

**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)**



Skripsi

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Ilmu Tarbiyah

Oleh:

Gita Sari

NPM. 1411050302

Jurusan: Pendidikan Matematika

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) RADEN INTAN
LAMPUNG
1439 H / 2018**

**OPTIMASI PERENCANAAN PRODUKSI KOPI BUBUK DENGAN METODE
GOAL PROGRAMMING BERBASIS QM FOR WINDOWS
(Studi Kasus Industri Rumahan Kopi Bubuk Sr Asli Lampung Di Waydadi
Kecamatan Sukarame)**

Skripsi

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Ilmu Tarbiyah



Pembimbing I : Mujib, M.Pd

Pembimbing II : Siska Andriani, M.Pd

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) RADEN INTAN
LAMPUNG
1439 H / 2018**

ABSTRAK

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)

Oleh

GITA SARI

Perencanaan produksi merupakan aktivitas untuk menetapkan produk yang di produksi, jumlah yang dibutuhkan, kapan produk tersebut harus selesai dan sumber-sumber yang dibutuhkan. Salah satu metode yang digunakan dalam mengoptimalkan perencanaan produksi adalah metode *goal programming*. *Goal Programming* adalah perluasan dari *linear programming* yang dapat menyelesaikan persoalan lebih dari satu tujuan dengan adanya kendala-kendala sasaran. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan perencanaan produksi kopi bubuk menggunakan metode *goal programming* dengan penyelesaiannya berbasis aplikasi *QM For Windows* dalam produksi bubuk kopi di Industri Rumahan Kopi Bubuk SR Asli Lampung. Penelitian ini dengan mengkaji jurnal-jurnal dan buku-buku yang berkaitan dengan bidang yang diteliti. Hasil penelitian ini dengan menggunakan perhitungan aplikasi *QM for Windows* menunjukkan jumlah produksi yang optimal adalah 120 kemasan 1 dan 160 kemasan 2 sehingga terpenuhi tujuan-tujuan yaitu memaksimalkan pendapatan sebesar Rp. 9.200.000, meminimumkan biaya produksi sebesar Rp. 6.580.000, memaksimalkan penggunaan mesin sebesar 28 jam dan meminimumkan jam kerja karyawan sebesar 81 jam.

Kata Kunci : Optimasi Perencanaan Produksi, *Goal Programming*, *QM for Windows*



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

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Suratmin Sukarame I Bandar Lampung Telp (0721) 703260

PESETUJUAN

**Judul Skripsi : 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*)**

**Nama : Gita Sari
Npm : 1411050302
Jurusan : Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah Dan Keguruan**

MENYETUJUI

**Untuk dimunaqasyahkan dan dipertahankan dalam sidang munaqasyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung**

Pembimbing I

**Mujib, M. Pd
NIP. 19691108 200003 1 001**

Pembimbing II

**Siska Andriani, M. Pd
NIP.19880809 201503 2 004**

**Mengetagui,
Ketua Prodi Pendidikan Matematika**

**Dr. Nanang Supriadi, M.Sc
NIP. 19791128 200501 1 005**



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

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Suratmin Sukarame I Bandar Lampung Telp (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul : **“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)”. Disusun oleh : **GITA SARI, NPM. 1411050302**, Jurusan **Pendidikan Matematika** telah diujikan pada sidang Munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada hari/tanggal: **kamis/24 Mei 2018**.**

TIM SEMINAR

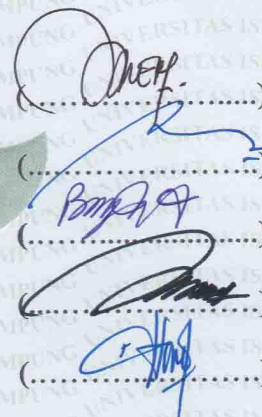
Ketua : **Dr Meriyati, M. Pd**

Sekretaris : **Rany Widyastuti, M.Pd**

Pembahas Utama : **Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd**

Pembahas Pendamping I : **Mujib, M. Pd**

Pembahas Pendamping II : **Siska Andriani, M. Pd**



Bandar Lampung, 31 Mei 2018

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**

Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd
NIP. 19560810 198703 1 001



MOTTO

لَهُ مُعَقَّبَاتٌ مِّنْ بَيْنِ يَدَيْهِ وَمِنْ خَلْفِهِ يَحْفَظُونَهُ مِنْ أَمْرِ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّىٰ يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ وَإِذَا أَرَادَ اللَّهُ بِقَوْمٍ سُوءًا فَلَا مَرَدَّ لَهُ وَمَا لَهُمْ مِّنْ دُونِهِ مِنْ وَالٍ ۝ ۱۱

“Baginya (manusia) ada malaikat-malaikat yang selalu menjaganya bergiliran, dari depan dan belakangnya. Mereka menjaganya atas perintah Allah. Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri. Dan apabila Allah menghendaki keburukan terhadap suatu kaum, maka tak ada yang dapat menolaknya dan tidak ada pelindung bagi mereka selain Dia”

(Ar-Ra'd (13): 11.



PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur saya ucapkan Alhamdulillah rabbil'alamin kepada Allah SWT, karena berkat-Nya saya mampu menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya. Karya kecil ini ku persembahkan untuk :

1. Kedua Orang Tuaku tercinta, Ayahanda Ahmad Subarkah dan Ibunda Merry, yang telah bersusah payah membesarkan, mendidik, dan membiayai selama menuntut ilmu serta selalu memberiku dorongan, semangat, do'a, nasehat, cinta dan kasih sayang yang tulus untuk keberhasilanku. Engkaulah figur istimewa dalam hidup ku.
2. Kedua adikku tersayang, Sartika Ramadhani Safitri dan Barkah Dewangga yang senantiasa memberikan motivasi demi tercapainya cita-citaku, semoga Allah berkenan mempersatukan kita sekeluarga dalam surganya, kelak di akhirat.
3. Almamaterku tercinta UIN Raden Intan Lampung yang saya banggakan.

RIWAYAT HIDUP

Gita Sari dilahirkan pada tanggal 27 Agustus 1995 di Pringkumpul Kecamatan Pringsewu Selatan Kabupaten Pringsewu, yaitu putri pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Ahmad Subarkah dan Ibu Merry.

Pendidikan formal yang pernah ditempuh oleh penulis adalah pendidikan Sekolah Dasar (SD) Negeri 1 Pringsewu Selatan Kecamatan Pringsewu Kabupaten Pringsewu yang dimulai pada tahun 2001 dan diselesaikan pada tahun 2007. Pada tahun 2007 samapai 2010, penulis melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 3 Pringsewu Kabupaten Pringsewu. Penulis juga melanjutkan pendidikan jenjang selanjutnya, yaitu ke Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Pringsewu Kabupaten Pringsewu dari tahun 2010 sampai dengan tahun 2013.

Pada tahun 2014 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Matematika Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung. Selama menempuh pendidikan di UIN Raden Intan Lampung, penulis aktif dalam HIMATIKA (Himpunan Mahasiswa Matematika) sebagai sekretaris departemen pengabdian masyarakat dan IPPSA (ikatan pemuda pemudi sulit air) sebagai sekretaris wilayah lampung. Pada tanggal Juli 2017 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sukoharjo IV Kecamatan Sukoharjo Kabupaten Pringsewu. Pada bulan Oktober 2017 penulis melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMP Negeri 16 Bandar Lampung.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita. Shalawat dan salam senantiasa selalu tercurahkan kepada nabi Muhammad SAW. Berkat ridho dari Allah SWT akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini merupakan salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana pendidikan pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.

Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
2. Bapak Dr. Nanang Supriadi, M.Sc selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
3. Bapak Mujib, M.Pd selaku pembimbing I dan Ibu Siska Andriani, S.Si., M.Pd selaku pembimbing II yang telah membimbing dan memberi pengarahan demi keberhasilan penulis.
4. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan khususnya untuk Jurusan Pendidikan Matematika yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan

kepada penulis selama menuntut ilmu di Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.

5. Bapak Ishak Saleh, SE selaku pemilik usaha Industri Rumahan Kopi Bubuk SR Asli Lampung yang telah membantu memberikan izin atas penelitian yang penulis lakukan.
6. Teman-teman seperjuangan yang luar biasa di Jurusan Pendidikan Matematika angkatan 2014, terkhusus kelas E, terimakasih atas kebersamaan, semangat dan motivasi yang telah diberikan.
7. Sahabat-sahabatku di kosan Bapak Hayadi yang luar biasa, Aming, Fitri ,Fifi, Nopita, Rika, dan Una.. Terima kasih untuk ukhuwah kita selama ini dan untuk momen-momen yang telah kita lalui bersama dalam suka maupun duka.
8. Saudara-saudaraku KKN 257 dan 258 yang luar biasa, terimakasih atas ukhuwah kita selama ini dan untuk momen-momen yang telah kita lalui bersama. Sungguh semua akan menjadi sejarah yang tidak akan terlupakan.
9. Saudara-saudaraku PPL 50 di SMP Negeri 16 Bandar Lampung yang luar biasa, terimakasih atas ukhuwah kita selama ini dan untuk momen-momen yang telah kita lalui bersama. Sungguh semua akan menjadi sejarah yang tidak akan terlupakan.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini..

Alhamdulillahiladzi bini'matihi tatimushalihat (segala puji bagi Allah yang dengan nikmatnya amal shaleh menjadi sempurna). Semoga semua bantuan, bimbingan dan kontribusi yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan ridho dan sekaligus sebagai catatan amal ibadah dari Allah SWT. Aamiin Ya Robbal 'Alamin. Selanjutnya penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, mengingat keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang penulis miliki. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangatlah penulis harapkan untuk perbaikan dimasa mendatang.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Bandar Lampung, April 2018

Penulis

Gita Sari
NPM. 1411050302

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	8
C. Batasan Masalah	9
D. Rumusan Masalah.....	9
E. Tujuan Penelitian.....	10
F. Manfaat Penelitian	10
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Perencanaan Produksi	11
1. Pengertian Perencanaan Produksi	11
2. Faktor-faktor Perencanaan Produksi.....	13
3. Kapasitas Produksi.....	14
4. Tujuan Perencanaan Produksi.....	15

B. Optimasi.....	16
C. <i>Linear Programming</i>	18
D. <i>Goal Programming</i>	20
1. Pengantar <i>Goal Programming</i>	20
2. Istilah-istilah <i>Goal Programming</i>	22
3. Kendala-kendala <i>Goal Programming</i>	23
4. Bentuk Umum <i>Goal Programming</i>	26
5. Perumusan Masalah <i>Goal Programming</i>	28
6. Metode Pemecahan Masalah.....	30
E. QM for Windows.....	35
F. Penelitian Relevan	39
G. Kerangka Berpikir	41
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	44
B. Metode Penelitian.....	44
C. Alur Penelitian.....	45
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	
A. Gambaran Umum Objek Penelitian.....	46
1. Tahapan Proses Produksi	47
2. Faktor Produksi	49
B. Hasil dan Pembahasan	50
1. Pengumpulan Data.....	50
2. Pemodelan Matematika dengan Metode <i>Goal Programming</i>	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	60
B. Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Perkembangan Jumlah Industri Di Provinsi Lampung Dari Tahun 2008-2013	3
Tabel 1.2 Luas areal dan jumlah produksi kopi robusta per kabupaten/kota di Provinsi Lampung pada tahun 2013.....	4
Tabel 2.1 Prosedur Fungsi Pencapaian	32
Tabel 2.2 Tabel Awal Goal Programming	34
Tabel 2.3 Tabel Awal Simpleks	36
Tabel 2.4 Tabel Simpleks Iterasi I	37
Tabel 2.5 Tabel Simpleks Iterasi II	37
Tabel 2.6 Tabel Simpleks Iterasi III	38
Tabel 4.1 Ketersediaan Produksi dalam 1 bulan (Maret 2018).....	51
Tabel 4.2 Biaya Produksi dan Harga Beli.....	51
Tabel 4.3 Jam Kerja Mesin Produksi	52
Tabel 4.4 Produksi Optimal Kopi Bubuk.....	57
Tabel 4.5 Hasil Optimal Fungsi Tujuan.....	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Hasil perhitungan dengan metode goal programming dengan *QM For Windows*
2. Gambaran Tempat Penelitian
3. Surat Pengesahan Proposal
4. Surat Permohonan Mengadakan Penelitian
5. Sertifikat Usaha Industri Rumahan Kopi Bubuk SR Asli Lampung
6. Kartu Kendali Skripsi



BAB 1 PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Goal programming atau (program sasaran) adalah permasalahan pengambilan keputusan pada suatu teknik penyelesaian yang melibatkan lebih dari satu fungsi sasaran/tujuan, dengan memecahkan masalah meminimalkan saja sehingga mendapat solusi optimum. Program ini merupakan pengembangan dari *Linear Programming* atau program linear yang hanya bisa menyelesaikan satu fungsi tujuan saja. Sebagai contoh sebuah industri kecil memiliki tujuan memaksimalkan keuntungan dan meminimalkan pengeluaran. Maka dari tujuan-tujuan tersebut tidak dapat diselesaikan dengan *linear programming* karena fungsi tujuan hanya satu (tunggal). Sementara dalam menggabungkan beberapa fungsi tujuan dalam sebuah fungsi tujuan dengan *goal programming*, karena cara ini dapat dilakukan dengan mengekspresikan tujuan itu dalam bentuk suatu kendala (*constraint*), memasukkan suatu variabel penyimpang (*variable deviation*) dalam kendala untuk mencapai suatu tujuan, dan menggabungkan variabel simpangan dalam fungsi tujuan.

Di era pasar bebas dengan persaingan yang tidak mudah merupakan suatu kendala dalam setiap perusahaan-perusahaan dalam persaingan. Hal tersebut setiap perusahaan berusaha untuk bertahan dengan meningkatkan efektifitas dan

efisientitas dalam menjalankan dan merencanakan suatu produksi. Maka solusi cara menangani hal tersebut dengan meminimumkan biaya produksi agar mendapat laba yang didapat bisa semaksimal mungkin.¹

Produksi adalah proses dari pembuatan bahan mentah menjadi bahan jadi yang dapat digunakan oleh konsumen yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Perkembangan produksi dan teknologi berkembang saling bersinergis dengan seiringnya perkembangan jaman. Dalam hal ini setiap pengusaha industri saling bersaing dan berkewajiban memahami pengetahuan teknologi yang berkembang saat ini. Perencanaan produksi adalah aktivitas untuk menetapkan produk yang di produksi, jumlah yang dibutuhkan, kapan produk tersebut harus selesai dan sumber-sumber yang dibutuhkan. Ini merupakan kegiatan-kegiatan yang selalu dihadapi oleh setiap pengusaha industri, ini salah satu kegiatan dari manajemen perusahaan sehingga setiap permasalahan dalam proses produksi dapat diselesaikan secara efisien dan tepat.²

Perkembangan industri merupakan gambaran kemajuan para penguasa di Indonesia dalam dunia ekonomi untuk membawa suatu bangsa menuju kemakmuran. Proses ini dengan memanfaatkan sumber daya alam secara efisien. Sehingga perkembangan industri dapat mengurangi pengangguran serta

¹Anaroga, P. (2008). *Manajemen Bisnis*. Jakarta: Rineka Citra, h. 14.

²Nafisah, L., Sutrisno, & Hutagaol, Y. E. (2016). "Perencanaan Produksi Menggunakan Goal Programming". *Spektrum Industri*, Vol. 14, No. 2 :1963-6590, h. 109-112.

pemanfaatan sumber daya alam dan sumber daya manusia mempunyai potensi yang besar dalam meningkatkan pertumbuhan perekonomian suatu negara.

Tabel 1.1
Perkembangan Jumlah Industri Di Provinsi Lampung Dari Tahun
2011- 2016

No	Tahun	Jumlah Industri Besar	Jumlah Industri Kecil	Total Jumlah Industri
1	2011	2.141	60.278	62.419
2	2012	2.165	62.508	64.673
3	2013	2.168	62.809	64.977
4	2014	2.172	63.284	65.456
5	2015	2.178	66.729	68.907
6	2016	2.186	70.085	72.271

Sumber : Dinas Perindustrian Provinsi Lampung, 2017

Pada Tabel 1.1 menunjukkan bahwa jumlah industri di Provinsi Lampung baik industri kecil maupun industri besar terus mengalami peningkatan setiap tahunnya.. Tahun 2011 sampai tahun 2016 perkembangan industri rata-rata sebesar 2,21% pada industri kecil dan pada industri besar rata-rata sebesar 0,105%. Perkembangan peningkatan ini secara berkala menunjukkan pertumbuhan perekonomian itu sendiri.

Provinsi Lampung dengan Ibu kotanya yaitu Bandar Lampung adalah sebuah provinsi paling selatan di Pulau Sumatera, Indonesia, Ibu kotanya terletak di Bandar Lampung. sebelah utara berbatasan dengan Bengkulu dan Sumatera Selatan. Provinsi Lampung memiliki luas 35.376,50 km² dan terletak di antara 105°45'-103°48' BT dan 3°45'-6°45' LS. Daerah ini di sebelah barat berbatasan dengan Selat Sunda dan di sebelah timur dengan Laut Jawa. Provinsi ini banyak pulau-pulau serta

tempat wisata, serta wilayah ini mengembangkan hasil buminya dalam bidang perkebunan seperti kopi.³

Kemajuan tersebut dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Kopi merupakan tanaman masuk dalam famili *Rubiaceae* dan genus *Coffea*. Tanaman memiliki komonditas ekspor yang memiliki nilai ekonomis relatif tinggi dipasaran dunia. Hal ini juga dibuktikan dengan banyak pengusaha kopi yang tersebar di Provinsi Lampung, baik untuk skala kecil atau menengah.

Tabel 1.2
Luas areal dan Jumlah produksi kopi robusta per kabupaten/kota di Provinsi Lampung pada tahun 2013

No	Kabupaten/Kota	Luas Areal (Ha)	Produksi (Ton)
1	Lampung barat	59.629	61.215
2	Tanggamus	44.883	36.763
3	Lampung selatan	1.392	924
4	Lampung timur	1.085	625
5	Lampung tengah	1.590	875
6	Lampung utara	16.240	12.201
7	Way kanan	22.371	19.307
8	Tulang bawang	94	38
9	Pesawaran	5.149	4.120
10	Pringsewu	9.063	8.579
11	Mesuji	404	276
12	Tulang Bawang Barat	125	75
13	Bandar lampung	222	11
14	Metro	-	-
	Jumlah	162.247	145.009

Sumber : Dinas Perkebunan Provinsi Lampung, 2013

³M, R. R. (2016). "Aktivitas Matematika Berbasis Budaya pada Masyarakat Lampung". *Al-Jabar*, 224.

Tabel 1.2 di atas menunjukkan pendataan jumlah produksi kopi robusta di Provinsi Lampung. Hal ini membuat semangat untuk bereksplorasi dalam menghasilkan produk yaitu bubuk kopi khas Lampung, yang menjadi maskot produksi kopi nasional, baik secara lokal maupun ekspor.⁴

Berkembangnya jaman serta pesatnya ilmu pengetahuan, berbagai produk dijual dipasaran semakin banyak. Sehingga setiap perusahaan wajib memikirkan tentang perencanaan produksi secara matang. Menurut Buffa dan Sarin, hal tersebut salah satu upaya manajemen perencanaan yang menghasilkan produk dengan biaya tertentu. Dalam menyusun sebuah perencanaan produksi banyak pertimbangan, salah satunya seperti mengoptimalkan produksi dengan pengeluaran paling rendah.⁵

Setiap perusahaan dalam menghasilkan suatu produk akan selalu dihadapkan dengan masalah dalam mengoptimalkan tujuan-tujuan dalam proses-proses setiap produksinya. Dimana tujuan-tujuan tersebut saling berkaitan dan bertentangan satu sama lain, dimana yang bertentangan ketika satu tujuan dioptimalkan akan mempengaruhi tujuan lainnya yang berakibat kerugian. Dalam hal ini *goal programming* berfungsi sebagai solusi hal tersebut, maka tujuan-tujuan tersebut saling bersesuaian sehingga diperoleh hasil penyelesaian yang

⁴Hamni, A., & dkk. (2013). "Potensi Pengembangan Teknologi Proses Produksi Kopi Lampung". *Jurnal Mechanical*. Vol.4, No. 1, Maret, h. 45-48.

⁵Arman, N. H. (2008). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu, h. 55-56.

sesuai dengan faktor-faktor yang tidak sesuai dengan perencanaan produksi suatu perusahaan. Penyelesaian *goal programming* tidak jauh berbeda dengan *linear programming* sehingga model matematikanya tidak jauh berbeda, hanya berbeda dengan adanya variabel deviasi.⁶

Industri rumahan kopi bubuk SR asli Lampung adalah industri rumahan yang bergerak dalam produksi dan penjualan kopi yang berada di kelurahan Waydadi, Bandar Lampung. Adapun hasil produksinya 2 jenis yaitu kopi bubuk kemasan plastik A, kopi bubuk kemasan B yang tiap kemasan memiliki jenis biji kopi yang berbeda. Berdasarkan wawancara dengan pemilik industri rumahan kopi bubuk SR asli Lampung pada hari Rabu, 26 Juli 2017 pukul 08.30 WIB di Waydadi, Bandar Lampung dalam memproduksi kopi tentunya ada berbagai jenis bahan dan mesin yang digunakan seperti kemasan kopi, biji kopi, penggorengan, dan mesin penggiling. Namun dalam produksi, bahan yang dibeli hanya memakai perkiraan saja sesuai permintaan yang ada jadi produk yang diolah sesuai dengan permintaan saja dan belum memaksimalkan sisa bubuk kopi yang tersisa saat produksi untuk penjualan sehingga jumlah produksi dan pengeluaran produksi tidak optimal. Penyebabnya karena kurangnya pemahaman ilmu matematika pada industri rumahan kopi bubuk SR asli Lampung dalam memproduksi serta belum menerapkan metode *goal programming*.

⁶Haeussler, Paul, & Wood. (2010). *Pengantar Ekonomi untuk Analisis Bisnis dan Ilmu-ilmu Sosial jilid 1*. Jakarta: Erlangga, h. 365.

Memperkirakan pembelian biji kopi, menggoreng, dan mesin penggilingan kopi adalah cara perencanaan produksi kopi bubuk SR. Hal inilah yang menjadi salah faktor penyebab belum tercapainya hasil produksi yang optimum. Agar dapat menggunakan input produksi secara efisien maka perlu menggunakan manfaat metode *goal programming* dalam mengaplikasikan proses produksi. Salah satu industri rumahan yang menghadapi masalah tersebut adalah industri rumahan Kopi Bubuk SR Asli Lampung. Untuk itu akan dibahas optimasi perencanaan produksi dengan metode *goal programming*.

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 وَابْتِغَاؤُكُمْ مِّنْ فَضْلِهِ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ 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)

Penelitian ini sudah pernah dilakukan oleh beberapa orang yaitu penelitian pertama hasilnya penerapan metode program sasaran dalam perencanaan produksi didapat keuntungan penjualan 2 jenis Klappertaart dan minimumkan biaya

produksi dengan Pengolahan data, peramalan, serta penyelesaian model menggunakan beberapa aplikasi, yaitu aplikasi WINQSB.⁷

Penelitian kedua hasilnya dengan metode program sasaran dapat memaksimalkan pendapatan penjualan, meminimalkan biaya produksi, memaksimalkan jam kerja reguler, meminimalkan jam lembur memaksimalkan utilitas mesin, dan meminimalkan biaya kualitas dalam produksi olahan tebu.⁸

Penelitian ini perhitungan optimalnya dengan berbasis aplikasi *QM For Windows* dengan 2 variabel keputusan. Salah satu keunggulan menggunakan *goal programming* dengan penyelesaian dengan aplikasi *QM For Windows* adalah dapat menyelesaikan permasalahan *goal programming* yang memiliki dua tujuan atau lebih dengan memiliki lebih dari dua variabel. Penelitian ini adalah optimasi perencanaan produksi kopi bubuk dengan metode *goal programming* berbasis *QM For Windows*, dengan studi kasus industri rumahan kopi bubuk SR asli Lampung di Waydadi Kecamatan Sukarame.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan diatas dapat dipaparkan berbagai masalah-masalah sebagai berikut:

1. Masih rendahnya penerapan ilmu matematika dalam perencanaan produksi

⁷Sutrisno, D., & dkk. (2017). Aplikasi Metode Goal Programming Pada Perencanaan Produksi Klappertaart Pada Usaha Kecil Menengah (Ukm) Najmah Klappertaart. *JIMT(Jurnal Ilmiah Matematika Terapan)*. Vol. 14, No. 1, Juni: 2450-766X, h. 25-38.

⁸Ajiningtyas, P., & Dkk. (2013). Penerapan Metode Goal Programming Untuk Perencanaan Produksi Pada Produk Olahan Tebu (Studi Kasus: Pg. Xxx, Jawa Timur). *Jurnal Teknik Pomits*, h. 1-6.

2. Tujuan-tujuan produksi yang kurang optimal
3. Kegiatan perencanaan produksi Industri Rumahan kopi bubuk SR asli Lampung dengan cara perkiraan saja.
4. Kurangnya pengetahuan Industri Rumahan kopi bubuk SR asli Lampung tentang penerapan metode *goal programming*

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, agar penelitian ini lebih terarah dan topik tidak meluas dari apa yang menjadi tujuan dilaksanakan penelitian maka perlu terdapat batasan-batasan masalah sebagai berikut :

1. Produksi yang dilakukan hanya 1 jenis yaitu kopi
2. *Goal programming* mempunyai 2 tujuan atau lebih
3. *Goal programming* lebih dari satu variabel keputusan
4. Industri rumahan kopi bubuk SR asli lampung di Waydadi Kecamatan Sukarame
5. Metode penyelesaiannya berbasis aplikasi *QM For Windows*.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah maka rumusannya adalah bagaimana hasil optimasi perencanaan produksi kopi bubuk dengan metode *goal programming* berbasis *QM For Windows*?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan dari penelitian ini adalah mengoptimalkan perencanaan produksi kopi bubuk menggunakan metode *goal programming* dengan penyelesaiannya berbasis aplikasi *QM For Windows*.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian adalah memberikan pengetahuan penerapan ilmu matematika metode *goal programming* berbasis aplikasi *QM For Windows* kepada industri rumahan kopi bubuk SR asli Lampung dalam mengoptimalkan perencanaan produksi kopi bubuk.



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Perencanaan Proses Produksi

1. Pengertian Perencanaan Produksi

Perencanaan produksi merupakan salah satu hal yang penting dalam perusahaan manufaktur. Perencanaan produksi berhubungan dengan penentuan volume, ketepatan waktu penyelesaian, utilisasi kapasitas, dan pemerataan beban. Perencanaan produksi umumnya dilakukan dengan taksiran berdasarkan pengalaman masa lalu.

Perencanaan produksi bertujuan memberikan keputusan yang optimum berdasarkan sumber daya yang dimiliki perusahaan dalam memenuhi permintaan akan produksi yang dihasilkan, seperti kapasitas mesin, tenaga kerja, teknologi, dan lain-lain⁹

Perencanaan produksi adalah aktivitas untuk menetapkan produk yang di produksi, jumlah yang dibutuhkan, kapan produk tersebut harus selesai dan sumber-sumber yang dibutuhkan. Kegiatan ini salah satu kegiatan dari manajemen perusahaan, dimana manajemen memberikan solusi kepada

⁹Baroto, T. (2002). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: Ghalia Indonesia, h. 13-14.

pimpinan. Solusi dari manajemen dapat berupa penentuan tindakan atau usaha yang perlu diambil pimpinan dengan mempertimbangkan masalah yang akan timbul pada saat proses produksi ataupun dimasa yang akan datang. Perencanaan proses produksi meliputi perencanaan dan pengorganisasian orang-orang, bahan-bahan, mesin-mesin, peralatan serta modal yang diperlukan untuk melakukan proses produksi Perencanaan produksi dalam suatu perusahaan merupakan faktor penting dari kelangsungan perusahaan. Untuk menghindari pemborosan biaya produksi yang dikeluarkan perusahaan dalam proses produksi dan ketepatan waktu produksi diperlukan perencanaan yang baik. Dengan perencanaan produksi dan pengendalian produksi yang baik perusahaan juga akan mendapatkan pendapatan yang optimal, penghematan biaya bahan atau produksi, pemanfaatan sumber daya baik fasilitas produksi (mesin), tenaga kerja serta waktu yang optimal.

Perencanaan merupakan inti utama dalam keseluruhan proses manajemen agar faktor produksi yang biasanya terbatas dapat diarahkan secara maksimal untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Dalam hal ini perencanaan mempunyai arti sebagai berikut :

- a. penentuan tujuan tentang keadaan masa depan yang diinginkan
- b. pemilihan dan penentuan cara yang akan ditempuh (dari semua alternatif yang mungkin), dan
- c. usaha mencapai tujuan tersebut.

Tiga hal pokok yang menjadi pusat pertimbangan dalam perencanaan produksi adalah konsumen, produk, dan proses manufaktur. Dari ketiga faktor tersebut maka rumusan permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini, antara lain adalah penentuan jumlah produksi yang sesuai dengan permintaan, mengoptimalkan pendapatan, dan pengalokasian sumber daya terkhusus dalam efisiensi jam kerja. Dari ketiga pengolahan ketiga faktor tersebut diharapkan perusahaan dapat merencanakan produksi yang lebih optimal.¹⁰

2. Faktor-faktor dalam Perencanaan Produksi

Perencanaan proses produksi tidak dapat dilepaskan dari faktor-faktor yang terdapat di dalam perusahaan maupun di luar perusahaan. Adapun faktor-faktor dalam perencanaan produksi, antara lain:

- a. faktor internal di perusahaan misalnya kepuasan pimpinan, kapasitas mesin, produktivitas tenaga kerja, kemampuan penyediaan bahan (contoh: kapasitas mesin yang terbatas akan membuat proses produksi tidak dapat melebihi dari kapasitas mesin tersebut)
- b. faktor yang berasal dari luar perusahaan misalnya kebijakan pemerintah, inflasi, trend pasar dan bencana alam (contoh: kebijakan pemerintah dalam menaikkan atau menurunkan harga BBM secara tidak langsung akan

¹⁰Damanik, E., Gultom, P., & Nababan, E. S. (2013). Penerapan Metode Goal Programming Untuk Mengoptimalkan Produksi Teh (Studi Kasus: Pt Perkebunan Nusantara Iv – Pabrik Teh Bah Butong). *Jurnal Saintia Matematika*. Vol. 1, No. 2: pp. 117-128, h. 117-118.

mempengaruhi perencanaan produksi, karena harga bahan produksi juga akan mendapatkan pengaruhnya).

3. Kapasitas Produksi

Kapasitas produksi adalah kemampuan memaksimalkan dari unit produksi untuk memproduksi dalam waktu tertentu, dan biasanya dinyatakan dalam bentuk keluaran (*output*) per satuan waktu. Proses perencanaan kapasitas suatu perusahaan meliputi kegiatan peramalan permintaan di masa mendatang, termasuk kemungkinan dampak teknologi, persaingan yang timbul serta kejadian-kejadian lain yang berpengaruh.

Kapasitas produksi suatu perusahaan akan berbanding lurus dengan pendapatan yang akan diterima perusahaan. Semakin banyak pendapatan yang diterima perusahaan semakin banyak pula peluang keuntungan yang akan diperoleh oleh perusahaan. Oleh karena itu perencanaan kapasitas produksi sangat penting untuk perusahaan. Perencanaan kapasitas dapat dilihat dari teknologi yang dipakai, struktur biaya serta bahan baku yang tersedia.

Selanjutnya perencanaan kapasitas produksi dapat diringkas sebagai berikut :

- a. memperkirakan permintaan di masa depan, termasuk dampak dari teknologi, persaingan dan lain sebagainya
- b. menjabarkan perkiraan itu dalam kebutuhan fisik
- c. menyusun pilihan rencana kapasitas yang berhubungan dengan kebutuhan itu

- d. menganalisis pengaruh ekonomi pada pilihan rencana
- e. meninjau resiko dan pengaruh strategi pada pilihan rencana
- f. memutuskan rencana pelaksanaan.

Perencanaan kapasitas produksi normal suatu perusahaan membutuhkan informasi tentang kapasitas maksimal suatu mesin. Kapasitas maksimal merupakan jumlah produksi yang layak secara teknis, berhubungan dengan kapasitas terpasang yang dijamin *supplier* perusahaan. Dengan adanya kapasitas maksimal nominal dapat memberikan masukan kepada perusahaan untuk mendapatkan angka output maksimal, kerja lembur, dan bisa menentukan suku cadang yang dibutuhkan.

4. Tujuan Perencanaan Produksi

Adapun tujuan-tujuan dalam perencanaan produksi adalah sebagai berikut:

- a. untuk mencapai tingkat atau level keuntungan (*profit*) yang tertentu, misalnya berapa hasil (*output*) yang diproduksi supaya dapat mencapai tingkat atau *level profit* yang diinginkan dan tingkat presentase tertentu dari keuntungan setahun terhadap penjualan (*sales*) yang diinginkan
- b. upaya menguasai pasar sehingga output perusahaan ini tetap mempunyai trend pasar (*market share*) tertentu
- c. mengusahakan agar perusahaan ini dapat bekerja pada tingkat efisiensi tertentu

- d. mengusahakan dan mempertahankan supaya pekerjaan dan kesempatan kerja yang sudah ada tetap pada
- e. tingkatannya dan berkembang
- f. menggunakan sebaik-baiknya (*efisien*) fasilitas yang sudah ada pada perusahaan yang bersangkutan.

Perkiraan permintaan akan produk sangat dibutuhkan oleh perusahaan dalam menentukan perencanaan strategis produk di masa depan, kapasitas produksi dan pengembangan perusahaan. Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa perencanaan kapasitas produksi adalah untuk memproduksi barang-barang (*output*) pada masa yang akan datang dengan kualitas dan kuantitas yang dikehendaki sehingga tujuan perencanaan produksi dapat tercapai. Selain itu perencanaan tidak boleh mengabaikan tiga golongan terbesar yang ada di masyarakat yaitu konsumen, pengusaha dan pekerja.¹¹

B. Optimisasi

Optimisasi adalah suatu pendekatan normatif untuk mengidentifikasi penyelesaian terbaik dalam pengambilan keputusan dari suatu permasalahan. Penyelesaian permasalahan dalam optimisasi ditujukan untuk memperoleh titik maksimum atau titik minimum dari fungsi yang dioptimumkan. Seperti

¹¹ Amrine, H. T. (1986, Januari 26). *Manajemen dan Organisasi Produksi*. Jakarta: Erlangga, h. 269-275.

permasalahan suatu perusahaan dalam menentukan jumlah produksi agar keuntungan maksimum dan biaya minimum dapat diperoleh.

Dalam optimisasi, suatu permasalahan akan diselesaikan untuk mendapatkan hasil yang optimum sesuai dengan batasan yang diberikan. Jika permasalahan diformulasikan secara tepat, maka dapat memberikan nilai peubah keputusan yang optimum. Setelah solusi optimum diperoleh, permasalahan sering dievaluasi kembali pada kondisi yang berbeda untuk memperoleh penyelesaian yang baru. Tujuan dari optimisasi adalah untuk meminimumkan usaha yang diperlukan atau biaya operasional dan memaksimalkan hasil yang ingin diperoleh. Jika hasil yang diinginkan dapat dinyatakan sebagai fungsi dari peubah keputusan, maka optimisasi dapat diasumsikan sebagai proses pencapaian kondisi maksimum atau minimum dari fungsi tersebut. Komponen penting dari permasalahan optimum adalah fungsi tujuan, yang dalam beberapa hal sangat tergantung pada peubah. Dalam penelitian operasional, optimisasi sering dikaitkan sebagai maksimisasi atau minimisasi pemecahan suatu masalah.

Teknik optimisasi dalam penelitian operasional merupakan pendekatan ilmiah dalam memecahkan masalah-masalah operasi pengolahan. Penerapan teknik ini menyangkut pembentukan deskripsi matematis atau pembentukan model keputusan. Analisa kepekaan teknik ini dapat menganalisa hubungan yang menyatakan akibat-akibat yang mungkin terjadi di masa mendatang sebagai akibat keputusan yang telah diambil. Penyelesaian masalah optimasi

dengan program matematika dapat dilakukan melalui *linear programming*, *non linear programming*, *integer programming*, dan *dinamik programming*.¹²

C. *Linear Programming*

Linear Programming adalah suatu tehnik penyelesaian optimal atas suatu problema keputusan dengan cara menentukan terlebih dahulu fungsi tujuan (memaksimalkan atau meminimalkan) dan kendala-kendala yang ada ke dalam model matematik persamaan linear. *Linear Programming* sering digunakan dalam menyelesaikan problema-problema alokasi sumber daya, seperti dalam bidang manufakturing, pemasaran, keuangan, personalia, administrasi dan lain sebagainya.¹³

Model *Goal programming* merupakan perluasan dari model pemrograman linear, sehingga seluruh asumsi, notasi, formulasi model matematis, prosedur perumusan model dan penyelesaiannya tidak berbeda. Perbedaan hanya terletak pada kehadiran sepasang variabel deviasional yang akan muncul di fungsi tujuan dan di fungsi-fungsi kendala. Oleh karena itu, konsep dasar pemrograman linear akan selalu melandasi pembahasan model *goal programming*. Langkah-langkah pembuatan model program linear (*Linear Programming*) adalah sebagai berikut :

1. Tentukan variabel-variabel keputusan. Variabel keputusan adalah besaran yang harus ditentukan nilainya agar optimalitas yang diinginkan tercapai

¹²Siringoringo, H. (2005). *Seri Teknik Riset Operasional Pemrograman Linear*. Yogyakarta: Graha Ilmu, h. 16-18.

¹³Sitorus, P. (1997). *Program Linear*. Jakarta: Universitas Trisakti, h.2-3.

2. Buatlah fungsi sasaran yaitu fungsi yang akan dioptimumkan. Fungsi ini harus merupakan kombinasi linear variabel-variabel keputusan.
3. Tentukan kendala berdasarkan keterbatasan sumber daya atau karena kondisi yang harus terpenuhi. Seperti halnya fungsi sasaran, fungsi setiap kendala harus merupakan fungsi linear variabel keputusan. kendala bisa berupa suatu persamaan atau pertidaksamaan.¹⁴

Model umum *Linear Programming* dapat dirumuskan ke dalam bentuk matematik sebagai berikut :

Maksimumkan atau minimumkan

$$Z = \sum_{j=1}^n c_j x_j = c_1 x_1 + c_2 x_2 + \dots + c_n x_n \tag{2.1}$$

untuk $i, j = 1, 2, 3, \dots, n$

Sumber daya yang membatasi (kendala) :

$$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 \dots \dots \dots + a_{1n}X_n = / \leq / \geq b_1 \tag{2.2}$$

$$a_{21}X_1 + a_{22}X_2 \dots \dots \dots + a_{2n}X_n = / \leq / \geq b_2 \tag{2.3}$$

: : : : :

$$a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 \dots \dots \dots + a_{mn}X_n = / \leq / \geq b_m \tag{2.4}$$

$$x_1, x_2, \dots, x_n \geq 0 \tag{2.5}$$

Simbol Z menunjukkan fungsi tujuan, dengan menggambarkan apa yang ingin dicapai perusahaan dengan sumber daya yang ada. Simbol x_1, x_2, \dots, x_n (x_i) merupakan jumlah variabel keputusan yang dilakukan untuk mencapai tujuan.

¹⁴Siang, J. J. (2014). *Riset Operasi dalam Pendekatan Algoritmitis*. Yogyakarta: ANDI, h. 14.

Simbol c_1, c_2, \dots, c_n merupakan kontribusi masing-masing variabel keputusan terhadap tujuan, disebut juga dengan koefisien fungsi tujuan pada model matematikanya. Simbol $a_{11}, a_{1n}, \dots, a_{mn}$ merupakan penggunaan per unit variabel keputusan akan sumber daya yang membatasi atau disebut dengan koefisien fungsi kendala pada model matematikanya. Simbol b_1, b_2, \dots, b_n menunjukkan jumlah masing-masing sumber daya yang ada. Jumlah fungsi kendala akan tergantung dari banyaknya sumber daya yang terbatas. Pertidaksamaan $x_1, x_2, \dots, x_n \geq 0$ menunjukkan batasan non negatif.¹⁵

D. Goal programming

1. Pengantar Goal Programming

Goal Programming pertama kali diperkenalkan oleh Charnes dan Cooper. Metode ini merupakan modifikasi atau variasi khusus program linier. Analisis *Goal Programming* bertujuan untuk meminimumkan jarak antara atau deviasi terhadap tujuan, target atau sasaran yang telah ditetapkan dengan usaha yang dapat ditempuh. Untuk mencapai target atau tujuan tersebut secara memuaskan harus sesuai dengan syarat ikatan yang ada, yang membatasinya berupa sumber daya yang tersedia, teknologi yang ada, kendala tujuan, dan sebagainya.¹⁶

¹⁵ *Op. Cit.*, Parlin sitoru, hal. 3

¹⁶ M, A., I, J., & A, S. (2017). "Penerapan Metode Goal Programming Untuk Memaksimumkan Pendapatan Serta Menentukan Biaya Minimum Distribusi Springbed Berdasarkan Banyaknya Permintaan (Studi Kasus : Pt. Donggala Bintang Lestari)". *JIMT(Jurnal Ilmiah Matematika Terapan)*. Vol. 14, No. 1, Juni : 2450-766X, h. 11-13.

Secara umum *Goal programming* (program sasaran) adalah suatu tehnik penyelesaian problema pengambilan keputusan yang melibatkan, baik sasaran tunggal maupun jamak. Pendekatan yang digunakan program sasaran adalah meminimalkan deviasi antara sasaran yang ditetapkan dan usaha yang akan dilakukan dalam suatu himpunan kendala sistem Dengan demikian program sasaran hanya melibatkan problema meminimalkan.

Dalam banyak aspek, program aspek, program sasaran adalah sama dengan program linear. Program ini memiliki batasan-batasan dasar, asumsi-asumsi, dan syarat-syarat sebagaimana yang ditunjukkan dalam program linear biasa. Metode penyelesaian problema ini juga menggunakan metode grafik atau metode simpleks (yang telah dimodifikasi). Contoh : perencanaan sumber tenaga manusia (tenaga kerja), perencanaan produksi, dan pengendalian inventory, analisis keuangan, analisi kebijakan ekonomi, logistik transportasi dan lain-lainnya.¹⁷

Dasar dari pendekatan *goal programming* adalah untuk menentukan /menetapkan hasil perhitungan angka yang spesifik untuk setiap objek, formulasi dan fungsi objek untuk setiap objek lalu menentukan solusi untuk meminimasi jumlah deviasi fungsi objek dari perkiraan hasil yang ingin.¹⁸

¹⁶*Ibid.*,hal. 2

¹⁷Wijaya, A. (2013). *Pengaantar Rrset Operasi*. Jakarta: Mitra Wacana Media,h. 11-12.

2. Istilah-istilah *Goal programming*

Ada beberapa istilah yang digunakan pada *goal programming*, antara lain sebagai berikut:

- a. Variabel keputusan (*decision variables*), merupakan nilai-nilai yang tidak diketahui yang berada di bawah control pengambilan keputusan, yang berpengaruh terhadap solusi permasalahan dan keputusan yang diambil. Biasanya dilambangkan dengan X_j dengan $j = 1, 2, \dots, n$
- b. Nilai sisi kanan (*right hand sides value*), merupakan nilai-nilai yang biasanya menunjukkan ketersediaan sumber daya (dilambangkan dengan b_i) yang akan ditentukan kekurangan atau kelebihan penggunaannya.
- c. Koefisien teknologi (*technology coefficient*), merupakan nilai-nilai numerik yang dilambangkan dengan a_{ij} yang akan dikombinasikan dengan variabel keputusan, dimana akan menunjukkan penggunaan terhadap pemenuhan nilai kanan.
- d. Fungsi tujuan adalah fungsi matematis dari variabel-variabel keputusan yang menunjukkan hubungan dengan nilai sisi kanan.
- e. Fungsi pencapaian adalah fungsi matematis dari variabel-variabel simpang yang menyatakan kombinasi sebuah objektif.
- f. Fungsi tujuan mutlak merupakan tujuan yang tidak boleh dilanggar dengan pengertian mempunyai penyimpangan positif dan negatif bernilai

0. Prioritas pencapaian dari fungsi tujuan ini berada pada urutan pertama, solusi yang dapat dihasilkan adalah terpenuhi atau tidak terpenuhi.
- g. Variabel simpangan adalah variabel yang menunjukkan kemungkinan penyimpangan-penyimpangan negatif dan positif dari nilai sisi kanan fungsi tujuan. Dalam model *goal programming* sistem urutan tersebut menempatkan tujuan-tujuan tersebut dalam hubungan susunan seri. Hubungan tersebut dapat dilambangkan sebagai berikut: $P_1 > P_2 > \dots > P_k$.
- h. Pembobotan/ prioritas merupakan timbangan matematis yang dinyatakan dengan angka ordinal, dilambangkan dengan X_{ki} dimana $k = 1, 2, \dots, n$ serta $i = 1, 2, \dots, n$ dan yang digunakan untuk membedakan variabel simpangan i dalam suatu tingkat prioritas k .

3. Kendala-Kendala Sasaran

Di dalam *goal programming*, Charnes dan Cooper menghadirkan sepasang variable yang dinamakan “*variable deviasional*” dan berfungsi untuk menampung penyimpangan atau deviasi yang akan terjadi pada nilai ruas kiri suatu persamaan kendala terhadap nilai ruas kanannya. Agar deviasi itu minimum, artinya nilai ruas kiri suatu persamaan kendala “sebiasa mungkin” mendekati nilai ruas kanannya maka variable deviasional itu harus diminimumkan di dalam fungsi tujuan.

Sebagai contohnya sasaran laba, anggaran yang tersedia, resiko investasi, ketersediaan bahan baku, ketersediaan jam kerja, kapasitas produksi dan lain-lain. Mewujudkan suatu sasaran, dengan demikian berarti mengusahakan agar nilai ruas kiri suatu persamaan kendala sama dengan nilai ruas kanannya. Itulah sebabnya kendala-kendala di dalam model *goal programming* selalu berupa persamaan dan dinamakan “kendala sasaran”. Disamping itu, keberadaan sebuah kendala ditandai dengan kehadiran *variable deviational* sehingga setiap kendala sasaran pasti memiliki *variable deviational*.

a. Variabel Deviasi

Variabel deviasi, sesuai dengan fungsinya, yaitu menampung deviasi hasil terhadap sasaran-sasaran yang dikehendaki, dibedakan menjadi dua yaitu:

- 1) Variabel deviasi untuk menampung deviasi yang berada di bawah sasaran yang dikehendaki. Sasaran itu tercermin pada nilai ruas kanan suatu kendala sasaran. Maka :

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot X_{ij} = b_i - d_i^- \quad \text{atau} \quad \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot X_{ij} + d_i^- = b_i \quad (2.6)$$

Di mana, $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$

sehingga d_i^- akan selalu mempunyai koefisien +1 pada setiap kendala sasaran. Contoh : diketahui fungsi kendala $6X_1 + 5X_2 \leq 60$ maka akan berubah menjadi $6X_1 + 5X_2 = 60 - d_i^-$ atau $6X_1 + 5X_2 + d_i^- = 60$.

- 2) Variabel deviasi untuk menampung deviasi yang berada di atas sasaran.

Notasi d_i^+ digunakan untuk menandai jenis variabel deviational ini.

Karena variabel deviasional d_i^+ berfungsi untuk menampung deviasi positif. Maka :

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot X_{ij} = b_i + DA_i \quad \text{atau} \quad \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot X_{ij} - DA_i = b_i \quad (2.7)$$

Di mana, $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$

Sehingga d_i^+ akan selalu mempunyai koefisien -1 pada setiap kendala sasaran. Contoh : diketahui fungsi kendala $3X_1 + 5X_2 \geq 20$ maka akan berubah menjadi $3X_1 + 5X_2 = 20 + d_i^+$ atau $3X_1 + 5X_2 - d_i^+ = 20$

Dengan demikian, jelas bahwa kedua variabel deviasi tersebut mempunyai fungsi yang berbeda. Bila variabel deviasi d_i^- menampung penyimpangan nilai di bawah sasaran maka variabel deviasional d_i^+ menampung penyimpangan mulai di atas sasaran.

b. Fungsi Tujuan

Ciri khas lain yang menandai model *Goal programming* adalah kehadiran variabel deviasional di dalam fungsi tujuan yang harus diminimumkan. Hal ini merupakan konsekuensi logis dari tujuan kehadiran variabel deviasional di dalam fungsi kendala sasaran. Oleh karena itu, DA_i (d_i^-) dan DB_i (d_i^+) harus & minimumkan di dalam fungsi tujuan sehingga fungsi tujuan model *Goal programming*.

Ada tiga jenis fungsi tujuan dalam *goal programming*, yaitu:

1. Minimumkan $Z = \sum_{i=1}^m d_i^- + d_i^+$

Digunakan jika variabel simpangan dalam suatu masalah tidak dibedakan menurut prioritas atau bobot.

2. Minimumkan $Z = \sum_{i=1}^m P_k (d_i^- + d_i^+)$ untuk $k = 1, 2, \dots, n$

Digunakan dalam suatu masalah dimana urutan tujuan-tujuan diperlukan, tetapi variabel simpangan di dalam setiap tingkat prioritas memiliki kepentingan yang sama.

3. Minimumkan $Z = \sum_{i=1}^m W_{ki} P_k (d_i^- + d_i^+)$ untuk $k = 1, 2, \dots, n$

Tujuan-tujuan diurutkan dan variabel simpangan pada setiap tingkat prioritas dibedakan dengan menggunakan bobot yang berlainan

c. Kendala *Non-negatif*

Seperti dalam *linier programming*, variabel-variabel model *goal programming* biasanya bernilai lebih besar atau sama dengan nol. Semua model *goal programming* terdiri dari variabel simpangan dan variabel keputusan, sehingga pernyataan *non negatif* dilambangkan sebagai: $d_i^-, d_i^+ \geq 0$ ¹⁹

4. Bentuk Umum Model *Goal programming*

Bentuk umum model matematis *Goal programming* dapat dirumuskan sebagai berikut :

¹⁹ Yuliani, S., & Pujiyanta, A. (2014). "Media Pembelajaran Goal Programming Berbasis Multimedia". *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*. Vol. 2, No. 1, Februari, ISSN :2338-5197, h. 971-973.

Meminimumkan :

$$Z = \sum_{i=1}^m d_i^- + d_i^+ \quad (2.8)$$

Sumber daya yang membatasi (kendala) :

$$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n + d_1^- - d_1^+ = / \leq / \geq b_1 \quad (2.9)$$

$$a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2n}X_n + d_2^- - d_2^+ = / \leq / \geq b_2 \quad (2.10)$$

: : : : : : :

$$a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + \dots + a_{mn}X_n + d_m^- - d_m^+ = / \leq / \geq b_m \quad (2.11)$$

$$d_i^-, d_i^+ \geq 0, \text{ untuk } i = 1, 2, \dots, m \quad (2.12)$$

$$x_1, x_2, \dots, x_n \geq 0. \quad (2.11)$$

Simbol Z menunjukkan fungsi tujuan, dengan menggambarkan apa yang ingin dicapai perusahaan dengan sumber daya yang ada. Simbol x_1, x_2, \dots, x_n (x_i) merupakan jumlah variabel keputusan yang dilakukan untuk mencapai tujuan. Simbol $a_{11}, a_{1n}, \dots, a_{mn}$ merupakan penggunaan per unit variabel keputusan akan sumber daya yang membatasi atau disebut dengan koefisien fungsi kendala pada model matematikanya. Simbol b_1, b_2, \dots, b_m menunjukkan jumlah masing-masing sumber daya yang ada atau target yang ingin dicapai. Jumlah fungsi kendala akan tergantung dari banyaknya sumber daya yang terbatas. Simbol d_i^+ merupakan jumlah unit deviasi yang kelebihan/diatas (+) terhadap tujuan (b_m). Simbol d_i^- merupakan jumlah unit deviasi yang kekurangan/dibawah (-) terhadap tujuan (b_m). d_i^- dan d_i^+ biasa disebut

variabel simpangan (deviasi). Pertidaksamaan $x_1, x_2, \dots, x_n \geq 0$ menunjukkan batasan non negatif.

5. Perumusan Masalah *Goal programming*

Perumusan permasalahan *goal programming* hampir sama dengan perumusan *linear programming*. Perbedaannya adalah dalam penentuan fungsi tujuan, yang digunakan pada *linear programming* ada variabel simpangannya, sementara pada *goal programming* adalah variabel keputusannya. Berikut ini beberapa langkah dalam perumusan masalah *goal programming*.

- a. 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.
- b. Penentuan fungsi tujuan. Langkah-langkah yang dilakukan dalam memformulasikan fungsi tujuan adalah sebagai berikut.
 - 1) Setiap fungsi tujuan harus dinyatakan sebagai fungsi dari variabel keputusan yang disimbolkan dengan $f_i(x_i)$ atau Z, yaitu fungsi dari variabel keputusan yang berhubungan dengan tujuan ke i, sedangkan x adalah vektor variabel keputusan yang disimbolkan dengan $a_{ij}x_j$, di mana a_{ij} merupakan konstanta koefisien teknologi.

2) Setiap fungsi tujuan memiliki nilai yang berhubungan dengan nilai sisi kanan (b_i) yang merupakan target atau tujuan dari fungsi tujuan tersebut. Ada 3 macam kemungkinan hubungan tersebut, yaitu

$$f_i(x_i) = b_i, f_i(x_i) \geq b_i, \text{ dan } f_i(x_i) \leq b_i$$

c. Perumusan fungsi sasaran. Pada langkah ini tiap tujuan pada sisi kirinya ditambahkan dengan variabel simpangan, baik simpangan positif maupun simpangan negatif. Dengan ditambahkan variabel simpangan, maka bentuk dari fungsi sasaran menjadi

$$f_i(x_i) + d_i^- - d_i^+ = b_i$$

d. Penentuan prioritas utama. Pada langkah ini dibuat urutan dari tujuan-tujuan. Penentuan tujuan ini tergantung pada hal-hal berikut.

- 1) Keinginan dari pengambil keputusan.
- 2) Keterbatasan sumber-sumber yang ada.
- 3) Batasan-batasan yang lain yang secara eksplisit atau pun implisit menentukan dalam pemilihan variabel keputusan.

e. Penentuan fungsi pencapaian (*achievement function*). Di sini kuncinya adalah memilih variabel simpangan yang benar untuk dimasukkan dalam fungsi pencapaian dan kemudian ditambahkan prioritas. Langkah pertama yang dilakukan adalah fungsi linear variabel simpangan. Minimasi yang dilakukan tergantung pada pertimbangan nilai sisi kanannya terhadap nilai variabel keputusan yang diinginkan, terlihat pada tabel berikut ini.

Tabel 2.1. Prosedur Fungsi Pencapaian

Tujuan	Kemungkinan Simpangan	Prosedur
$X_i \geq 0$	d_i^+	Minimasi d_i^+
$X_i \leq 0$	d_i^-	Minimasi d_i^-
$X_i = 0$	d_i^-, d_i^+	Minimasi d_i^-, d_i^+

- f. Tentukan nilai non negatif. Langkah ini merupakan bagian resmi untuk perumusan masalah *goal programming* karena semua variabel yang digunakan pada model *goal programming* tidak boleh bernilai negatif.
- g. Penyelesaian model *goal programming* dengan metodologi solusi seperti metode simpleks yang dimodifikasi.

6. Metode Pemecahan Masalah

Algoritma simpleks digunakan untuk menyelesaikan masalah *Goal programming* dengan menggunakan variabel keputusan lebih dari dua. Langkah-langkah penyelesaian *Goal programming* dengan metode simpleks adalah :

- 1) Menetapkan tabel awal simpleks menggunakan variabel-variabel penyimpangan untuk permulaan variabel-variabel solusi dasar yang layak. Hitung baris $Z_j - C_j$.
- 2) Tentukan kolom pivot dengan memilih kolom yang mempunyai nilai $Z_j - C_j$ positif terbesar
- 3) Menentukan baris pivot dengan mencari rasionya yaitu membagi nilai kolom a_{ij} dengan nilai kolom b_i dan memilih nilai pivot dengan nilai positif minimum atau nol.

4) Hitung nilai baris baru dengan rumus :

Nilai baris tabel baru = nilai baris lama – (koefisien pembagi nilai pivot x nilai baris pivot)

6.) Hitung baris $Z_j - C_j$ yang baru.

7.) Setelah menghitung nilai $Z_j - C_j$, lihat apakah masih ada nilai $Z_j - C_j$ yang bernilai positif. Jika masih ada ulangi langkah 2-4 sampai nilai $Z_j - C_j$ bernilai negatif sehingga mendapatkan solusi yang optimum.²⁰

Berikut adalah tabel awal model *Goal Programming*

Tabel 2.2. Tabel Awal Goal Programming

	C_j	0	0	...	0	w_1P_1	w_1P_1	...	w_mP_m	w_mP_m	b_i	R_i
C_i	X_i	X_1	X_2	...	X_m	d_i^-	d_i^+	...	d_m^-	d_m^+		
w_1P_1	d_1^-	a_{11}	a_{12}	...	a_{1m}	1	-1	...	0	0	b_1	R_1
w_1P_1	d_2^-	a_{21}	a_{22}	...	a_{2m}	0	0	...	0	0	b_2	R_2
...
w_mP_m	d_m^-	a_{m1}	...	...	a_{mm}	0	0	...	1	-1	b_m	R_m
	Z_j	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Z	
	$Z_j - C_j$	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Z	

Pada tabel simpleks diatas simbol X_i adalah variabel basis, C_i merupakan variabel non basis yaitu koefisien dari X_i pada fungsi tujuan. Z adalah fungsi tujuan, dan R_i adalah rasio antara b_i dan a_{ij} .

Setelah model *goal programming* tersebut diselesaikan dengan metode simpleks maka diperoleh nilai dari variabel x_1, x_2, \dots, x_n yang mengoptimalkan fungsi tujuan. Selain itu, juga diperoleh nilai variabel-variabel simpangan yang

²⁰*Ibid.*, hal. 43-44

diartikan sebagai besarnya penyimpangan dari tujuan, tetapi dijamin simpangan yang diperoleh tetap paling minimal.

Berikut akan diberikan suatu contoh kasus penggunaan *goal programming*.

Contoh :

Sebuah perusahaan memproduksi 2 jenis produk yang berbeda, yaitu X_1 dan X_2 . Kedua produk tersebut diproduksi melalui dua tahap pemrosesan. Proses pertama mampu menghasilkan 6 unit produk X_1 dan 5 unit produk X_2 . dengan kapasitas maksimum sebanyak 60 unit. Proses kedua mampu menghasilkan 2 unit produk X_1 dan 1 unit produk X_2 dengan kapasitas maksimum sebanyak 40 unit.

Dalam kasus contoh ini, perusahaan menetapkan 4 macam sasaran, yaitu :

1. Kapasitas pada proses pertama dimanfaatkan secara maksimum.
2. Kapasitas pada proses kedua dimanfaatkan secara maksimum.
3. Produksi X_1 . setidak-tidaknya 9 unit.
4. Produksi X_2 . setidak-tidaknya 8 unit

Berapakah jumlah produksi optimum yang dapat diproduksi oleh perusahaan?

Penyelesaian:

Variabel keputusan dari contoh kasus diatas adalah :

X_1 = Jumlah produk X_1 yang akan diproduksi

X_2 = Jumlah produk X_2 yang akan diproduksi

Dengan kendala : $6X_1 + 5X_2 \leq 60$ masalah I

$$2X_1 + X_2 \leq 40 \quad \dots \text{ masalah II}$$

$$X_1 \geq 9 \quad \dots \text{ masalah III}$$

$$X_2 \geq 8 \quad \dots \text{ masalah IV}$$

Mengacu pada sasaran yang ingin dicapai perusahaan, maka model Goal Programming untuk kasus ini menjadi :

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

$$\text{Syarat kendala : } 6X_1 + 5X_2 + d_1^- - d_1^+ = 60$$

$$2X_1 + X_2 + d_2^- - d_2^+ = 40$$

$$X_1 + d_3^- = 9$$

$$X_2 + d_4^- = 8$$

Penyelesaian model ini dapat diselesaikan menggunakan metode simpleks sebagai berikut.

Tabel 2.3. Tabel awal simpleks

	C_j	0	0	1	1	1	1	1	1	b_i	R_i
C_i	X_i	X_1	X_2	d_1^+	d_1^-	d_2^+	d_2^-	d_3^-	d_4^-		
1	d_1^-	6	5	-1	1	0	0	0	0	60	10
1	d_2^-	2	1	0	0	-1	1	0	0	40	20
1	d_3^-	1	0	0	0	0	0	1	0	9	9
1	d_4^-	0	1	0	0	0	0	0	1	8	∞
	Z_j	9	7	-1	1	-1	1	1	1		
	$Z_j - C_i$	9	7	-2	0	-2	0	0	0		

Seperti pada penjelasan metode simpleks, maka kolom ke-1 menjadi kolom kunci dan baris ke-3 menjadi kolom kunci. Setelah melakukan OBE pada baris selain baris kunci maka didapatkan tabel 2.4

Tabel 2.4. Tabel Simpleks Iterasi I

	C_j	0	0	1	1	1	1	1	1	b_i	R_i
C_i	X_i	X_1	X_2	d_1^+	d_1^-	d_2^+	d_2^-	d_3^-	d_4^-		
1	d_1^-	6	5	-1	1	0	0	0	0	60	10
1	d_2^-	2	1	0	0	-1	1	0	0	40	20
1	d_3^-	1	0	0	0	0	0	1	0	9	9
1	d_4^-	0	1	0	0	0	0	0	1	8	∞
	Z_j	9	7	-1	1	-1	1	1	1		
	$Z_j - C_i$	9	7	-2	0	-2	0	0	0		

Dengan perhitungan yang sama, dilakukan iterasi sampai ditemukan solusi yang optimal. Berdasarkan tabel simpleks terdapat nilai pivot yaitu 1, dengan cara melihat nilai $Z_j - C_i$ terkecil rasio terkecil (R_i). Karena penyelesaian belum optimum maka memperbaiki tablo simplek dengan menghitung tiap barisnya. Contoh menghitung baris pertama dengan melihat kolom kunci yaitu $b_1 = b_1 - 6b_3$, $b_2 = b_2 - 2b_3$, $b_3 = 1x$, dan $b_4 = b_4 - \frac{0}{1}b_3 = b_4$. Dengan perhitungan yang sama, dilakukan iterasi sampai ditemukan solusi yang optimal. Hasil dari perhitungan baris baru bisa dilihat pada tabel 2.5 tabel iterasi II.

Tabel 2.5. Tabel Simplek Iterasi II

	C_j	0	0	1	1	1	1	1	1	b_i	R_i
C_i	X_i	X_1	X_2	d_1^+	d_1^-	d_2^+	d_2^-	d_3^-	d_4^-		
1	d_1^-	0	5	-1	1	0	0	-6	0	6	6/5
1	d_2^-	0	1	0	0	-1	1	-4	0	22	22
0	X_1	1	0	0	0	0	0	1	0	9	∞
1	d_4^-	0	1	0	0	0	0	0	1	8	8
	Z_j	0	7	-1	1	-1	1	-9	1	27	
	$Z_j - C_i$	0	7	-2	0	-2	0	-10	0		

Karena $Z_j - C_j$ masih ada yang bernilai negatif dilakukan perhitungan yang sama seperti pada tabel 2.5 Iterasi I, dilakukan iterasi sampai ditemukan solusi yang optimal.

Tabel 2.6. Tabel Simplek Iterasi III

	C_j	0	0	1	1	1	1	1	1	b_i	R_i
C_i	X_i	X_1	X_2	d_1^+	d_1^-	d_2^+	d_2^-	d_3^-	d_4^-		
0	X_2	0	1	-1/5	1/5	0	0	-6/5	0	6/5	
1	d_2^-	0	0	1/5	-1/5	1	1	-14/5	0	104/5	
0	X_1	1	0	0	0	0	0	1	0	9	
1	d_4^-	0	0	1/5	-1/5	0	0	6/5	1	34/5	
	Z_j	0	0	2/5	-2/5	-1	1	-8/5	1	100	
	$Z_j - C_i$	0	0	-3/5	-7/5	-2	0	-13/5	0		

Pada Tabel 2.7 diperoleh solusi optimum karena seluruh $Z_j - C_j \leq 0$. Dengan demikian solusi yang optimum adalah perusahaan memproduksi produk X_1 sebanyak 9 unit dan produk X_2 sebanyak 6/5 unit.

E. QM for Windows

QM adalah kepanjangan dari *quantitatif method* yang merupakan perangkat lunak dan menyertai buku-buku teks seputar manajemen operasi yang diterbitkan oleh Prentice-Hall's. Terdapat tiga perangkat lunak sejenis yang mereka terbitkan yakni DS for Windows, *POM for Windows* dan *QM for Windows*. Perangkat-perangkat lunak ini *user friendly* dalam penggunaannya untuk membantu proses perhitungan secara teknis pengambilan keputusan secara kuantitatif. *POM for Windows* ialah paket yang diperuntukan untuk manajemen operasi, *QM for*

Windows ialah paket yang diperuntungkan untuk metode kuantitatif untuk bisnis dan *DS for Windows* berisi gabungan dari kedua paket sebelumnya. *QM for Windows* bisa memanfaatkan untuk menemukan solusi dari berbagai masalah bisnis secara cepat, *QM for Windows* menyediakan modul-modul dalam area pengambilan keputusan bisnis. Modul yang tersedia pada *QM for Windows* adalah :

1. *Assigment*
2. *Breakeven/Cost-Volume Analysis*
3. *Decision Analysis*
4. *Forecasting*
5. *Game theory*
6. *Goal Programming*
7. *Integer Programming*
8. *Inventory*
9. *Linear Programming*
10. *Makrov Analysis*
11. *Material Requirements Planning*
12. *Mixwd Integer Programming*
13. *Network*
14. *Project Management (PERT/CPM)*
15. *Quality Control*
16. *Simulation*



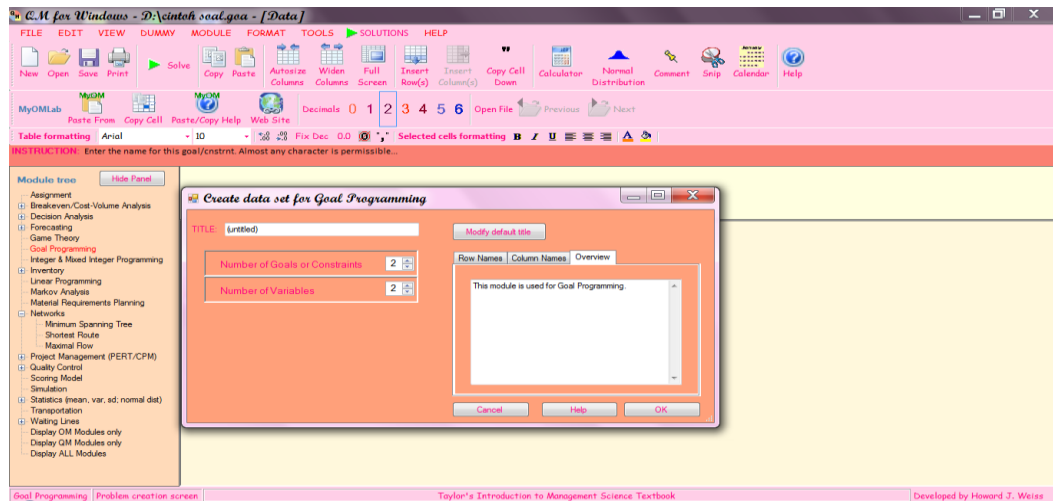
17. *Statistics*

18. *Transportation*

19. *Waiting Lines*

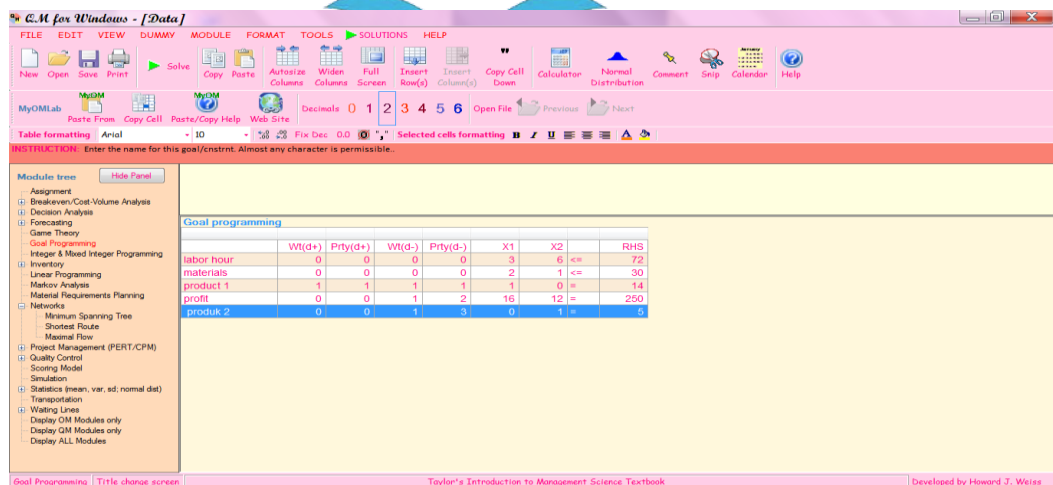
Syarat spesifikasi minimum yang diperlukan untuk dapat menginstal *QM for Windows* adalah processor dengan pentium atau sejenisnya, RAM minimum MB, sistem operasi berupa Windows.²¹ spesifikasi komputer yang digunakan penulis adalah processor N2840 Intel® Pentium®, RAM sebesar 2 GB dan menggunakan *QM for Windows* dapat menyelesaikan masalah *goal programming* yang berkaitan dengan optimasi keuntungan hingga terdapat batas maksimum dan minimum laba serta biaya yang digunakan, dalam menyelesaikan permasalahan *goal programming* dengan *QM for Windows* terdapat 5 output (tampilan) yang dihasilkan dari penyelesaian *goal programming* menggunakan *QM for Windows*, dapat dipilih untuk ditampilkan dari menu Windows yaitu *Goal Programming Result*, *ranging*, *Solution list*, *Iterations*. Mulailah mengoperasikan *QM for Windows* mengeksekusi ikon *QM for Windows* dilayar komputer ataupun melalui tombol Start di Windows. Setelah proses *loading* program, jendela utama *QM for Windows* akan muncul seperti berikut ini.

²¹Harsanto, B. (2014, Juli). "Naskah Tutorial *QM for Windows*". Dipetik (Sabtu, Desember 20, 2017. 08.00 a.m), dari file:///d:/qm%20for%20windows%20modul.pdf



Gambar 2.1 *Jendela utama dan create date set for set for goal programming pada QM For Windows*

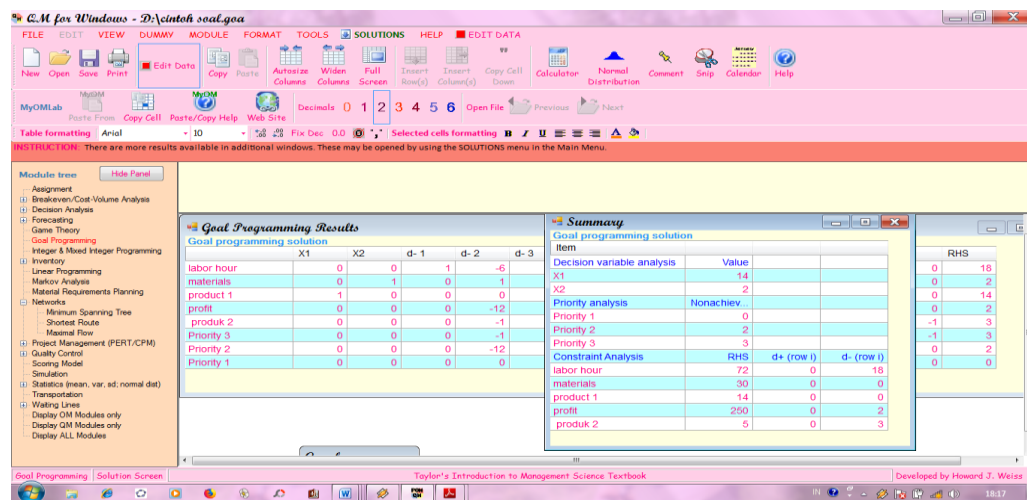
Setelah klik *goal programming* maka akan muncul tampilan *create date set for set for goal programming*, lalu masukan berapa banyak kendala pada kolom *number of constrains* dan masukan pula berapa banyak variabel pada kolom *number of variable*. Kemudian klik OK maka akan muncul tampilan



Gambar 2.2 *Mengisi data goal programming pada QM For Windows*

Pada kolom constraints bisa di ganti dengan nama-nama kendala yang terjadi dalam masalah goal programming, misalkan dalam produksi kopi terdapat

beberapa kendala seperti biji kopi, kemasan, mesin dan lainnya. Maka constraints 1 dapat diganti dengan biji kopi, constraints 2 diganti dengan kemasan kopi dan seterusnya. Lalu masukan koefisien dalam setiap kendala kolom variabel, deviasi, dan RHS. Setelah semua kolom terisi maka klik ikon SOLVE maka akan muncul tampilan dari menu *Windows* yaitu *Goal Programming Result, Solution list (Summary)*.²²



Gambar 2.3 *Solution list goal programming pada QM For Windows*

F. Penelitian Relevan

Beberapa Penelitian yang relevan dengan penelitian ini antara lain:

1. Penelitian yang dilakukan oleh D. Sutrisno, A. Sahari, dan D. Lusiyanti dalam jurnalnya yang berjudul “Aplikasi metode *goal programming* pada perencanaan produksi klappertaart pada usaha kecil menengah (UKM) najimah klappertaart” pada tahun 2017. Hasil penelitian ini adalah penerapan

²² *Ibid*, hal. 10-11

metode *goal programming* dalam perencanaan produksi menghasilkan pendapatan laba penjualan yang optimal dan menurunkannya biaya produksi. Persamaan pada penelitian ini adalah pada metode *goal programming* dengan bantuan aplikasi *QM for Windows*. Perbedaan dengan penelitian ini terletak pada subyek dan tempat penelitian.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Ainul Marzukoh dalam skripsinya yang berjudul “ Optimasi keuntungan dalam produksi dengan menggunakan *linear programming* metode simpleks” pada tahun 2017. Hasil penelitian ini adalah *linear programming* metode simpleks dapat mengoptimalkan keuntungan dalam produksi keripik pisang. Persamaan pada penelitian ini adalah optimasi keuntungan dalam produksi dan menggunakan bantuan aplikasi *QM for Windows*. Perbedaan pada penelitian ini terletak pada metode, subyek dan sasaran yang ingin dicapai.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Pupy Ajiningtyas, Suhud Wahyudi, dan Farida Agustini W dalam jurnalnya yang berjudul “Penerapan metode *goal programming* untuk perencanaan produksi pada produk olahan tebu” pada tahun 2013. Hasil penelitian ini adalah penerapan metode *goal programming* untuk perencanaan produksi untuk meminimumkan kendala yang dihadapi perusahaan agar produksi dan penjualan produk optimal serta penggunaan metode *Time Series* model *Double Exponential Smoothing : Metode Linear Satu Parameter Dari Brown*. Berdasarkan analisa dan pengolahan data yang telah diperoleh, didapatkan hasil bahwa tidak semua target perusahaan

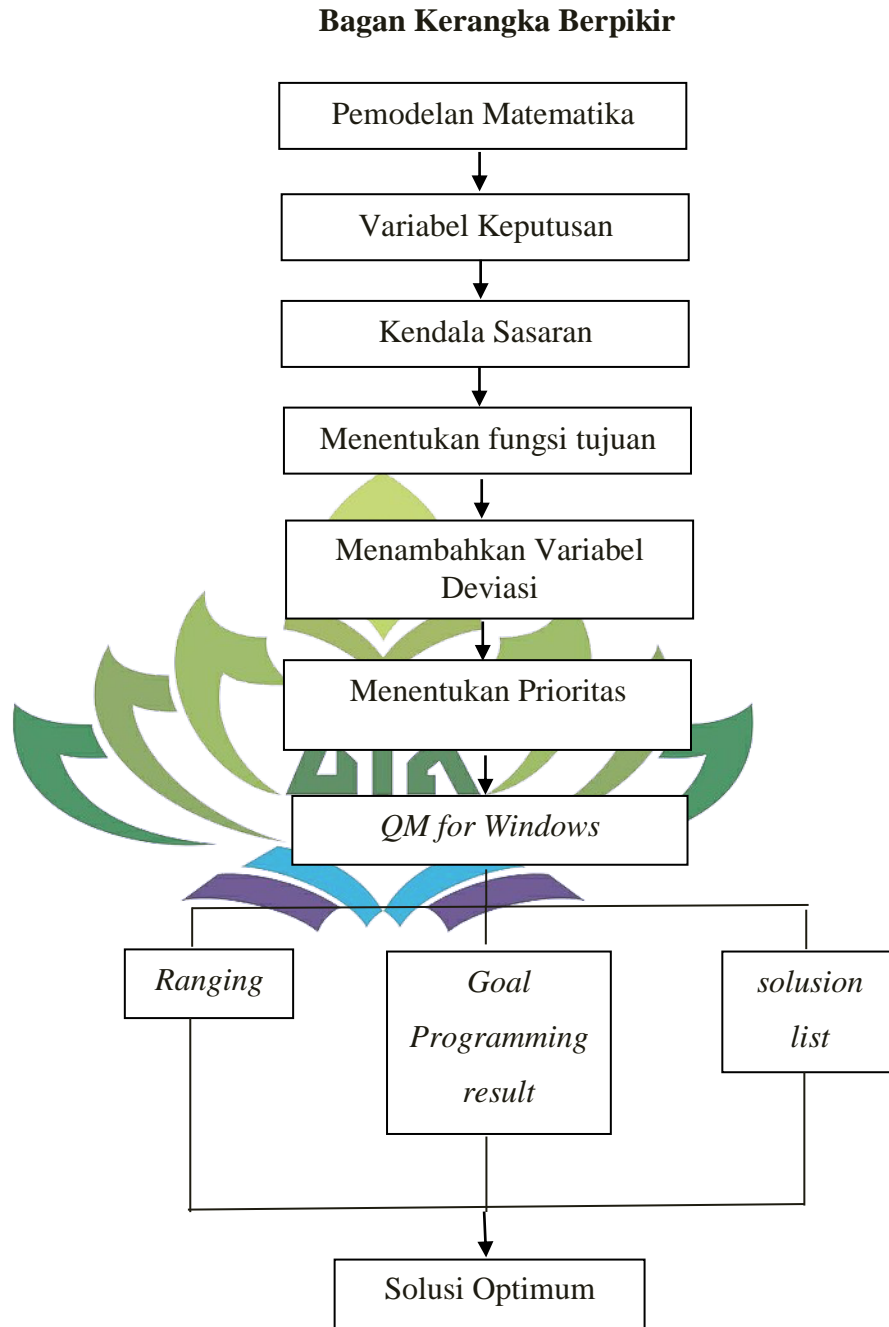
terpenuhi untuk target penjualan produk, keuntungan penjualan terpenuhi, minimal biaya produksi terpenuhi, minimal pemakaian bahan baku dan maksimal jam kerja mesin terpenuhi. Persamaan pada penelitian ini adalah metode goal programming dalam perencanaan produksi. Perbedaan pada penelitian ini adalah adanya peramalan dengan metode *Time Series* model *Double Exponential Smoothing : Metode Linear Satu Parameter Dari Brown*, aplikasi *LINDO* dan subyek penelitian.

G. Kerangka Berpikir

Berdasarkan landasan teori dan permasalahan yang telah dikemukakan diatas selanjutnya dapat disusun kerangka pikir yang menghasilkan suatu optimasi perencanaan produksi. Dimana kerangka pikir mempunyai arti suatu konsep pola pemikiran dalam rangka memberikan jawaban sementara terhadap permasalahan yang diteliti. Di dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas (X) yaitu model goal programming, dan variabel terikat (Y) yaitu perencanaan produksi. Subjek penelitian ini adalah produksi kopi bubuk yang dimana terdapat dua variabel keputusan yaitu kemasan bubuk kopi biasa (X_1) dan kemasan bubuk kopi modern (X_2). Menyelesaikan masalah optimasi perencanaan produksi dengan model *goal programming* tentunya harus ada fungsi tujuan yang diperoleh, maka tentukan terlebih dahulu fungsi tujuan yang akan diteliti. Mengoptimasikan keuntungan perencanaan produksi dengan model goal programming dengan menggunakan metode simpleks sebagai solusi penyelesaiannya memerlukan

beberapa iterasi untuk mencapai penyelesaian optimum, namun sebelum melakukan iterasi harus menetapkan fungsi tujuan dan menambahkan variabel deviasi disetiap kendala. Selain menyelesaikan secara manual dengan menggunakan metode simpleks, dapat pula diselesaikan dengan berbantuan dengan *software QM For Windows V3* dapat digambarkan melalui diagram berpikir sebagai berikut :





Gambar 2.4. Bagan Kerangka Berpikir

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

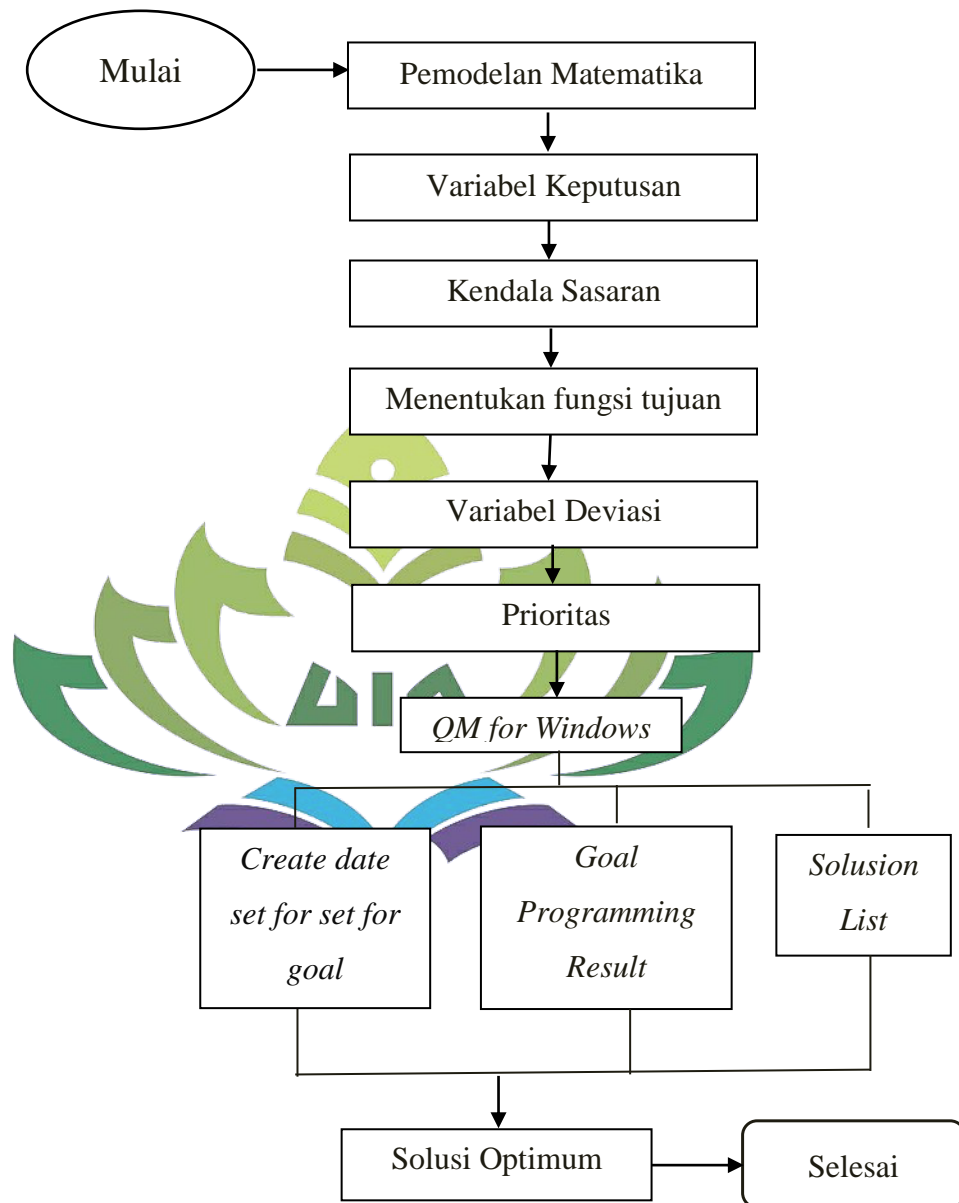
Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2017/2018 di Jurusan Matematika , Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini dengan mengkaji jurnal-jurnal dan buku-buku yang berkaitan dengan bidang yang diteliti. Langkah-langkah untuk menentukan optimasi perencanaan poduksi tersebut antara lain :

1. Observasi
2. Pengumpulan data
3. Membuat model matematika goal programming dalam proses produksi bubuk kopi
4. Mengoptimasi perencanaan produksi dengan menggunakan aplikasi *QM For Windows*

C. Alur Penelitian



Gambar 3.1. Bagan Alur Penelitian dalam bentuk diagram alir (flowchart)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Objek Penelitian

Industri Rumahan Kopi Bubuk SR adalah perusahaan yang bergerak dibidang industri bubuk kopi. Usaha ini hanya memproduksi satu jenis yaitu kopi yang diolah menjadi bubuk kopi. Bubuk kopi ini mempunyai 2 jenis produk yaitu produk 1 dan produk 2. Industri Rumahan Kopi Bubuk SR yang menjadi fokus penelitian terletak di Waydadi, Kecamatan Sukarame, Bandar Lampung.

Pada awalnya usaha rumahan ini didirikan oleh Ishak Saleh sejak tahun 2002 beralamat di Jalan Sultan Haji, Perintis 4 Kedaton, Bandar Lampung . Merk bubuk kopi tersebut diambil dari singkatan nama anak pertamanya yaitu Syahrul Ramadhan (SR). Sekarang usaha rumahan tersebut berkembang sampai sekarang tetapi berpindah tempat di Waydadi, kecamatan Sukarame, Bandar Lampung. Usaha ini sudah memiliki sertifikat produksi pangan industri rumah tangga yang diakui oleh Dinas Kesehatan Pemerintah Kota Bandar Lampung. Jenis kopi yang digunakan adalah kopi robusta yang berasal dari daerah Pesisir barat dan Lampung Barat. Proses produksi ini sudah menggunakan teknologi mesin karena mempermudah proses produksinya.

1. Tahapan Proses Produksi

Terdapat tahapan-tahapan dalam memperoleh hasil produksi yang berkualitas sehingga dapat dilihat dari bagaimana proses produksi tersebut berjalan. Berikut ini adalah tahap-tahap dalam pembuatan bubuk kopi di Industri Rumahan Kopi Bubuk SR

a. Penyiapan bahan baku

Berbagai macam biji kopi di Indonesia, jenis kopi yang digunakan produksi ini adalah kopi robusta. kopi ini asli dari lampung karena hasil bumi kopi ini berasal dari perkebunan kopi di daerah Lampung Barat dan Pesisir Barat. Biji kopi jenis sangat cocok untuk diproduksi menjadi bubuk kopi karena banyak digemari oleh kebanyakan masyarakat. Sedangkan jumlah kopi untuk setiap kali proses produksi bubuk kopi adalah 15 kg biji kopi. Jika dihitung industri rumahan ini setiap bulannya memproduksi biji kopi mencapai 150 kg biji kopi.

b. Penggorengan

Sebelum biji kopi digoreng, biji kopi tersebut ditimbang terlebih dahulu. Proses penggorengan biji kopi ini sudah menggunakan teknologi modern yaitu dengan mesin penggorengan yang berbentuk seperti proses pengovenan. Mesin ini merupakan hasil rakitan pemilik industri rumahan itu sendiri. Mesin penggorengan tersebut terdiri dari 2 ukuran yaitu kecil dan besar. Dalam mesin ini terdapat 2 wadah yaitu wadah berbentuk bola untuk proses perputaran penggorengan biji kopi dan wadah berbentuk

persegi panjang untuk menampung biji kopi yang telah digoreng. Mesin berukuran kecil dapat menampung 15kg biji kopi dan mesin berukuran besar dapat menampung 100kg biji kopi. Mesin ini menggunakan arus listrik (dinamo) dan api pemanggangan dari tabung gas 12kg sehingga terjadi arus listrik berguna dalam proses perputaran biji kopi dan api berguna untuk proses penggorengannya sehingga terjadi perubahan warna biji kopi yang matangnya merata.

c. Penggilingan

Biji kopi yang digoreng kemudian diangkat dari mesin penggorengan dengan membuka tutup wadah berbentuk bola kemudian ditruskan ke wadah berbentuk persegi panjang sebagai tempat menampung biji kopi yang telah selesai penggorengan. Sebelum proses penggilingan, biji kopi tersebut diletakkan di wadah untuk di sortir dengan membersihkan antara kulit kopi dan biji kopi serta terkadang terdapat batang kayu kopi dan batu. Jadi agar mendapatkan bubuk kopi yang original dan berkualitas maka proses produksinya harus tepat dan maksimal. Setelah selesai mensortir biji kopi, kemudian biji kopi tersebut bisa masuk tahap penggilingan. Proses penggilingan ini sudah menggunakan mesin modern.

d. Penimbangan

Setelah biji kopi selesai proses penggilingan menjadi bubuk kopi. Bubuk kopi ini ditimbang dahulu untuk menentukan berapa jumlah bubuk kopi yang diproduksi.

e. Pengemasan

Pengemasan merupakan proses produksi yang terakhir, Industri Rumahan Kopi Bubuk SR ini memiliki 2 bentuk kemasan yang menarik.

2. Faktor Produksi

Kopi bubuk SR memiliki usaha memproduksi kopi dengan 2 bentuk kemasan. Untuk memproduksi produk tersebut diperlukan faktor produksi seperti bahan baku, penggunaan mesin, dan biaya operasional.

a. Bahan baku

Proses produksi merupakan kegiatan untuk menghasilkan produk, udalam rangka menghasilkan produk diperlukan adanya persediaan bahan baku. Persediaan bahan baku tersebut tidak secara sembarang melaikan pengadaan perencanaan produksi kebutuhan bahan baku secara tepat sesuai dengan banyaknya permintaan. Bahan baku utama yang digunakan adalah biji kopi dengan berbeda kualitas yang menghasilkan kopi bubuk 2 jenis dengan kualitas biji kopi yang berbeda.

b. Tenaga kerja

Dalam menjalankan proses produksi, usaha ini memperkerjakan 2 orang tenaga kerja bagian produksi. Dimana untuk satu bulan kerja yaitu sebanyak 10 hari. Waktu jam kerja tentatif tergantung banyaknya permintaan dan hal lainnya . Sehingga pendapatan tenaga kerja tiap harnya memperoleh biaya sebesar Rp. 50.000 tiap hari nya untuk satu orang pekerja.

c. Biaya Operasional

Biaya produksi untuk menghasilkan bubuk kopi ini berupa bahan baku, biaya tenaga kerja, dan biaya tambahan lainnya (biaya operasional).

Dari berbagai faktor produksi tersebut, usaha kopi bubuk SR memiliki ketersediaan faktor produksi dalam 1 bulan seperti terlihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Ketersediaan Produksi dalam 1bulan (Maret 2018)

No	Faktor Produksi	Ketersediaan	Satuan
1	Bahan baku kopi	150	Kg
2.	Plastik		
	a. kemasan 1	500	Rupiah
	b. kemasan 2	1500	Rupiah
2.	Tenaga Kerja	2	Orang
3.	Jam tenaga kerja	35	Jam
4.	Mesin		
	a. Penggoreng	15	Jam
	b. Penggiling	10	Jam
5.	Biaya Operasional	7.000.000	Rupiah
6.	Batasan Produksi		
	a. x_1	120	Kemasan
	b. x_2	90	Kemasan

Sumber : *Industri Rumahan kopi bubuk SR, 2018*

B. Hasil dan Pembahasan

1. Pengumpulan data

a. Biaya produksi dan harga jual produk

Total biaya produksi dan harga jual untuk tiap jenis bubuk yang dihasilkan per 500g tiap kemasan dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Biaya Produksi dan Harga Jual

No	Produk	Harga Jual/ kemasan	Biaya 2 tenaga kerja/ Kemasan	Biaya lainnya/ kemasan	Biaya bahan baku/ kemasan	Total biaya produksi/ kemasan
1	x_1	30000	3000	1500	17000	21500
2	x_2	35000	4000	2500	18500	25000

Sumber : *Industri Rumahan kopi bubuk SR, 2018*

Berdasarkan Tabel 4.2 dipaparkan biaya produksi dan harga jual tiap kemasan dengan harga kemasan 1 dan kemasan 2 yaitu 30.000 dan 35.000. harga tersebut berbeda berdasarkan kualitas biji kopi yang dipakai dengan kemasan 1 dengan harga biji kopi sebesar 24.000/kg dan kemasan 2 dengan harga biji kopi 26.000/kg. Proses produksi biji kopi akan mengalami penyusutan kurang lebih 30% dari netto aslinya.

b. Perhitungan biaya tenaga kerja

Usaha ini dalam mengeluarkan biaya untuk tenaga kerjanya dihitung dengan banyaknya permintaan konsumen tiap bulannya. Keuntungan tenaga kerja untuk produk x_1 adalah 1500/kemasan dan unruk produk x_2 adalah 2000 kemasan dengan tiap kemasan nettoanya 500g dan waktu yang dibutuhkan 2 tenaga kerja dalam produksi bubuk kopi per kemasan yaitu 10 menit. Sehingga biaya tenaga kerja tiap orangnya kurang lebih 500.000 per bulan tiap orangnya

c. Jam kerja mesin produksi

Mesin yang digunakan pada proses produksi ini ada 2 jenis yaitu mesin penggoreng dan penggiling. dibawah ini merupakan jam kerja mesin tiap kemasannya pada Tabel 4.3 dapat dilihat

Tabel 4.3 Jam Kerja Mesin Produksi

Mesin	Kapasitas/bulan (detik)	Jam kerja tiap produk	
		X_1	X_2
Penggoreng	54000	240	240
Penggiling	36000	120	120
Total	90000	360	60

2. Pemodelan Matematika dengan Metode *Goal Programming*

Berdasarkan pengumpulan data yang telah dipaparkan diatas, dapat diformulasikan dengan beberapa langkah berikut :

a. Penentuan Variabel Keputusan

Variabel keputusan merupakan jenis produk yang diproduksi dan dioptimalkan sehingga memenuhi kriteria sasaran dan kendala. Variabel keputusan dalam perencanaan produksi oleh Industri Rumahan Kopi Bubuk SR adalah

x_1 = Kopi bubuk kemasan biasa (500 gram)

x_2 = Kopi bubuk kemasan bagus (500 gram)

b. Menentukan kendala sasaran

Usaha ini menggunakan bahan baku kopi jenis kopi robusta. Produk ini mempunyai 2 jenis varian yang menjadi pembedanya adalah plastik

kemasan dan kualitas bahan baku. Adapun faktor-faktor kendala dalam perencanaan produksi yaitu bahan baku biji kopi yaitu 720 gram, harga plastik kemasan 1 dan kemasan 2 yaitu Rp.500 dan Rp.1500, biaya tenaga kerja kemasan 1 dan kemasan 2 yaitu Rp.1500 dan Rp.2000 tiap kemasan, jam kerja mesin kemasan 1 dan kemasan 2 yaitu 360 detik/kemasan, jam kerja karyawan 600 detik/kemasan. Industri Rumahan ini mempunyai ketersediaan biji kopi dalam satu bulan kurang dari 150 kg, biaya plastik kemasan kurang dari Rp.300.000, biaya tenaga kerja untuk 2 orang Rp.1.000.000, kapasitas waktu penggunaan mesin 90.000 detik/25 jam, jam kerja karyawan 126.000 detik/ 35 jam. Maka berapa jumlah kemasan 1 dan kemasan 2 yang akan di produksi agar perencanaan produksi optimal jika batas produksi dari masing-masing barang minimal 120 kemasan dan 90. Maka dapat diformulasikan kendala-kendala sasarannya.

Kendala-kendala sasaran dapat dituliskan sebagai berikut :

$$\text{Kopi} = 720x_1 + 720x_2 \leq 150.000$$

$$\text{Plastik kemasan} = 500x_1 + 1500x_2 \leq 300.000$$

$$\text{Tenaga kerja} = 1500x_1 + 2000x_2 \leq 1.000.000$$

$$\text{Jam kerja mesin} = 360x_1 + 360x_2 \leq 90.000$$

$$\text{Jam tenaga kerja} = 600x_1 + 600x_2 \leq 126.000$$

$$\text{Produksi } x_1 = x_1 \geq 120$$

$$\text{Produksi } x_2 = x_2 \geq 90$$

c. Menentukan fungsi tujuan

Dalam produksi optimal terdapat tujuan-tujuan yang ingin dicapai oleh perusahaan. Pada fungsi tujuan terdapat koefisien tujuan yang sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Perumusan fungsi tujuan dari metode *goal programming* sebagai berikut :

1) Memaksimalkan pendapatan penjualan

Usaha ini menginginkan pendapatan maksimal dari hasil penjualan produk, sehingga fungsi tujuannya sebagai berikut :

$$\text{Max } Z = 30000x_1 + 35000x_2$$

2) Meminimumkan biaya produksi

Usaha ini menginginkan biaya produksi yang rendah sehingga biaya yang keluar tidak banyak untuk proses setiap produksi dan lainnya, sehingga fungsi tujuannya sebagai berikut :

$$\text{Min } Z = 21500x_1 + 25000x_2$$

3) Memaksimalkan penggunaan mesin

Produksi optimal dapat berjalan lancar dengan memaksimalkan penggunaan mesin sesuai dengan kapasitasnya. Maka sasarannya sebagai berikut :

$$360x_1 + 360x_2 + d_4^- - d_4^+ = 90.000$$

Berdasarkan sasaran diatas maka fungsi tujuan dalam memaksimalkan penggunaan mesin adalah

$$\text{Min } Z = d_4^- - d_4^+$$

4) Mengoptimalkan jam kerja karyawan

Dalam memoptimalkan biaya produksi usahaini juga ingin mengoptimalkan jam kerja karyawannya maka sasarannya sebagai berikut :

$$600x_1 + 600x_2 + d_5^- - d_5^+ = 126.000$$

Berdasarkan sasaran diatas maka fungsi tujuan dalam memaksimalkan penggunaan mesin adalah

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

d. Perumusan formulasi dengan metode *goal programming*

Suatu kendala sasaran diubah menjadi persamaan goal programming dengan menambahkan variabel deviasi dari masing-masing kendala dan fungsi tujuan tersebut. Dari hasil pengolahan data maka dapat penulis rumuskan formulasi goal programming yang digunakan sebagai berikut :

$$\text{Min } Z = d_4^- - d_4^+ + d_5^- - d_5^+$$

$$\text{Max } Z = 30000x_1 + 35000x_2$$

$$\text{Min } Z = 21500x_1 + 25000x_2$$

Dengan kendala-kendala sasaran :

$$7200x_1 + 720x_2 + d_1^- - d_1^+ = 150.000$$

$$500x_1 + 1500x_2 + d_2^- - d_2^+ = 300.000$$

$$1500x_1 + 2000x_2 + d_3^- - d_3^+ = 1.000.000$$

$$360x_1 + 360x_2 + d_4^- - d_4^+ = 90.000$$

$$600x_1 + 600x_2 + d_5^- - d_5^+ = 126.000$$

$$x_1 + d_6^- - d_6^+ = 120$$

$$x_2 + d_7^- - d_7^+ = 90$$

Kendala non negatif

$$x_1, x_2, d_1^-, d_1^+, d_2^-, d_2^+, d_3^-, d_3^+, d_4^-, d_4^+ \geq 0$$

- e. Membuat tabel dengan memasukan semua kendala-kendala sasaran pada aplikasi *QM For Windows* (*Lampiran 1*)
- f. Selanjutnya setelah memasukan semua kendalanya klik “solve” maka akan terlihat tingkat produksi optimalnya (*Lampiran 1*)

Dari hasil perhitungan *goal programming* pada perencanaan produksi dengan aplikasi *qm for windows* diperoleh biaya produksi yang minimum, pendapatan yang maksimal, penggunaan jam kerja mesin yang optimal serta jam kerja karyawan yang optimal yaitu dengan memproduksi kopi bubuk dengan produk 1 sebanyak 125 dan produk 2 sebanyak 125 kemasan akan menghasilkan biaya produksi sebesar Rp. 5.812.500 , pendapatan sebesar Rp. 8.125.000, penggunaan jam kerja mesin sebesar 30 jam dan penggunaan jam kerja karyawan sebesar 41,67 jam. Dengan metode *goal*

programming dengan metode penyelesaiannya menggunakan aplikasi *qm for windows* akan diperoleh nilai x_1 dan x_2 serta nilai variabel deviasi positif dan negatifnya berdasarkan kendala-kendala sasaran seperti ketersediaan bahan baku kopi, harga plastik tiap kemasan, biaya tenaga kerja tiap kemasan, penggunaan waktu jam kerja mesin, penggunaan waktu jam kerja karyawan, dan batasan-batasan produksi x_1 dan x_2 . Sehingga dari tiap kendala-kendala sasaran diatas sehingga dapat diketahui hasil fungsi-fungsi tujuannya dalam perencanaan produksi. Hasil pengolahan model optimasi perencanaan produksi menunjukkan bahwa produksi yang dilakukan Industri Rumahan Kopi Bubuk SR pada kondisi nyata belum optimal. Hal ini ditunjukkan oleh total produksi yang diterima pada kondisi faktual jauh berbeda dengan kondisi optimalnya karena dalam proses memproduksi kopi bubuk industri rumahan ini hanya menggunakan metode perkiraan saja tidak memperhatikan faktor-faktor kendala dalam melakukan proses perencanaan produksi seperti penggunaan waktu kerja jam mesin yang berlebih, tahapan produksi yang kurang optimal, serta faktor-faktor lain yang mempengaruhi kendala-kendala sasaran saat proses perencanaan produksi. Meskipun dalam proses perencanaan produksi secara produksi jauh berbeda dari kondisi faktual dengan optimalnya namun proses produksinya sudah baik dan mendapat keuntungan.

Tabel 4.4 Produksi Optimal Kopi Bubuk

Produk	Tingkat Produksi	
	Faktual	Optimal
x_1	120	125
x_2	90	125

Sumber : Data Diolah, 2018.

Berdasarkan Tabel 4.4 ,jumlah produksi kopi bubuk pada kondisi faktual Industri Rumahan Kopi Bubuk SR adalah produk 1 sebanyak 120 kemasan dan produk 2 sebanyak 90 kemasan. Sedangkan berdasarkan hasil perhitungan optimasi perencanaan produksi dengan *goal programming* berbasis *QM for Windows* . tingkat produksi menunjukkan tingkat produksi berbeda yaitu sebanyak 125 kemasan untuk produk 1 dan 125 kemasan untuk produk 2.

Apabila Industri Rumahan Kopi Bubuk SR ingin memproduksi sesuai dengan kondisi optimalnya, sebaiknya memproduksi kemasan 1 sebanyak 125 kemasan dan kemasan 2 sebanyak 125 kemasan. Maka tujuan-tujuan perencanaan produksi diperoleh dengan cara mensubstitusikan nilai hasil optimasi perencanaan produksi ke fungsi-fungsi tujuan seperti memaksimalkan pendapatan sebesar Rp.8.125.000, meminimumkan biaya produksi Rp.5.812.500, memaksimalkan penggunaan mesin sebesar 30 jam, dan memaksimumkan jam kerja karyawan sebesar 41,67 jam. Hal ini menunjukkan bahwa dalam memperoleh tujuan-tujuan perencanaan pada kondisi faktual dengan kondisi optimal jauh berbeda namun untuk

meningkatkan keuntungan maka Industri Rumahan Kopi Bubuk SR harus berproduksi sesuai dengan kondisi optimal dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Optimal Fungsi Tujuan

Fungsi Tujuan	Formulasi fungsi tujuan	Hasil Optimal
1. Memaksimalkan pendapatan	$Max Z = 30000x_1 + 35000x_2$	Rp.8.125.000
2. Meminimumkan biaya produksi	$Min Z = 21500x_1 + 25000x_2$	Rp.5.812.500
3. Memaksimalkan penggunaan mesin	$Min Z = d_4^- - d_4^+$	30 jam
4. Mengoptimalkan jam kerja karyawan	$Min Z = d_5^- - d_5^+$	41,67 jam

Sumber: Data Diolah, 2018

Berdasarkan Tabel 4.5 dapat disimpulkan bahwa dalam melakukan optimasi perencanaan produksi perlu menerapkan ilmu matematika dan kemajuan teknologi komputer dalam proses perencanaan produksi seperti penerapan program linear dengan metode *goal programming* dengan penyelesaiannya menggunakan *qm for windows* sehingga mendapatkan hasil perencanaan produksi yang optimum dan memperoleh tujuan-tujuan perencanaan produksi yang optimum seperti meminimumkan biaya produksi, memaksimalkan pendapatan, memaksimalkan penggunaan jam kerja mesin, dan mengoptimalkan jam kerja karyawan dengan dipengaruhi kendala-kendala sasaran seperti bahan baku, biaya plastik kemasan, biaya karyawan tiap kemasan, penggunaan waktu kerja mesin produksi dan jam kerja karyawan sehingga menghasilkan produksi produk 1 dan produk 2 yang optimum.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode *goal programming* berbasis *QM for Windows* dapat disimpulkan adalah hasil perhitungan jumlah produk yang optimum di Industri Rumahan Kopi Bubuk SR Asli Lampung adalah dengan memproduksi produk x_1 sebanyak 125 kemasan dan produk x_2 sebanyak 125 kemasan sehingga optimasi perencanaan produksi di Industri Rumahan Kopi Bubuk SR Asli Lampung dengan kendala-kendala sasaran yang tersedia sehingga menghasilkan tujuan-tujuan yang optimum yaitu memaksimalkan pendapatan sebesar Rp.8.125.000, meminimumkan biaya produksi sebesar Rp.5.812.500, memaksimalkan menggunakan mesin sebesar 30 jam dan mengoptimalkan jam kerja karyawan sebesar 41,67 jam.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan dari hasil penelitian, ada beberapa hal yang perlu penulis sarankan adalah produksi kopi bubuk di Industri Rumahan Kopi Bubuk SR asli Lampung belum optimal sehingga sebaiknya memproduksi kopi bubuk sesuai dengan hasil optimasi menggunakan *goal programming* berbasis *QM for Windows* agar dapat tercapainya tujuan-tujuan dalam perencanaan produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajiningtyas, P., Wahyudi, S., & Agustiani W, F. (2013). Penerapan Metode Goal Programming Untuk Perencanaan Produksi Pada Produk Olahan Tebu (Studi Kasus: Pg. Xxx, Jawa Timur). *Jurnal Tehnik Pomits*, Vol. 1, No. 1.
- Amrine, H. T., J. A., & S. Hulley, O. (1986). *Manajemen dan Organisasi Produksi*. Jakarta: Erlangga.
- Anaroga, P. (2008). *Manajemen Bisnis*. Jakarta: Rineka Citra.
- Arman, N. H. (2008). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Baroto, T. (2002). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Damanik, E., Gultom, P., & Nababan, E. S. (2013). Penerapan Metode Goal Programming Untuk Mengoptimalkan Produksi Teh (Studi Kasus: Pt Perkebunan Nusantara Iv – Pabrik Teh Bah Butong). *Jurnal Saintia Matematika*. Vol. 1, No. 2: pp. 117-128.
- Haeussler, Paul, & Wood. (2010). *Pengantar Ekonomi untuk Analisis Bisnis dan Ilmu-ilmu Sosial jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Hamni, A., Akhyar, G., Suryadiwansa, Burhanuddin, Y., & Tarkono. (2013). "Potensi Pengembangan Teknologi Proses Produksi Kopi Lampung". *Jurnal Mechanical*. Vol.4, No. 1, Maret.
- Harsanto, B. (2014, Juli). "Naskah Tutorial QM for Windows". Dipetik (Sabtu, Desember 20, 2017. 08.00 a.m), dari file:///d:/qm%20for%20windows%20modul.pdf
- M, A., I, J., & A, S. (2017). "Penerapan Metode Goal Programming Untuk Memaximumkan Pendapatan Serta Menentukan Biaya Minimum Distribusi Springbed Berdasarkan Banyaknya Permintaan (Studi Kasus : Pt. Donggala Bintang Lestari)". *JIMT(Jurnal Ilmiah Matematika Terapan)*. Vol. 14, No. 1, Juni : 2450-766X.
- M, R. R. (2016). "Aktivitas Matematika Berbasis Budaya pada Masyarakat Lampung". *Al-Jabar*.
- Nafisah, L., Sutrisno, & Hutagaol, Y. E. (2016). "Perencanaan Produksi Menggunakan Goal Programming". *Spektrum Industri*, Vol.14, No. 2 :1963-6590.

- Sayuti, A. (2013). *"Perkembangan Jumlah Indutri di Lampung"*. Dipetik (Selasa, Oktober 4, 2017. 08.30 a.m), dari <http://digilib.unila.ac.id/11966/16/BAB%201.pdf>
- Siang, J. J. (2014). *Riset Operasi dalam Pendekatan Algoritmitis*. Yogyakarta: ANDI.
- Siringoringo, H. (2005). *Seri Teknik Riset Operasional Pemrograman Linear*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sitorus, P. (1997). *Program Linear*. Jakarta: Universitas Trisakti.
- Sutrisno, D., Sahari, A., & Lusiyanti, D. (2017). Aplikasi Metode Goal Programming Pada Perencanaan Produksi Klappertaart Pada Usaha Kecil Menengah (Ukm) Najmah Klappertaart. *JIMT(Jurnal Ilmiah Matematika Terapan)*. Vol. 14, No. 1, Juni: 2450-766X.
- Wijaya, A. (2013). *Pengaantar Riset Operasi*. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Yuliani, S., & Pujiyanta, A. (2014). "Media Pembelajaran Goal Programming Berbasis Multimedia". *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*. Vol. 2, No. 1, Februari, ISSN :2338-5197.

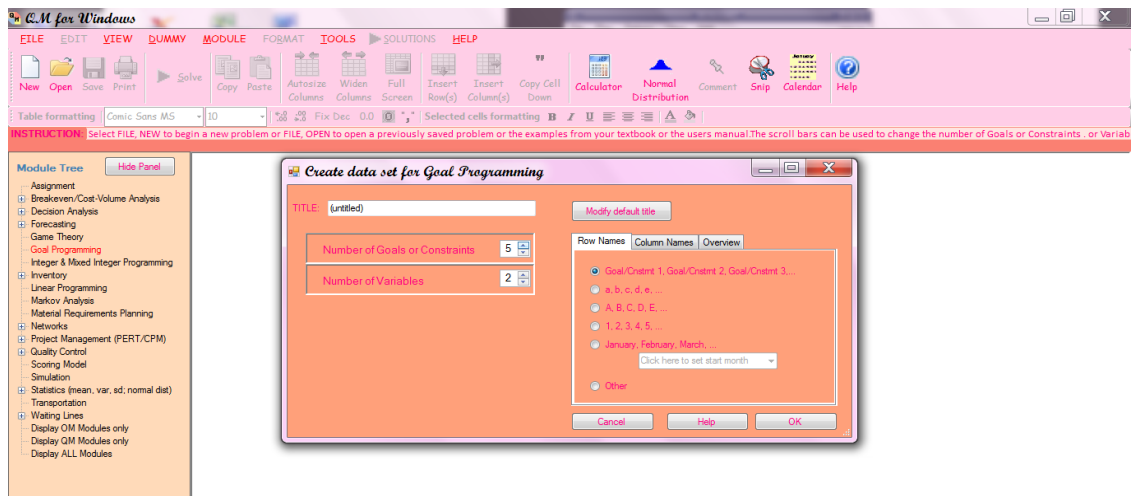


Lampiran 1

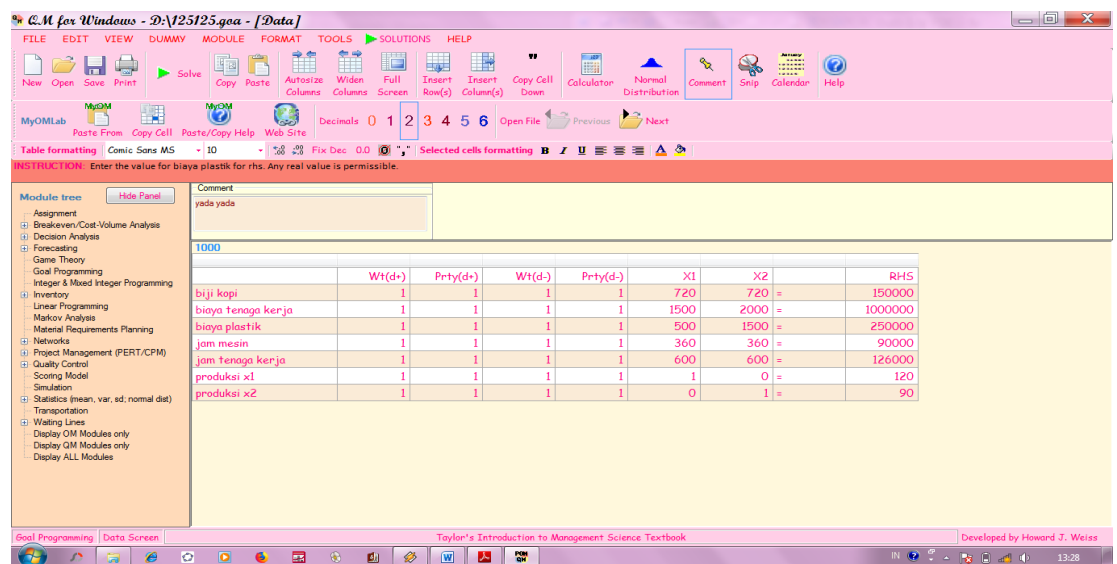
Hasil Perhitungan

Berikut ini langkah-langkah perhitungan dengan metode *goal programming* berbasis *qm for windows* :

1. Buka aplikasi QM For Windows lalu klik goal programming kemudian klik new
2. Setelah itu akan muncul tampilan seperti bawah ini dan isi jumlah kendala serta variabel keputusannya



3. Kemudian isi kolom kendala serta variabel deviasinya



4. Kemudian setelah selesai klik SOLVE, maka akan muncul solution terdiri dari goal programming result, summary, dan graph

Goal Programming Results
1000 Solution

	X1	X2	d-1	d-2	d-3	d-4	d-5	d-6	d-7	d+1	d+2	d+3	d+4	d+
biji kopi	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
biaya tenaga kerja	0	0	0	1	-.5	-3,47	0	0	0	0	0	-1	.5	3,47
biaya plastik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0
jam mesin	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0
jam tenaga kerja	0	0	-1	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	-2
produksi x1	0	0	0	0	0	1,67	-1	0	0	0	0	0	0	-1,67
produksi x2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1000 Solution

Item	Value		
Decision v...			
X1	125		
X2	125		
Priority an...	Nonachiev...		
Priority 1	616540		
Constraint...	RHS	d+ (row i)	d- (row i)
biji kopi	150000	30000	0
biaya tena...	1000000	0	562500
biaya plast...	250000	0	0
jam mesin	90000	0	0
jam tenag...	126000	24000	0
produksi x1	120	5	0
produksi x2	90	35	0

Setelah selesai maka akan diketahui nilai dari x_1 dan x_2 serta variabel-variabel deviasi negatif dan positifnya sehingga dapat dihitung nilai dari fungsi-fungsi tujuannya.

GAMBARAN PENELITIAN











KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Suratmin Sukarame I Bandar Lampung Telp (0721) 703260

KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Gita Sari
NPM : 1411050302
Fakultas/Jurusan : Tarbiyah / Pendidikan Matematika
Pembimbing I : Mujib, M. Pd
Pembimbing II : Siska Andriani, M.Pd
Judul Skripsi : 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)

No	Tanggal Konsultasi	Hal yang Dikonsultasikan	Paraf Pembimbing	
			I	II
1				
2				
3				
4				
7				
8				

9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

Pembimbing I

Bandar Lampung, April 2018
Pembimbing II

Mujib, M.Pd
NIP. 19691108 200003 1 001

Siska Andriani, M. Pd
NIP. 19880809 201503 2 004