimpanan karet sintetis dan juga *natural rubber* sebelum karet tersebut sampai ke tangan konsumen terutama pabrik karet diseluruh dunia.

PT. Elang Marin Sentosa dalam kegiatan pengiriman barang menggunakan tiga jenis kendaraan, yaitu HDL, engkel, dan *wingbox*. Jenis kendaraan yang digunakan untuk pengiriman *metal crates* bergantung pada banyaknya pesanan dan juga muatan kendaraan. Kantor PT. Elang Marin Sentosa terletak di Jalan. Residen Abdul Rozak No. 209 A, Kecamatan. Kalidoni, Kota Palembang, Sumatra Selatan. Sedangkan lokasi gudang terletak di Jalan. Bambang Utoyo No. 110, Kecamatan. Ilir Timur II, Kota Palembang, Sumatra Selatan. Besarnya biaya pendistribusian barang yaitu *metal crates* setiap bulan oleh PT Elang Marin Sentosa tergantung pada banyaknya barang yang diminta konsumen dengan jumlah bervariasi setiap minggunya yang dihitung per *box*, untuk mengevaluasi biaya pendistribusian barang digunakan metode *convex combination* dengan menggunakan model probabilistik *fuzzy* multi objektif transportasi solid (PFMOTS).

## **1.2 Perumusan Masalah**

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana memformulasi model PFMOTS berdistribusi Pareto dan penyelesaian model menggunakan metode *convex combination* pada kegiatan pendistribusian *metal crates* pada PT. Elang Marin Sentosa.



### 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Data yang digunakan adalah data bulan Januari sampai dengan bulan Maret 2021, ditinjau dari banyaknya *metal crates* yang dikirim ke semua pabrik karet yang ada di kota Palembang.
2. Kendaraan yang digunakan ada tiga jenis, yaitu HDL, engkel, dan *wingbox*.

### 1.4 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan biaya minimum dan waktu optimal pendistribusian *metal crates* di PT. Elang Marin Sentosa dengan menentukan jumlah optimal *metal crates* yang diangkut.

### 1.5 Manfaat

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Sebagai referensi penelitian tentang transportasi multi objektif.
2. Dapat dijadikan metode alternatif masalah kegiatan transportasi yang bersifat multi objektif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adhami, A. Y. & Ahmad, F. (2020) Interactive Pythagorean-hesitant fuzzy computational algorithm for multiobjective transportation problem under uncertainty. *International Journal of Management Science and Engineering Management*, Vol. 0, 1–10.
- Ardhyani, I. W. (2017) Mengoptimalkan biaya distribusi pakan ternak dengan menggunakan metode transportasi (Studi Kasus di PT. X Krian). *Teknika: Engineering and Sains Journal*, Vol. 1, 95.
- Balasubramanian, K. & Subramanian, S. (2018) Optimal solution of fuzzy transportation problems using ranking function. *International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development*, Vol. 8, 551–558.
- Barik, S. K. (2015) Probabilistic Fuzzy Goal Programming Problems Involving Pareto Distribution: Some Additive Approaches. *Fuzzy Information and Engineering*, Vol. 7, 227–244.
- Dalman, H. (2018) Uncertain programming model for multi-item solid transportation problem. *International Journal of Machine Learning and Cybernetics*, Vol. 9, 559–567.
- Dellas, D. N., Purnamasari, I. & Rizki, N. A. (2020) Fuzzy Inference System Menggunakan Metode Tsukamoto untuk Pengambilan Keputusan Produksi ( Studi Kasus : PT Waru Kaltim Plantation ). *Metik*, Vol. 4, 76–82.
- Fergany, H. A. & Hollah, O. M. (2018) A Probabilistic Inventory Model with Two-Parameter Exponential Deteriorating Rate and Pareto Demand Distribution. *International Journal of Scientific Research and Management*, Vol. 6, 31–43.
- Gupta, S., Ali, I. & Ahmed, A. (2018) Multi-objective capacitated transportation problem with mixed constraint: a case study of certain and uncertain environment. *Opsearch*, Vol. 55, 447–477.
- Kadir, A. (2006) Transportasi: Peran dan Dampaknya Dalam Pertumbuhan Ekonomi Nasional. *Jurnal Perencanaan dan Pengembangan Wilayah Wahana Hijau*, Vol. 1, 121–131.
- Kakran, V. Y. & Dhodiya, J. M. (2020) *for Solving Uncertain Multi-objective , Multi-item Solid Transportation Problem with Linear Membership Function*. Springer Singapore, Vol. 949, 575-588.
- Prioritas, P. dkk. (2006) *Jurnal kajian teknik dan sistem industri*, Vol. 7.
- Ratnasari, Y., Yuniarti, D. & Purnamasari, I. (2019) Optimasi Pendistribusian Barang Dengan Menggunakan Vogel's Approximation Method dan

- Stepping Stone Method ( Studi Kasus : Pendistribusian Tabung Gas LPG 3 Kg Pada PT . Tri Pribumi Sejati ). *Jurnal EKSPONENSIAL*, Vol. 10, 165–174.
- Rizk-Allah, R. M., Hassanien, A. E. & Elhoseny, M. (2018) A multi-objective transportation model under neutrosophic environment. *Computers and Electrical Engineering*, Vol. 69, 705–719.
- Roy, S. K. dkk. (2018) New approach for solving intuitionistic fuzzy multi-objective transportation problem. *Sadhana - Academy Proceedings in Engineering Sciences*, Vol. 43.
- Roy, S. K., Maity, G. & Weber, G. W. (2017) Multi-objective two-stage grey transportation problem using utility function with goals. *Central European Journal of Operations Research*, Vol. 25, 417–439.
- Saifudin, T. (2016). Pendekatan Terbaik diantara Distribusi Pareto , Pareto Tergeneralisir dan Mixture-Pareto dalam Pemodelan Reliabilitas ( The Best Approach belong Pareto , Generalized Pareto and Mixtur ... Pendekatan Terbaik diantara Distribusi Pareto. *ilmu dasar*, Vol. 7, 146–154.
- Saputri, Z. E. & Nasution, Y. N. (2019) Perbandingan Hasil Revised Distribution Method dan Metode Stepping Stone dengan Penentuan Nilai Awal Menggunakan Metode North West Corner dalam Meminimumkan ( Studi kasus : Pendistribusian Tabung Gas LPG 3 Kg pada PT . Tri Pribumi Sejati ) Comparison of R. *Jurnal EKSPONENSIAL*, Vol. 10, 59–66.
- Sari, I. P. (2018) Metode Fuzzy Mamdani Berdasarkan Perkiraan Permintaan Pada Pt Ganesha Abaditama. *jurnal ilmiah teknologi dan rekayasa*, Vol. 23, 133–145.
- Sifaoui, T. & Aider, M. (2020) Uncertain interval programming model for multi-objective multi-item fixed charge solid transportation problem with budget constraint and safety measure. *Soft Computing*, Vol. 24, 10123–10147.
- Zendrato, N. E. (2015) Perencanaan Jumlah Produksi Mie Instan Dengan Penegasan (Defuzzifikasi) Centroid Fuzzy Mamdani (Studi Kasus : Jumlah Produksi Indomie di PT. Indofood CBP Sukses Makmur Tbk Tanjung Morawa). *Operations Research*, Vol. 2, 115–126.
- Zimmermann, H. J. (2010) Fuzzy set theory. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*, Vol. 2, 317–332.