

**OPTIMASI PERENCANAAN PRODUKSI KOPI
MENGUNAKAN METODE *GOAL*
PROGRAMMING (STUDI KASUS: RUMAH KOPI
TEMANGGUNG)**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagai Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Matematika dalam Ilmu Matematika



Diajukan Oleh:

Siti Nur Safatun

NIM: 1808046018

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
TAHUN 2024**

**OPTIMASI PERENCANAAN PRODUKSI KOPI
MENGUNAKAN METODE *GOAL*
PROGRAMMING (STUDI KASUS: RUMAH KOPI
TEMANGGUNG)**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagai Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Matematika dalam Ilmu Matematika



Diajukan Oleh:

Siti Nur Safatun

NIM: 1808046018

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
TAHUN 2024**

PERNYATAAN KEASLIAN NASKAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Siti Nur Safatun

NIM : 1808046018

Jurusan : Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

Optimasi Perencanaan Produksi Kopi Menggunakan Metode
Goal Programming (Studi Kasus: Rumah Kopi Temanggung)

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri,
kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 24 Juni 2024

Pembuat Pernyataan,



Siti Nur Safatun

NIM. 1808046018



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan Semarang 50185
Telepon. 024-7601295, Fax. 024-7615387, www.walisongo.ac.id

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Optimasi Perencanaan Produksi Kopi Menggunakan Metode *Goal Programming* (Studi Kasus: Rumah Kopi Temanggung)

Penulis : Siti Nur Safatun

NIM : 1808046018

Jurusan : Matematika

Telah diujikan dalam sidang *munaqasyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Matematika.

Semarang, 15 Juli 2024

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang

Agus Wayan Yulianto, M.Sc

NIP.198907162019031007

Sekretaris Sidang

Yulia Romadjastris, S.Si., M.Sc.

NIP.198107152005012008

Penguji Utama I

Dinni Rahma Oktaviani, M.Si

NIP.199410092019032017



Penguji Utama II

Setfina Niyah Miasary, M.Sc.

NIP.198709212019032010

Dosen Pembimbing I

Yolanda Norasia, M.Si.

NIP.199409232019032011

Dosen Pembimbing II

Zulaikha, M.Si.

NIP.199204092019032027

NOTA DINAS

Semarang, 24 Juni 2024

Yth. Ketua Program Studi Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum wr.wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan korelasi naskah skripsi dengan:

Judul : Optimasi Perencanaan Produksi Kopi
Menggunakan Metode *Goal Programming*
(Studi Kasus: Rumah Kopi Temanggung)

Nama : Siti Nur Safatun

NIM : 1808046018

Jurusan : Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqasyah.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Pembimbing I,



Yolanda Norasia, M.Si.

NIP. 199409232019032011

NOTA DINAS

Semarang, 24 Juni 2024

Yth. Ketua Program Studi Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum wr.wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan korelasi naskah skripsi dengan:

Judul : Optimasi Perencanaan Produksi Kopi
Menggunakan Metode *Goal Programming*
(Studi Kasus: Rumah Kopi Temanggung)

Nama : Siti Nur Safatun

NIM : 1808046018

Jurusan : Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqasyah.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Pembimbing II,



Zulaikha, M.Si.

NIP. 199204092019032027

ABSTRAK

Perencanaan produksi adalah proses menganalisis data sebelumnya dan saat ini serta memproyeksikan perubahan dan tren masa depan untuk mengidentifikasi strategi dan penjadwalan produksi terbaik untuk memenuhi permintaan secara efektif dan efisien. Selama ini Rumah Kopi Temanggung dalam melakukan perencanaan produksi belum optimal. Oleh karena itu dalam perencanaan produksi di Rumah Kopi Temanggung mengaplikasikan metode *goal programming* untuk memaksimalkan perencanaan produksi kopi agar Rumah Kopi Temanggung mendapatkan pendapatan yang maksimal. *Goal Programming* adalah program linear yang digunakan untuk mencapai banyak tujuan dalam waktu bersamaan. *Goal programming* adalah model matematis yang berfungsi sebagai landasan pengambilan keputusan ketika menganalisis dan merumuskan jawaban atas masalah yang melibatkan banyak tujuan dalam upaya mencari alternatif terbaik. Hasil penelitian menunjukkan Perencanaan produksi di Rumah Kopi Temanggung berdasarkan perhitungan menggunakan *software Lingo 19.0* dalam satu bulan dapat dilakukan dengan memproduksi produk Kopi Arabika sebanyak *75kg*, Kopi Robusta sebanyak *525kg*, Kopi Excelsa sebanyak *75kg*, dan Kopi Bland sebanyak *75kg* dengan memaksimalkan pendapatan sebesar *Rp 50.062.500,00*, meminimumkan biaya produksi *Rp 37.031.250,00*, memaksimalkan penggunaan mesin 100 jam, dan memaksimalkan jam kerja tenaga kerja 768 jam.

Kata Kunci: Optimasi, Perencanaan Produksi, Metode *Goal Programming*

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. Nomor : 158/1987 dan Nomor : 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang [al-] disengaja secara konsisten supaya sesuai teks Arabnya.

ا	A	ط	T
ب	B	ظ	Z
ت	T	ع	'
ث	ṡ	غ	G
ج	J	ف	F
ح	H	ق	Q
خ	Kh	ك	K
د	D	ل	L
ذ	z	م	M
ر	R	ن	N
ز	Z	و	W
س	S	ه	H
ش	Sy	ء	'
ص	Ṣ	ي	Y
ض	Ḍ		

Bacaan Madd:

Diftong:

ā = a panjang

ī = i panjang

ū = u panjang

Bacaan

au = أَوْ

ai = أَيَّ

iy = اِيَّ

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Puji syukur kehadiran Allah *Subhanahu Wata'ala* yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, ridho, dan karunia-Nya berupa akal sehat dan ilmu yang bermanfaat, sehingga peneliti dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “OPTIMASI PERENCANAAN PRODUKSI KOPI MENGGUNAKAN METODE *GOAL PROGRAMMING* (STUDI KASUS: RUMAH KOPI TEMANGGUNG)”. Shalawat serta salam senantiasa terhaturkan kepada pangkuan Nabi Muhammad SAW, sebagai inspirasi pertama peneliti dalam belajar banyak hal. Semoga peneliti menjadi bagian dari umat yang mendapat syafa'at-Nya.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Matematika Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang. Dengan segala keterbatasan yang peneliti miliki, masih banyak kekurangan-kekurangan yang harus diperbaiki. Semoga hasil penelitian ini dapat berguna, khususnya dalam dunia pendidikan. Dalam penulisan skripsi ini, peneliti menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu baik secara langsung, maupun tidak langsung, sehingga penelitian dan penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan. Ucapan terima kasih dan penghormatan sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kenikmatan berupa kesehatan dan kesempatan, sehingga peneliti mampu menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
3. Any Muanalifah, M.Si., Ph.D., selaku Ketua Prodi Matematika Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
4. Prihadi Kurniawan, M.Sc., selaku Sekretaris Prodi Matematika Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
5. Ahmad Aunur Rohman, M.Pd., selaku Dosen Wali peneliti.
6. Yolanda Norasia, M.Si., selaku pembimbing I yang selalu memberikan dorongan, saran, serta masukan dalam penyelesaian skripsi.
7. Zulaikha, M.Si., selaku pembimbing II yang selalu memberikan dorongan, saran, serta masukan dalam penyelesaian skripsi.
8. Segenap Bapak/Ibu Dosen Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang yang telah memberikan ilmunya selama peneliti menempuh pendidikan di Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

9. Bapak Slamet dan Almarhum Ibu Sri Hartatik selaku orang tua peneliti yang selalu mendampingi dan tidak ada batasnya dalam memberikan doa, dukungan dan semangat.
10. Muhammad Mansur Syarif dan Laely Masruroh selaku kakak peneliti yang selalu mendampingi dan tidak ada batasnya dalam memberikan doa, dukungan dan semangat.
11. Ulfa Alina Ahdia, Siti Noor Hotik Hotizah, Layli Hikmatul Aulia, Bandila Tika Divani yang selalu memberikan support dalam menyelesaikan skripsi.
12. Teman-teman SMA peneliti Isna Dzulvia Nurvianti, Rindawati, Dwi Intan Maynuurjannah, Antin Gustiyani yang selalu memberikan support untuk segera menyelesaikan skripsi.
13. Teman-teman seperjuangan program studi Matematika 2018 yang telah memberikan kenangan, pengalaman, serta motivasi selama belajar di Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
14. Keluarga besar UKM Risalah yang telah memberikan banyak pengalaman dan kesan bagi peneliti.
15. Teman – teman KKN Posko Gonoharjo, Limbangan, Kendal tahun 2022.

16. Semua pihak yang telah memberikan dukungan serta doa yang tidak dapat peneliti sebutkan satu per satu.

Peneliti menyadari dalam penyusunan skripsi ini terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, peneliti berharap kritik serta saran yang membangun dari seluruh pihak yang membaca guna perbaikan dan penyempurnaan untuk penulis selanjutnya. Peneliti berharap penelitian ini dapat memberi manfaat untuk perkembangan ilmu pengetahuan.

Semarang, 24 Juni 2024

Peneliti

A handwritten signature in black ink, consisting of a series of vertical and diagonal strokes, followed by a horizontal line and a small cross-like mark at the end.

Siti Nur Safatun

NIM. 1808046018

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN NASKAH.....	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS.....	iv
ABSTRAK.....	vi
TRANSLITERASI ARAB-LATIN	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	9
C. Tujuan Penelitian	9
D. Manfaat Penelitian.....	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	11
A. Perencanaan Produksi	11
1. Pengertian Perencanaan Produksi.....	11
2. Jenis Perencanaan Produksi	12
3. Fungsi dan Tujuan Perencanaan Produksi	13
4. Faktor-Faktor Yang Membatasi Produksi	14
B. Optimasi.....	16

C. Program Linear	19
1. Pengertian Program Linear.....	19
2. Asumsi-asumsi Dasar dalam Program Linear ..	21
3. Formulasi Program Linear	22
4. Bentuk Umum Program Linear.....	24
D. Metode Simpleks	26
E. <i>Goal Programming</i>	28
1. Konsep Dasar <i>Goal Programming</i>	28
2. Istilah-Istilah dalam <i>Goal Programming</i>	30
3. Komponen <i>Goal Programming</i>	32
4. Asumsi <i>Goal Programming</i>	36
5. Perumusan Masalah <i>Goal Programming</i>	37
6. Bentuk Umum <i>Goal Programming</i>	39
7. Metode Pemecahan Masalah <i>Goal Programming</i>	39
8. Kelebihan Metode <i>Goal Programming</i>	40
9. <i>Goal Programming</i> dengan Tabel Simpleks.....	41
F. <i>Software Lingo</i>	47
G. Kajian Penelitian yang Relevan	50
BAB III METODE PENELITIAN	57
A. Pendekatan Penelitian	57
B. Tempat dan Waktu Penelitian	57
C. Sumber Data Penelitian	57
D. Langkah-langkah Penelitian	58

E. Metode Pengolahan Data	61
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	63
A. Gambaran Umum Objek Penelitian.....	63
B. Faktor Produksi	65
C. Pengumpulan Data	67
D. Membuat Formulasi <i>Goal Programming</i>	68
E. Pemodelan Matematika Perencanaan Produksi Menggunakan Metode <i>Goal Programmming</i> Dengan Prioritas Sasaran	70
F. Model Matematika	75
G. Analisis Data Menggunakan <i>Software Lingo</i> 19.0 ...	82
BAB V Kesimpulan dan Saran	86
A. Kesimpulan	86
B. Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA.....	88
Lampiran	93
Daftar Riwayat Hidup.....	100

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Tabel Jenis-jenis Kendala Tujuan	35
Tabel 2.2	Tabel Simpleks Pada <i>Goal Programming</i>	41
Tabel 2.3	Tabel Awal Simpleks	44
Tabel 2.4	Tabel Iterasi I	45
Tabel 2.5	Tabel Iterasi II	46
Tabel 2.6	Tabel Iterasi III	46
Tabel 4.1	Tabel Harga Bahan Baku Dan Harga Jual Produk	67
Tabel 4.2	Tabel Produksi Kopi Bulan Desember 2022	72
Tabel 4.3	Tabel Harga Jual Produk Kopi per kg	72
Tabel 4.4	Tabel Biaya Produksi per kg	73
Tabel 4.5	Tabel Jam Kerja Mesin	74
Tabel 4.6	Tabel Kapasitas Jam Kerja Tenaga Kerja	74
Tabel 4.7	Tabel Keputusan Optimal Dari Output <i>Software Lingo</i> 19.0	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Tampilan Awal <i>Software Lingo</i> 19.0	50
Gambar 3.1	Gambar Diagram Alur Metode Penelitian	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Data Produksi Kopi Bulan Desember 2022	93
Lampiran 2	Data Harga Jual Produk Kopi	93
Lampiran 3	Data Biaya Produksi per kg	93
Lampiran 4	Data Jam Kerja Mesin	93
Lampiran 5	Data Kapasitas Jam Kerja Tenaga Kerja	94
Lampiran 6	Skrip <i>Lingo</i>	94
Lampiran 7	<i>Output Lingo</i>	96
Lampiran 8	Foto Persediaan Bahan Baku	97
Lampiran 9	Foto Kopi Kemasan	97
Lampiran 10	Foto Roda Rasa Kopi Indonesia	98
Lampiran 11	Foto Kopi Yang sudah Jadi	98
Lampiran 12	Surat Ijin Penelitian	99

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Di era pasar yang ditandai dengan kompetisi yang selektif, sudah menjadi syarat bagi setiap instansi untuk dapat eksis dengan selalu memajukan efektivitas dan efisiensinya di bidang manufaktur. Hal ini penting agar bisnis tetap bertahan dalam melawan persaingan yang semakin selektif dan kompetitif. Meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses manufaktur bertujuan agar dapat mencapai hasil produksi yang optimal berdasarkan karakteristik distribusi barang yang sudah digunakan. Perusahaan dapat optimal bersaing dengan perusahaan lain, dengan adanya solusi perencanaan produksi yang optimal (Kabosu & kartiko, 2020). Perencanaan produksi merupakan komponen utama untuk menjaga keberlangsungan perusahaan. Supaya instansi bisa beroperasi dengan efektif dan menyelesaikan aktivitas produksi dengan biaya yang minimal maka perencanaan produksi harus disiapkan karena hal ini berkaitan dengan optimalisasi produksi. Perusahaan mempunyai sejumlah visi yang hendak diwujudkan, sehingga banyak faktor yang

perlu dipertimbangkan saat menyiapkan rencana produksi (Nilamsari et al., 2023).

Produksi ialah aktivitas yang dilaksanakan manusia guna menciptakan suatu produk, baik barang atau jasa yang akhirnya digunakan oleh pemakai. Secara teknis, sistem pengganti *input* menjadi *output* disebut dengan produksi. Produksi dilakukan oleh produsen. Produsen ialah seseorang atau badan bisnis yang melaksanakan kegiatan produksi barang atau jasa. Produksi tersaji dengan baik sehingga dapat mewujudkan keuntungan untuk produsen. Keuntungan ditentukan untuk menopang proses produksi sehingga bisa berkompetensi dengan produsen lain. Dalam mengambil laba, produsen harus memperoleh hasil yang optimal (Ghaliyah *et al.*, 2021).

Sebagaimana sabda Rasulullah SAW:

عَنْ جَابِرٍ قَالَ: قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ (مَنْ كَانَتْ لَهُ أَرْضٌ فَلْيَزِرْهَا، فَإِنْ لَمْ يَسْتَطِعْ أَنْ يَزِرَ عَنْهَا وَعَجَزَ عَنْهَا، فَلْيَمْنَحْهَا أَخَاهُ الْمُسْلِمَ، وَلَا يُؤَاجِرْهَا لِيَاةٍ)، (رَوَاهُ مُسْلِمٌ)

Artinya: “dari Jabir r.a., Rasulullah SAW bersabda, Barang siapa mempunyai sebidang tanah, maka hendaklah ia menanaminya. Jika ia tidak bisa atau tidak mampu menanami, maka hendaklah diserahkan kepada orang lain (untuk ditanami) dan janganlah menyewakannya.” (HR. Muslim).

Hadits di atas mengacu pada penggunaan komponen produksi seperti tanah, yang menjadi komponen penting dari produksi. Apabila seseorang tidak mampu mengembangkan tanah, atau menumbuhkannya sedemikian rupa sehingga memberikan keuntungan untuk kebutuhan, disarankan agar pemberian kekuasaan untuk mengelola properti diberikan kepada orang lain daripada menyewanya seperti yang umum dalam budaya saat ini (Lubis, 2017). Oleh karena itu, dalam penyelesaian produksi diperlukan optimasi untuk memperoleh perencanaan produksi yang terbaik.

Optimasi ialah cabang matematika yang berkaitan dengan secara sistematis memperoleh nilai minimum atau maksimum dari suatu fungsi, peluang, atau menemukan nilai lain dalam berbagai situasi. Optimasi diperlukan dalam bisnis. Bisnis secara efektif dan efisien untuk mendapatkan hasil yang diperlukan dapat dilakukan dengan pengoptimalan di semua sektor. Hal ini akan sejalan dengan konsep ekonomi yang menekankan pada pengurangan pengeluaran guna memaksimalkan produktivitas. Persaingan di semua industri yang ada sudah sangat ketat sehingga peningkatan tersebut sangat diperlukan (Ujianto & Marinka, 2018). Menemukan solusi terhadap suatu permasalahan yang berfokus pada batasan

maksimum dan terendah adalah mengoptimalkan situasi terbaik. Untuk memperoleh optimasi bisa dilakukan dengan dua cara yaitu maksimasi dan minimasi. Maksimasi ialah optimasi produksi dengan menerapkan atau mendistribusikan *input* tertentu untuk menghasilkan laba yang tertinggi. Minimasi ialah optimasi produksi untuk menghasilkan tingkat *output* tertentu dengan menerapkan *input* atau biaya yang paling sedikit (Lubis, 2020).

Optimasi produksi adalah metode untuk mengalokasikan dan mengawasi penggunaan sumber daya organisasi saat ini, termasuk tenaga kerja, bahan baku, modal kerja, dan fasilitas produksi, guna memenuhi permintaan pelanggan dan memaksimalkan penggunaan bahan baku yang tersedia untuk pengoperasian yang efisien dan efektif. Menambah manfaat produksi, fungsi produksi, mengubah bentuk fisik produksi, dan mengendalikan jumlah produksi merupakan beberapa strategi untuk meningkatkan produktivitas (Astuti *et al.*, 2013). Salah satu metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan optimasi perencanaan produksi yaitu metode *goal programming*.

Goal Programming adalah paradigma matematika yang dapat digunakan untuk menilai dan mengusulkan solusi untuk situasi dengan banyak tujuan untuk mencapai hasil

terbaik. Menurut Aran Puntosadewo pada tahun 2013 dalam (Bahri *et al.*, 2021) mengatakan bahwa “pendekatan dasar *goal programming* adalah menetapkan tujuan untuk setiap tujuan yang dinyatakan dengan angka tertentu, merumuskan fungsi tujuan untuk setiap tujuan, dan mencari solusi yang meminimalkan jumlah penyimpangan dalam fungsi tujuan”. Model *goal programming* bertujuan untuk mengurangi deviasi antara banyak tujuan atau target yang telah ditetapkan, yang berarti bahwa nilai ruas kiri suatu persamaan kendala mendekati nilai ruas kanannya.

Model *goal programming* merupakan perkembangan dari pemrograman linear. Sehingga semua asumsi, notasi, rumusan model matematis, teknik perumusan model, dan solusi dalam *goal programming* sama dengan program linear. Perbedaan utama adalah fungsi tujuan dan fungsi kendala keduanya memiliki sepasang variabel deviasi. Variabel deviasi digunakan untuk mengakomodasi penyimpangan di sisi kiri dari kendala persamaan ke sisi kanan. Kendala fungsional merupakan sasaran untuk mencapai tujuan yang ingin dicapai dalam model *goal programming*. Kendala tujuan merupakan sasaran yang dinyatakan sebagai nilai konstan pada ruas kanan. Minimalkan penyimpangan (deviasi) antara target atau

tujuan yang telah ditetapkan merupakan tujuan dari *goal programming* (Rahmawati, 2013).

Sepasang variabel yang dikenal sebagai variabel deviasi ditambahkan ke model *goal programming* oleh Charnes dan Cooper. Variabel-variabel ini berguna dalam memperhitungkan variasi nilai sisi kiri dan kanan persamaan kendala yang mungkin timbul. Variabel simpangan harus dikurangi pada fungsi tujuan agar simpangannya menjadi paling kecil, yang menunjukkan bahwa nilai di ruas kiri persamaan kendala mendekati nilai di ruas kanan. Dalam *goal programming*, batasan objektif berfungsi sebagai cara untuk mencapai hasil yang diinginkan, sedangkan dalam model pemrograman linier, batasan fungsional berfungsi sebagai batasan untuk memaksimalkan atau menurunkan fungsi tujuan (Syahputra, 2018). Metode *goal programming* ini memiliki kelebihan yaitu dapat menghitung banyak tujuan/sasaran sekaligus (Bakhtiar *et al.*, 2006).

Penelitian ini sebelumnya telah dilakukan oleh Nusaibah Al Istiqomah dan Dwi Lestari pada tahun 2017 yang berjudul "Optimasi Perencanaan Produksi Kue dan Bakery di *Home Industry* 'SELARAS CAKE' Menggunakan model *Goal Programming*", Maria Yosefa Kabosu dkk pada tahun 2020 yang berjudul "Analisa *Goal Programming* (GP)

Pada Optimalisasi Perencanaan Produksi Mebel UD. Latanza”, Syamsul Bahri dkk pada tahun 2021 yang berjudul “Optimasi Perencanaan Produksi Crumb Rubber Dengan Metode *Goal Programming* Di PT. Bakrie Sumatera Plantations Tbk”, M.Ainur Rhizky dan Mochamad Singgih pada tahun 2023 yang berjudul “Mengoptimalkan Hasil Panen Padi Menggunakan Metode *Goal Programming* Dengan Pengaplikasian Nutrisi PGPR (Studi Kasus: Desa Pappungan Kecamatan Kanigoro Kabupaten Blitar)”, dan Indah Resti Ayuni Suri dan Era Budianti pada tahun 2024 yang berjudul “Model *Fuzzy Goal Programming* Untuk Mengoptimalkan Produksi Keripik Singkong Pada Masa Pandemi Covid-19”. Keterbaruan dari penelitian ini adalah menghitung perencanaan produksi kopi menggunakan metode *goal programming* dan menyelesaikannya menggunakan *software Lingo 19.0*.

Sejak tahun 2011, Pemerintah Kabupaten Temanggung bekerja sama dengan *Forum for Economic Development and Employment Promotion* (FEDEP) telah mengidentifikasi kopi sebagai salah satu komoditas unggulan daerah. Hal tersebut dikarenakan nilai ekonomi dan kontribusinya yang relatif tinggi, sehingga kopi Temanggung dianggap sebagai komoditas unggulan. Akan tetapi, UMKM olahan kopi Kabupaten Temanggung belum sepenuhnya

menyadari potensi tersebut (Muji *et al.*, 2018). Salah satu usaha kopi di Temanggung adalah Rumah kopi Temanggung. Menurut Deden Sofiudin (Wawancara, 7 Januari 2024) Rumah Kopi Temanggung merupakan usaha kecil menengah yang bergerak di bidang produksi kopi sejak tahun 2015. Bahan baku dari produksi kopi ini berasal dari biji kopi. Kopi yang diproduksi diantaranya kopi Arabika, kopi Robusta, kopi Excelsa, dan kopi Bland. Saat ini Rumah Kopi Temanggung memproduksi kopi hanya berdasarkan persediaan bahan baku yang ada. Persediaan bahan baku terkadang terhambat namun pengusaha tetap mencari bahan baku yang tersedia agar tetap bisa melakukan produksi. Rumah Kopi Temanggung belum melakukan perencanaan produksi secara maksimal. Oleh karena itu, Rumah Kopi Temanggung memerlukan perencanaan produksi agar dapat memperoleh keuntungan yang maksimal.

Berdasarkan uraian di atas maka peneliti melakukan penelitian dalam skripsi yang berjudul “OPTIMASI PERENCANAAN PRODUKSI KOPI MENGGUNAKAN METODE *GOAL PROGRAMMING* (Studi Kasus: Rumah Kopi Temanggung)”.

B. Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimana hasil optimasi perencanaan produksi kopi menggunakan metode *goal programming*?

C. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah yang sudah dipaparkan, maka tujuan dari penelitian ini yaitu mengoptimalkan perencanaan produksi kopi menggunakan metode *goal programming*.

D. Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk berbagai kepentingan. Manfaat dari penelitian ini diantaranya:

1. Bagi Penulis

Mampu mengaplikasikan ilmu yang diperoleh dari perkuliahan ke dalam kehidupan sehari-hari khususnya dalam dunia ekonomi.

2. Bagi Universitas

Dapat dijadikan sebagai data informasi untuk penelitian yang akan datang dan sebagai tambahan referensi perpustakaan.

3. Bagi Perusahaan

Dapat dimanfaatkan untuk bahan evaluasi dalam pengendalian persediaan dan pengambilan keputusan dalam kegiatan produksi.

4. Bagi Peneliti Selanjutnya

Dapat memberi masukan bagi peneliti selanjutnya dan dijadikan sebagai informasi pelengkap dalam penyusunan penelitian yang sama.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Perencanaan Produksi

1. Pengertian Perencanaan Produksi

Perencanaan produksi yaitu proses menganalisis data sebelumnya dan saat ini serta memproyeksikan perubahan dan tren masa depan untuk mengidentifikasi strategi dan penjadwalan produksi terbaik untuk mencukupi kebutuhan secara efektif dan efisien. Kegiatan ini mencakup penentuan jenis produk yang akan diproduksi, jumlah unit yang akan diproduksi, kapan produk tersebut harus diselesaikan, dan sumber/bahan apa yang diperlukan untuk memproduksi produk tersebut (Eunike et al., 2021).

Perencanaan produksi dilakukan untuk menentukan tindakan di waktu yang akan datang, apa yang wajib dilaksanakan, berapa banyak yang harus dilakukan, dan kapan melakukannya. Hal ini dikarenakan perencanaan berhubungan dengan masa depan, maka harus dilakukan secara rutin dengan melakukan pengendalian (Luis & Moncayo, 2018). Oleh karena itu, keseluruhan produksi harus

direncanakan agar perusahaan dapat memperoleh keuntungan sebesar-besarnya. Selanjutnya, keseluruhan produksi harus direncanakan dan diperhitungkan dengan cermat, karena kurangnya persiapan dapat mengakibatkan kelebihan atau kekurangan barang (Lubis, 2020).

2. Jenis Perencanaan Produksi

Menurut Pianda (2018) perencanaan produksi yang ada pada suatu perusahaan, dapat dibagi menjadi beberapa kategori berikut berdasarkan periode waktu yang dicakup:

a. Perencanaan Produksi Jangka Pendek (Perencanaan Operasional)

Perencanaan produksi Jangka Pendek merupakan penetapan aktivitas produksi yang hendak dilaksanakan pada satu tahun yang akan datang, dengan maksud guna mengendalikan pemanfaatan tenaga kerja, persediaan bahan, dan fasilitas produksi yang dikuasai perusahaan. Oleh karena itu, perencanaan produksi jangka pendek sering disebut perencanaan operasional karena berkaitan dengan pengaturan operasi produksi.

b. Perencanaan Produksi Jangka Panjang

Perencanaan Produksi Jangka Panjang merupakan penetapan tingkat aktivitas produksi lebih dari satu tahun. Kebanyakan sampai lima tahun yang akan datang, dengan target untuk menata perkembangan potensi peralatan atau mesin-mesin, pengembangan pabrik dan pengembangan produk (*product development*).

3. Fungsi dan Tujuan Perencanaan Produksi

Menurut Pianda (2018) Fungsi dan tujuan perencanaan produksi secara universal ialah untuk menyusun dan mengelola aliran bahan ke dalam, di dalam dan keluar pabrik guna memenuhi tujuan perusahaan untuk mencapai posisi laba yang optimal.

Fungsi perencanaan produksi ialah:

- a. Memastikan target penjualan dan target produksi konsisten dengan tujuan strategi perusahaan.
- b. Sebagai alat ukur untuk meningkatkan perencanaan produksi.
- c. Memastikan kinerja produksi konsisten dengan hal yang direncanakan.
- d. Membandingkan hasil produksi dengan rencana produksi dan buat ketetapan yang diperlukan.

- e. Menata persediaan produksi untuk memperoleh tujuan produksi dan rencana strategis.
- f. Mengarahkan perencanaan dan penggarapan jadwal induk produksi.

Tujuan perencanaan produksi ialah:

- a. Meramalkan permintaan produk sebagai fungsi dari waktu dalam hal jumlah produk.
- b. Menargetkan jumlah pesanan bahan baku dan komponen secara efisien dan teratur.
- c. Menjaga keseimbangan antara kebutuhan produksi dan pemenuhan pesanan, serta mengawasi tingkat persediaan produk jadi setiap saat. Bandingkan dengan rencana inventaris dan buat perubahan atas konsep produksi pada saat yang ditentukan.
- d. Membentuk jadwal produksi terperinci, penugasan, pembebanan mesin dan tenaga kerja berdasarkan kapasitas yang tersedia dan fluktuasi permintaan dari waktu ke waktu.

4. Faktor-Faktor Yang Membatasi Produksi

Faktor-faktor yang dibutuhkan untuk menghasilkan suatu barang atau jasa yaitu bahan baku, kapasitas mesin, tenaga kerja, dan modal. Berikut

faktor-faktor yang membatasi produksi optimal yaitu sebagai berikut (Lubis, 2020):

a. Bahan Baku

Salah satu kriteria pembatas dalam menghitung jumlah komoditas yang hendak diproduksi adalah ketersediaan bahan baku. Jika jumlah bahan baku yang diperlukan dalam proses manufaktur mencapai kemampuan perusahaan untuk memasok bahan baku, maka produksi akan terganggu.

b. Kapasitas Mesin

Kapasitas mesin suatu perusahaan yaitu alat yang digunakan untuk menghasilkan barang atau jasa. Jika permintaan pasar besar dan bahan baku berlimpah, tidak mungkin sebuah perusahaan menciptakan lebih dari kapasitas mesin.

c. Tenaga Kerja

Tenaga kerja ini akan langsung melakukan operasi produksi, maka jumlah tenaga kerja berkaitan erat dengan berjalannya produksi. Ketika jumlah tenaga kerja yang tersedia tidak cukup guna mencetak jumlah barang yang diproyeksikan, maka produksi akan melambat,

atau kualitas barang yang didapatkan mungkin tidak memenuhi persyaratan yang ditentukan.

d. Modal/Dana

Modal merupakan sumber keuangan atau pembiayaan yang berasal dari biaya produksi suatu perusahaan. Kemampuan perusahaan untuk berkreasi dibatasi oleh modal yang tersedia. Sangat penting untuk mempertimbangkan kemampuan perusahaan untuk menawarkan dana/modal saat merencanakan *output*.

B. Optimasi

Solusi terhadap masalah yang berupaya memaksimalkan dan meminimalkan nilai adalah pengertian dari optimasi sebagai mencapai kondisi tingkat terbaik. Maksimalisasi dan minimalisasi adalah dua metode yang dapat digunakan untuk mencapai optimasi. Menggunakan atau menetapkan *input* tertentu untuk mengoptimalkan produksi dan memperoleh keuntungan sebesar-besarnya adalah proses maksimalisasi. Teknik mengoptimalkan produksi untuk mencapai tingkat *output* tertentu sambil memanfaatkan input atau biaya sesedikit mungkin disebut minimalisasi (Astuti et al., 2013).

Optimasi adalah pendekatan normatif untuk menemukan jawaban optimal untuk suatu masalah saat membuat keputusan. Tujuan dari pemecahan masalah optimasi adalah untuk menemukan titik maksimum atau minimum dari fungsi yang dioptimalkan. Misalnya, tantangan perusahaan dalam memutuskan jumlah produksi untuk mencapai pendapatan terbesar dan biaya terendah (Harjiyanto, 2014).

Dalam optimasi, masalah dipecahkan untuk menghasilkan hasil terbaik yang diberikan batasan. Jika masalah diungkapkan dengan benar, itu dapat menghasilkan nilai terbaik untuk variabel keputusan. Setelah menemukan solusi terbaik, masalah sering dikaji ulang dalam situasi yang lain untuk menemukan yang baru. Lebih lanjut Harjiyanto (2014) menegaskan bahwa tujuan dari optimasi adalah untuk mengurangi jumlah pekerjaan atau biaya operasional sekaligus memaksimalkan hasil. Jika hasil yang diharapkan mampu digambarkan sebagai fungsi dari variabel keputusan, optimasi dapat dianggap sebagai proses untuk mendapatkan kondisi maksimum atau minimum fungsi tersebut. Fungsi tujuan yang dalam keadaan tertentu sangat bergantung pada variabel merupakan bagian penting dari masalah optimal. Optimasi

sering dikaitkan dengan memaksimalkan atau mengurangi solusi untuk masalah dalam riset operasional.

Menurut Harjiyanto (2014), “ada beberapa jenis program matematika yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah optimasi, antara lain program linear, program tak linear, program *integer*, dan program dinamis”. Secara umum, fungsi tujuan merupakan langkah-langkah untuk mengurangi pengeluaran atau memanfaatkan bahan baku. Masalah yang dihadapi ditentukan dengan fungsi tujuan. Penentuan kondisi optimum disebut pemrograman teknik matematika. Tujuan dan batasan pemrograman matematika disajikan sebagai fungsi matematika dan koneksi fungsional (hubungan keterkaitan). Koneksi fungsional ini bisa didefinisikan sebagai keterkaitan dimana para pihak saling mempengaruhi, terlibat komunikasi, menunjukkan dukungan satu sama lain, dan saling berbalas.

Menurut Harjiyanto (2014) “program linear, program tak linear, program *integer* dan program dinamis dapat digunakan untuk penyelesaian masalah optimisasi dengan program matematika”.

C. Program Linear

1. Pengertian Program Linear

Program linear adalah proses pengambilan keputusan yang melibatkan penempatan fungsi tujuan dan kendala yang terdapat pada model matematika persamaan linear. Dalam industri seperti manufaktur, pemasaran, keuangan, personalia, dan administrasi, program linear sering digunakan untuk memecahkan masalah alokasi sumber daya (Bahri et al., 2021).

Menurut Abdillah (2013) ada beberapa pendapat para ahli tentang definisi program linear, antara lain:

a. Siringoringo

Program linear (PL) adalah strategi matematika untuk mengalokasikan sumber daya yang terbatas untuk memenuhi tujuan seperti memaksimalkan pendapatan dan meminimalkan biaya. Program linear sering digunakan untuk memecahkan masalah ekonomi, industri, militer, sosial, dan lainnya. Program linear difokuskan dengan memodelkan situasi dunia nyata sebagai model matematika dengan fungsi tujuan linear dan beberapa batasan linear.

b. *Jaz Heizer dan Barry Rander*

Jaz Heizer dan Barry Rander mengemukakan bahwa program linear adalah sebuah teknik matematik yang dimasukkan untuk membuat manager operasi dalam perencanaan dan membuat keputusan alokasi sumber daya.

c. *Tjutju Tarlih Dimiyati dan Ahmad Dimiyati*

Tjutju Tarlih Dimiyati dan Ahmad Dimiyati mengemukakan bahwa program linear adalah proses pengorganisasian tindakan untuk mencapai hasil yang optimal, atau yang memenuhi tujuan terbaik di antara semua opsi yang mungkin.

Secara umum, program linear adalah teknik matematika yang membantu manager merencanakan dan membuat keputusan tentang mengalokasikan sumber daya yang terbatas untuk memenuhi tujuan perusahaan. Secara khusus, program linear adalah masalah menentukan besarnya setiap nilai variabel (pengambilan keputusan variabel) sedemikian rupa sehingga nilai fungsi tujuan linear (*objective function*) menjadi optimal (maksimum atau minimum) saat mengambil memperhitungkan kendala yang ada (*constraint*) yang harus dinyatakan dengan pertidaksamaan linear (*linear inequalities*). Secara

singkat, program linear adalah teknik matematika yang membantu manajer merencanakan dan membuat keputusan tentang bagaimana mengalokasikan sumber daya yang terbatas untuk memenuhi tujuan perusahaan (Abdillah, 2013).

2. Asumsi-asumsi Dasar dalam Program Linear

Asumsi-asumsi dasar yang harus diterapkan untuk membangun model linear yaitu linearitas, pembagian, variabel tak negatif, dan kepastian. Adapun asumsi-asumsi dasar dalam program linier menurut Abdillah (2013) yaitu:

a. Linearitas

Fungsi tujuan dan kendala serta variabel keputusan harus linier. Akibatnya, fungsinya akan proporsional dan aditif.

b. Pembagian

Nilai variabel keputusan dapat berupa bilangan pecahan. Jika jawabannya adalah bilangan bulat (*integer*), metode pemrograman bilangan bulat harus digunakan.

c. Variabel tak negatif

Nilai variabel pilihan tidak boleh negatif (≥ 0).

d. Kepastian

Nilai semua konstanta (parameter) dianggap pasti. Formulasi pemrograman masalah stokastik harus digunakan jika nilai parameternya probabilistik.

3. Formulasi Model Program Linear

Menurut Rafflesia & Widodo (2014) merumuskan model program linear adalah langkah penting dalam program linear. Langkah ini melibatkan penentuan batas-batas yang menetapkan ruang lingkup dan hal-hal yang relevan dengan tujuan. Beberapa unsur yang digunakan untuk membuat model program linear yaitu perumusan variabel keputusan, fungsi tujuan, fungsi kendala/pembatas, dan batasan variabel. Berikut unsur-unsur tersebut:

a. Variabel Keputusan

Variabel keputusan adalah variabel yang membatasi keputusan yang akan diambil untuk mencapai hasil yang terbaik. Dalam perusahaan, kesalahan menetapkan keputusan dan solusi yang dicapai tidak optimal merupakan kesalahan dalam menetapkan variabel keputusan.

b. Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan yaitu fungsi yang menjelaskan maksud atau tujuan dalam program linear yang berhubungan dengan penggunaan sumber daya terbaik untuk menghasilkan keuntungan sebesar mungkin atau untuk mengeluarkan biaya paling sedikit.

c. Fungsi Kendala/Pembatas

Fungsi kendala/pembatas adalah cara untuk merumuskan kendala yang dihadapi untuk memperoleh tujuan. Keterbatasan sumber daya yang mereka miliki menjadi kendala dalam mencapai tujuan yang dirumuskan. Keterbatasan sumber daya yang tersedia membuat perusahaan diarahkan untuk mencapai laba tertinggi yang didapatkan atau mengurangi biaya yang hendak dimanfaatkan tanpa harus meningkatkan biaya produksi.

d. Batasan Variabel

Batasan variabel dijelaskan dengan wilayah variabel. Ketersediaan sumber daya untuk masalah ini tidak boleh bernilai negatif. $x_{ij} \geq 0$; untuk $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$.

Menurut Abdillah (2013) syarat-syarat yang harus diikuti untuk merumuskan suatu masalah menjadi model program linear adalah sebagai berikut:

- a. Tujuan masalah harus jelas.
- b. Perbandingan harus melibatkan beberapa atau banyak pilihan.
- c. Sumber daya yang tersedia langka.
- d. Merumuskan secara kuantitatif.
- e. Variabel-variabel berkaitan satu sama lain.

Menurut Abdillah (2013) ciri khusus yang melekat pada program linear yaitu:

- a. Pemecahan masalah menghasilkan pencapaian tujuan maksimalisasi atau minimalisasi.
- b. Keterbatasan mengurangi tingkat pencapaian tujuan.
- c. Penyelesaian terdapat beberapa alternatif.
- d. Korelasi matematis bersifat linear.

4. Bentuk Umum Program Linear

Menurut Rafflesia & Widodo (2014) sebuah program linear dapat ditulis dalam format berikut:

Fungsi tujuan (*objective function*):

$$\text{Maksimum/Minimum } f = (c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n)$$

Fungsi pembatas (*constraint function*):

$$\begin{array}{rcll} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \cdots + a_{1n}x_n & \leq & \text{atau} & \geq b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \cdots + a_{2n}x_n & \leq & \text{atau} & \geq b_2 \\ \vdots & & & \vdots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \cdots + a_{mn}x_n & \leq & \text{atau} & \geq b_m \\ x_1, x_2, \dots, x_n & \geq & 0 & \end{array}$$

Simbol-simbol yang digunakan sebagai berikut:

m = jumlah macam sumber yang ada atau fasilitas yang disediakan.

n = jumlah aktivitas aktivitas yang memanfaatkan fasilitas tertentu.

x_j = variabel keputusan untuk aktivitas ke- j ($j = 1, 2, \dots, n$).

a_{ij} = jumlah sumber i yang dibutuhkan guna mendapatkan tiap *output* aktivitas j ($i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$).

b_i = jumlah fasilitas i yang ada guna didistribusikan pada tiap unit aktivitas ($i = 1, 2, \dots, m$).

c_j = peningkatan skor f jika penambahan tingkat aktivitas (x_{ij}) dengan satu satuan (unit) atau sumbangan tiap satuan total aktivitas j terhadap nilai f .

f = nilai yang dioptimalkan (maksimum atau minimum).

D. Metode Simpleks

George Dantzig menciptakan metode simpleks untuk pertama kalinya pada tahun 1947 dan sejak itu para ahli lainnya telah menyempurnakannya. Pada saat itu metode grafis tidak dapat digunakan lagi, maka teknik alternatif untuk menyelesaikan permasalahan pemrograman linear yang memuat tiga atau lebih variabel keputusan adalah dengan menggunakan metode simpleks (Dabukke, 2019).

Salah satu fitur pendekatan simpleks adalah penambahan variabel yang dikenal sebagai variabel *slack*. Penambahan ini dimaksudkan untuk bertindak sebagai tempat penampung sumber daya yang ada atau kurang dimanfaatkan sehingga memungkinkan untuk mengubah suatu pertidaksamaan menjadi suatu persamaan. Algoritma untuk mengefisienkan proses penyelesaian dalam metode simpleks adalah seperti berikut (Dabukke, 2019):

1. Formulasikan dan tetapkan model.
2. Buat tabel simpleks awal menggunakan model.
3. Dari kolom variabel yang ada saat ini, identifikasikan kolom kunci sebagai kolom yang memuat nilai $(Z_j - C_j)$ positif tertinggi untuk kasus maksimasi atau nilai $((Z_j - C_j)$ negatif tertinggi untuk kasus minimasi.

4. Di antara baris variabel yang ada saat ini, identifikasikan baris kunci sebagai baris dengan rasio kuantitas yang memiliki nilai positif terkecil.

$$\text{Rasio kuantitas ke } i = \frac{b_i}{\text{unsur kolom kunci positif}}$$

5. Untuk membuat tabel berikutnya masukkan variabel pendatang ke dalam kolom variabel dasar dan hapus variabel perantau yaitu variabel yang keluar dari basis kolom dan ubah baris variabel dengan cara sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Baris baru selain baris kunci} &= \text{baris lama} - (\text{rasio kunci} \\ &\quad \times \text{baris kunci lama}) \\ \text{Baris kunci baru} &= \frac{\text{baris kunci lama}}{\text{angka kunci}} \end{aligned}$$

Dimana:

$$\text{Rasio kunci} = \frac{\text{unsur kolom kunci}}{\text{angka kunci}}$$

6. Lakukan uji optimalitas. Tabel tersebut optimal jika dan hanya jika seluruh koefisien dalam baris ($Z_j - C_j$) tidak terdapat nilai negatif (untuk minimasi) atau tidak terdapat nilai positif (untuk maksimasi). Jika tidak ada persyaratan yang disebutkan di atas terpenuhi, ulangi langkah 3 sampai 6 hingga terpenuhi.

E. *Goal Programming*

1. Konsep Dasar *Goal Programming*

Metode *Goal Programming* mulai muncul pada awal tahun 1960an, dikarenakan pada tahun tersebut sedang mengalami perkembangan alat baru serta konsep dan sudut pandang baru. Pemanfaatan alat-alat baru ini mengundang perhatian khusus karena memiliki berbagai kegunaan, selain itu dengan adanya alat baru tersebut dapat digunakan untuk mempelajari formulasi alternatif untuk mengetahui nilai potensialnya dengan menggunakan metode atau teori (Charnes & Cooper, 1977). *Goal programming* adalah model matematis yang berfungsi sebagai landasan pengambilan keputusan ketika menganalisis dan merumuskan jawaban atas masalah yang melibatkan banyak tujuan dalam upaya mencari alternatif terbaik (Lubis, 2020).

Goal Programming menggunakan model pemrograman linear untuk menyelesaikan masalah dengan banyak tujuan atau sasaran. *Goal Programming* adalah teknik pengambilan keputusan yang paling banyak digunakan dengan banyak kriteria hingga saat ini. Menurut Paath dan Tjakra (2015) *Goal Programming* adalah mutasi atau perubahan dari

program linear yang mampu mengatasi beragam keputusan. Tujuan dari analisis *goal programming* adalah untuk meminimalkan jarak atau penyimpangan dari tujuan, tujuan atau maksud yang telah ditetapkan, dan upaya yang dapat dilakukan untuk mencapai target atau tujuan tersebut secara memuaskan sesuai dengan kondisi yang ada, yang membatasi mereka dalam bentuk sumber daya yang tersedia, teknologi, kendala tujuan, dan sebagainya.

Goal Programming dapat digunakan secara efektif dalam perencanaan produksi, pada tahun 2002, Boppana Chowdary dan Jannes Slomp dalam makalah mereka "*Production Planning Under Dynamic Product Environment: A Multiobjective Goal Programming Approach*", menjelaskan bahwa dalam metode *Goal Programming* memiliki kemampuan untuk menyelesaikan aspek-aspek yang saling bertentangan antara elemen-elemen dalam perencanaan produksi, seperti konsumen, produk, dan proses manufaktur. Ketika digunakan untuk menemukan kombinasi produk terbaik sekaligus mencapai tujuan juga bermanfaat (Paath & Tjakra, 2015).

Pemahaman dasar dari *Goal Programming* yaitu bahwa apakah suatu tujuan mampu diwujudkan

atau tidak akan disajikan dalam optimasi yang menghasilkan hasil terdekat dengan tujuan yang hendak diwujudkan. Tujuan *Goal Programming* yaitu untuk mengurangi penyimpangan dari tiap visi yang hendak diwujudkan (Lubis, 2020).

2. Istilah-Istilah dalam *Goal Programming*

Dalam *goal programming* ada beragam istilah yang harus dipahami. Menurut Lubis (2020) sebagian istilah yang dimanfaatkan pada *goal programming* adalah:

- a. Variabel keputusan (*decision variables*), yaitu sekumpulan variabel yang tidak diketahui yang mempengaruhi pemecahan masalah dan keputusan yang akan dibuat dan berada di bawah kendali pengambilan keputusan. Biasanya ditunjukkan oleh X_j dimana $j = 1, 2, 3, \dots, n$
- b. Nilai ruas kanan (*right hand sides values*), adalah nilai-nilai yang memperlihatkan kesiapan sumber daya (disimbolkan menggunakan b_i) dan dengan demikian apakah sumber daya tersebut kurang lebih dimanfaatkan.
- c. Koefisien teknologi (*technology coefficient*), adalah nilai *numeric* yang disimbolkan dengan a_{ij} yang akan dicampur dengan variabel keputusan, dimana

penggunaan terhadap pemenuhan nilai kanan akan menunjukkan penggunaan.

- d. Variabel penyimpangan (*variable deviasional*), adalah variabel yang menggambarkan kemungkinan penyimpangan positif dan negatif dari ruas kanan nilai fungsi tujuan. Variabel deviasi negatif berlaku untuk memperhitungkan penyimpangan di bawah sasaran yang tepat, sedangkan variabel deviasi positif berlaku untuk memperhitungkan penyimpangan di atas sasaran. Hal ini disimbolkan dengan d_i^- dan d_i^+ .
- e. Fungsi tujuan yaitu fungsi matematika dari variabel keputusan yang menggambarkan hubungan antara nilai sisi kanan dan nilai variabel keputusan. Fungsi tujuan dalam *goal programming* adalah untuk meminimalkan variabel deviasi.
- f. Fungsi pencapaian adalah fungsi matematika yang menyatakan kombinasi sebuah tujuan dengan menggunakan variabel deviasi.
- g. Fungsi tujuan mutlak adalah tujuan yang tidak boleh dilanggar dengan makna bahwa memiliki penyimpangan positif atau negatif yang bernilai nol. Tugas pertama dalam memenuhi fungsi tujuan ini adalah untuk menentukan apakah solusi yang

dapat dikembangkan terpenuhi atau tidak terpenuhi.

- h. Prioritas adalah sistem urutan yang memungkinkan berbagai tujuan dalam model ditempatkan secara berurutan dalam *Goal Programming*. Sasaran-sasaran tersebut disusun menjadi suatu rangkaian dengan hubungan rangkaian dalam sistem urutan.
- i. Pembobotan. Variabel deviasi i pada tingkat prioritas k dibedakan menggunakan skala matematis yang diberikan oleh bilangan urut yang disebut dengan pembobotan.

3. **Komponen *Goal Programming***

Komponen yang wajib digunakan dalam penyelesaian metode *goal programming* pada umumnya, yaitu (Dabukke, 2019):

a. Fungsi Tujuan

Pada umumnya fungsi tujuan dalam *goal programming* merupakan masalah minimasi karena dalam model *goal programming* terdapat variabel deviasi di dalam fungsi tujuan yang harus diminimumkan. Fungsi tujuan dalam *goal*

programming berdasarkan penggunaannya terbagi menjadi 4, yaitu:

$$1) \text{ Min } Z = \sum_{i=1}^m (d_i^+ + d_i^-)$$

Jika variabel deviasi pada suatu permasalahan tidak ada perbedaan dalam skala prioritas atau bobot maka menggunakan bentuk umum *goal programming* model ini.

$$2) \text{ Min } Z = \sum_{k=1}^m P_k (d_i^+ + d_i^-)$$

P_1 = Visi terpenting

P_k = Urutan tujuan ke- k sesuai prioritas

$k = 1, 2, 3, \dots$

Model ini disebut *lexicographic goal programming (lexi)* atau *pre-emptive goal programming*. Apabila fungsi tujuan membutuhkan urutan tujuan sehingga tingkat prioritas akan dilakukan terhadap variabel deviasi maka menggunakan *pre-emptive goal programming*, *Pre-emptive goal programming* dimulai dengan memilih satu tujuan yang paling penting dibandingkan tujuan lainnya sehingga fungsi tujuan tersebut menjadi prioritas utama. Tujuan utama dianggap lebih penting dibandingkan

tujuan sekunder, yang pada gilirannya dianggap lebih penting dibandingkan tujuan ketiga, dan seterusnya. Oleh karena itu, pencapaian tujuan yang lebih tinggi merupakan prasyarat untuk menyelesaikan tujuan yang lebih rendah. Salah satu cara untuk menulis sistem urutan ini sebagai berikut:

$$P_1 > P_2 > \dots > P_k$$

$$3) \text{ Min } Z = \sum_{i=1}^m (w_i^- d_i^- + w_i^+ d_i^+)$$

Dengan $w_i^-, w_i^+ =$ bobot dari masing variabel ke- i deviasi positif dan negatif.

$$i = 1, 2, 3, \dots$$

Model ini disebut *weight goal programming*. Setiap tujuan dalam model mempunyai bobot yang ditetapkan untuk mengukur kepentingan setiap penyimpangan dari target dan kemudian mengidentifikasi cara untuk meminimumkan jumlah bobot deviasi dari target tujuan.

$$4) \text{ Min } Z = \sum_{k=1}^m w_k P_k (d_i^+ + d_i^-)$$

Model ini disebut dengan *pre-emptive weight goal programming* karena

merupakan gabungan *pre-emptive goal programming* dan *weight goal programming*, jika tujuan-tujuan diurutkan dan variabel deviasi pada setiap tingkat prioritas dibedakan dengan menggunakan berbagai bobot, maka model fungsi tujuan ini digunakan.

b. Kendala Tujuan (*Goal Constraint*)

Tujuan yang ditentukan secara matematis dengan menambahkan dua variabel deviasi yang berguna untuk memperhitungkan deviasi yang terjadi di sisi kiri persamaan batasan dalam kaitannya dengan nilai sisi kanan disebut sebagai kendala tujuan dalam *goal programming*. Enam kategori kendala tujuan dibedakan berdasarkan hubungannya dengan fungsi tujuan.

Tabel 2.1 Jenis-jenis Kendala Tujuan

Kendala tujuan	Variabel simpangan dalam fungsi tujuan	Kemungkinan simpangan	Penggunaan Nilai RHS yang diinginkan
$a_{ij}x_j + d_i^- = b_i$	d_i^-	Negatif	$= b_i$
$a_{ij}x_j + d_i^+ = b_i$	d_i^+	Positif	$= b_i$
$a_{ij}x_j + d_i^- - d_i^+ = b_i$	d_i^-	Negatif dan positif	b_i atau lebih
$a_{ij}x_j + d_i^- - d_i^+ = b_i$	d_i^+	Negatif dan positif	b_i atau kurang

$a_{ij}x_j + d_i^- - d_i^+ = b_i$	d_i^- dan d_i^+	Negatif dan positif	$= b_i$
$a_{ij}x_j - d_i^+ = b_i$	d_i^+ (artifisial)	Tidak ada	$= b_i$

c. Kendala nonnegatif

Sama dengan program linear, kendala nonnegatif dalam *goal programming* memerlukan angka yang lebih tinggi atau sama dengan nol. Dalam *goal programming* kendala nonnegatif terdiri dari variabel keputusan dan variabel deviasi. Salah satu cara untuk menyatakan kendala nonnegatif adalah sebagai berikut:

$$X_j, d_i^+, d_i^- \geq 0$$

4. Asumsi Goal Programming

Dalam *goal programming* terdapat beberapa asumsi yang harus diperhatikan untuk menyelesaikan permasalahan. Asumsi-asumsi tersebut antara lain (Dabukke, 2019):

a. Linearitas dan Additivitas

Diharapkan berapapun nilai solusi X_j , asumsi penggunaan b_i yang ditentukan oleh a_{ij} harus tepat. Hal ini menunjukkan bahwa RHS dan nilai sisi kiri kendala tujuan harus sama.

b. Divisibilitas

Dimisalkan nilai X_j, d_i^+, d_i^- yang diperoleh dapat dipecahkan. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah pecahan nilai X_j dan jumlah pecahan sumber daya dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah.

c. Terbatas

Diasumsikan nilai X_j, d_i^+, d_i^- yang dihasilkan diharapkan terbatas. Hal ini menyiratkan bahwa sumber daya, variabel deviasi, dan variabel keputusan harus mempunyai nilai terbatas.

d. Kepastian dan periode waktu statis

e. Parameter pada *goal programming*

Parameter *goal programming* seperti a_{ij}, b_i, P_k, w_{ki} harus diasumsikan dengan benar dan tidak akan berubah (statis) selama tahap perencanaan.

5. Perumusan Masalah *Goal Programming*

Menurut (Ridwan & Abadi, 2020), berikut ini adalah langkah-langkah yang harus diikuti untuk perumusan masalah *Goal Programming*:

a. Mengidentifikasi variabel keputusan.

- b. Mengidentifikasi fungsi tujuan yang ingin dicapai perusahaan. Ada tiga jenis kemungkinan hubungan yang mungkin terjadi, yaitu $f_i(x_i) \geq b_i$ dan atau $f_i(x_i) \leq b_i$
- c. Formulasi fungsi sasaran. Pada fase ini, variabel deviasi baik positif maupun negatif ditambahkan ke setiap fungsi tujuan di sisi kiri. Fungsi sasaran menjadi $f_i(x) + d_i^- - d_i^+ = b_i$
- d. Mengidentifikasi prioritas utama. Berdasarkan persyaratan solusi yang diinginkan maka prioritas utama harus ditetapkan. Saat memutuskan prioritas utama, faktor-faktor yang harus dipertimbangkan adalah sebagai berikut:
 - i. Preferensi pembuatan keputusan.
 - ii. Ada beberapa sumber-sumber yang terbatas.
- e. Mengidentifikasi fungsi pencapaian. Saat membuat fungsi pencapaian maka setiap fungsi tujuan digabungkan dalam bentuk meminimasi variabel deviasi berdasarkan dengan prioritas yang ditentukan.
- f. Penyelesaian model *Goal Programming*.

6. Bentuk Umum *Goal Programming*

Menurut Sutrisno dkk. (2017), model matematika *Goal Programming* yang paling umum dapat digambarkan sebagai berikut:

$$\text{Fungsi Tujuan} \quad : Z: \text{Min} \sum_{i=1}^m P_i (d_i^+ + d_i^-)$$

$$\text{Kendala Tujuan} \quad : \sum_{i=1}^m a_{ij} \cdot x_j + d_i^- - d_i^+ = b_i$$

$$\text{Kendala non negatif} \quad : x_j, d_i^-, d_i^+ \geq 0$$

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \cdots + a_{1n}x_n + d_1^- - d_1^+ = b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \cdots + a_{2n}x_n + d_2^- - d_2^+ = b_2$$

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

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \cdots + a_{mn}x_n + d_m^- - d_m^+ = b_m$$

Keterangan:

Z = Fungsi Tujuan

P_i = Prioritas tujuan ke i yang sesuai

d_i^- = Variabel deviasi di bawah target (b_i)

d_i^+ = Variabel deviasi di atas target (b_i)

a_{ij} = Koefisien fungsi kendala tujuan

x_j = Variabel pengambilan keputusan

b_i = Tujuan atau target yang ingin dicapai

7. Metode Pemecahan Masalah *Goal Programming*

Menyelesaikan *goal programming* dengan memanfaatkan variabel keputusan lebih dari dua dapat menggunakan algoritma simpleks. Langkah-langkah

yang harus dilakukan untuk menyelesaikan *goal programming* memanfaatkan metode simpleks dapat dilakukan sebagai berikut (Syahputra, 2018):

- a. Langkah awal yaitu mempersiapkan tabel simpleks.
- b. Menunjuk kolom kunci/kolom pivot dengan nilai negatif terbesar dimana $Z_j - C_j$.
- c. Baris kunci/baris pivot dengan rasio terkecil mengacu pada $\frac{b_i}{a_{ij}}$, dimana b_i adalah nilai ruas kanan setiap persamaan harus dipilih.
- d. Menentukan nilai komponen lain yang bernilai 0 dan elemen pivot yang bernilai 1. Maka tabel simpleks iterasi I diperoleh.
- e. Lakukan pemeriksaan pengoptimalan untuk menentukan kelayakan solusi. Jika $Z_j - C_j$ positif atau nol, maka solusinya layak.

8. Kelebihan Metode *Goal Programming*

Metode *goal programming* memiliki kelebihan, kelebihan dari metode goal programming ini sebagai berikut (Hutajulu, 2014):

- a. Setiap tujuan disajikan dalam model.
- b. Keseluruhan tujuan bisa digunakan dalam model.

- c. Pengambilan keputusan diminta untuk memperkirakan tingkat aspirasi tujuan-tujuan dari model.
- d. Pemrograman linear dapat digunakan untuk menyelesaikannya.

9. *Goal Programming* dengan Tabel Simpleks

Proses perhitungan *goal programming* cukup lama, maka digunakan tabel yang disebut tabel simpleks untuk membantu melengkapi model *goal programming*. Hal ini membuat perhitungan menjadi lebih mudah dan teratur. Dalam model *goal programming* langkah-langkah untuk menyelesaikan tabel simpleks sama dengan program linier. Berikut adalah tabel simpleks yang sering digunakan dalam *goal programming* (Lubis, H. H., 2020).

Tabel 2.2 Tabel Simpleks Pada *Goal Programming*

C_j		0	0	...	0	$P_k W_k$	$P_k W_k$	...	$P_k W_k$	$P_k W_k$	b_i
C_B	V_B	X_1	X_{12}	...	X_n	d_1^-	d_1^+	...	d_1^-	d_1^+	
$P_k W_k$	d_1^-	a_{11}	a_{12}	...	a_{1n}	1	-1	...	0	0	b_1
$P_k W_k$	d_2^-	a_{21}	a_{22}	...	a_{2n}	0	0	...	0	0	b_2
$P_k W_k$	d_3^-	a_{31}	a_{32}	...	a_{3n}	0	0	...	0	0	b_3
.	.	.	.	...	.	.	.	...	.	.	.
$P_k W_k$	.	.	.	...	.	.	.	...	.	.	.
.	.	.	.	...	.	.	.	...	.	.	.
.	.	.	.	...	.	.	.	...	.	.	.
	d_1^-	a_{i1}	a_{i2}	...	a_{in}	0	0	...	1	-1	b_i

	Z_j									
	$Z_j - C_j$									

Keterangan (Harjiyanto, 2014):

x_j = Variabel pengambilan keputusan

a_{ij} = Koefisien fungsi kendala tujuan

b_i = Tujuan atau target yang ingin dicapai

C_j = Koefisien ongkos

V_B = Variabel basis dalam tabel

C_B = Koefisien ongkos dari V_B

Z_j = Jumlah hasil kali dari C_B dengan kolom a_{ij}

Z = Jumlah hasil kali dari C_B dengan kolom b_i

$Z_j - C_j$ = selisih Z_j dengan C_j

R_i = rasio antara b_i dan a_i

$P_k w_k$ = Prioritas tujuan

d_i^- = Variabel deviasi di bawah target (b_i)

d_i^+ = Variabel deviasi di atas target (b_i)

Setelah metode simpleks digunakan untuk menyelesaikan metode *goal programming*, nilai variabel $X_1, X_2, \dots, X_n$ digunakan untuk mengoptimalkan fungsi tujuan. Selain itu, nilai variabel deviasi yang diperoleh dimaknai sebagai besarnya deviasi dari tujuan, meskipun demikian dipastikan bahwa deviasi yang didapatkan tetap paling minimal (Sari, 2018).

Berikut adalah contoh sederhana optimasi produk menggunakan metode *goal programming*:

Sebuah perusahaan membuat dua jenis barang yang berbeda, disebut X_1 dan X_2 . Ada dua tahap pemrosesan dalam produksi kedua barang tersebut. Proses pertama mempunyai kapasitas maksimal 60 unit dan dapat menghasilkan 6 unit produk X_1 dan 5 unit produk X_2 . Proses kedua mempunyai kapasitas maksimal 40 unit dan dapat menghasilkan 2 unit produk X_1 dan 1 unit produk X_2 .

Korporasi dalam contoh ini menetapkan empat macam tujuan, yaitu sebagai berikut:

1. Pada prosedur pertama, seluruh kapasitas yang tersedia digunakan.
2. Pada prosedur kedua, seluruh kapasitas yang tersedia digunakan.
3. Unit produksi X_1 minimal harus 9.
4. X_2 diproduksi minimal 8 unit.

Berapa output maksimum yang mampu dihasilkan oleh bisnis tersebut?

Penyelesaian:

Variabel keputusan dari contoh di atas adalah:

x_1 = banyaknya produk x_1 yang hendak dihasilkan

x_2 = banyaknya produk x_2 yang hendak dihasilkan

Dengan kendala:

$$6x_1 + 5x_2 \leq 60 \quad \text{masalah I}$$

$$2x_1 + x_2 \leq 40 \quad \text{masalah II}$$

$$x_1 \geq 9 \quad \text{masalah III}$$

$$x_2 \geq 8 \quad \text{masalah IV}$$

Merujuk pada sasaran yang hendak diwujudkan perusahaan, maka model *goal programming* untuk kasus ini menjadi:

$$\begin{aligned} \text{Min } Z = & P_1(d_1^- - d_1^+) + P_2(d_2^- - d_2^+) + P_3(d_3^-) \\ & + P_4(d_4^-) \end{aligned}$$

Syarat kendala:

$$6x_1 + 5x_2 + d_1^- - d_1^+ = 60$$

$$2x_1 + x_2 + d_2^- - d_2^+ = 40$$

$$x_1 + d_3^- = 9$$

$$x_2 + d_4^- = 8$$

Pemecahan model ini dapat diselesaikan memanfaatkan metode simpleks sebagai berikut:

Tabel 2.3 Tabel Awal simpleks

	C_j	0	0	1	1	1	1	1	1	b_i	R_i
C_i	x_i	x_1	x_2	d_1^+	d_1^-	d_2^+	d_2^-	d_3^-	d_4^-		
1	d_1^-	6	5	-1	1	0	0	0	0	60	10
1	d_2^-	2	1	0	0	-1	1	0	0	40	20
1	d_3^-	1	0	0	0	0	0	1	0	9	9
1	d_4^-	0	1	0	0	0	0	0	1	8	∞
	Z_j	9	7	-1	1	-1	1	1	1		
	$Z_j - C_j$	9	7	-2	0	-2	0	0	0		

Sebagaimana dalam uraian metode simpleks, maka kolom ke-1 menjadi kolom kunci dan baris ke-3 menjadi kolom kunci. Setelah melakukan OBE (Operasi Baris Elementer) pada baris selain baris kunci maka didapatkan tabel 2.4

Tabel 2.4 Tabel Simpleks Iterasi I

	C_j	0	0	1	1	1	1	1	1	b_i	R_i
C_i	x_i	x_1	x_2	d_1^+	d_1^-	d_2^+	d_2^-	d_3^-	d_4^-		
1	d_1^-	6	5	-1	1	0	0	0	0	60	10
1	d_2^-	2	1	0	0	-1	1	0	0	40	20
1	d_3^-	1	0	0	0	0	0	1	0	9	9
1	d_4^-	0	1	0	0	0	0	0	1	8	∞
	Z_j	9	7	-1	1	-1	1	1	1		
	Z_j	9	7	-2	0	-2	0	0	0		
	$-C_j$										

Perhitungan tersebut dilakukan beberapa kali sampai ditemukan solusi yang optimal. Dari tabel simpleks ada nilai pivot yaitu 1, dengan cara melihat nilai $Z_j - C_j$ terkecil rasio terkecil (R_i). Karena pemecahan belum optimum maka dapat dilakukan perbaikan tabel simpleks dengan menghitung tiap barisnya. Contoh menghitung baris pertama dengan melihat kolom kunci yaitu $b_1 = b_1 - 6b_3$, $b_2 = b_2 - 2b_3$, $b_3 = 1x$, dan $b_4 = b_4 - \frac{0}{1}b_3$. Dengan perhitungannya yang sama, dilakukan iterasi sampai ditemukan solusi yang optimal. Hasil dari perhitungan baris baru bisa dilihat pada tabel 2.5 Tabel iterasi II.

Tabel 2.5 Tabel Simpleks Iterasi II

	C_j	0	0	1	1	1	1	1	1	b_i	R_i
C_i	x_i	x_1	x_2	d_1^+	d_1^-	d_2^+	d_2^-	d_3^-	d_4^-		
1	d_1^-	0	5	-1	1	0	0	-6	0	6	$\frac{6}{5}$
1	d_2^-	0	1	0	0	-1	1	-4	0	22	22
0	x_1	1	0	0	0	0	0	1	0	9	∞
1	d_4^-	0	1	0	0	0	0	0	1	8	8
	Z_j	0	7	-1	1	-1	1	-9	1	27	
	$Z_j - C_j$	0	7	-2	0	-2	0	-10	0		

Dari hasil di atas dapat diketahui bahwa $Z_j - C_j$ terdapat nilai yang negatif maka dilakukan perhitungan yang sama seperti pada tabel 2.4 Iterasi I. Iterasi dilakukan hingga mendapatkan penyelesaian yang optimal.

Tabel 2.6 Tabel Simpleks Iterasi III

	C_j	0	0	1	1	1	1	1	1	b_i	R_i
C_i	x_i	x_1	x_2	d_1^+	d_1^-	d_2^+	d_2^-	d_3^-	d_4^-		
0	x_2	0	1	$-\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	0	0	$-\frac{6}{5}$	0	$\frac{6}{5}$	
1	d_2^-	0	0	$\frac{1}{5}$	$-\frac{1}{5}$	1	1	$-\frac{14}{5}$	0	$\frac{104}{5}$	
0	x_1	1	0	0	0	0	0	1	0	9	
1	d_4^-	0	0	$\frac{1}{5}$	$-\frac{1}{5}$	0	0	$\frac{6}{5}$	1	$\frac{34}{5}$	
	Z_j	0	0	$\frac{2}{5}$	$-\frac{2}{5}$	-1	1	$-\frac{8}{5}$	1	100	
	$Z_j - C_j$	0	0	$-\frac{3}{5}$	$-\frac{7}{5}$	-2	0	$-\frac{13}{5}$	0		

Dari tabel di atas didapatkan solusi optimum karena seluruh $Z_j - C_j \leq 0$. Dengan demikian solusi yang optimum yaitu perusahaan memproduksi produk x_1 sebanyak 9 unit dan produk x_2 sebanyak $\frac{6}{5}$ unit.

F. *Software Lingo*

Software Lingo adalah program komputer yang digunakan untuk memecahkan masalah pemrograman linear dan digunakan untuk pengambilan keputusan termasuk perencanaan produksi, transportasi, keuangan, alokasi saham, penjadwalan, inventaris, pembuatan model, alokasi sumber daya, dan sebagainya. Perusahaan sering menggunakan *software Lingo* dalam perencanaan produksi untuk upaya memaksimalkan keuntungan dan meminimalkan biaya produksi (Abas, 2021).

Software Lingo telah digunakan untuk optimasi selama lebih dari 20 tahun. Khususnya dalam hal memecahkan tantangan optimasi perencanaan matematika, *software Lingo* telah muncul sebagai pilihan utama untuk perbaikan yang mudah dan cepat. Selain itu, masalah tersebut dirumuskan menggunakan struktur linguistik yang sederhana yaitu persamaan linear. Ada beberapa langkah yang harus diperhatikan untuk menggunakan aplikasi *Lingo* (Abas, 2021):

1. Gunakan kerangka kerja pemrograman linear untuk merumuskan masalah.
2. Sertakan persamaan matematika.
3. Masukkan rumus ke dalam *Lingo* dan jalankan.
4. Analisis *ouput Lingo*.

Berikut adalah beberapa keuntungan atau kelebihan dari *software Lingo* (Industri, 2017):

1. Perumusan model yang sederhana

Lingo dengan cepat menghasilkan rumus dalam format yang sangat mudah dibaca dan dipahami untuk masalah linear, non linear, dan *integer*. Model yang dibuat dengan bahasa pemodelan *Lingo* sangat mirip dengan model matematika yang dibuat dengan tangan di atas kertas.

2. Pemilihan data tidak sulit

Data yang sebelumnya telah dimasukkan ke dalam basis data atau *spreadsheet* dapat diolah menggunakan *software Lingo*. Demikian pula, *output* solusi dapat disediakan sebagai basis data atau *spreadsheet*, sehingga memudahkan pengguna untuk membuat laporan sesuai kebutuhan.

3. Pemecahan masalah yang baik

Pengguna tidak perlu mendefinisikan atau memisahkan *solver* (pemecahan masalah) dengan

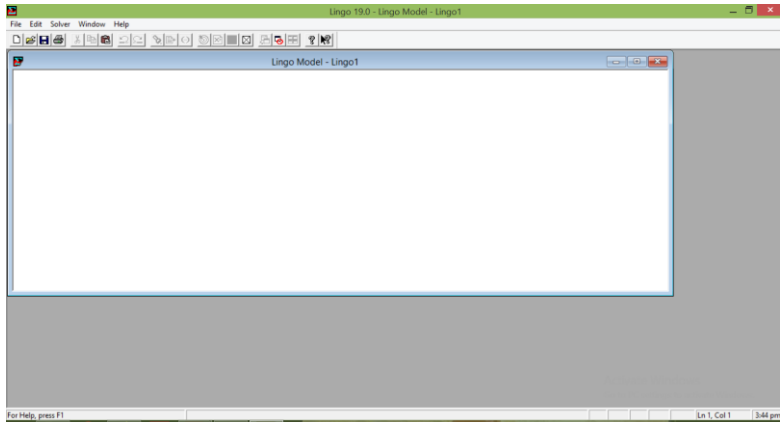
memanfaatkan *Lingo*, karena secara otomatis akan memilih *solver* (pemecahan masalah) yang tepat berdasarkan pembacaannya terhadap formulasi (rumusan) yang diberikan.

4. Model yang interaktif

Software Lingo langsung dipanggil oleh pengguna data dari *macro excel* atau aplikasi basis data lainnya. *Lingo* menyertakan fungsi DLL dan OLE yang memungkinkannya dipanggil dari aplikasi tertulis milik pengguna dalam hal pengembangan kasus *building turn-key solutions*.

5. Bantuan dan dokumentasi

Lingo menawarkan semua alat bantu yang diperlukan untuk pengembangan dan pelaksanaan suatu model. Misalnya, menawarkan teks diskusi untuk kelas-kelas utama tentang optimasi program linear, non linear dan *integer*. *Lingo* juga menawarkan sejumlah contoh model dasar yang dapat diubah dan diperluas.



Gambar 2.1 Tampilan Awal *Software Lingo 19.0*

Skrip dimasukkan dengan cara yang sama seperti teks biasa. Perbedaannya adalah disetiap perintah diakhiri dengan titik koma (;). Kemudian tekan “*Solve*” pada submenu *Lingo* untuk menjalankan perintah, maka *software Lingo* akan menampilkan hasil output.

G. Kajian Penelitian yang Relevan

Adapun beberapa penelitian yang relevan menggunakan metode *goal programming* yaitu:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Nusaibah Al Istiqomah dan Dwi Lestari pada tahun 2017 dalam jurnal fourier yang berjudul “Optimasi Perencanaan Produksi Kue dan Bakery di *Home Industry* “SELARAS CAKE” Menggunakan model *Goal Programming*”. Persamaan dari penelitian ini adalah menggunakan metode *goal*

programming untuk proses perencanaan produksi. Perbedaan dari penelitian ini adalah pada penelitian yang dilakukan oleh Nusaibah Al Istiqomah dan Dwi Lestari yang menjadi objek penelitian adalah kue dan bakery sedangkan peneliti menggunakan *software Lingo 19.0* untuk menghitung optimasi perencanaan produksi kopi. Hasil akhir dari penelitian yang dilakukan oleh Nusaibah Al Istiqomah dan Dwi Lestari adalah dengan menggunakan dua model mampu memenuhi permintaan konsumen, tetapi model yang digunakan memiliki perbedaan pendapatan maksimum perusahaan. Model *goal programming* tanpa prioritas tujuan mencapai Rp 426.034.500,00 dengan biaya produksi minimal yang dikeluarkan Rp 147.021.000,00 sedangkan model *goal programming* dengan prioritas tujuan mencapai Rp 376.759.500,00 dengan biaya produksi minimal yang dikeluarkan Rp 131.006.600,00 (Istiqomah & Lestari, 2017).

2. Penelitian yang dilakukan oleh Maria Yosefa Kabosu dan Kartiko pada tahun 2020 dalam jurnal statistika industri dan komputasi yang berjudul “Analisa *Goal Programming* (GP) Pada Optimalisasi Perencanaan Produksi Mebel UD. Latanza”. Persamaan dari

penelitian ini adalah menggunakan metode *goal programming* untuk proses perencanaan produksi. Perbedaan dari penelitian ini adalah pada penelitian yang dilakukan oleh Maria Yosefa Kabosu dan Kartiko yang menjadi objek penelitian adalah produksi mebel sedangkan peneliti menggunakan *software Lingo 19.0* untuk menghitung optimasi perencanaan produksi kopi. Hasil akhir dari penelitian yang dilakukan oleh Maria Yosefa Kabosu dan Kartiko adalah (Kabosu & kartiko, 2020):

- a. Produksi UD. Latanza tahun 2019, menghasilkan keuntungan terbesar pada produk kusen pintu sebesar Rp 45.000.000,00 dan produk yang memiliki keuntungan terkecil adalah produk kursi makanan dengan keuntungan Rp 6.800.000,00.
- b. Model perencanaan produksi furnitur *goal programming* merupakan model *linier programming* dimana perusahaan harus memiliki banyak tujuan yang dicapai.
- c. Formulasi fungsi pencapaian model linier goal programming pada tahun 2019 memiliki nilai RHS pada masing-masing sasaran berdasarkan jumlah produksi pada tahun 2018 sehingga untuk

- perencanaan produksi mebel UD. Latanza dikatakan sudah addivitas dan linieritas.
- d. Dengan menggunakan software Lingo perusahaan mendapatkan keuntungan optimal sebesar *RP 296.300.000,00* dengan waktu kerja 7111,08634 jam.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Syamsul Bahri, Sri Meutia, dan Devita Sari pada tahun 2021 dalam *industrial engineering journal* yang berjudul “Optimasi Perencanaan Produksi Crumb Rubber Dengan Metode *Goal Programming* Di Pt. Bakrie Sumatera Plantations Tbk”. Persamaan dari penelitian ini adalah menggunakan metode *goal programming* untuk proses perencanaan produksi. Perbedaan dari penelitian ini adalah pada penelitian yang dilakukan oleh Syamsul Bahri, Sri Meutia, dan Devita Sari yang menjadi objek penelitian adalah Crumb Rubber sedangkan peneliti menggunakan *software Lingo 19.0* untuk menghitung optimasi perencanaan produksi kopi. Hasil akhir dari penelitian yang dilakukan oleh Syamsul Bahri, Sri Meutia, dan Devita Sari adalah (Bahri *et al.*, 2021):
- a. Tujuan optimasi Crumb Rubber SIR 3L, SIR 10 dan SIR 20 dari Januari sampai Desember 2020 telah

tercapai karena total deviasi sama dengan 0. Pada tahun 2020, SIR 3L memproduksi Crumb Rubber rata-rata 94.429, SIR 10 memproduksi Crumb Rubber rata-rata 194.860 dan SIR 20 memproduksi Crumb Rubber rata-rata 30.309.

- b. Target memaksimalkan pendapatan dari penjualan Crumb Rubber SIR 3L, SIR 10, dan SIR 20 telah tercapai karena target bulanan perusahaan sebesar *Rp 1.000.000.000,00* telah terpenuhi.
 - c. Target memaksimalkan kapasitas mesin untuk SIR 3L, SIR 10, dan SIR 20 Januari sampai Desember 2020 tidak tercapai karena masih ada waktu yang bisa dioptimalkan, dengan rata-rata sisa waktu *46.784 menit/bulan*.
 - d. Target memaksimalkan jam lembur untuk SIR 3L, SIR 10, dan SIR 20 dari Januari sampai Desember 2020 telah tercapai serta target minimum perusahaan yaitu *1.200 menit/bulan* telah terpenuhi.
4. Penelitian yang dilakukan oleh M.Ainur Rhizky dan Mochamad Singgih pada tahun 2023 dalam jurnal kendali teknik dan sains yang berjudul “Mengoptimalkan Hasil Panen Padi Menggunakan Metode *Goal Programming* Dengan Pengaplikasian

Nutrisi PGPR (Studi Kasus: Desa Pappungan Kecamatan Kanigoro Kabupaten Blitar)”. Persamaan dari penelitian ini adalah menggunakan metode *goal programming* untuk mengoptimalkan. Perbedaan dari penelitian ini adalah pada penelitian yang dilakukan oleh M.Ainur Rhizky dan Mochamad Singgih yang menjadi objek penelitian adalah hasil panen padi sedangkan peneliti menggunakan *software Lingo 19.0* untuk menghitung optimasi perencanaan produksi kopi. Hasil akhir dari penelitian yang dilakukan oleh M.Ainur Rhizky dan Mochamad Singgih adalah hasil optimasi padi di desa Papungan kecamatan Kanigoro kabupaten Blitar dengan metode *goal programming* menggunakan *software LINGO* diperoleh hasil optimal memperoleh hasil panen 27.640 kg dengan harga jual Rp 18.000/kg dan biaya yang dibutuhkan untuk produksi sejumlah Rp 61.980.000/hektar (Rhizky, 2023).

5. Penelitian yang dilakukan oleh Indah Resti Ayuni Suri dan Era Budianti pada tahun 2024 dalam jurnal penelitian dan ilmu pendidikan yang berjudul “Model *Fuzzy Goal Programming* Untuk Mengoptimalkan Produksi Keripik Singkong Pada Masa Pandemi Covid-19”. Persamaan dari penelitian ini adalah

menggunakan metode *goal programming* dengan untuk mengoptimalkan produksi. Perbedaan dari penelitian ini adalah pada penelitian yang dilakukan oleh Indah Resti Ayuni Suri dan Era Budianti yang menjadi objek penelitian adalah produksi keripik singkong sedangkan peneliti menggunakan *software Lingo 19.0* untuk menghitung optimasi perencanaan produksi kopi. Hasil akhir dari penelitian yang dilakukan oleh Indah Resti Ayuni Suri dan Era Budianti adalah untuk menyelesaikan masalah perencanaan produksi dan pengoptimalan pendapatan dapat menggunakan metode *Fuzzy Goal Programming* sehingga memperoleh solusi yang layak sesuai dengan target awal (Suri & Budianti, 2024).

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini didasarkan pada rumusan masalah dan tujuan penelitian yang telah ditetapkan pada bab awal. Penelitian ini memulai dari realitas yang jelas dan teramati, menggunakan pendekatan deduktif. Semua jenis penelitian ini dilakukan secara langsung di lapangan.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat yang digunakan untuk melakukan penelitian ini adalah Rumah Kopi Temanggung. Waktu yang digunakan peneliti dalam melakukan penelitian adalah Januari 2023.

C. Sumber Data Penelitian

Sumber data yang dimanfaatkan pada penelitian ini yaitu sumber data sekunder yang didapatkan dari Rumah Kopi Temanggung. Data yang didapatkan pada penelitian ini yaitu data volume produksi, data harga jual tiap produk, data biaya produksi (seperti: harga bahan baku, biaya tenaga kerja), data jam kerja mesin, dan data jam kerja tenaga kerja pada bulan Desember 2022.

D. Langkah-Langkah Penelitian

Langkah-langkah penelitian yaitu proses yang dilakukan dalam penelitian. Menurut Eradipa dkk. (2014) langkah-langkah penelitian ini memiliki beberapa tahapan yaitu:

1. Studi Lapangan dan Studi Pustaka

Dalam penelitian ini, studi lapangan dilaksanakan dengan memeriksa secara pribadi keadaan perusahaan dan melaksanakan wawancara dengan pihak perusahaan. Upaya ini dilaksanakan dalam rangka untuk lebih memahami kesulitan saat ini.

Peneliti melakukan tinjauan pustaka untuk mengidentifikasi teori-teori yang dapat diterapkan untuk mengatasi tantangan-tantangan saat ini dengan mempertimbangkan keadaan perusahaan. Kajian teori dari buku, website, jurnal, dan sumber lain yang hendak dimanfaatkan guna memenuhi tujuan penelitian ini dikenal sebagai studi pustaka.

2. Identifikasi Masalah

Hasil studi lapangan terhadap objek penelitian dan literatur tentang masalah yang dihadapi digunakan untuk mengidentifikasi masalah. Observasi lapangan dan wawancara dengan perusahaan akan

mengungkapkan kondisi yang tidak sesuai dengan pelaksanaannya atau hasil yang akan diterima tidak sesuai dengan kondisi aktual yang diprediksi, mengidentifikasi adanya masalah. Setelah mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang masalah, solusi yang layak akan ditentukan dan solusi yang dipilih akan diimplementasikan.

3. Perumusan Masalah

Tahap setelah identifikasi masalah adalah perumusan masalah. Fokus penelitian dan identifikasi masalah yang telah dikumpulkan dimanfaatkan untuk pedoman dalam menetapkan rumusan masalah pada penelitian ini.

4. Penentuan Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ditetapkan sesuai rumusan masalah yang sudah disebutkan sebelumnya. Hal ini dilakukan guna menetapkan kendala yang diperlukan dalam mengolah analisis hasil pengukuran berikutnya sehingga penelitian yang hendak dilakukan dapat dipandu dan keberhasilannya dapat diukur.

5. Pengumpulan Data

Berikut adalah data dan informasi yang dibutuhkan untuk penelitian ini:

a. Data volume produksi

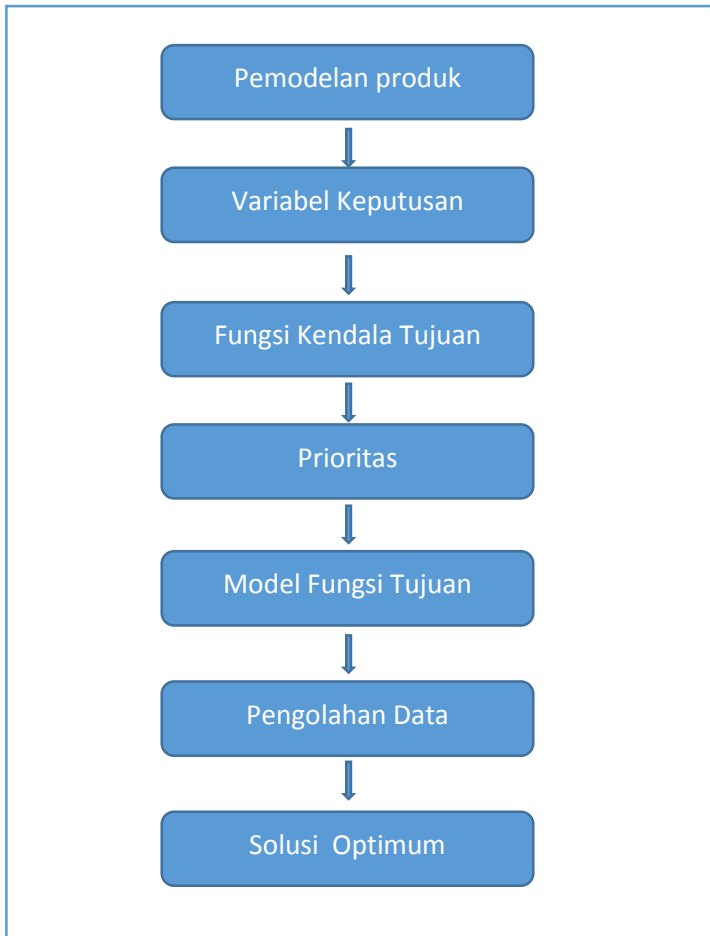
- b. Data harga jual tiap produk.
 - c. Data biaya bahan baku yang dibutuhkan.
 - d. Data jam kerja mesin.
 - e. Data jam kerja tenaga kerja.
6. Pengolahan Data
- Informasi yang dikumpulkan pada tahap sebelumnya diproses dengan menggunakan pendekatan yang sesuai dengan masalah yang dihadapi.
7. Analisis dan Pembahasan
- Pada titik ini akan dilakukan pengecekan dan pembahasan hasil pengolahan data, khususnya terkait dengan penentuan kebutuhan tenaga kerja dan hasil produksi.
8. Penarikan Kesimpulan
- Tahap terakhir dari penelitian ini adalah mengembangkan kesimpulan berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data tahap sebelumnya. Selanjutnya, penelitian yang dianggap relevan dan layak untuk keuntungan perusahaan serta peningkatan bagian studi berikutnya harus diupayakan.

E. Metode Pengolahan Data

Langkah yang dilakukan untuk pengolahan data dalam penelitian ini sebagai berikut (Lubis, 2020):

1. Menentukan jumlah produksi penjualan, biaya produksi, dan pendapatan yang akan digunakan untuk membuat model *goal programming*.
2. Membuat Formulasi *Goal Programming*
 - a. Menentukan Variabel Keputusan
 - b. Menentukan dan Merumuskan Fungsi Kendala Tujuan
 - c. Menentukan Prioritas
 - d. Menentukan Fungsi Tujuan
 - e. Menyelesaikan Model Menggunakan Aplikasi
3. Membuat Kesimpulan

Metode *goal programming* dalam pengolahan data memungkinkan penentuan biaya produksi minimum dan perolehan pendapatan maksimal.



Gambar 3.1 Gambar Diagram Alur Metode Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Objek Penelitian

Objek dari penelitian ini yaitu Rumah Kopi Temanggung yang bergerak dibidang industri kopi. Usaha ini menghasilkan empat jenis kopi yang diolah menjadi bubuk kopi yaitu Kopi Arabika, Kopi Robusta, Kopi Excelsa dan Kopi Bland yang kemudian dikemas dan dijual dimasyarakat. Rumah kopi Temanggung terletak di Jalan Irawan No.3 RT.01/RW.04, Ngemplak, Kecamatan Kedu, Kabupaten Temanggung. Usaha produksi kopi didirikan pertama kali pada tahun 2015, kendala pada saat itu adalah modal namun dengan kegigihannya kendala tersebut dapat teratasi. Pada tahun 2018 Rumah Kopi Temanggung mendapatkan sertifikat produksi. Usaha Rumah Kopi Temanggung ini di pimpin oleh Denden Sofiudin.

Proses produksi yang dilakukan di Rumah Kopi Temanggung sudah menggunakan mesin karena mempermudah dan mempercepat proses produksi. Adapun langkah-langkah yang digunakan pengusaha untuk mencapai hasil produksi yang berkualitas tinggi dan

efisien. Langkah-langkah dalam pembuatan kopi bubuk adalah sebagai berikut:

1. Ketersediaan bahan baku

Produksi di Rumah Kopi Temanggung menggunakan jenis kopi arabika, kopi robusta, kopi excelsa, dan bland. Biji kopi ini merupakan hasil panen diperkebunan Temanggung. Dalam satu bulan Rumah Kopi Temanggung memproduksi biji kopi mencapai *900kg*. Rumah Kopi Temanggung dalam satu hari memproduksi sekitar *30kg*, produksi masing-masing setiap produk kopi yaitu kopi arabika *3kg*, kopi robusta *21kg*, kopi excelsa *3kg*, dan kopi bland *3kg*.

2. Penggorengan

Proses penggorengan menggunakan teknologi modern dengan menggunakan mesin penggoreng. Proses penggorengan sekali produksi sekitar *18menit* untuk sekali produksi. Sekali produksi biji kopi sebanyak *3kg*.

3. Penggilingan

Proses penggilingan biji kopi juga sudah menggunakan mesin modern. Jadi proses penggilingan ini sekali produksi sekitar *2menit* untuk setiap *3kg* biji kopi.

4. Penimbangan

Biji kopi yang sudah selesai diproduksi dan sudah menjadi bubuk kopi ditimbang untuk mengetahui berapa banyak bubuk kopi yang diproduksi.

5. Pengemasan

Pengemasan bubuk kopi menggunakan kemasan yang sudah dibuat dan diberi stiker agar memiliki nilai keindahan dan diminati masyarakat. Stiker yang dibuat didesain untuk melambungkan hasil produksi dari Rumah Kopi Temanggung.

B. Faktor Produksi

Faktor-faktor yang dibutuhkan untuk menghasilkan suatu barang atau jasa yaitu bahan baku, kapasitas mesin, tenaga kerja, dan modal.

1. Bahan Baku

Proses produksi memerlukan pertimbangan dalam memenuhi persediaan bahan baku, maka dalam memenuhi persediaan bahan baku harus melakukan perencanaan dan pemilihan biji kopi yang baik agar dapat menghasilkan produk yang unggul. Bahan baku yang digunakan dalam proses produksi adalah 900kg/

bulan biji kopi yang menghasilkan 4 jenis kopi bubuk yaitu Kopi Robusta, Kopi Arabika, Kopi Excelca dan Kopi Bland.

2. Kapasitas Mesin

Kapasitas mesin dalam sekali produksi yaitu memproduksi *3kg* kopi namun setelah mengalami proses penggorengan dan penggilingan kopi *3kg* hanya menghasilkan *2,5kg* bubuk kopi.

3. Tenaga Kerja

Dalam proses produksi ini memerlukan tenaga kerja sebanyak 4 orang. Tenaga kerja ini bekerja hari senin- minggu dalam satu bulan, tenaga kerja boleh melakukan libur seminggu sekali dengan bergantian. Waktu kerjanya yaitu 8 jam/hari. Setiap tenaga kerja bekerja 192 jam/bulan. Pendapatan tenaga kerja setiap bulannya yaitu sekitar *Rp 2.000.000,00*

4. Biaya Operasional

Proses produksi memerlukan biaya produksi untuk menghasilkan bubuk kopi yang baik. Biaya produksi ini meliputi bahan baku, biaya tenaga kerja, dan biaya tambahan lainnya (biaya operasional).

C. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dari hasil penelitian yang dilakukan didapat data sebagai berikut:

1. Jumlah produksi produk

Produk yang dihasilkan dari proses produksi Rumah Kopi Temanggung yaitu Kopi Arabika 75 *kg*, Kopi Robusta 525 *kg*, Kopi Excelsa 75 *kg*, dan Kopi Bland 75 *kg*

2. Harga bahan baku dan harga jual

Harga bahan baku dan harga jual untuk setiap jenis bubuk kopi yang dihasilkan per 1*kg* tiap kemasan dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4.1 Tabel Harga Bahan Baku dan Harga Jual Produk (Rupiah)

No	Produk	Biaya Bahan Baku/ Kemasan	Harga Jual/ Kemasan
1.	Kopi Arabika	70.000	97.500
2.	Kopi Robusta	35.000	65.000
3.	Kopi Excelsa	35.000	57.500
4.	Kopi Bland	43.750	57.500

Berdasarkan tabel dapat dipaparkan harga bahan baku tiap produk dengan jenis Kopi Arabika *Rp* 70.000,00/*kg*, Kopi Robusta *Rp* 35.000,00/*kg*, Kopi Excelsa *Rp* 35.000,00/*kg* dan Kopi Bland *Rp* 43.750,00/*kg*. Harga jual tiap produk dengan jenis

Kopi Arabika Rp 97.500,00/kg, Kopi Robusta Rp 65.000,00/kg, Kopi Excelsa Rp 57.500,00/kg dan Kopi Bland Rp 57.500,00/kg.

3. Perhitungan biaya tenaga kerja

Biaya tenaga kerja untuk setiap bulannya adalah Rp 2.000.000,00/bulan.

4. Jam Kerja Mesin Produksi

Proses produksi di Rumah Kopi Temanggung menggunakan 2 jenis mesin yaitu mesin penggorengan dan penggiling. Masing-masing mesin memiliki jam kerja sesuai dengan kebutuhan. Kapasitas mesin untuk sekali produksi yaitu 3kg.

D. Membuat Formulasi *Goal Programming*

1. Menentukan Variabel Keputusan

Dalam penelitian di Rumah Kopi Temanggung variabel keputusan merupakan jumlah produk yang akan diproduksi. Variabel keputusan x_j dengan $j = 1, 2, 3, 4$.

2. Menentukan dan Merumuskan Fungsi Kendala Tujuan

Menetapkan tujuan yang hendak dicapai dapat dilakukan dengan menentukan fungsi kendala terlebih dahulu. Dalam penelitian ini kendala yang digunakan, yaitu:

- a. Kendala tujuan memaksimalkan volume produksi sesuai bahan baku yang ada.
 - b. Kendala tujuan meminimalkan biaya produksi.
 - c. Kendala tujuan memaksimalkan pendapatan dari penjualan.
 - d. Kendala tujuan memaksimalkan jam kerja mesin.
 - e. Kendala tujuan memaksimalkan jam kerja tenaga kerja.
3. Menentukan Prioritas
- a. Prioritas 1 : Memaksimalkan volume produksi untuk memenuhi permintaan.
 - b. Prioritas 2 : Memaximumkan pendapatan dari penjualan.
 - c. Prioritas 3 : Meminimumkan biaya produksi.
 - d. Prioritas 4 : Memaksimalkan jam kerja mesin.
 - e. Prioritas 5 : Memaksimalkan jam kerja tenaga kerja.
4. Menentukan Fungsi Tujuan
- Model fungsi tujuan dalam penelitian ini memiliki prioritas sehingga untuk menentukan fungsi tujuan disesuaikan dengan model fungsi tujuan berdasarkan prioritas.
5. Menyelesaikan Model Menggunakan Aplikasi

E. Pemodelan Matematika Perencanaan Produksi Menggunakan Metode *Goal Programming* Dengan Prioritas Sasaran

Usaha kopi saat ini banyak digemari oleh masyarakat sehingga dalam proses perencanaan produksi di Rumah Kopi Temanggung membutuhkan perencanaan produksi agar produksi yang dilaksanakan mampu mencapai tujuan yang ingin dicapai. Tujuan yang ingin dicapai Rumah Kopi Temanggung adalah meminimalkan biaya produksi, memaksimalkan pendapatan, memaksimalkan jam kerja mesin, dan memaksimalkan jam kerja karyawan.

Pada penelitian ini metode yang dimanfaatkan guna melakukan perencanaan produksi adalah dengan menggunakan metode *goal programming*. Tahapan-tahapan yang dilaksanakan untuk pemodelan matematika dengan menggunakan *goal programming* sebagai berikut:

1. Fungsi Tujuan

Seorang pengusaha untuk memperoleh keuntungan maksimum dan biaya yang dikeluarkan minimum harus melakukan perencanaan produksi yang tepat pada usaha yang dilakukan untuk masa yang akan datang dengan melihat data tahun sebelumnya sebagai patokan dalam membuat keputusan dalam melakukan proses produksi dengan memperhatikan

kendala-kendala yang ada pada usaha yang dilakukan. Oleh karena itu, tujuan teknis dan keuangan dalam penelitian ini disesuaikan dengan sumber daya perusahaan saat ini untuk memenuhi fungsi tujuan. Fungsi tujuan untuk memaksimalkan produksi kopi dapat diformulasikan sebagai berikut:

$$\text{Min } Z = \sum_{i=1}^m (d_i^- - d_i^+)$$

Untuk

d_i^- = Variabel deviasi di bawah target (b_i)

d_i^+ = Variabel deviasi di atas target (b_i)

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

2. Fungsi Kendala

Pengambilan keputusan dalam membuat perencanaan produksi kopi ada beberapa tujuan atau *goals* yang hendak dicapai, sasaran-sasaran tersebut meliputi:

- a. Sasaran memaksimalkan volume produksi untuk memenuhi permintaan

Prioritas utama perusahaan adalah terpenuhinya permintaan produk dari suatu perusahaan. Sehingga kepuasan konsumen adalah tujuan utama perusahaan dalam dunia bisnis. Peneliti akan melakukan perencanaan produksi

dengan melihat data bulan Desember 2022 yang sudah ada.

Tabel 4.2 Tabel Produksi Kopi Bulan Desember 2022 (kg)

Produk	Banyaknya Produksi
Kopi Arabika (x_1)	75
Kopi Robusta (x_2)	525
Kopi Excelsa (x_3)	75
Kopi Bland (x_4)	75

- b. Sasaran memaksimalkan pendapatan penjualan

Pendapatan penjualan akan maksimal apabila semakin banyak produk yang dihasilkan akan semakin banyak pendapatan yang diperoleh perusahaan. Harga produk kopi di Rumah Kopi Temanggung memiliki tingkat harga yang berbeda. Tingkat harga kopi dapat dilihat pada tabel.

Tabel 4.3 Tabel Harga Jual Produk Kopi per kg (Rupiah)

Produk	Harga Jual (per kg)
Kopi Arabika (x_1)	97500
Kopi Robusta (x_2)	65000
Kopi Excelsa (x_3)	57500
Kopi Bland (x_4)	57500

c. Sasaran meminimalkan biaya produksi

Perusahaan harus meminimumkan biaya produksi agar perusahaan memperoleh pendapatan yang maksimal dari proses produksi. Biaya produksi meliputi harga bahan, upah tenaga kerja, dan biaya lainnya (seperti: biaya tenaga kerja, biaya listrik, dan biaya gas). Biaya produksi tiap jenis kopi per kemasan tidak sama. Berikut tabel biaya produksi untuk setiap produk kopi tiap kemasan.

Tabel 4.4 Biaya Produksi per kg (Rupiah)

No	Produk	Biaya Bahan Baku/ Kemasan	Biaya Lainnya/ Kemasan	Total Biaya Produksi/ Kemasan
1.	Kopi Arabika	70.000	10.000	80.000
2.	Kopi Robusta	35.000	10.000	45.000
3.	Kopi Excelsa	35.000	10.000	45.000
4.	Kopi Bland	43.750	10.000	53.750

d. Sasaran memaksimalkan jam kerja mesin

Banyaknya produk yang dapat diproduksi sangat dipengaruhi oleh jam kerja mesin karena jumlah produk yang dihasilkan berbanding lurus dengan waktu operasi mesin. Mesin akan dapat

memenuhi semua permintaan produk dengan memaksimalkan jam kerja mesin. Tabel jam kerja mesin sebagai berikut:

Tabel 4.5 Tabel Jam Kerja Mesin

Mesin	Kapasitas /bulan (jam)	Jam kerja tiap produk (jam)			
		Kopi arabika	Kopi robusta	Kopi excelsa	Kopi bland
Penggorengan	90	9	63	9	9
Penggilingan	10	1	7	1	1
Total	100	10	70	10	10

- e. Sasaran memaksimalkan jam kerja tenaga kerja

Proses produksi yang dilakukan pada jam kerja adalah proses produksi yang ideal menurut perusahaan. Oleh karena itu, untuk mengurangi biaya produksi yang digunakan untuk memberi upah maka perusahaan harus memaksimalkan jam tenaga kerja tenaga kerja agar tidak mengeluarkan upah untuk lembur.

Tabel 4.6 Tabel Kapasitas Jam Kerja Tenaga Kerja

Jam Kerja Tenaga Kerja	Jam kerja/bulan
Tenaga Kerja 1	192 jam/bulan
Tenaga Kerja 2	192 jam/bulan
Tenaga Kerja 3	192 jam/bulan
Tenaga Kerja 4	192 jam/bulan
Total	768 jam/bulan

F. Model Matematika

Peneliti akan menawarkan perencanaan yang lebih baik dari keadaan nyata dengan mengoptimalkan variabel-variabel yang digunakan untuk memutuskan keputusan dengan membuat perencanaan produksi kopi memanfaatkan metode *goal programming*.

1. Menentukan variabel dan parameter yang digunakan

Dalam perumusan menggunakan metode *goal programming* peneliti menggunakan variabel dan parameter sebagai berikut:

x_i : banyakan produk ke- i yang dihasilkan

i : macam produk yang dibuat, $i = 1, 2, 3, 4$

Q_i : tingkat permintaan terhadap produk ke- i

d_i^- : nilai penyimpangan di bawah Q_i

d_i^+ : nilai penyimpangan di atas Q_i

P_1 : penghasilan penjualan produk

P_2 : biaya produksi perusahaan

H_i : harga jual produk i per unit

B_i : biaya produksi produk i per unit

TM_i : waktu produksi mesin untuk produk i per unit

TK_i : waktu produksi tenaga kerja untuk produk i per unit

JM : jam kerja mesin

JK : jam kerja tenaga kerja

2. Merumuskan fungsi kendala

Kendala yang menjadi sasaran pada Rumah Kopi Temanggung akan dimodelkan menjadi fungsi kendala untuk menyelesaikan permasalahan perencanaan produksi. Merumuskan fungsi tujuan dan menetapkan penyimpangan tambahan sesuai dengan kendala tersebut bertujuan untuk merumuskan fungsi kendala.

Persamaan $\sum_{i=1}^m a_{ij} \cdot x_j + d_i^- - d_i^+ = b_i$ dapat digunakan untuk merumuskan fungsi kendala dan persamaan $Z: \text{Min } \sum_{i=1}^m P_i (d_i^- - d_i^+)$ dapat digunakan untuk merumuskan setiap fungsi tujuan. Ada lima kendala yang dihadapi pada penelitian ini: Memaksimalkan jumlah produksi untuk memenuhi permintaan, meminimumkan biaya produksi, memaksimumkan pendapatan dari penjualan, memaksimumkan jam kerja mesin, dan memaksimumkan jam kerja tenaga kerja. Rumusan setiap kendala adalah sebagai berikut:

- a. Kendala sasaran memaksimalkan volume produksi untuk memenuhi permintaan

$$x_i + d_i^- - d_i^+ = Q_i$$

Dimana:

x_i : jumlah produk ke- i yang diproduksi

d_i^- : nilai penyimpangan di bawah Q_i

d_i^+ : nilai penyimpangan di atas Q_i

Q_i : tingkat permintaan akan jenis produk ke- i

Persamaan fungsi Z untuk meminimalkan d_i^- dan d_i^+ menjadi:

$$\text{Min } Z = \sum_{i=1}^m (d_i^- - d_i^+)$$

- b. Kendalan sasaran memaksimalkan pendapatan penjualan

Fungsi tujuan:

$$\text{Max } Z = \sum_{i=1}^m H_i x_i$$

Dimana:

H_i : harga jual produk i per unit

x_i : banyaknya produk ke- i yang dihasilkan

m : total produk

- c. Kendala sasaran meminimalkan biaya produksi

Fungsi tujuan:

$$\text{Min } Z = \sum_{i=1}^m B_i x_i$$

Dimana:

B_i : biaya produksi produk i per unit

x_i : banyaknya produk ke- i yang dihasilkan

m : total produk

- d. Kendala sasaran memaksimalkan jam kerja mesin

Kendala:

$$\sum_{i=1}^m TM_i x_i + d_i^- - d_i^+ = JM$$

Dimana:

TM_i : waktu produksi mesin untuk produk i per unit

JM : jam kerja mesin

d_i^- : nilai penyimpangan di bawah Q_i

d_i^+ : nilai penyimpangan di atas Q_i

Fungsi tujuan Z :

$$\text{Min } Z = \sum d_i^-$$

- e. Kendala sasaran memaksimalkan jam kerja tenaga kerja

Kendala:

$$\sum_{i=1}^m TK_i x_i + d_i^- - d_i^+ = JK$$

Dimana:

TK_i : waktu produksi tenaga kerja untuk produk i
per unit

JK : jam kerja tenaga kerja

d_i^- : nilai penyimpangan di bawah Q_i

d_i^+ : nilai penyimpangan di atas Q_i

Fungsi tujuan Z :

$$\text{Min } Z = \sum d_i^-$$

3. Penggunaan formulasi model *goal programming*

Formulasi model yang digunakan dalam perencanaan produksi kopi menggunakan metode *goal programming* sebagai berikut:

- a. Kendala sasaran memaksimalkan jumlah produksi
Deviasi positif dan deviasi negatif harus diminimumkan untuk memenuhi permintaan. Sebab jumlah produksi yang tidak mencukupi akan membuat permintaan konsumen tidak dapat terpenuhi, sedangkan jumlah produksi yang berlebih akan menaikkan biaya persediaan dan membuat biaya produksi menjadi tidak terjangkau. Akibatnya, fungsi tujuan harus dikurangi. Fungsi kendala untuk setiap produk adalah sebagai berikut:

$$x_i + d_1^- - d_1^+ = Q_i$$

$$x_1 + d_1^- - d_1^+ = 75$$

$$x_2 + d_2^- - d_2^+ = 525$$

$$x_3 + d_3^- - d_3^+ = 75$$

$$x_4 + d_4^- - d_4^+ = 75$$

Persamaan fungsi Z untuk meminimalkan d_i^- dan d_i^+ menjadi:

$$\text{Min } Z = \sum_{i=1}^4 (d_i^- + d_i^+)$$

$$\Leftrightarrow \text{Min } Z = d_1^- + d_1^+ + d_2^- + d_2^+ + d_3^- + d_3^+ + d_4^- + d_4^+$$

- b. Kendala sasaran memaksimalkan pendapatan penjualan

Tujuan Rumah Kopi Temanggung dari penjualan produk kopi adalah memperoleh pendapatan maksimal, sehingga target keuntungan yang tidak mencapai target atau nilai deviasi negatif akan diminimalkan. Berikut rumusan fungsi kendala model:

$$\text{Max } Z = \sum_{i=1}^4 H_i x_i$$

$$\Leftrightarrow \text{Max } Z = 97500x_1 + 65000x_2 + 57500x_3 + 57500x_4$$

$$\Leftrightarrow P_1 = 97500x_1 + 65000x_2 + 57500x_3 + 57500x_4 + d_5^- - d_5^+$$

Fungsi tujuan untuk memaksimalkan pendapatan penjualan berdasarkan kendala sasaran di atas dapat diuraikan sebagai berikut:

$$\text{Min } Z = d_5^-$$

- c. Kendala sasaran meminimumkan biaya produksi

Proses untuk setiap produksi usaha kopi menginginkan biaya produksi yang minimum

sehingga biaya yang dikeluarkan tidak banyak. Nilai deviasi positif atau berlebih diminimalkan karena tujuannya untuk mengurangi biaya yang dikeluarkan selama produksi. Berikut rumusan fungsi kendala model:

$$\begin{aligned}
 \text{Min } Z &= \sum_{i=1}^4 B_i x_i \\
 \Leftrightarrow \text{Min } Z &= 80000x_1 + 45000x_2 + 45000x_3 \\
 &\quad + 53750x_4 \\
 \Leftrightarrow P_2 &= 80000x_1 + 45000x_2 + 45000x_3 \\
 &\quad + 53750x_4 + d_6^- - d_6^+
 \end{aligned}$$

Fungsi tujuan untuk meminimumkan biaya produksi berdasarkan kendala sasaran di atas dapat diuraikan sebagai berikut:

$$\text{Min } Z = d_6^+$$

- d. Kendala sasaran memaksimalkan jam kerja mesin

Memaksimalkan penggunaan mesin sesuai dengan kapasitas dapat membuat produksi optimal dapat berjalan dengan lancar. Berikut rumusan fungsi kendala model:

$$\begin{aligned}
 \sum_{i=1}^4 TM_i x_i + d_i^- - d_i^+ &= JM \\
 \Leftrightarrow TM_1 x_1 + TM_2 x_2 + TM_3 x_3 + TM_4 x_4 + d_7^- - d_7^+ \\
 &= JM \\
 \Leftrightarrow 10x_1 + 70x_2 + 10x_3 + 10x_4 + d_7^- - d_7^+ &= 100
 \end{aligned}$$

Fungsi tujuan untuk memaksimalkan jam kerja mesin adalah dengan penyimpangan d_i^- diminimalkan. Berdasarkan kendala sasaran di atas dapat diuraikan sebagai berikut:

$$\text{Min } Z = d_7^-$$

- e. Kendala sasaran memaksimalkan jam kerja tenaga kerja

Jam kerja karyawan dioptimalkan agar produksi usaha kopi dapat optimal. Maka kendala sasarannya sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^4 TK_i x_i + d_i^- - d_i^+ &= JK \\ \Leftrightarrow TK_1 x_1 + TK_2 x_2 + TK_3 x_3 + TK_4 x_4 + d_7^- - d_7^+ &= JK \\ \Leftrightarrow 192x_1 + 192x_2 + 192x_3 + 192x_4 + d_8^- - d_8^+ &= 768 \end{aligned}$$

Fungsi tujuan dalam memaksimalkan jam kerja tenaga kerja berdasarkan sasaran di atas adalah

$$\text{Min } Z = d_8^-$$

G. Analisis Data Menggunakan *Software Lingo 19.0*

Rumah Kopi Temanggung dalam melakukan produksi hanya dilakukan dengan prediksi saja tidak melakukan analisis faktor-faktor kendala perencanaan produksi. Dalam melakukan proses produksi Rumah Kopi

Temanggung sudah memperoleh keuntungan hanya saja keuntungan yang diperoleh Rumah Kopi Temanggung belum optimal, maka diperlukan hasil perhitungan menggunakan metode *goal programming* supaya memperoleh hasil yang optimal.

Kesimpulan dari penelitian ini diberikan dalam bentuk saran dan informasi mengenai jumlah barang ideal yang harus dihasilkan oleh usaha tersebut agar dapat mencapai produksi yang produktif dan berhasil. *Software Lingo* 19.0 digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang telah dirumuskan dalam persamaan. Lampiran 6 berisi rumusan masalah dalam bentuk skrip *software Lingo*. Lampiran 7 berisi data *output* yang diperlukan dari hasil pengolahan skrip *software Lingo*. *Software Lingo* dalam penelitian ini dimanfaatkan guna mencari data yang diperlukan seperti data penyelesaian solusi optimal (nilai fungsi tujuan, nilai variabel keputusan, nilai variabel devisional, nilai *reduced cost*), nilai-nilai *slack*, surplus serta *dual price*.

Tabel 4.7 Keputusan Optimal Dari Output *Software Lingo* 19.0 (dalam satu bulan)

Kendala	Sasaran	Hasil Perhitungan
Produksi kopi	$x_1 = 75$	$x_1 = 75$
	$x_2 = 525$	$x_2 = 525$
	$x_3 = 75$	$x_3 = 75$
	$x_4 = 75$	$x_4 = 75$

Memaksimalkan Pendapatan	P_1	Rp 50.062.500,00
Meminimumkan Biaya Produksi	P_2	Rp 37.031.250,00
Memaksimalkan jam kerja mesin	100 jam	100 jam
Memaksimalkan jam kerja tenaga kerja	768 jam	768 jam

Berdasarkan tabel di atas bahwa hasil output yang diperoleh menyarankan model untuk memproduksi x_1 sebanyak 75kg, x_2 sebanyak 525kg, x_3 sebanyak 75kg, x_4 sebanyak 75kg. Maka upaya yang dilakukan guna menggapai target total permintaan tiap produk dapat tergapai oleh semua jenis produk. Didapatkan kombinasi solusi optimal dari tabel di atas sebagai berikut:

1. Sasaran dipenuhi oleh produk x_1, x_2, x_3, x_4 .
2. Sasaran untuk meningkatkan pendapatan didapatkan sebesar Rp 50.062.500,00.
3. Sasaran untuk menurunkan biaya produksi yang sebesar Rp 37.031.250,00.
4. Sasaran memaksimalkan jam kerja reguler terpenuhi karena tidak terdapat nilai penyimpangan negatif dari penggunaan jam kerja reguler.
5. Sasaran meminimalkan jam lembur terpenuhi karena tidak terdapat nilai penyimpangan positif dari penggunaan jam kerja reguler.

Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa untuk memperoleh hasil perencanaan produksi yang maksimum seperti meminimalkan biaya produksi, memaksimalkan pendapatan, memaksimalkan penggunaan jam kerja mesin, dan mengoptimalkan jam kerja karyawan dengan dipengaruhi kendala-kendala seperti bahan baku, biaya kemasan, biaya karyawan tiap kemasan, penggunaan waktu kerja mesin produksi dan jam kerja karyawan sehingga menghasilkan produksi produk 1 dan produk 2 yang optimal. Untuk melakukan hal tersebut, proses perencanaan produksi dapat memanfaatkan konsep matematika dan teknologi komputer modern. Misalnya program liner yang dapat diterapkan dengan metode *goal programming* dan *software Lingo 19.0* untuk menyelesaikan permasalahan tersebut agar dapat menghasilkan tujuan dan hasil perencanaan produksi yang optimal.

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Perencanaan produksi di Rumah Kopi Temanggung berdasarkan perhitungan menggunakan *software Lingo* 19.0 dalam satu bulan dapat dilakukan dengan memproduksi produk Kopi Arabika sebanyak 75kg, Kopi Robusta sebanyak 525kg, Kopi Excelsa sebanyak 75kg, dan Kopi Bland sebanyak 75kg dengan memaksimalkan pendapatan sebesar Rp50.062.500,00, meminimumkan biaya produksi Rp 37.031.250,00, memaksimalkan penggunaan mesin 100 jam, dan memaksimalkan jam kerja tenaga kerja 768 jam.

B. Saran

Berdasarkan teori, pengolahan data, dan pembahasan pada penelitian ini, maka peneliti menyampaikan beberapa saran yaitu:

1. Peneliti hanya menggunakan satu metode yaitu metode *goal programming*, untuk peneliti selanjutnya diharapkan menggunakan beberapa metode agar diperoleh hasil yang lebih akurat.

2. Peneliti menggunakan 1 aplikasi yaitu menggunakan *software Lingo* untuk mengolah data penelitian, untuk peneliti selanjutnya diharapkan dapat menggunakan aplikasi terbaru yang dapat digunakan untuk mengolah data yang menggunakan metode *goal programming*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abas, M. (2021). *Analisis Sensitivitas Perencanaan Produksi Gula Pasir Dengan Metode Goal Programming Di Gorontalo (Studi Kasus : PT. PG Gorontalo)*. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Abdillah. (2013). *Program Linear*. Makassar: Dua Satu Press.
- Astuti, N. E. D., Linawati, L., & Mahatma, T. (2013). Penerapan Model Linear Goal Programming Untuk Optimasi Perencanaan Produksi. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains VIII, Fakultas Sains dan Matematika, UKSW*, 4(1), 464–471.
- Bahri, S., Meutia, S., & Sari, D. (2021). Optimasi Perencanaan Produksi Crumb Rubber Dengan Metode Goal Programming Di Pt. Bakrie Sumatera Plantations Tbk. *Industrial Engineering Journal*, 10(1).
- Bakhtiar, A., Sari, D. P., & Tantonio, H. (2006). Penentuan Jumlah Bus Yang Optimal Dengan Menggunakan Metode Goal Programming (Studi Kasus Di Trayek B 35 Jurusan Terboyo - Cangkiran Semarang). *Industrial Engineering Department*, 1(1), 42–50.
- Charnes, A., & Cooper, W. W. (1977). Goal programming and multiple objective optimizations: Part 1. *European Journal of Operational Research*, 1(1), 39–54.

- Dabukke, R. (2019). *Optimasi Perencanaan Produksi Dengan Metode Goal Programming (Studi Kasus: UD Berkat Doa). Perencanaan Produksi.*
- Eradipa, A. Y., Rahman, A., & Tantrika, C. F. M. (2014). Penjadwalan Tenaga Kerja Room Boy Dengan Menggunakan Metode Goal Programming. *Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri*, 2(6), 1214–1225.
- Eunike, A. ., Setyanto, N. W., Yuniarti, R., Hamdala, I., Lukodono, R. P., & Fanani, A. A. (2021). *Perencanaan Produksi dan Pengendalian Produksi.* Malang: UB Press.
- Ghaliyah, S. F., Harahap, E., Badruzzaman, F. H., Matematika, P., Matematika, F., & Alam, P. (2021). Optimalisasi Keuntungan Produksi Sambal Menggunakan Metode Simpleks Berbantuan Software QM. *Bandung Conference Series*, 2(1), 9–16.
- Harjiyanto, T. (2014). *Aplikasi Model Goal Programing Untuk Optimasi Produksi Aksesoris (Studi Kasus: PT. Kosam Jaya Banguntapan Bantul).* Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Hutajulu, N. B. (2014). *Perencanaan Penjadwalan Perawat Menggunakan Metode Goal Programming (Studi Kasus: Rumah Sakit Sari Mutiara Medan).* Universitas Sumatera Utara.
- Industri, S. M. (2017). *Studio Manajemen Industri.* Diambil dari

<https://bsce.ub.ac.id/wp-content/uploads/2017/11/MODUL-RESPONSI-2017-2018-New.pdf> pada 25 Juni 2024.

- Istiqomah, N. Al, & Lestari, D. (2017). Optimasi Perencanaan Produksi Kue Dan Bakery di Home Industry “SELARAS CAKE” Menggunakan Model Goal Programming. *Jurnal Fourier*, 6(1).
- Kabosu, M. Y., & kartiko. (2020). Analisis Goal Programming (Gp) Pada Optimalisasi Perencanaan Produksi Mebel Ud . Latanza. *Jurnal Statistika Industri dan Komputasi*, 5(1), 22–40.
- Lubis, H. H. (2020). *Optimasi produksi bandrek dengan penerapan metode goal programming*. Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan.
- Lubis, R. F. (2017). Wawasan Ayat-Ayat Al-Qur'an Dan Hadis Tentang Produksi. *AL-INTAJ*, 3(1), 136–153.
- Luis, F., & Moncayo, G. (2018). *Production Planning And Inventory Control*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Muji, Heni, & Chrisna. (2018). *Pengembangan Produk Unggulan Daerah Kopi Robusta Temanggung*. Magelang. <https://ejurnal.unisri.ac.id/index.php/sndms/article/view/2410> diakses tanggal 07 Juni 2022
- Nilamsari, F. T., Santoso, K. A., & Pradjaningsih, A. (2023). Optimasi Produksi Suwar-Suwir Menggunakan Metode

- Goal Programming (Studi Kasus: Pabrik Sari Rasa, Kabupaten Jember). *Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika*, 15(1), 41–54.
- Paath, P. C., & Tjakra, J. (2015). Analisis Pengendalian Bahan Proyek Pembangunan dengan Metode Goal Programming Prioritas (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Sekolah Eben Haezar). *Jurnal Sipil Statik*, 3(5), 351–360.
- Pianda, D. (2018). *Optimasi Perencanaan Produksi Pada Kombinasi Produk Dengan Metode Linear Programming*. Sukabumi: CV Jejak.
- Rafflesia, U., & Widodo, F. H. (2014). *Pemrograman Linier*. Bengkulu: Badan Penerbitan Fakultas Pertanian UNIB.
- Rahmawati, L. I. (2013). Optimalisasi Harga Penjualan Perumahan dengan Metode Goal Programming (Studi Kasus : Golden Gindi Residence Kota Bima Nusa Tenggara Barat). *Jurnal Matematika*, 3(2), 86–101.
- Rhizky, M. A. (2023). Mengoptimalkan Hasil Panen Padi Menggunakan Metode Goal Programming Dengan Pengaplikasian Nutrisi PGPR (Studi kasus : Desa Pappungan Kecamatan Kanigoro Kabupaten Blitar). *Jurnal Kendali Teknik dan Sains*, 1(3), 107–121.
- Ridwan, A., & Abadi, A. A. (2020). Optimasi Pemilihan Supplier Bahan Baku Batubara Dengan Metode Goal Programming (Studi Kasus di PT. ABC). *Journal Industrial Servicess*, 6(1),

- Sari, G. (2018). *Optimasi Perencanaan Produksi Kopi Bubuk Dengan Metode Goal Programming Berbasis QM For Windows (Studi Kasus Industri Rumahan Kopi Bubuk SR Asli Lampung Di Waydadi Kecamatan Sukarame)*. Uin Raden Intan. Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan, Lampung.
- Suri, I. R. A., & Budianti, E. (2024). Model Fuzzy Goal Programming Untuk Mengoptimalkan Produksi Keripik Singkong Pada Masa Pandemi Covid-19, 5(1), 79–89.
- Sutrisno, D., Sahari, A., & Lusiyanti, D. (2017). Aplikasi Metode Goal Programming Pada Perencanaan Produksi Klappertaart Pada Usaha Kecil Menengah (Ukm) Najmah Klappertaart. *Jurnal Ilmiah Matematika Dan Terapan*, 14(1), 25–38.
- Syahputra, J. (2018). *Optimasi Jumlah Produksi Celana Jeans Menggunakan Metode Goal Programming (Studi Kasus: CV. Ridho Mandiri)*. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Ujiyanto, B. T., & Maringka, B. (2018). Optimasi Penjualan Rumah Dan Pemanfaatan Lahan Pada Perumahan Permata Jingga. *Pawon: Jurnal Arsitektur*, 2(01), 1–10.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Produksi Kopi Bulan Desember 2022

Produk	Banyaknya Produksi
Kopi Arabika (x_1)	75
Kopi Robusta (x_2)	525
Kopi Excelca (x_3)	75
Kopi Bland (x_4)	75

Lampiran 2 Data Harga Jual Produk Kopi

Produk	Harga Jual (per Satuan)
Kopi Arabika (x_1)	97500
Kopi Robusta (x_2)	65000
Kopi Excelca (x_3)	57500
Kopi Bland (x_4)	57500

Lampiran 3 Data Biaya Produksi per kg

No	Produk	Biaya Lainnya/ Kemasan	Biaya Bahan Baku/ Kemasan	Total Biaya Produksi/ Kemasan
1.	Kopi Arabika	10.000	70.000	80.000
2.	Kopi Robusta	10.000	35.000	45.000
3.	Kopi Excelsa	10.000	35.000	45.000
4.	Kopi Bland	10.000	43.750	53.750

Lampiran 4 Data Tabel Jam Kerja Mesin

Mesin	Kapasitas /bulan (jam)	Jam kerja tiap produk (jam)			
		Kopi arabika	Kopi robusta	Kopi excelsa	Kopi bland
Penggorengan	90	9	63	9	9
Penggilingan	10	1	70	1	1
Total	100	10	70	10	10

Lampiran 5 Data Kapasitas Jam Kerja Tenaga Kerja

Jam Kerja Tenaga Kerja	Jam kerja/bulan
Tenaga Kerja 1	192 jam/bulan
Tenaga Kerja 2	192 jam/bulan
Tenaga Kerja 3	192 jam/bulan
Tenaga Kerja 4	192 jam/bulan
Total	768 jam/bulan

Lampiran 6 Skrip *Lingo*

$MIN = (D11 + D12 + D21 + D22 + D31 + D32 + D41 + D42) + (D51) + (D61) + (D71 + D712);$

$x1 + d11 - d12 = 75;$

$x2 + d21 - d22 = 525;$

$x3 + d31 - d32 = 75;$

$x4 + d41 - d42 = 75;$

$97500 * x1 + 65000 * x2 + 57500 * x3 + 57500 * x4 + d51 = P1;$

$80000 * x1 + 45000 * x2 + 45000 * x3 + 53750 * x4 + d61 = P2;$

$10 * x1 + 70 * x2 + 10 * x3 + 10 * x4 + d71 - d72 = 100;$

$192 * x1 + 192 * x2 + 192 * x3 + 192 * x4 + d81 - d82 = 768;$

$x1 \geq 0;$

$x2 \geq 0;$

$x3 \geq 0;$

$x4 \geq 0;$

$d11 \geq 0;$


```

d21>=0;

d31>=0;

d41>=0;

d12>=0;

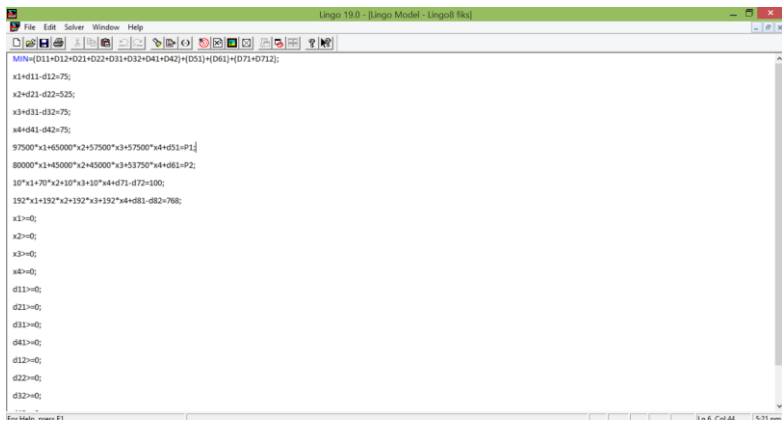
d22>=0;

d32>=0;

d42>=0;

d51>=0; end

```



The screenshot shows the Lingo 19.0 application window titled "Lingo 19.0 - [Lingo Model - Lingo8.fxl]". The interface includes a menu bar (File, Edit, Solver, Window, Help) and a toolbar with various icons for file operations, editing, and solving. The main text area contains the following Lingo script:

```

MIN=(D11+D12+D21+D22+D31+D32+D41+D42)+(D51)+(D61)+(D71+D712);

x1+d11-d12=75;
x2+d21-d22=525;
x3+d31-d32=75;
x4+d41-d42=75;
97500*x1+45000*x2+57500*x3+57500*x4+d51=P1;
80000*x1+45000*x2+45000*x3+53750*x4+d61=P2;
10*x1+70*x2+10*x3+10*x4+d71-d72=100;
192*x1+192*x2+192*x3+192*x4+d81-d82=768;

x1>=0;
x2>=0;
x3>=0;
x4>=0;
d11>=0;
d21>=0;
d31>=0;
d41>=0;
d12>=0;
d22>=0;
d32>=0;

```

The status bar at the bottom indicates "Line 46, Column 44" and "6/31 rows".

Lampiran 7 Output Lingo

Variable	Value	Reduced Cost
D11	0.000000	1.000000
D12	0.000000	1.000000
D21	0.000000	1.000000
D22	0.000000	1.000000
D31	0.000000	1.000000
D32	0.000000	1.000000
D41	0.000000	1.000000
D42	0.000000	1.000000
D51	0.000000	1.000000
D61	0.000000	1.000000
D71	0.000000	1.000000
D712	0.000000	1.000000
X1	75.00000	0.000000
X2	525.0000	0.000000
X3	75.00000	0.000000
X4	75.00000	0.000000
P1	0.5006250E+08	0.000000
P2	0.3703125E+08	0.000000
D72	38900.00	0.000000
D81	0.000000	0.000000
D82	143232.0	0.000000

Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	0.000000	-1.000000
2	0.000000	0.000000
3	0.000000	0.000000
4	0.000000	0.000000
5	0.000000	0.000000
6	0.000000	0.000000
7	0.000000	0.000000
8	0.000000	0.000000
9	0.000000	0.000000
10	75.00000	0.000000
11	525.0000	0.000000
12	75.00000	0.000000
13	75.00000	0.000000
14	0.000000	0.000000
15	0.000000	0.000000
16	0.000000	0.000000
17	0.000000	0.000000
18	0.000000	0.000000
19	0.000000	0.000000
20	0.000000	0.000000
21	0.000000	0.000000
22	0.000000	0.000000

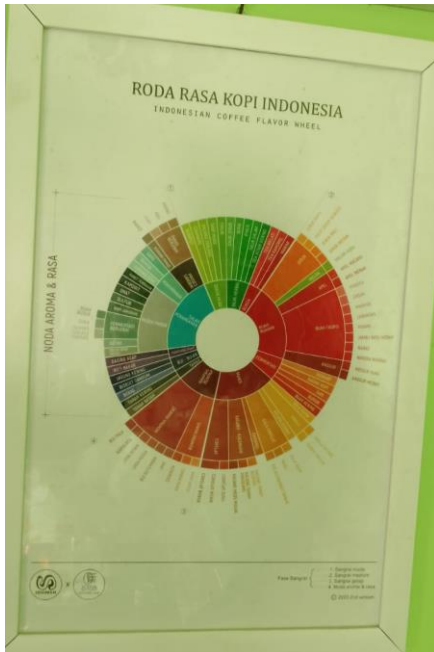
Lampiran 8 Foto Persediaan Bahan Baku



Lampiran 9 Foto Kopi Kemasan



Lampiran 10 Foto Roda Rasa Kopi Indonesia



Lampiran 11 Foto Kopi Yang Sudah Jadi



Lampiran 12 Surat Ijin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.4003/Un.10.8/K/SP.01.08/06/2022 28 Juni 2022
Lamp : -
Hal : Permohonan Izin Observasi Pra Riset

Kepada Yth.
Pimpinan Rumah Kopi Temanggung
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka memenuhi tugas akhir Fakultas Sains dan Teknologi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Siti Nur Safatun
NIM : 1808046018
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Matematika.

mohon mahasiswa kami di iijinkan melaksanakan Observasi Pra Riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin.

Data Observasi tersebut diharapkan dapat menjadi bahan kajian (analisis) bagi mahasiswa kami.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan
Kabag. TU

Muh. Kharis


Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama Lengkap : Siti Nur Safatun
Tempat & Tanggal Lahir : Temanggung, 03 Juli 1999
Alamat Rumah : Kemiri RT 02 RW 04, Salamsari,
Kec. Kedu, Kab. Temanggung
HP : 085786223539
E-mail : sitinursafatun37@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. RA Najmul Huda
2. MI Salamsari
3. SMP N 3 Temanggung
4. SMA N 2 Temanggung

Semarang, 24 Juni 2024



Siti Nur Safatun

NIM. 1808046018