

**ANALISIS PENENTUAN SOLUSI PROGRAM LINEAR  
MULTI-OBJEKTIF *FUZZY* STOKASTIK DENGAN  
MENGUNAKAN MODEL PEMBOBOTAN ADITIF**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana (S1)**



Oleh

**ADRIANO DOS SANTOS**

**53170014**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS TIMOR  
KEFAMENANU  
2021**

**MOTTO**

**JANGAN PERNAH TAKUT UNTUK MENCOBA SESUATU YANG SULIT,**

**TETAPI TAKUTILAH DENGAN SESUATU YANG SUDAH DIANGGAP MUDAH**

**PERNYATAAN  
ORISINALITAS SKRIPSI**

Saya menyatakan sebenar-benarnya bahwa sepanjang sepengetahuan didalam naskah SKRIPSI dengan judul Analisis Penentuan Solusi Program Linear Multi-Objektif *Fuzzy* Stokastik dengan Menggunakan Model Pembobotan Aditif tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh Sarjana Sains (S.Si) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU NO. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Kefamenanu, Desember 2021



Yang menyatakan

Adriano Dos Santos

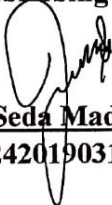
**HALAMAN PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**ANALISIS PENENTUAN SOLUSI PROGRAM LINEAR MULTI-  
OBJEKTIF FUZZY STOKASTIK DENGAN MENGGUNAKAN MODEL  
PEMBOBOTAN ADITIF**

**Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing untuk diajukan kepada  
Dewan Penguji Skripsi Program Studi Matematika Fakultas Pertanian**

**Pembimbing Utama**



**Grandianus Seda Mada, S.Si., M.Sc.**  
NIP. 199302242019031011

**Pembimbing Pendamping**


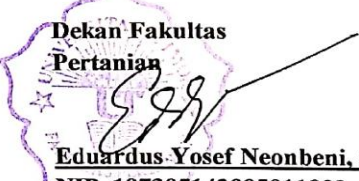


**Elinora Naikteas Bano, S.Pd., M.Si.**  
NIP. 198901242019032015

**Kefamenanu  
Dekan Fakultas Pertanian**



**Eduardus Yosef Neonbeni, S.P., M.P.**  
NIP. 197305142005011002

**HALAMAN PENGESAHAN****ANALISIS PENENTUAN SOLUSI PROGRAM LINEAR MULTI-  
OBJEKTIF FUZZY STOKASTIK DENGAN MENGGUNAKAN MODEL  
PEMBOBOTAN ADITIF****Susunan Dewan Penguji****Ketua Penguji**  
**Fried M. Allung Blegur, S.Si., M.Si.**  
NIP. 1986120332019031014**Sekretaris Penguji**  
**Grandianus Seda Mada, S.Si., M.Sc.**  
NIP. 199302242019031011**Anggota Penguji**  
**Elinora Naikteas Bano, S.Pd., M.Si.**  
NIP. 198901242019032015  
**Ketua Program Studi**  
**Elinora Naikteas Bano, S.Si., M.Si.**  
NIP. 198901242019032015  
**Dekan Fakultas  
Pertanian**  
**Eduardus Yosef Neonbeni, S.P., M.P.**  
NIP. 197305142005011002**Tanggal Ujian: 03 Desember 2021      Tanggal Lulus: 03 Desember 2021**

## ABSTRAK

Masalah-masalah program linear pada perusahaan-perusahaan kian berkembang seiring waktu. Kompleksitas dari program linear ini pun terus berkembang. Berbagai masalah yang ada dapat dipandang sebagai program linear multi-objektif *fuzzy*, program linear multi-objektif stokastik ataupun kombinasi keduanya. Penelitian ini berfokus mengembangkan Program Linear Multi-Objektif *Fuzzy* Stokastik (PLMOFS) dengan setiap fungsi tujuan memiliki tingkat kepentingan yang berbeda bagi pengambil keputusan atau lebih dikenal dengan model nonsimetris. Fungsi tujuan dari program linear ini mengandung parameter *fuzzy*, sementara fungsi kendalanya mengandung parameter *fuzzy* dan variabel random. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah menyusun algoritma untuk mentransformasi PLMOFS menjadi Program Linear *Single* Objektiv Deterministik (PLSOD) sehingga kemudian dapat diselesaikan dengan menggunakan metode simpleks. Dalam mentransformasi PLMOFS menjadi PLSOD digunakan beberapa metode yaitu metode pembobotan aditif, *Analytic Hierarchy Process* dan metode *Chance Constrained*. Pada akhirnya diberikan contoh numerik untuk mengilustrasikan cara kerja algoritma yang telah dibangun. Model dan algoritma penyelesaian yang telah dibentuk ini diharapkan dapat membantu pihak perusahaan dalam proses pengambilan keputusan.

**Kata Kunci:** Pembobotan Aditif, PLMOFS-PLSOD, *Analytic Hierarchy*

## ABSTRACT

The problems of linear programming are developing from time to time, and its complexity is constantly growing. Various problems can be viewed as a multi-objective fuzzy linear programming, multi-objective Stochastic or a combination of both. This research is focused on examining Multi-Objective Fuzzy Stochastic Linear Programming (MOFSLP) with each of the objective functions has a different level of importance to decision makers, or better known as the nonsymmetrical model. The objective function of the linear program contains fuzzy parameters, while the constraint function contains the fuzzy parameters and random variables. The purpose of this study is to develop an algorithm to transform the MOFSLP be a Program of linear Single-Objective Deterministic Linear Programming (SODLP) so that it can be solved using simplex method. In the process of transforming MOFSLP to SODLP, several methods have been employed. They are; method of weighing additives, analytic hierarchy process and methods that are restricted. An example of numerical computations has been provided at the end of the discussion in order to illustrate how the algorithm works. The resulted Model and algorithm are expected to help companies in the decision making process.

**Keywords:** Weighting Additive, MOFSLP-SODLP, *Analytic Hierarchy Process*, *Chance Constrained*.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa, sebab atas cinta dan kasihnya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **"Analisis Penentuan Solusi Program Linear Multi-Objektif Fuzzy Stokastik Dengan Menggunakan Model Pembobotan Aditif"**. Skripsi ini disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Strata 1 Program Studi Matematika Fakultas Pertanian Universitas Timor.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak menemukan kesulitan baik itu literatur maupun kemampuan untuk merangkai ide. Tetapi atas bantuan berbagai pihak maka penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr.Ir. Stefanus Sio, M.P selaku Rektor Universitas Timor.
2. Bapak Eduardus Yosef Neonbeni, S.P., M.P selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Timor.
3. Ibu Eva Binsasi, S.Si., M.Si selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Pertanian Universitas Timor.
4. Bapak Grandianus Seda Mada, S.Si., M.Sc. selaku pembimbing utama I yang telah mengorbankan waktu, tenaga dan pikiran dengan penuh kesabaran membimbing serta memberikan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
5. Bapak Nugraha K.F. Dethan, S.Si., M.Math selaku dosen pembimbing II, yang telah meluangkan waktu untuk mengoreksi dan memberikan dorongan serta motivasi kepada peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak Fried M. Allung Blegur, S.Si., M.Si selaku dosen penguji.
7. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Matematika Fakultas Pertanian Universitas Timor yang telah membekali penulis dengan berbagai pengetahuan selama proses perkuliahan.



8. Orang tua, Kakak, Adik dan keluarga besar yang telah memberi banyak dukungan.
9. Teman–teman seperjuangan HIMMATIKA Angkatan 2017 yang turut membantu serta memberikan dukungan kepada penulis.
10. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penulisan skripsi ini.
11. Karyawan-karyawan BPJS Ketenagakerjaan Cabang Atambua yang selalu mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhirnya tiada kata yang lebih berharga selain terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, penulis besar harapan semoga skripsi ini bermanfaat.

Kefamenanu, Desember 2021

Penulis

Adriano Dos Santos

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Manfaat.....	3
<b>BAB II DASAR TEORI</b>	
2.1 Himpunan <i>Fuzzy</i> .....	4
2.2 Himpunan <i>Fuzzy</i> Konveks.....	11
2.3 Bilangan <i>Fuzzy</i> dan Aritmatikanya Secara Umum.....	14
2.3.1 Bilangan <i>Fuzzy</i> .....	14
2.3.2 Aritmatika bilangan <i>fuzzy</i> .....	17
2.4 Bilangan <i>Fuzzy</i> Segitiga .....	19
2.5 Keputusan <i>Fuzzy</i> .....	22
2.6 Program Linear Multi-Objektif (PLMO).....	23
2.7 Program Linear Multi-Objektif <i>Fuzzy</i> (PLMOF).....	25
2.8 Program Linear Multi-Objektif Stokastik .....	30
2.9 <i>Analytic Hierarchy Process (AHP)</i> .....	33
2.10 <i>Variabel Random</i> .....	46

**BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Desain Kajian .....	50
3.2 Prosedur Kajian .....	50
3.3 Hasil Yang Diharapkan .....	52

**BAB IV HASIL PENELITIAN**

4.1 Formulasi Program Linear Multi-Objektif <i>Fuzzy</i> Stokastik (PLMOFS) .....	53
4.2 Transformasi Program Linear Multi-Objektif <i>Fuzzy</i> Stokastik (PLMOFS) menjadi Program Linear <i>Single</i> -Objektif Deterministik (PLSOD) .....	54
4.2.1 Transformasi Fungsi Tujuan <i>Fuzzy</i> Multi-Objektif Menjadi Fungsi Tujuan <i>Single</i> Objektif .....	54
4.2.2 Transformasi Fungsi Kendala <i>Fuzzy</i> menjadi Fungsi Kendala Deterministik .....	57
4.2.3 Transformasi Fungsi Kendala Probabilistik menjadi Fungsi Kendala Deterministik .....	68
4.3 Contoh Numerik .....	75

**BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan .....	96
5.2 Saran .....	98

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	99
-----------------------------	----

<b>LAMPIRAN</b> .....	101
-----------------------	-----

<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	106
----------------------------	-----

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
1. Fungsi Keanggotaan $\mu_B(x) = (1 + (0,04x)^2)^{-1}$ .....	6
2. Himpunan <i>fuzzy</i> B subset dari himpunan <i>fuzzy</i> A.....	7
3. Kesamaan dari himpunan <i>fuzzy</i> A dan B.....	8
4. Komplemen dari himpunan <i>fuzzy</i> A.....	8
5. Irisan himpunan <i>fuzzy</i> A dan B.....	9
6. Gabungan himpunan <i>fuzzy</i> A dan B.....	9
7. Himpunan <i>level</i> $-\alpha$ .....	11
8. Himpunan A, B, C, dan E konveks sedangkan himpunan D, F, dan G bukan konveks .....	11
9. Himpunan <i>fuzzy</i> konveks .....	13
10. Himpunan <i>fuzzy</i> nonkonveks .....	13
11. $A \cap B$ adalah himpunan <i>fuzzy</i> konveks tetapi $A \cup B$ adalah himpunan <i>fuzzy</i> nonkonveks .....	13
12. Bilangan <i>fuzzy</i> segitiga $\tilde{A} = a^{(1)}, a^{(2)}, a^{(3)}$ .....	20
13. Bilangan <i>fuzzy</i> segitiga $\tilde{A} = (a^{(2)}, \beta, \gamma)$ .....	21
14. Fungsi Keanggotaan untuk Meminimalkan $z_k$ .....	26
15. Fungsi Keanggotaan untuk Memaksimalkan $z_k$ .....	26
16. Representasi Tabel Matriks Perbandingan .....	33
17. Tujuan Prioritas Pengambil Keputusan .....	35
18. Kurva Distribusi Normal .....	46
19. Himpunan level- $\alpha$ dari bilangan <i>fuzzy</i> $\tilde{A}$ atau $\tilde{A}_\alpha$ .....	58
20. Diagram Alir Algoritma Penyelesaian PLMOFS .....	74
21. Fungsi keanggotaan untuk $z_1$ .....	83
22. Fungsi keanggotaan untuk $z_2$ .....	84
23. Fungsi keanggotaan untuk $z_3$ .....	84
24. Fungsi Keanggotaan untuk $a_1$ .....	85
25. Fungsi Keanggotaan untuk $b_1$ .....	85

26. Fungsi Keanggotaan untuk $a_2$ .....	86
27. Fungsi Keanggotaan untuk $b_2$ .....	86
28. Fungsi Keanggotaan untuk $a_3$ .....	87
29. Fungsi Keanggotaan untuk $b_3$ .....	87

**DAFTAR TABEL**

	<b>Halaman</b>
2.1 Interpretasi dari elemen-elemen matriks perbandingan (Winston, 1994).....	33
2.2 Jumlah Perbandingan .....	34
2.3 Nilai Indeks Acak atau <i>Random Indeks</i> (Winston, 1994) .....	43
4.1 Informasi Kuantitatif <i>Supplier</i> .....	76
4.2 Variasi Jumlah Permintaan yang diterima Perusahaan .....	76
4.3 Himpunan Data untuk Fungsi Keanggotaan .....	80
4.4 Tingkat Kepentingan dari Fungsi Objektif <i>Fuzzy</i> .....	88
4.5 Tingkat Kepentingan dari Fungsi Objektif <i>Fuzzy</i> .....	89

**DAFTAR LAMPIRAN**

	<b>Halaman</b>
1. Penentuan Minimum dan Maksimum Individual .....	101
2. Model Pembobotan Aditif.....	104
3. Uji Kolmogorov-Smirnov .....	105