

**OPTIMASI PRODUKSI BANDREK DENGAN PENERAPAN  
METODE *GOAL PROGRAMMING***

**SKRIPSI**

**HASYIM HAWARI LUBIS  
73153009**



**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2020**



**OPTIMASI PRODUKSI BANDREK DENGAN PENERAPAN  
METODE *GOAL PROGRAMMING***

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Mencapai Gelar Sarjana Matematika  
(S.Mat) Dalam Sains dan Teknologi

**HASYIM HAWARI LUBIS  
73153009**



**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2020**



## PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Surat Persetujuan Skripsi  
Lamp : -

Kepada Yth.,  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara,

Nama : Hasyim Hawari Lubis  
Nomor Induk Mahasiswa : 73153009  
Program Studi : Matematika  
Judul : Optimasi Produksi Bandrek dengan  
Penerapan Metode *Goal Programming*

dapat disetujui untuk segera *dimunaqasyahkan*. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Medan, 10 November 2020 M  
24 Rabiul Awal 1442 H

Komisi Pembimbing,

Pembimbing Skripsi I,

Pembimbing Skripsi II,

Dr. Sajaratud Dur, M.T.  
NIDN. 2013107302

Hendra Cipta, M.Si.  
NIDN. 2002078902



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERISUMATERA UTARA MEDAN  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. IAIN No. 1 Medan 20235

Telp. (061) 6615683-6622925, Fax. (061) 6615683

Url: <http://saintek.uinsu.ac.id>, E-mail: [saintek@uinsu.ac.id](mailto:saintek@uinsu.ac.id)

---

**PENGESAHAN SKRIPSI**

Nomor: 012/ST/ST.V.2/PP.01.1/02/2021

Judul : Optimasi Produksi Bandrek Dengan Penerapan  
Metode *Goal Programming*  
Nama : Hasyim Hawari Lubis  
Nomor Induk Mahasiswa : 73153009  
Program Studi : Matematika  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Matematika  
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan dan dinyatakan **LULUS**.

Pada hari/tanggal : Selasa, 10 November 2020

Tempat : Ruang Sidang Fakultas Sains dan Teknologi

Tim Ujian Munaqasyah,  
Ketua,

Dr. Sajaratud Dur, M.T.  
NIDN. 2013107302

Dewan Penguji,

Penguji I,

Penguji II,

Dr. Sajaratud Dur, M.T.  
NIDN. 2013107302

Hendra Cipta, M.Si.  
NIDN. 2002078902

Penguji III,

Penguji IV,

Rina Widyasari, S.Si., M.Si.  
NIDN.0118078801

Dr. Fibri Rakhmawati, M.Si.  
NIDN. 2011028001

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi  
UIN Sumatera Utara Medan,

Dr. H. M. Jamil, M.A.  
NIDN. 2010096601

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Hasyim Hawari Lubis  
Nomor Induk Mahasiswa : 73153009  
Program Studi : Matematika  
Judul : Optimasi Produksi Bandrek Dengan  
Penerapan Metode *Goal Programming*

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan plagiat dalam skripsi ini maka saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Medan, 10 November 2020

Hasyim Hawari Lubis  
NIM. 73153009

## ABSTRAK

Dalam perencanaan produksi tujuan yang ingin dicapai yaitu, harus mempertimbangkan volume produksi agar dapat memenuhi permintaan pasar, biaya produksi yang minimum, dan keuntungan maksimum. UD. Bandrek Halim merupakan usaha kecil dan menengah yang bergerak di bidang produksi jajanan pasar yang berasal dari jahe. Pengusaha ini melakukan perencanaan produksi hanya berdasarkan jumlah permintaan yang ada dan berusaha memenuhi permintaan pasar. Namun dalam perencanaan produksi tersebut, pengusaha juga memperhatikan biaya yang sudah dikeluarkan dalam proses produksi sehingga memperoleh keuntungan yang maksimum. UD. Bandrek Halim memiliki tujuan untuk memenuhi permintaan pasar dan juga mempertimbangkan biaya yang digunakan selama proses produksi agar keuntungan yang diperoleh dapat maksimal. Pada penelitian ini, menggunakan metode *Goal Programming* untuk mengoptimalkan produksi bandrek yang mana metode ini dapat menyelesaikan lebih dari satu tujuan dan penyelesaian model dilakukan dengan bantuan LINGO 18.0. Hasil dari penelitian ini diperoleh solusi optimal yaitu tercapainya target volume penjualan, biaya produksi tidak melebihi batas yaitu sebesar Rp46.917.969,- dan juga target keuntungan tercapai yaitu Rp62.116.551,- selama 6 bulan.

Kata Kunci: *Goal Programming*, Perencanaan Produksi, UD Bandrek Halim



## **ABSTRACT**

In production planning the objectives to be achieved, namely, must consider the volume of production in order to meet market demand, minimum production costs, and maximum profits. UD. Bandrek Halim is a small and medium-sized business that is engaged in the production of market snacks that come from ginger. This entrepreneur conducts production planning based solely on the amount of existing demand and tries to meet market demand. However, in the production planning, entrepreneurs also pay attention to the costs that have been incurred in the production process in order to obtain maximum profit. UD. Bandrek Halim aims to meet market demand and also consider the costs used during the production process so that the benefits can be maximized. In this study, using the Goal Programming method to optimize bandrek production in which this method can complete more than one goal and the completion of the model is done with the help of LINGO 18.0. The results of this study obtained the optimal solution, namely the achievement of the sales volume target, the production cost does not exceed the limit, namely IDR 46,917,969 and also the profit target was achieved, namely IDR 62,116,551, - for 6 months.

Keywords: Goal Programming, Production Planning, UD Bandrek Halim

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT berkat Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya kepada kita semua sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Sholawat beriringan salam kepada Nabi Muhammad SAW yang kita harapkan syafaatnya. Adapun judul skripsi penulis **“OPTIMASI PRODUKSI BANDREK DENGAN PENERAPAN METODE *GOAL PROGRAMMING*”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Matematika di Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua saya Ayah Abdul Halim Lubis dan Bunda Rina Yumna Harahap yang telah mendidik dan tanpa henti berdoa untuk anaknya tercinta.
2. Bapak Prof. Dr. Saidurrahman, M.Ag., selaku Rektor UIN Sumatera Utara Medan beserta staf-stafnya yang telah memberikan berbagai macam fasilitas selama menjalankan perkuliahan.
3. Bapak Dr. H. M. Jamil, MA., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan, beserta staf-stafnya.
4. Ibu Dr. Sajaratud Dur, M.T, selaku Ketua Jurusan Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sumatera Utara Medan dan Dosen Pembimbing I yang telah memberikan motivasi dan bimbingan dalam proses penyelesaian skripsi.
5. Bapak Hendra Cipta, M.Si, selaku Sekretaris Jurusan Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sumatera Utara Medan dan Dosen Pembimbing II yang telah memberikan banyak kritikan, saran, motivasi, dan bimbingan kepada penulis selama proses penyelesaian skripsi.
6. Ibu Dr. Rina Filia Sari, M.Si, selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan banyak masukan dan motivasi dari awal perkuliahan hingga akhir.

7. Segenap Dosen Jurusan Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sumatera Utara Medan, Bapak Dr. Ismail Husein, M.Si., Ibu Dr. Riri Syahfitri Lubis, M.Si., Ibu Rima Aprilia, M.Si., Ibu Rina Widya Sari, M.Si., yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
8. Adik-adik saya Zidane Fathurrahman Lubis dan Rania Putri Huwaida Lubis yang telah memberikan semangat selama perkuliahan di UIN Sumatera Utara Medan.
9. Teman-teman seperjuangan di Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sumatera Utara, Medan, atas semua dukungan, semangat, serta kerjasamanya.
10. Untuk Pemuda Kontrakan sekaligus keluarga khusus yaitu, Fajari Husnul Walid Lubis, Anshari, Satria, Fajar B.M, Fani Darmawan, Fakhri Margolang, Hari Kurniawan, Nurul Khalisa, Ayunovia, Agun Setiawan, dan Jeni Dhea Lespita yang telah memberikan semangat dan dukungan serta indahny kebersamaan dengan motto hidup miskin sama-sama kaya merakyat.

Akhir kata penulis menyadari skripsi ini tidak luput dari berbagai kekurangan, pada teknis penulisan ataupun dalam materi. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikannya sehingga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi masyarakat, menjadi sumbangsi pemikiran bagi pihak yang membutuhkan serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut.

Medan, 10 November 2020

HASYIM HAWARI LUBIS  
NIM.73153009

## DAFTAR ISI

<b>PERSETUJUAN SKRIPSI</b> .....	i
<b>PENGESAHAN SKRIPSI</b> .....	ii
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Masalah.....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Perencanaan Produksi .....	6
2.1.1 Masalah Perencanaan Produksi.....	6
2.1.2 Tujuan Perencanaan Produksi .....	7
2.1.3 Sifat-Sifat Perencanaan Produksi.....	8
2.1.4 Faktor-Faktor Yang Membatasi Produksi.....	11
2.2 Optimasi .....	12
2.3 Program Linier .....	13
2.3.1 Pengertian dan Konsep Program Linier .....	13
2.3.2 Program Linier .....	14
2.3.3 Persyaratan Penyelesaian .....	16
2.4 Goal Programming .....	17
2.4.1 Konsep dasar Goal Programming .....	17
2.4.2 Istilah – istilah dalam <i>Goal Programming</i> .....	18

2.4.3	Perumusan Masalah Goal Programming.....	19
2.4.4	Bentuk Umum Goal Programming .....	20
2.4.5	<i>Goal Programming</i> dengan Tabel Simpleks.....	21
2.5	Software Lingo.....	22
2.6	Penelitian Relevan.....	22
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>		
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian .....	24
3.2	Jenis Penelitian.....	24
3.3	Variabel yang Diteliti.....	24
3.4	Prosedur Pelaksanaan.....	25
3.5	Kerangka Penelitian .....	26
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Pengumpulan Data .....	27
4.1.1	Data Volume Penjualan Bandrek Pada Bulan September 2019– Februari 2020 .....	27
4.1.2	Komposisi Bahan Baku Per Hari .....	28
4.1.3	Harga Jual Per Produk.....	28
4.1.4	Data Biaya Produksi.....	29
4.1.5	Batasan Target Biaya Proses Produksi.....	29
4.1.6	Keuntungan Tiap Jenis Produk .....	30
4.1.7	Target Keuntungan Penjualan .....	30
4.2	Formulasi Model .....	31
4.3	Fungsi Pembatas Model .....	32
4.4	Analisis Model .....	53
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1	Kesimpulan .....	56
5.2	Saran.....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>57</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>59</b>

## DAFTAR TABEL

Data Volume Penjualan Bandrek pada bulan Septmber 2019–Februari 2020.....	27
Komposisi Bahan Baku Per Hari.....	28
Harga Jual Tiap Jenis Produk.....	28
Biaya Produksi.....	29
Batasan Target Biaya Produksi.....	29
Keuntngan Tiap Jenis Produk.....	30
Target Keuntungan Penjualan.....	30
Simpleks Awal.....	46
Simpleks Iterasi 1.....	47
Simpleks Iterasi 2.....	48
Simpleks Iterasi 3.....	49
Simpleks Iterasi 4.....	50
Simpleks Iterasi 5.....	51
Simpleks Iterasi 6.....	52
Penyimpangan Antara Target Produksi dengan Solusi Optimal.....	53
Penyimpangan Antara Batasan Biaya Produksi dengan Solusi Optimal .....	53
Penyimpangan Antara Target Kentungan dengan Solusi Optimal.....	54

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Prosedur Penelitian.....	26
--	----





# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Memasuki era globalisasi seperti sekarang ini, dunia usaha dihadapkan dengan persaingan yang sangat ketat. Untuk itu, sebuah perusahaan harus memiliki strategi yang tepat dalam menghadapi persaingan yang semakin kompetitif dan bisa bertahan menghadapi persaingan tersebut. Perusahaan harus bisa melakukan antisipasi terhadap permintaan pasar yang terus meningkat sehingga dapat memuaskan konsumen dan mampu bertahan dalam persaingan usaha. Bentuk antisipasi ini dapat bermacam-macam, salah satunya adalah dengan membuat perencanaan produksi. Perencanaan produksi (*production planning*) adalah perencanaan tentang produk apa dan berapa yang akan diproduksi oleh perusahaan dalam satu periode yang akan datang (Nusaibah, 2017).

Optimasi merupakan pencapaian suatu keadaan yang terbaik, yaitu pencapaian suatu solusi masalah yang diarahkan pada batas maksimum dan minimum. Optimasi dapat ditempuh dengan dua cara yaitu maksimisasi dan minimisasi. Maksimisasi adalah optimasi produksi dengan menggunakan atau mengalokasikan input yang sudah tertentu untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal. Sedangkan minimisasi adalah optimasi produksi untuk menghasilkan tingkat output tertentu dengan menggunakan input atau biaya yang paling minimal (Esther, 2013).

Dalam proses produksi setiap perusahaan pasti dihadapkan pada persoalan mengoptimalkan lebih dari satu tujuan. Tujuan-tujuan dari persoalan produksi tersebut ada yang saling berkaitan dan ada juga yang saling bertentangan dimana ketika tujuan yang satu dioptimalkan akan mengakibatkan kerugian pada tujuan yang lainnya. Dalam hal ini penting untuk melakukan perencanaan yang cukup matang serta diperlukan metode penyelesaian yang bisa merangkum tujuan-tujuan tersebut sehingga diperoleh kombinasi solusi yang optimal dari faktor-faktor yang tidak bersesuaian (Elikson, 2013).

Produksi adalah kegiatan manusia untuk menghasilkan barang dan jasa kemudian manfaatnya dirasakan oleh konsumen. Produksi dalam perspektif Islam bukan hanya berorientasi untuk memperoleh keuntungan yang sebanyak-banyaknya namun yang paling utama adalah kemaslahatan individu dan masyarakat secara berimbang. Dengan kata lain ada yang menyatakan bahwa pertimbangan produsen juga bukan semata pada hal yang bersifat sumber daya yang memiliki hubungan teknis dengan output, namun juga pertimbangan kandungan berkah (non teknis) yang ada pada sumber daya maupun output. Sebagaimana Rasulullah SAW bersabda :

عن جابر قال : قال رسول الله صلى الله عليه و سلم ( من كانت له أرض فليزرعها فإن لم يستطع أن يزرعها وعجز عنها فليمنحها أخاه المسلم ولا يؤجرها إياه ) (مسلم رواه)

Yang artinya : dari Jabir r.a., katanya, Rasulullah SAW bersabda, “Barangsiapa 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 ).

Hadis di atas menjelaskan tentang pemanfaatan faktor produksi berupa tanah yang merupakan faktor penting dalam produksi. Jika manusia tidak mampu memakmurkan tanah atau dengan kata lain menggaranya sehingga menghasilkan manfaat bagi kebutuhan maka dianjurkan untuk menyerahkan izin untuk mengelola tanah kepada orang lain bukan tanah tersebut disewakan seperti yang biasa dilakukan dikalangan masyarakat sekarang ini. (Riyani, 2017).

UD. Bandrek Halim merupakan usaha kecil dan menengah yang bergerak di bidang produksi jajanan pasar. Jajanan pasar yang di produksi berasal dari jahe sebagai bahan bakunya. Jajanan pasar yang mereka produksi antara lain, bandrek original, bandrek susu, dan bandrek susu telur. Dalam proses produksi, pengusaha melakukan perencanaan produksi hanya berdasarkan jumlah permintaan yang ada dan berusaha untuk memenuhi jumlah permintaan pasar. Permintaan pasar yang terjadi adalah bersifat fluktuatif sehingga pengusaha perlu memperhatikan

kesesuaian banyak produk dengan permintaan konsumen agar tidak terjadi kerugian akibat produk yang berlebihan ataupun terlalu sedikit. Namun dalam perencanaan produksi tersebut, UD. Bandrek Halim tidak hanya memperhatikan permintaan pasar tetapi juga memperhatikan biaya yang sudah dikeluarkan dalam proses produksi sehingga memperoleh keuntungan yang maksimum. Oleh karena itu, metode metode yang sesuai untuk menyelesaikan masalah tersebut adalah metode *goal programming*.

*Goal programming* merupakan metode yang dapat menyelesaikan permasalahan program linear yang tujuannya lebih dari satu. Pada program linear, tujuannya adalah untuk memaksimalkan atau meminimasi sehingga seluruh tujuan manajemen akan dirumuskan ke dalam satu fungsi tujuan. Sebagai akibatnya, sistem yang digunakan dapat menjadi kondisi optimal pada satu tujuan dan harus mengabaikan tujuan-tujuan yang lain. Berbeda dengan program linear, pada *goal programming* tujuannya adalah untuk meminimumkan deviasi-deviasi dari setiap tujuan yang ingin dicapai sehingga hasil yang dicapai akan optimal tanpa harus mengabaikan tujuan yang lain. *Goal programming* adalah bentuk khusus atau modifikasi dari program linier. Jika dalam program linier tujuannya adalah memaksimalkan atau meminimasi, maka *goal programming* tujuannya adalah meminimumkan deviasi-deviasi dari tujuan-tujuan tertentu. Ini berarti bahwa semua masalah *goal programming* adalah masalah minimasi. Karena deviasi-deviasi dari tujuan-tujuan diminimumkan.

Di dalam *goal programming*, Charnes dan Cooper menghadirkan sepasang variabel yang dinamakan variabel deviasi dan berfungsi untuk menampung penyimpangan atau deviasi yang akan terjadi pada nilai ruas kiri suatu persamaan kendala terhadap nilai ruas kanannya. Agar deviasi minimum, artinya nilai ruas kiri suatu persamaan kendala mendekati nilai ruas kanannya maka variabel deviasi harus diminimumkan di dalam fungsi tujuan. Di dalam program linier, kendala-kendala fungsional menjadi pembatas untuk memaksimalkan atau meminimumkan fungsi tujuan, maka pada *goal programming* kendala-kendala tujuan merupakan sarana untuk mewujudkan tujuan yang ingin dicapai.

*Goal Programming* ditujukan untuk mengatasi masalah dengan lebih dari satu tujuan. Tujuan-tujuan tersebut bisa saling berkaitan dan bisa juga saling bertentangan. Ketika tujuan yang satu berkaitan dengan tujuan lain, maka solusi terhadap satu tujuan menguntungkan tujuan yang lain. Tetapi pada kondisi nyata sering ditemukan tujuan-tujuan yang saling bertentangan, di mana ketika mencoba mengoptimalkan tujuan yang satu maka akan menyebabkan kerugian pada tujuan yang lain. Dalam hal ini benar-benar diperlukan suatu metode yang bisa merangkum tujuan-tujuan yang saling bertentangan tersebut dan mencari solusi optimal dari seluruh tujuan yang ingin dicapai secara simultan (Syahputra, 2018).

Berdasarkan uraian tersebut maka penulis melakukan suatu penelitian dalam skripsi dengan judul “**Optimasi Produksi Bandrek dengan Penerapan Metode *Goal Programming***”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah mengoptimalkan jumlah produksi bandrek untuk meminimumkan biaya produksi dan memaksimalkan pendapatan.

## **1.3 Batasan Masalah**

1. Perencanaan produksi dilakukan untuk bulan September 2019–Februari 2020.
2. Permasalahan optimalisasi produksi dalam penelitian ini dibatasi pada kendala-kendala sebagai berikut:
  - a. Jumlah produksi
  - b. Biaya produksi
  - c. Keuntungan penjualan
3. Data yang diambil adalah data satu kali tahapan produksi.
4. Kondisi perusahaan dianggap dalam keadaan normal serta faktor-faktor lain dianggap tidak mempengaruhi proses produksi.

Dengan Asumsi:

1. Permintaan selalu ada.
2. Harga bahan baku dan biaya-biaya lain tetap.
3. Bahan baku tidak pernah kurang.

#### **1.4 Tujuan Masalah**

Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan jumlah produksi optimal untuk memaksimalkan keuntungan dan meminimumkan biaya proses produksi dengan metode *goal programming*.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah:

##### 1. Bagi Penulis

Penulis dapat menerapkan ilmu yang didapat dari bangku perkuliahan ke dalam praktek dunia usaha yang nyata, dan juga bermanfaat untuk menambah pengetahuan penulis khususnya di bidang produksi.

##### 2. Bagi Perusahaan

Hasil penelitian ini merupakan masukan yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam mengendalikan persediaan serta pengambilan keputusan khususnya dalam kegiatan produksi.

##### 3. Bagi Universitas

Hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan informasi penelitian selanjutnya dan sebagai tambahan referensi perpustakaan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Perencanaan Produksi**

##### **2.1.1 Masalah Perencanaan Produksi**

Perencanaan produksi merupakan perencanaan tentang produk apa dan berapa yang akan diproduksi oleh perusahaan yang bersangkutan dalam satu periode yang akan datang. Perencanaan produksi merupakan bagian dari perencanaan operasional di dalam perusahaan. Dalam penyusunan perencanaan produksi, hal yang perlu dipertimbangkan adalah adanya optimasi produksi sehingga akan dapat dicapai tingkat biaya yang paling rendah untuk pelaksanaan proses produksi tersebut (Anis, 2007).

Perencanaan produksi merupakan aktifitas untuk menetapkan produk yang akan diproduksi untuk periode selanjutnya. Tujuan perencanaan produksi adalah menyusun suatu rencana produksi untuk memenuhi permintaan pada waktu yang tepat dengan menggunakan sumber-sumber atau alternatif-alternatif yang tersedia dengan biaya yang paling minimum keseluruhan produk (Teguh Baroto, 2002).

Hasil perencanaan produksi adalah sebuah rencana produksi, tanpa adanya rencana produksi yang baik. Maka tujuan tidak akan dapat dicapai dengan efektif dan efisien. Tujuan perusahaan pada umumnya adalah untuk memperoleh laba setinggi mungkin. Jumlah produksi merupakan banyaknya hasil produksi yang seharusnya diproduksi oleh suatu perusahaan dalam satu periode (Sukanto & Indriyo, 1999).

Oleh karena itu maka jumlah produksi harus direncanakan agar perusahaan dapat memperoleh laba maksimal. Di samping itu jumlah produksi perlu direncanakan dan diperhitungkan dengan cermat karena tanpa perencanaan dapat berakibat bahwa jumlah yang diproduksi menjadi terlalu besar atau terlalu kecil.

Jumlah produksi yang tidak seimbang dengan permintaan pasar mengakibatkan terjadi penyimpangan. Jika jumlah produksi terlalu besar maka biaya produksi juga semakin besar dan keuntungan akan kecil atau bahkan mendapatkan kerugian. Jumlah produksi yang terlalu kecil atau terlalu sedikit berakibat tidak dapatnya perusahaan tersebut memenuhi permintaan pasar.

Akibatnya para pelanggan yang tidak terpenuhi permintaanya akhirnya pindah dan menjadi pelanggan perusahaan lain yang merupakan saingan dari perusahaan tersebut (Suinata, 2017).

### **2.1.2 Tujuan Perencanaan Produksi**

Adapun tujuan dari perencanaan produksi adalah (Ginting, 2007):

1. Sebagai langkah awal untuk menentukan aktivitas produksi yaitu sebagai referensi perencanaan lebih rinci dari rencana agregat menjadi item dalam jadwal induk produksi.
2. Sebagai masukan rencana sumber daya sehingga perencanaan sumber daya dapat dikembangkan untuk mendukung perencanaan produksi.
3. Meredam (stabilisasi) produksi dan tenaga kerja terhadap fluktuasi permintaan.

Fungsi dasar yang harus dipenuhi oleh kegiatan perencanaan dan pengendalian produksi (Kusuma, 2009) antara lain:

1. Meramalkan permintaan produk
2. Menetapkan jumlah dan saat pemesanan bahan baku secara ekonomis dan terpadu.
3. Menetapkan keseimbangan antara tingkat kebutuhan produksi, teknik pemenuhan pesanan, serta memonitor tingkat persediaan produk jadi setiap saat, membandingkannya dengan rencana persediaan dan melakukan revisi atas rencana produksi pada saat yang ditentukan.
4. Membuat jadwal produksi, penugasan, pembebanan mesin dan tenaga kerja yang terperinci sesuai dengan ketersediaan kapasitas dan fluktuasi permintaan pada suatu periode.

### **2.1.3 Sifat-Sifat Perencanaan Produksi**

Sifat-sifat yang harus dimiliki oleh sebuah perencanaan produksi adalah sebagai berikut (Nasution, 1999) :

#### **1. Berjangka Waktu**

Proses produksi merupakan proses yang sangat kompleks yang memerlukan keterlibatan bermacam-macam tingkat keterampilan tenaga kerja, peralatan, modal, dan informasi yang biasanya dilakukan secara terus-menerus dalam jangka waktu yang sangat lama. Lingkungan yang dihadapi perusahaan, pola permintaan, tersedianya bahan baku dan bahan penunjang, iklim usaha, peraturan pemerintah, persaingan, dan lain-lain selalu menunjukkan pola yang tidak menentu dan akan selalu berubah dari waktu ke waktu. Untuk itu suatu perusahaan tidak mungkin dapat membuat suatu rencana produksi yang dapat digunakan selamanya.

Ada tiga jenis perencanaan produksi yang didasarkan pada periode waktu, yaitu :

#### **a Perencanaan produksi jangka panjang**

Perencanaan produksi jangka panjang biasanya melihat 5 tahun atau lebih ke depan. Jangka waktu terpendeknya adalah ditentukan oleh berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mengubah kapasitas yang tersedia. Hal ini meliputi waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan desain dari bangunan dan peralatan pabrik yang baru, konstruksinya, instalasinya, dan hal-hal lainnya sampai fasilitas yang baru tersebut siap dioperasikan.

#### **b Perencanaan produksi jangka menengah**

Perencanaan produksi jangka menengah mempunyai horizon perencanaan antara 1 sampai 12 bulan, dan dikembangkan berdasarkan kerangka yang telah ditetapkan pada perencanaan produksi jangka panjang. Perencanaan jangka menengah didasarkan pada peramalan permintaan tahunan dari bulan dan sumber daya produktif yang ada (jumlah tenaga kerja, tingkat persediaan, biaya produksi, jumlah supplier dan sub kontraktor), dengan asumsi kapasitas produksi relatif tetap.



### c Perencanaan produksi jangka pendek

Perencanaan produksi jangka pendek mempunyai horizon perencanaan kurang dari 1 bulan, dan bentuk perencanaannya adalah berupa jadwal produksi. Tujuan dari jadwal produksi adalah menyeimbangkan permintaan aktual (yang dinyatakan dengan jumlah pesanan yang diterima) dengan sumber daya yang tersedia (jumlah departemen, waktu shift yang tersedia, banyaknya operator, tingkat persediaan yang dimiliki dan peralatan yang ada), sesuai batasan-batasan yang ditetapkan pada perencanaan jangka menengah.

### 2. Bertahap

Pembuatan rencana produksi tidak bisa dilakukan hanya sekali dan digunakan untuk selamanya. Perencanaan produksi harus dilakukan secara bertahap.

### 3. Terpadu

Perencanaan produksi akan melibatkan banyak faktor, seperti bahan baku, mesin atau peralatan, tenaga kerja, dan waktu, dimana ke semua faktor tersebut harus sesuai dengan kebutuhan yang direncanakan dalam mencapai target produksi tertentu yang didasarkan atas perkiraan. Faktor-faktor tersebut harus dibuat dengan mengacu pada satu rencana terpadu untuk produksi.

### 4. Berkelanjutan

Perencanaan produksi disusun untuk satu periode tertentu yang merupakan masa berlakunya rencana tersebut. Setelah habis masa berlakunya, maka harus dibuat rencana baru untuk periode waktu berikutnya lagi. Rencana baru ini harus dibuat berdasarkan hasil evaluasi terhadap rencana sebelumnya, apa yang sudah dilakukan dan apa yang belum dilakukan.

## 5. Terukur

Selama pelaksanaan produksi, realisasi dari rencana produksi akan selalu dimonitor untuk mengetahui apakah akan terjadi penyimpangan dari rencana yang telah ditetapkan. Untuk mengetahui ada tidaknya penyimpangan, maka rencana produksi harus menetapkan suatu nilai yang dapat diukur, sehingga dapat digunakan sebagai dasar untuk menetapkan ada tidaknya penyimpangan. Nilai-nilai tersebut dapat berupa target produksi dan jika dalam realisasinya tidak memenuhi target produksi, maka kita dengan mudah dapat mengukur berapa besar penyimpangan dalam menyusun rencana berikutnya.

## 6. Realistis

Rencana produksi yang dibuat harus disesuaikan dengan kondisi yang ada di perusahaan, sehingga target yang ditetapkan merupakan nilai yang realistis untuk dapat dicapai dengan kondisi yang dimiliki perusahaan pada saat rencana tersebut dibuat. Jika rencana produksi dibuat tanpa memperhitungkan kondisi yang ada pada perusahaan, maka perencanaan yang dibuat tidak akan ada gunanya karena target produksi yang ditetapkan sudah pasti tidak akan dapat dicapai. Selain itu, kita tidak dapat mengetahui penyimpangan pelaksanaannya karena pelaksanaannya tidak akan pernah tepat sesuai dengan rencana.

## 7. Akurat

Perencanaan produksi harus dibuat berdasarkan informasi-informasi yang akurat tentang kondisi internal dan eksternal sehingga angka-angka yang dimunculkan dalam target produksi dapat dipertanggungjawabkan.

## 8. Menantang

Meskipun rencana produksi harus dibuat secara realistis, hal ini bukan berarti rencana produksi harus menetapkan target yang dengan mudah dapat dicapai.

#### **2.1.4 Faktor-Faktor Yang Membatasi Produksi**

Faktor-faktor yang diperlukan untuk memproduksi suatu barang atau jasa meliputi bahan baku, tenaga kerja, modal, teknologi, dan permintaan pasar. Adapun faktor-faktor yang membatasi produksi optimal diantaranya (Nurti, 2011):

##### **1 Bahan Baku**

Jumlah bahan dasar merupakan salah satu faktor pembatas dalam menentukan jumlah barang yang akan diproduksi. Kegiatan produksi tidak akan berjalan dengan lancar apabila jumlah bahan dasar yang dibutuhkan dalam proses produksi melebihi kemampuan perusahaan dalam penyediaan bahan baku.

##### **2 Kapasitas Mesin**

Kapasitas mesin adalah alat yang dimiliki perusahaan dalam memproduksi barang/jasa. Suatu perusahaan tidak mungkin memproduksi melebihi kapasitas mesin yang dimilikinya, walaupun permintaan pasar tinggi dan bahan baku yang tersedia banyak.

##### **3 Tenaga Kerja**

Jumlah tenaga kerja sangat erat kaitannya dengan kelancaran produksi, sebab tenaga kerja ini secara langsung akan melaksanakan kegiatan produksi. Bila jumlah tenaga kerja yang ada tidak mencukupi untuk menghasilkan jumlah barang yang direncanakan, maka produksi akan terhambat atau bisa juga kualitas barang yang dihasilkan tidak sesuai dengan standar yang ditetapkan.

##### **4 Modal (Dana)**

Modal merupakan sumber dana atau pembiayaan dari pengeluaran perusahaan dalam memproduksi suatu barang. Modal yang tersedia merupakan batasan kemampuan bagi perusahaan dalam berproduksi. Dalam perencanaan produksi perlu diperhatikan seberapa besar kemampuan perusahaan dalam penyediaan dana/modal.

## 5. Permintaan Pasar

Untuk mengetahui permintaan pasar dapat dilakukan dengan peramalan penjualan produk dari data historis penjualan produk. Dengan menggunakan peramalan, perusahaan dapat memprediksikan berapa permintaan pasar pada

### 2.2 Optimasi

Optimasi merupakan pencapaian suatu keadaan yang terbaik, yaitu pencapaian suatu solusi masalah yang diarahkan pada batas maksimum dan minimum (Soekartawi, 1992). Persoalan optimasi meliputi optimasi tanpa kendala dan optimasi dengan kendala. Dalam optimasi tanpa kendala, faktor-faktor yang menjadi kendala terhadap suatu fungsi tujuan diabaikan, sehingga dalam menentukan nilai maksimum atau minimum tidak terdapat batasan untuk berbagai pilihan peubah yang tersedia. Pada optimasi dengan kendala, faktor-faktor yang menjadi kendala pada fungsi tujuan diperhatikan dan ikut menentukan titik maksimum dan minimum fungsi tujuan (Faris, 2009). Optimasi dengan kendala pada dasarnya merupakan persoalan dalam menentukan nilai peubah-peubah suatu fungsi menjadi maksimum atau minimum, dengan memperhatikan keterbatasan-keterbatasan yang ada. Keterbatasan tersebut meliputi semua faktor produksi yang digunakan dalam proses produksi seperti lahan, tenaga kerja dan modal (Supranto, 1988).

Tujuan dari optimasi yaitu untuk meminimumkan usaha yang diperlukan atau biaya operasional dan memaksimumkan hasil yang diinginkan. Apabila usaha yang diperlukan dapat dinyatakan sebagai fungsi dari peubah keputusan, maka optimasi dapat didefinisikan sebagai proses pencapaian kondisi maksimum atau minimum dari fungsi tujuan tersebut. Fungsi tujuan secara umum adalah langkah minimasi biaya atau penggunaan bahan baku dan maksimasi efisiensi pemanfaatan bahan-bahan produksi.

Tujuan dan kendala-kendala dalam program matematika dapat dituliskan dalam bentuk fungsi-fungsi matematika dan hubungan fungsional yang saling berkaitan. Hubungan keterkaitan merupakan hubungan yang saling mempengaruhi,

hubungan interaksi, interdependensi, timbal-balik dan saling menunjang (Hidayanti, 2017).

## **2.3 Program Linier**

### **2.3.1 Pengertian dan Konsep Program Linier**

Program linier yang diterjemahkan dari *Linier programming* ini menggunakan model sistematis untuk menjelaskan persoalan yang dihadapi. Sifat “*Linier*” memberikan arti bahwa seluruh fungsi matematis dalam model ini merupakan fungsi yang linier, sedangkan kata “*Programma*” merupakan sinonim untuk perencanaan. Program linier adalah suatu cara untuk menyelesaikan persoalan pengalokasian sumber-sumber yang terbatas diantara beberapa aktivitas yang bersaing, dengan cara yang terbaik yang mungkin dilakukan (Maman, 2017).

Persoalan ini akan muncul ketika seseorang harus memilih tingkat aktivitas-aktivitas tertentu yang bersaing dalam hal penggunaan sumber daya langka yang dibutuhkan untuk melaksanakan aktivitas tersebut seperti persoalan pengalokasian fasilitas produksi, persoalan pengalokasian sumber daya nasional untuk kebutuhan domestik, penjadwalan produksi, solusi permainan/game, pemilihan pola pengiriman/shipping, dan lain-lain (Tjutju Tarlih Dimiyati, 2006). Dalam membangun model dari formulasi persoalan program linier, digunakan karakteristik-karakteristik yang biasa digunakan dalam program linier diantaranya:

a. Variabel keputusan

Variabel keputusan merupakan variabel yang menguraikan secara lengkap keputusan-keputusan yang akan dibuat.

b. Fungsi tujuan

Fungsi tujuan merupakan fungsi yang akan dimaksimumkan atau diminimumkan.

c. Pembatas

Pembatas merupakan kendala yang dihadapi sehingga kita tidak bisa menentukan harga-harga variabel keputusan secara sembarang.

d. Pembatas tanda

Pembatas tanda adalah pembatasan yang menjelaskan apakah variabel keputusannya diasumsikan hanya berharga non negatif atau keputusan tersebut boleh berharga positif, boleh juga negatif (tidak terbatas dalam tanda).

Untuk melakukan perhitungan menggunakan program linier ada dua metode yang dapat digunakan yaitu (Selvi, 2015):

1. Metode grafis

Metode grafis ini hanya dapat digunakan apabila memiliki dua variabel keputusan yang digambarkan pada suatu sistem koordinat yaitu sumbu X dan sumbu Y yang merupakan variabel-variabel yang ingin dicari kombinasinya dengan optimal. Akan tetapi metode ini hanya dapat digunakan oleh perusahaan yang hanya memiliki dua variabel saja. apabila terdapat lebih dari dua variabel maka metode ini tidak dapat digunakan.

2. Metode simplek

Metode ini dapat digunakan untuk menentukan solusi yang optimal bagi perusahaan yang memiliki lebih dari dua variabel. Metode simplek merupakan sebuah algoritma yang digunakan untuk menguji titik sudut dalam suatu cara tertentu sehingga memperoleh solusi terbaik.

### 2.3.2 Program Linier

Langkah-langkah pembentukan program linier sebagai berikut :

1. Menentukan fungsi tujuan yang dimaksimumkan atau diminumkan, yaitu

$$Z = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n \quad (2.1)$$

2. Menentukan fungsi kendala yang dibatasi :

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

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

$$\begin{array}{ccc} - & - & - \\ - & - & - \\ - & - & - \end{array}$$

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \leq \text{atau} \geq b_m \tag{2.2}$$

$$X_j \geq 0 \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, n$$

Bentuk umum diatas dapat dirumuskan juga seperti berikut:

Optimumkan (maksimumkan atau minimumkan):

$$Z = \sum_{j=1}^n C_j X_j \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, n \tag{2.3}$$

Kendala :

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} X_j \leq \text{atau} \geq b_j \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, m \tag{2.4}$$

dimana  $X_j \geq 0$

Keterangan:

$C_j$  = Koefisien peubah pengambilan keputusan dalam fungsi tujuan

$X_j$  = Peubah pengambilan keputusan

$a_{ij}$  = Kegiatan yang bersangkutan dalam kendala ke-i

$b_j$  = Sumber daya yang terbatas dari kendala ke-i

$Z$  = Fungsi tujuan

$n$  = Jumlah kegiatan

$m$  = Jumlah sumber daya yang tersedia

Program linier diaplikasikan untuk menyelesaikan berbagai masalah di antaranya adalah sebagai berikut:

1. Masalah kombinasi produk, yaitu menentukan berapa jumlah dan jenis produk yang harus dibuat agar diperoleh keuntungan maksimum atau biaya minimum dengan memperhatikan sumber daya yang dimiliki.

2. Masalah perencanaan investasi, yaitu berapa banyak dana yang akan ditanamkan dalam setiap alternatif investasi, agar memaksimalkan return in investmen atau net present value dengan memperhatikan sumber daya yang dimiliki.
3. Masalah perencanaan produksi dan persediaan, yaitu menentukan berapa banyak produk yang akan diproduksi setiap periode, agar meminimumkan biaya persediaan, sewa, lembur, dan biaya sub kontrak.
4. Masalah perencanaan promosi, yaitu berapa banyak dana yang akan dikeluarkan untuk kegiatan promosi agar diperoleh efektivitas penggunaan media promosi.

### **2.3.3 Persyaratan Penyelesaian**

Untuk menyelesaikan perumusan masalah ke dalam program linear menjadi kunci keberhasilan untuk mendapatkan solusi yang optimal. Dalam penyusunan dan perumusannya maka harus memenuhi 5 syarat antara lain (Ristauli, 2019):

1. Tujuan

Tujuan dari permasalahan yang akan dipecahkan harus jelas dan disebut dengan fungsi tujuan. Fungsi tujuan dapat berupa dampak positif, manfaat, dan keuntungan yang ingin dimaksimumkan atau dampak negatif, kerugian, dan resiko yang ingin diminimumkan.

2. Alternatif perbandingan

Objek ataupun alternatif yang diperbandingkan harus ada, misalnya kombinasi biaya terendah dengan waktu tersingkat.

3. Sumber daya

Sumber daya yang dianalisis harus dalam keadaan terbatas. Keterbatasan ini disebut dengan kendala.

4. Perumusan kuantitatif

Fungsi tujuan dan kendala harus dirumuskan secara kuantitatif ke dalam model matematika.



## 5. Keterkaitan penuh

Setiap variabel harus saling memiliki keterkaitan antara yang satu dengan yang lain.

## 2.4 *Goal Programming*

### 2.4.1 Konsep dasar *Goal Programming*

*Goal Programming* dapat digunakan untuk pemecahan masalah lebih dari satu tujuan melalui variabel deviasinya dan secara otomatis menangkap informasi tentang pencapaian relatif dari tujuan yang ada (McCallister, 2000).

*Goal Programming* merupakan perluasan dari program linier yang dikembangkan oleh A. Charles dan W.M Cooper pada tahun 1956, sehingga seluruh asumsi, formulasi model matematis dan prosedur prosedur dan penyelesaian tidak berbeda (Siswanto, 2007).

*Goal Programming* adalah salah satu model matematis yang dipakai sebagai dasar dalam mengambil keputusan untuk menganalisis dan membuat solusi persoalan yang melibatkan banyak tujuan sehingga diperoleh alternatif pemecahan masalah yang optimal.

Perbedaan program linear dan *goal programming* terletak pada penggunaan fungsi tujuan. Pada program linear fungsi tujuan hanya ada satu yaitu memaksimalkan atau meminimumkan, sedangkan pada *goal programming* tujuannya dinyatakan dalam suatu bentuk kendala (*goal constraint*), dan juga terdapat suatu variabel yaitu variabel deviasi ataupun variabel simpangan dalam kendala tersebut. Variabel deviasi ini untuk mengetahui jarak penyimpangan yang terjadi dalam fungsi tujuan. Sehingga tujuan dari *goal programming* yaitu untuk meminimumkan jarak penyimpangan yang terjadi (Ristauli, 2019).

Konsep dasar dari *goal programming* adalah apakah tujuan dapat dicapai atau tidak, suatu tujuan akan dinyatakan dalam pengoptimalan yang memberikan suatu hasil yang sedekat mungkin dengan tujuan yang ingin dicapai. Sehingga tujuan dari *goal programming* adalah untuk meminimumkan devias dari setiap sasaran tujuan yang ingin dicapai (Orumie, 2014).

#### 2.4.2 Istilah – istilah dalam *Goal Programming*

Ada beberapa istilah yang digunakan dalam *Goal Programming*, yaitu:

- a. Variabel keputusan (*decision variables*), adalah seperangkat variabel yang tidak diketahui yang berada dibawah kontrol pengambilan keputusan yang berpengaruh, terhadap solusi permasalahan dan keputusan yang akan diambil biasanya dilambangkan dengan  $x_j$  dimana  $j = 1, 2, 3, \dots, n$ .
- b. Nilai sisi kanan (*right hand sides values*) merupakan nilai-nilai yang biasanya menunjukkan ketersediaan sumber daya (dilambangkan dengan  $b_1$ ) yang akan ditentukan kekurangan atau kelebihan penggunaannya.
- c. Koefisien teknologi (*technology coefficient*) merupakan nilai-nilai numeric yang dilambangkan dengan  $a_{ij}$  yang akan dikombinasikan dengan variabel keputusan, dimana akan menunjukkan penggunaan terhadap pemenuhan nilai kanan.
- d. Variabel deviasional (penyeimbangan) adalah variabel yang menunjukkan kemungkinan penyimpangan-penyimpangan negative dan positif dari nilai sisi kanan fungsi tujuan. Variabel penyimpangan positif berfungsi untuk menampung penyimpangan yang berada diatas sasaran. Dalam *goal programming* dilambangkan dengan  $di^-$  untuk penyimpangan negative dan  $di^+$  untuk dilambangkan dengan  $di^-$  untuk penyimpangan negative dan  $di^+$  untuk penyimpangan positif dari nilai sisi kanan tujuan.
- e. Fungsi tujuan, merupakan fungsi matematis dari variabel-variabel keputusan yang menunjukkan hubungan dengan nilai sisi kanannya. Dalam *goal programming*, fungsi tujuan adalah meminimalkan variabel deviasional.
- f. Fungsi pencapaian, adalah fungsi matematis dari variabel-variabel simpangan yang menyatakan kombinasi sebuah objektif.
- g. Fungsi tujuan mutlak, merupakan tujuan yang tidak boleh dilanggar dengan pengertian mempunyai penyimpangan positif dan atau negative bernilai nol. Prioritas pencapaian dari fungsi tujuan ini berada pada urutan pertama, solusi yang dapat dihasilkn adalah terpenuhi atau tidak terpenuhi.

- h. Prioritas, adalah suatu sistem urutan dari banyaknya tujuan pada model yang memungkinkan tujuan-tujuan tersebut disusun secara ordinal dalam *Goal Programming*. Sistem urutan tersebut. Menempatkan tujuan-tujuan tersebut dalam susunan dengan hubungan seri.
- i. Pembobotan merupakan timbangan matematis yang dinyatakan dengan angka ordinal yang digunakan untuk membedakan variabel simpangan I dalam suatu tingkat prioritas.

### 2.4.3 Perumusan Masalah Goal Programming

Beberapa langkah perumusan permasalahan *Goal Programming* adalah sebagai berikut (Syahputra, 2018):

1. Penentuan variabel keputusan, merupakan dasar dalam pembuatan model keputusan untuk mendapatkan solusi yang dicari. Makin tepat penentuan variabel keputusan akan mempermudah pengambilan keputusan yang dicari.
2. Penentuan fungsi tujuan, yaitu tujuan-tujuan yang ingin dicapai oleh perusahaan.
3. Perumusan fungsi sasaran, dimana setiap tujuan pada sisi kirinya ditambahkan dengan variabel simpangan, baik simpangan positif maupun simpangan negative. Dengan ditambakkannya variabel simpangan, maka bentuk dari fungsi sasaran menjadi  $f_i(x_i) + dI - di^+ = bi$ .
4. Penentuan prioritas utama. Pada langkah ini dibuat urutan dari tujuan-tujuan. Penentuan tujuan ini tergantung pada hal-hal berikut:
  - a. Keinginan dari pengambil keputusan
  - b. Keterbatasan sumber-sumber yang ada.
5. Penentuan pembobotan. Pada tahap ini merupakan kunci dalam menentukan urutan dalam suatu tujuan dibandingkan dengan tujuan yang lain.

6. Penentuan fungsi pencapaian. Dalam hal ini yang menjadi kuncinya adalah memilih variabel simpangan yang benar untuk dimasukkan dalam fungsi pencapaian dalam memformulasikan fungsi pencapaian adalah menggabungkan setiap tujuan yang berbentuk meminimasi variabel penyimpangan sesuai dengan prioritasnya.
7. Penyelesaian model *Goal Programming* dengan metodologi solusi.

#### 2.4.4 Bentuk Umum Goal Programming

Bentuk umum dari *goal programming* dapat dituliskan sebagai berikut (Nassendi dan Anwar, 1985):

$$\text{Minimumkan : } Z = \sum_{i=1}^m (d_i^+ + d_i^-) \quad (2.5)$$

$$\text{Kendala : } \sum_{j=1}^n a_{ij} X_j - d_i^+ + d_i^- = b_i \quad (2.6)$$

Untuk  $i = 1, 2, 3, \dots, m$  (tujuan)

$$\sum_{j=1}^n g_{kj} X_j \leq \text{atau} \geq C_k \quad (2.7)$$

Untuk  $k = 1, 2, 3, \dots, p$  dan  $j = 1, 2, 3, \dots, n$  (kendala fungsional)

$$X_j \geq 0 \quad (2.8)$$

$$d_i^+, d_i^- \geq 0 \quad (2.9)$$

Keterangan :

$d_i^+, d_i^-$  = jumlah unit deviasi yang kekurangan (-) atau kelebihan (+) terhadap tujuan

$a_{ij}$  = koefisien fungsi kendala tujuan yaitu berhubungan dengan tujuan peubah pengambilan keputusan  $X_j$

$b_i$  = tujuan target yang ingin dicapai

$g_{kj}$  = koefisien fungsi kendala biasa

$C_k$  = jumlah sumber daya k yang tersedia

(Z) = variable keputusan ke-j

Untuk setiap tujuan, target yang ingin dicapai dinyatakan dalam  $b_i$ , yang harus dipenuhi. Sehingga penyimpangan  $d = (d_i^+ + d_i^-)$  yang telah dinyatakan dalam  $b_i$  akan diminimumkan dengan menggunakan fungsi tujuan ( $Z$ ).

#### 2.4.5 Goal Programming dengan Tabel Simpleks

Untuk mempermudah dalam penyelesaian *goal programming* dapat menggunakan tabel simpleks. Karena dalam perhitungan yang dilakukan akan sangat panjang sehingga perhitungan tersebut dapat dibuat lebih sederhana dan teratur jika menggunakan tabel simpleks. Langkah-langkah dalam penyelesaian tabel simpleks dalam *goal programming* sama pada program linier.

**Tabel 2.1 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	$b_3$
.	.	.	.	...	.	.	.	...	.	.	.
$P_k W_k$	.	.	.	...	.	.	.	...	.	.	.
.	.	.	.	...	.	.	.	...	.	.	.
$P_k W_k$	$d_1^-$	$a_{i1}$	$a_{i2}$	...	$a_{in}$	0	0	...	1	-1	$b_i$
	$Z_j$										
	$C_j - Z_j$										

## 2.5 Software Lingo

Software Lingo adalah software yang digunakan untuk membantu dalam penyelesaian permasalahan–permasalahan tentang riset operasi seperti program linier, non-linier, kuadratik, stokastik, dan optimasi model integer dengan lebih cepat dan efisien. Dalam pembuatan model Lingo untuk optimasi perlu diperhatikan tiga bagian utama antara lain yaitu fungsi tujuan, variabel dan batasannya.

## 2.6 Penelitian Relevan

Adapun penelitian relevan yang juga mengguakan metode *goal programming* yaitu :

1. Dari penelitian yang dilakukan Markus Harefa (2018) yang berjudul: “Penerapan Metode Goal Programming dalam Optimisasi Perencanaan Produksi Black Tea (Studi Kasus: PT. Perkebunan Nusantara IV) dapat disimpulkan hasil dari penelitian ini jumlah produksi black tea yang optimal di PT. Perkebunan Nusantara IV untuk perencanaan produksi yang optimal pada periode Januari 2018 – Desember 2108 berturut-turut adalah 674.410,50 kg; 630.561,13 kg; 828.643,06 kg; 709.310,88 kg; 853.306,81 kg; 799.724,69 kg; 460.687,88 kg; 707.297,56 kg; 766.146,00 kg; 696.873,06 kg; 609.396,56 kg; dan 764.237,31 kg.
2. Dari penelitian yang dilakukan Muhammad Tarmizi (2018) yang berjudul: “Optimasi Perancangan Peroduksi Dengan Menggunakan Metode *Goal Programming*” dapat disimpulkan dari penelitian ini hasil analisis pengolahan data dengan model *goal programming* maka diperoleh keuntungan maksimal yaitu sebesar Rp 21.819.209,- artinya memaksimalkan keuntungan tercapai ditandai dengan adanya nilai deviasi yang kelebihan terhadap fungsi tujuan jika dibandingkan dengan pendapatan *real* yang diperoleh di perusahaan Rp 20.663.324,- maka terjadilah kenaikan yaitu sebesar Rp 1.155.885,-

3. Dari penelitian yang dilakukan Nurul Hidayat (2013) yang berjudul: “Optimasi Perencanaan Produksi Dengan Metode *Goal Programming*” dapat disimpulkan dari penelitian ini dengan menggunakan metode *goal programming* minimasi pengeluaran biaya produksi sebesar Rp 6.566.480,- menurun sebesar Rp 1.309.920,- dari pengeluaran biaya produksi sebelumnya sebesar Rp 7.876.400,-

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan kurang lebih selama 6 bulan dan tempat penelitian di UD Bandrek Halim yang berlokasi di Jl. Mulyo No. 25, Medan, Kec. Medan Tembung, Sumatera Utara.

#### **3.2 Jenis Penelitian**

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif adalah jenis data yang dapat diukur atau dihitung secara langsung sebagai variabel angka atau bilangan. Sedangkan data kualitatif data yang analisisnya bersifat deskriptif. Data yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari UD Bandrek Halim. Data yang dikumpulkan berupa data penjualan pada bulan Januari 2020, biaya produksi (meliputi bahan baku, biaya tenaga kerja langsung dan biaya *overhead*) dan harga jual tiap produk.

#### **3.3 Variabel yang Diteliti**

Variabel dalam penelitian ini di UD Halim adalah jumlah masing – masing jenis produk yang akan di produksi, yaitu:

Variabel keputusan  $x_j$  dengan  $j = 1, 2, 3, 4$  (jenis-jenis bahan bandrek)

$X_1$  = Jumlah produksi bandrek *original*

$X_2$  = Jumlah produksi bandrek susu

$X_3$  = Jumlah produksi bandrek susu telur

$X_4$  = Jumlah produksi bandrek telur



### 3.4 Prosedur Pelaksanaan

Prosedur penelitian ini adalah sebagai berikut:

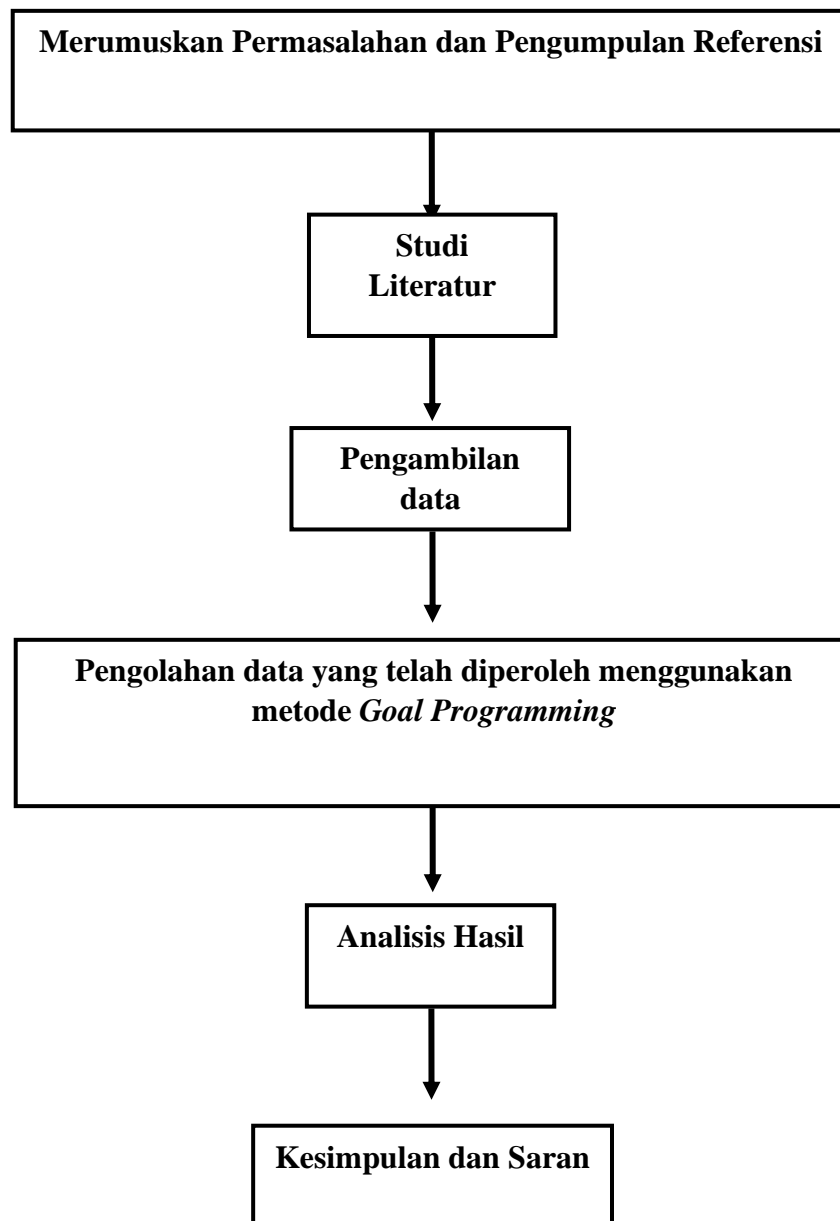
1. Mengumpulkan data dan teori pendukung
  - a Penelitian ini melakukan studi pustaka dengan mengumpulkan bahan materi sebagai referensi dari berbagai sumber seperti artikel, buku, jurnal, paper, dan literatur-literatur lainnya yang berhubungan dengan metode *goal programming*.
  - b Mengumpulkan data biaya produksi bahan bandrek.
  - c Mengumpulkan data harga penjualan setiap jenis bahan bandrek.
2. Pengolahan data

Dalam pengolahan data, langkah-langkah yang dikerjakan adalah:

  - a Melakukan identifikasi tentang volume penjualan, biaya produksi dan target keuntungan yang akan digunakan membuat model *goal programming*.
  - b Membuat formulasi *Goal Programming*.
    - a) Penentuan variable keputusan
    - b) Menentukan dan merumuskan fungsi kendala tujuan
    - c) Penentuan prioritas
    - d) Penentuan fungsi tujuan
3. Penarikan kesimpulan

Dari pengolahan data dengan menggunakan metode *Goal Programming*, maka dapat ditentukan biaya minimum produksi dan memperoleh keuntungan yang maksimum.

### 3.5 Kerangka Penelitian



**Gambar 3.1** Diagram Rancangan Penelitian

**BAB IV**  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**4.1 Pengumpulan Data**

Dalam pengumpulan data pada optimasi perencanaan produksi, UD Bandrek Halim memiliki tujuan yaitu, memaksimalkan volume produksi agar dapat memenuhi permintaan pasar, meminimumkan biaya produksi dan mendapatkan keuntungan yang maksimum.

Diperlukan data sebagai berikut:

- a. Data penjualan bandrek September 2019–Februari 2020
- b. Data biaya proses produksi bandrek
- c. Data harga penjualan setiap jenis bandrek

**4.1.1 Data Volume Penjualan Bandrek Pada Bulan September 2019 – Februari 2020**

Data volume penjualan bandrek pada bulan September 2019 – Februari 2020 untuk tiap produk dapat dilihat pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1 Data Volume Penjualan Bandrek Pada Bulan September 2019 – Februari 2020**

No	Bulan	Jenis Produk ( buah )				Jumlah
		X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	
1	September	850	800	450	300	2400
2	Oktober	900	710	450	280	2340
3	November	843	800	427	310	2380
4	Desember	840	835	430	279	2384
5	Januari	990	700	450	260	2400
6	Februari	848	640	355	257	2100
	Jumlah	5271	4485	2562	1686	

#### 4.1.2 Komposisi Bahan Baku Per Hari

Data mengenai komposisi bahan baku bandrek per hari dapat dilihat pada Tabel 4.2.

**Tabel 4.2 Komposisi Bahan Baku Per Hari**

No	Bahan Baku	Jumlah Persediaan/Hari
1	Air	15 Liter
2	Garam	0,05 gram
3	Gula Putih	3 Ons
4	Gula Merah	1 Kg
5	Jahe	1,8 Kg
6	Kayu Manis	1
7	Lada Putar	20 Biji
8	Sere	7 Batang
9	Ladaku	5 Bungkus
10	Susu	5 Kaleng
11	Telur	30 Butir

#### 4.1.3 Harga Jual Per Produk

Data harga jual bandrek untuk masing-masing produk dapat dilihat pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3 Harga Jual Tiap Jenis produk**

Jenis Produk	Harga Jual
$X_1$ = Bandrek Original	Rp 6.000,-
$X_2$ = Bandrek Susu	Rp 8.000,-
$X_3$ = Bandrek Susu Telur	Rp 12.000,-
$X_4$ = Bandrek Telur	Rp 10.000,-

#### 4.1.4 Data Biaya Produksi

Biaya produksi ( *output cost* ) merupakan biaya yang digunakan selama proses produksi. Biaya yang dimaksud yaitu biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung dan biaya *overhead* (seperti biaya untuk pengangkutan ataupun yang tidak terduga). Biaya produksi merupakan biaya-biaya yang dikeluarkan untuk mengolah bahan baku menjadi produk yang siap dijual. Berikut ini adalah table yang menunjukkan biaya yang dikeluarkan selama proses produksi.

**Tabel 4.4 Biaya Produksi**

Biaya Bahan Baku (Rp/Satuan)	Biaya Tenaga Kerja Langsung (Rp/Satuan)	Biaya <i>Overhead</i> (Rp/Satuan)	Total Biaya Produksi (Rp/Satuan)
Rp2.396	Rp300	Rp50	Rp2.746
Rp2.550	Rp350	Rp55	Rp2.955
Rp5.560	Rp400	Rp60	Rp6.020
Rp5.378	Rp400	Rp60	Rp5.838

#### 4.1.5 Batasan Target Biaya Proses Produksi

Batasan biaya proses produksi perbulan didapat dari biaya proses produksi tiap jenis produk (Tabel 4.4) dikali dengan data penjualan (Tabel 4.1). Hasilnya adalah sebagai berikut:

#### 4.5 Batasan Target Biaya Proses Produksi

No	Bulan	Jenis Produk ( buah )				Jumlah
		X1	X2	X3	X4	
1	September	Rp2.334.100	Rp2.364.000	Rp2.169.000	Rp1.217.400	Rp8.084.500
2	Oktober	Rp2.471.400	Rp2.098.050	Rp2.169.000	Rp1.136.240	Rp7.874.690
3	November	Rp2.314.878	Rp2.364.000	Rp2.058.140	Rp1.257.980	Rp7.994.998
4	Desember	Rp2.306.640	Rp2.467.425	Rp2.072.600	Rp1.132.182	Rp7.978.847
5	Januari	Rp2.718.540	Rp2.068.500	Rp2.169.000	Rp1.055.080	Rp8.011.120
6	Februari	Rp2.328.608	Rp1.891.200	Rp1.711.100	Rp1.042.906	Rp6.973.814
	Jumlah	Rp14.474.166	Rp13.253.175	Rp12.348.840	Rp6.841.788	

#### 4.1.6 Keuntungan Tiap Jenis Produk

Keuntungan tiap jenis produk didapat dari harga jual tiap jenis produk dikurangi dengan biaya produksi tiap jenis produk. Hasilnya adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.6 Keuntungan Tiap Jenis Produk**

Jenis produk	Keuntungan per gelas
X <sub>1</sub>	Rp3.254
X <sub>2</sub>	Rp5.045
X <sub>3</sub>	Rp5.980
X <sub>4</sub>	Rp4.162

#### 4.1.7 Target Keuntungan Penjualan

Target keuntungan penjualan bandrek didapat dari hasil kali jumlah produksi bandrek per bulan dengan keuntungan per gelas bandrek. Hasil perhitungannya yaitu:

#### 4.7 Target Keuntungan Penjualan

No	Bulan	Jenis Produk ( buah )				Jumlah
		X1	X2	X3	X4	
1	September	Rp2.765.900	Rp4.036.000	Rp2.691.000	Rp1.248.600	Rp10.741.500
2	Oktober	Rp2.928.600	Rp3.581.950	Rp2.691.000	Rp1.165.360	Rp10.366.910
3	November	Rp2.743.122	Rp4.036.000	Rp2.553.460	Rp1.290.220	Rp10.622.802
4	Desember	Rp2.733.360	Rp4.212.575	Rp2.571.400	Rp1.161.198	Rp10.678.533
5	Januari	Rp3.221.460	Rp3.531.500	Rp2.691.000	Rp1.082.120	Rp10.526.080
6	Februari	Rp2.759.392	Rp3.228.800	Rp2.122.900	Rp1.069.634	Rp9.180.726
	Jumlah	Rp17.151.834	Rp22.626.825	Rp15.320.760	Rp7.017.132	

## 4.2 Formulasi Model

### 1 Penetapan Target atau Tujuan Prioritasnya

Urutan prioritas dalam permasalahan ini adalah sebagai berikut:

#### 1. Prioritas I:

Jumlah produksi setiap jenis produk bandrek diharapkan dapat memenuhi target sesuai dengan permintaan pasar. Fungsi kendalanya adalah:

$$X_i \leq B_i, \text{ dengan :}$$

Keterangan :

$X_i$  = jumlah produksi bandrek produk ke-  $i$

$B_i$  = jumlah permintaan bandrek produk ke-  $i$

$i$  = 1,2,3,4

#### 2. Prioritas II:

Biaya proses produksi bandrek per bulan diharapkan tidak melebihi Batasan biaya produksi per bulannya. Model fungsi kendalanya adalah sebagai berikut:

$$A_i X_i \leq C_i$$

Keterangan :

$A_i$  = biaya produksi per gelas bandrek produk ke-  $i$

$X_i$  = jumlah produksi bandrek produk ke- $i$

$C_i$  = biaya produksi bandrek produk ke- $I$  per bulan

$i$  = 1,2,3,4

#### 3. Prioritas III:

Total keuntungan dari penjualan per bulan diharapkan minimum dapat mencapai target yang telah ditetapkan. Fungsi kendalanya adalah sebagai berikut:

$$D_i X_i \leq E_i$$

Keterangan :

$D_i$  = keuntungan per gelas bandrek produk ke-  $i$

$X_i$  = jumlah produksi bandrek produk ke- $i$

$E_i$  = keuntungan produksi bandrek produk ke- $I$  per bulan

$i$  = 1,2,3,4

## 2. Variabel-variabel dan Parameter yang digunakan

Variable dan parameter yang digunakan dalam perumusan *goal programming* yaitu:

$X_j$  = jumlah produksi bandrek jenis  $j$  ( $j=1,2,3,4$ )

$A_{jk}$  = jumlah penjualan produk bandrek jenis  $j$  pada bulan  $k$

$B_k$  = biaya produksi bandrek pada bulan  $k$

$C_k$  = total keuntungan dari penjualan yang diharapkan pada bulan  $k$

$D_i^+$  = pencapaian target yang melebihi dari target yang ditetapkan pada persamaan ke - $i$

$d_i^-$  = ketidak tercapainya target yang sudah ditetapkan pada persamaan ke-  $i$

$P_k$  = prioritas ke- $k$

### 4.3 Fungsi Pembatas Model

Fungsi-fungsi pembatas model *Goal Programming* pada permasalahan yang dihadapi oleh UD. Badrek Halim dapat dirumuskan sebagai berikut:

#### a. Pembatasan Target Permintaan Pasar

Target yang akan di penuhi adalah jumlah permintaan bandrek bulan September 2019 – Februari 2020. Fungsi kendalanya adalah :

$$X_i \leq B_i, \text{ dengan :}$$

Keterangan :

$X_i$  = jumlah produksi bandrek produk ke-  $i$

$B_i$  = jumlah permintaan bandrek produk ke-  $i$

$i$  = 1,2,3,4



Jadi, fungsi kendalanya adalah sebagai berikut:

**1. Bulan September 2019**

$$X_1 \geq 850$$

$$X_2 \geq 800$$

$$X_3 \geq 450$$

$$X_4 \geq 300$$

Bentuk *goal programming* nya adalah

$$X_1 + d_1^- - d_1^+ = 850$$

$$X_2 + d_2^- - d_2^+ = 800$$

$$X_3 + d_3^- - d_3^+ = 450$$

$$X_4 + d_4^- - d_4^+ = 300$$

**2. Bulan Oktober 2019**

$$X_1 \geq 900$$

$$X_2 \geq 710$$

$$X_3 \geq 450$$

$$X_4 \geq 280$$

Bentuk *goal programming* nya adalah

$$X_1 + d_1^- - d_1^+ = 900$$

$$X_2 + d_2^- - d_2^+ = 710$$

$$X_3 + d_3^- - d_3^+ = 450$$

$$X_4 + d_4^- - d_4^+ = 280$$

**3. Bulan November 2019**

$$X_1 \geq 843$$

$$X_2 \geq 800$$

$$X_3 \geq 427$$

$$X_4 \geq 310$$

Bentuk *goal programming* nya adalah

$$X_1 + d_1^- - d_1^+ = 843$$

$$X_2 + d_2^- - d_2^+ = 800$$

$$X_3 + d_3^- - d_3^+ = 427$$

$$X_4 + d_4^- - d_4^+ = 310$$

#### 4. Bulan Desember 2019

$$X_1 \geq 840$$

$$X_2 \geq 835$$

$$X_3 \geq 430$$

$$X_4 \geq 279$$

Bentuk *goal programming* nya adalah

$$X_1 + d_1^- - d_1^+ = 840$$

$$X_2 + d_2^- - d_2^+ = 835$$

$$X_3 + d_3^- - d_3^+ = 430$$

$$X_4 + d_4^- - d_4^+ = 279$$

#### 5. Bulan Januari 2020

$$X_1 \geq 990$$

$$X_2 \geq 700$$

$$X_3 \geq 450$$

$$X_4 \geq 260$$

Bentuk *goal programming* nya adalah

$$X_1 + d_1^- - d_1^+ = 990$$

$$X_2 + d_2^- - d_2^+ = 700$$

$$X_3 + d_3^- - d_3^+ = 450$$

$$X_4 + d_4^- - d_4^+ = 260$$

## 6. Bulan Februari 2020

$$X_1 \geq 848$$

$$X_2 \geq 640$$

$$X_3 \geq 355$$

$$X_4 \geq 257$$

Bentuk *goal programming* nya adalah

$$X_1 + d_1^- - d_1^+ = 848$$

$$X_2 + d_2^- - d_2^+ = 640$$

$$X_3 + d_3^- - d_3^+ = 355$$

$$X_4 + d_4^- - d_4^+ = 257$$

### b. Pembatasan Target Biaya Produksi

Target yang akan dicapai adalah meminimumkan biaya produksi bandrek, yang meliputi bahan baku dan biaya operasional. Fungsi kendala secara umum dituliskan sebagai berikut:

$$A_i X_i \leq C_i$$

Keterangan :

$A_i$  = biaya produksi per gelas bandrek produk ke- i

$X_i$  = jumlah produksi bandrek produk ke-i

$C_i$  = biaya produksi bandrek produk ke-I per bulan

i = 1,2,3,4

Jadi, fungsi kendalanya yaitu:

### 1. Bulan September 2019

$$2746X_1 \leq 2334100$$

$$2955X_2 \leq 2364000$$

$$6020X_3 \leq 2169000$$

$$5838X_4 \leq 1217400$$

Bentuk *goal programming* nya adalah :

$$2746X_1 + 2955X_2 + 6020X_3 + 5838X_4 + d_5^- - d_5^+ = 8084500$$

## 2. Bulan Oktober 2019

$$2746X_1 \leq 2471400$$

$$2955X_2 \leq 2098050$$

$$6020X_3 \leq 2169000$$

$$5838X_4 \leq 1136240$$

Bentuk *goal programming* nya adalah :

$$2746X_1 + 2955X_2 + 6020X_3 + 5838X_4 + d_5^- - d_5^+ = 7874690$$

## 3. Bulan November 2019

$$2746X_1 \leq 2314878$$

$$2955X_2 \leq 2364000$$

$$6020X_3 \leq 2058140$$

$$5838X_4 \leq 1257980$$

Bentuk *goal programming* nya adalah:

$$2746X_1 + 2955X_2 + 6020X_3 + 5838X_4 + d_5^- - d_5^+ = 7994998$$

## 4. Bulan Desember 2019

$$2746X_1 \leq 2306640$$

$$2955X_2 \leq 2467425$$

$$6020X_3 \leq 2072600$$

$$5838X_4 \leq 1132182$$

Bentuk *goal programming* nya adalah :

$$2746X_1 + 2955X_2 + 6020X_3 + 5838X_4 + d_5^- - d_5^+ = 7978847$$

### 5. Bulan Januari 2020

$$2746X_1 \leq 2718540$$

$$2955X_2 \leq 2068500$$

$$6020X_3 \leq 2169000$$

$$5838X_4 \leq 1055080$$

Bentuk *goal programming* nya adalah :

$$2746X_1 + 2955X_2 + 6020X_3 + 5838X_4 + d_5^- - d_5^+ = 8011120$$

### 6. Bulan Februari 2020

$$2746X_1 \leq 2328608$$

$$2955X_2 \leq 1891200$$

$$6020X_3 \leq 1711100$$

$$5838X_4 \leq 1042906$$

Bentuk *goal programming* nya adalah :

$$2746X_1 + 2955X_2 + 6020X_3 + 5838X_4 + d_5^- - d_5^+ = 6973814$$

### c. Pembatasan Target Keuntungan Penjualan

Target yang akan dicapai perusahaan adalah memaksimalkan keuntungan dari penjualan bandrek. Fungsi kendalanya adalah sebagai berikut:

$$D_i X_i \leq E_i$$

Keterangan :

$D_i$  = keuntungan per gelas bandrek produk ke- i

$X_i$  = jumlah produksi bandrek produk ke-i

$E_i$  = keuntungan produksi bandrek produk ke-I per bulan

i = 1,2,3,4

Maka fungsi kendalanya adalah :

**1. Bulan September 2019**

$$3254X_1 \leq 2765900$$

$$5045X_2 \leq 4036000$$

$$5980X_3 \leq 2691000$$

$$4162X_4 \leq 1248600$$

Bentuk *goal programming* nya adalah :

$$3254X_1 + 5045X_2 + 5980X_3 + 4162X_4 + d_6^- - d_6^+ = 10741500$$

**2. Bulan Oktober 2019**

$$3254X_1 \leq 2928600$$

$$5045X_2 \leq 3581950$$

$$5980X_3 \leq 2691000$$

$$4162X_4 \leq 165360$$

Bentuk *goal programming* nya adalah :

$$3254X_1 + 5045X_2 + 5980X_3 + 4162X_4 + d_6^- - d_6^+ = 10366910$$

**3. Bulan November 2019**

$$3254X_1 \leq 2743122$$

$$5045X_2 \leq 4036000$$

$$5980X_3 \leq 2553460$$

$$4162X_4 \leq 1290220$$

Bentuk *goal programming* nya adalah :

$$3254X_1 + 5045X_2 + 5980X_3 + 4162X_4 + d_6^- - d_6^+ = 10622802$$

#### 4. Bulan Desember 2019

$$3254X_1 \leq 2733360$$

$$5045X_2 \leq 4212575$$

$$5980X_3 \leq 2571400$$

$$4162X_4 \leq 161198$$

Bentuk *goal programming* nya adalah :

$$3254X_1 + 5045X_2 + 5980X_3 + 4162X_4 + d_6^- - d_6^+ = 10678533$$

#### 5. Bulan Januari 2020

$$3254X_1 \leq 3221460$$

$$5045X_2 \leq 3531500$$

$$5980X_3 \leq 2691000$$

$$4162X_4 \leq 1082120$$

Bentuk *goal programming* nya adalah :

$$3254X_1 + 5045X_2 + 5980X_3 + 4162X_4 + d_6^- - d_6^+ = 10526080$$

#### 6. Bulan Februari 2020

$$3254X_1 \leq 2759392$$

$$5045X_2 \leq 3228800$$

$$5980X_3 \leq 2122900$$

$$4162X_4 \leq 1069634$$

Bentuk *goal programming* nya adalah :

$$3254X_1 + 5045X_2 + 5980X_3 + 4162X_4 + d_6^- - d_6^+ = 9180726$$

### 3. Fungsi Tujuan Model

#### a. Memenuhi permintaan

Bentuk *Goal Programming* nya adalah sebagai berikut:

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

#### b. Meminimumkan biaya produksi

Bentuk *Goal Programming* nya adalah :

$$\text{Min.}Z = d_5^+$$

#### c. Memaksimumkan keuntungan penjualan

Bentuk *Goal Programming* nya adalah :

$$\text{Min.}Z = d_6^-$$

Berdasarkan pembatas-pembatas tujuan yang telah dijabarkan diatas dan sesuai dengan prioritas yang telah ditetapkan maka fungsi tujuan model *Goal Programming* ini dapat dirumuskan :

$$\text{Min } Z = P_1 \sum_{i=1}^4 (d_i^- + d_i^+) + P_2 d_5^+ + P_3 d_6^-$$

Sesuai dengan tujuan yang akan dicapai, jadi model *goal programming* untuk kasus ini adalah

### 1. Bulan September

$$\text{Min } Z = P_1 \sum_{i=1}^4 (d_i^- + d_i^+) + P_2 d_5^+ + P_3 d_6^-$$

Kendala :

#### a. Pembatas Target Permintaan Pasar

$$X_1 + d_1^- - d_1^+ = 850$$

$$X_2 + d_2^- - d_2^+ = 800$$

$$X_3 + d_3^- - d_3^+ = 450$$

$$X_4 + d_4^- - d_4^+ = 300$$



b Pembatasan Biaya Produksi

$$2746X_1 + 2955X_2 + 6020X_3 + 5838X_4 + d_5^- - d_5^+ = 8084500$$

c Pembatasan Keuntungan Penjualan

$$3254X_1 + 5045X_2 + 5980X_3 + 4162X_4 + d_6^- - d_6^+ = 10741500$$

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

$$i = 1, \dots, 4$$

$$j = 1, \dots, 6$$

**2. Bulan Oktober**

$$\text{Min } Z = P_1 \sum_{i=1}^4 (d_i^- + d_i^+) + P_2 d_5^+ + P_3 d_6^-$$

Kendala :

a Pembatas Target Permintaan Pasar

$$X_1 + d_1^- - d_1^+ = 900$$

$$X_2 + d_2^- - d_2^+ = 710$$

$$X_3 + d_3^- - d_3^+ = 450$$

$$X_4 + d_4^- - d_4^+ = 280$$

b Pembatas Biaya Produksi

$$2746X_1 + 2955X_2 + 6020X_3 + 5838X_4 + d_5^- - d_5^+ = 7874690$$

c Pembatas Keuntungan Penjualan

$$3254X_1 + 5045X_2 + 5980X_3 + 4162X_4 + d_6^- - d_6^+ = 10366910$$

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

$$i = 1, \dots, 4$$

$$j = 1, \dots, 6$$

### 3. Bulan November

$$\text{Min } Z = P_1 \sum_{i=1}^4 (d_i^- + d_i^+) + P_2 d_5^+ + P_3 d_6^-$$

Kendala :

#### a Pembatas Target Permintaan Pasar

$$X_1 + d_1^- - d_1^+ = 843$$

$$X_2 + d_2^- - d_2^+ = 800$$

$$X_3 + d_3^- - d_3^+ = 427$$

$$X_4 + d_4^- - d_4^+ = 310$$

#### b Pembatas Biaya Produksi

$$2746X_1 + 2955X_2 + 6020X_3 + 5838X_4 + d_5^- - d_5^+ = 7994998$$

#### c Pembatas Keuntungan Penjualan

$$3254X_1 + 5045X_2 + 5980X_3 + 4162X_4 + d_6^- - d_6^+ = 10622802$$

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

$$i = 1, \dots, 4$$

$$j = 1, \dots, 6$$

### 4. Bulan Desember

$$\text{Min } Z = P_1 \sum_{i=1}^4 (d_i^- + d_i^+) + P_2 d_5^+ + P_3 d_6^-$$

Kendala :

#### a Pembatas Target Permintaan Pasar

$$X_1 + d_1^- - d_1^+ = 840$$

$$X_2 + d_2^- - d_2^+ = 835$$

$$X_3 + d_3^- - d_3^+ = 430$$

$$X_4 + d_4^- - d_4^+ = 279$$

b Pembatas Biaya Produksi

$$2746X_1 + 2955X_2 + 6020X_3 + 5838X_4 + d_5^- - d_5^+ = 7978847$$

c Pembatas Keuntungan Penjualan

$$3254X_1 + 5045X_2 + 5980X_3 + 4162X_4 + d_6^- - d_6^+ = 10678533$$

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

$$i = 1, \dots, 4$$

$$j = 1, \dots, 6$$

## 5. Bulan Januari

$$\text{Min } Z = P_1 \sum_{i=1}^4 (d_i^- + d_i^+) + P_2 d_5^+ + P_3 d_6^-$$

Kendala :

a Pembatas Target Permintaan Pasar

$$X_1 + d_1^- - d_1^+ = 990$$

$$X_2 + d_2^- - d_2^+ = 700$$

$$X_3 + d_3^- - d_3^+ = 450$$

$$X_4 + d_4^- - d_4^+ = 260$$

b Pembatas Biaya Produksi

$$2746X_1 + 2955X_2 + 6020X_3 + 5838X_4 + d_5^- - d_5^+ = 8011120$$

c Pembatas Keuntungan Penjualan

$$3254X_1 + 5045X_2 + 5980X_3 + 4162X_4 + d_6^- - d_6^+ = 10526080$$

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

$$i = 1, \dots, 4$$

$$j = 1, \dots, 6$$

## 6. Bulan Februari

$$\text{Min } Z = P_1 \sum_{i=1}^4 (d_i^- + d_i^+) + P_2 d_5^+ + P_3 d_6^-$$

Kendala :

### a Pembatas Target Permintaan Pasar

$$X_1 + d_1^- - d_1^+ = 848$$

$$X_2 + d_2^- - d_2^+ = 640$$

$$X_3 + d_3^- - d_3^+ = 355$$

$$X_4 + d_4^- - d_4^+ = 257$$

### b Pembatas Biaya Produksi

$$2746X_1 + 2955X_2 + 6020X_3 + 5838X_4 + d_5^- - d_5^+ = 6973814$$

### c Pembatas Keuntungan Penjualan

$$3254X_1 + 5045X_2 + 5980X_3 + 4162X_4 + d_6^- - d_6^+ = 9180726$$

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

$$i = 1, \dots, 4$$

$$j = 1, \dots, 6$$

Keterangan:

$d_1^-$  = deviasi negatif bandrek original

$d_1^+$  = deviasi positif bandrek original

$d_2^-$  = deviasi negatif bandrek susu

$d_2^+$  = deviasi positif bandrek susu

$d_3^-$  = deviasi negatif bandrek susu telur

$d_3^+$  = deviasi positif bandrek susu telur

$d_4^-$  = deviasi negatif bandrek telur

$d_4^+$  = deviasi positif bandrek telur

$d_5^-$  = deviasi negatif biaya produksi

$d_5^+$  = deviasi positif biaya produksi

$d_6^-$  = deviasi negatif keuntungan penjualan

$d_6^+$  = deviasi positif keuntungan penjualan

$P_1$  = Prioritas pertama yaitu jumlah produksi

$P_2$  = Prioritas pertama yaitu biaya produksi

$P_3$  = Prioritas kedua yaitu keuntungan

#### 4. Penyelesaian Model

Permasalahan perencanaan produksi yang telah diformulasikan kedalam *goal programming* kemudian akan diselesaikan dengan menggunakan algoritma simpleks. Perhitungan algoritma simpleks dilakukan hanya untuk bulan September 2019 saja dikarenakan data yang dihitung cukup banyak, jadi untuk bulan selanjutnya akan di selesaikan menggunakan Software Lingo yang hasil perhitungannya akan dapat dilihat di Lampiran.

Berikut adalah perhitungan pada Bulan September 2019 dengan menggunakan tabel simpleks.

Tabel 4.8 Simpleks Awal

		Cj	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	bi	Rasio Kuantitas	
Pk	Cj	Vb	X1	X2	X3	X4	Da1	Db1	Da2	Db2	Da3	Db3	Da4	Db4	Da5	Db6			
P1	1	Db1	1	0	0	0	-1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	850	#DIV/0!	
P1	1	Db2	0	1	0	0	0	0	-1	1	0	0	0	0	0	0	800	#DIV/0!	
P1	1	Db3	0	0	1	0	0	0	0	0	-1	1	0	0	0	0	450	450	
P1	1	Db4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-1	1	0	0	300	#DIV/0!	
P2	1	Db5	274 6	295 5	6020	5838	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	8084500	1342,94019 9
P2	1	Db6	325 4	504 5	5980	4162	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1074150 0	1796,23745 8
		Zj	600 1	800 1	1200 1	1000 1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1		Belum Optimal	
		Cj-Zj	- 600 1	- 800 1	- 1200 1	- 1000 1													

Tabel 4.9 Simpleks Iterasi 1

		Cj	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	bi	Rasio Kuantitas
Pk	Cj	Vb	X1	X2	X3	X4	Da1	Db1	Da2	Db2	Da3	Db3	Da4	Db4	Da5	Db6		
P1	1	Db1	1	0	0	0	-1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	850	#DIV/0!
P1	1	Db2	0	1	0	0	0	0	-1	1	0	0	0	0	0	0	800	#DIV/0!
P1	1	X3	0	0	1	0	0	0	0	0	-1	1	0	0	0	0	450	-450
P1	1	Db4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-1	1	0	0	300	#DIV/0!
P2	1	Db5	2746	2955	0	5838	0	0	0	0	6020	-6020	0	0	-1	0	5375500	892,9401993
P2	1	Db6	3254	5045	0	4162	0	0	0	0	5980	-5980	0	0	0	1	8050500	1346,237458
		Zj	6001	8001	1	10001	-1	1	-1	1	11999	11999	-1	1	-1	1	<b>Belum Optimal</b>	
		Cj-Zj	-	-	-	-	2	0	2	0	-	12000	2	0	2	0		

Tabel 5.0 Simpleks Iterasi 2

		Cj	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	bi	Rasio Kuantitas
Pk	Cj	Vb	X1	X2	X3	X4	Da1	Db1	Da2	Db2	Da3	Db3	Da4	Db4	Da5	Db6		
P1	1	Db1	1	0	0	0	-1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	850	850
P1	1	Db2	0	1	0	0	0	0	-1	1	0	0	0	0	0	0	800	#DIV/0!
P1	1	X3	526,2458	2109,635	1	-1637,21	0	0	0	0	-1	1	0	0	0,993355	1	2711167,61	5151,903093
P1	1	Db4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-1	1	0	0	300	#DIV/0!
P2	1	Da3	0,456146	0,490864	0	0,969767	0	0	0	0	1	-1	0	0	0,000166	0	892,940199	1957,574654
P2	1	Db6	526,2458	2109,635	0	-1637,21	0	0	0	0	0	0	0	0	0,993355	1	2710717,61	5151,04798
		Zj	1053,948	4220,76	1	-3272,45	-1	1	-1	1	0	0	-1	1	1,986545	2	<b>Belum Optimal</b>	
		Cj- Zj	-1053,95	-4220,76	-1	3272,449	2	0	2	0	1	1	2	0	0,986545	-1		



Tabel 5.1 Simpleks Iterasi 3

		Cj	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	bi	Rasio Kuantitas
Pk	Cj	Vb	X1	X2	X3	X4	Da1	Db1	Da2	Db2	Da3	Db3	Da4	Db4	Da5	Db6		
P1	1	Db1	1	0	0	0	-1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	850	#DIV/0!
P1	1	Db2	-0,24945	0	0	0,776063	0	0	-1	1	0	0	0	0	0,000471	-0	-484,92283	624,8498377
P1	0	X3	0	0	1	0	0	0	0	0	-1	1	0	0	0	0	450	#DIV/0!
P1	1	Db4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-1	1	0	0	300	300
P2	1	Da3	0,333701	0	0	1,350709	0	0	0	0	1	-1	0	0	0,000397	-0	262,21811	194,1337297
P2	0	X2	0,249449	1	0	-0,77606	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000471	5E-04	1284,92283	1655,693994
		Zj	1,084252	0	0	3,126772	-1	1	-1	1	1	-1	-1	1	0,000868	-0	<b>Belum Optimal</b>	
		Cj-Zj	-1,08425	0	0	-3,12677	2	0	2	0	0	2	2	0	1,000868	1,001		

Tabel 5.2 Simpleks Iterasi 3

		Cj	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	bi	Rasio Kuantitas
Pk	Cj	Vb	X1	X2	X3	X4	Da1	Db1	Da2	Db2	Da3	Db3	Da4	Db4	Da5	Db6		
P1	1	Db1	1	0	0	0	-1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	850	#DIV/0!
P1	1	Db2	-0,44118	0	0	0	0	0	-1	1	0,57456	0,57456	0	0	0,000243	-0	-635,58284	1106,208198
P1	0	X3	0	0	1	0	0	0	0	0	-1	1	0	0	0	0	450	450
P1	1	Db4	-0,24706	0	0	0	0	0	0	0	0,74035	0,74035	-1	1	0,000294	2E-04	105,86627	142,9944882
P2	0	X4	0,247056	0	0	1	0	0	0	0	0,74035	-0,7404	0	0	0,000294	-0	194,13373	262,2181102
P2	0	X2	0,44118	1	0	0	0	0	0	0	0,57456	-0,5746	0	0	0,000243	3E-04	1435,58284	2498,578328
		Zj	0,311764	0	0	0	-1	1	-1	1	1,31491	1,31491	-1	1	5,15E-05	-0	<b>Belum Optimal</b>	
		Cj-Zj	-0,312	0	0	0	2	0	2	0	2,31491	-0,315	2	0	0,999949	1		

Tabel 5.3 Simpleks Iterasi 4

		Cj	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	bi	Rasio Kuantitas
Pk	Cj	Vb	X1	X2	X3	X4	Da1	Db1	Da2	Db2	Da3	Db3	Da4	Db4	Da5	Db6		
P1	1	Db1	1	0	0	0	-1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	850	850
P1	1	Db2	-0,2494	0	0	0	0	0	-1	1	0	0	0,776	0,7761	0,00047	-0	717,7417	2877,31
P1	0	X3	0,3337	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1,351	1,3507	-0,0004	-0	307,0055	920,00
P1	1	Db3	-0,3337	0	0	0	0	0	0	0	-1	1	-1,35	1,3507	0,0004	0	142,9945	-428,51
P2	0	X4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-1	1	0	0	300	#DIV/0!
P2	0	X2	0,24945	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,78	0,7761	0,00047	0	1517,742	6084,38
		Zj	0,41685	0	0	0	-1	1	-1	1	-1	1	-0,57	0,5746	-7,4E-05	-0	<b>Belum Optimal</b>	
		Cj-Zj	-0,417	0,000	0,000	0,000	2,000	0,000	####	####	2,000	0,000	1,575	0,425	1,000	1,000		

Tabel 5.4 Simpleks Iterasi 5

		<b>Cj</b>	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>Bi</b>
<b>Pk</b>	<b>Cj</b>	<b>Vb</b>	<b>X1</b>	<b>X2</b>	<b>X3</b>	<b>X4</b>	<b>Da1</b>	<b>Db1</b>	<b>Da2</b>	<b>Db2</b>	<b>Da3</b>	<b>Db3</b>	<b>Da4</b>	<b>Db4</b>	<b>Da5</b>	<b>Db6</b>	
<b>P1</b>	0	<b>X1</b>	1	0	0	0	-1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	850
<b>P1</b>	1	<b>Db2</b>	0	0	0	0	-0,249449	0,24945	-1	1	0	0	0,7761	0,77606	0,000471	-0	-505,71024
<b>P1</b>	0	<b>X3</b>	0	0	1	0	0,3337008	-0,3337	0	0	0	0	1,3507	1,35071	0,000397	-0	23,3598425
<b>P1</b>	1	<b>Db3</b>	0	0	0	0	-0,333701	0,3337	0	0	-1	1	-1,351	1,35071	0,000397	2E-04	426,640157
<b>P2</b>	0	<b>X4</b>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-1	1	0	0	300
<b>P2</b>	0	<b>X2</b>	0	1	0	0	0,2494488	-0,2494	0	0	0	0	-0,776	0,77606	0,000471	5E-04	1305,71024
		<b>Zj</b>	0	0	0	0	-0,58315	0,58315	-1	1	-1	1	-0,575	0,57465	-7,36E-05	-0	
		<b>Cj-Zj</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	1,583	0,417	2,000	0,000	2,000	0,000	1,575	0,425	1,000	1,000	

#### 4.4 Analisis Model

Berdasarkan hasil dari pengolahan data yang dilakukan dengan Tabel simpleks dan software Lingo, jadi diperoleh penyelesaian optimal yang kemudian dianalisa kembali. Nilai optimal dapat diketahui dari variable deviasi atau simpangan  $d_i^+$  atau  $d_i^-$  Dari target yang sudah ditentukan sebelumnya yaitu batasan target volume produksi, biaya produksi dan target keuntungan.

Berikut ini adalah nilai penyimpangan antara Batasan target untuk periode bulan September 2019 sampai Februari 2020.

Tabel 5.5 Penyimpangan Antara Target Produksi Dengan Solusi Optimal

No	Bulan	Jumlah Produksi			
		Target	$d_i^-$	$d_i^+$	Solusi Optimal
1	September	2400	0	0	2400
2	Oktober	2340	0	0	2340
3	November	2380	0	0	2380
4	Desember	2384	0	0	2384
5	Januari	2400	0	0	2400
6	Februari	2100	0	0	2100

Tabel 5.6 Penyimpangan Antara Batasan Biaya Produksi Dengan Solusi Optimal

No	Bulan	Jumlah Produksi			
		Target	$d_i^-$	$d_i^+$	Solusi Optimal
1	September	Rp8.084.500	0	0	Rp8.084.500
2	Oktober	Rp7.874.690	0	0	Rp7.874.690
3	November	Rp7.994.998	0	0	Rp7.994.998
4	Desember	Rp7.978.847	0	0	Rp7.978.847
5	Januari	Rp8.011.120	0	0	Rp8.011.120
6	Februari	Rp6.973.814	0	0	Rp6.973.814
TOTAL		Rp46.917.969			Rp46.917.969

Tabel 5.7 Penyimpangan Antara Target Keuntungan Dengan Solusi Optimal

No	Bulan	Jumlah Produksi			
		Target	$d_i^-$	$d_i^+$	Solusi Optimal
1	September	Rp10.741.500	0	0	Rp10.741.500
2	Oktober	Rp10.366.910	0	0	Rp10.366.910
3	November	Rp10.622.802	0	0	Rp10.622.802
4	Desember	Rp10.678.533	0	0	Rp10.678.533
5	Januari	Rp10.526.080	0	0	Rp10.526.080
6	Februari	Rp9.180.726	0	0	Rp9.180.726
TOTAL		Rp62.116.551			Rp62.116.551

*Goal programming* bisa didapatkan solusi optimalnya dari nilai deviasi atau penyimpangan yang terjadi terhadap tujuannya. Nilai  $d_i^- \neq 0$  artinya masih kekurangan dan dapat ditambah lagi agar supaya lebih optimal sebesar nilai deviasinya dan nilai  $d_i^+ \neq 0$  artinya terjadi kelebihan dari target dan dapat dikurangi agar solusi yang didapat adalah optimal dan tidak merugikan si pengambil keputusan.

Berdasarkan hasil perhitungan diatas maka kemudian akan dilakukan analisis model agar mengetahui apakah model yang dibuat sudah termasuk optimal atau tidak. Pada Tabel 5.2 dapat dilihat bahwa  $d_i^-, d_i^+ = 0 (i = 1, 2, 3, 4)$  untuk tiap bulannya. Nilai deviasi nol memperlihatkan bahwa kelebihan dan kekurangan jumlah produk tidak terjadi sehingga UD Bandrek Halim akan mampu untuk memenuhi permintaan pasar. Pada Tabel 5.3 menunjukkan bahwa nilai  $d_7^+ = 0$  untuk setiap bulannya artinya tujuan untuk meminimumkan biaya produksi diatas target sasaran tercapai sehingga UD Bandrek Halim tidak akan mengalami kelebihan biaya produksi yang sudah ditargetkan sebelumnya selama 6 bulan yaitu sebesar Rp46.917.969,-. Pada Tabel 5.4 menunjukkan bahwa nilai  $d_8^- = 0$ , artinya tercapainya tujuan untuk meminimumkan keuntungan dibawah target yang sudah direncanakan sebelumnya, jadi keuntungan UD Bandrek Halim tidak berada

dibawah Rp62.116.551,- selama 6 bulan. Telah tercapainya ketiga tujuan yang diharapkan oleh UD Bandrek Halim juga menunjukkan bahwa penggunaan urutan skala prioritas pada fungsi tujuan tersebut adalah efektif. Jadi model

$$\text{Min } Z = P_1 \sum_{i=1}^4 (d_i^- + d_i^+) + P_2 d_5^+ + P_3 d_6^-$$

Merupakan model optimasi produksi yang tepat untuk memperoleh solusi optimal yang dapat diterapkan di UD Bandrek Halim.

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Setelah dilakukan pengolahan dan analisis terhadap produksi bandrek di UD. Bandrek Halim maka dapat diambil kesimpulan bahwa optimasi produksi pada UD. Bandrek Halim dengan penerapan metode *goal programming* adalah optimal. Penyusunan produksi yang telah dilakukan adalah dengan mempertimbangkan tiga kendala tujuan, yaitu volume penjualan agar dapat memenuhi permintaan pasar setiap bulannya, biaya produksi yang tidak melebihi batasan target yaitu sebesar Rp 46.917.969,- untuk periode 6 bulan dan juga target keuntungan tercapai yaitu Rp 62.116.551,- untuk periode 6 bulan. Dan diperoleh dari ketiga tujuan tersebut mendapatkan nilai deviasi nol terhadap target yang ingin dicapai.

#### **5.2 Saran**

Dari penelitian yang telah dilakukan pada UD. Bandrek Halim yang menjadi saran dalam penelitian ini untuk produksi masih hanya mempertimbangkan jumlah penjualan produk dan biaya produksi untuk memperoleh keuntungan yang maksimum. Untuk penelitian serupa selanjutnya dapat menambakan kendala berupa proses pengangkutan, biaya penyimpanan dan biaya yang tidak tetap atau kendala yang bersifat probabilitas karena permasalahan yang terjadi pada perencanaan produksi termasuk dinamis dan kompleks sehingga hasil yang diperoleh akan lebih baik.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anis, dkk. 2007. *Optimasi Perencanaan Produksi Dengan Metode Goal Programming*. Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol. 5 No. 3 April 2007, hal 133 – 143.
- Baroto, Teguh., Akhria N., Krisnawati., Lolita. 2002. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Ghalia Indonesia. Bogor.
- Damanik, Elikson, Gultom Parapat, dan SM Nababan Esther. 2013. *Penerapan Metode Goal Programming Untuk Mengoptimalkan Produksi Teh*. Saintia Matematika, Vol. 1, No.2, pp. 117-128.
- Esther, NataliaDwiAstuti, dkk. 2013. *Penerapan Model Linear Gola Programming Untuk Optimasi Perencanaan Produksi*. Salatiga: Fakultas Sains dan Matematika UKSW.
- Gaspersz, Vincent. 2001. *“production Planning and Inventory Control*, cetakan kedua, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Ginting, R. 2007. *Sistem produksi*. Graha ilmu. Yogyakarta.
- Sukanto dan Indriyono. 1999. *Manajemen Operasi*. Yogyakarta. BPFE-Yogyakarta.
- Gustina, Nurti. 2011. *Optimasi Jumlah Produksi Dengan Metode Goal Programming Pada Home Industry Berkat Bersama Desa Kualu Nenas*. Universitas Islam Negeri Syarif Kasim Riau Pekanbaru: Skripsi.
- Haming, Murdifin dan Mahfud Nurnajamuddin. 2007. *Manajemen Produksi Modern : Operasi Manufaktur dan Jasa*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Kasmir, Jakfar, S.E., MM. *Studi Kelayakan Bisnis*. Kencana. Jakarta. 2009.
- Kusuma, H. 2009. *Manajemen Produksi*. Andi. Yogyakarta.
- Nasution, Arman Hakim. 1999. *Perencanaan Produksi dan Pengendalian Produksi*. Guna Widia. Surabaya.

Nusaibah, dan Dwi. 2017. *Optimasi Perencanaan Produksi Kue Dan Bakery di Home Industry "SELARAS CAKE" Menggunakan Model Goal Programming*. Jurnal Fourier, Vol. 6, No. 1, 27-35.

Simaremare, Suinata. 2017. Penerapan Metode *Goal Programming* Untuk Mengoptimalkan Produksi Roti (Studi Kasus : UD. Akbar Jaya, Medan). Universitas Sumatera Utara: Skripsi.

Syahputra, Jaya. 2018. Optimasi Jumlah Produksi Celana Jeans Menggunakan Metode *Goal Programming* (Studi Kasus: CV. Ridho Mandiri). Universitas Sumatera Utara: Skripsi.

Soekartawi. 1992. *Linier Programming*. Jakarta : Erlangga.

# LAMPIRAN

## 1. Bulan September 2019

Lingo 18.0 - Solution Report - Lingo2

File Edit Solver Window Help

min=(d1min+d1plus+d2min+d2plus+d3min+d3plus+d4min+d4plus)+d5plus+d6min;  
 x1+d1min-d1plus=850;  
 X2+d2min-d2plus=800;  
 x3+d3min-d3plus=450;  
 x4+d4min-d4plus=300;  
 2746\*x1+2955\*x2+6020\*x3+5838\*x4+d5plus=f1;  
 3254\*x1+5045\*x2+5980\*x3+4162\*x4+d6min=f2;  
 x1>=0;  
 x2>=0;  
 x3>=0;  
 x4>=0;  
 d1min>=0;  
 d2min>=0;  
 d3min>=0;  
 d4min>=0;  
 d5min>=0;  
 d6min>=0;  
 d1plus>=0;  
 d2plus>=0;  
 d3plus>=0;  
 d4plus>=0;  
 d5plus>=0;  
 d6plus>=0;  
 end

Solution Report - Lingo2

Infeasibilities: 0.000000  
 Total solver iterations: 0  
 Elapsed runtime seconds: 0.09  
 Model Class: LP  
 Total variables: 18  
 Nonlinear variables: 0  
 Integer variables: 0  
 Total constraints: 23  
 Nonlinear constraints: 0  
 Total nonzeros: 50  
 Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
D1MIN	0.000000	1.000000
D1PLUS	0.000000	1.000000
D2MIN	0.000000	1.000000
D2PLUS	0.000000	1.000000
D3MIN	0.000000	1.000000
D3PLUS	0.000000	1.000000
D4MIN	0.000000	1.000000
D4PLUS	0.000000	1.000000
D5PLUS	0.000000	1.000000
D6MIN	0.000000	1.000000
X1	850.0000	0.000000
X2	800.0000	0.000000
X3	450.0000	0.000000
X4	300.0000	0.000000
F1	9158500.	0.000000
F2	0.1074150E+08	0.000000
D6MIN	0.000000	0.000000
D6PLUS	0.000000	0.000000

For Help, press F1

NUM Ln 21, Col 77 6:30 am

## 2. Bulan Oktober 2019

Lingo 18.0 - Solution Report - Lingo2

File Edit Solver Window Help

Lingo Model - Lingo2

```

min=(d1min+d1plus+d2min+d2plus+d3min+d3plus+d4min+d4plus)+d5plus+d6min;
x1+d1min-d1plus=900;
X2+d2min-d2plus=710;
x3+d3min-d3plus=450;
x4+d4min-d4plus=280;
2746*x1+2955*x2+6020*x3+5838*x4+d5plus=f1;
3254*x1+5045*x2+5980*x3+4162*x4+d6min=f2;
x1>=0;
x2>=0;
x3>=0;
x4>=0;
d1min>=0;
d2min>=0;
d3min>=0;
d4min>=0;
d5min>=0;
d6min>=0;
d1plus>=0;
d2plus>=0;
d3plus>=0;
d4plus>=0;
d5plus>=0;
d6plus>=0;
end

```

Solution Report - Lingo2

Infeasibilities: 0.000000  
Total solver iterations: 0  
Elapsed runtime seconds: 0.08

Model Class: LP

Total variables: 18  
Nonlinear variables: 0  
Integer variables: 0

Total constraints: 23  
Nonlinear constraints: 0

Total nonzeros: 50  
Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
D1MIN	0.000000	1.000000
D1PLUS	0.000000	1.000000
D2MIN	0.000000	1.000000
D2PLUS	0.000000	1.000000
D3MIN	0.000000	1.000000
D3PLUS	0.000000	1.000000
D4MIN	0.000000	1.000000
D4PLUS	0.000000	1.000000
D5PLUS	0.000000	1.000000
D6MIN	0.000000	1.000000
X1	900.0000	0.000000
X2	710.0000	0.000000
X3	450.0000	0.000000
X4	280.0000	0.000000
F1	8913090.	0.000000
F2	0.1036691E+08	0.000000
DSMIN	0.000000	0.000000
D6PLUS	0.000000	0.000000

For Help, press F1

NUM Ln 1, Col 1 6:34 am

### 3. Bulan November 2019

Lingo 18.0 - Solution Report - Lingo2

File Edit Solver Window Help

Lingo Model - Lingo2

```

min=(d1min+d1plus+d2min+d2plus+d3min+d3plus+d4min+d4plus)+d5plus+d6min;
x1+d1min-d1plus=843;
x2+d2min-d2plus=800;
x3+d3min-d3plus=427;
x4+d4min-d4plus=310;
2746*x1+2955*x2+6020*x3+5838*x4+d5plus=f1;
3254*x1+5045*x2+5980*x3+4162*x4+d6min=f2;
x1>=0;
x2>=0;
x3>=0;
x4>=0;
d1min>=0;
d2min>=0;
d3min>=0;
d4min>=0;
d5min>=0;
d6min>=0;
d1plus>=0;
d2plus>=0;
d3plus>=0;
d4plus>=0;
d5plus>=0;
d6plus>=0;
end

```

Solution Report - Lingo2

Infeasibilities: 0.000000  
Total solver iterations: 0  
Elapsed runtime seconds: 0.10  
Model Class: LP  
Total variables: 18  
Nonlinear variables: 0  
Integer variables: 0  
Total constraints: 23  
Nonlinear constraints: 0  
Total nonzeros: 50  
Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
D1MIN	0.000000	1.000000
D1PLUS	0.000000	1.000000
D2MIN	0.000000	1.000000
D2PLUS	0.000000	1.000000
D3MIN	0.000000	1.000000
D3PLUS	0.000000	1.000000
D4MIN	0.000000	1.000000
D4PLUS	0.000000	1.000000
D5PLUS	0.000000	1.000000
D6MIN	0.000000	1.000000
X1	843.0000	0.000000
X2	800.0000	0.000000
X3	427.0000	0.000000
X4	310.0000	0.000000
F1	9059198.	0.000000
F2	0.1062280E+08	0.000000
D5MIN	0.000000	0.000000
D6PLUS	0.000000	0.000000

For Help, press F1

NUM Ln 1, Col 1 6:57 am

#### 4. Bulan Desember 2019

Lingo 18.0 - Solution Report - Lingo2

File Edit Solver Window Help

Lingo Model - Lingo2

```

min=(d1min+d1plus+d2min+d2plus+d3min+d3plus+d4min+d4plus)+d5plus+d6min;
x1+d1min-d1plus=840;
x2+d2min-d2plus=835;
x3+d3min-d3plus=430;
x4+d4min-d4plus=279;
2746*x1+2955*x2+6020*x3+5838*x4+d5plus=f1;
3254*x1+5045*x2+5980*x3+4162*x4+d6min=f2;
x1>=0;
x2>=0;
x3>=0;
x4>=0;
d1min>=0;
d2min>=0;
d3min>=0;
d4min>=0;
d5min>=0;
d6min>=0;
d1plus>=0;
d2plus>=0;
d3plus>=0;
d4plus>=0;
d5plus>=0;
d6plus>=0;
end

```

Solution Report - Lingo2

Measurements: 0.000000

Total solver iterations: 0

Elapsed runtime seconds: 0.08

Model Class: LP

Total variables: 18

Nonlinear variables: 0

Integer variables: 0

Total constraints: 23

Nonlinear constraints: 0

Total nonzeros: 50

Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
D1MIN	0.000000	1.000000
D1PLUS	0.000000	1.000000
D2MIN	0.000000	1.000000
D2PLUS	0.000000	1.000000
D3MIN	0.000000	1.000000
D3PLUS	0.000000	1.000000
D4MIN	0.000000	1.000000
D4PLUS	0.000000	1.000000
D5PLUS	0.000000	1.000000
D6MIN	0.000000	1.000000
X1	840.0000	0.000000
X2	835.0000	0.000000
X3	430.0000	0.000000
X4	279.0000	0.000000
F1	8991467.	0.000000
F2	0.1067853E+08	0.000000
D5MIN	0.000000	0.000000
D6PLUS	0.000000	0.000000

For Help, press F1

NUM | Ln 1, Col 1 | 6:59 am

## 5. Bulan Januari 2020

Lingo 18.0 - Solution Report - Lingo2

File Edit Solver Window Help

Lingo Model - Lingo2

```

min=(d1min+d1plus+d2min+d2plus+d3min+d3plus+d4min+d4plus)+d5plus+d6min;
x1+d1min-d1plus=990;
X2+d2min-d2plus=700;
x3+d3min-d3plus=450;
x4+d4min-d4plus=260;
2746*x1+2955*x2+6020*x3+5838*x4+d5plus=f1;
3254*x1+5045*x2+5980*x3+4162*x4+d6min=f2;
x1>=0;
x2>=0;
x3>=0;
x4>=0;
d1min>=0;
d2min>=0;
d3min>=0;
d4min>=0;
d5min>=0;
d6min>=0;
d1plus>=0;
d2plus>=0;
d3plus>=0;
d4plus>=0;
d5plus>=0;
d6plus>=0;
end

```

Solution Report - Lingo2

Infeasibilities: 0.000000  
Total solver iterations: 0  
Elapsed runtime seconds: 0.10

Model Class: LP

Total variables: 18  
Nonlinear variables: 0  
Integer variables: 0

Total constraints: 23  
Nonlinear constraints: 0

Total nonzeros: 50  
Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
D1MIN	0.000000	1.000000
D1PLUS	0.000000	1.000000
D2MIN	0.000000	1.000000
D2PLUS	0.000000	1.000000
D3MIN	0.000000	1.000000
D3PLUS	0.000000	1.000000
D4MIN	0.000000	1.000000
D4PLUS	0.000000	1.000000
D5PLUS	0.000000	1.000000
D6MIN	0.000000	1.000000
X1	990.0000	0.000000
X2	700.0000	0.000000
X3	450.0000	0.000000
X4	260.0000	0.000000
F1	9013920.	0.000000
F2	0.1052608E+09	0.000000
D5MIN	0.000000	0.000000
D6PLUS	0.000000	0.000000

For Help, press F1

NUM Ln 1, Col 1 7:01 am

## 6. Bulan Februari 2020

Lingo 18.0 - Solution Report - Lingo2

File Edit Solver Window Help

Lingo Model - Lingo2

```

min= (d1min+d1plus+d2min+d2plus+d3min+d3plus+d4min+d4plus)+d5plus+d6min;
x1+d1min-d1plus=848;
X2+d2min-d2plus=640;
x3+d3min-d3plus=355;
x4+d4min-d4plus=257;
2746*x1+2955*x2+6020*x3+5838*x4+d5plus=f1;
3254*x1+5045*x2+5980*x3+4162*x4+d6min=f2;
x1>=0;
x2>=0;
x3>=0;
x4>=0;
d1min>=0;
d2min>=0;
d3min>=0;
d4min>=0;
d5min>=0;
d6min>=0;
d1plus>=0;
d2plus>=0;
d3plus>=0;
d4plus>=0;
d5plus>=0;
d6plus>=0;
end

```

Solution Report - Lingo2

Total solver iterations: 0  
 Elapsed runtime seconds: 0.08  
 Model Class: LP

Total variables: 18  
 Nonlinear variables: 0  
 Integer variables: 0

Total constraints: 23  
 Nonlinear constraints: 0

Total nonzeros: 50  
 Nonlinear nonzeros: 0

Variable	Value	Reduced Cost
D1MIN	0.000000	1.000000
D1PLUS	0.000000	1.000000
D2MIN	0.000000	1.000000
D2PLUS	0.000000	1.000000
D3MIN	0.000000	1.000000
D3PLUS	0.000000	1.000000
D4MIN	0.000000	1.000000
D4PLUS	0.000000	1.000000
D5PLUS	0.000000	1.000000
D6MIN	0.000000	1.000000
X1	848.0000	0.000000
X2	640.0000	0.000000
X3	355.0000	0.000000
X4	257.0000	0.000000
F1	7857274.	0.000000
F2	9180726.	0.000000
D5MIN	0.000000	0.000000
D6PLUS	0.000000	0.000000

For Help: press F1

INUM | 1 n 1 Col 1 | 7:02 am





**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**PROGRAM STUDI MATEMATIKA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA MEDAN**  
Jl. IAIN No. 1 Medan 20235  
[Url:http://saintek.uinsu.ac.id](http://saintek.uinsu.ac.id), E-mail: saintek@uinsu.ac.id

---

**LEMBAR PERBAIKAN SKRIPSI**

**NAMA** : Nur Mawaddah  
**NIM** : 73154023  
**PROGRAM STUDI** : Matematika  
**TANGGAL SIDANG** : 12 November 2019  
**JUDUL SKRIPSI** : Implementasi Teknik Program Dinamik pada *Traveling Salesman Problem* (TPS)

NO	PENGUJI	PERBAIKAN	PARAF
1	Fibri Rakhmawati, M. Si	Menambah keterangan pada setiap pembahasan iterasi.	
2	Ismail Husein, M. Si	<ul style="list-style-type: none"><li>• Melengkapi teknik pada metode penelitian.</li><li>• Mencantumkan nama sumber di setiap teknik penelitian.</li><li>• Perbaiki kata pengantar, abstrak, daftar isi.</li></ul>	
3	Dr.Sajaratud Dur, ST., MT	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mencantumkan ayat Al-Qur'an yang berkaitan dengan penelitian yang di lakukan.</li><li>• Perbandingan pada kantor lain.</li><li>• Menjelaskan rute yang dilalui pengiriman barang.</li></ul>	
4	Rina Widyasari, M. Si	Membandingkan metode program dinamik dengan metode lain yang berhubungan dengan masalah rute pengiriman.	

Medan, 10 November 2020  
Ketua Program Studi

Matematika

Dr. Saiaratud Dur, MT  
NIP. 197310132005012005