

**PENERAPAN PROGRAM LINIER FUZZY MENGGUNAKAN
METODE SIMPLEKS UNTUK OPTIMALISASI JUMLAH
PRODUKSI DAN KEUNTUNGAN PADA UD. VISTA FLORIST**

SKRIPSI

**OLEH:
SYNTA SHOFIATUL KHUSNIAH
NIM. 19610018**



**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2023**

**PENERAPAN PROGRAM LINIER FUZZY MENGGUNAKAN
METODE SIMPLEKS UNTUK OPTIMALISASI JUMLAH
PRODUKSI DAN KEUNTUNGAN PADA UD. VISTA FLORIST**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
dalam Memperoleh Gelar Sarjana Matematika (S.Mat)**

**Oleh
Synta Shofiatul Khusniah
NIM. 19610018**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2023**


**PENERAPAN PROGRAM LINIER FUZZY MENGGUNAKAN
METODE SIMPLEKS UNTUK OPTIMALISASI JUMLAH
PRODUKSI DAN KEUNTUNGAN PADA UD. VISTA FLORIST**

SKRIPSI

**Oleh
Synta Shofiatul Khusniah
NIM. 19610018**

Telah Diperiksa dan Disetujui Untuk Diuji
Malang, 5 Juni 2023

Dosen Pembimbing I



Prof. Dr. H. Turmudi, M. Si., Ph.D.
NIP. 19571005 198203 1 006

Dosen Pembimbing II



Evawati Alisah, M.Pd.
NIP. 19720604 199903 2 001

Mengetahui.

Ketua Program Studi Matematika



Dr. Elly Susanti, M.Sc.
NIP. 19741129 200012 2 005

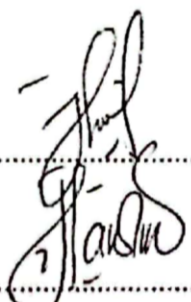
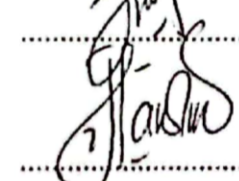
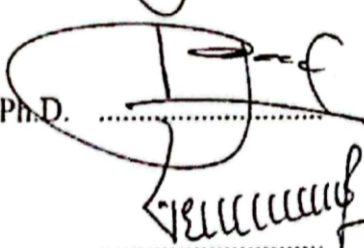
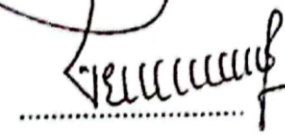
**PENERAPAN PROGRAM LINIER FUZZY MENGGUNAKAN
METODE SIMPLEKS UNTUK OPTIMALISASI JUMLAH
PRODUKSI DAN KEUNTUNGAN PADA UD. VISTA FLORIST**

SKRIPSI

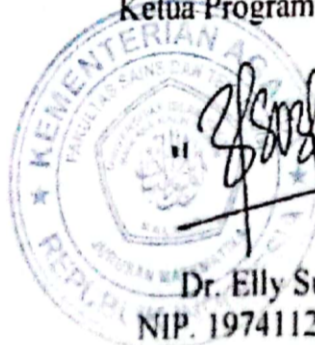

Oleh
Synta Shofiatul Khusniah
NIM.19610018

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Matematika (S.Mat)

Tanggal, 15 Juni 2023

Ketua Penguji	: Juhari, M. Si.	
Anggota Penguji 1	: Intan Nisfulaila, M. Si.	
Anggota Penguji 2	: Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si., Ph.D.	
Anggota Penguji 3	: Evawati Alisah, M.Pd.	

Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika



Dr. Elly Susanti, M.Sc.
NIP. 19741129 200012 2 005

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Synta Shofiatul Khusniah

NIM : 19610018

Program Studi : Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Penerapan Program Linier Fuzzy Menggunakan Metode Simpleks
Untuk Optimalisasi Jumlah Produksi Dan Keuntungan Pada UD.
Vista Florist.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri. Bukan merupakan pengambilan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti-atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 15 Juni 2023

Yang membuat pernyataan,



Synta Shofiatul Khusniah

NIM. 19610018

MOTO

“Siapa yang bersungguh-sungguh maka akan berhasil, usaha tidak pernah
menghianati hasil”

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Kedua orang tua penulis, Bapak Yasib dan Ibu Siti Romlah, serta adik Vivi Fatikhatul Amaliah yang selalu membantu dalam segala hal juga semua anggota keluarga penulis yang tak pernah lelah untuk senantiasa memberikan doa, semangat, nasihat, serta motivasi kepada penulis.

Sahabat Navis Febiansyah yang selalu mendukung untuk menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu serta teman-teman angkatan 2019 yang tidak pernah lelah untuk selalu berjuang bersama.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkat, rahmat dan ni'mat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul "Penerapan Program Linier Fuzzy menggunakan Metode Simpleks Untuk Optimalisasi Jumlah Produksi dan Keuntungan Pada UD. Vista Florist". Shalawat serta salam selalu terlimpahkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW yang telah menuntun manusia dari jalan jahilliyah menuju ke jalan keselamatan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak dapat diselesaikan oleh penulis sendiri, tetapi banyak yang telah berkontribusi dengan memberikan waktu, pemikiran, dan tenaga mereka untuk membantu penulis dalam menyelesaikan proposal skripsi ini. Oleh karena itu, pada halaman persembahan ini dengan kerendahan hati dan ketulusan hati, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasihnya kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M.A, selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
3. Dr. Elly Susanti, S.Pd., M.Sc, selaku ketua Program Studi Matematika, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
4. Prof. Dr. H. Turmudi, M. Si., Ph.D, selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, nasihat, do'a dan motivasi kepada penulis. Terimakasih atas semua waktu yang rela diberikan di sela-sela kesibukan Bapak.
5. Evawati Alisah, M.Pd, selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, nasihat, do'a dan motivasi kepada penulis. Terimakasih atas semua waktu yang rela diberikan di sela-sela kesibukan Ibu.
6. Seluruh dosen Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan.
7. Ayahanda Yasib dan Ibunda Siti Romlah yang selalu mendo'akan, memberikan semangat dan dukungan kepada penulis baik dari segi materi

maupun batin selama perkuliahan. Terima kasih telah menjadi motivasi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir.

8. Seluruh teman-teman angkatan matematika 2019 terima kasih atas segala pengalaman bersama selama menuntut ilmu di bangku perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Maka dari itu, penulis sangat berharap diberikan kritik serta saran yang membangun untuk menjadi bahan perbaikan bagi penulis oleh para pembaca sehingga bertujuan untuk perbaikan bagi penulis terkait penelitian selanjutnya. Mohon maaf atas segala kelebihan dan kekurangan pada penulisan skripsi ini.

Malang, 15 Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
MOTO	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SIMBOL	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT.....	xvi
مستخلص البحث	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Batasan Penelitian	7
BAB II KAJIAN TEORI	8
2.1 Logika Fuzzy	8
2.1.1 Himpunan <i>Fuzzy</i>	8
2.1.2 Operasi Bilangan <i>Fuzzy</i>	9
2.1.3 <i>Ranking Function</i>	11
2.1.4 Fungsi Keanggotaan.....	12
2.1.5 Operator-operator Pada Himpunan <i>Fuzzy</i>	15
2.1.6 Sistem Inferensi <i>Fuzzy</i>	16
2.2 Program Linier	17
2.2.1 Pengertian Program Linier	17
2.2.2 Model Program Linier (PL)	19
2.2.3 Asumsi Program Linier	21
2.2.4 Pemecahan Masalah Pada Program Linier.....	22
2.3 Program Linier Fuzzy (PLF)	22
2.4 Metode Mehar	23
2.5 Metode Simpleks	26
2.5.1 Pengertian Metode Simpleks.....	26
2.5.2 Istilah-istilah dalam Metode Simpleks.....	27
2.5.3 Bentuk Tabel Metode Simpleks	28
2.5.4 Penyelesaian dengan Metode Simpleks	30
2.6 Perencanaan Produksi.....	35
2.7 Optimasi	37
2.8 Profil UD. Vista Florist	37
2.9 Kajian Integrasi Topik dengan Al-Qur'an.....	38

BAB III METODE PENELITIAN	41
3.1 Jenis Penelitian	41
3.2 Lokasi Penelitian	41
3.3 Data dan Sumber Data	41
3.4 Teknik Pengumpulan Data	41
3.5 Teknik Analisis Data	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Deskripsi Data	45
4.2 Prosedur Program Linier Fuzzy (PLF)	46
4.2.1 Metode Mehar	46
4.2.2 Model Program Linier Fuzzy	48
4.2.3 Penerapan Program Linier Fuzzy dengan Metode Mehar	51
4.3 Penyelesaian Program Linier Dengan Metode Simpleks	55
4.4 Kajian Hasil Penelitian dengan Nilai Agama	71
BAB V PENUTUP.....	73
5.1 Kesimpulan	73
5.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	75
RIWAYAT HIDUP	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Representasi Linear Naik.....	13
Gambar 2.2 Representasi Linear Turun.....	13
Gambar 2.4 Representasi Kurva Trapesium.....	14
Gambar 4.1 Fungsi Keanggotaan \widetilde{A}_1	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel Metode Simpleks.....	29
Tabel 2.2	Contoh Tabel Metode Simpleks.....	32
Tabel 2.3	Contoh Tabel Simpleks Iterasi Pertama.....	33
Tabel 2.4	Contoh Tabel Simpleks Iterasi Kedua.....	35
Tabel 2.5	Contoh Tabel Simpleks Solusi Optimal.....	35
Tabel 4.1	Kebutuhan dan Ketersediaan Bahan Baku.....	46
Tabel 4.2	Data dalam Bentuk Bilangan <i>Fuzzy</i> Trapesium Simetris.....	48
Tabel 4.3	Bahan Baku Kebutuhan Produksi UD. Vista Florist.....	56
Tabel 4.4	Tabel Awal Simpleks.....	58
Tabel 4.5	Tabel Simpleks Iterasi Pertama.....	58
Tabel 4.6	Tabel Simpleks Iterasi Kedua.....	59
Tabel 4.7	Tabel Simpleks Iterasi Ketiga.....	62
Tabel 4.8	Tabel Simpleks Iterasi Keempat.....	64
Tabel 4.9	Tabel Simpleks Iterasi Kelima.....	66
Tabel 4.10	Tabel Simpleks Iterasi Keenam.....	69

DAFTAR SIMBOL

$\mu_d[x]$	: Fungsi keanggotaan untuk model keputusan himpunan <i>fuzzy</i>
$\mu_i[B_iX]$	: Fungsi keanggotaan batasan pada himpunan ke- <i>i</i>
p_i	: Toleransi interval ke- <i>i</i>
d_i	: Nilai kanan batasan ke- <i>i</i>
p	: Toleransi
B_x	: Variabel pengambilan keputusan
Z	: Fungsi tujuan
A_x	: Fungsi kendala
$f(x)$	: Fungsi objektif
x_{ij}	: Variabel keputusan
\leq	: Kurang dari sama dengan
\geq	: Lebih dari sama dengan
c_i	: Koefisien variabel fungsi tujuan
a_{ij}	: Koefisien sumber daya ke- <i>i</i> sampai dengan ke- <i>j</i>
b_i	: Besarnya sumber daya yang tersedia
$\mu(x)$	: Derajat keanggotaan
\tilde{A}	: <i>Fuzzy</i> trapezium simetris
\tilde{Z}	: Fungsi tujuan dalam Metode Mehar
Z	: Fungsi tujuan dalam Metode Simpleks
\mathfrak{R}	: Metode Mehar
\oplus	: Operasi penjumlahan pada Metode Mehar
\otimes	: Operasi perkalian pada Metode Mehar
\ominus	: Operasi pengurangan pada Metode Mehar

ABSTRAK

Khusniah, Synta Shofiatul. 2023. Penerapan Program Linier Fuzzy Menggunakan Metode Simpleks Untuk Optimalisasi Jumlah Produksi dan Keuntungan Pada UD. Vista Florist. Skripsi Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing (I) Prof. Dr. H. Turmudi, M. Si., Ph. D. (II) Evawati Alisah, M.Pd.

Kata kunci: Metode Simpleks, Program Linier Fuzzy (PLF), Metode Mehar.

Metode Simpleks merupakan salah satu metode matematika dalam permasalahan Program Linier (PL). Tujuan dari Metode Simpleks yaitu untuk mencari suatu nilai yang optimal. UD.Vista Florist merupakan usaha yang bergerak dibidang pengolahan bunga yaitu sirup herbal bunga sedap malam, sirup herbal bunga mawar, sirup herbal bunga melati, teh bunga sedap malam, teh bunga mawar, teh bunga melati dan keripik bunga sedap malam varian serai. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut digunakan salah satu model matematika yaitu Program Linier Fuzzy (PLF). Tujuan dari PLF ini adalah untuk menentukan berapa kali perusahaan memproduksi produknya untuk mencapai keuntungan yang maksimal. Langkah-langkah penyelesaian masalah ini yaitu dengan membawa permasalahan PLF ke dalam PL dengan menggunakan Metode Mehar dan menyelesaikan permasalahan PL dengan menggunakan Metode Simpleks. Hasil yang diperoleh dengan menggunakan Metode Simpleks menghasilkan solusi yang optimal yaitu produksi sirup herbal bunga sedap malam yaitu sebanyak 6,349 kali, produksi bunga melati yaitu 2,688 kali, produksi teh bunga sedap malam yaitu 4,727 kali, dan untuk sirup herbal bunga mawar, teh bunga mawar, teh bunga melati dan keripik bunga sedap malam varian serai tidak diproduksi lagi. Dengan perhitungan didapatkan hasil keuntungan maksimalnya yang akan didapatkan oleh UD. Vista Florist yaitu Rp6.963.182.

ABSTRACT

Khusniah, Synta Shofiatul. 2023. **On the Application of Fuzzy Linier Programming Using the Simplex Method for Optimizing Total Production and Profits of UD. Vista Florist.** Thesis Department of Mathematics, Faculty of Science and Technology, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Advisors (I) Prof. Dr. H. Turmudi, M. Si., Ph. D. (II) Evawati Alisah, M.Pd.

Keywords: Simplex Method, Fuzzy Linier Programming (FLP), Mehar Method.

The Simplex method is a mathematical method in Linear Programming (LP) problems. The purpose of the Simplex Method is to find an optimal value. UD.Vista Florist is a business engaged in flower processing, namely tuberose herbal syrup, rose herbal syrup, jasmine herbal syrup, tuberose flower tea, rose flower tea, jasmine flower tea and tuberose flower chips of lemongrass variant. To solve this problem, a mathematical model is used, namely the Fuzzy Linear Program (PLF). The purpose of this PLF is to determine how many times the company produces its product to achieve maximum profit. The steps to solving this problem are by bringing the PLF problem into PL using the Mehar Method and solving PL problems using the Simplex Method. The results obtained using the Simplex Method produced an optimal solution, namely the production of tuberose flower herbal syrup which is 6,349 times, the production of jasmine flower which is 2,688 times, the production of tuberose flower tea which is 4,727 times, and for rose herbal syrup, rose flower tea, jasmine flower tea and tuberose flower chips of the lemongrass variant are no longer produced. By calculating, the maximum profit will be obtained by UD. Vista Florist which is IDR 6.963.182.

مستخلص البحث

الحسينيه, سنتا صفية. ٣٢٠٢. تطبيق البرامج الخطية الضبابية باستخدام والأرباح في الأعمال التجارية. فيست فلوريس. البحث الجامعي. قسم الرياضيات كلية العلوم والتكنولوجيا مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكيمية مالانج. المشرف (١) البروفيسور، الدكتور، تورمذي،الحاج، الماجستير (٢) إيفاواقي عاليشة، الماجستير

الكلمات الرئيسية: طريقة Simplex ، البرنامج الخطي الضبابي (PLF) ، طريقة Mehar

طريقة Simplex هي إحدى الطرق الرياضية في مشكلة البرنامج الخطي (PL). الغرض من طريقة Simplex هو العثور على القيمة المثلى. أود. فيستا فلوريس هي شركة تعمل في مجال تجهيز الزهور ، وهي شراب الأعشاب من زهور سيداب ملام ، شراب الأعشاب من الورود ، شراب الأعشاب من زهور الياسمين ، شاي من الزهور الليلية اللذيذة ، شاي الورود ، شاي زهور الياسمين ورقائق من متغيرات الليمون. لحل هذه المشكلة ، يتم استخدام أحد النماذج الرياضية ، وهو البرنامج الخطي الضبابي (PLF). الغرض من PLF هو تحديد عدد المرات التي تنتج فيها الشركة منتجاتها لتحقيق أقصى ربح. تتمثل خطوات حل هذه المشكلة في جلب مشاعر PLF إلى PL باستخدام طريقة Mehar وحل مشكلة PL باستخدام طريقة Simplex النتائج التي تم الحصول عليها باستخدام طريقة Simplex أنتجت الحل الأمثل ، وهو إنتاج شراب عشبي من الزهور الليلية اللذيذة الذي كان ٦ ، ٩٤٣ مرة ، وإنتاج زهور الياسمين ٢ ، ٨٨٦ مرة ، وإنتاج شاي زهرة الليل اللذيذ ٤ ، ٧٢٧ مرة ، وبالنسبة لشراب الورد العشبي ، لم يعد يتم إنتاج شاي الورد وشاي زهرة الياسمين ورقائق زهرة الليمون سيداب ملام المتغيرة. مع الحساب ، فإن الحد الأقصى لنتائج الربح التي سيتم الحصول عليها من قبل فيستا بائع الزهور هو روبية ١٨٢.٩٦٣.٦.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Logika *fuzzy* pertama kali dikembangkan oleh Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Logika *fuzzy* sudah banyak diterapkan dalam berbagai bidang seperti dalam teori kendali juga dalam intelegensia buatan. Di dalam dunia banyak sekali masalah-masalah yang mengandung unsur ketidakpastian sehingga logika *fuzzy* banyak digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Dalam logika *fuzzy* terdapat dua konsep logika yaitu tegas dan kabur. Dalam logika tegas terdapat dua keadaan yaitu “Ya” dan “Tidak”, “Benar” atau “Salah”, dan “1” atau “0”. Sedangkan logika kabur digunakan untuk konsep dengan sifat kesamaran. Logika kabur ini menyatakan nilai kebenarannya dalam bilangan riil dengan selang $[0,1]$. Dalam logika kabur jumlah kebenarannya tak hingga banyak. *Logika fuzzy* adalah proses pengambilan keputusan berbasis aturan (Irawan & Herviana, 2019).

Menurut Kumala (2014), Program Linier (PL) merupakan suatu cara yang digunakan untuk menentukan nilai optimum yaitu nilai maksimum dan minimum dari suatu fungsi linier dibawah kendala-kendala tertentu yang dinyatakan dalam sebuah bentuk persamaan atau pertidaksamaan linier. PL digunakan untuk membantu dalam memilih tingkat setiap kegiatan yang harus dilakukan ketika dalam satu kegiatan membutuhkan sumber yang sama sedangkan jumlahnya terbatas. Model dari PL terdiri atas komponen dan karakteristik tertentu. Model dari PL yaitu variabel keputusan, fungsi tujuan, dan fungsi model. Di mana variabel keputusan merupakan simbol matematika yang menunjukkan tingkat aktivitas dari

sebuah perusahaan. Penggunaan PL ini jika digunakan dalam perencanaan produksi yang di dalamnya terdapat ketidakpastian kondisi maka penggunaan metode ini kurang tepat. (Pulukadang dkk., 2018)

Ketidakpastian pada kondisi tersebut disebut dengan kondisi *fuzzy*. Ketidakpastian tersebut mengakibatkan fungsi tujuan dan fungsi kendala pada PL tidak dapat disusun secara tegas. Solusi optimal yang diperlukan untuk mencari keuntungan maksimal dengan biaya produksi minimal dengan mempertimbangkan beberapa kenyataan dari kendala-kendala serta tujuan dari permasalahan tersebut. Permasalahan tersebut tidak dapat diselesaikan dengan PL, namun bisa diselesaikan dengan Program Linier *Fuzzy* (PLF).

PLF merupakan Program Linier *Fuzzy* dengan koefisien-koefisien fungsi tujuan dinyatakan dalam bentuk himpunan *fuzzy*. PLF dapat diselesaikan dengan menggunakan bilangan *fuzzy* trapesium. Dalam penelitian ini akan digunakan Metode Mehar serta Metode Simpleks yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada penelitian ini, dimana Metode Mehar dilakukan dengan membawa masalah PLF menjadi masalah PL dan PL diselesaikan dengan menggunakan Metode Simpleks.

Metode Simpleks merupakan metode yang digunakan untuk mencari nilai optimal dari fungsi tujuan dalam masalah optimasi yang terkendala. Proses perhitungan pada Metode Simpleks yaitu dilakukan secara berulang dengan menggunakan pola yang sistematis hingga hasil terbaik tercapai.

Permasalahan yang ada pada PL yang melibatkan variabel keputusan tidak terlalu banyak, maka masalah tersebut bisa dipecahkan dengan menggunakan algoritma *Tabel Metode Simpleks*. Maka *Tabel Metode Simpleks* tersebut

digunakan untuk mencari kombinasi variabel keputusan yang optimal (Susanti, 2021).

Perkembangan zaman pada saat ini telah memicu berkembangnya sebuah industri yang menyebabkan terjadinya persaingan bisnis antara satu dengan yang lainnya. Persaingan dalam dunia bisnis bukan hanya terjadi pada usaha yang berskala besar saja tetapi juga terjadi pada usaha-usaha kecil. Persaingan yang terjadi dalam dunia bisnis itu sangat berpengaruh terhadap keuntungan yang diperoleh oleh sebuah perusahaan. Pada setiap perusahaan harus memiliki target dalam mengembangkan usahanya untuk menjadi usaha yang lebih maju baik dari kinerja atau pendapatan yang diperoleh.

UD. Vista Florist merupakan usaha yang bergerak pada bidang budidaya sampai dengan pengolahan berbagai macam bunga yaitu bunga sedap malam, bunga mawar, dan bunga melati. Pengolahan varian bunga pada usaha ini dibuat menjadi berbagai varian sirup herbal. UD. Vista Florist berada di Dusun Ketapan Desa Pekoren, Kecamatan Rembang, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur.

Optimasi merupakan suatu pencapaian untuk menjadi yang lebih baik. Salah satu cara untuk mencapai tersebut maka perusahaan harus menghindari antara barang produksi berkurang atau berlebih. Oleh karena itu, diperlukan metode yang tepat dalam merencanakan suatu produksi di dalam suatu perusahaan agar menghasilkan jumlah produk dan keuntungan yang optimal.

Dalam dunia bisnis permasalahan tersebut merupakan permasalahan yang sudah biasa di alami oleh setiap perusahaan. Tetapi tidak semua perusahaan bisa mengatasi permasalahan tersebut. Salah satu metode dalam matematika yang digunakan untuk memecahkan permasalahan tersebut yaitu Program Linier (PL).

Pada setiap perusahaan dapat dilihat tingkat keberhasilannya dari besarnya keuntungan yang didapatkan. Oleh karena itu, setiap perusahaan memerlukan suatu cara dalam pengoptimalan dalam menghasilkan produk yang baik untuk didistribusikan. Sebagaimana firman Allah SWT dalam Q.S Al-Insyirah (94):7 (Al-Hikmah (2011), n.d.).

فَإِذَا فَرَغْتَ فَانصَبْ

Artinya: “Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain)”.

Ayat di atas memerintahkan manusia jika ingin meraih keberhasilan dalam usahanya maka gunakan waktu sebaik-sebaiknya dengan tidak menyia-nyiakan waktu berlalu begitu saja tanpa menghasilkan sesuatu yang bermanfaat. Ayat tersebut memberikan isyarat tentang pentingnya sebuah perencanaan dalam suatu pekerjaan. Ayat tersebut mengajarkan bahwa cobalah dalam melakukan pekerjaan membuat terlebih dahulu perencanaan yang baik dalam tahapan-tahapan pekerjaan untuk mencapai target yang diinginkan (Alfiyah dkk., 2022). Dan juga didukung dengan adanya semangat bekerja dan memiliki etos kerja yang tinggi serta tidak selalu mencoba terus menerus untuk hal-hal yang baik. Sama halnya dengan metode matematika yaitu Program Linier (PL). PL membahas akan perencanaan yang digunakan untuk mencapai hasil yang optimal. Misalnya dalam sebuah perusahaan yaitu terkait akan pengelolaan bahan baku yang tersedia. Di mana perencanaan produksi dalam suatu perusahaan sangat penting karena jika dalam perencanaan produksinya baik maka perusahaan tersebut akan berjalan dengan baik. Pada ayat di atas juga mengajarkan manusia agar tidak mudah menyerah dan selalu mencoba hal-hal yang baik dalam menjalankan pekerjaannya sampai dengan menghasilkan hasil yang maksimal.

Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh (Andi Saryoko, 2016), di mana dalam penelitiannya tersebut membahas tentang Metode Simpleks dalam optimalisasi hasil produksi. Pada CV Sidarasa. Solusi dari penelitian ini yaitu dapat diketahui dengan menerapkan model program linier dengan Metode Simpleks memberikan informasi baru pada perusahaan dalam menentukan strategi dalam perencanaan produksi pada CV Sidarasa.

Penelitian serupa dilakukan oleh (Sri Basriati, Elfira Safitri, dan Rami Yatul Husna M, 2019) yang membahas optimasi hasil produksi model Program Linier Fuzzy (PLF) menggunakan Metode Mehar dengan menggunakan data pada Usaha Uni Risna Payukumbuh yaitu usaha yang bergerak di bidang makanan tradisional khas minang. Metode yang digunakan yaitu Program Linier *Fuzzy* (PLF) menggunakan Metode Mehar di mana dalam penelitian ini *menunjukkan* jumlah produksi kedepan serta keuntungan yang didapatkan oleh usaha ini.

Penelitian lainnya dilakukan oleh (Hasyim Hawari Lubis, 2020). Penelitian ini membahas optimasi produksi bandrek dengan metode *Goal Programmig*. Berdasarkan penelitian tersebut didapatkan bahwa penerapan metode *Goal Programming* adalah optimal serta didapatkan jumlah produksi bandrek satu bulan kedepan dan juga target keuntungan selama enam bulan kedepan.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penelitian ini difokuskan dalam menentukan jumlah produksi dan keuntungan kedepannya pada UD. Vista Florist yaitu produksi sirup herbal bunga sedap malam, bunga mawar, dan bunga melati dimana dengan mempertimbangkan beberapa kenyataan kendala-kendala serta tujuan yang tidak tegas maka permasalahan tersebut tidak dapat diselesaikan dengan PL namun dengan PLF sehingga metode ini bisa memberikan solusi

permasalahan yang dialami oleh perusahaan agar perusahaan UD. Vista Florist bisa memaksimalkan terkait hal perencanaan produksi dan mendapatkan keuntungan secara maksimal. Permasalahan tersebut terjadi karena pada perusahaan masih melakukan perencanaan produksi secara perkiraan dan tidak diperhitungkan dengan baik. Oleh karena itu, penulis mengangkat sebuah judul “Program Linier Fuzzy Menggunakan Metode Simpleks Untuk Optimalisasi Jumlah Produksi dan Keuntungan Pada UD Vista Florist).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan penelitian ini yaitu bagaimana menerapkan Program Linier Fuzzy menggunakan Metode Simpleks untuk optimalisasi jumlah produksi dan keuntungan pada UD. Vista Florist?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka penelitian ini memiliki tujuan yaitu untuk menerapkan Program Linier Fuzzy dengan menggunakan Metode Simpleks untuk optimalisasi jumlah produksi dan keuntungan pada UD. Vista Florist.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu dapat membantu pemilik usaha UD. Vista Florist dalam mengoptimasi produksi sehingga dapat menentukan strategi untuk memaksimalkan keuntungan di masa yang akan datang.

1.5 Batasan Masalah

Agar masalah dapat terselesaikan dengan optimal, diperlukan batasan-batasan masalah pada permasalahan yang akan dibahas. Batasan masalah dari penelitian ini, yaitu:

1. Perusahaan yang dipilih peneliti yaitu UD. Vista Florist yang berlokasi di Dusun Ketapan Desa Pekoren Kecamatan Rembang Pasuruan Jawa Timur.
2. Mengoptimasikan produksi dengan produk yang ada pada UD. Vista Florist yaitu sirup herbal bunga sedap malam, sirup herbal bunga mawar, sirup herbal bunga melati, teh bunga sedap malam, teh bunga mawar, teh bunga melati, keripik bunga sedap malam varian serai.
3. Program linier dengan tujuh variabel keputusan yaitu sirup herbal bunga sedap malam (x_1), sirup herbal bunga mawar(x_2), sirup herbal bunga melati (x_3), teh bunga sedap malam(x_4), teh bunga mawar (x_5), teh bunga melati (x_6), keripik bunga sedap malam varian serai(x_7).
4. Fungsi tujuan membahas mengenai Metode Mehar dalam Program Linier *Fuzzy* dan Metode Simpleks dalam memaksimumkan hasil produksi.
5. Bilangan *fuzzy* yang dibahas yaitu bilangan *fuzzy* trapesium simetris.
6. Bahan baku berupa air diabaikan.

BAB II

KAJIAN TEORI

2.1 Logika *Fuzzy*

Logika *fuzzy* dikembangkan oleh Lothfi A. Zadeh pada tahun 1965. Logika *fuzzy* adalah suatu logika yang memiliki dua konsep nilai yaitu kebenaran (*truth*) dan kesalahan (*false*). Pada dasarnya logika *fuzzy* memiliki himpunan *fuzzy* yang merupakan perluasan dari teori himpunan klasik. Logika *fuzzy* memiliki konsep dalam bekerja yaitu mulai dari *input*, proses samapai didapatkan *output*. Teori logika *fuzzy* banyak digunakan diberbagai bidang seperti digunakan untuk representasi apa yang dipikirkan manusia ke dalam sistem. Logika *fuzzy* merupakan logika yang memiliki konsep derajat kebenaran. Derajat kebenaran dalam logika *fuzzy* direpresentasikan dengan nilai 1 dan 0 . Tujuan logika *fuzzy* adalah untuk memecahkan masalah menafsirkan pernyataan samar ke dalam pemahaman logis. Proses pengambilan keputusan yang dilakukan oleh mesin yang merupakan bagian dari sistem kecerdasan buatan yang dapat meniru pemikiran manusia (Raga Djara et al., 2019).

2.1.1 Himpunan *Fuzzy*

Himpunan merupakan sebagai suatu kumpulan objek-objek yang terdefinisi secara tegas. Perluasan dari himpunan *fuzzy* adalah himpunan tegas. Himpunan *fuzzy* adalah himpunan yang berisi unsur-unsur dengan derajat keanggotaan yang bervariasi. Notasi $\mu_A(x)$ merupakan notasi dari fungsi keanggotaan yang dinotasikan sehingga:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1, & , x \in A \\ 0, & , x \notin A \end{cases}$$

Misalkan diketahui $Z = \{1, 3, 6, 8, 12\}$ dan $Y = \{3, 9, 12\}$, maka

1. Pada himpunan Z nilai keanggotaan 1 adalah $\mu_Z(1) = 1$ karena $1 \in Z$
2. Pada himpunan Z nilai keanggotaan 2 adalah $\mu_Z(2) = 0$ karena $2 \notin Z$
3. Pada himpunan Y nilai keanggotaan 4 adalah $\mu_Y(4) = 0$ karena $4 \notin Y$
4. Pada himpunan Y nilai keanggotaan 9 adalah $\mu_Y(9) = 1$ karena $9 \in Y$

Suatu himpunan fuzzy pada himpunan semesta U dapat dinyatakan dengan nilai fungsi keanggotaan pada interval $[0,1]$. Suatu himpunan fuzzy A pada himpunan pasangan terurut elemen x yang dapat dinyatakan dengan $A = \{(x, \mu_A(x)|x \in U)\}$. (Warsito et al., 2012).

Suatu himpunan yang memiliki fungsi nilai keanggotaan yang dinotasikan dengan (μ) yang memiliki nilai benar (1) dan bernilai salah (0) disebut dengan himpunan tegas atau himpunan *crisp*. Selain itu, himpunan yang terdiri dari suatu obyek yang bisa menjadi anggota dari beberapa himpunan dengan nilai keanggotaan yang lain maka disebut dengan himpunan *fuzzy*. Nilai keanggotaan pada himpunan *fuzzy* adalah $[0,1]$.

2.1.2 Operasi Bilangan *Fuzzy*

Konsep bilangan *fuzzy* timbul karena kejadian kuantitatif dimana tidak dapat dinyatakan dengan jumlah yang tepat, seperti pada ungkapan “sekitar 4” merupakan tidak tegas karena mengandung beberapa nilai bilangan pada sisi yang lain sedangkan nilai pusatnya yaitu 4 (Basriati & Safitri, 2019) .

Definisi 2.1 (Kumar dan Kaur, 2011). Suatu bilangan *fuzzy* \tilde{A} pada bilangan riil disebut *fuzzy* trapesium simetris jika terdapat bilangan riil m, n , dengan $m \leq n$ dan $a > 0$ sedemikian sehingga:

$$\tilde{A}(x) = \begin{cases} \frac{x + a - m}{a}, & x \in [m - a, m] \\ 1, & x \in [m, n] \\ \frac{-x + n + a}{a}, & x \in [n, n + a] \\ 0, & \text{lainnya} \end{cases}$$

Bilangan *fuzzy* trapezium simetris ini dinotasikan sebagai $\tilde{A} = (m, n, a, a)$

Definisi 2.2 (Kumar dan Kaur) Untuk $\tilde{A} = (m_1, n_1, a, a)$ dan $\tilde{B} = (m_2, n_2, \beta, \beta)$

adalah dua bilangan *fuzzy* trapesium simetris, operasi aritmatika \tilde{A} dan \tilde{B} yaitu:

1. Penjumlahan

$$\begin{aligned} \tilde{A} \oplus \tilde{B} &= (m_1, n_1, a, a) \oplus (m_2, n_2, \beta, \beta) \\ &= (m_1 + m_2, n_1 + n_2, \alpha + \beta, \alpha + \beta) \end{aligned}$$

2. Pengurangan

$$\begin{aligned} \tilde{A} \ominus \tilde{B} &= (m_1, n_1, a, a) \ominus (m_2, n_2, \beta, \beta) \\ &= (m_1 - m_2, n_1 - n_2, \alpha - \beta, \alpha - \beta) \end{aligned}$$

3. Perkalian

$$\begin{aligned} \tilde{A} \otimes \tilde{B} &= \left(\left(\frac{m_1 + n_1}{2} \right) \left(\frac{m_2 + n_2}{2} \right) - w, \left(\frac{m_1 + n_1}{2} \right) \left(\frac{m_2 + n_2}{2} \right) \right. \\ &\quad \left. + w|n_1\beta + n_2\alpha| \right) \end{aligned}$$

$$w = \left(\frac{k-h}{2} \right) \text{ dan } h = \min\{m_1m_2, m_1n_2, m_2n_1, n_1n_2\},$$

$$k = \max \left\{ \begin{matrix} m_1m_2, m_1n_2, m_2n_1, n_1n_2 \\ n_2 \end{matrix} \right\}$$

Definisi 2.3 (Ebrahimnejad) untuk $\tilde{A} = (m_1, n_1, a, a)$ dan $\tilde{B} = (m_2, n_2, \beta, \beta)$

adalah dua bilangan *fuzzy* trapesium simetris, $\tilde{A} \preceq \tilde{B}$ jika memenuhi:

$$\frac{(m_1 - a) + (n_1 + a)}{2} \leq \frac{(m_2 - \beta) + (n_2 - \beta)}{2} \Leftrightarrow \frac{m_1 + n_1}{2} \leq \frac{m_2 + n_2}{2}$$

Definisi 2.4 (Ebrahimnejad) Untuk $\tilde{A} = (m_1, n_1, a, a)$ dan $\tilde{B} = (m_2, n_2, \beta, \beta)$

adalah dua bilangan *fuzzy* trapesium simetris, $\tilde{A} \approx \tilde{B}$ jika memenuhi:

$$\frac{m_1+n_1}{2} = \frac{m_2+n_2}{2}, m_2 < m_1 \text{ dan } n_2 < n_1$$

$$\frac{m_1+n_1}{2} = \frac{m_2+n_2}{2}, m_2 = m_1 \text{ dan } n_2 = n_1 \text{ dan } \alpha \leq \beta$$

2.1.3 Ranking Function

Ranking function merupakan metode yang efisien digunakan untuk membandingkan bilangan *fuzzy*.

Definisi 2.5 (Kumar dan Kaur) *Ranking Function* merupakan fungsi $\mathfrak{R}: F(\mathbb{R}) \rightarrow$

\mathbb{R} yang memetakan setiap bilangan *fuzzy* pada sebuah bilangan riil, dengan $F(\mathbb{R})$

adalah himpunan bilangan-bilangan *fuzzy* trapesium simetris, dengan:

$$\mathfrak{R}(\tilde{A}) = \frac{m+n}{2}, \text{ untuk } \tilde{A} = (m, n, a, a)$$

Teorema 2.1 (Kumar dan Kaur) Untuk $\tilde{A} = (m_1, n_1, a, a)$ dan $\tilde{B} = (m_2, n_2, \beta, \beta)$

adalah dua bilangan *fuzzy* trapesium simetris berlaku:

$$\tilde{A} \leq \tilde{B} \Leftrightarrow (\mathfrak{R})\tilde{A} \geq (\mathfrak{R})\tilde{B}$$

$$\tilde{A} \geq \tilde{B} \Leftrightarrow (\mathfrak{R})\tilde{A} \leq (\mathfrak{R})\tilde{B}$$

$$\tilde{A} \approx \tilde{B} \Leftrightarrow (\mathfrak{R})\tilde{A} = (\mathfrak{R})\tilde{B}$$

Teorema 2.2 (Kumar dan Kaur) Untuk $\tilde{A} = (m_1, n_1, a, a)$ dan $\tilde{B} =$

$(m_2, n_2, \beta, \beta) \in F(\mathbb{R})$, berlaku:

$$\mathfrak{R}(\tilde{A} \otimes \tilde{B}) = \mathfrak{R}(\tilde{A}) \times \mathfrak{R}(\tilde{B})$$

$$\mathfrak{R}(\tilde{A} \oplus \tilde{B}) = \mathfrak{R}(\tilde{A}) + \mathfrak{R}(\tilde{B})$$

2.1.4 Fungsi Keanggotaan

Jika X adalah himpunan obyek yang dilambangkan dengan x , maka himpunan *fuzzy* A dari X didefinisikan sebagai himpunan pasangan berurut (Kusumadewi, 2003).

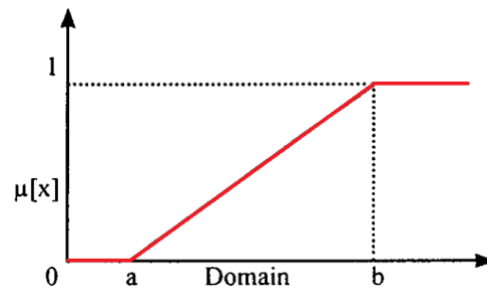
$$A = \{(x, \mu_A(x)) | x \in X\}$$

Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data kedalam nilai keanggotaan yang memiliki interval antara 0 dan 1. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengambil nilai keanggotaan adalah dengan menggunakan pendekatan fungsional (Prasetyo & Pujiyanta, 2014).

1. Representasi Linier

Pemetaan input terhadap derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus dalam representasi linier. Ada dua kondisi himpunan *fuzzy* yang linier yaitu representasi linier naik dan representasi linier turun. Representasi linier naik ditunjukkan pada Gambar 2.1 dan representasi linier turun ditunjukkan pada Gambar 2.1.

- a. Representasi linier naik yaitu kenaikan himpunan yang dimulai dari domain dengan derajat keanggotaan nol di mana bergerak menuju ke kanan pada nilai domain yang derajat keanggotaannya lebih tinggi. Grafik ditunjukkan pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Representasi Linier Naik

Fungsi Keanggotaan

$$\mu(x) = \begin{cases} 0, & x < a \\ \frac{(x - a)}{(b - a)}, & a \leq x \leq b \\ 1, & x > b \end{cases}$$

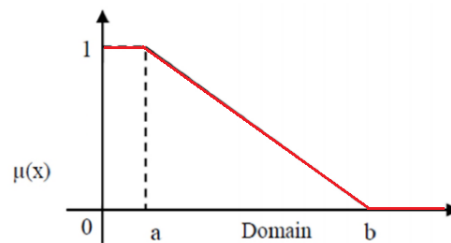
Keterangan:

a : Nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan nol

b : Nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan satu

x : Nilai *input* yang akan diubah menjadi bilangan *fuzzy*

b. Representasi linier turun yaitu garis lurus yang dimulai pada sisi kiri



Gambar 2.2 Representasi Linear Turun

Fungsi keanggotaan

$$\mu(x) = \begin{cases} 1, & x < a \\ \frac{(b - x)}{(b - a)}, & a \leq x \leq b \\ 0, & x > b \end{cases}$$

Keterangan:

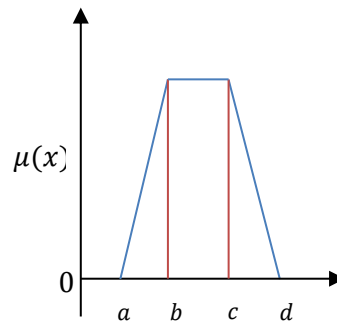
a : Nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan satu

b : Nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan nol

x : Nilai *input* yang akan diubah menjadi bilangan *fuzzy*

2. Representasi Kurva Trapesium

Fungsi keanggotaan pada himpunan *fuzzy* yang sering digunakan yaitu fungsi keanggotaan segitiga dan fungsi keanggotaan trapesium. Pada penelitian ini yang akan dibahas yaitu hanya fungsi keanggotaan trapesium yaitu: (Suratno, 2002).



Gambar 2.3 Representasi Kurva Trapesium

Fungsi keanggotaan

$$\mu(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ 1, & b \leq x \leq c \\ \frac{d-x}{d-c}, & c \leq x \leq d \end{cases}$$

2.1.5 Operator-Operator pada Himpunan *Fuzzy*

Pada himpunan *fuzzy* terdapat tiga operator dasar yang dikembangkan oleh Zadeh yaitu (Amalia et al., 2010):

1. Interseksi atau Irisan

Interseksi atau irisan merupakan salah satu operator logika *fuzzy* yang menghasilkan nilai keanggotaan minimum dari nilai-nilai keanggotaan yang dibandingkan. Artinya, setelah masing-masing nilai keanggotaan diperoleh, dilakukan perbandingan untuk mencari nilai terkecil. Adapun rumus yang diterapkan pada interaksi atau irisan yaitu $\mu_{A \cap B} = \min(\mu_A[x], \mu_B[y])$.

2. Union atau Gabungan

Union atau gabungan merupakan salah satu operator logika *fuzzy* yang menghasilkan nilai keanggotaannya maksimum dari nilai keanggotaan yang dibandingkan. Artinya, setelah masing-masing nilai keanggotaan diperoleh, dilakukan perbandingan untuk mencari nilai terbesar. Adapun rumus yang diterapkan pada union atau gabungan yaitu $\mu_{A \cup B} = \max(\mu_A[x], \mu_B[y])$.

3. Komplemen

Komplemen merupakan operator logika *fuzzy* yang berkaitan dengan negasi dari suatu himpunan. Misalkan himpunan B maka komplemen atau negasi dari himpunan B yaitu yang bukan elemen dari himpunan B.

Adapun rumus yang diterapkan pada Komplemen yaitu $\mu_{B'} = 1 - \mu_B[x]$.

2.1.6 Sistem Inferensi *Fuzzy*

Aplikasi pada logika *fuzzy* yang berkembang adalah sistem inferensi *fuzzy*. Sistem inferensi *fuzzy* merupakan sistem yang bekerja dengan dasar atas penalaran *fuzzy*. Misalnya dalam permasalahan jumlah penentuan produksi. Dalam suatu perusahaan akan menetapkan jumlah barang yang akan diproduksi pada bulan yang akan datang. Maka sistem inferensi *fuzzy* digunakan sebagai pengendali proses tertentu di mana dengan menggunakan aturan-aturan inferensi yang ada pada logika *fuzzy*. Sistem inferensi memiliki empat unit yaitu Fuzzyfikasi, Penalaran *fuzzy*, Basis Pengetahuan, dan Defuzzyfikasi.

1. Fuzzyfikasi

Sistem inferensi *fuzzy* pada fuzzyfikasi merupakan mengubah dari masukan tegas menjadi ke dalam masukan *fuzzy*. Pada variabel input ditentukan oleh suatu fuzzyfikasi dimana akan mengubah variabel masukan yang tegas ke dalam nilai pendekatan *fuzzy*. Fuzzyfikasi adalah tahap pemetaan nilai *output* dan *input* ke dalam bentuk himpunan *fuzzy*. Data *output* yang berupa himpunan *crisp* akan diubah menjadi himpunan *fuzzy*. Pada proses ini ada dua hal yang perlu diperhatikan yaitu nilai *output* dan *input* serta fungsi keanggotaan yang akan digunakan dalam menentukan nilai *fuzzy* dari data nilai *crisp output* dan *input*

2. Penalaran *Fuzzy*

Penalaran *fuzzy* merupakan cara mengambil kesimpulan berdasarkan dengan seperangkat implikasi *fuzzy* dan fakta yang diketahui atau premis. Dalam logika klasik penarikan kesimpulan berdasarkan pada proposisi-

proposisi yang benar di mana tidak bergantung dengan nilai kebenaran proposisi-proposisi penyusunan.

3. Basis Pengetahuan

Pada sistem inferensi *fuzzy* basis pengetahuan terdiri dari dua yaitu:

a. Basis Data

Basis data merupakan himpunan fungsi keanggotaan dari himpunan *fuzzy* yang terkait dengan nilai linguistik dari variabel-variabel yang digunakan oleh sistem itu.

b. Basis Kaidah

Basis kaidah merupakan himpunan dari implikasi-implikasi *fuzzy* yang berlaku sebagai aturan yang ada pada sistem tersebut.

4. Defuzzyfikasi

Defuzzyfikasi merupakan proses mengubah *output fuzzy* kedalam nilai tegas (*crisp*) sesuai dengan fungsi keanggotaannya. Pada defuzzyfikasi yang memuat fungsi-fungsi penegasan dapat digunakan untuk mekanisme dalam mengubah nilai *fuzzy output* menjadi nilai tegas dan menghasilkan nilai variabel solusi (Nugroho et al., 2019).

2.2 Program Linier

2.2.1 Pengertian Program Linier

Linear Programming atau sering disebut dengan Program Linier (PL) merupakan suatu metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan optimasi terhadap suatu permasalahan pengambilan keputusan dengan menentukan fungsi tujuan terlebih dahulu yaitu memaksimalkan atau meminimalkan serta kendala-kendala yang terjadi dimodelkan dalam bentuk matematika persamaan

linier. Permasalahan-permasalahan banyak diselesaikan dengan menggunakan program linier seperti dalam bidang perencanaan ekonomi, industri pertahanan, dan lain-lain. PL digambarkan menggunakan model matematis dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang sedang terjadi (Susdarwono, 2020).

Pada PL ada empat sifat umum yang membahas persoalan-persoalan yang digunakan yaitu:

1. PL memiliki tujuan untuk memaksimalkan atau juga meminimalkan dalam persoalan biaya atau laba yang akan didapatkan agar hasil yang didapatkan hasil yang optimal. Sifat umum seperti ini disebut dengan fungsi utama atau *objective function*.
2. Pada PL terdapat yang namanya batasan atau kendala yang digunakan untuk membatasi suatu tingkat sampai dengan tujuannya tercapai. Dalam PL untuk dapat memaksimalkan atau meminimalkan kuantitas fungsi tujuan maka bergantung dengan adanya sumber daya yang jumlahnya terbatas.
3. Dalam PL harus memiliki alternatif yang digunakan untuk membandingkan seperti halnya dalam hal biaya tertinggi dan waktu pengerjaan tercepat dengan biaya terendah dan waktu pengerjaan paling lambat. Jika tidak ada alternatif perbandingan yang digunakan, maka PL tidak diperlukan.
4. Pada PL tujuan dan batasan dinyatakan kedalam hubungan persamaan linier atau pertidaksamaan linier.

PL banyak digunakan dalam menyelesaikan beberapa permasalahan diantaranya yaitu:

1. Masalah dalam menentukan jumlah produksi dan jenis produksi sebuah produk agar mendapatkan keuntungan yang maksimum atau biaya yang dikeluarkan minimum dengan melihat sumber daya yang dimiliki.
2. Masalah investasi di mana ini sangat diperlukan dalam sebuah usaha yaitu berapa banyak dana yang akan di investasikan dengan melihat sumber daya yang dimiliki.
3. Masalah perencanaan persediaan yaitu menentukan banyaknya produk yang diproduksi pada setiap periode.
4. Masalah promosi yaitu terkait pada dana yang dibutuhkan untuk kegiatan promosi agar didapatkan media promosi yang efektif.

2.2.2 Model Program Linier (PL)

PL dapat dirumuskan kedalam model matematika yang digunakan untuk menentukan nilai optimal yaitu menentukan nilai maksimum dan minimum dari suatu permasalahan. Berikut merupakan model PL dalam permasalahan PL.

Misalkan memaksimumkan dan meminimumkan fungsi tujuan berikut:

$$Z = c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 + \dots + c_nx_n$$

dengan kendala

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \dots + a_{1n}x_n = \leq \geq b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + \dots + a_{2n}x_n = \leq \geq b_2$$

$$\vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots$$

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + a_{m3}x_3 + \dots + a_{mn}x_n = \leq \geq b_m$$

$$x_1, x_2, x_3, \dots, x_n \geq 0$$

atau

Memaksimumkan

$$Z = \sum_{j=1}^n c_j x_j \quad (2.1)$$

Fungsi Kendala

$$\sum_{j=1}^n c_j x_j \leq b_i$$

Keterangan:

Z : Fungsi tujuan

c_i : Koefisien variabel fungsi tujuan

a_{ij} : Koefisien banyaknya sumber daya ke i sampai dengan sumber daya ke $- j$

b_i : Besarnya sumber daya yang tersedia

x_j : Variabel keputusan

Simbol $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ (x_i) menunjukkan variabel keputusan. Dimana x_i merupakan jumlah kegiatan untuk mencapai tujuan yang akan dicapai. Sedangkan $c_1, c_2, c_3, \dots, c_n$ merupakan nilai dari masing-masing variabel keputusan, atau nilai koefisien dari fungsi tujuan yang akan dicapai. Simbol $a_{11}, \dots, a_{1n}, \dots, a_{nm}$ merupakan koefisien fungsi kendala atau nilai sumber daya yang membatasi dari masing-masing variabel keputusan per unit. Simbol b_1, b_2, \dots, b_m merupakan jumlah dari keseluruhan masing-masing sumber daya yang ada. Pada fungsi kendala, jumlah yang ada tergantung dengan sumber daya yang membatasi dari persoalan PL.

Modal PL dapat di selesaikan dengan menggunakan langkah-langkah dibawah ini yaitu:

1. Menentukan fungsi tujuan atau *objective function* yaitu fungsi yang akan dicari nilai optimalnya (Z) yaitu nilai maksimum dan minimumnya.
2. Menentukan fungsi tujuan terhadap fungsi yang mempengaruhi persoalan yang akan dicapai fungsi ini disebut dengan fungsi batasan atau *counstrans function* di mana persamaan linier dan ketidaksamaan linier.
3. Menentukan variabel keputusan yaitu variabel-variabel keputusan terhadap variabel yang mempengaruhi persoalan dalam pengambilan keputusan.

2.2.3 Asumsi Program Linier

Berikut asumsi-asumsi untuk menggunakan PL yaitu : (Fathurohman, 2019)

1. Linaerity

Fungsi objektif dan permasalahan pada asumsi ini yaitu fungsi linier dan variabel keputusan. Perubahan pada hubungan fungsional adalah konstan. Pada asumsi ini tingkat naik turunnya nilai Z dan pemakaian sumber daya yang ada akan sebanding dengan perubahan tingkat pekerjaan yang dilakukan.

2. Divisibility

Pada asumsi ini nilai tujuan tidak berpengaruh dengan setiap pekerjaan di mana tingkat naik turunnya Z diakibatkan karena adanya suatu pekerjaan yang ditambahkan di mana tidak berpengaruh terhadap nilai Z yang diperoleh dari pekerjaan lain.

3. Deterministic

Pada asumsi ini menggambarkan keadaan di masa sekarang dan juga di masa yang akan datang atau masa depan yang sulit untuk diketahui. Parameter pada

program linier yaitu a_{ij}, b_i, c_j dapat diperkirakan dengan pasti tetapi terkadang kurang tepat.

4. Homogeneity

Pada asumsi ini menyatakan bahwa sumber daya yang digunakan haruslah sama.

2.2.4 Pemecahan Masalah Pada Program Linier (PL)

Menurut Sitinjak (2006), metode yang digunakan untuk memecahkan permasalahan PL ada dua metode yaitu:

1. Metode Grafik

Metode grafik digunakan untuk memecahkan permasalahan dalam PL jika memiliki dua variabel atau dua variabel keputusan. Bentuk dari metode grafik yaitu berbentuk grafik dua dimensi. Apabila terdapat lebih dari dua variabel maka sulit diselesaikan menggunakan metode grafik.

2. Metode Simpleks

Metode Simpleks digunakan untuk memecahkan permasalahan apabila terdapat dua atau lebih variabel.

2.3 Program Linier Fuzzy (PLF)

Program Linier Fuzzy atau PLF merupakan program linier yang dinyatakan dengan fungsi-fungsi tujuan dan fungsi kendala yang memiliki parameter *fuzzy* dan ketidaksamaan *fuzzy*. Pada penelitian ini akan dibahas mengenai permasalahan PLF dengan seluruh parameter keputusan dan variabel keputusan yang berupa bilangan *fuzzy*. Bentuk umum masalah PLF sebagai berikut: (Nyoman, 2000).

$$\tilde{Z} = \sum_{j=1}^n \tilde{c}_j \otimes \tilde{x}_j \quad (2.2)$$

dengan kendala

$$\sum_{j=1}^n \tilde{a}_{ij} \otimes \tilde{x}_j \leq \approx \tilde{b}_i$$

$$\tilde{x}_1, \tilde{x}_2, \dots, \tilde{x}_n \geq 0$$

Dimana $\tilde{x}_j, \tilde{c}_j, \tilde{b}_i, \tilde{a}_{ij}$ berupa bilangan samar. Pada penelitian ini akan dibahas mengenai permasalahan PLF dengan bilangan *fuzzy* trapesium simetris.

2.4 Metode Mehar

Penyelesaian permasalahan PLF dengan menggunakan Metode Mehar dilakukan untuk membawa masalah menjadi PL. Berikut langkah-langkah penyelesaian PLF dengan menggunakan Metode Mehar yaitu: (Basriati & Safitri, 2019).

1. Merumuskan masalah kedalam bentuk PLF

Pada penelitian ini yang akan dibahas adalah masalah PLF dengan keseluruhan parameter-parameter keputusan dan variabel-variabel keputusan berupa bilangan *fuzzy*. Bentuk model umum masalah PLF sebagai berikut:

Memaksimumkan

$$\tilde{Z} = \sum_{j=1}^n \tilde{c}_j \otimes \tilde{x}_j \tag{1}$$

dengan kendala

$$\sum_{j=1}^n \tilde{a}_{ij} \otimes \tilde{x}_j \leq \approx \tilde{b}_i$$

$$\tilde{x}_1, \tilde{x}_2, \dots, \tilde{x}_n \geq 0$$

Keterangan:

\tilde{Z} : Fungsi tujuan *fuzzy*

\tilde{c}_j : Koefisien bahan baku *fuzzy*

\tilde{x}_j : Variabel keputusan *fuzzy*

\tilde{a}_{ij} : Koefisien teknis *fuzzy*

Dengan $\tilde{0} = (0, 0, 0, 0)$ merupakan bilangan *fuzzy* trapesium simetris nol, dan untuk x_j, c_j, b_i, a_{ij} berupa bilangan *fuzzy* trapesium simetris.

2. Berdasarkan **Teorema 2.1**, persamaan (1) diubah menjadi persamaan (2) seperti berikut ini:

Memaksimumkan

$$\mathfrak{R}(\tilde{Z}) = \mathfrak{R}\left(\sum_{j=1}^n \tilde{c}_j \otimes \tilde{x}_j\right) \quad (2)$$

dengan kendala

$$\mathfrak{R}\left(\sum_{j=1}^n \tilde{c}_j \otimes \tilde{x}_j\right) \leq, =, \geq \mathfrak{R}(\tilde{b}_i) \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\mathfrak{R}(\tilde{x}_1), \mathfrak{R}(\tilde{x}_2), \dots, \mathfrak{R}(\tilde{x}_n) \geq \mathfrak{R}(\tilde{0})$$

3. Menggunakan aturan

$$\mathfrak{R}\left(\sum_{j=1}^n \tilde{c}_j \otimes \tilde{x}_j\right) = \sum_{j=1}^n \mathfrak{R}(\tilde{c}_j \otimes \tilde{x}_j) = \sum_{j=1}^n \mathfrak{R}(\tilde{c}_j) \mathfrak{R}(\tilde{x}_j) \text{ dan}$$

$$\mathfrak{R}\left(\sum_{j=1}^n \tilde{a}_{ij} \otimes \tilde{x}_j\right) = \sum_{j=1}^n \mathfrak{R}(\tilde{a}_{ij} \otimes \tilde{x}_j) = \sum_{j=1}^n \mathfrak{R}(\tilde{a}_{ij}) \mathfrak{R}(\tilde{x}_j)$$

persamaan (2) diubah menjadi persamaan (3) seperti berikut ini:

Memaksimumkan

$$\mathfrak{R}(\tilde{Z}) = \sum_{j=1}^n \mathfrak{R}(\tilde{c}_j) \mathfrak{R}(\tilde{x}_j) \quad (3)$$

dengan kendala

$$\sum_{j=1}^n \mathfrak{R}(\tilde{a}_{ij}) \mathfrak{R}(\tilde{x}_j) \leq, =, \geq \mathfrak{R}(\tilde{b}_i) \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\mathfrak{R}(\tilde{x}_1), \mathfrak{R}(\tilde{x}_2), \dots, \mathfrak{R}(\tilde{x}_n) \geq \mathfrak{R}(\tilde{0})$$

4. Berdasarkan **Definisi 2.4** yaitu *Ranking Function* merupakan fungsi $\mathfrak{R}: F(\mathbb{R}) \rightarrow \mathbb{R}$ yang memetakan setiap bilangan *fuzzy* pada sebuah bilangan riil, dengan $F(\mathbb{R})$ adalah himpunan bilangan-bilangan *fuzzy* trapesium simetris dengan:

$$\mathfrak{R}(\tilde{A}) = \frac{m+n}{2}, \text{ untuk } \tilde{A} = (m, n, a, a)$$

Karena $\mathfrak{R}(\tilde{A})$ adalah sebuah bilangan riil, asumsikan $\mathfrak{R}(\tilde{Z}) = Z$, $\mathfrak{R}(\tilde{c}_j) = c_j$, $\mathfrak{R}(\tilde{x}_j) = x_j$, $\mathfrak{R}(\tilde{a}_{ij}) = a_{ij}$ dan $\mathfrak{R}(\tilde{b}_i) = b_i$ dan menempatkan $\mathfrak{R}(\tilde{0}) = 0$,

Maka persamaan (3) dapat diubah menjadi persamaan (4) seperti berikut ini:

Memaksimumkan

$$\tilde{Z} = \sum_{j=1}^n c_j x_j \quad (4)$$

dengan kendala

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq, =, \geq b_i$$

$$i = 1, 2, \dots, m$$

$$j = 1, 2, \dots, n$$

$$x_1, x_2, \dots, x_n \geq 0$$

5. Selesaikan persamaan (4) dengan menggunakan Metode Simpleks.

2.5 Metode Simpleks

2.5.1 Pengertian Metode Simpleks

Menurut Yamit (2011:428) Metode Simpleks merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan formulasi program linier dengan cara iterasi tabel. Metode Simpleks dapat digunakan untuk menyelesaikan formulasi program linier yang memiliki dua atau lebih variabel keputusan.

Sedangkan menurut Herjanto (2001:51) menyatakan bahwa Metode Simpleks adalah suatu metode yang secara sistematis dimulai dari suatu penyelesaian dasar yang fisibel ke penyelesaian dasar fisibel lainnya, yang dilakukan berulang-ulang (iteratif) sehingga tercapai suatu penyelesaian optimum. Pada setiap iterasi akan dihasilkan nilai fungsi tujuan yang selalu lebih besar atau sama dengan iterasi sebelumnya.

Metode Simpleks adalah salah satu metode penyelesaian dalam program linier yang digunakan sebagai teknik pengambilan keputusan untuk mencari nilai optimal yang meliputi banyak pertidaksamaan dan multivariabel. Kelebihan dari metode ini yaitu mampu menghitung dua atau lebih variabel keputusan jika dibandingkan dengan metode grafik yang hanya mampu menghitung dua variabel keputusan (Basriati & Santi, 2018).

2.5.2 Istilah-istilah dalam Metode Simpleks

Berikut adalah istilah-istilah beserta penjelasan yang digunakan dalam Metode Simpleks yaitu:

1. Iterasi

Iterasi merupakan tahapan perhitungan yang dilakukan dengan menggunakan tabel Simpleks sampai di dapatkan hasil yang optimal yang tergantung dari perhitungan tabel sebelumnya.

2. Variabel Nonbasis

Variabel non basis merupakan variabel yang nilainya diatur menjadi nol pada sembarang iterasi. Dalam terminologi umum, jumlah variabel non basis selalu sama dengan derajat bebas dalam sistem persamaan.

3. Variabel Basis

Variabel basis merupakan variabel yang nilainya bukan nol pada sembarang iterasi.

4. Nilai Kanan (NK)

Nilai Kanan (NK) merupakan nilai sumber daya pembatas yang masih tersedia. Pada solusi awal, nilai kanan atau solusi sama dengan jumlah sumber daya pembatas awal yang ada, karena aktivitas belum dilaksanakan. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu:

- a. Nilai kanan (NK) fungsi tujuan harus nol (0).
- b. Nilai kanan (NK) fungsi kendala harus positif. Apabila negatif, nilai tersebut harus dikalikan -1 .

5. Variabel Slack

Variabel slack merupakan variabel yang ditambahkan ke dalam model matematika kendala untuk mengkonversikan pertidaksamaan menjadi persamaan.

6. Variabel Surplus

Variabel surplus merupakan variabel yang dikurangkan dari model matematika kendala untuk mengkonversikan pertidaksamaan \geq menjadi persamaan $=$.

7. Baris Pivot

Baris pivot merupakan salah satu baris yang memuat variabel keluar dari antara variabel baris lainnya.

8. Variabel Masuk

Variabel masuk merupakan variabel yang terpilih menjadi variabel basis pada iterasi berikutnya.

9. Variabel Keluar

Variabel keluar yaitu variabel dasar yang keluar dari baris pivot dan digantikan dengan variabel masuk yaitu variabel dasar dari kolom pivot.

2.5.3 Bentuk Tabel Metode Simpleks

Metode Simpleks dikembangkan pada tahun 1947 oleh George B. Metode Simpleks pada setiap iterasi yang digunakan memakai alat bantu berupa *Tabel Metode Simpleks* seperti pada **Tabel 2.1**. Metode Simpleks merupakan salah satu penyelesaian dari pemrograman linier yang diproses mencari solusinya dengan menggunakan jalan iterasi yaitu penentuan titik layak dari tujuan yang akan dicapai hingga didapatkan solusi yang optimal. (Susanti, 2021).

Metode Simpleks merupakan suatu perhitungan dengan menggunakan jalan iterasi. Sebelum melakukan perhitungan iterasi maka terlebih dahulu mengubah bentuk umum dari program linier ke bentuk baku. Perubahan bentuk baku dimulai dengan mengubah pertidaksamaan menjadi persamaan pada setiap fungsi kendala dan penambahan variabel basis awal pada setiap fungsi kendala yang ada. Variabel basis awal menunjukkan belum dilakukannya aktivitas pada sumber daya sebelumnya. Perhitungan iterasi dengan menggunakan Metode Simpleks harus dibuat dalam bentuk tabel Metode Simpleks seperti pada **Tabel 2.1**.

Tabel 2.1. Tabel Metode Simpleks

<i>Basis</i>	c_j	c_1	c_2	...	...	c_n	0	0	...	...	0	<i>Solusi</i>
		x_1	x_2	...	...	x_n	S_1	S_2	...	...	S_m	
S_1	0	a_{12}	a_{12}	...	...	a_{1n}	1	0	...	...	0	b_1
S_2	0	a_{21}	a_{22}	...	...	a_{2n}	0	1	...	...	0	b_2
\vdots
\vdots
S_m	0	a_{m1}	a_{m2}	...	...	a_{mn}	0	0	...	...	1	b_m
Z_j		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$Z_j - c_j$		$-c_1$	$-c_2$			$-c_n$	0	0			0	0

Keterangan:

$Z_j - c_j$: Fungsi Tujuan yang akan dicari nilai maksimumnya

c_n : Nilai koefisien dari tujuan variabel keputusan x_n

x_n : Variabel keputusan ke- n

S_m : Variabel slack ke- m

$a_{m,n}$: Kebutuhan sumber daya m untuk setiap x_n

b_m : Jumlah sumber daya yang disediakan

2.5.4 Penyelesaian dengan Metode Simpleks

Berikut adalah langkah-langkah penyelesaian program linier dengan menggunakan Metode Simpleks yaitu: (Budianti et al., 2020)

1. Langkah Pertama yaitu menentukan variabel keputusan yang akan dioptimalkan untuk mencapai keuntungan maksimum.
2. Langkah kedua yaitu menentukan fungsi tujuan dimana setelah fungsi tujuan diubah maka fungsi tujuan diubah menjadi fungsi implisit yaitu $Z = c_j - x_j$
Contohnya yaitu $30x_1 + 60x_2$ maka menjadi $Z - 30x_1 - 60x_2$
3. Langkah ketiga menentukan fungsi kendala dimana fungsi kendala menyatakan keterbatasan sumber daya yang tersedia pada suatu permasalahan. Bentuk pertidaksamaan dari fungsi kendala diubah menjadi persamaan dengan sisi kanan non negatif. Jika bentuk fungsi kendala tersebut berbentuk pertidaksamaan maka diubah kedalam bentuk persamaan dengan menambahkan variabel slack.
4. Langkah keempat yaitu memasukkan fungsi tujuan dan fungsi kendala seperti pada **Tabel 2.1**.
5. Langkah kelima yaitu menentukan kolom kunci dengan memilih nilai yang memiliki negatif terbesar pada fungsi tujuan.
6. Langkah keenam yaitu menentukan baris kunci yaitu dengan memilih nilai positif rasio terkecil. Nilai rasio didapatkan dari pembagian antara Nilai Kanan (NK) dan kolom kunci

$$Rasio = \frac{Nilai\ Kanan}{Nilai\ Kolom\ Kunci}$$

7. Langkah ketujuh yaitu menentukan nilai baris kunci. Nilai pada baris kunci diubah dengan membagi semua nilai pada baris kunci dengan angka kunci, kemudian akan terdapat variabel keluar dan variabel masuk.
8. Langkah kedelapan yaitu mengubah nilai baris kunci dengan rumus

$$\text{Baris baru} = \text{Baris lama} - (\text{Koefisien per kolom kunci} \times \text{Nilai baris kunci})$$
9. Langkah terakhir yaitu melanjutkan perbaikan langkah-langkah di atas sampai ditemukannya hasil yang optimal. Akan didapatkan hasil yang optimal jika nilai pada fungsi tujuan menjadi positif semua.

Berikut ini merupakan contoh penyelesaian program linier dengan menggunakan Metode Simpleks dalam menyelesaikan permasalahan optimasi. Misalkan diberikan suatu permasalahan untuk mengoptimalkan jumlah keuntungan dari produksi gula aren dan gula semut pada suatu perusahaan PT. Mitra Sejati dan diberikan fungsi tujuan dan fungsi kendala seperti berikut:

Memaksimumkan

$$Z = 3x_1 + 5x_2$$

Fungsi Kendala

$$2x_1 \leq 8$$

$$3x_2 \leq 15$$

$$6x_1 + 5x_2 \leq 30$$

dengan $x_1, x_2, x_3 \geq 0$

Langkah pertama penyelesaian permasalahan optimasi tersebut yaitu memilih variabel keputusan yang akan dioptimalkan. Variabel keputusan pada permasalahan ini yaitu produk yang akan dioptimalkan jumlah keuntungannya yaitu gula aren dan gula semut pada PT. Mitra Sejati.

Langkah selanjutnya yaitu menentukan fungsi tujuan dan diubah kedalam bentuk implisit yaitu

Memaksimumkan

$$Z = 3x_1 + 5x_2$$

menjadi

$$Z = 3x_1 - 5x_2$$

Selanjutnya menentukan fungsi kendala dimana fungsi kendala merupakan bahan baku dan jumlah ketersediaan bahan baku produksi gula aren dan gula semut yang dikonversikan dari bentuk pertidaksamaan ke dalam bentuk persamaan dengan menambahkan variabel slack yaitu

Fungsi tujuan $Z - 3x_1 + 5x_2 = 0$

$$2x_1 + S_1 = 8$$

$$3x_2 + S_2 = 15$$

$$6x_1 + 5x_2 + S_3 = 30$$

Dengan $x_1, x_2, x_3 \geq 0$ langkah selanjutnya yaitu memasukkan fungsi tujuan dan fungsi kendala ke dalam tabel Simpleks seperti pada **Tabel 2.2**.

Tabel 2.2 Contoh Tabel Awal Simpleks

Var	c_j	3	5	0	0	0	NK
		x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	
S_1	0	2	0	1	0	0	8
S_2	0	0	3	0	1	0	15
S_3	0	6	5	0	0	1	30
Z_j		0	0	0	0	0	
$Z_j - c_j$		-3	-5	0	0	0	0

Langkah selanjutnya yaitu memilih kolom kunci. Kolom yang memiliki $Z_j - c_j$ yang bernilai negatif dengan angka terbesar adalah kolom x_2 yaitu -5 .

Setelah menentukan kolom kunci maka menentukan baris kunci dengan memilih nilai terkecil positif rasio. Untuk mendapatkan nilai rasio maka dilakukan pembagian yaitu

$$Rasio = \frac{\text{Nilai Kanan}}{\text{Nilai Kolom Kunci}}$$

maka

$$R_1 = \frac{8}{0} = 0$$

$$R_2 = \frac{15}{3} = 5$$

$$R_3 = \frac{30}{5} = 6$$

Dari perhitungan rasio diatas maka baris kunci terletak pada S_2 karena memiliki nilai rasio positif terkecil. Sehingga tabel Simpleks iterasi pertama yaitu pada **Tabel**

2.3.

Tabel 2.3 Contoh Tabel Simpleks Iterasi Pertama

Var	c_j	3	5	0	0	0		
		x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	NK	Rasio
S_1	0	2	0	1	0	0	8	0
S_2	0	0	3	0	1	0	15	5
S_3	0	6	5	0	0	1	30	6
Z_j		0	0	0	0	0	0	0
$Z_j - c_j$		-3	-5	0	0	0	0	0

Pada **Tabel 2.3** memberikan informasi bahwa kolom kunci terletak pada x_2 karena mengandung nilai $Z_j - c_j$ negatif dengan angka terbesar yaitu -5 dan baris kunci terletak pada S_2 karena memiliki nilai rasio positif terkecil yaitu 5.

Langkah selanjutnya yaitu menentukan nilai baris kunci. Nilai pada baris kunci diubah dengan membagi semua nilai pada baris kunci dengan angka kunci, kemudian akan terdapat variabel keluar dan variabel masuk yaitu:

$$\begin{array}{cccccccc} S_2 & 0 & 0 & 3 & 0 & 1 & 0 & 15 \\ \hline x_2 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1/3 & 0 & 5 \end{array} :3$$

Selanjutnya mengubah nilai-nilai selain pada baris kunci. Nilai-nilai baris yang lain, selain pada baris kunci dapat diubah dengan rumus berikut ini:

$$\text{Baris baru} = \text{Baris lama} - (\text{Koefisien per kolom kunci} \times \text{Nilai baris kunci})$$

misalkan

$$\text{Baris baru} = \text{Baris lama} - (\text{Koefisien per kolom kunci} \times \text{Nilai baris kunci})$$

atau

$$\text{Baris baru} = \text{Baris lama} - AB$$

dimana

$$AB = \text{Koefisien per kolom kunci} \times \text{Nilai baris kunci}$$

maka untuk baris S_1

$$\begin{array}{cccccccc} S_1 & 0 & 2 & 0 & 1 & 0 & 0 & 8 \\ AB & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & - \\ \hline S_1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 8 \end{array}$$

Perhitungan diatas dilakukan pada semua baris yang ada untuk mendapatkan iterasi berikutnya, sehingga berikut adalah hasil dari tabel Simpleks iterasi kedua yang dinyatakan pada **Tabel 2.4**.

Tabel 2.4 Contoh Tabel Simpleks Iterasi Kedua

Var	c_j	1000	5000	0	0	0	NK
		x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	
S_1	0	2	0	1	0	0	8
x_2	5	0	1	0	$\frac{1}{3}$	0	5
S_3	0	6	0	0	$-\frac{5}{3}$	1	5
Z_j		0	0	0	$\frac{5}{3}$	0	25
$Z_j - c_j$		-3	0	0	$\frac{5}{3}$	0	

Langkah terakhir yaitu melanjutkan perbaikan-perbaikan sampai tidak ada $Z_j - c_j$ yang bernilai negatif. Dengan cara yang sama maka diperoleh tabel Simpleks dengan solusi optimal pada **Tabel 2.5**.

Tabel 2.5 Contoh Tabel Simpleks Solusi Optimal

Basis	c_j	1000	5000	0	0	0	NK
		x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	
S_1	0	0	0	1	$\frac{10}{18}$	0	$6\frac{1}{3}$
S_2	5	0	1	0	$\frac{1}{3}$	0	5
S_3	3	1	0	0	$-\frac{5}{18}$	1	$\frac{5}{6}$
Z_j		3	5	0	$-\frac{15}{18}$	0	$27\frac{1}{2}$
$Z_j - c_j$		0	0	0	$-\frac{15}{18}$	0	

Sehingga diperoleh hasil yaitu $x_1 = \frac{5}{6}$, $x_2 = 5$ dan $Z = 27\frac{1}{2}$. Dari perhitungan diatas maka didapatkan keuntungan maksimal dari PT. Mitra Sejati.

2.6 Perencanaan Produksi

Perencanaan merupakan salah satu fungsi manajemen yang paling pokok. Perencanaan suatu usaha di dalam suatu perusahaan sangat diperlukan karena

dengan perencanaan perusahaan dapat mencapai tujuannya. Perencanaan memiliki kedudukan terpenting dalam sebuah perusahaan karena perencanaan menentukan tujuan-tujuan dari sebuah perusahaan. Perencanaan mengandung beberapa aspek diantaranya yaitu penentuan akan tujuan yang akan dicapai oleh suatu perusahaan, menentukan cara dalam memilih alternatif yang dipilih oleh suatu perusahaan dan juga langkah-langkah yang akan ditempuh dari alternatif yang ada. Perencanaan menjadi landasan dalam sebuah perusahaan untuk fungsi manajemen lainnya.

Perencanaan terbagi menjadi dua bagian yaitu perencanaan usaha bersifat umum atau (*general business planning*) di mana yang berarti perencanaan yang dijalankan oleh semua perusahaan baik itu perusahaan besar atau perusahaan kecil dan perencanaan produksi atau *production planning* di mana yang berarti perencanaan yang digunakan untuk meramalkan barang-barang yang akan diproduksi dengan periode tertentu di masa yang akan datang. Tujuan dilaksanakan perencanaan ini diantaranya yaitu untuk mendapatkan keuntungan di level tinggi, mendapatkan pasar yang lebih luas, perusahaan dapat bekerja dengan tingkat efisiensi tertentu dan lain-lain.

Produksi merupakan suatu kegiatan yang bertujuan untuk menghasilkan barang dan jasa dengan tujuan mendapatkan profit. Dengan adanya produksi maka dapat menambah nilai guna suatu benda atau menciptakan benda baru yang dapat bermanfaat dan memenuhi kebutuhan dalam masyarakat.

Perencanaan produksi adalah perencanaan yang digunakan dalam sebuah perusahaan untuk merencanakan apa dan berapa produk yang akan diproduksi oleh perusahaan dalam waktu periode yang akan datang. Dalam perencanaan produksi harus mempertimbangkan terkait modal yang digunakan untuk produksi agar

tingkat biaya yang dikeluarkan paling rendah sehingga perusahaan tidak mengalami kerugian. Untuk mencapai laba yang maksimal perusahaan harus memperhatikan jumlah barang yang akan diproduksi. Jumlah produksi juga harus seimbang dengan permintaan pasar yang ada sehingga tidak menyebabkan terjadinya penyimpangan. Jika produksi besar maka juga jumlah biaya produksi semakin besar. Begitu juga sebaliknya jika produksi kecil maka jumlah biaya produksi semakin kecil.

2.7 Optimasi

Optimasi merupakan pencapaian suatu kondisi terbaik yaitu pada solusi masalah dengan batas maksimum dan minimum dengan fungsi yang diberikan dalam suatu konteks. Dalam dunia kerja optimasi merupakan upaya dalam meningkatkan kinerja sehingga memiliki kualitas dan hasil kerja yang berkualitas. Dalam matematis optimasi adalah suatu cara untuk mendapatkan harga ekstrim yaitu maksimum dan minimum dari suatu fungsi dengan faktor-faktor pembatasnya yang diberikan. Jika permasalahan mencari nilai maksimumnya, maka keputusannya tersebut berupa maksimasi. Tujuan dari optimasi ini yaitu menentukan total biaya minimum sehingga tujuan pada model matematikanya disebut dengan minimasi (Optimasi dkk., 2014).

2.8 Profil UD. Vista Florist

UD. Vista Florist merupakan usaha yang bergerak di bidang pengolahan dalam sektor pertanian yaitu pengolahan sirup herbal dengan tiga varian bunga yaitu bunga sedap malam, bunga mawar, dan bunga melati. Usaha ini sudah berjalan sekitar 12 tahun yang berada di Dusun Ketapan, Desa Pekoren, Kecamatan Rembang, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur.

UD. Vista Florist merupakan usaha milik perseorangan. Usaha ini memiliki inovasi membuat sirup herbal dari varian bunga karena melihat kondisi lingkungan sekitar yang termasuk penghasil bunga terbanyak. Salah satunya bunga sedap malam yang sangat melimpah. Oleh karena itu diperlukan adanya inovasi baru.

Pelanggan dari UD. Vista Florist sudah mulai tersebar dan usaha ini sudah mulai dikenal oleh masyarakat luas. Produk yang dihasilkan masih cukup terbilang unik karena berasal dari bahan dasarnya bunga. Pembuatan sirup herbal dan olahan bunga ini mendapatkan respon yang baik dikalangan masyarakat karena dapat membantu menjaga imun tubuh seseorang.

2.9 Kajian Integrasi Topik dengan Al-Qur'an

Sumber daya yang ada di dunia sangatlah berlimpah. Allah SWT menciptakan tersebut agar dikelola oleh umat manusia. Segala sesuatu yang ada didunia ini diciptakan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Sebagaimana hadis dibawah ini yang diriwayatkan oleh Abu Daud: (Risqy, 2021).

مَنْ أَحْيَا أَرْضًا مَيْتَةً فَهِيَ لَهُ وَلَيْسَ لِعِرْقٍ ظَالِمٍ حَقٌّ

Artinya: “Siapa saja yang menghidupkan tanah mati maka tanah itu menjadi miliknya. Dan tidak ada hak bagi penyerobot tanah yang zalim dengan menanaminya”.

Pada hadis tersebut menjelaskan bahwa Allah SWT menciptakan alam semesta dengan sempurna dan banyak kekayaan sumber daya alam yang melimpah di dalamnya. Manusia tidak bisa menciptakan seperti yang Allah SWT ciptakan seperti tanah, laut, air, udara dan lain sebagainya. Tetapi manusia hanya bisa mengubah dan membentuk segala yang diciptakan Allah seperti dijadikan barang dalam perekonomian. Dalam hadis tersebut memerintahkan agar menciptakan kebutuhan yang *ihyaul mawat* atau produktif. Seperti halnya dalam PL yaitu memaksimalkan

dan meminimumkan sesuatu misalnya dalam hal produksi suatu produk. Di mana dalam suatu perusahaan harus bisa memanfaatkan segala sesuatu agar mendapatkan nilai laba yang maksimum dan juga modal yang minimum dalam produksi misalnya dengan menjaga kelestarian sumber daya yang ada.

Logika *fuzzy* merupakan metode untuk memetakan suatu ruang dalam *input* ke suatu *output*. Pada permasalahan saat ini, tiada ada yang memutuskan secara sederhana akan “ya” dan “tidak”. logika *fuzzy* merupakan fenomena-fenomena yang samar dari cara berfikir manusia. Di mana dalam logika *fuzzy* kenyataannya tidak ada suatu pernyataan yang tepat selalu benar dan selalu salah. Logika *fuzzy* memiliki nilai kekaburan atau kesamaran oleh karena itu bernilai benar dan salah. Sehingga logika *fuzzy* banyak diterapkan pada masalah-masalah yang mengandung unsur ketidakpastian.

Diera berkembangnya zaman yang semakin maju banyak masalah-masalah yang semakin berkembang juga misalnya dalam persaingan usaha antara satu sama lain. Setiap perusahaan memiliki cara tersendiri dengan berupaya agar perusahaan yang dimilikinya terus berkembang dengan mengikuti zaman dan dapat bersaing dengan perusahaan lainnya. Perusahaan memerlukan halnya sebuah perencanaan dalam memproduksi barang yang ada di dalam bisnisnya seperti halnya berapa banyak barang yang akan diproduksi agar mendapatkan hasil yang maksimal sehingga perusahaan tidak mengalami kerugian. Sebagaimana yang terkandung pada hadis dibawah ini: (Beni, 2014)

عن حكيم بن جرّام رضي الله عنه قال: سألت رسول الله صلى الله عليه وسلم فأعطاني،
ثم سألته فأعطاني، ثم سألته فأعطاني، ثم قال: «يا حكيم، إن هذا المال خَصِرٌ خُلُوٌّ،
فمن أخذهُ بِسَخَاوَةِ نَفْسِ بُورِكَ لَهُ فِيهِ، وَمَنْ أَخَذَهُ بِإِشْرَافِ نَفْسِ لَمْ يُبَارَكْ لَهُ فِيهِ

Artinya: “*Dari Ḥakīm bin Hizām -raḍiyallāhu 'anhu- berkata, "Aku pernah meminta kepada Rasulullah -ṣallallāhu 'alaihi wa sallam-, lalu beliau memberiku. Aku minta lagi pada beliau, beliau pun memberiku lagi. Aku meminta lagi, lalu beliau pun memberiku. Selanjutnya beliau bersabda, "Wahai Ḥakīm! Sesungguhnya harta ini sesuatu yang hijau dan manis. Siapa mengambilnya dengan jiwa kedermawanan, maka ia mendapatkan keberkahan dalam hartanya. Siapa mengambil harta dengan ketamakan, niscaya tidak akan mendapatkan keberkahan. Ia seperti orang yang makan tetapi tidak kenyang. Tangan di atas lebih baik dari tangan di bawah (HR. Muslim)”*”.

Pada hadis di atas menjelaskan dua sikap yaitu mubadzir atau boros. Suatu hal yang dilakukan secara berlebihan maka tidak akan memberkahinya. Sama halnya dalam dunia bisnis yaitu dalam memproduksi suatu barang. Di mana aktivitas produksi dan konsumsi haruslah seimbang. Produksi dilakukan harus sesuai dengan apa yang dibutuhkan oleh konsumen agar tidak ada terjadi yang namanya kerugian. Oleh karena itu sangat diperlukan adanya sebuah perencanaan terhadap hal produksi. Dalam dunia matematika terdapat metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan ini yaitu PLF. Metode ini membantu para pengusaha untuk mendapatkan jumlah produksi yang akan dilakukan dalam setiap perusahaan agar mendapatkan keuntungan yang maksimal.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu deskriptif dan kuantitatif. Metode deskriptif merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui satu variabel dengan variabel lainnya tanpa adanya perbandingan serta menggambarkan kondisi keadaan pada suatu perusahaan. Sedangkan kuantitatif merupakan metode yang menggunakan angka mulai dari pengumpulan data sampai dengan interpretasi data (Jayusman & Shavab, 2020).

3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di UD. Vista Florist yaitu usaha dibidang pengolahan sirup herbal dengan varian bunga tepatnya berada di Dusun Ketapan, Desa Pekoren, Kecamatan Rembang, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur.

3.3 Data dan Sumber Data

Data yang digunakan adalah data yang diperoleh langsung dari sumber utama yaitu pemilik usaha UD. Vista Florist. Data yang digunakan merupakan jenis produk, bahan baku produk, ketersediaan bahan baku, jumlah produksi serta laba yang didapatkan.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah data yang diberikan langsung oleh pemilik usaha UD. Vista Florist. Data yang diperoleh meliputi jenis produk, bahan baku produk, ketersediaan bahan baku, jumlah produksi, serta laba yang didapatkan.

3.5 Teknik Analisis Data

Berikut langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu:

1. Merumuskan masalah
2. Mengumpulkan data permasalahan berupa jenis produk yang ada pada UD. Vista Florist dimana akan diselesaikan dengan menggunakan Metode PLF.
3. Menyelesaikan dengan Metode Mehar
 - a. Merumuskan masalah PLF dan variabel
 - b. Menyajikan data bahan baku
 - c. Menentukan fungsi kendala untuk jumlah produksi produk
 - d. Mengoperasikan data bahan baku ke dalam bentuk bilangan *fuzzy*
 - e. Mengubah data bahan baku menjadi data bilangan *fuzzy* trapesium simetris yaitu suatu bilangan *fuzzy* \tilde{A} pada bilangan riil disebut *fuzzy* trapesium simetris jika terdapat bilangan riil m, n , dengan $m \leq n$ $a > 0$ dimana sampai dengan terbentuknya program linier dengan menggunakan *ranking function* yaitu

$$\Re(\tilde{A}) = \frac{m+n}{2}, \text{ untuk } \tilde{A} = (m, n, a, a)$$
4. Mengoptimalkan PL dengan menggunakan Metode Simpleks.
5. Menentukan *input* dan *output* data kemudian dibentuk ke dalam model PL.
6. Mencari nilai Z yang merupakan fungsi obyektif yang akan dioptimalkan sedemikian hingga sesuai pada batasan-batasan yang dimodelkan dengan himpunan *fuzzy* dengan menggunakan Metode Simpleks. Berikut Langkah-langkah Metode Simpleks yaitu:

- a. Pertama menentukan variabel keputusan, di mana dengan hasil produk yang digunakan untuk mencapai keuntungan maksimum. Misalnya x_1, x_2, \dots, x_n .
- b. Kedua menentukan fungsi tujuan, di mana menentukan keuntungan yang akan dicapai yaitu $Z = c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 + \dots + c_nx_n$.
- c. Ketiga menentukan fungsi kendala, di mana menyatakan akan keterbatasan sumber daya yang tersedia pada produk.
- d. Bentuk pertidaksamaan dari fungsi kendala diubah menjadi persamaan dengan menambahkan dengan variabel slack
- e. Menyusun persamaan model matematika yang terbentuk ke dalam tabel Metode Simpleks seperti pada **Tabel 2.1**.
- f. Menentukan kolom kunci. Kolom kunci merupakan kolom di mana dasar untuk mengubah tabel Metode Simpleks pada Tabel 2.1. Memilih kolom fungsi tujuan yang ber nilai negatif di mana dengan angka yang besar. Apabila suatu tabel sudah tidak memiliki nilai negatif pada baris fungsi tujuan maka tabel tersebut tidak dapat dioptimalkan lagi.
- g. Menentukan baris kunci. Baris kunci merupakan dasar untuk mengubah tabel tersebut pada **Tabel 2.1**. Baris kunci merupakan nilai positif terkecil dari nilai rasio. Nilai rasio didapatkan dengan membagi Nilai Kanan (NK) dengan nilai kolom kunci.
- h. Mengubah nilai-nilai baris kunci. Nilai baris kunci tersebut di ubah dengan membaginya dengan angka kunci.
- i. Mengubah nilai-nilai pada selain baris kunci. Nilai-nilai baris yang lain di mana selain baris kunci dapat diubah dengan menggunakan rumus:

Baris baru = Baris lama

– (Koefisien per kolom kunci x Nilai baris kunci)

- j. Melakukan perbaikan-perbaikan atau mengubah dengan mengulangi dari langkah ketiga sampai dengan langkah ke enam untuk memperbaiki nilainya atau pada tabel-tabel yang telah diubah. Perubahan tersebut berhenti jika fungsi tujuan tidak terdapat nilai negatif dan jika masih terdapat koefisien Z yang bernilai negatif maka iterasi tetap dilakukan sampai memperoleh hasil yang optimal.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Data

Penelitian ini dilakukan di salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan bunga yaitu UD. Vista Florist yang berlokasi di Dusun Ketapan, Desa Pekoren, Kecamatan Rembang, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur. Tahapan pertama yang harus dilakukan adalah mengamati dan mengumpulkan obyek yang akan dijadikan sebagai bahan penelitian. Data yang dihimpun berupa bahan baku pengolahan produk dari UD. Vista Florist yaitu sirup herbal bunga sedap malam, sirup herbal bunga mawar, sirup herbal bunga melati, teh bunga sedap malam, teh bunga mawar, teh bunga melati dan keripik bunga sedap malam varian serai.

Bahan baku yang digunakan untuk ketujuh olahan bunga ini yaitu olahan bunga, serai, air lemon dan pengawet buatan. Produksi dilakukan empat kali dalam satu bulan dengan ketersediaan olahan bunga kira-kira berkisaran antara 80 sampai dengan 100 *kg*, serai sekitar 200 sampai dengan 250 *kg*, air lemon sekitar 100 sampai dengan 150 *liter* dan pengawet buatan sekitar 120 sampai dengan 150 *gram*. Data diperoleh dari pemilik UD. Vista Florist.

Data pada penelitian ini didapatkan dari pemilik UD. Vista Florist dimana data yang digunakan yaitu bahan baku produk, persediaan bahan baku, dan keuntungan yang didapatkan dengan data terendah dan tertinggi pada proses produksi.

Berikut adalah data dari kebutuhan dan ketersediaan produksi produk UD. Vista Florist pada **Tabel 4.1**.

Tabel 4.1 Kebutuhan dan Ketersediaan Bahan Baku

Produk	Bahan Baku				
	Olahan Bunga (Kg)	Serai (Kg)	Air Lemon (Liter)	Pengawet Buatan (Gram)	Keuntungan (Rupiah)
Sirup Herbal Bunga Sedap Malam	4 – 8	4 – 10	11 – 13	10 – 20	500 – 600
Sirup Herbal Bunga Mawar	12 – 14	19 – 21	7 – 9	5 – 7	400 – 500
Sirup Herbal Bunga Melati	4 – 10	31 – 33	8 – 10	5 – 7	450 – 550
Teh Bunga Sedap Malam	6 – 8	18 – 22	4 – 6	4 – 6	400 – 500
Teh Bunga Mawar	15 – 25	15 – 25	8 – 12	10 – 12	450 – 500
Teh Bunga Melati	15 – 17	13 – 17	12 – 16	6 – 8	500 – 550
Keripik Bunga Varian Serai	12 – 16	10 – 12	8 – 12	10 – 12	600 – 800
Persediaan	80 – 100	200 – 250	100 – 150	120 – 150	

Permasalahan yang ada pada perusahaan ini yaitu bagaimana perusahaan bisa memproduksi produknya agar memperoleh hasil yang maksimal sehingga UD. Vista Florist saat ini masih menggunakan perkiraan saja dalam memproduksi sehingga keuntungan yang didapatkan tidak maksimal. Permasalahan tersebut diselesaikan dengan PLF dengan membentuk bilangan-bilangan *fuzzy* dengan menggunakan Metode Mehar dan mengoptimalkan dengan Metode Simpleks.

4.2 Prosedur Program Linier Fuzzy (PLF)

4.2.1 Metode Mehar (\mathfrak{R})

Penyelesaian PLF dengan Metode Mehar dilakukan dengan cara membawa masalah PLF menjadi masalah PL dengan menggunakan *ranking function* yaitu:

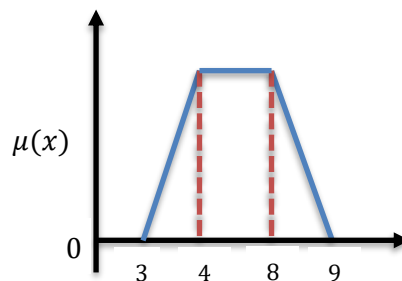
$$\mathfrak{R}(\tilde{A}) = \frac{m+n}{2}, \text{ untuk } \tilde{A} = (m, n, a, a)$$

Data yang diperoleh pada **Tabel 4.1** dibentuk ke dalam *fuzzy* trapesium simetris dengan bentuk $\tilde{A} = (m, n, a, a)$. Misal bilangan *fuzzy* \tilde{A}_1 merupakan bahan

baku olahan bunga yang dibutuhkan untuk pembuatan sirup herbal bunga sedap malam, maka bilangan *fuzzy* $\tilde{A}_1 = (3, 4, 8, 9)$ dan $a_1 = 4 - 3$ dan $a_2 = 9 - 8$ maka fungsi keanggotaannya dinyatakan sebagai berikut:

$$\mu(x) = \begin{cases} \frac{x + 1 - 4}{1}, & x \in [3, 4] \\ 1, & x \in [4, 8] \\ \frac{-x + 8 + 1}{1}, & x \in [8, 8 + 1] \\ 0, & \text{lainnya} \end{cases} \quad (4.1)$$

Fungsi Keanggotaan \tilde{A}_1 ditunjukkan pada Gambar 4.1 berikut:



Gambar 4.1 Fungsi Keanggotaan \tilde{A}_1

Berikut adalah data yang didapatkan dengan bentuk bilangan *fuzzy* trapesium simetris dengan menggunakan *ranking function* seperti diatas yang dinyatakan pada

Tabel. 4.2.

Tabel 4.2 Data dalam Bentuk Bilangan *Fuzzy* Trapesium Simetris

Produk	Bahan Baku				
	Olahan Bunga (Kg)	Serai (Kg)	Air Lemon (Liter)	Pengawet Buatan (Gram)	Keuntungan (Rupiah)
Sirup Herbal Bunga Sedap Malam	(4,8,1,1)	(4,10,2,2)	(11,13,3,3)	(10,20,1,1)	(500,600,50,50)
Sirup Herbal Bunga Mawar	(12,14,2,2)	(19,21,3,3)	(7,9,2,2)	(5,7,1,1)	(400,500,30,30)
Sirup Herbal Bunga Melati	(4,10,2,2)	(31,33,2,2)	(8,10,2,2)	(5,7,1,1)	(450,550,40,40)
Teh Bunga Sedap Malam	(6,8,1,1)	(18,22,2,2)	(4,6,1,1)	(4,6,1,1)	(400,500,30,30)
Teh Bunga Mawar	(15,25,5,5)	(15,25,5,5)	(8,12,5,5)	(10,12,1,1)	(450,500,30,30)
Teh Bunga Melati	(15,17,1,1)	(13,17,2,2)	(12,16,2,2)	(6,8,1,1)	(500,550,40,40)
Keripik Bunga Varian Serai	(12,16,5,5)	(10,12,2,2)	(8,12,5,5)	(10,12,1,1)	(600,800,50,50)
Persediaan	(80,100,10,10)	(200,250,10,10)	(100,150,8,8)	(120,150,5,5)	

Pada tabel diatas didapatkan data dalam bentuk bilangan *fuzzy* trapesium simetris yaitu dalam bentuk $\tilde{A} = (m, n, a, a)$ dimana m, n merupakan jumlah bahan baku yang tersedia pada UD. Vista Florist serta a, a merupakan permisalan dari sebuah fungsi keanggotaan seperti halnya pada **persamaan 4.1**.

4.2.2 Model Program linier Fuzzy (PLF)

Permasalahan pada **Tabel 4.2** dapat dirumuskan kedalam model matematika yaitu membawa model PLF kedalam model PL seperti pada persamaan **2.1**. Pada penelitian ini variabel keputusan yaitu berupa jenis produk pada UD. Vista Florist sedangkan fungsi tujuan merupakan fungsi yang nilainya akan dioptimalkan dan fungsi kendala merupakan batasan-batasan yang harus dipenuhi oleh peubah yang terdapat dalam fungsi tujuan. Berikut adalah langkah-langkah dalam menentukan PL:

1. Menentukan Variabel Keputusan

Pada penelitian ini variabel keputusan merupakan fungsi tujuan yang terdiri dari jenis produk yang dimiliki oleh UD. Vista Florist yaitu sirup herbal bunga sedap malam, sirup herbal bunga mawar, sirup herbal bunga melati, teh bunga sedap malam, teh bunga mawar, teh bunga melati, dan keripik bunga sedap malam varian serai. Pada penelitian ini variabel keputusan yang dipilih merupakan bilangan *fuzzy* trapesium simetris, yaitu berupa:

\tilde{x}_1 : Sirup herbal bunga sedap malam

\tilde{x}_2 : Sirup herbal bunga mawar

\tilde{x}_3 : Sirup herbal bunga melati

\tilde{x}_4 : Teh bunga sedap malam

\tilde{x}_5 : Teh bunga mawar

\tilde{x}_6 : Teh bunga melati

\tilde{x}_7 : Keripik bunga sedap malam varian serai

2. Menentukan Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan atau fungsi obyektif merupakan fungsi yang nilainya akan dioptimalkan. Dimana dalam penelitian ini fungsi tujuan merupakan keuntungan dalam setiap produk yang didapatkan oleh UD. Vista Florist yaitu Memaksimumkan

$$\begin{aligned} \tilde{Z} = & (500,600,50,50) \otimes \tilde{x}_1 \oplus (400,500,30,30) \otimes \tilde{x}_2 \\ & \oplus (450,550,40,40) \otimes \tilde{x}_3 \oplus (400,500,30,30) \otimes \tilde{x}_4 \\ & \oplus (450,500,30,30) \otimes \tilde{x}_5 \oplus (500,550,40,40) \otimes \tilde{x}_6 \\ & \oplus (600,800,50,50) \otimes \tilde{x}_7 \end{aligned}$$

3. Menentukan Fungsi Kendala

Fungsi kendala merupakan suatu kendala yang dapat dikatakan suatu pembatas terhadap variabel-variabel keputusan yang dibuat. Fungsi kendala dalam penelitian ini merupakan bahan baku produk dan persediaan bahan baku produk dari UD. Vista Florist yaitu berupa bahan baku dan persediaan olahan bunga, bahan baku dan persediaan serai, bahan baku dan persediaan air lemon, dan bahan baku dan persediaan pengawet buatan yang dibentuk kedalam pertidaksamaan. Berikut adalah Fungsi Kendala dalam penelitian ini: Fungsi kendala berupa bahan baku dan persediaan olahan bunga yaitu:

$$\begin{aligned} & (4,8,1,1) \otimes \tilde{x}_1 \oplus (12, 14, 2,2) \otimes \tilde{x}_2 \oplus (4, 10, 2, 2) \otimes \tilde{x}_3 \\ & \oplus (6, 8, 1, 1) \otimes \tilde{x}_4 \oplus (15, 25, 5, 5) \otimes \tilde{x}_5 \\ & \oplus (15, 17, 1, 1) \otimes \tilde{x}_6 \oplus (12,16, 5, 5) \otimes \tilde{x}_7 \\ & \leq (80, 100, 10,10) \end{aligned}$$

Fungsi kendala berupa bahan baku dan persediaan serai yaitu:

$$\begin{aligned} & (4, 10, 2,2) \otimes \tilde{x}_1 \oplus (19, 21, 3, 3) \otimes \tilde{x}_2 \oplus (31, 33, 2, 2) \otimes \tilde{x}_3 \\ & \oplus (18, 22, 2, 2) \otimes \tilde{x}_4 \oplus (15, 25, 5, 5) \otimes \tilde{x}_5 \\ & \oplus (13, 17, 2, 2) \otimes \tilde{x}_6 \oplus (10, 12, 2, 2) \otimes \tilde{x}_7 \\ & \leq (200, 250, 10,10) \end{aligned}$$

Fungsi kendala berupa bahan baku dan persediaan air lemon yaitu:

$$\begin{aligned} & (11, 13, 3,3) \otimes \tilde{x}_1 \oplus (7, 9, 2, 2) \otimes \tilde{x}_2 \oplus (8, 10, 2, 2) \otimes \tilde{x}_3 \\ & \oplus (4, 6, 1, 1) \otimes \tilde{x}_4 \oplus (8, 12, 5, 5) \otimes \tilde{x}_5 \\ & \oplus (12, 16, 2, 2) \otimes \tilde{x}_6 \oplus (8, 12, 5, 5) \otimes \tilde{x}_7 \\ & \leq (100, 150, 8, 8) \end{aligned}$$

Fungsi kendala berupa bahan baku dan persediaan pegawai buatan yaitu:

$$\begin{aligned} & (10, 20, 1, 1) \otimes \tilde{x}_1 \oplus (5, 7, 1, 1) \otimes \tilde{x}_2 \oplus (5, 7, 1, 1) \otimes \tilde{x}_3 \\ & \oplus (4, 6, 1, 1) \otimes \tilde{x}_4 \oplus (10, 12, 1, 1) \otimes \tilde{x}_5 \oplus (6, 8, 1, 1) \\ & \otimes \tilde{x}_6 \oplus (10, 12, 1, 1) \otimes \tilde{x}_7 \leq (120, 150, 5, 5) \end{aligned}$$

4.2.3 Penyelesaian Program Linier Fuzzy Dengan Metode Mehar

Penerapan pada UD Vista Florist merupakan permasalahan PLF dengan koefisien teknis dan variabel-variabel keputusan berupa bilangan *fuzzy* trapesium simetris. Dimana masalah PLF pada penelitian ini akan diselesaikan dengan menggunakan Metode Mehar yang akan membawa permasalahan PLF ke PL dengan menggunakan *ranking function*.

Adapun langkah-langkah penyelesaiannya sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan langkah pertama menyatakan masalah dalam bentuk PLF dengan fungsi tujuan dan fungsi kendala berikut:

Memaksimumkan

$$\begin{aligned} \tilde{Z} = & (500, 600, 50, 50) \otimes \tilde{x}_1 \oplus (400, 500, 30, 30) \otimes \tilde{x}_2 \\ & \oplus (450, 550, 40, 40) \otimes \tilde{x}_3 \oplus (400, 500, 30, 30) \\ & \otimes \tilde{x}_4 \oplus (450, 500, 30, 30) \otimes \tilde{x}_5 \\ & \oplus (500, 550, 40, 40) \otimes \tilde{x}_6 \oplus (600, 800, 50, 50) \\ & \otimes \tilde{x}_7 \end{aligned}$$

Fungsi Kendala

$$\begin{aligned} & (4, 8, 1, 1) \otimes \tilde{x}_1 \oplus (12, 14, 2, 2) \otimes \tilde{x}_2 \oplus (4, 10, 2, 2) \otimes \tilde{x}_3 \oplus (6, 8, 1, 1) \\ & \otimes \tilde{x}_4 \oplus (15, 25, 5, 5) \otimes \tilde{x}_5 \oplus (15, 17, 1, 1) \otimes \tilde{x}_6 \\ & \oplus (12, 16, 5, 5) \otimes \tilde{x}_7 \leq (80, 100, 10, 10) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& (4, 10, 2, 2) \otimes \tilde{x}_1 \oplus (19, 21, 3, 3) \otimes \tilde{x}_2 \oplus (31, 33, 2, 2) \otimes \tilde{x}_3 \\
& \oplus (18, 22, 2, 2) \otimes \tilde{x}_4 \oplus (15, 25, 5, 5) \otimes \tilde{x}_5 \\
& \oplus (13, 17, 2, 2) \otimes \tilde{x}_6 \oplus (10, 12, 2, 2) \otimes \tilde{x}_7 \\
& \preceq (200, 250, 10, 10)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& (11, 13, 3, 3) \otimes \tilde{x}_1 \oplus (7, 9, 2, 2) \otimes \tilde{x}_2 \oplus (8, 10, 2, 2) \otimes \tilde{x}_3 \\
& \oplus (4, 6, 1, 1) \otimes \tilde{x}_4 \oplus (8, 12, 5, 5) \otimes \tilde{x}_5 \\
& \oplus (12, 16, 2, 2) \otimes \tilde{x}_6 \oplus (8, 12, 5, 5) \otimes \tilde{x}_7 \\
& \preceq (100, 150, 8, 8)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& (10, 20, 1, 1) \otimes \tilde{x}_1 \oplus (5, 7, 1, 1) \otimes \tilde{x}_2 \oplus (5, 7, 1, 1) \otimes \tilde{x}_3 \\
& \oplus (4, 6, 1, 1) \otimes \tilde{x}_4 \oplus (10, 12, 1, 1) \otimes \tilde{x}_5 \oplus (6, 8, 1, 1) \\
& \otimes \tilde{x}_6 \oplus (10, 12, 1, 1) \otimes \tilde{x}_7 \preceq (120, 150, 5, 5)
\end{aligned}$$

dan

$$\tilde{x}_1, \tilde{x}_2, \tilde{x}_3, \tilde{x}_4, \tilde{x}_5, \tilde{x}_6, \tilde{x}_7 \succeq \tilde{0} \quad (4.1)$$

2. Berdasarkan **Teorema 3.1** maka persamaan (4.1) dapat diubah menjadi masalah permasalahan (4.2) yaitu sebagai berikut:

Memaksimumkan

$$\begin{aligned}
\mathfrak{R}(\tilde{Z}) = \mathfrak{R} & \left((500, 600, 50, 50) \otimes \tilde{x}_1 \oplus (400, 500, 30, 30) \otimes \tilde{x}_2 \right. \\
& \oplus (450, 550, 40, 40) \otimes \tilde{x}_3 \oplus (400, 500, 30, 30) \\
& \otimes \tilde{x}_4 \oplus (450, 500, 30, 30) \otimes \tilde{x}_5 \\
& \oplus (500, 550, 40, 40) \otimes \tilde{x}_6 \oplus (600, 800, 50, 50) \\
& \left. \otimes \tilde{x}_7 \right)
\end{aligned}$$

Fungsi Kendala

$$\begin{aligned} & \mathfrak{R}((4, 8, 1, 1) \otimes \tilde{x}_1 \oplus (12, 14, 2, 2) \otimes \tilde{x}_2 \oplus (4, 10, 2, 2) \otimes \tilde{x}_3 \\ & \oplus (6, 8, 1, 1) \otimes \tilde{x}_4 \oplus (15, 25, 5, 5) \otimes \tilde{x}_5 \oplus (15, 17, 1, 1) \otimes \tilde{x}_6 \\ & \oplus (12, 16, 5, 5) \otimes \tilde{x}_7) \leq \mathfrak{R}(80, 100, 10, 10) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \mathfrak{R}((4, 10, 2, 2) \otimes \tilde{x}_1 \oplus (19, 21, 3, 3) \otimes \tilde{x}_2 \oplus (31, 33, 2, 2) \otimes \tilde{x}_3 \\ & \oplus (18, 22, 2, 2) \otimes \tilde{x}_4 \oplus (15, 25, 5, 5) \otimes \tilde{x}_5 \oplus (13, 17, 2, 2) \\ & \otimes \tilde{x}_6 \oplus (10, 12, 2, 2) \otimes \tilde{x}_7) \leq \mathfrak{R}(200, 250, 10, 10) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \mathfrak{R}((11, 13, 3, 3) \otimes \tilde{x}_1 \oplus (7, 9, 2, 2) \otimes \tilde{x}_2 \oplus (8, 10, 2, 2) \otimes \tilde{x}_3 \\ & \oplus (4, 6, 1, 1) \otimes \tilde{x}_4 \oplus (8, 12, 5, 5) \otimes \tilde{x}_5 \oplus (12, 16, 2, 2) \\ & \otimes \tilde{x}_6 \oplus (8, 12, 5, 5) \otimes \tilde{x}_7) \leq \mathfrak{R}(100, 150, 8, 8) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \mathfrak{R}((10, 20, 1, 1) \otimes \tilde{x}_1 \oplus (5, 7, 1, 1) \otimes \tilde{x}_2 \oplus (5, 7, 1, 1) \otimes \tilde{x}_3 \\ & \oplus (4, 6, 1, 1) \otimes \tilde{x}_4 \oplus (10, 12, 1, 1) \otimes \tilde{x}_5 \oplus (6, 8, 1, 1) \otimes \tilde{x}_6 \\ & \oplus (10, 12, 1, 1) \otimes \tilde{x}_7) \leq \mathfrak{R}(120, 150, 5, 5) \end{aligned}$$

dan

$$\mathfrak{R}(\tilde{x}_1, \tilde{x}_2, \tilde{x}_3, \tilde{x}_4, \tilde{x}_5, \tilde{x}_6, \tilde{x}_7) \geq \mathfrak{R}(\vec{0}) \quad (4.2)$$

3. Berdasarkan **Teorema 3.2** maka persamaan (4.2) dapat diubah menjadi masalah permasalahan (4.3) yaitu sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \mathfrak{R}(\tilde{Z}) = & \mathfrak{R}(500, 600, 50, 50) \mathfrak{R}(\tilde{x}_1) + \mathfrak{R}(400, 500, 30, 30) \mathfrak{R}(\tilde{x}_2) \\ & + \mathfrak{R}(450, 550, 40, 40) \mathfrak{R}(\tilde{x}_3) \\ & + \mathfrak{R}(400, 500, 30, 30) \mathfrak{R}(\tilde{x}_4) \\ & + \mathfrak{R}(450, 500, 30, 30) \mathfrak{R}(\tilde{x}_5) \\ & + \mathfrak{R}(500, 550, 40, 40) \mathfrak{R}(\tilde{x}_6) \\ & + \mathfrak{R}(600, 800, 50, 50) \mathfrak{R}(\tilde{x}_7) \end{aligned}$$

Fungsi Kendala

$$\begin{aligned} & \mathfrak{R}(4,8,1,1)\mathfrak{R}(\tilde{x}_1) + \mathfrak{R}(12,14,2,2)\mathfrak{R}(\tilde{x}_2) + \mathfrak{R}(4,10,2,2)\mathfrak{R}(\tilde{x}_3) \\ & + \mathfrak{R}(6,8,1,1)\mathfrak{R}(\tilde{x}_4) + \mathfrak{R}(15,25,5,5)\mathfrak{R}(\tilde{x}_5) \\ & + \mathfrak{R}(15,17,1,1)\mathfrak{R}(\tilde{x}_6) + \mathfrak{R}(12,16,5,5) + \mathfrak{R}(\tilde{x}_7) \\ & \leq \mathfrak{R}(80,100,10,10) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \mathfrak{R}(4,10,2,2)\mathfrak{R}(\tilde{x}_1) + \mathfrak{R}(19,21,3,3) + \mathfrak{R}(\tilde{x}_2) + \mathfrak{R}(31,33,2,2)\mathfrak{R}(\tilde{x}_3) \\ & + \mathfrak{R}(18,22,2,2)\mathfrak{R}(\tilde{x}_4) + \mathfrak{R}(15,25,5,5)\mathfrak{R}(\tilde{x}_5) \\ & + \mathfrak{R}(13,17,2,2)\mathfrak{R}(\tilde{x}_6) + \mathfrak{R}(10,12,2,2)\mathfrak{R}(\tilde{x}_7) \\ & \leq \mathfrak{R}(200,250,10,10) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \mathfrak{R}(11,13,3,3)\mathfrak{R}(\tilde{x}_1) + \mathfrak{R}(7,9,2,2)\mathfrak{R}(\tilde{x}_2) + \mathfrak{R}(8,10,2,2)\mathfrak{R}(\tilde{x}_3) \\ & + \mathfrak{R}(4,6,1,1)\mathfrak{R}(\tilde{x}_4) + \mathfrak{R}(8,12,5,5)\mathfrak{R}(\tilde{x}_5) \\ & + \mathfrak{R}(12,16,2,2)\mathfrak{R}(\tilde{x}_6) + \mathfrak{R}(8,12,5,5)\mathfrak{R}(\tilde{x}_7) \\ & \leq \mathfrak{R}(100,150,8,8) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \mathfrak{R}(10,20,1,1)\mathfrak{R}(\tilde{x}_1) + \mathfrak{R}(5,7,1,1)\mathfrak{R}(\tilde{x}_2) + \mathfrak{R}(5,7,1,1)\mathfrak{R}(\tilde{x}_3) \\ & + \mathfrak{R}(4,6,1,1)\mathfrak{R}(\tilde{x}_4) + \mathfrak{R}(10,12,1,1)\mathfrak{R}(\tilde{x}_5) + \mathfrak{R}(6,8,1,1)\mathfrak{R}(\tilde{x}_6) \\ & + \mathfrak{R}(10,12,1,1)\mathfrak{R}(\tilde{x}_7) \leq \mathfrak{R}(120,150,5,5) \end{aligned}$$

dan

$$\mathfrak{R}(\tilde{x}_1, \tilde{x}_2, \tilde{x}_3, \tilde{x}_4, \tilde{x}_5, \tilde{x}_6, \tilde{x}_7) \geq \mathfrak{R}(\vec{0})$$

4. Berdasarkan **Definisi 2.4** maka persamaan (4.3) dapat diubah menjadi masalah permasalahan (4.4) yaitu sebagai berikut:

Memaksimumkan

$$Z = 550x_1 + 450x_1 + 500x_3 + 450x_4 + 475x_5 + 525x_6 + 700x_7$$

Fungsi Kendala

$$6x_1 + 13x_2 + 7x_3 + 7x_4 + 20x_5 + 16x_6 + 14x_7 \leq 90$$

$$7x_1 + 20x_2 + 32x_3 + 20x_4 + 20x_5 + 15x_6 + 11x_7 \leq 225$$

$$12x_1 + 8x_2 + 9x_3 + 5x_4 + 10x_5 + 14x_6 + 10x_7 \leq 125$$

$$15x_1 + 6x_2 + 6x_3 + 5x_4 + 11x_5 + 7x_6 + 11x_7 \leq 135$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7 \geq 0$$

Selanjutnya langkah kelima yaitu menyelesaikan permasalahan diatas dengan menggunakan Metode Simpleks.

4.3 Penyelesaian Program Linier Dengan Metode Simpleks

Permasalahan pada UD. Vista Florist dapat diselesaikan dengan menggunakan PLF Metode Mehar dengan *ranking function*. Dimana permasalahan tersebut sudah diubah kedalam PL dan akan diselesaikan dengan menggunakan Metode Simpleks untuk optimasi produksi pada UD. Vista Florist. Berikut adalah data produksi yang sudah diubah dari PLF menjadi PL.

Memaksimumkan

$$Z = 550x_1 + 450x_1 + 500x_3 + 450x_4 + 475x_5 + 525x_6 + 700x_7$$

Fungsi Kendala

$$6x_1 + 13x_2 + 7x_3 + 7x_4 + 20x_5 + 16x_6 + 14x_7 \leq 90$$

$$7x_1 + 20x_2 + 32x_3 + 20x_4 + 20x_5 + 15x_6 + 11x_7 \leq 225$$

$$12x_1 + 8x_2 + 9x_3 + 5x_4 + 10x_5 + 14x_6 + 10x_7 \leq 125$$

$$15x_1 + 6x_2 + 6x_3 + 5x_4 + 11x_5 + 7x_6 + 11x_7 \leq 135$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7 \geq 0$$

Berikut adalah data bahan baku kebutuhan produksi UD. Vista Florist dalam bentuk PL yang sudah diselesaikan dengan PLF yang dinyatakan pada **Tabel 4.3**.

Tabel 4.3 Bahan Baku Kebutuhan Produksi UD. Vista Florist

Produk	Bahan Baku				
	Olahan Bunga (Kg)	Serai (Kg)	Air Lemon (Liter)	Pengawet Buatan (Gram)	Keuntungan (Rupiah)
Sirup Herbal Bunga Sedap Malam	6	7	12	15	550
Sirup Herbal Bunga Mawar	13	20	8	6	450
Sirup Herbal Bunga Melati	7	32	9	6	500
Teh Bunga Sedap Malam	7	20	5	5	450
Teh Bunga Mawar	20	20	10	11	475
Teh Bunga Melati	16	15	14	7	525
Keripik Bunga Varian Serai	14	11	10	11	700
Persediaan	90	225	125	135	

Pada **Tabel 4.3** dibentuk variabel keputusan, di mana dengan hasil produk yang digunakan untuk mencapai keuntungan maksimum. Data diatas berbentuk PL yang akan diselesaikan untuk mencapai tujuan optimum. Misalnya x_1, x_2, \dots, x_n . Variabel keputusan terdiri dari jenis produk UD. Vista Florist yaitu sirup herbal bunga sedap malam, sirup herbal bunga mawar, sirup herbal bunga melati, teh bunga sedap malam, teh bunga mawar, teh bunga melati, dan keripik bunga sedap malam varian serai yaitu

x_1 : Sirup herbal bunga sedap malam

x_2 : Sirup herbal bunga mawar

x_3 : Sirup herbal bunga melati

x_4 : Teh bunga sedap malam

x_5 : Teh bunga mawar

x_6 : Teh bunga melati

x_7 : Keripik bunga sedap malam

Selanjutnya menentukan fungsi tujuan yaitu fungsi yang akan dioptimalkan dimana berupa keuntungan yang didapat oleh UD. Vista Florist dan Fungsi Kendala yaitu fungsi pembatas yang berupa bahan baku produk dan persediaan bahan baku produk dengan menggunakan PL seperti pada **persamaan (2.1)**.

Memaksimumkan

$$Z = 550x_1 + 450x_1 + 500x_3 + 450x_4 + 475x_5 + 525x_6 + 700x_7$$

Fungsi Kendala

$$\begin{aligned} 6x_1 + 13x_2 + 7x_3 + 7x_4 + 20x_5 + 16x_6 + 14x_7 &\leq 90 \\ 7x_1 + 20x_2 + 32x_3 + 20x_4 + 20x_5 + 15x_6 + 11x_7 &\leq 225 \\ 12x_1 + 8x_2 + 9x_3 + 5x_4 + 10x_5 + 14x_6 + 10x_7 &\leq 125 \\ 15x_1 + 6x_2 + 6_3 + 5x_4 + 11x_5 + 7x_6 + 11x_7 &\leq 135 \\ x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7 &\geq 0 \end{aligned}$$

Langkah pertama yaitu mengubah fungsi tujuan dan fungsi kendala ke bentuk persamaan dengan menambahkan variabel slack.

Memaksimumkan

$$Z - 550x_1 - 450x_1 - 500x_3 - 450x_4 - 475x_5 - 525x_6 - 700x_7$$

Fungsi Kendala

$$\begin{aligned} 6x_1 + 13x_2 + 7x_3 + 7x_4 + 20x_5 + 16x_6 + 14x_7 + S_1 &= 90 \\ 7x_1 + 20x_2 + 32x_3 + 20x_4 + 20x_5 + 15x_6 + 11x_7 + S_2 &= 225 \\ 12x_1 + 8x_2 + 9x_3 + 5x_4 + 10x_5 + 14x_6 + 10x_7 + S_3 &= 125 \\ 15x_1 + 6x_2 + 6_3 + 5x_4 + 11x_5 + 7x_6 + 11x_7 + S_4 &= 135 \end{aligned}$$

dengan

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, S_1, S_2, S_3, S_4 \geq 0$$

Langkah kedua yaitu menyusun persamaan ke dalam tabel Simpleks awal seperti pada **Tabel 4.4**.

Tabel 4.4 Tabel Awal Simpleks

Var	c_j	550	450	500	450	475	525	700	0	0	0	0	0
		x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	S_1	S_2	S_3	S_4	NK
S_1	0	6	13	7	7	20	16	14	1	0	0	0	90
S_2	0	7	20	32	20	20	15	11	0	1	0	0	225
S_3	0	12	8	9	5	10	14	10	0	0	1	0	125
S_4	0	15	6	6	5	11	7	11	0	0	0	1	135
Z_j	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$Z_j - c_j$	0	-550	-450	-500	-450	-475	-525	-700	0	0	0	0	0

Langkah ketiga yaitu melakukan iterasi sampai dengan mencapai optimal. Berikut adalah Tabel awal Simpleks iterasi pertama pada **Tabel 4.5**.

Tabel 4.5 Tabel Awal Simpleks Iterasi Pertama

Var		550	450	500	450	475	525	700	0	0	0	0	0	
		x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	S_1	S_2	S_3	S_4	NK	Rasio
S_1	c_j	6	13	7	7	20	16	14	1	0	0	0	90	6,428
S_2		7	20	32	20	20	15	11	0	1	0	0	225	20,45
S_3	0	12	8	9	5	10	14	10	0	0	1	0	125	12,5
S_4	0	15	6	6	5	11	7	11	0	0	0	1	135	12,27
Z_j	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$Z_j - c_j$	0	-500	-450	-500	-450	-475	-525	-700	0	0	0	0	0	0

Untuk mendapatkan kolom rasio yaitu:

$$Rasio = \frac{\text{Nilai Kanan}}{x_1}$$

$$R_1 = \frac{90}{14} = 6,4286$$

$$R_2 = \frac{225}{11} = 20,454$$

$$R_3 = \frac{125}{10} = 12,5$$

$$R_4 = \frac{135}{11} = 12,272$$

Pada **Tabel 4.5** memberikan informasi bahwa kolom kunci terletak pada kolom x_7 karena mengandung $Z_j - c_j$ negatif dengan angka terbesar yaitu -700 . Sedangkan baris kunci terletak pada S_1 karena memiliki rasio positif dengan angka terkecil yaitu $6,4286$ sehingga kunci pada iterasi pertama yaitu pertemuan antara kolom kunci dengan baris kunci yaitu 14 . Berikut adalah tabel Simpleks iterasi kedua pada **Tabel 4.6**.

Tabel 4.6 Tabel Simpleks Iterasi Kedua

Var	c_j	550	450	500	450	475	525	700	0	0	0	0	0	
		x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	S_1	S_2	S_3	S_4	NK	Rasio
x_7	0	0,4286	0,9286	0,5	0,5	1,4286	1,14	1	0,0714	0	0	0	6,428	14,9
S_2	0	2,2857	9,7857	26,5	14,5	4,285	2,428	0	-0,7857	1	0	0	154,2	67,5
S_3	0	7,714	-1,28	4	0	-4,28	2,571	0	-0,714	0	1	0	60,71	7,87
S_4	0	10,285	4,214	0,5	-0,5	-4,71	5,571	0	-0,785	0	0	1	64,28	6,25
Z_j	0	300	650	350	350	1000	800	700	50	0	0	0	0	0
$Z_j - c_j$	0	-250	200	150	100	425	275	0	50	0	0	0	4500	0

Untuk mendapatkan kolom rasio yaitu:

$$Rasio = \frac{\text{Nilai Kanan}}{x_1}$$

$$R_1 = \frac{6,4286}{0,4286} = 14,99$$

$$R_2 = \frac{154,2857}{2,2857} = 67,50$$

$$R_3 = \frac{60,714}{7,714} = 7,870$$

$$R_4 = \frac{64,285}{10,285} = 6,25$$

Cara memperoleh **Tabel 4.6** yaitu:

Nilai baris kunci didapatkan dengan mengubah baris kunci dengan membagi semua nilai pada baris kunci dengan angka kunci yaitu

Untuk baris x_7

$$\begin{array}{rcccccccccccccc} S_1 & 0 & 6 & 13 & 7 & 7 & 20 & 16 & 14 & 1 & 0 & 0 & 0 & 90 \\ \hline x_7 & 0 & 0,4286 & 0,9286 & 0,5 & 0,5 & 1,4286 & 1,1429 & 1 & 0,0714 & 0 & 0 & 0 & 6,4286 & :14 \end{array}$$

Selanjutnya mengubah nilai-nilai selain pada baris kunci. Nilai-nilai baris yang lain, selain pada baris kunci dapat diubah dengan rumus berikut ini:

$$\text{Baris baru} = \text{Baris lama} - (\text{Koefisien per kolom kunci} \times \text{Nilai baris kunci})$$

atau

$$\text{Baris baru} = \text{Baris lama} - AB$$

dimana $AB = \text{Koefisien per kolom kunci} \times \text{Nilai baris kunci}$

Untuk baris x_7

$$\begin{array}{rcccccccccccccc} S_1 & 0 & 6 & 13 & 7 & 7 & 20 & 16 & 14 & 1 & 0 & 0 & 0 & 90 \\ \hline x_7 & 0 & 0,4286 & 0,9286 & 0,5 & 0,5 & 1,4286 & 1,1429 & 1 & 0,0714 & 0 & 0 & 0 & 6,4286 & :14 \end{array}$$

Untuk baris S_2

$$\begin{array}{rcccccccccccccc} S_2 & 0 & 7 & 20 & 32 & 20 & 20 & 15 & 11 & 0 & 1 & 0 & 0 & 225 \\ AB & 0 & 4,714 & 10,21 & 5,5 & 5,5 & 15,71 & 12,571 & 11 & 0,785 & 0 & 0 & 0 & 70,714 \\ \hline S_2 & 0 & 2,2857 & 9,785 & 26,5 & 14,5 & 4,285 & 2,428 & 0 & -0,785 & 1 & 0 & 0 & 154,285 & - \end{array}$$

Untuk baris S_3

$$\begin{array}{rcccccccccccccc} S_3 & 0 & 12 & 8 & 9 & 5 & 10 & 14 & 10 & 0 & 0 & 1 & 0 & 125 \\ AB & 0 & 4,285 & 9,285 & 5 & 5 & 14,285 & 11,428 & 10 & 0,714 & 0 & 0 & 0 & 64,285 \\ \hline S_3 & 0 & 7,714 & -1,285 & 4 & 0 & -4,285 & 2,571 & 0 & -0,714 & 0 & 1 & 0 & 60,714 & - \end{array}$$

Untuk Baris S_4

S_4	0	15	6	6	5	11	7	11	0	0	0	1	135	
AB	0	4,714	10,24	5,5	5,5	15,714	12,571	11	0,785	0	0	0	70,714	
S_2	0	10,285	4,214	0,5	-0,5	-4,714	5,571	0	-0,785	0	0	1	64,285	-

Untuk Baris Z

$Z \text{ lama}$	0	-550	-450	-500	-450	-575	-525	-700	0	0	0	0	0	
AB	0	300	650	350	350	1000	800	700	50	0	0	0	4500	
$Z \text{ baru}$	0	-250	200	-150	-100	425	275	0	50	0	0	0	4500	-

Pada **Tabel 4.6** masih terlihat bahwa $Z_j - c_j$ masih mengandung nilai negatif sehingga Z belum mencapai optimal sehingga dilakukan iterasi ketiga dengan cara yang sama pada iterasi kedua. Pada tabel diatas masih memperlihatkan bahwa produksi pada UD. Vista belum mencapai kondisi yang optimal sehingga diperlukan iterasi selanjutnya dengan cara yang sama pada tabel diatas. Pada **Tabel 4.6** memberikan informasi bahwa kolom kunci terletak pada kolom x_1 karena mengandung $Z_j - c_j$ negatif dengan angka terbesar yaitu -250 . Sedangkan baris kunci terletak pada S_4 karena memiliki nilai rasio positif dengan angka terkecil yaitu $6,25$ sehingga kunci pada iterasi kedua yaitu $10,2857$. Berikut adalah tabel Simpleks iterasi ketiga pada **Tabel 4.7**.

Tabel 4.7 Tabel Simpleks Iterasi Ketiga

Var	c_j	550	450	500	450	475	525	700	0	0	0	0	0	
		x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	S_1	S_2	S_3	S_4	NK	Rasio
x_7	0	0	1,104	0,479	0,520	1,625	1,375	1	0,10	0	0	-0,0417	3,75	7,8
S_2	0	0	10,72	26,3	14,611	5,33	3,6667	0	-0,61	1	0	-0,22	140,0	5,30
S_3	0	0	1,875	3,62	0,375	-0,75	6,75	0	-0,125	0	1	-0,75	12,5	3,4
x_1	0	1	-0,40	0,04	-0,04	-0,45	-0,541	0	-0,07	0	0	0,092	6,25	12,8
Z_j	0	550	547,5	362,1	337,842	885,4	664,5	7	30,90	0	0	24,3	6.062,5	0
Z_j $-c_j$	0	0	97,56	-137,8	-112	310,4	-329,5	0	30,90	0	0	24,30	6.062,5	0

Untuk mendapatkan kolom rasio yaitu:

$$Rasio = \frac{\text{Nilai Kanan}}{x_3}$$

$$R_1 = \frac{3,75}{0,4792} = 7,82$$

$$R_2 = \frac{140}{26,3889} = 5,305$$

$$R_3 = \frac{12,5}{3,625} = 3,44$$

$$R_4 = \frac{6,25}{0,0486} = 128,6$$

Cara memperoleh **Tabel 4.7** yaitu:

Nilai baris kunci didapatkan dengan mengubah baris kunci dengan membagi semua nilai pada baris kunci dengan angka kunci yaitu

Untuk baris x_1

S_4	0	10,28	-4,21	0,5	-0,5	-4,714	-5,571	0	-0,785	0	0	1	64,28	
x_1	0	1	-0,40	0,04	-0,048	-0,458	-0,541	0	-0,076	0	0	0,097	6,25	: 10,28

Selanjutnya mengubah nilai-nilai selain pada baris kunci. Nilai-nilai baris yang lain, selain pada baris kunci dapat diubah dengan rumus berikut ini:

$$\text{Baris baru} = \text{Baris lama} - (\text{Koefisien per kolom kunci} \times \text{Nilai baris kunci})$$

atau

$$\text{Baris baru} = \text{Baris lama} - AB$$

dimana $AB = \text{Koefisien per kolom kunci} \times \text{Nilai baris kunci}$

Untuk baris x_7

x_7	0	0,428	0,9286	0,5	0,5	1,428	1,1429	1	0,0714	0	0	0	6,4286	-
AB	0	0,428	0,1755	0,020	-0,020	-0,196	0,232	0	-0,032	0	0	0,0417	2,678	
x_7	0	0	1,104	0,479	0,5208	1,625	1,375	1	0,1042	0	0	-0,0417	3,75	-

Untuk baris S_2

S_2	0	2,28	9,7857	26,5	14,5	4,2857	2,428	0	-0,785	1	0	0	154,28	-
AB	0	2,285	-0,936	0,110	-0,110	-1,047	-1,24	0	-0,174	0	0	0,222	14,2	
S_2	0	0	10,7222	26,38	14,6111	5,333	3,667	0	-0,611	1	0	-0,22	140,0	-

Untuk Baris S_3

S_3	0	7,714	-1,285	4	0	-4,285	2,571	0	-0,714	0	1	0	60,714	-
AB	0	7,714	-3,160	0,3749	-0,375	-3,535	-4,219	0	-0,589	0	0	0,75	12,5	
S_3	0	0	1,875	3,625	0,375	-0,75	6,75	0	-0,125	0	1	-0,75	60,714	-

Untuk Baris Z

$Z \text{ lama}$	0	-250	200	-150	-100	425	275	0	50	0	0	0	4500	-
AB	0	250	-102,42	12,5	-12,5	-28,6	-135,4	0	-19	0	0	24,3	1.562,5	
$Z \text{ baru}$	0	0	97,56	-137,8	112,152	310,4	139,58	0	30,9	0	0	24,3	6.062,5	-

Pada **Tabel 4.7** masih terlihat bahwa $Z_j - c_j$ masih mengandung nilai negatif sehingga Z belum mencapai optimal sehingga dilakukan iterasi keempat dengan

cara yang sama pada iterasi kedua. Pada **Tabel 4.7** memberikan informasi bahwa kolom kunci terletak pada kolom x_3 karena mengandung $Z_j - c_j$ negatif dengan angka terbesar yaitu $-137,847$. Sedangkan baris kunci terletak pada S_3 karena memiliki nilai rasio positif dengan angka terkecil yaitu $3,44$ sehingga kunci pada iterasi ketiga yaitu $3,635$. Berikut adalah tabel Simpleks iterasi keempat pada

Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Tabel Simpleks Iterasi Keempat

Var	c_j	550	450	500	450	475	525	700	0	0	0	0	0	
		x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	S_1	S_2	S_3	S_4	NK	Rasio
x_7	0	0	0,8563	0	0,4713	1,7241	0,4828	1	0,120	0	-0,132	0,0575	2,0977	4,450
S_2	0	0	-2,927	0	11,881	10,793	-45,47	0	0,2989	1	-7,279	5,237	49,003	4,12
x_3	0	0	0,5172	1	0,1034	-0,206	1,8621	0	-0,034	0	0,2759	-0,206	3,4483	33,832
x_1	0	1	-0,434	0	-0,053	-0,448	-0,632	0	-0,074	0	-0,01	0,1073	6,0824	-113,5
Z_j	0	550	618,86	500	352,107	856,89	921,2	700	26,149	0	38,02	-4,214	6.537.8	0
$Z_j - c_j$	0	0	168,86	0	-97,89	281,89	396,264	0	26,149	0	38,02	-4,214	6.537.8	0

Untuk mendapatkan kolom rasio yaitu:

$$Rasio = \frac{\text{Nilai Kanan}}{x_3}$$

$$R_1 = \frac{2,0977}{0,4713} = 4,450$$

$$R_2 = \frac{49,003}{11,8812} = 4,12$$

$$R_3 = \frac{3,4483}{0,1034} = 33,832$$

$$R_4 = \frac{6,082}{-0,0536} = -113,512$$

Cara memperoleh **Tabel 4.8** yaitu:

Nilai baris kunci didapatkan dengan mengubah baris kunci dengan membagi semua nilai pada baris kunci dengan angka kunci yaitu:

Untuk baris x_3

$$\begin{array}{r} S_3 \quad 0 \quad 0 \quad 1,875 \quad 3,625 \quad 0,375 \quad -0,75 \quad 6,75 \quad 0 \quad -0,125 \quad 0 \quad 1 \quad -0,75 \quad 60,71 \\ \hline x_3 \quad 0 \quad 0 \quad 0,517 \quad 1 \quad 0,103 \quad -0,20 \quad 1,86 \quad 0 \quad -0,0345 \quad 0 \quad 0,27 \quad -0,2069 \quad 3,443 \quad : 3,625 \end{array}$$

Selanjutnya mengubah nilai-nilai selain pada baris kunci. Nilai-nilai baris yang lain, selain pada baris kunci dapat diubah dengan rumus berikut ini:

$$\text{Baris baru} = \text{Baris lama} - (\text{Koefisien per kolom kunci} \times \text{Nilai baris kunci})$$

atau

$$\text{Baris baru} = \text{Baris lama} - AB$$

dimana $AB = \text{Koefisien per kolom kunci} \times \text{Nilai baris kunci}$

Untuk baris x_7

$$\begin{array}{r} x_7 \quad 0 \quad 0 \quad 1,1042 \quad 0,4792 \quad 0,5208 \quad 1,625 \quad 1,375 \quad 1 \quad 0,1042 \quad 0 \quad 0 \quad -0,0417 \quad 3,75 \\ AB \quad 0 \quad 0 \quad 0,024 \quad 0,4792 \quad 0,049 \quad -0,09 \quad 0,891 \quad 0 \quad -0,016 \quad 0 \quad 0,132 \quad -0,099 \quad 1,6517 \\ \hline x_7 \quad 0 \quad 0 \quad 0,856 \quad 0 \quad 0,4713 \quad 1,724 \quad 0,482 \quad 1 \quad 0,1207 \quad 0 \quad -0,132 \quad 0,057 \quad 2,097 \quad - \end{array}$$

Untuk baris S_2

$$\begin{array}{r} S_2 \quad 0 \quad 0 \quad 10,7222 \quad 26,388 \quad 14,611 \quad 5,3333 \quad 3,6667 \quad 0 \quad -0,611 \quad 1 \quad 0 \quad -0,222 \quad 140,0 \\ AB \quad 0 \quad 0 \quad 13,648 \quad 26,388 \quad 2,278 \quad -5,45 \quad 49,138 \quad 0 \quad -0,910 \quad 0 \quad -7,279 \quad -5,459 \quad 90,996 \\ \hline S_2 \quad 0 \quad 0 \quad -2,927 \quad 0 \quad 11,881 \quad 10,793 \quad -45,47 \quad 0 \quad 0,2989 \quad 1 \quad -7,279 \quad 5,2375 \quad 49,0034 \quad - \end{array}$$

Untuk baris x_1

$$\begin{array}{r} x_1 \quad 0 \quad 1 \quad -0,409 \quad 0,048 \quad -0,04 \quad -0,458 \quad -0,54 \quad 0 \quad -0,07 \quad 0 \quad 0 \quad 0,097 \quad 6,25 \\ AB \quad 0 \quad 0 \quad 0,0251 \quad 0,048 \quad 0,005 \quad -0,010 \quad 0,090 \quad 0 \quad -0,001 \quad 0 \quad 0,0134 \quad -0,01 \quad 0,167 \\ \hline x_1 \quad 0 \quad 1 \quad -0,434 \quad 0 \quad -0,053 \quad -0,448 \quad -0,63 \quad 0 \quad -0,074 \quad 0 \quad -0,013 \quad 0,107 \quad 6,082 \quad - \end{array}$$

Untuk baris Z

$Z \text{ lama}$	0	0	97,56	-137,8	112,15	310,4	139,58	0	30,9	0	0	24,3	6.062,5
AB	0	0	71,29	137,8	14,25	-28,5	256,68	0	-4,7	0	38,0	28,5	475,38
$Z \text{ baru}$	0	0	168,8	0	-97,8	281,8	396,26	0	26,1	0	38,0	4,21	6.537,8

Pada **Tabel 4.8** masih terlihat bahwa $Z_j - c_j$ masih mengandung nilai negatif sehingga Z belum mencapai optimal sehingga dilakukan iterasi kelima dengan cara yang sama pada iterasi kedua. Pada **Tabel 4.8** memberikan informasi bahwa kolom kunci terletak pada kolom x_4 karena mengandung $Z_j - c_j$ negatif dengan angka terbesar yaitu $-97,897$. Sedangkan baris kunci terletak pada S_2 karena memiliki nilai rasio positif dengan angka terkecil yaitu $4,12$ sehingga kunci pada iterasi keempat yaitu $11,8812$. Berikut adalah tabel Simpleks iterasi kelima pada **Tabel 4.9**.

Tabel 4.9 Tabel Simpleks Iterasi Kelima

Var	c_j	550	450	500	450	475	525	700	0	0	0	0	0	
		x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	S_1	S_2	S_3	S_4	NK	Rasio
x_7	0	0	0,9724	0	0	1,296	2,2864	1	0,1	-0,03	0,1566	-0,150	0,154	0,98
x_4	0	0	-0,246	0	1	0,9084	-3,82	0	0,025	0,084	-0,612	0,440	4,1245	-6,732
x_3	0	0	0,5427	1	0	-0,30	2,258	0	-0,03	-0,08	0,3392	-0,252	3,0216	8,90
x_1	0	1	-0,446	0	0	-0,39	-0,83	0	-0,07	0,004	-0,046	0,1309	6,3036	-136,14
Z_j	0	550	594,75	500	450	945,8	546,6	700	28,61	8,239	-21,95	38,93	6.941,5	0
$Z_j - c_j$	0	0	144,75	0	0	370,82	21,61	0	28,61	-8,23	-21,95	38,939	6.941,5	0

Untuk mendapatkan kolom rasio yaitu:

$$Rasio = \frac{\text{Nilai Kanan}}{x_7}$$

$$R_1 = \frac{0,154}{0,1566} = 0,98$$

$$R_2 = \frac{4,1245}{-0,6127} = -6,732$$

$$R_3 = \frac{3,0216}{0,3392} = 8,90$$

$$R_4 = \frac{6,3036}{-0,0463} = -136,14$$

Cara memperoleh **Tabel 4.9** yaitu:

Nilai baris kunci didapatkan dengan mengubah baris kunci dengan membagi semua nilai pada baris kunci dengan angka kunci yaitu

Untuk baris x_4

$$\begin{array}{r} S_2 \quad 0 \quad 0 \quad -2,927 \quad 0 \quad 11,881 \quad 10,7931 \quad -45,47 \quad 0 \quad 0,29 \quad 1 \quad -7,279 \quad 5,2375 \quad 49,003 \\ \hline x_4 \quad 0 \quad 0 \quad -0,246 \quad 0 \quad 1 \quad 0,9084 \quad -3,827 \quad 0 \quad 0,02 \quad 0,08 \quad -0,612 \quad 0,4408 \quad 4,1245 \quad : 3,625 \end{array}$$

Selanjutnya mengubah nilai-nilai selain pada baris kunci. Nilai-nilai baris yang lain, selain pada baris kunci dapat diubah dengan rumus berikut ini:

$$\text{Baris baru} = \text{Baris lama} - (\text{Koefisien per kolom kunci} \times \text{Nilai baris kunci})$$

atau

$$\text{Baris baru} = \text{Baris lama} - AB$$

dimana $AB = \text{Koefisien per kolom kunci} \times \text{Nilai baris kunci}$

Untuk baris x_7

$$\begin{array}{r} x_7 \quad 0 \quad 0 \quad 0,856 \quad 0 \quad 0,471 \quad 1,724 \quad 0,482 \quad 1 \quad 0,120 \quad 0 \quad -0,132 \quad 0,0575 \quad 2,0977 \\ AB \quad 0 \quad 0 \quad -0,16 \quad 0 \quad 0,471 \quad 0,428 \quad -1,80 \quad 0 \quad 0,011 \quad 0,0397 \quad -0,288 \quad 0,2077 \quad 1,943 \\ \hline x_7 \quad 0 \quad 0 \quad 0,972 \quad 0 \quad 0 \quad 1,296 \quad 2,286 \quad 1 \quad 0,108 \quad -0,039 \quad 0,1566 \quad -0,1503 \quad 0,154 \quad - \end{array}$$

Untuk baris x_4

S_2	0	0	-2,927	0	11,881	10,793	-45,47	0	0,298	1	-7,279	5,23	49,0	
x_4	0	0	-0,246	0	1	0,9084	-3,827	0	0,025	0,084	-0,612	0,44	4,124	: 3,625

Untuk baris x_3

x_3	0	0	0,517	1	0,103	-0,206	1,862	0	-0,034	0	0,2759	-0,206	3,4483	
AB	0	0	0,025	0	0,103	0,093	-0,39	0	0,0026	0,008	-0,063	0,0455	0,2464	
x_3	0	0	0,542	1	0	-0,300	2,258	0	-0,037	-0,008	0,3392	-0,252	3,0216	-

Untuk baris x_1

x_1	0	1	-0,43	0	-0,053	-0,448	-0,632	0	-0,074	0	-0,013	0,107	6,082	
AB	0	0	-0,01	0	0,053	0,048	-2,051	0	0,0135	0,0045	-0,03	0,023	0,221	
x_1	0	1	-0,44	0	0	-0,39	-0,837	0	-0,073	0,0045	-0,046	0,130	6,303	+

Untuk baris Z

$Z \text{ lama}$	0	0	168,8	0	-97,8	281,8	396,26	0	26,14	0	38,02	4,21	6.537.82	
AB	0	0	-24,8	0	97,89	88,9	-374,6	0	2,467	8,23	-59,9	43,1	406.1407	
$Z \text{ baru}$	0	0	144,71	0	0	370,8	21,614	0	28,61	8,23	-21,9	38,9	6.941.591	+

Pada **Tabel 4.9** masih terlihat bahwa $Z_j - c_j$ masih mengandung nilai negatif sehingga Z belum mencapai optimal sehingga dilakukan iterasi keenam dengan cara yang sama pada iterasi kedua. Pada **Tabel 4.9** memberikan informasi bahwa kolom kunci terletak pada kolom S_3 karena mengandung $Z_j - c_j$ negatif dengan angka terbesar yaitu $-21,9526$. Sedangkan baris kunci terletak pada x_7 karena memiliki nilai rasio positif dengan angka terkecil yaitu $0,98$ sehingga kunci pada iterasi kelima yaitu $0,1566$. Berikut adalah tabel Simpleks iterasi keenam pada **Tabel 4.10**.

Tabel 4.10 Tabel Simpleks Iterasi Keenam

Var	c_j	550	450	500	450	475	525	700	0	0	0	0	0
		x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	S_1	S_2	S_3	S_4	NK
S_3	0	0	6,211	0	0	8,2781	14,6035	6,3872	0,695	43,872	1	-0,959	0,9835
x_4	0	0	3,559	0	1	5,9804	5,1205	3,9135	0,4511	-0,071	0	-0,147	4,7271
x_3	0	0	-1,564	1	0	-3,1092	-2,6962	-2,1668	-0,2729	0,0772	0	0,073	2,688
x_1	0	1	-0,160	0	0	-0,0165	-0,1617	0,2956	-0,0412	-0,007	0	0,0865	6,3491
Z_j	0	550	731,10	500	450	1127,5	840,21	840,21	43,8723	2,6777	0	17,86	6.963.182
Z_j	0	0	281,10	0	0	552,54	140,216	140,216	43,8723	2,6777	0	17,86	6.963.182
$-c_j$													

Cara memperoleh **Tabel 4.10** yaitu:

Nilai baris kunci didapatkan dengan mengubah baris kunci dengan membagi semua nilai pada baris kunci dengan angka kunci yaitu

Untuk baris x_7

$$\begin{array}{r}
 x_7 \quad 0 \quad 0 \quad 0,972 \quad 0 \quad 0 \quad 1,296 \quad 2,2864 \quad 1 \quad 0,108 \quad -0,039 \quad 0,156 \quad -0,150 \quad 0,154 \\
 \hline
 x_4 \quad 0 \quad 0 \quad 6,211 \quad 0 \quad 0 \quad 8,278 \quad 14,603 \quad 6,387 \quad 0,695 \quad -0,253 \quad 1 \quad -0,959 \quad 0,983 \quad : 0,1566
 \end{array}$$

Selanjutnya mengubah nilai-nilai selain pada baris kunci. Nilai-nilai baris yang lain, selain pada baris kunci dapat diubah dengan rumus berikut ini:

$$\text{Baris baru} = \text{Baris lama} - (\text{Koefisien per kolom kunci} \times \text{Nilai baris kunci})$$

atau

$$\text{Baris baru} = \text{Baris lama} - AB$$

dimana $AB = \text{Koefisien per kolom kunci} \times \text{Nilai baris kunci}$

dimana $AB = \text{Koefisien per kolom kunci} \times \text{Nilai baris kunci}$

Untuk baris x_4

$$\begin{array}{r}
 x_4 \quad 0 \quad 0 \quad -0,24 \quad 0 \quad 1 \quad 0,908 \quad -3,82 \quad 0 \quad 0,0252 \quad 0,0842 \quad -0,612 \quad 0,4408 \quad 4,1245 \\
 AB \quad 0 \quad 0 \quad 3,861 \quad 0 \quad 0 \quad 5,071 \quad 8,947 \quad 3,913 \quad 0,425 \quad -0,1550 \quad 0,6127 \quad -0,587 \quad 0,6025 \\
 \hline
 x_4 \quad 0 \quad 0 \quad 3,5592 \quad 0 \quad 1 \quad 5,980 \quad 5,1205 \quad 3,9135 \quad 0,4511 \quad -0,0711 \quad 0 \quad -0,147 \quad 4,7271 \quad +
 \end{array}$$

Untuk baris x_3

x_3	0	0	0,5427	1	0	-0,300	2,258	0	-0,0371	-0,008	0,339	-0,252	3,021
AB	0	0	2,1067	0	0	2,807	4,953	2,1668	0,2358	0,0859	0,033	-0,325	0,336
x_3	0	0	-1,564	1	0	-3,109	-2,696	-2,16	-0,272	0,0772	0	0,073	2,688

Untuk Baris x_1

x_1	0	1	-0,448	0	0	-0,399	-0,83	0	-0,07	0,0045	-0,046	0,130	6,3036
AB	0	0	0,285	0	0	0,383	0,676	0,295	0,321	-0,011	0,0463	0,044	0,0455
x_1	0	1	-0,160	0	0	-0,016	-0,161	0,295	-0,041	-0,007	0	0,086	6,3491

Untuk Baris Z

Z lama	0	0	144,75	0	0	370,8	21,61	0	28,6	8,23	-21,9	38,93	6.941.591
AB	0	0	136,34	0	0	181,7	320,5	140,21	15,2	-5,5	21,9	-21,0	21.590
Z baru	0	0	281,10	0	0	552,5	342,1	140,21	43,8	2,67	0	17,86	6.963.182

Pada **Tabel 4.10** terlihat bawah $Z_j - c_j$ sudah tidak negatif maka Z sudah mencapai kondisi optimal sehingga iterasi dihentikan. Dari tabel Simpleks diatas diperoleh bahwa nilai $x_1 = 6,3491$, $x_2 = 0$, $x_3 = 2,688$, $x_4 = 4,7271$, $x_5 = 0$, $x_6 = 0$ dan $x_7 = 0$. Dimana x_1 yaitu sirup herbal bunga sedap malam diproduksi sebanyak 6,3491 kali, x_2 yaitu sirup herbal bunga mawar diproduksi sebanyak 0 kali, x_3 yaitu sirup herbal bunga melati diproduksi 2,688 kali, x_4 yaitu teh bunga sedap malam diproduksi sebanyak 4,7271 kali, x_6 yaitu teh bunga mawar diproduksi sebanyak 0 kali, x_6 yaitu teh bunga melati diproduksi sebanyak 0 kali dan x_7 yaitu keripik bunga sedap malam varian serai diproduksi sebanyak 0 kali. Sehingga dari perhitungan diatas akan didapatkan keuntungan maksimalnya yaitu Rp6.963.182 dalam setiap produksi perbulannya.

4.4 Kajian Hasil Penelitian dengan Nilai Agama

Penelitian ini berlokasi di UD. Vista Florist, dimana data yang diperoleh berupa jenis produk, bahan baku produk, dan ketersediaan bahan baku produk. Jenis produk pada UD. Vista Florist yaitu sirup herbal bunga sedap malam, sirup herbal bunga mawar, sirup herbal bunga melati, teh bunga sedap malam, teh bunga mawar, teh bunga melati dan keripik bunga sedap malam varian serai.

Bahan baku yang digunakan untuk ketujuh olahan bunga ini yaitu olahan bunga, serai, air lemon dan pengawet buatan. Produksi dilakukan setiap empat kali dalam satu bulan dengan ketersediaan olahan bunga kira-kira berkisaran antara 80 sampai dengan 100 *kg*, serai sekitar 200 sampai dengan 250 *kg*, air lemon sekitar 100 sampai dengan 150 *liter* dan pengawet buatan sekitar 120 sampai dengan 150 *gram*.

Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan Program Linier *Fuzzy* didapatkan bahwa banyaknya produksi sirup herbal bunga sedap malam yaitu 6,3491 kali, produksi sirup herbal bunga sedap malam yaitu 0 kali, produksi sirup bunga melati yaitu 2,688 kali, produksi teh bunga sedap malam yaitu 4,7271 kali, produksi teh bunga mawar yaitu 0 kali, produksi the bunga melati yaitu 0 kali dan produksi keripik bunga sedap malam varian serai yaitu 0 kali. Dengan perhitungan menggunakan metode ini didapatkan keuntungan maksimalnya yang akan didapatkan oleh UD. Vista Florist yaitu Rp6.963.182 dengan keuntungan yang didapatkan produk sirup herbal bunga sedap malam yaitu sebanyak Rp3.492.005 dengan 6,3491 kali produksi, produk sirup herbal bunga melati mendapatkan keuntungan sebanyak Rp1.343.000 dengan produksi sebanyak 2,688 kali produksi serta keuntungan yang didapatkan dari produk teh bunga sedap malam

yaitu Rp2.127.195 dengan produksi sebanyak 4,7271 kali. Proses perhitungan pada penelitian ini juga menggunakan *Software Lindo* dengan hasil yang sama. *Script* perhitungan menggunakan *Software Lindo* terlampir pada lampiran.

Dari perhitungan diatas ada beberapa produk yang kurang menguntungkan sehingga tidak diproduksi. Apabila produk tersebut diproduksi terlalu banyak, maka akan mengakibatkan jumlah pemborosan produksi yang akan mengakibatkan kerugian. Hal ini berkaitan dengan firman Allah SWT Q.S Al- Insyirah (94):7.

Pada ayat tersebut menganjurkan manusia jika ingin meraih suatu keberhasilan maka harus memanfaatkan waktu sebaik-baiknya dengan tidak membuang waktu sia-sia untuk suatu hal yang tidak bermanfaat. Sama halnya dengan hasil penelitian ini yaitu ada beberapa produk pada suatu perusahaan yang hanya mengakibatkan kerugian saja ketika diproduksi sehingga jika tetap diproduksi maka perusahaan akan kehilangan waktu dan tentunya mengalami kerugian sehingga ada baiknya produk tersebut digantikan dengan produk yang lebih menguntungkan perusahaan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Permasalahan pada penelitian ini diselesaikan Program Linier *Fuzzy* dengan menggunakan Metode Mehar dan Metode Simpleks untuk optimalisasi jumlah produksi dan keuntungan pada UD. Vista Florist. UD. Vista Florist yaitu usaha yang bergerak dibidang pengolahan bunga dengan memiliki produk yaitu sirup herbal bunga sedap malam, sirup herbal bunga mawar, sirup herbal bunga melati, teh bunga sedap malam, teh bunga mawar, teh bunga melati dan keripik bunga sedap malam varian serai. Penyelesaian PLF pada PL diselesaikan dengan menggunakan Metode Mehar dan dilanjutkan dengan menggunakan Metode Simpleks dalam mengoptimalkan jumlah produksi dan keuntungan pada UD. Vista Florist. Langkah langkah penyelesaian Metode Simpleks yaitu:

1. Mengidentifikasi variabel keputusan yang akan digunakan kemudian diformulasikan ke dalam model matematika.
2. Mengidentifikasi tujuan yang akan dicapai dan batasan-batasan yang diperoleh.
3. Menentukan fungsi kendala dengan mengkonversikan pertidaksamaan ke dalam persamaan dengan menambahkan variabel slack.
4. Memasukkan fungsi tujuan dan fungsi kendala seperti pada **Tabel 2.1**.
5. Melakukan iterasi sampai mencapai optimal yaitu sampai fungsi tujuan tidak ada yang bernilai negatif.

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa banyaknya produksi sirup herbal bunga sedap malam yaitu 6,3491 kali, produksi sirup herbal bunga melati yaitu

2,688 kali, produksi teh bunga sedap malam yaitu 4,7271 kali. Sedangkan sirup herbal bunga mawar, teh bunga mawar, teh bunga melati dan keripik bunga sedap malam varian serai tidak diproduksi karena tidak menghasilkan keuntungan yang maksimal. Dengan perhitungan menggunakan metode ini didapatkan keuntungan maksimalnya yang akan didapatkan oleh UD. Vista Florist yaitu Rp.6.963.182. Proses perhitungan pada penelitian ini juga menggunakan *Software Lindo* dengan hasil yang sama.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan penulis hanya memakai fungsi kendala yang hanya terbatas pada bahan baku. Sehingga pada penelitian selanjutnya dapat menambahkan kendala yang lain, seperti jumlah tenaga kerja, waktu yang dibutuhkan untuk produksi dan lain-lain. Perhitungan pada penelitian ini menggunakan Metode Simpleks dan bilangan *fuzzy* trapesium simetris sehingga untuk peneliti selanjutnya dapat menggunakan metode lain dalam penelitian seperti metode *Big-M*, *Fuzzy Goal Programming*, dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Hikmah(2011), D. R. (n.d). *Al-Qur'an an Terjemahannya. Bandung. Diponegoro*
- Alfiyah, A., Luthfiyah, W., Ishlaha, N., & Kunci, K. (2022). *Konsep Balance Dalam Ayat Etos Kerja (Analisis QS . Al-Syarh : 7 , QS . Al-Qas { a > s { : 77 dan QS . Al- Jumu ' ah : 10 Perspektif Tafsir Maqāṣidi)* Keywords : *secara umum mengingat manusia merupakan makhluk sosial dan ekonomis yang perlu.* 6(1), 109–120.
- Amalia, L., Fananie, Z. B., & Utama, D. N. (2010). Model *Fuzzy Tahani* Untuk Pemodelan Sistem Pendukung Keputusan (Spk) (Kasus : Rekomendasi Pembelian Handphone). *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi, 2010(Snati)*, 1907–5022.
- Basriati, S., & Safitri, E. (2019). Optimasi Hasil Produksi Model *Fuzzy Linear Programming (FLP)* Menggunakan Metode Mehar (Studi Kasus: Usaha Uni Risna Payakumbuh).
- Basriati, S., & Santi, E. (2018). Optimasi Produksi Menggunakan Metode *Fuzzy Linear Programming* (Studi Kasus: Home Industri Fina Bakery). *Jurnal Sains Matematika dan Statistika*, 4(2), 54–62.
- Beni, B. (2014). Sedekah dalam perspektif hadis. *Sedekah dalam perspektif hadis*, 1–138.
- Budianti, R. S., Nurrahman, A. A., Afriyadi, H., Ahmadi, D., & Haraha, E. (2020). Memaksimalkan Target Sales Pada Penjualan Paket Internet. *Jurnal Riset dan Aplikasi Matematika*, 04(02), 108–114.
- Fathurohman, A. (2019). *Penentuan Jumlah Produksi Dan Strategi Pemasaran Produk Pakaian Wanita Pada Ikm Rahmat Di Jakarta.* 06(01), 11–36.
- Irawan, M. D., & Herviana, H. (2019). Implementasi Logika *Fuzzy* Dalam Menentukan Jurusan Bagi Siswa Baru Sekolah Menengah Kejuruan (Smk) Negeri 1 Air Putih. *Jurnal Teknologi Informasi*, 2(2), 129.
- Jayusman, I., & Shavab, O. A. K. (2020). Aktivitas Belajar Mahasiswa Dengan Menggunakan Media Pembelajaran Learning Management System (Lms) Berbasis Edmodo Dalam Pembelajaran Sejarah. *Jurnal Artefak*, 7(1), 13.
- Nugroho, R. P., Setiawan, B. D., & Furqon, M. T. (2019). Penerapan Metode *Fuzzy Tsukamoto* untuk Menentukan Harga Sewa Hotel (Studi Kasus : Gili Amor Boutique Resort , Dusun Gili Trawangan , Nusa Tenggara Barat). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 3(3), 2581–2588.
- Nyoman, S. (2000). Masalah Program Linier Fuzzy Dengan Fungsi Keanggotaan Linier. *Jurnal Teknik Industri*, 2(1), 28-33.

- Optimasi, P., Produk, P., & Dan, F. (2014). *Jurnal PASTI Volume X No 3, 320 - 341 Perencanaan Optimasi Produksi Produk Freezer Dan Showcase Di Pt Fps Jasan Supratman. X(3), 320–341.*
- Prasetyo, C., & Pujiyanta, A. (2014). Media Pembelajaran Himpunan Fuzzy Berbasis Multimedia. *Media Pembelajaran Himpunan Fuzzy Berbasis Multimedia, 2(2), 101–110.*
- Pulukadang, M. I., Langi, Y., & Rindengan, A. J. (2018). Optimasi Perencanaan Produksi Pada CV. Meubel Karya Nyata Gorontalo Menggunakan Model Program Linear Fuzzy. *d’CARTESIAN, 7(2), 78.*
- Raga Djara, I., Widiastuti, T., & Sihotang, D. M. (2019). Penerapan Logika Fuzzy Menggunakan Metode Mamdani Dalam Optimasi Permintaan Obat. *Jurnal Komputer dan Informatika, 7(2), 157–161.*
- Risqy, R. (2021). Ihya Al – Mawat : Membuka Lahan, Tanah Mati Untuk Di Manfaatkan. *Fiqih muamalah ihya al – mawat, 1–27.*
- Siswoyo, B., & Zaenal, A. (2018). Model Peramalan Fuzzy Logic. *Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA), 8(1), 1–14.*
- Suratno. (2002). Pengaruh Perbedaan Tipe Fungsi Keanggotaan Pada Pengendali Logika Fuzzy Terhadap Tanggapan Waktu Sistem Orde Dua Secara Umum. *Jurnal Teknik Elektro Fakultas Univeritas Diponegoro, 1(1), 1–10.*
- Susanti, V. (2021). Optimalisasi Produksi Tahu Menggunakan Program Linear Metode Simpleks. *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika, 9(2), 399–406.*
- arwono, E. T. (2020). *Demonstrasi Terhadap Tehnik Menyusui. 5(1), 89–104.*
- Warsito, B., Rusgiyono, A., & Amirillah, M. A. (2012). Pemodelan General Regression Neural Network Untuk Prediksi Tingkat Pencemaran Udara Kota Semarang. *Media Statistika, 1(1).* <https://doi.org/10.14710/medstat.1.1.43-51>

RIWAYAT HIDUP



Synta Shofiatul Khusniah, lahir di Pasuruan pada tanggal 3 Mei 2001. Memiliki nama panggilan Synta. Bertempat tinggal di Ketapan, Rembang, Pasuruan, Jawa Timur. Merupakan anak pertama dari Bapak Yasib dan Ibu Siti Zainab serta memiliki adik bernama Vivi Fatikhatul Amaliah.

Jenjang pendidikannya dimulai sejak bersekolah di TK Muslimat Masyitah di Ketapan dan lulus pada tahun 2007. Kemudian melanjutkan pendidikan di MI. Hidayatul Mubtadi'in yang lulus pada tahun 2013. Setelah itu menempuh pendidikan di MTS. Ma'arif Rembang yang lulus pada tahun 2016. Pendidikan selanjutnya ditempuh di MAN 1 Pasuruan yang lulus pada tahun 2019. Kemudian melanjutkan ke jenjang Perguruan Tinggi Negeri di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang dengan menekuni Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi.



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Gajayana No.50 Dinoyo Malang Telp. / Fax. (0341)558933

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Synta Shofiatul Khusniah
NIM : 19610018
Fakultas / Program Studi : Sains dan Teknologi / Matematika
Judul Skripsi : Penerapan Program Linier Fuzzy Menggunakan Metode Simpleks Untuk Optimalisasi Jumlah Produksi dan Keuntungan Pada UD. Vista Florist.
Pembimbing I : Prof. Dr. H. Turmudi, M. Si., Ph. D.
Pembimbing II : Evawati Alisah, M. Pd.

No.	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1.	15 Desember 2022	Konsultasi Data dan Judul	1.
2.	8 Januari 2023	Revisi Bab I	2.
3.	10 Januari 2023	ACC Bab I	3.
4.	17 Januari 2023	Revisi Bab II dan III	4.
5.	26 Januari 2023	ACC Bab II dan III	5.
6.	9 Februari 2023	Revisi Kajian Agama Bab I dan II	6.
7.	23 Februari 2023	ACC Kajian Agama Bab I dan II	7.
8.	10 Maret 2023	ACC Revisi Seminar Proposal	8.
9.	22 Maret 2023	Revisi Bab IV dan V	9.
10.	28 Maret 2023	ACC Bab IV dan V	10.
11.	29 Maret 2023	Revisi Kajian Agama Bab IV	11.
12.	3 April 2023	ACC Kajian Agama Bab IV	12.
13.	20 April 2023	ACC Revisi Seminar Hasil	13.
14.	15 Juni 2023	ACC Keseluruhan (Pembimbing I)	14.



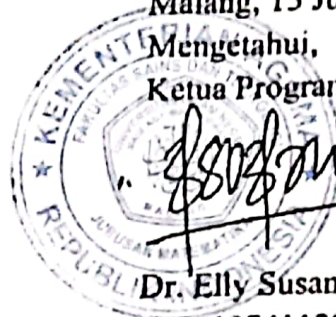
KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Gajayana No.50 Dinoyo Malang Telp. / Fax. (0341)558933

No.	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
15.	15 Juni 2023	ACC Keseluruhan (Pembimbing II)	15.

Malang, 15 Juni 2023

Mengetahui,

Ketua Program Studi Matematika



Dr. Elly Susanti, M.Sc.

NIP. 19741129 200012 2 005