

# **OPTIMALISASI PERENCANAAN PRODUKSI MENGUNAKAN METODE FUZZY GOAL PROGRAMMING**

**Skripsi**

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-  
Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)  
Dalam Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Oleh :

**DWI ASTUTI**

**NPM: 1711050031**

**Program Studi Pendidikan Matematika**

**Pembimbing I : Dr. Achi Rinaldi, S.Si, M.Si**

**Pemimbing II : Indah Resti Ayuni Suri, M.Si**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI**

**RADEN INTAN LAMPUNG**

**1443 H / 2022**

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan perencanaan produksi dengan menggunakan metode *Fuzzy Goal Programming*. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan data sekunder yang didapatkan dari industry rumahan sabun Harmoni, penelitian ini tergolong kedalam penelitian kuantitatif. Untuk mendapatkan perencanaan produksi terbaik yaitu menentukan banyaknya sabun yang harus diproduksi untuk mendapatkan pendapatan yang maksimum dan biaya produksi yang minimum, dengan bantuan aplikasi R untuk mendapatkan hasil terbaik. Sehingga dalam penelitian ini diperoleh hasil akhir yaitu dengan memproduksi sabun cuci piring sebanyak 499,375 botol, sabun cuci baju sebanyak 496,595 botol, sabun cuci tangan sebanyak 148 botol hinganya memaksimalkan pendapatan senilai Rp10.295.730,00 dan meminimumkan biaya produksi senilai Rp7.416.623,17

Kata kunci: Perencanaan Produksi, *Fuzzy Goal Programming*, R-project

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dwi Astuti  
NPM : 1711050031  
Jurusan/Prodi : Pendidikan Matematika  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa Skripsi yang berjudul “Optimalisasi Perencanaan Produksi Menggunakan Metode Fuzzy Goal Programming” adalah benar-benar merupakan hasil karya penulis sendiri, bukan diduplikasi atau plagiat dari karya ilmiah orang lain, kecuali pada bagian yang telah dirujuk dan disebut dalam *Footnote* atau daftar pustaka. Apabila dilain waktu terdapat penyimpangan dalam karya ilmiah ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penulis. Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Bandar Lampung, Agustus 2022

Penulis



Dwi Astuti

1711050031



**KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
RADEN INTAN LAMPUNG  
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

*Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260*

**PERSETUJUAN**

**Judul Skripsi : Optimalisasi Perencanaan Produk Menggunakan Metode *Fuzzy Goal Programming***

**Nama : Dwi Astuti**

**NPM : 1711050031**

**Jurusan : Pendidikan Matematika**

**Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan**

**MENYETUJUI**

Untuk di Munaqasyahkan dan dipertahankan dalam sidang  
Munaqasyah fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan  
Lampung

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Dr. Achi Rinaldi, S.Si, M.Si**

**Indah Resti Ayuni Suri, M.Si**

**NIP. 198202042006041001**

**NIP. -**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Pendidikan Matematika**

**Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd**

**NIP. 198402282006041004**





**KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
RADEN INTAN LAMPUNG  
FAKULTAS TARBIIYAH DAN KEGURUAN**

*Jl. Letkol.H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260*

**PENGESAHAN**

Skripsi dengan judul: **Optimalisasi Perencanaan Produksi Menggunakan Metode Fuzzy Goal Programming**, disusun oleh: **Dwi Astuti, NPM. 1711050031**, Jurusan Pendidikan Matematika telah diujikan dalam sidang Munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada hari/tanggal: **Selasa/26 Juli 2022 pukul 07.00 s.d 9.00 WIB**

**TIM MUNAQASYAH**

**Ketua** : **Dr. Nanang Supriadi, S.Si., M.Sc** (.....)

**Sekretaris** : **Siti Ulfa Nabila, M.MAT** (.....)

**Penguji Utama** : **Siska Andriani, S.Si, M.Pd** (.....)

**Penguji Pendamping I** : **Dr. Achi Rinaldi, S.Si, M.Si** (.....)

**Penguji Pendamping II** : **Indah Resti Ayuni Suri, M.Si** (.....)

**Mengetahui,**  
**Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**

**Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd.**

**NIP. 196408281988032002**



## MOTTO

إِذْ تَسْتَغِيثُونَ رَبَّكُمْ فَاسْتَجَابَ لَكُمْ أَنِّي مُمِدُّكُمْ بِأَلْفٍ  
مِّنَ الْمَلَائِكَةِ مُرَدِّفِينَ ۙ

"(Ingatlah), ketika kamu memohon pertolongan kepada Tuhanmu, lalu diperkenankan-Nya bagimu, "Sungguh, Aku akan mendatangkan bala bantuan kepadamu dengan seribu malaikat yang datang berturut-turut.""

(QS. Al-Anfal 8: Ayat 9)

## **PERSEMBAHAN**

Bismillahirrahmanirrahim, Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan pertolongan-Nya, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Sebagai rasa syukur, penulis mempersembahkan skripsi ini kepada:

1. Orang tua saya tercinta, Almarhum Bapak Supardi, Bapak Isharyanto, dan Ibu Rahayu yang sudah mendoakan, menyayangi dan mencintaku, membimbingku serta tiada henti-hentinya memberikan dukungan, baik secara moril maupun materil. Terimakasih untuk segala perngorbanannya semoga Allah persatukan kita kembali di surga-Nya.
2. Almamater tercinta UIN Raden Intan Lampung yang memberi saya banyak pengalaman yang akan selalu saya kenang dan selalu saya banggakan

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis bernama Dwi Astuti lahir di Merbau Mataram pada 14 Mei 1999. Putri dari pasangan Bapak Supardi dan Ibu Rahayu. Penulis mengawali pendidikan mulai dari TK Amal BAkti dan lulus pada tahun 2005, kemudian dilanjutkan di SD N 2 Sinarogan dan lulus pada tahun 2011. Penulis melanjutkan pendidikan di SMP N 2 Tanjung Bintang dan lulus pada tahun 2014. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di SMA N 3 Tanjung Bintang dan lulus pada tahun 2017.

Setelah itu penulis melanjutkan pendidikan diperguruan tinggi UIN Raden Intan Lampung pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Matematika pada tahun 2017. Selanjutnya pada tahun 2020 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Panca Tunggal Kecamatan Merbau Mataram Kabupaten Lampung Selatan. Kemudian penulis melaksanakan PPL di MIN 12 Bandar Lampung.



## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum wr.wb*

Bismillahirrahmanirrahim, Alhamdulillah segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“OPTIMALISASI PERENCANAAN PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE FUZZY GOAL PROGRAMMING”** dalam rangka untuk memenuhi syarat untuk menyelesaikan studi pada program Strata Satu (SI) Jurusan Pendidikan Matematika untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd). Sholawat teriring salam semoga selalu senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa manusia dari zaman jahiliyah menuju jaman terang benderang ini, yang kita nantikan syafaatnya di hari akhir nanti. *Amiin ya rabbal'amin.*

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak menerima bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, oleh karena itu dalam kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.
2. Bapak Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.
3. Bapak Dr. Achi Rinaldi, S.Si, M.Si selaku Pembimbing I dan Ibu Indah Resti Ayuni Suri, M.Si selaku Pembimbing II yang telah memberikan motivasi, bimbingan dan pengarahan dari awal hingga terselesainya skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama menuntut ilmu di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung
5. Bapak Sugito pemilik usaha sabun Harmoni yang telah memberikan izin dan bantuan bagi penulis dalam mengadakan penelitian.

6. Kedua Orang Tua dan beserta keluarga besar yang telah mendoakan, memberikan motivasi beserta dukungannya sampai saat ini.

Dengan bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak tersebut penulis mengucapkan terimakasih, semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan ampunan-Nya bagi hamba-hambanya yang beramat sholeh dan berbudi baik kepada sesamanya.

Akhirnya, penulis dengan rasa yang mendalam penulis memohon Ridho Allah SWT serta berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca, *Aamiin*.

***Wassalamu'alaikum wr.wb***

Bandar Lampung, Agustus 2022

Penulis

Dwi Astuti

1711050031

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERSETUJUAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>PENGESAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiv</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

A. Penegasan Judul .....	1
B. Latar Belakang Masalah .....	2
C. Identifikasi dan Batasan Masalah .....	7
D. Rumusan Masalah .....	7
E. Tujuan Penelitian.....	8
F. Manfaat Penelitian.....	8
G. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	8

### **BAB II LANDASAN TEORI**

A. Perencanaan Produksi	
1. Pengertian Perencanaan Produksi .....	11
2. Tujuan Perencanaan Produksi .....	12
3. Fungsi Perencanaan Produksi .....	12

4. Faktor-faktor dalam Perencanaan Produksi.....	13
B. Optimalisasi.....	13
C. Program Linear.....	15
D. Goal Programming .....	17
E. Logika dan Himpunan Fuzzy .....	18
F. Fungsi Keanggotaan Fuzzy .....	19
G. Fuzzy Goal Programming.....	21
H. Program R .....	28
I. Kerangka Berpikir .....	30

### **BAB III METODE PENELITIAN**

A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	31
B. Metode Penelitian.....	31
C. Alur Penelitian .....	35

### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

A. Gambaran Umum Objek Penelitian	
1. Tahapan Proses Produksi .....	37
2. Faktor Produksi.....	38
B. Hasil dan Pembahasan	
1. Pengumpulan Data .....	40
2. Formulasi Metode Fuzzy Goal Programming ..	41

### **BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan .....	51
B. Saran .....	51

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.....	3
Gambar 2.1.....	20
Gambar 2.2.....	20
Gambar 2.3.....	23
Gambar 2.4.....	25
Gambar 2.5.....	29
Gambar 3.1.....	33
Gambar 3.2.....	33
Gambar 3.3.....	35
Gambar 4.1.....	42
Gambar 4.2.....	43
Gambar 4.3.....	44
Gambar 4.4.....	46
Gambar 4.5.....	47
Gambar 4.6.....	48
Gambar 4.7.....	49

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 .....	17
Tabel 4.1 .....	39
Tabel 4.2 .....	40
Tabel 4.3 .....	40

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Penegasan Judul

Sebagai awalan dalam mengerti penelitian ini, dan agar terhindar dari kekeliruan dalam pemahaman, sehingga penulis akan menjabarkan kata-kata yang berkaitan dengan penelitian ini. Dimana judul penelitian ini yaitu “OPTIMALISASI PERENCANAAN PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE FUZZY GOAL PROGRAMMING”.

Adapun penjelasan tentang judul tersebut sebagai berikut:

#### 1. Optimalisasi

Optimalisasi dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) berasal dari kata optimal bermakna paling baik atau terunggul. Membuat suatu hal menjadi terbaik atau paling unggul disebut dengan mengoptimalkan. Sedangkan optimalisasi merupakan suatu strategi yang dilaksanakan dalam mendapatkan hasil maksimal atau minimal pada fungsi tujuan.<sup>1</sup>

#### 2. Perencanaan

Perencanaan merupakan usaha untuk memilih dan mengembangkan suatu langkah terbaik dan memberi keuntungan untuk memperoleh suatu tujuan.<sup>2</sup> Menurut Handyaningrat, perencanaan berarti suatu langkah awal dalam memilih keputusan yang sudah diperhitungkan dengan matang terkait dengan kegiatan yang mesti dilaksanakan kedepannya agar mendapatkan tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya.<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Tundjung Mahatma Natalia Esther Dwi Astuti, Lilik Linawati, “Penerapan Model Linear Goal Programming Untuk Optimasi Perencanaan Produksi” 4, No. 1 (2013): 464–471.

<sup>2</sup> Sondang P. Siagian, *Manajemen Sumber Daya Manusia* (Jakarta: Bumi Aksara, 2004).

<sup>3</sup> Soewarno Handyaningrat, *Administrasi Pemerintahan Dalam Pembangunan* (Jakarta: Haji Mas Agung, 1988).

### 3. Produksi

Produksi adalah suatu proses yang dilakukan industri untuk menghasilkan suatu barang sesuai dengan tujuan.<sup>4</sup> Produksi juga dapat diartikan sebagai kegiatan yang menghasilkan suatu produk yang bisa diterima konsumen dari sumber daya yang tersedia.<sup>5</sup>

### 4. Perencanaan produksi

Perencanaan produksi adalah proses untuk menghasilkan produk dalam suatu periode seperti yang sudah ditentukan melalui pengorganisasian bahan baku, tenaga kerja, alat operasional dan peralatan lainnya.<sup>6</sup>

### 5. *Fuzzy Goal Programming*

*Fuzzy Goal Programming* adalah sebuah metode *Goal Programming* yang memakai himpunan *fuzzy*. *Fuzzy Goal Programming* tidak harus memakai kalibrasi pembobotan atau menjalankan seleksi pada derajat pentingnya fungsi objektif. *Fuzzy Goal Programming* hanya memakai preferensi khusus dalam tujuan yang bisa dirumuskan melalui fungsi-fungsi keanggotaan *fuzzy*.<sup>7</sup>

## B. Latar Belakang

Perkembangan dalam dunia industri adalah hal yang selalu ada. Itu semua terbukti dari banyaknya industri yang ada, baik itu industri besar, menengah maupun industri kecil. Apalagi pada masa saat ini dimana persaingan antar industri sangatlah ketat, sudah keharusan setiap industri untuk dapat bertahan terhadap persaingan yang terjadi melalui meningkatkan daya guna dalam

---

<sup>4</sup> Elvia Fardiana, "Maksimalisasi Keuntungan Pada Toko Kue Martabak Doni Dengan Metode Simpleks," *UG Journal* 6, No. 9 (2013): 11–14.

<sup>5</sup> Laxmi Ulvi Yuri, *Optimalisasi Produksi Damar Mata Kucing Dalam Wanatani Kompleks Menggunakan Metode Simpleks* (Lampung: UIN Raden Intan Lampung, 2020).

<sup>6</sup> Wahyu Toto Priyo, "Penerapan Logika *Fuzzy* Dalam Optimasi" 5, No. 1 (2017): 14–21.

<sup>7</sup> Altien Rindengan, Prpto Tri Supriyo, And Aziz Kustiyo, "Model *Fuzzy Goal Programming* Yang Diselesaikan Dengan Linear Programming Pada Perencanaan Produksi," *D'ARTESIAN* 2, No. 2 (2013): 26.

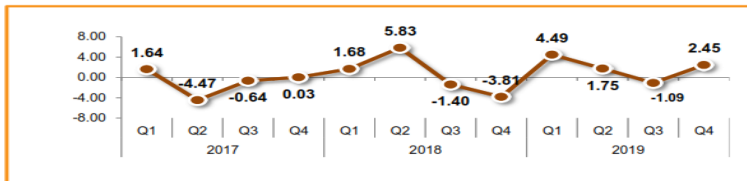


produksi. Hal tersebut memang dibutuhkan dalam upaya suatu industri bertahan dari persaingan yang begitu ketat.

Tujuan dari meningkatkan daya guna pada proses produksi salah satunya adalah agar biaya produksi menjadi semakin kecil dan keuntungan yang diperoleh semakin besar.<sup>8</sup>

Perkembangan produksi selalu sejalan dengan berkembangnya teknologi, karena produksi dengan teknologi mempunyai keterkaitan. Keperluan produksi ialah agar beroperasi menggunakan biaya yang lebih minim, menaikkan mutu dan produktif serta menghasilkan barang baru.<sup>9</sup>

Produksi dan industri berkembang selaras dengan perkembangan zaman. Sehingga setiap industri wajib mengetahui perkembangan teknologi. Perencanaan produksi merupakan kegiatan menentukan produk yang di produksi, jumlah yang diperlukan, waktu produksi dan hal-hal yang dibutuhkan. Semua ini adalah kegiatan yang dilakukan oleh setiap industri, dimana merupakan kegiatan dari manajemen industri agar persoalan dalam proses produksi bisa diatasi dengan efisien dan tepat.<sup>10</sup>



Gambar 1.1 Pertumbuhan Produksi Industri Manufaktur Mikro dan Kecil Provinsi Lampung Triwulan I 2017 Triwulan IV

Sumber: Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung, 2019<sup>11</sup>

Pertumbuhan produksi industri manufaktur mikro dan kecil dalam tiga tahun terakhir banyak mengalami penurunan dan peningkatan. Pada triwulan ke 2 pada 2018 terjadi pertumbuhan

<sup>8</sup> P. Anaroga, *Manajemen Bisnis* (Jakarta: Rineka Citra, 2008), 14.

<sup>9</sup> Vincent Gasperz, *Production Planning And Inventory Control*, Edisi Empat (Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2004), 3.

<sup>10</sup> Y. E. Nafisah, L., Sutrisno, Hutagaol, "Perencanaan Produksi Menggunakan Goal Programming," *Spektrum Industri* 14, No. 2 (2016): 109–12.

<sup>11</sup> Badan Pusat Statistik And Provinsi Lampung, "Manufaktur Provinsi Lampung," No. 14 (2019): 1–6.

produksi industri manufaktur mikro dan kecil yang tertinggi yaitu mencapai 5,83 persen. Sedangkan pertumbuhan terendah terjadi pada triwulan ke 2 pada 2019 yang mengalami penurunan sebesar 4,47 persen. Hal ini menandakan bahwa terjadi persaingan yang ketat dalam dunia industri. Sebuah industri harus mampu membuat keputusan yang bisa membuat industri itu tetap berkembang dan dapat bersaing dengan industri lainnya.

Pengambilan keputusan yang tepat perlu dilakukan oleh suatu industri, salah satunya adalah dengan mengevaluasi produksi yang telah dihasilkan melalui peninjauan optimalisasi perencanaan produksi. Hal tersebut bermaksud dalam meminimasi pengeluaran, sehingga pendapatan yang didapat menjadi lebih besar (memaksimalkan keuntungan/pendapatan). Dengan adanya perencanaan produksi, industri akan dapat mengetahui perencanaan terkait jenis produk dan jumlah produk yang akan diproduksi kedepannya. Selain itu, industri juga akan dapat mengetahui perkiraan jumlah bahan baku dan biaya produksi yang akan dibutuhkan dalam kegiatan produksi.

Oleh karena itu, industri dalam kegiatan produksinya memerlukan suatu perencanaan produksi yang baik dan benar agar hasil produksinya optimal. Untuk mewujudkan perencanaan produksi yang baik dan benar tersebut, penggunaan sumber daya dan modal harus diupayakan semaksimal mungkin sehingga menciptakan produk yang berkualitas.

Perencanaan produksi biasanya dijalankan melalui taksiran dari pengalaman masa lalu. Perencanaan produksi merupakan sebuah rancangan agar dapat menghasilkan keputusan yang optimum berdasarkan sumber daya yang ada pada sebuah industri agar terpenuhinya permintaan terhadap produk yang diproduksi. Akan tetapi setiap industri dalam prosesnya produksi menghadapi permasalahan mengoptimalkan tidak hanya satu tujuan. Dalam proses produksi terdapat tujuan-tujuan yang saling terikat dan ada juga yang saling bertentangan sehingga saat tujuan yang satu optimal tujuan yang lainnya bisa kurang optimal atau tujuan lain dapat dirugikan. Sehingga perlu adanya perencanaan yang matang dan dibutuhkan sebuah kombinasi solusi optimum dari faktor-

faktor yang tidak bersesuaian yang dihasilkan dari metode penyelesaian.

Metode *fuzzy goal programming* merupakan salah satu metode yang berguna untuk mencapai nilai optimal. Dimana metode ini dapat menyelesaikan permasalahan berkaitan dengan pencapaian tujuan yang banyak tanpa harus menjalankan *kalibrasi* pembobotan atau melaksanakan seleksi pada derajat penting suatu fungsi *objektif*. Metode *fuzzy goal programming* memakai preferensi khusus terhadap tujuan yang dapat dimodelkan dengan memakai fungsi-fungsi keanggotaan *fuzzy*.<sup>12</sup>

Allah SWT menjelaskan tentang pentingnya produksi dalam memakmurkan kehidupan dan taraf hidup manusia. Allah SWT berfirman di dalam Al- Qur'an surat Ar Rum ayat 23.

وَمِنْ آيَاتِهِ مَنَامُكُمْ بِاللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَآبَتُغَاؤُكُمْ مِّنْ فَضْلِهِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَسْمَعُونَ ٢٣

“Dan diantara tanda-tanda kekuasaan-Nya ialah tidurmu di waktu malam dan siang hari dan usahamu mencari sebagian dari karunia-Nya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda bagi kaum yang mendengarkan”. (QS Ar-Rum: 23)

Industri rumahan sabun harmoni merupakan industri rumahan dibidang produksi dan penjualan sabun yang terletak di Kelurahan Sabah Balau Kecamatan Tanjung Bintang Kabupaten Lampung Selatan. Ada tiga macam produk yang dihasilkan yaitu sabun cuci baju, sabun cuci piring dan sabun cuci tangan. Dari hasil wawancara dengan pemilik industri rumahan Sabun harmoni pada hari Sabtu, 27 Maret 2021 pukul 10.00 WIB di Sabah Balau untuk memproduksi sabun membutuhkan bahan dan mesin seperti mesin pengaduk, botol sabun, cairan texapon, LABS, glycerin, B.K.C, fombaster, dan bahan lainnya yang dibutuhkan dalam pembuatan sabun.

---

<sup>12</sup> Jaka Purnama Et Al., “Optimalisasi Keuntungan Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Goal Programming.” 2018, 7–8.

Dalam sebulannya industri rumahan sabun harmoni rata-rata memproduksi 480 botol sabun cuci piring, 456 botol sabun cuci baju dan 148 botol sabun cuci tangan. Pendapatan sebulan industry rumahan sabun harmoni dalam sebulannya yaitu Rp 9.756.000 dengan biaya produksi sebesar Rp 7.440.000 sehingga dalam sebulannya industri rumahan sabun harmoni mendapat keuntungan sebesar 2.316.000.

Hanya saja dalam proses produksi, pembelian bahan hanya menggunakan perkiraan saja. Sehingga mengakibatkan adanya sisa bahan baku dan kurang memaksimalkan sisa cairan sabun dalam penjualannya yang mengakibatkan jumlah produksi dan pengeluaran produksi kurang optimum. Diakibatkan akan minimnya pengetahuan ilmu matematika pada industri rumahan sabun harmoni dalam memproduksi serta belum menerapkan metode *fuzzy goal programming*.

Perkiraan pembelian bahan untuk pembuatan sabun merupakan langkah perencanaan produksi sabun harmoni. Hal tersebut menyebabkan hasil produksi belum tercapai secara optimal. Ditambah dengan adanya pandemic covid-19 yang berdampak pada sektor investasi, perdagangan, usaha mikro, kecil dan menengah (UMKM). Untuk melaksanakan input produksi dengan efisien maka membutuhkan memakai manfaat metode *fuzzy goal programming* pada proses produksi. Industri rumahan sabun harmoni merupakan salah satu industri mengalami masalah tersebut. Sehingga akan dikaji optimasi perencanaan produksi dengan metode *fuzzy goal programming*.

Penelitian sebelumnya di lakukan oleh Gita Sari (*Optimasi Perencanaan Produksi Kopi Bubuk Dengan Metode Goal Programming Berbasis Qm For Windows*) hasil dari penelitian menyatakan bahwa optimasi perencanaan produksi di Industri Rumahan Kopi Bubuk SR Asli Lampung dengan kendala-kendala sasaran yang telah berhasil menghasilkan tujuan-tujuan yang optimum.

Jika dalam penelitian sebelumnya memakai metode goal programming, pada penelitian ini memakai metode *Fuzzy Goal Programming* dengan menggunakan 2 faktor produksi yaitu biaya



operasional, dan harga sabun serta diselesaikan menggunakan program R. Berdasarkan permasalahan yang terjadi pada industri rumahan sabun harmoni yaitu dalam produksinya produksi hanya berdasarkan permintaan saja dan kurang memaksimalkan sisa cairan sabun dalam penjualannya yang mengakibatkan jumlah produksi dan pengeluaran produksi kurang optimum. Sehingga penulis berminat untuk mengambil judul “Optimalisasi Perencanaan Produksi Menggunakan Metode *Fuzzy Goal Programming*” dengan tempat penelitian di Pabrik Sabun Harmoni yang berada di Sabah Balau Kecamatan Tanjung Bintang Kabupaten Lampung Selatan.

### C. Identifikasi dan Batasan Masalah

Melihat latar belakang masalah yang ada sehingga dibuat identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Kegiatan perencanaan produk sabun brand harmoni masih perkiraan saja.
2. Industri rumahan sabun harmoni belum mengetahui penerapan metode *fuzzy goal programming* dalam perencanaan produksi.

Untuk lebih terfokus dan terarahnya pelaksanaan penelitian maka dibuat batasan masalah seperti berikut:

1. Produksi sabun yang diteliti adalah sabun cuci baju, sabun cuci piring, dan sabun cuci tangan
2. *Fuzzy goal programming* mempunyai dua tujuan atau lebih
3. *Fuzzy goal programming* memiliki variabel keputusan lebih dari satu
4. Penelitian dilakukan di industri rumahan sabun harmoni di tanjung bintang

### D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini setelah melihat identifikasi masalah dan batasan masalahnya ialah bagaimana hasil optimalisasi perencanaan produksi sabun harmoni menggunakan metode *fuzzy goal programming*?

### E. Tujuan Penelitian

Melihat rumusan masalah yang dipaparkan maka tujuan penelitiannya ialah mengoptimalkan perencanaan produksi sabun harmoni menggunakan metode *fuzzy goal programming*.

### F. Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat manfaat yang diharapkan yaitu:

#### 1. Manfaat Teoritis

Berdasarkan rumusan masalah yang dipaparkan maka tujuan penelitiannya adalah mengoptimalkan perencanaan produksi sabun harmoni menggunakan metode *fuzzy goal programming*.

#### 2. Manfaat Praktis

##### a. Bagi peneliti

Sebagai sarana dalam menerapkan ilmu yang didapat pada bangku perkuliahan. Selain itu juga dapat menambah wawasan atau pengetahuan mengenai pengaplikasian metode *fuzzy goal programming* untuk perencanaan produksi suatu perusahaan atau industri kecil.

##### b. Bagi industri

Sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan produksi yang akan dibuat.

### G. Kajian Penelitian terdahulu yang relevan

1. “*Optimalisasi Keuntungan Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Goal Programming Pada UKM FURNITUR*” jurnal dari Jaka Purnama, Budi Setiawan, Imam Santoso, dan Bagyo Yanuwidi, 2018. Hasil dari penelitian ini ialah melaksanakan linear programming untuk memperoleh keuntungan optimal.<sup>13</sup> Kesamaan pada penelitian ini adalah penggunaan metode *Fuzzy Goal Programming*. Perbandingan pada penelitian ini ialah terdapat pada Aplikasi *QM For Windows V4*, subyek penelitian, tempat penelitian, serta penelitian ini ada 10 variabel dengan 4 fungsi tujuan yaitu besar keuntungan, waktu hasil kerja, bahan baku, dan tenaga kerja.

---

<sup>13</sup> Purnama Et Al, *Loc.Cit*.

2. “*Optimisasi Perencanaan Produksi Pupuk Menggunakan Firefly Algorithm*” jurnal dari Dinita Rahmalia dan Awawin Mustana Rohmah, 2018. Hasil dari riset ini ialah metode FA dapat mengatasi permasalahan optimisasi perencanaan produksi.<sup>14</sup> Persamaan pada riset ini adalah optimalisasi perencanaan produksi. Perbandingan dalam riset ini terletak dalam tata cara, subyek serta target yang ingin dicapai.
3. “*Model Fuzzy Goal Programming Yang Diselesaikan Dengan Linear Programming Pada Perencanaan Produksi*” jurnal dari Altien J. Rindengan, Prpto Tri Supriyo, dan Aziz Kustiyo, 2013. Hasil dari riset ini yakni model beberapa tujuan dapat diformulasi dalam model FGP yang dapat diselesaikan dengan LP untuk perencanaan produksi suatu perusahaan.<sup>15</sup> Persamaan pada riset ini ialah perencanaan produksi dengan model *Fuzzy Goal Programming*. Perbandingan pada riset ini terdapat pada tujuan dan target yang akan dicapai.

---

<sup>14</sup> Dinita Rahmalia And Awawin Mustana Rohmah, “Optimisasi Perencanaan Produksi Pupuk Menggunakan Firefly Algorithm,” *Jurnal Matematika “MANTIK”* 4, No. 1 (2018): 1–6, <https://doi.org/10.15642/Mantik.2018.4.1.1-6>.

<sup>15</sup> Rindengan, Tri Supriyo, And Kustiyo, “Model Fuzzy Goal Programming Yang Diselesaikan Dengan Linear Programming Pada Perencanaan Produksi.”



## BAB II

### Landasan Teori

#### A. Perencanaan Produksi

##### 1. Pengertian Perencanaan Produksi

Perencanaan produksi merupakan suatu strategi dan penjadwalan produksi yang tepat guna untuk mewujudkan sasaran dan memenuhi permintaan secara efektif dan efisien.<sup>16</sup> Perencanaan produksi merupakan kegiatan penting untuk menentukan biaya yang harus dikeluarkan sebuah industri. Dalam perencanaan produksi, ada kendala yang mesti dipenuhi misal: jumlah produksi, pekerja, dan pengadaan.<sup>17</sup>

Perencanaan produksi adalah rancangan terkait jenis produk dan jumlah produk yang harus dihasilkan industri pada waktu yang telah ditentukan. Dalam perancang perencanaan produksi, terdapat suatu pertimbangan yaitu adanya optimasi produksi sehingga diperoleh tingkat biaya yang minimum dalam kegiatan produksi.<sup>18</sup>

Perencanaan produksi ialah suatu rencana terkait bahan-bahan, tenaga kerja, mesin-mesin, peralatan lain dan modal yang dibutuhkan dalam menghasilkan barang-barang pada waktu yang sudah ditetapkan.<sup>19</sup> Melalui perencanaan produksi yang baik dapat meminimalisir biaya dan waktu produksi yang diperlukan suatu industri. Selain itu industri memperoleh pendapatan yang optimal, penghematan biaya bahan atau produksi, pemanfaatan sumber daya baik fasilitas produksi (mesin), tenaga kerja serta waktu yang optimal dengan adanya perencanaan dan pengendalian produksi yang baik.

---

<sup>16</sup> Agustina Eunike Et Al., *Perencanaan Produksi Dan Pengendalian Persediaan* (Malang: UB Press, 2018), 14.

<sup>17</sup> Rahmalia And Rohmah, "Optimisasi Perencanaan Produksi Pupuk Menggunakan Firefly Algorithm."

<sup>18</sup> Muchlisson Anis And Siti Nandiroh, "Optimasi Perencanaan Produksi Dengan Metode Goal Programming," *Jurnal Ilmiah Teknik Industri* 5, No. 3 (2007): 133–43.

<sup>19</sup> Sofjan Assauri, *Manajemen Produksi Dan Operasi*, Edisi Revi (Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia., 2008), 181.

## 2. Tujuan Perencanaan Produksi

Perencanaan produksi memiliki tujuan yaitu untuk memberikan keputusan yang optimal dilihat dari sumber daya yang dipunyai industri untuk terpenuhinya permintaan terhadap produk yang dihasilkan, seperti kapasitas mesin, tenaga kerja, teknologi, dan lain-lain<sup>20</sup>

Menurut Fahmi, tujuan perencanaan produksi adalah:

- 1) Meminimalisir biaya produksi yang tidak efisien dan meminimalisir resiko yang bisa muncul di masa mendatang.
- 1) Membuat target dan prioritas kegiatan produksi.
- 2) Memberi keyakinan kepada perusahaan.
- 3) Menjadi penguat terdapat peristiwa yang akan terjadi di masa mendatang.<sup>21</sup>

Berdasarkan penjelasan tersebut, diperoleh kesimpulan jika tujuan perencanaan produksi adalah agar menghasilkan barang-barang (output), pada periode tertentu di masa mendatang dengan kualitas yang diinginkan dan mendapatkan keuntungan yang maksimal.

## 3. Fungsi Perencanaan Produksi

Terdapat beberapa fungsi perencanaan dan pengendalian produksi diantaranya:

- 1) Merancang rencana produksi berdasarkan perkiraan permintaan pasar dan proyeksi penjualan.
- 2) Merancang jadwal untuk menyelesaikan setiap produk.
- 3) Membuat rencana produksi dan pengadaan komponen yang diperlukan seperti bahan baku.
- 4) Menjadwalkan proses operasi setiap order pada stasiun kerja yang terkait.

---

<sup>20</sup> Boroto.T, *Perencanaan Dan Pengendalian Produksi* (Jakarta: Ghalia Indonesia, 2002), 13-14.

<sup>21</sup> Fahmi Irham, *Manajemen Produksi Dan Operasi* (Bandung: Alfabeta, 2014), 14.

- 5) Merencanakan kapasitas jangka panjang, menengah dan pendek agar memperoleh rencana jadwal produksi serta rencana jadwal kebutuhan fasilitas produksi.
- 6) Memantau, mencatat serta membuat laporan secara berkala terkait kemajuan pembuatan pesanan dari pelanggan, tingkat persediaan dan kapasitas produksi.<sup>22</sup>

#### 4. Faktor-faktor dalam Perencanaan Produksi

Faktor-faktor yang berperan dalam perencanaan produksi suatu industri diantaranya ialah:

- 1) faktor internal pada industri seperti kepuasan pimpinan, produktivitas tenaga kerja, kapasitas mesin, kemampuan penyediaan bahan (contoh: kapasitas mesin yang terbatas dapat membuat proses produksi tidak bisa melebihi dari kapasitas mesin tersebut).
- 2) faktor eksternal pada industri seperti ketetapan pemerintah, inflasi, trend pasar dan bencana alam (contoh: ketetapan pemerintah tentang dinaikkan atau diturunkannya harga bbm akan memengaruhi perencanaan produksi, disebabkan perubahan harga bahan produksi).<sup>23</sup>

### B. Optimalisasi

Optimalisasi ialah suatu langkah yang dapat digunakan untuk memperoleh titik maksimal atau minimal suatu fungsi tujuan. Semua industri ingin meraih situasi optimal dalam penghasilan dengan meningkatkan keuntungan atau menurunkan biaya produksi.<sup>24</sup> Bentuk pengoptimalan ialah dimanfaatkannya sumber daya secara optimal sehingga diperoleh keuntungan yang maksimal.<sup>25</sup>

---

<sup>22</sup> Sinulingga, *Perencanaan Dan Pengendalian Produksi* (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2009).

<sup>23</sup> Gita Sari, “Optimasi Perencanaan Produksi Kopi Bubuk Dengan Metode Goal Programming Berbasis QM For Windows (Studi Kasus Industri Rumahang Kopi Bubuk SR Asli Lampung Di Waydadi Kecamatan Sukarame )” (UIN Raden Intan Lampung, 2018), 13.

<sup>24</sup> Natalia Esther Dwi Astuti, Lilik Linawati, Dan Tundjung Mahatma “Penerapan Model Linear Goal Programming Untuk Optimasi Perencanaan Produksi” 4, No. 1 (2013): 464–471.

<sup>25</sup> Mohamad Iqbal Pulukadang, Yohanes Langi, And Altien Jonathan Rindengan, “Optimasi Perencanaan Produksi Pada CV. Meubel Karya Nyata

Optimalisasi sebagai pendekatan normatif, dapat mengidentifikasi penyelesaian terbaik dalam pengambilan keputusan dari suatu permasalahan untuk memperoleh titik maksimum atau titik minimum dari fungsi yang dioptimalkan. Melalui optimasi, suatu permasalahan akan diselesaikan untuk mendapatkan hasil yang optimum sesuai dengan batasan yang diberikan. Saat solusi optimum sudah didapatkan, permasalahan harus dievaluasi kembali dalam situasi yang berbeda untuk mendapatkan solusi yang baru. Adapun tujuan optimalisasi ini ialah agar meminimalkan usaha yang dibutuhkan seperti biaya operasional dan memaksimalkan pendapatan diperoleh.<sup>26</sup>

Persoalan optimalisasi terdiri dari optimalisasi tidak ada kendala dan optimalisasi ada kendala. Pada optimalisasi tidak ada kendala, faktor-faktor yang menjadi kendala pada fungsi tujuan tidak dianggap menyebabkan untuk menetapkan nilai maksimum atau minimum tidak ada batasan-batasan dalam pilihan barang X yang ada. Sedangkan pada optimalisasi ada kendala, faktor-faktor yang menjadi kendala terhadap fungsi tujuan dianggap karena ikut menentukan titik maksimum dan minimum fungsi tujuan.<sup>27</sup>

Dalam menyelesaikan persoalan optimalisasi, hal pertama yang mesti dilaksanakan ialah menetapkan fungsi tujuan dengan variabel tidak bebas adalah objek maksimisasi atau minisasi dan kelompok variabel bebas adalah objek-objek yang besarnya bisa ditentukan dalam tujuan optimalisasi. Kelompok variabel bebas dapat dikatakan dengan variabel keputusan. Sesudah fungsi tujuan selanjutnya memilih metode yang dapat menyelesaikan optimalisasi berkendala ini, salah satunya dengan menggunakan program linear.<sup>28</sup>

---

Gorontalo Menggunakan Model Program Linear Fuzzy,” *D’CARTESIAN* 7, No. 2 (2018), <https://doi.org/10.35799/Dc.7.2.2018.20629>.

<sup>26</sup> Yulia Aiza, *Optimasi Perencanaan Produksi Ban Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Goal Programming Di Cv. Bola Mas* (Riau: Uin Sultan Syarif Kasim Riau, 2020), 24.

<sup>27</sup> Eddy Herjanto, *Manajemen Operasi*, Edisi 3 (Grasindo, 2007), 44.

<sup>28</sup> Juvena Elizabeth, “Optimalisasi Produksi Karet Olahan RSS ( Ribbed Smoked Sheet ) ( Kasus: Perkebunan Widodaren, PT Jember Indonesia, Kabupaten Jember, Jawa Timur),” T.T., 10.



### C. Program Linear (*Linear Programming*)

Sejak tahun 1950 penggunaan program linear memiliki dampak yang sangat luar biasa. Program linear hanya diaplikasikan pada persoalan keputusan linear. Program linear menetapkan pelaksanaan tektik matematika tertentu untuk memperoleh kemungkinan terbaik atas permasalahan yang mengikutkan sumber yang serba terbatas. Sebelum melihat penyelesaian program linear, syarat-syarat utama permasalahan program linear pada industri tertentu harus dipahami.<sup>29</sup>

Program linear merupakan bagian dari matematika yang banyak dipakai, seperti pada perdagangan, ekonomi, dan pertanian. Dengan memakai program linier dapat ditentukan keuntungan maksimal dan biaya minimal. Hal ini sangat bergantung pada pembatas atau kendala, yakni sumber daya yang tersedia.<sup>30</sup>

Program linear dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pengolahan sumber-sumber yang terbatas seperti tenaga kerja, bahan baku, jam kerja mesin dan sebagainya menggunakan langkah paling baik yang dapat dilaksanakan agar memperoleh keuntungan yang maksimal dan meminimalkan biaya. Langkah terbaik tersebut ialah ketetapan yang diputuskan melalui pilihan dari berbagai alternatif.<sup>31</sup>

Tahapan pembuatan model program linear meliputi:

1. Menentukan variabel-variabel keputusan. Variabel keputusan merupakan besaran yang mesti ditetapkan nilainya untuk mencapai optimalitas yang diharapkan.
2. Membuatlah fungsi sasaran atau fungsi yang harus dioptimumkan. Fungsi ini adalah kombinasi linear variabel-variabel keputusan.

---

<sup>29</sup> Hotniar Siringoringo, *Seri Teknik Riset Operasional Pemrograman Linear* (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2005), 13.

<sup>30</sup> A Sessu, *Pengantar Matematika Ekonomi* (Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2014), 97.

<sup>31</sup> Anis And Nandiroh, "Optimasi Perencanaan Produksi Dengan Metode Goal Programming."

3. Menentukan kendala melalui keterbatasan sumber daya atau sebab keadaan yang mesti tercapai. Sama dengan fungsi sasaran, fungsi setiap kendala harus berupa fungsi linear variabel keputusan. kendala dapat merupakan suatu persamaan atau pertidaksamaan.<sup>32</sup>

Model umum Linear Programming dirumuskan ke dalam bentuk matematik seperti berikut:

Maksimumkan atau minimumkan

$$Z = \sum_{j=1}^n c_j x_j = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$$

Untuk  $ij = 1, 2, 3, \dots, n$

Sumber daya yang membatasi (kendala):

$$\begin{array}{r} a_{11}X_1 + a_{12}X_2 \cdots \cdots \cdots + a_{1n}X_n = / \leq / \geq b_1 \\ a_{21}X_1 + a_{22}X_2 \cdots \cdots \cdots + a_{2n}X_n = / \leq / \geq b_2 \\ \vdots \qquad \qquad \qquad \vdots \qquad \qquad \qquad \vdots \qquad \qquad \qquad \vdots \qquad \qquad \qquad \vdots \\ a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 \cdots \cdots \cdots + a_{mn}X_n = / \leq / \geq b_m \\ x_1, x_2, \dots, x_n \geq 0 \end{array}$$

Simbol  $Z$  merupakan fungsi tujuan, yang memperlihatkan sesuatu yang akan dicapai sebuah industri dengan sumber daya yang tersedia. Simbol  $x_1, x_2, \dots, x_n$  ( $x_i$ ) adalah jumlah variabel keputusan yang dilaksanakan agar dapat memperoleh tujuan. Simbol  $c_1, c_2, \dots, c_n$  berupa peran masing-masing variabel keputusan atas tujuan, disebut juga dengan koefisien fungsi tujuan terhadap model matematikanya. Simbol  $a_{11}, a_{1m}, \dots, a_{mn}$  adalah pemakaian per unit variabel keputusan terhadap sumber daya yang membatasi atau disebut juga koefisien fungsi kendala pada model matematikanya. Simbol  $b_1, b_2, \dots, b_n$  menunjukkan jumlah masing-

---

<sup>32</sup> J.J Siang, *Riset Operasi Dalam Pendekatan Algoritmatis* (Yogyakarta: ANDI, 2014), 14.

masing sumber daya yang tersedia. Jumlah fungsi kendala bergantung dengan banyaknya sumber daya yang terbatas. Pertidaksamaan  $x_1, x_2, \dots, x_n \geq 0$  menunjukkan batasan non negatif.<sup>33</sup>

#### D. Goal Programming

Metode *goal programming* yakni perluasan dari model program linear. Pada awal tahun 1960 metode *goal programming* diperkenalkan oleh Charles dan Cooper. Saat pertengahan tahun 1960 metode ini sudah sempurna ditangan Ijiri dan pada 1970 Ignizio dan Leen berhasil mengembangkannya hingga terdapat penjelasan yang lengkap dalam beberapa aplikasi.

Sebab *goal programming* yakni perluasan dari program linear sehingganya semua asumsi, notasi, formula matematika, prosedur perumusan model dan penyelesaiannya tidak jauh beda. Perbedaan utamanya terdapat dalam struktur dan pemakaian fungsi tujuan. Pada program linear terdapat satu fungsi tujuan sedangkan dalam goal programming mengandung satu atau beberapa gabungan fungsi tujuan. Semuanya bisa dilaksanakan melalui mengekspresikan tujuan dalam bentuk sebuah kendala (goal constraint). Memasukkan variabel simpangan (*deviational variabel*) pada kendala yang ada agar dapat menjelaskan seberapa jauh tujuan itu terpenuhi dan menggabungkan variabel deviasional pada fungsi tujuan.

Tipe fungsi kendala pada program linear	Model matematika <i>goal programming</i>	Variabel <i>deviasioner</i> yang diminimumkan
$F_1(x) \geq b_1$	$F_1 + d_1^- - d_1^+ = b_1$	$d_1^-$
$F_1(x) \leq b_1$	$F_1 + d_1^- - d_1^- = b_1$	$d_1^+$
$F_1(x) = b_1$	$F_1 + d_1^- - d_1^+ = b_1$	$d_1^-, d_1^+$

Tabel 2.1 Model Matematika *Goal Programming*

<sup>33</sup> Parlin Sitoru, *Program Linear* (Jakarta: Universitas Trisakti, 1997), 3.

Paling sedikit terdapat tiga komponen dalam metode goal programming yaitu: fungsi tujuan, kendala sasaran dan kendala nonnegatif.

Metode goal programming memiliki model matematis yang dirumuskan seperti berikut:

Mencari  $\underline{x} = (x_1, x_2, \dots, x_j)$  yang meminimalkan fungsi tujuan  $\bar{z} = \{P_1[g_1(d_1^-, d_1^+)], P_2[g_2(d_2^-, d_2^+)], \dots, P_k[g_k(d_k^-, d_k^+)]\}$  fungsi kendala

$$\begin{aligned} a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n + d_1^- - d_1^+ &= / \leq / \geq b_1 \\ a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2n}X_n + d_2^- - d_2^+ &= / \leq / \geq b_2 \\ \vdots & \vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots \\ a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + \dots + a_{mn}X_n + d_m^- - d_m^+ &= / \leq / \geq b_m \\ d_i^-, d_i^+ &\geq 0, \text{ untuk } i = 1, 2, \dots, m \\ x_1, x_2, \dots x_n &\geq 0 \end{aligned}$$

Dengan

$x_j$  = variabel keputusan ke – j

$b_i$  = kapasitas kendala ke – i

$a_{ij}$  = parameter fungsi kendala ke – i untuk variabel keputusan ke – j.

$k$  = jumlah seluruh tingkat prioritas yang ada pada model.

$g_k(d_k^-, d_k^+) =$  fungsi linear dari variabel-variabel keputusan.

$P_k =$  prioritas yang sesuai dengan  $g_k(d_k^-, d_k^+)$ .<sup>34</sup>

## E. Logika dan Himpunan Fuzzy

Logika *fuzzy* dianggap sebagai langkah yang cocok untuk meletakkan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output. Ada beberapa alasan digunakannya logika *fuzzy*, seperti:

- 1) Konsep logika *fuzzy* tidak sulit dipahami serta sangat fleksibel.
- 2) Mempunyai toleransi akan data-data yang tidak tepat.
- 3) Dapat memodelkan fungsi-fungsi *nonlinear* yang sangat kompleks.

---

<sup>34</sup> Fauziah, “Penerapan Metode Goal Programming Untuk Mengoptimalkan Beberapa Tujuan Pada Perusahaan Dengan Kendala Jam Kerja, Permintaan Dan Bahan Baku” 02, No. 01 (2016): 52–59.

- 4) Mampu membangun dan mengaplikasikan pengalaman para pakar secara langsung tanpa melakukan pelatihan.
- 5) Mampu bekerjasama terhadap teknik-teknik kendali dengan konvensional.
- 6) Logika *fuzzy* didasarkan pada bahasa alami.

Dalam himpunan tegas (*crisp*), nilai keanggotaan sebuah item  $x$  pada suatu himpunan  $A$ , sering dinyatakan dengan  $\mu[x]$ , mempunyai 2 kemungkinan, diantaranya:

- 1) Satu (1), yang bermakna sebuah item sebagai anggota pada sebuah himpunan
- 2) Nol (0), yang bermakna sebuah item bukan sebagai anggota pada sebuah himpunan.

Contoh:

Jika diketahui:

$S = \{1,2,3,4,5,6\}$  adalah semesta pembicaraan

$A = \{1,2,3\}$

$B = \{3,4,5\}$

Dapat dinyatakan jika:

- a. Karena  $2 \in A$ , nilai keanggotaan 2 pada himpunan  $A$ ,  $\mu[2] = 1$
- b. Karena  $3 \in A$ , Nilai keanggotaan 3 pada himpunan  $A$ ,  $\mu[3] = 1$
- c. Karena  $4 \notin A$ , nilai keanggotaan 4 pada himpunan  $A$ ,  $\mu[4] = 0$
- d. Karena  $2 \notin B$ , nilai keanggotaan 2 pada himpunan  $B$ ,  $\mu[2] = 0$
- e. Karena  $3 \in B$ , nilai keanggotaan 3 pada himpunan  $B$ ,  $\mu[3] = 1$ <sup>35</sup>

## F. Fungsi Keanggotaan Fuzzy

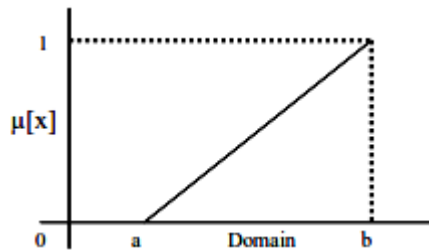
Fungsi keanggotaan (membership function) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data kedalam nilai keanggotaannya (derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Salah satu cara untuk memperoleh nilai keanggotaan yakni melalui pendekatan fungsi, misalnya dengan fungsi representasi linear.

---

<sup>35</sup> Sri Kusumadewi And Hari Purnomo, *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*, Edisi Dua (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013),2-3.

Pada representasi linear, pemetaan input ke derajat keanggotaanya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Terdapat dua keadaan himpunan fuzzy yang linear:

Pertama, kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol [0] bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan yang lebih tinggi seperti pada gambar berikut:

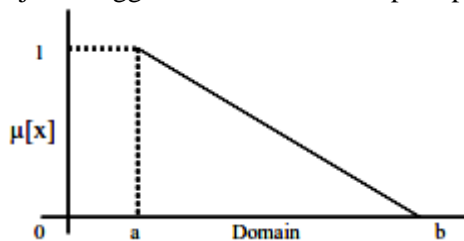


Gambar 2.1 Representasi Linear Naik

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases}$$

Kedua, merupakan kebalikan yang pertama. Garis lurus dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah seperti pada Gambar 2.



Gambar 2.2 Representasi Linear Turun

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} \frac{b-x}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases}$$

## G. Fuzzy Goal Programming

Model *Goal Programming* yang memakai teori himpunan *fuzzy* agar dapat mengatasi tingkat ketidaktepatannya disebut *Fuzzy Goal Programming*. Ketidaktepatan tersebut seringkali berhubungan dengan nilai target tujuan dan bisa bisa berkaitan dengan aspek-aspek lain dari program tujuan misalnya struktur prioritas.<sup>36</sup>

Model *Fuzzy Goal Programming* dapat dirumuskan seperti berikut ini:

Jika dinyatakan  $\mathbf{x} = [x_1, x_2, \dots, x_n]^T \in R^n$  menjadi vektor variabel keputusan dan  $f(\mathbf{x}) = (f_1(\mathbf{x}), \dots, f_m(\mathbf{x}))$  merupakan fungsi-fungsi tujuan dengan sistem bentuk kendala  $G(\mathbf{x})$ . Pengambil keputusan menginginkan batasan  $f_i$  ( $i = 1, 2, \dots, m$ ) pada setiap fungsi tujuan yang memenuhi kendala linear  $G(\mathbf{x})$ . Saat memakai konsep himpunan *fuzzy*, fungsi keanggotaan dapat dinyatakan sesuai langkah-langkah:

1) Definisikan

$$\text{Max } f_i(\mathbf{x}), \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (1)$$

dengan kendala  $\mathbf{x} \in G(\mathbf{x}) \in R^n$

misal didapatkan  $\mathbf{x}_j^*$  ( $j=1, 2, \dots, n$ ) merupakan solusi optimal dalam fungsi tujuan  $f_i(\mathbf{x})$ , ambil  $f_i(\mathbf{x}_j^*) = f_{imax}$ .

2) mencari min  $f_i(\mathbf{x}_j^*) = f_{imin}$  untuk setiap  $i$ .

3) Nyatakan fungsi keanggotaan  $\mu_{f_1}(\mathbf{x})$ , ( $i = 1, 2, \dots, m$ ) pada bentuk

$$\mu_{f_i}(\mathbf{x}) = \begin{cases} \frac{f_{imax} - f_i(\mathbf{x})}{f_{imax} - f_i^*} & f_i^* < f_i(\mathbf{x}) \leq f_{imax} \\ 1 & f_i(\mathbf{x}) = f_i^* \\ \frac{f_i(\mathbf{x}) - f_{imax}}{f_i^* - f_{imin}} & f_{imin} \leq f_i(\mathbf{x}) < f_i^* \end{cases}$$

Setelah itu nyatakan himpunan  $\lambda$ -level  $F_i^\lambda(\mathbf{X})$  atau  $F(\lambda, \mathbf{x})$ , hingga terbentuk model *fuzzy goal programming* yaitu:

Tentukan  $\mathbf{x}^*$  yang memenuhi,

$$\text{Max } \lambda \quad (2)$$

---

<sup>36</sup> Debora Permatasari, *Optimasi Perencanaan Produksi Dengan Metode Fuzzy Goal Programming* (Medan: Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara Medan, 2016).

Dengan kendala  $x \in F(\lambda, x) \cap G(x)$ .

Dimana

$$F(\lambda, x) = F^\lambda(x) = F_1^\lambda(x) \cap F_2^\lambda(x) \cap \dots \cap F_i^\lambda(x) \cap \dots \cap F_m^\lambda(x)$$

Dengan

$$F_i^\lambda(x) = \{x | \mu_{f_i}(x) \geq \lambda; 0 \leq \lambda \leq 1, x \in F_i(x)\}$$

Sebab fungsi tujuan pada model yang ingin dibahas merupakan permasalahan memaksimalkan dan meminimalkan, sehingga *Fuzzy Goal Programming* dapat dinyatakan:

Menentukan  $x$  (3)

Sedemikian sehingga

$$F_i(x) \leq f_i \text{ atau } F_i(x) \geq f_i (i = 1, 2, \dots, m)$$

dengan kendala

$$Ax \leq b \quad x \geq 0$$

dimana  $F_i(x)$  merupakan fungsi tujuan ke- $i$ ,  $F_i$  merupakan level aspirasi dari fungsi tujuan  $F_i(x)$ ,  $A$  merupakan matriks koefisien menggunakan setiap sumberdaya agar mendapatkan satu satuan nilai variabel keputusan  $x_j$ , dan  $b$  merupakan vektor kolom sisi kanan kendala yang menyatakan ketersediaan tiap sumberdaya.

Fungsi keanggotaan  $\mu_{f_i}(x)$  pada setiap tujuan *fuzzy* dapat dinyatakan pada bentuk:

- Jika  $f_i(x) \leq f_i$ , maka

$$\mu_{f_i}(x) = \begin{cases} 1 & F_i(x) \leq f_i \\ \frac{U_i - F_i(x)}{U_i - f_i} & f_i \leq F_i(x) \leq U_i \\ 0 & F_i(x) \geq U_i \end{cases} \quad (4)$$

- Jika  $f_i(x) \geq f_i$ , maka

$$\mu_{f_i}(x) = \begin{cases} 1 & F_i(x) \geq f_i \\ \frac{F_i(x) - L_i}{f_i - L_i} & L_i \leq F_i(x) \leq f_i \\ 0 & F_i(x) \leq L_i \end{cases} \quad (5)$$



Dengan batas atas dan bawah preferensi pengambil keputusan yang diharapkan,  $f_i$  merupakan batasan optimal (max/min) dari model. Model *Fuzzy Goal Programming* (2) dan (3) dapat didefinisikan pada bentuk:

Tentukan  $x^*$  yang memenuhi,

$$\text{Max } \lambda \quad (6)$$

dengan kendala

$$\mu_{f_i}(x) \geq \lambda$$

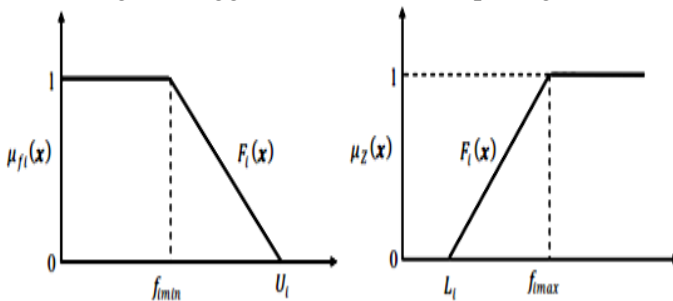
$$Ax \leq b, x \geq 0$$

Kemudian fungsi keanggotaan *fuzzy* setiap fungsi tujuan ialah

$$\mu_{f_i}(x) = \begin{cases} 1 & F_i(x) \leq f_{imin} \\ \frac{U_i - F_i(x)}{U_i - f_{imin}} & f_{imin} \leq F_i(x) \leq U_i \\ 0 & F_i(x) \geq U_i \end{cases} \quad (7)$$

$$\mu_{f_i}(x) = \begin{cases} 1 & F_i(x) \geq f_{imax} \\ \frac{F_i(x) - L_i}{f_{imax} - L_i} & L_i \leq F_i(x) \leq f_{imax} \\ 0 & F_i(x) \leq L_i \end{cases} \quad (8)$$

Bentuk fungsi keanggotaan (7) dan (8) dapat digambarkan:



Gambar 2.3 Bentuk umum fungsi keanggotaan fuzzy fungsi tujuan model *Fuzzy Goal Programming*

Jika nilai  $\lambda$  yang didapat makin besar, menyebabkan nilai keanggotaan fuzzy pada tiap fungsi tujuan semakin besar yang berarti penyelesaian yang didapat mendekati nilai optimal (max/min).

### Tahapan-tahapan Formulasi Model *Fuzzy Goal Programming*

- 1) Menentukan variabel-variabel keputusan:  
Variabel-variabel keputusan merupakan jenis-jenis produk yang dihasilkan suatu industri.
- 2) Menentukan fungsi-fungsi tujuan model:  
Fungsi tujuan yang akan dibahas ialah minimisasi biaya bahan baku, minimisasi biaya tenaga kerja dan maksimisasi pendapatan.
- 3) Menentukan bentuk-bentuk kendala:  
Bentuk-bentuk kendala berkaitan dengan bahan baku yang dibentuk pada setiap satuan produk yang ingin dihasilkan dan batasan ketersediaan bahan baku.
- 4) Membuat model-model *linear programming* menurut fungsi tujuan dan kendala yang sudah dibuat.
- 5) Mencari solusi optimal masing-masing model:  
Solusi optimal tersebut didokumentasi sebagai dasar membentuk fungsi keanggotaan *fuzzy* masing-masing fungsi tujuan.
- 6) Membuat fungsi keanggotaan dari solusi optimalnya berdasarkan fungsi keanggotaan *fuzzy*:  
Fungsi keanggotaan *fuzzy* tersebut menurut preferensi pengambil keputusan.
- 7) Membuat model *Fuzzy Goal Programming*:  
Sesudah menentukan solusi dari tujuan yang akan dinyatakan dalam fungsi keanggotaan *fuzzy*, selanjutnya dibentuk model *Fuzzy Goal Programming*. Model tersebut akan menjadi model dengan satu fungsi tujuan yang dapat dianalisa seperti model *linear programming*.

Untuk membentuk model FGP, perlu dicari terlebih dahulu solusi LP untuk masing-masing fungsi tujuan.

Misalkan untuk:

- 1) Max  $Z(x)$  diperoleh  $Z(x^*) = Z^*$
- 2) Min  $B(x)$  diperoleh  $B(x^*) = B^*$
- 3) Min  $T(x)$  diperoleh  $T(x^*) = T^*$

Nilai-nilai ini akan menjadi batas maksimum dan minimum pada fungsi keanggotaan fuzzy dari masing-masing fungsi tujuan. Selanjutnya manajerial pengambil keputusan perusahaan dapat menentukan tingkat pendapatan terendah dengan tingkat biaya bahan baku dan tenaga kerja tertinggi yang diinginkan.

Misalkan yang diinginkan adalah:

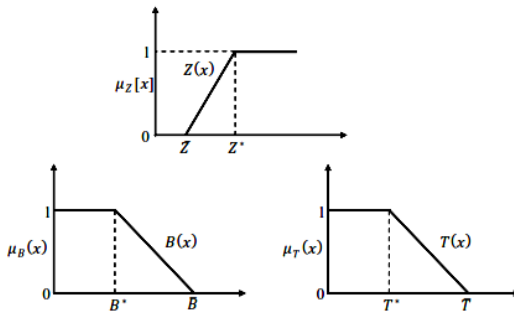
- Serendah-rendahnya pendapatan yang harus diperoleh adalah  $\bar{Z}$
- Setinggi-tingginya biaya bahan baku adalah  $\bar{B}$
- Setinggi-tingginya biaya tenaga kerja adalah  $\bar{T}$

Maka fungsi keanggotaan fuzzy dari setiap fungsi tujuan adalah:

$$\mu_Z(x) = \begin{cases} 1 & Z(x) \geq Z^* \\ \frac{Z(x) - \bar{Z}}{Z^* - \bar{Z}} & \bar{Z} \leq Z(x) \leq Z^* \\ 0 & Z(x) \leq \bar{Z} \end{cases}$$

$$\mu_B(x) = \begin{cases} 1 & B(x) \leq B^* \\ \frac{\bar{B} - B(x)}{\bar{B} - B^*} & B^* \leq B(x) \leq \bar{B} \\ 0 & B(x) \geq \bar{B} \end{cases}$$

$$\mu_T(x) = \begin{cases} 1 & T(x) \leq T^* \\ \frac{\bar{T} - T(x)}{\bar{T} - T^*} & T^* \leq T(x) \leq \bar{T} \\ 0 & T(x) \geq \bar{T} \end{cases}$$



Gambar 2.4 Fungsi keanggotaan fuzzy dari tiap fungsi tujuan model

Berdasarkan model (6), dan fungsi keanggotaan fuzzy (7) dan (8), maka:

- a) Untuk  $\mu_z(x) = \frac{Z(x) - \bar{Z}}{Z^* - \bar{Z}}$  pada selang  $\bar{Z} \leq Z(x) \leq Z^*$ , dimana  $\bar{Z}$  dan  $Z^*$  bernilai real, berlaku:  $c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n - (Z^* - \bar{Z})\lambda \geq \bar{Z}$
- b) Untuk  $\mu_B(x) = \bar{B} \leq B(x) \leq B^*$  pada selang  $\bar{B} \leq B(x) \leq B^*$ , dimana  $B^*$  dan  $B$  bernilai real, berlaku:  $q_1x_1 + q_2x_2 + \dots + q_jx_j + \dots + q_nx_n + (\bar{B} - B^*)\lambda \leq \bar{B}$
- c) Untuk  $\mu_T(x) = \bar{T} \leq T(x) \leq T^*$  pada selang  $\bar{T} \leq T(x) \leq T^*$ , dimana  $T^*$  dan  $T$  bernilai real, berlaku:  $r_1x_1 + r_2x_2 + \dots + r_jx_j + \dots + r_nx_n + (\bar{T} - T^*)\lambda \leq \bar{T}$

Model *fuzzy goal programming* yang diperoleh yakni:

Max  $\lambda$

Dengan kendala

$$\begin{aligned} c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n - (Z^* - \bar{Z})\lambda &\geq \bar{Z} \\ q_1x_1 + q_2x_2 + \dots + q_jx_j + \dots + q_nx_n + (\bar{B} - B^*)\lambda &\leq \bar{B} \\ r_1x_1 + r_2x_2 + \dots + r_jx_j + \dots + r_nx_n + (\bar{T} - T^*)\lambda &\leq \bar{T} \end{aligned}$$

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

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

⋮

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \leq b_j$$

$$v_jx_j \leq d_j, x_j \geq 0$$

Dimana:

$x_1, x_2, \dots, x_n$  : jumlah produksi dari tiap jenis produk ke-j

$c, c_2, \dots, c_n$  : harga satuan tiap jenis produk ke-j

$q_1, q_2, \dots, q_n$ : biaya bahan baku yang diperlukan untuk memproduksi satu satuan produk ke-j

$r_1, r_2, \dots, r_n$  : biaya tenaga kerja yang diperlukan untuk memproduksi satu satuan produk ke-j

$a_{12}, a_{12}, \dots, a_{mn}$  : jumlah bahan baku ke-i yang diperlukan untuk menghasilkan satu satuan produk ke-j

$b_1, b_2, \dots, b_m$  : total ketersediaan bahan baku ke-i

$v_j$  : jumlah kemasan produk ke-j yang diperlukan untuk menghasilkan satu satuan produk ke-j

$d_j$  : total ketersediaan kemasan produk ke-j

$Z^*$  : pendapatan optimal pada solusi model LP

$B^*$  : biaya bahan baku optimal pada solusi model LP

$T^*$  : biaya tenaga kerja optimal pada solusi model LP

$\bar{Z}$  : pendapatan terendah yang harus diperoleh

$\bar{B}$  : biaya bahan baku tertinggi yang digunakan

$\bar{T}$  : biaya tenaga kerja tertinggi yang digunakan.

Model FGP ini merupakan model yang dapat diselesaikan dalam bentuk LP dengan variabel keputusan  $\lambda$  yang menentukan nilai keanggotaan fuzzy-nya dan  $x_1, x_2, \dots, x_n$  sebagai jumlah tiap jenis produk yang akan diproduksi.<sup>37</sup>

---

<sup>37</sup> Altien Rindengan, Prapto Tri Supriyo, And Aziz Kustiyo, "Model Fuzzy Goal Programming Yang Diselesaikan Dengan Linear Programming Pada Perencanaan Produksi," *D'CARTESIAN* 2, No. 2 (2013): 26, <https://doi.org/10.35799/Dc.2.2.2013.3236>.

## H. Program R

Saat ini tersedia cukup banyak software-software yang bisa dipakai untuk kegunaan analisis statistika, diantaranya SPSS, MINITAB, SAS, STATA, Eviews, R, Openstat, WINIDAMS, dan lainnya.

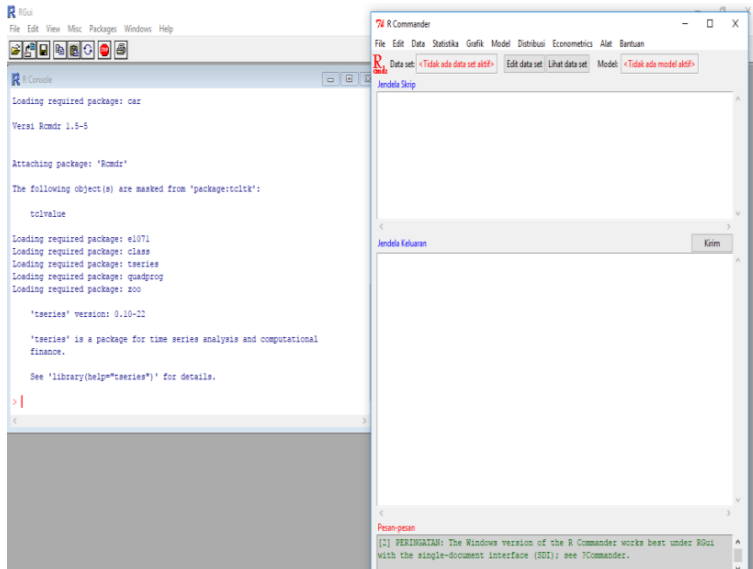
Program R versi paling awal dibuat tahun 1992 di Universitas Aucland, New Zealand oleh Ross Ihaka dan Robert Gentleman dan saat ini source code cernel R dikembangkan oleh R Development Core Team.

Beberapa kelebihan dan kekurangan dari program R, sebagai berikut:

- a) Kelebihan, pengguna bebas memakai dan mempelajari sampai kapanpun, sistem operasi multiplatform lebih kompatibel, berbagai metode analisis telah diprogramkan ke dalam bahasa R, pengguna dapat memprogramkan metode baru dan mengembangkan modifikasi dan fungsi analisis statistika yang telah ada di R, bahasa berbasis analisis matriks, dan grafik yang relatif baik.
- b) Kekurangan, memerlukan penyesuaian pengguna yang telah terbiasa dengan fasilitas Point and Click Gui, tidak semua metode statistika diimplementasikan ke dalam bahasa Rcomender dan kurang user friendly.

Berikut cara menginstall fungsi package/library pada R Klik Package, Install Packages(s), pilih Indonesia (jika ada) kemudian OK, pilih semua package pada console yang tampil, lalu Ok. Kemudian tunggu beberapa waktu sampai semua package terinstall setelah sukses program sudah bisa digunakan. Berikut cara untuk menjalankan package menggunakan software R 2.11.1:

Klik Package, Load Package, kemudian pilih Rcmdr/RcmdrPlugin.Econometrics lalu OK. Berikut tampilan package RcmdrPlugin.Econometrics:



Gambar 2.5 memperlihatkan tampilan dari r-consule rcmdrplugin.econometrics, berikut fungsi dari toolbar yang ada pada tampilan rcmdrplugin.econometricsc:

- File, untuk membuka skript, menyimpan skript, menyimpan keluaran, menyimpan ruang kerja, dan keluar.
- Edit, untuk memotong data, menghapus, dan lainnya.
- Data, mengaktifkan dataset baru, menggabungkan dataset, import data, dan lainnya.
- Statistika, berisi analisis statistika.
- Grafik, membuat berbagai jenis grafik. Seperti diagram pencar, histogram, dan lainnya.
- Model, untuk melakukan hipotesis.
- Distribusi, untuk memilih distribusi apa yang dipakai. Ada distribusi kontinu dan diskrit.
- Econometric, berisi untuk melakukan proses dari data time series, membuat plot, simulasi, estimasi, transformasi, dan lainnya.
- Alat, untuk mengaktifkan plugin.
- Bantuan, untuk terhubung ke internet apabila terjadi kebingungan menjalankan fungsi skript.

- k) Data set, untuk melihat data yang dipakai.
- l) Edit data set, untuk mengubah isi data.
- m) Lihat data, untuk melihat data yang dipakai.
- n) Model, untuk melihat model aktif.
- o) Jendela skrip, tampilan fungsi-fungsi yang ingin diolah pada data.
- p) Jendela keluaran, hasil dari jendela skrip.

## I. Kerangka Berpikir

Sesuai dengan permasalahan dan landasan teori yang sudah dijabarkan maka setelahnya menyusun kerangka berpikir yang menciptakan sebuah optimalisasi perencanaan produksi. Kerangka pikir memiliki makna sebuah konsep pola pemikiran dalam rangka diberikannya penyelesaian sementara pada persoalan yang diteliti. Pada riset ini tersusun atas variabel bebas (X) yakni model *fuzzy goal programming*, dan variabel terikat (Y) yakni perencanaan produksi. Riset ini memiliki subjek yaitu produksi sabun, ada beberapa variabel keputusan yaitu 2 faktor produksi diantaranya biaya produksi, dan pendapatan. Biaya produksi terdiri dari biaya bahan baku, biaya tenaga kerja, dan biaya tambahan lainnya, pendapatan berupa harga jual sabun cuci baju, cuci piring, dan cuci tangan. Penyelesaian persoalan optimalisasi perencanaan produksi dengan metode *fuzzy goal programming* pastinya ada fungsi tujuan yang didapat, sehingga menentukan lebih dulu fungsi tujuan yang ingin diteliti. Mengoptimalkan perencanaan produksi menggunakan metode *fuzzy goal programming* dalam solusi penyelesaian diperlukan beberapa iterasi agar dapat menghasilkan penyelesaian optimal, tetapi sebelum dilakukan iterasi harus ditetapkan fungsi tujuan dan ditambahkan variabel deviasi pada setiap kendala. Selain mengatasi secara manual penggunaan metode *fuzzy goal programming* juga diselesaikan dengan bantuan software R.



## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina eunike, nasir widha Setyanto, Rahmi Yuniarti, Ihwan Hamdala, rio Prasetyo Likodono, and angga akbar fanani. *Perencanaan Produksi Dan Pengendalian Persediaan*. malang: UB Press, 2018.
- Aiza, Yulia. *Optimasi Perencanaan Produksi Ban Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Goal Programming Di Cv. Bola Mas*. Riau: UIN Sultan Syarif Kasim Riau, 2020.
- Anaroga, P. *Manajemen Bisnis*. Jakarta: Rineka Citra, 2008.
- Anis, Muchlison, and Siti Nandiroh. "Optimasi Perencanaan Produksi Dengan Metode Goal Programming." *Jurnal Ilmiah Teknik Industri* 5, no. 3 (2007): 133–43.
- Ashar, Novelia Tria, and Khusnul Novianingsih. "Penyelesaian Masalah Perencanaan Produksi Dengan Pendekatan Fuzzy Goal Programming ( Studi Kasus : Perusahaan Kaos Kaki Di Kabupaten Majalengka ) Solution Of Production Planning Problems Using The Fuzzy Goal Programming Approach," n.d., 62–74.
- Assauri, Sofjan. *Manajemen Produksi Dan Operasi*. Edisi Revi. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia., 2008.
- Boroto.T. *Perencanaan Dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: Ghalia Indonesia, 2002.
- Elizabeth, Juvena. "Optimalisasi Produksi Karet Olahan RSS ( Ribbed Smoked Sheet) ( Kasus: Perkebunan Widodaren, PT Jember Indonesia, Kabupaten Jember, Jawa Timur)," n.d., 10.
- Fardiana, Elvia. "Maksimalisasi Keuntungan Pada Toko Kue Martabak Doni Dengan Metode Simpleks." *UG Journal* 6, no. 9 (2013): 11–14.
- Fauziyah. "Penerapan Metode Goal Programming Untuk Mengoptimalkan Beberapa Tujuan Pada Perusahaan Dengan Kendala Jam Kerja, Permintaan Dan Bahan Baku" 02, no. 01

(2016): 52–59.

Gasperz, Vincent. *Production Planning and Inventory Control*. Edisi Empa. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2004.

Handyaningrat, Soewarno. *Administrasi Pemerintahan Dalam Pembangunan*. Jakarta: Haji Mas Agung, 1988.

Herjanto, Eddy. *Manajemen Operasi*. Edisi 3. Grasindo, 2007.

Irham, Fahmi. *Manajemen Produksi Dan Operasi*. Bandung: Alfabeta, 2014.

Kuncoro, Mudrajad. *Metode Riset Untuk Bisnis Dan Ekonomi*. Erlangga. Jakarta, 2003.

Kusumadewi, Sri, and Hari Purnomo. *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*. Edisi dua. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013.

Margono, Sugiyono. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta, 2005.

Nafisah, L., Sutrisno, Hutagaol, Y. E. “Perencanaan Produksi Menggunakan Goal Programming.” *Spektrum Industri* 14, no. 2 (2016): 109–12.

Natalia Esther Dwi Astuti, Lilik Linawati, Tundjung Mahatma. “Penerapan Model Linear Goal Programming Untuk” 4, no. 1 (2013): 464–71.

Permatasari, Debora. *Optimasi Perencanaan Produksi Dengan Metode Fuzzy Goal Programming*. Medan: Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara Medan, 2016.

Priyo, Wahyu Toto. “Penerapan Logika Fuzzy Dalam Optimasi Produksi Barang Menggunakan Metode Mamdani” 5, no. 1 (2017): 14–21.

Pulukadang, Mohamad Iqbal, Yohanes Langi, and Altien Jonathan Rindengan. “Optimasi Perencanaan Produksi Pada CV. Meubel

- Karya Nyata Gorontalo Menggunakan Model Program Linear Fuzzy.” *D’CARTESIAN* 7, no. 2 (2018). <https://doi.org/10.35799/dc.7.2.2018.20629>.
- Purnama, Jaka, Budi Setiawan, Imam Santoso, Bagyo Yanuwadi, Teknik Industri, Fakultas Teknik, Sosial Ekonomi Pertanian, et al. “Optimalisasi Keuntungan Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Goal,” 2018, 7–8.
- Rahmalia, Dinita, and Awawin Mustana Rohmah. “Optimisasi Perencanaan Produksi Pupuk Menggunakan Firefly Algorithm.” *Jurnal Matematika “MANTIK”* 4, no. 1 (2018): 1–6. <https://doi.org/10.15642/mantik.2018.4.1.1-6>.
- Rindengan, Altien, Prapto Tri Supriyo, and Aziz Kustiyo. “Model Fuzzy Goal Programming Yang Diselesaikan Dengan Linear Programming Pada Perencanaan Produksi.” *D’CARTESIAN* 2, no. 2 (2013): 26. <https://doi.org/10.35799/dc.2.2.2013.3236>.
- Sari, Gita. “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 ),” 12–30. UIN Raden Intan Lampung, 2018.
- Sessu, A. *Pengantar Matematika Ekonomi*. Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2014.
- Siagian, Sondang P. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta: Bumi Aksara, 2004.
- Siang, J.J. *Riset Operasi Dalam Pendekatan Algoritmitis*. Yogyakarta: ANDI, 2014.
- Sinulingga. *Perencanaan Dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2009.
- Siringoringo, Hotniar. *Seri Teknik Riset Operasional Pemrograman Linear*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2005.
- Sitoru, Parlin. *Program Linear*. Jakarta: Universitas Trisakti, 1997.

Statistik, Badan Pusat, and Provinsi Lampung. “Manufaktur Provinsi Lampung,” no. 14 (2018): 1–6.

Yuri, Laxmi Ulvi. *Optimalisasi Produksi Damar Mata Kucing Dalam Wanatani Kompleks Menggunakan Metode Simpleks*. Lampung: UIN Raden Intan Lampung, 2020.