



**OPTIMASI PRODUKSI SUWAR-SUWIR MENGGUNAKAN
METODE *GOAL PROGRAMMING*
(Studi Kasus : Pabrik Sari Rasa Jember)**

SKRIPSI

Oleh

Fania Tasya Nilamsari

NIM 181810101002

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2022**



**OPTIMASI PRODUKSI SUWAR-SUWIR MENGGUNAKAN
METODE *GOAL PROGRAMMING*
(Studi Kasus : Pabrik Sari Rasa Jember)**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Matematika (S1) dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh

**Fania Tasya Nilamsari
NIM 181810101002**

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2022**

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang dengan puji syukur yang tak terhingga pada Allah SWT, skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Papa Irfan Fandy dan Mama Lilik Poniati atas segala kesabaran, kasih sayang, dukungan moral dan finansial, serta doa yang tiada henti.
2. Kakakku Fania Betty Ayunansari dan Fania Winda Novita, adikku Fania Arinda Rahmadhani, serta keluarga besar yang telah memberi motivasi, doa, dan dukungan dalam menyelesaikan pendidikan.
3. Bapak dan Ibu guru dari Taman Kanak-kanak hingga Perguruan Tinggi.
4. Almamater Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

MOTTO

La tahzan, Innallaha ma'ana.

Jangan bersedih, sesungguhnya Allah bersama kita.

(sepenggal ayat Surat At-Taubah ayat 40) *)



*) Al-quran Kemenag RI
<https://quran.kemenag.go.id/surah/9>

PERNYATAAN

Saya yang bertanga tangan di bawah ini :

Nama : Fania Tasya Nilamsari

NIM : 181810101002

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa tugas akhir yang berjudul “Optimasi Produksi Suwar-suwir Menggunakan Metode *Goal Programming* (Studi Kasus : Pabrik Sari Rasa Jember” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang telah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Desember 2022

Yang menyatakan,

Fania Tasya Nilamsari

181810101002

SKRIPSI

**OPTIMASI PRODUKSI SUWAR-SUWIR MENGGUNAKAN
METODE *GOAL PROGRAMMING*
(Studi Kasus : Pabrik Sari Rasa Jember)**

Oleh

Fania Tasya Nilamsari
NIM 181810101002

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Kiswara Agung Santoso, S.Si., M.Kom.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Agustina Pradjaningsih, S.Si., M.Si.

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Optimasi Produksi Suwar-suwir Menggunakan Metode *Goal Programming* (Studi Kasus : Pabrik Sari Rasa Jember)”, telah diuji dan disahkan pada :

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember

Tim Penguji :

Ketua,

Anggota I,

Dr. Kiswara Agung Santoso, S.Si., M.Kom.
NIP. 197209071998031003

Dr. Agustina Pradjaningsih, S.Si., M.Si.
NIP. 197108022000032009

Anggota II,

Anggota III,

Abduh Riski, S.Si., M.Si.
NIP. 199004062015041001

Drs. Moh. Hasan, M.Sc., Ph.D.
NIP. 196404041988021001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jember,

Drs. Achmad Sjaifullah, M.Sc., Ph.D.
NIP. 195910091986021001

RINGKASAN

Optimasi Produksi Suwar-suwir Menggunakan Metode *Goal Programming* (Studi Kasus : Pabrik Sari Rasa Jember); Fania Tasya Nilamsari, 181810101002; 2022; 37 halaman; Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Pabrik Sari Rasa merupakan salah satu pabrik di Kabupaten Jember yang memproduksi suwar-suwir, yaitu makanan khas dari Kabupaten Jember. Kegiatan produksi oleh pabrik berkaitan dengan pemenuhan banyaknya permintaan konsumen yang dilakukan melalui perencanaan produksi, sehingga proses produksi dilakukan secara efektif dan efisien guna menghindari pemborosan. Perencanaan produksi disusun dengan memperhatikan berbagai macam hal, artinya dalam optimasi perencanaan produksi memungkinkan tujuan yang dicapai lebih dari satu. *Goal programming* merupakan suatu metode pengembangan dari *linear programming* yang dapat meminimalkan penyimpangan-penyimpangan dari tujuan-tujuan yang bertentangan, dinyatakan dengan suatu bentuk kendala (*goal constraint*). Perbedaan terletak pada variabel simpangan yang ada pada *goal programming* sehingga memungkinkan berbagai tujuan dikembangkan. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan hasil optimasi dari penerapan metode *goal programming* pada Pabrik Sari Rasa.

Langkah yang dilakukan pada penelitian ini dengan melakukan observasi di Pabrik Sari Rasa serta mendapatkan data dari narasumber yang merupakan pengelola pabrik. Data yang didapat dimodelkan dengan metode *goal programming* untuk diperoleh hasil optimasinya. Formulasi *goal programming* dibentuk dengan menentukan variabel keputusan, *goal constraint*, dan fungsi tujuan. Penyelesaian masalah optimasi metode *goal programming* menggunakan bantuan dari *software* LINDO (*Linear Interactive Discrete Optimizer*). Hasil yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan bahwa produksi yang dilakukan oleh Pabrik Sari Rasa telah optimal. Fungsi tujuan meminimalkan Z memperoleh nilai nol yang berasal dari penjumlahan penyimpangan setiap kendala yang harus diminimalkan. Jumlah

produksi yang diperoleh yaitu Suwar-suwir Original (x_1) sebanyak 16 resep dengan biaya produksi sebesar Rp 8.704.000, Suwar-suwir Stroberi (x_2) sebanyak 16 resep dengan biaya produksi sebesar Rp 8.832.000, Suwar-suwir Cokelat (x_3) sebanyak 18 resep dengan biaya produksi sebesar Rp 9.936.000, Suwar-suwir Durian (x_4) sebanyak 17 resep dengan biaya produksi sebesar Rp 9.384.000, Suwar-suwir Sirsak (x_5) sebanyak 16 resep dengan biaya produksi sebesar Rp 8.832.000, dan Suwar-suwir Lapis (x_6) sebanyak 11 resep dengan biaya produksi sebesar Rp 6.094.000. Total biaya produksi yang diperoleh sebesar Rp 51.782.000 dalam satu bulan. Keuntungan yang diperoleh setelah dilakukan optimasi yaitu, Suwar-suwir Original sebesar Rp 2.384.000, Suwar-suwir Stroberi sebesar Rp 3.312.000, Suwar-suwir Cokelat sebesar Rp 3.726.000, Suwar-suwir Durian sebesar Rp 3.519.000, Suwar-suwir Sirsak sebesar Rp 3.312.000, dan keuntungan yang diperoleh Suwar-suwir Lapis sebesar Rp 2.255.000 dengan total keuntungan sebesar Rp 18.508.000 dalam satu bulan. Seluruh penyimpangan positif dan penyimpangan negatif yang harus diminimalkan dalam fungsi tujuan terpenuhi. Selanjutnya akan dilakukan analisis sensitivitas untuk mengetahui rentang toleransi perubahan pada nilai sisi kanan ketersediaan bahan baku. Hasil analisis sensitivitas menunjukkan bahwa rentang $94 \leq b_8 \leq 104$ merupakan perubahan pada nilai sisi kanan ketersediaan bahan baku yang mempengaruhi hasil optimal yang telah diperoleh sebelumnya.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Optimasi Produksi Suwar-suwir Menggunakan Metode *Goal Programming* (Studi Kasus : Pabrik Sari Rasa Jember)”. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu dengan segala hormat penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua, kakak, adik, dan keluarga besar yang telah mendoakan dan memberi dukungan serta sebagai sumber kekuatan dalam menyelesaikan pendidikan;
2. Bapak Dr. Kiswara Agung Santoso, S.Si., M.Kom. selaku dosen pembimbing utama dan Ibu Dr. Agustina Pradjaningsih, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing anggota yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, meluangkan waktu serta memberikan bimbingan dalam penyusunan skripsi;
3. Bapak Abduh Riski, S.Si., M.Si. selaku penguji I dan Bapak Drs. Moh. Hasan, M.Sc., Ph.D. selaku penguji II atas segala saran dan arahan yang diberikan dalam menyelesaikan skripsi;
4. Bapak Ikhsanul Halikin, S.Pd., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang memberikan bimbingan serta arahan sejak awal perkuliahan;
5. Seluruh dosen dan karyawan Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember;
6. Bapak dan Ibu Wafi, serta Nindi sebagai narasumber dalam penelitian ini;
7. “Geng Subuh” sahabat-sahabatku di masa kuliah, Rattila Aulia Putri, Intan Marsela Mellynia, Andini Cahya Aulia, Candra Yanuar Dwi Putra, dan Adam Rizqi Maulana yang saling mendukung dan membantu selama masa perkuliahan;
8. Nur Indah Aries Permatasari, sahabatku yang senantiasa menjadi tempat berkeluh kesah dan menjadi teman di masa senang, sedih, maupun sulit;

9. Satya Rivangga, teman baikku yang telah memberi dukungan serta membantu memperbaiki fasilitas dalam pengerjaan skripsi ini;
10. Teman-teman seperjuangan Arithmetic 2018 Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember;
11. Berbagai pihak yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Semoga semua bentuk dukungan dan bantuan yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah SWT. Penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan sehingga penulis menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

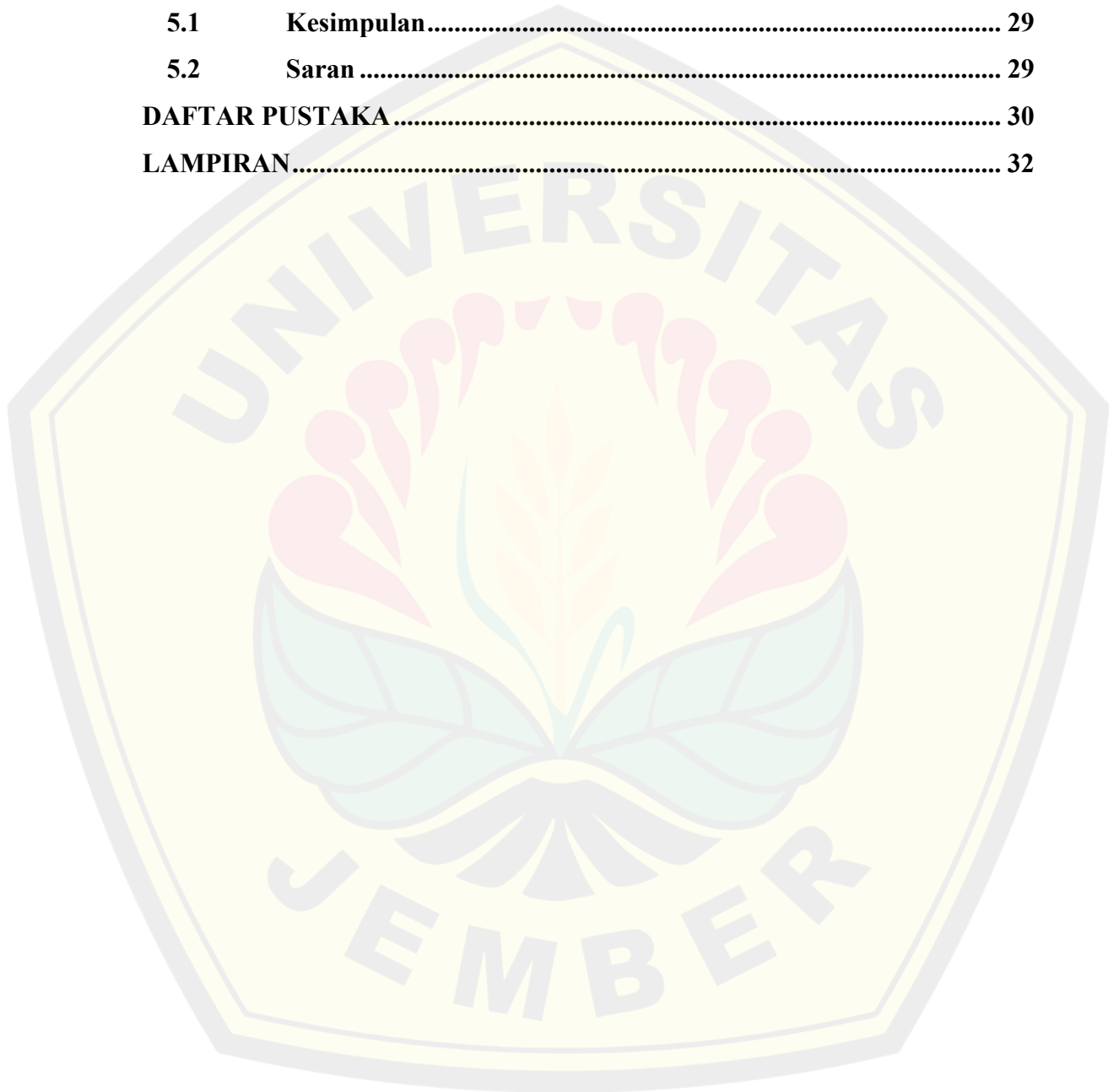
Jember, Desember 2022

Penulis

DAFTAR ISI

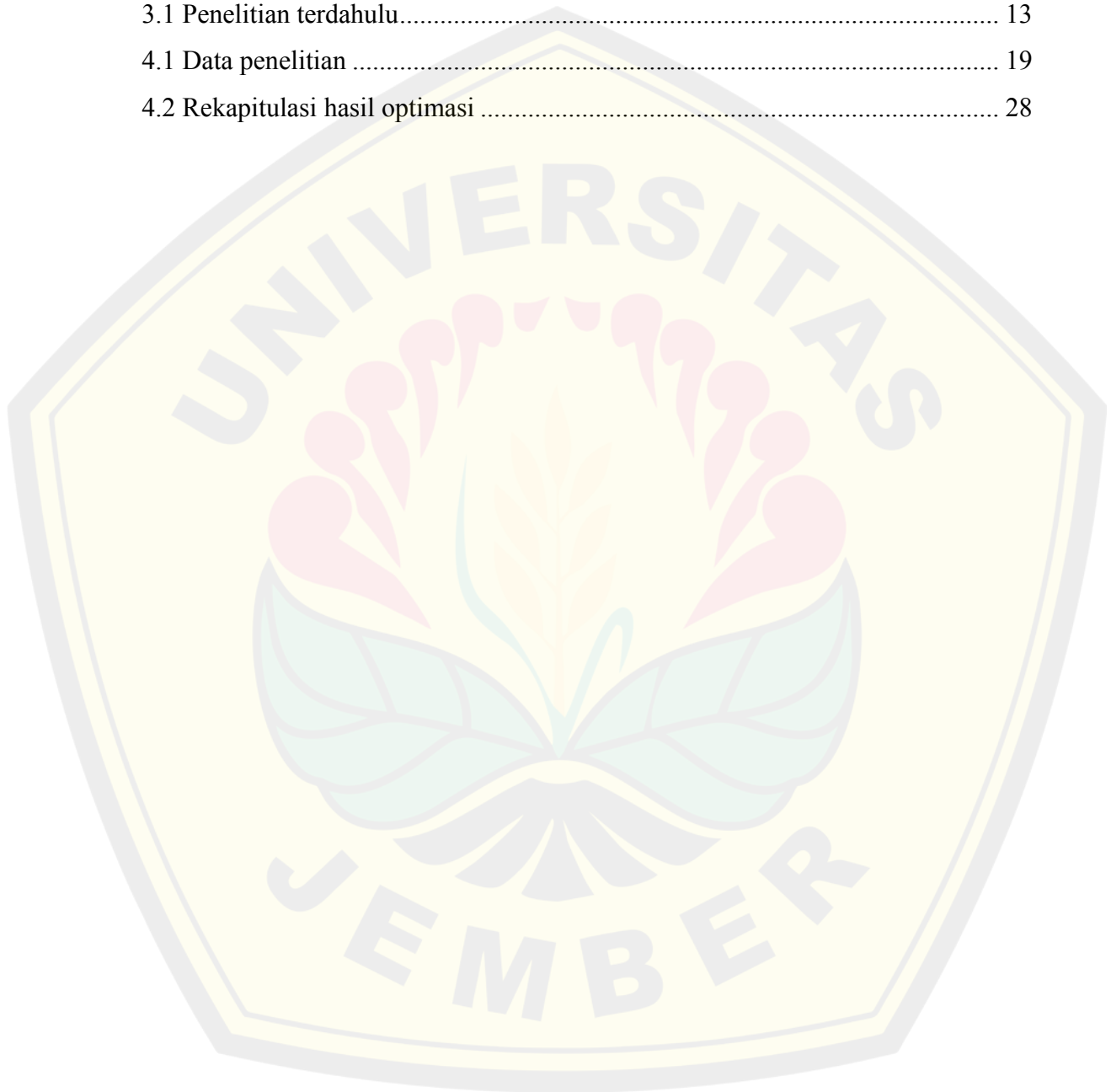
	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Perencanaan Produksi dan Optimasi	5
2.2 <i>Linear Programming</i>	6
2.3 <i>Goal Programming</i>	7
2.3.1 Istilah – istilah dalam <i>Goal Programming</i>	8
2.3.2 Bentuk Umum <i>Goal Programming</i>	9
2.3.3 Komponen <i>Goal Programming</i>	9
2.4 Analisis Sensitivitas.....	11
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	12
3.1 Lokasi dan Data Penelitian	12
3.2 Tahapan Penelitian	12
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19

4.1	Hasil Penelitian	19
4.1.1	Pemodelan Metode <i>Goal Programming</i>	19
4.1.2	Penyelesaian Menggunakan <i>Software LINDO</i>	22
4.2	Pembahasan.....	26
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN		29
5.1	Kesimpulan.....	29
5.2	Saran	29
DAFTAR PUSTAKA.....		30
LAMPIRAN.....		32



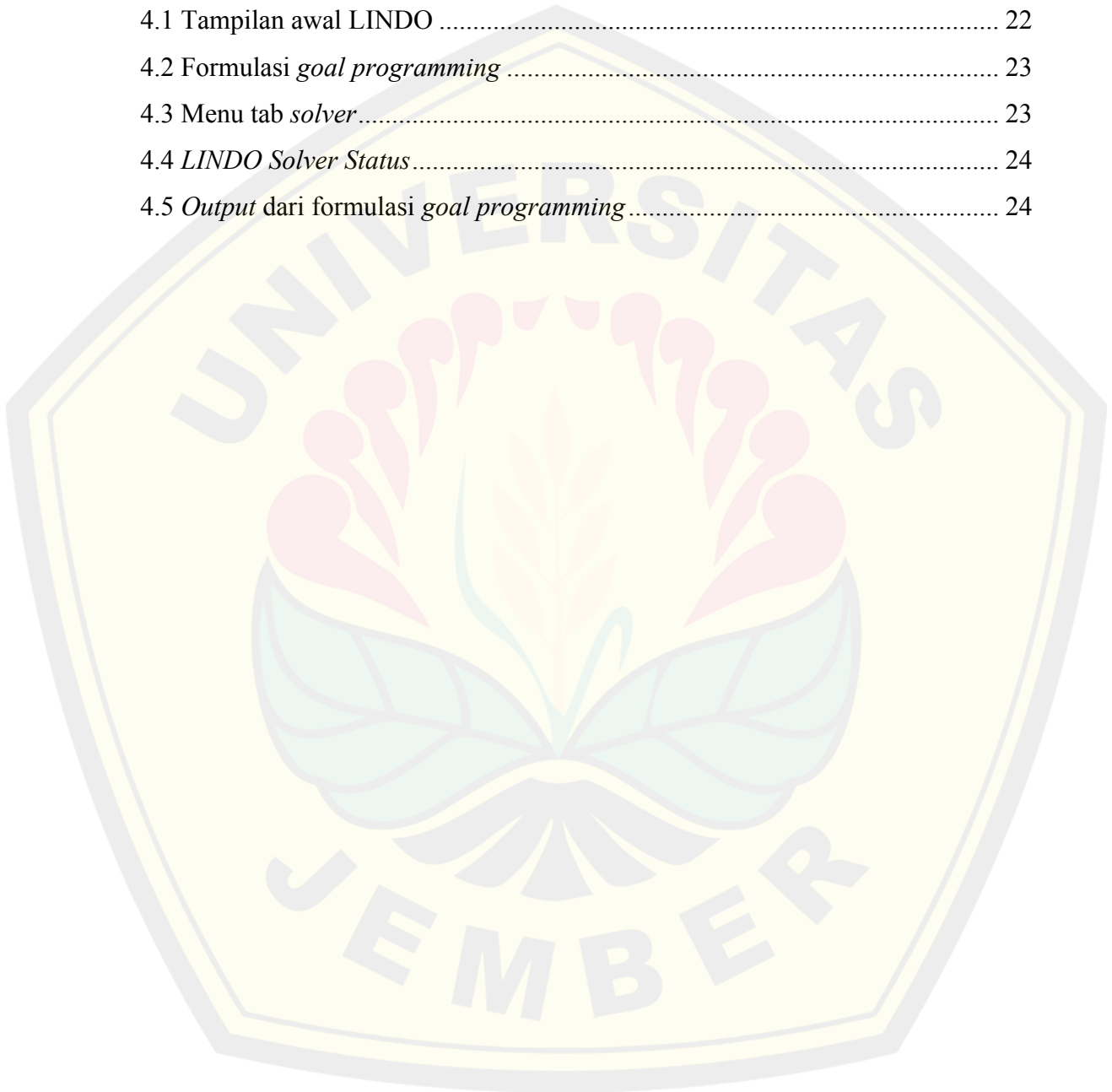
DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Tabel simpleks awal.....	7
3.1 Penelitian terdahulu.....	13
4.1 Data penelitian	19
4.2 Rekapitulasi hasil optimasi	28



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
3.1 Skema penelitian	12
3.2 Produk Suwar-suwir	14
4.1 Tampilan awal LINDO	22
4.2 Formulasi <i>goal programming</i>	23
4.3 Menu tab <i>solver</i>	23
4.4 <i>LINDO Solver Status</i>	24
4.5 <i>Output</i> dari formulasi <i>goal programming</i>	24



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Perhitungan Manual <i>Goal Programming</i> Menggunakan Metode Simpleks....	32
B. Hasil Perhitungan Setelah dilakukan Optimasi	35
C. Surat Izin Pengambilan Data	37



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Suwar-suwir merupakan salah satu makanan khas dari Kabupaten Jember, Jawa Timur. Wisatawan yang berkunjung ke Jember, seringkali menjadikan suwar-suwir sebagai buah tangan ketika mereka kembali ke daerah masing-masing. Bahan utama dari suwar-suwir adalah tapai, yaitu singkong kukus hasil fermentasi yang memiliki cita rasa manis dan asam. Suwar-suwir memiliki bentuk balok kecil dengan tekstur lebih padat dari dodol namun tetap terasa lembut ketika dikunyah. Makanan khas Jember ini memiliki berbagai macam rasa seperti cokelat, vanila, pandan, sirsak, dan stroberi. Biasanya untuk menarik perhatian pembeli, suwar-suwir memiliki warna-warna cerah seperti hijau, putih, cokelat hingga merah. (Lestari, 2015).

Salah satu pabrik yang memproduksi suwar-suwir di Kabupaten Jember adalah Pabrik Sari Rasa yang berlokasi di Dusun Renes, Wirowongso, Kecamatan Ajung, Kabupaten Jember, Jawa Timur 68175. Pabrik Sari Rasa memproduksi suwar-suwir dengan berbagai varian rasa. Perbedaan dari varian rasa tersebut ditunjukkan dengan perbedaan warna pada masing-masing varian. Jumlah produksi suwar-suwir di Pabrik Sari Rasa ditentukan dengan cara memperkirakan banyaknya permintaan dari pembeli yang dilihat dari banyaknya permintaan yang ada sebelumnya. Hal tersebut mengakibatkan adanya pembeli yang tidak mendapatkan produk yang diinginkan karena produk yang dicari telah habis. Selain itu, pernah terjadi permintaan tidak dapat dipenuhi karena terjadi kekurangan pada bahan baku.

Menurut Halida (2020), hal yang penting bagi perusahaan tidak hanya bagaimana cara mendapatkan laba yang besar maupun banyaknya pelanggan, tetapi bagaimana perusahaan dapat mempertahankan keberlangsungannya. Kondisi perusahaan di masa mendatang dipengaruhi oleh perencanaan yang matang. Perencanaan produksi merupakan suatu hal yang penting di dalam perusahaan. Suatu perusahaan tidak dapat berjalan secara efektif jika perencanaan produksi yang dilakukan kurang baik dan mengakibatkan terjadinya pemborosan pada proses

produksi perusahaan tersebut. Penyusunan perencanaan produksi perlu memperhatikan banyak hal, agar kegiatan produksi tercapai dengan tingkat biaya yang rendah. Hal ini berarti dalam optimasi perencanaan produksi memungkinkan tujuan yang ingin dicapai lebih dari satu. Misalnya suatu perusahaan ingin meraih keuntungan secara optimal dengan beberapa tujuan yang ingin dicapai yaitu memaksimalkan jumlah produk yang diproduksi dengan meminimalkan bahan baku yang tersedia, meminimalkan biaya produksi tanpa mengurasi kualitas produk, dan lainnya.

Goal programming merupakan metode yang dapat digunakan untuk memodelkan suatu masalah yang mempunyai banyak tujuan. Metode *goal programming* memberikan solusi optimal dari banyak target sekaligus. Target yang ingin dicapai akan dibuat secara numerik, kemudian fungsi tujuan akan diformulasikan untuk tiap-tiap target dan didapatkan solusi optimal dengan meminimalkan jumlah deviasi (penyimpangan) dari masing-masing fungsi tujuan terhadap target (Nachrowi dan Usman, 2004). Solusi optimal yang telah diperoleh dapat dipengaruhi oleh perubahan setiap variasi dari nilai-nilai parameter. Seberapa jauh perubahan akan mempengaruhi solusi optimal dapat diketahui melalui analisis sensitivitas (Puryani dan Ristono, 2012).

Penelitian terdahulu dilakukan oleh Rahmawati dkk. (2013) menggunakan *goal programming* untuk mengoptimalkan harga penjualan perumahan. Penelitian tersebut memperoleh hasil perhitungan harga penjualan minimum tiap tipe rumah, sehingga keuntungan yang didapatkan pihak pengembang (*developer*) sesuai dengan target yang ditentukan. Menurut Penelitian Fauji dkk. (2014) dengan menggunakan metode *goal programming* menunjukkan bahwa prediksi kebutuhan BBM dengan prediksi persediaan BBM memberikan hasil yang lebih optimal. Persediaan BBM yang optimal dapat mencukupi kebutuhan konsumen sehingga keuntungan perusahaan yang didapatkan lebih besar dari sebelumnya. Penelitian yang dilakukan oleh Ariyati dan Fuad (2014), memperoleh hasil bahwa dengan menggunakan *goal programming* dapat dilakukan optimasi dengan perbedaan tujuan yang ingin dicapai dengan satu kali proses. Putri dan Astuti (2017) melakukan penelitian untuk menganalisis keoptimalan keuangan bank

menggunakan metode *goal programming*. Penelitian tersebut menunjukkan kinerja laporan keuangan pada Bank BTN sudah optimal yang dibuktikan dengan tercapainya beberapa tujuan yang telah ditentukan. Penelitian lain dilakukan oleh Salsabila (2021), hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan hasil produksi pada jenis mebel dan dengan metode *goal programming* dapat meminimalkan kendala sasaran yang telah ditentukan.

Berdasarkan permasalahan yang dialami Pabrik Sari Rasa mengenai perencanaan produksi, peneliti akan melakukan optimasi produksi suwar-suwir menggunakan metode *goal programming*. Produksi yang dilakukan bukan hanya dengan melihat produk yang menghasilkan keuntungan paling banyak, tetapi harus mempertimbangkan kombinasi dari banyaknya permintaan konsumen. Tujuan diterapkannya metode *goal programming* adalah agar dapat meminimalkan penyimpangan pencapaian tujuan sehingga dapat memenuhi kendala sasaran yang dihadapi pabrik. Pabrik Sari Rasa memiliki tujuan pemenuhan penjualan berdasarkan permintaan dengan memaksimalkan jumlah produksi tiap jenis suwar-suwir, meminimalkan biaya produksi, meminimalkan ketersediaan bahan baku, dan memaksimalkan keuntungan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dituliskan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana penerapan metode *goal programming* untuk mengoptimalkan produksi suwar-suwir di Pabrik Sari Rasa?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah mengoptimalkan produksi suwar-suwir di Pabrik Sari Rasa dengan menerapkan metode *goal programming*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak, diantaranya sebagai berikut :

1. Bagi Pabrik Sari Rasa berupa informasi mengenai jumlah rencana produksi suwar-suwir yang optimal.
2. Bagi pembaca dapat dijadikan referensi penelitian dan sebagai informasi terkait penerapan metode *goal programming* maupun topik sejenis selanjutnya.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perencanaan Produksi dan Optimasi

Produksi dapat didefinisikan sebagai suatu kegiatan untuk menciptakan guna berupa kemampuan. Dalam hal ini, kemampuan yang dimaksud adalah barang atau jasa yang dapat memenuhi kebutuhan manusia. Secara umum, produksi juga dapat diartikan sebagai transformasi *input* berupa barang yang dibeli perusahaan menjadi *output* berupa barang yang dijual (Khusaini, 2013).

Kegiatan produksi berkaitan dengan pemenuhan banyaknya permintaan oleh konsumen, hal tersebut dapat dilakukan melalui perencanaan produksi. Perencanaan produksi merupakan suatu kegiatan untuk menentukan strategi penjadwalan produk dan seberapa banyak produk yang akan diproduksi di masa depan dengan mengevaluasi fakta di masa lalu. Kegiatan yang dilakukan yaitu perencanaan banyaknya produksi untuk menghindari pemborosan dalam proses produksi dan perencanaan kapan produk harus selesai di produksi. Hal yang perlu diperhatikan dalam penyusunan perencanaan produksi yaitu adanya optimasi produksi. Melalui optimasi produksi, pelaksanaan proses produksi dengan biaya yang paling rendah dapat dicapai. Perencanaan produksi menghasilkan sebuah rencana produksi yang menjadi faktor utama dalam keberlangsungan suatu perusahaan. Tujuan perusahaan akan dicapai secara efektif dan efisien dengan adanya rencana produksi yang baik sehingga faktor-faktor produksi yang ada akan dimanfaatkan secara optimal (Eunike dkk., 2018).

Optimasi merupakan suatu upaya dalam memberikan pemecahan atau solusi terbaik dari permasalahan yang dihadapi dengan berbagai alternatif solusi yang dapat dilakukan. Optimasi adalah istilah umum untuk memaksimalkan atau meminimalkan fungsi tujuan dari sebuah perusahaan dengan tetap memperhatikan batasan yang ada. Masalah optimasi biasanya dinyatakan dalam bentuk fungsi matematik. Salah satu cara yang dapat dilakukan dalam melaksanakan optimasi adalah dengan menggunakan *linear programming* (Hiller dan Lieberman, 1990).

2.2 Linear Programming

Linear programming diperkenalkan oleh George B.Dantzig pada tahun 1947. Suatu model *linear programming* dapat digunakan dalam pengalokasian sumber daya yang terbatas secara optimal dengan memecahkan permasalahan yang ada didalamnya. Permasalahan akan timbul ketika seorang pengambil keputusan dihadapkan pada pilihan untuk menentukan tingkat setiap kegiatan yang akan dilakukan. Masing-masing kegiatan tersebut memiliki jumlah sumber daya yang terbatas namun memiliki kebutuhan yang sama. Misalnya, bagian produksi suatu perusahaan mengalami permasalahan untuk menentukan tingkat produksi masing-masing jenis produk dengan memperhatikan batasan faktor-faktor produksi : mesin, tenaga kerja, bahan mentah, dan sebagainya untuk mendapatkan tingkat keuntungan yang maksimal dengan biaya yang minimal. Menurut Subagyo dkk. (2011), berikut merupakan formulasi *linear programming*

Maksimalkan (minimalkan)

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

dengan kendala

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j (\leq, =, \geq) b_i \quad (2.2)$$

dan

$$x_j \geq 0 \quad (2.3)$$

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

Keterangan :

Z = fungsi tujuan

c_j = kenaikan nilai Z apabila ada pertambahan kegiatan tingkat kegiatan x_j dengan satu-satuan (unit)

x_j = tingkat kegiatan ke- j

a_{ij} = banyaknya sumber daya ke- i yang diperlukan untuk menghasilkan setiap unit keluaran (*output*) kegiatan ke- j

b_i = banyaknya sumber ke- i yang tersedia untuk dialokasikan ke setiap unit kegiatan

Linear programming yang melibatkan lebih dari dua kegiatan dapat diselesaikan dengan metode simpleks. Kombinasi variabel keputusan yang optimal dalam metode simpleks, dicari menggunakan tabel-tabel. Pada dasarnya, penentuan solusi optimal metode simpleks menggunakan teknik Eliminasi Gauss-Jordan dengan memanfaatkan perhitungan iteratif. Bentuk awal simpleks disajikan dalam Tabel 2.1 berikut :

Tabel 2.1 Tabel simpleks awal

VB	Z	x_1	x_2	...	x_n	s_1	s_2	s_n	b_i
Z	1	$-c_1$	$-c_2$...	$-c_n$	0	0	...	0	0
s_1	0	a_{11}	a_{12}	...	a_{1n}	1	0	...	0	b_1
s_2	0	a_{21}	a_{22}	...	a_{2n}	0	1	...	0	b_2
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots		\vdots	\vdots	\vdots		\vdots	\vdots
s_n	0	a_{m1}	a_{m2}	...	a_{mn}	0	0	...	1	b_m

2.3 Goal Programming

Goal programming merupakan pengembangan dari *linear programming* yang diperkenalkan pertama kali oleh Charnes dan Cooper pada tahun 1961. Perkembangan besar dilakukan oleh Ijiri pada tahun 1965 dengan menulis buku berjudul *Management Goals and Accounting for Control*. *Goal programming* digunakan dalam mencapai kondisi minimasi simpangan dari tujuan/sasaran (*goal*) yang diinginkan (Mulyono, 1999).

Goal programming memungkinkan pembuat keputusan untuk melibatkan berbagai fungsi tujuan yang bertentangan ke dalam proses formulasi dan juga prioritas tujuannya. Pada dasarnya, formulasi *goal programming* serupa dengan formulasi *linear programming*. Perbedaan *goal programming* dengan pemrograman linier yaitu terletak pada sepasang variabel deviasional yang fungsinya adalah untuk mengubah kendala fungsional menjadi kendala sasaran.

Dengan adanya variabel deviasional, sangat memungkinkan aneka sasaran atau tujuan dikembangkan dan bukan hanya satu macam sasaran seperti pada teknik pemrograman linier. Tujuan dalam *goal programming* dinyatakan dalam suatu bentuk kendala (*goal constraint*) dan adanya variabel deviasi ataupun simpangan yang merupakan hasil perkembangan dari *linear programming*. Besarnya jarak penyimpangan yang terdapat di fungsi tujuan dapat diketahui dari variabel deviasi (Siswanto, 2007).

2.3.1 Istilah – istilah dalam *Goal Programming*

Menurut Mulyono (1999), definisi dan notasi dari istilah yang digunakan dalam *goal programming* yaitu :

- a. Variabel keputusan (*Decision variables*) yaitu variabel yang berada di bawah kontrol pengambilan keputusan sehingga berpengaruh terhadap solusi permasalahan dan keputusan yang akan diambil. Variabel keputusan dilambangkan dengan x_j untuk $j = 1, 2, \dots, n$.
- b. Nilai Sisi Kanan (*Right Hand Side Values/RHS*) yaitu nilai-nilai yang menunjukkan ketersediaan sumber daya. Nilai-nilai tersebut akan ditentukan kekurangan atau kelebihan penggunaannya. RHS dinotasikan dengan b_i .
- c. Kendala sasaran (*goal constraint*) yaitu persamaan matematik dengan memasukkan variabel simpangan.
- d. Variabel simpangan (*deviational variable*) yaitu variabel kemungkinan penyimpangan negatif dari suatu nilai RHS pada kendala sasaran. Variabel simpangan dilambangkan dengan d_i^- untuk penyimpangan negatif dan d_i^+ untuk penyimpangan positif.
- e. Tujuan (*goal*) yaitu keinginan untuk meminimalkan penyimpangan dari RHS (nilai sisi kanan) pada *goal constraint* (kendala sasaran) tertentu.
- f. Koefisien teknologi (*technology coefficient*) menunjukkan nilai b_i per unit menghasilkan x_{ij} (*decision variable*). Nilai-nilai numerik dilambangkan dengan

a_{ij} yang akan dikombinasikan dengan variabel keputusan dan akan menunjukkan penggunaan terhadap pemenuhan nilai kanan.

2.3.2 Bentuk Umum *Goal Programming*

Menurut Schniederjans (1995), bentuk umum dari *goal programming* secara matematis dapat diformulasikan sebagai berikut:

Meminimalkan

$$Z = \sum_{i=1}^m (d_i^+ + d_i^-) \quad (2.4)$$

dengan kendala

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j - d_i^+ + d_i^- = b_i \quad (2.5)$$

$$x_j, d_i^-, d_i^+ \geq 0 \quad (2.6)$$

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

Keterangan :

Z = fungsi tujuan

a_{ij} = koefisien yang berhubungan dengan x_j untuk tujuan ke- i

x_j = variabel keputusan ke- j

b_i = jumlah sumber daya ke- i yang tersedia

d_i^+ = deviasi (penyimpangan) atas ke- i

d_i^- = deviasi (penyimpangan) bawah ke- i

2.3.3 Komponen *Goal Programming*

Menurut Mulyono (1999), secara umum terdapat beberapa komponen yang digunakan dalam penyelesaian menggunakan metode *goal programming*, yaitu:

1. Fungsi Tujuan

Fungsi Tujuan dalam *goal programming* umumnya terkait dengan masalah minimasi, karena terdapat variabel deviasi di dalam fungsi tujuan

yang harus diminimalkan. terdapat 3 jenis fungsi tujuan dalam *goal programming*, yaitu :

- a) Bentuk umum dari *goal programming*, digunakan apabila fungsi tujuan tidak dibedakan menurut prioritas atau bobot pada variabel simpangan. Formulasi bentuk umum *goal programming* tertulis pada persamaan (2.4).
- b) *Preemptive goal programming* atau *lexicographic goal programming (lexi)*, digunakan apabila fungsi tujuan membutuhkan urutan tujuan – tujuan, tetapi kepentingan variabel simpangan pada tiap tingkat prioritas adalah sama.

$$\text{Min } Z = \sum_{k=1}^m P_k (d_i^+ + d_i^-) \quad (2.7)$$

Keterangan :

P_1 = tujuan yang paling penting

P_k = urutan tujuan ke – k berdasarkan prioritas

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

Sistem urutan :

$$P_1 > P_2 > \dots > P_k \quad (2.8)$$

- c) *Pre-emptive weight goal programming*, digunakan apabila tujuan diurutkan dan variabel simpangan pada setiap tingkat prioritas dibedakan dengan menggunakan bobot yang berlainan.

$$\text{Min } Z = \sum_{k=1}^m w_k P_k (d_i^+ + d_i^-) \quad (2.9)$$

2. Kendala sasaran (*Goal Constraint*)

Kendala sasaran dalam *goal programming* yaitu suatu tujuan yang dinyatakan dalam persamaan matematik dengan menambahkan sepasang variabel simpangan yang berguna untuk menampung deviasi atau penyimpangan yang terjadi pada ruas kiri suatu persamaan kendala terhadap nilai ruas kanannya.

3. Kendala Non-Negatif

Variabel-variabel pada *goal programming* bernilai sama dengan atau lebih besar dari nol, dengan kata lain selalu bernilai positif. Terdapat variabel simpangan dan variabel keputusan pada *goal programming* yang dinyatakan sebagai

$$x_j, d_i^+, d_i^- \geq 0 \quad (2.10)$$

2.4 Analisis Sensitivitas

Masalah *linear programming* yang telah ditemukan penyelesaiannya, terkadang perlu ditelaah kembali kemungkinan yang terjadi sebagai akibat dari perubahan pada koefisien di dalam model pada saat kondisi optimal telah diperoleh. Apabila hal tersebut terjadi, seorang pengambil keputusan bisa saja menghitung dari awal pada permasalahan baru yang dihadapi, sehingga mengakibatkan kurang efisiennya dalam penggunaan waktu. Oleh karena itu, untuk menghindari hal tersebut diperlukan analisis yang dilakukan setelah diperoleh solusi optimal atau *post optimality analysis*. Analisis yang berkaitan dengan perubahan diskrit parameter untuk melihat seberapa besar perubahan dapat ditoleransi pada keadaan optimal disebut dengan analisis sensitivitas. Analisis sensitivitas bertujuan meminimalisir perhitungan ulang apabila terjadi perubahan pada formulasi pada saat penyelesaian optimal telah dicapai (Subagyo dkk., 2011)

Menurut Puryani dan Ristono (2012), beberapa perubahan yang mungkin terjadi yang dibahas dalam analisis sensitivitas atau *post optimality analysis* adalah sebagai berikut:

1. Perubahan pada nilai ruas kanan (sumber daya).
2. Perubahan pada koefisien-koefisien fungsi tujuan.
3. Perubahan pada koefisien teknologi.
4. Penambahan variabel baru.
5. Penambahan batasan baru.

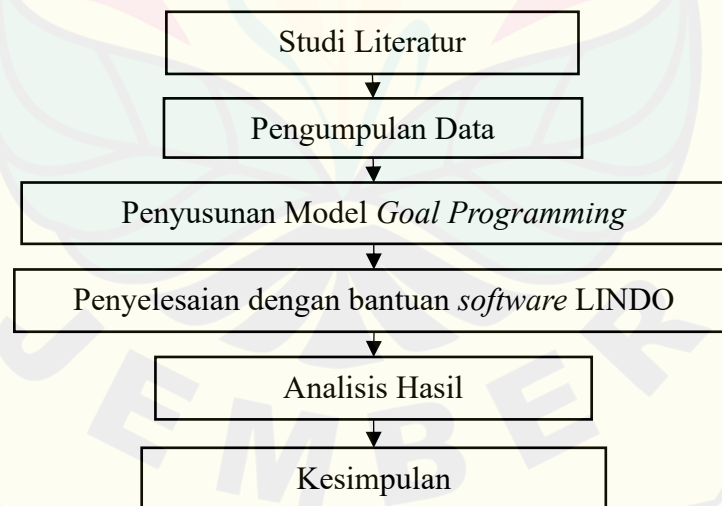
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Data Penelitian

Penelitian dilakukan di Pabrik Sari Rasa yang berlokasi di Kabupaten Jember. Pabrik Sari Rasa berlokasi di Dusun Renes, Wirowongso, Kecamatan Ajung, Kabupaten Jember, Jawa Timur 68175. Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data primer dan sekunder. Sumber data primer yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan dengan melakukan wawancara kepada pihak pengelola Pabrik Sari Rasa. Sumber data sekunder dalam penelitian ini yaitu catatan dari pembukuan yang ada di Pabrik Sari Rasa. Data yang digunakan yaitu jenis suwar-suwir yang diproduksi, biaya produksi, ketersediaan bahan baku, dan keuntungan.

3.2 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ditunjukkan melalui skema penelitian pada Gambar 3.1 berikut :



Gambar 3.1 Skema penelitian

1. Studi literatur

Studi literatur dilakukan dengan mencari sumber informasi terkait penelitian yang dilakukan, sumber yang digunakan berasal dari jurnal, skripsi, buku, maupun sumber-sumber lain yang terkait dengan permasalahan dalam penelitian. Hasil dari penelitian terdahulu dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut ini :

Tabel 3.1 Penelitian terdahulu

No.	Nama Peneliti dan Tahun	Judul	Hasil Penelitian
1.	Rahmawati dkk. (2013)	Optimalisasi Harga Penjualan Perumahan dengan Metode <i>Goal Programming</i> (Studi Kasus : <i>Golden Residence</i> Kota Bima Nusa Tenggara Barat)	Penelitian ini menghasilkan perhitungan harga penjualan minimum tiap tipe rumah, sehingga pihak pengembang (<i>developer</i>) memperoleh keuntungan sesuai target.
2.	Fauji dkk. (2014)	Penerapan Metode <i>Goal Programming</i> untuk Mengoptimalkan Persediaan BBM Di Kota Poso Berbasis Peningkatan Kendaraan Studi Kasus : PT. Pertamina UPMS VII Terminal BBM Poso	Metode <i>goal programming</i> dapat menunjukkan prediksi kebutuhan BBM dengan prediksi persediaan BBM memberikan hasil yang lebih optimal.
3.	Ariyati dan Yusuf Fuad (2014)	Optimalisasi Produksi pada Industri Pembuatan Kemasan Gelas dengan Metode <i>Goal Programming</i> (Studi Kasus pada PT. Iglas)	Penerapan <i>goal programming</i> pada penelitian ini menunjukkan bahwa tujuan yang telah ditetapkan dapat tercapai secara optimal.
4.	Putri dan Astuti (2017)	Analisis Keoptimalan Laporan Keuangan Bank Menggunakan <i>Goal Programming</i> (Studi Kasus Data Bank BTN)	Penelitian ini menunjukkan kinerja laporan keuangan pada Bank BTN sudah optimal yang dibuktikan dengan tercapainya beberapa tujuan yang telah ditentukan.

No.	Nama Peneliti dan Tahun	Judul	Hasil Penelitian
5.	Salsabila (2021)	Optimasi dan Analisis Sensitivitas Produksi Mebel “IRIAN” di Kebumen dengan Metode <i>Multiple Objective (Goal) Programming</i>	Penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan hasil produksi pada jenis mebel dan dengan metode <i>goal programming</i> dapat meminimalkan kendala sasaran yang telah ditentukan.

2. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Pengambilan data untuk penelitian ini dilakukan pada lokasi yang telah ditentukan yaitu Pabrik Sari Rasa. Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jenis barang yang diproduksi terdiri dari Suwar-suwir Original (x_1), Suwar-suwir Stroberi (x_2), Suwar-suwir Cokelat (x_3), Suwar-suwir Durian (x_4), Suwar-suwir Sirsak (x_5), dan Suwar-suwir Lapis (x_6), biaya produksi, ketersediaan bahan baku, dan keuntungan. Produk suwar-suwir yang diproduksi oleh pabrik sari rasa dapat dilihat pada Gambar 3.2.



(a) Original



(b) Rasa-rasa



(c) Lapis

Gambar 3.2 Produk suwar-suwir

3. Penyusunan model *Goal Programming*

Data yang diperoleh dari hasil observasi lapangan akan dibentuk menjadi model matematika dan diolah menggunakan metode *goal programming*. Formulasi *goal programming* dibentuk dengan menentukan variabel keputusan, menentukan *goal constraint*, dan menentukan fungsi tujuan. Tahapan – tahapan yang dilakukan dalam analisis data dengan metode *goal programming* dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Menentukan variabel keputusan

Variabel keputusan dalam penelitian ini adalah jumlah masing – masing produk yang di produksi di Pabrik Sari Rasa, yaitu :

- x_1 = jumlah produk suwar-suwir original
- x_2 = jumlah produk suwar-suwir stroberi
- x_3 = jumlah produk suwar-suwir coklat
- x_4 = jumlah produk suwar-suwir durian
- x_5 = jumlah produk suwar-suwir sirsak
- x_6 = jumlah produk suwar-suwir lapis

b. Menentukan *goal constraint*

Formulasi *goal constraint* dalam penelitian yang dilakukan diantaranya sebagai berikut:

(1) Sasaran memaksimalkan produksi suwar-suwir original

$$x_1 + d_1^- - d_1^+ = b_1 \quad (3.1)$$

Keterangan:

d_1^+ = penyimpangan positif dari jumlah produksi suwar-suwir original

d_1^- = penyimpangan negatif dari jumlah produksi suwar-suwir original

b_1 = jumlah produksi suwar-suwir original

(2) Sasaran memaksimalkan produksi suwar-suwir stroberi

$$x_2 + d_2^- - d_2^+ = b_2 \quad (3.2)$$

Keterangan:

d_2^+ = penyimpangan positif dari jumlah produksi suwar-suwir

stroberi

d_2^- = penyimpangan negatif dari produksi suwar-suwir stroberi

b_2 = jumlah produksi suwar-suwir stroberi

(3) Sasaran memaksimalkan produksi suwar-suwir coklat

$$x_3 + d_3^- - d_3^+ = b_3 \quad (3.3)$$

Keterangan:

d_3^+ = penyimpangan positif dari jumlah produksi suwar-suwir coklat

d_3^- = penyimpangan negatif dari produksi suwar-suwir coklat

b_3 = jumlah produksi suwar-suwir coklat

(4) Sasaran memaksimalkan produksi suwar-suwir durian

$$x_4 + d_4^- - d_4^+ = b_4 \quad (3.4)$$

Keterangan:

d_4^+ = penyimpangan positif dari jumlah produksi suwar-suwir durian

d_4^- = penyimpangan negatif dari produksi suwar-suwir durian

b_4 = jumlah produksi suwar-suwir durian

(5) Sasaran memaksimalkan produksi suwar-suwir sirsak

$$x_5 + d_5^- - d_5^+ = b_5 \quad (3.5)$$

Keterangan:

d_5^+ = penyimpangan positif dari jumlah produksi suwar-suwir sirsak

d_5^- = penyimpangan negatif dari produksi suwar-suwir sirsak

b_5 = jumlah produksi suwar-suwir sirsak

(6) Sasaran memaksimalkan produksi suwar-suwir lapis

$$x_6 + d_6^- - d_6^+ = b_6 \quad (3.6)$$

Keterangan:

d_6^+ = penyimpangan positif dari jumlah produksi suwar-suwir lapis

d_6^- = penyimpangan negatif dari produksi suwar-suwir lapis

b_6 = jumlah produksi suwar-suwir lapis

(7) Sasaran meminimalkan biaya produksi

$$a_{71}x_1 + a_{72}x_2 + a_{73}x_3 + a_{74}x_4 + a_{75}x_5 + a_{76}x_6 + d_7^- - d_7^+ = b_7 \quad (3.7)$$

Keterangan:

a_{71} = koefisien biaya produksi x_1

a_{72} = koefisien biaya produksi x_2

a_{73} = koefisien biaya produksi x_3

a_{74} = koefisien biaya produksi x_4

a_{75} = koefisien biaya produksi x_5

a_{76} = koefisien biaya produksi x_6

d_7^+ = penyimpangan positif dari biaya produksi

d_7^- = penyimpangan negatif dari biaya produksi

b_7 = jumlah biaya produksi yang tersedia

(8) Sasaran meminimalkan ketersediaan bahan baku

$$a_{81}x_1 + a_{82}x_2 + a_{83}x_3 + a_{84}x_4 + a_{85}x_5 + a_{86}x_6 + d_8^- - d_8^+ = b_8 \quad (3.8)$$

Keterangan:

a_{81} = koefisien ketersediaan bahan baku x_1

a_{82} = koefisien ketersediaan bahan baku x_2

a_{83} = koefisien ketersediaan bahan baku x_3

a_{84} = koefisien ketersediaan bahan baku x_4

a_{85} = koefisien ketersediaan bahan baku x_5

a_{86} = koefisien ketersediaan bahan baku x_6

d_8^+ = penyimpangan positif dari ketersediaan bahan baku

d_8^- = penyimpangan negatif dari ketersediaan bahan baku

b_8 = jumlah ketersediaan bahan baku

(9) Sasaran memaksimalkan keuntungan

$$a_{91}x_1 + a_{92}x_2 + a_{93}x_3 + a_{94}x_4 + a_{95}x_5 + a_{96}x_6 + d_9^- - d_9^+ = b_9 \quad (3.9)$$

Keterangan:

a_{91} = koefisien keuntungan x_1

a_{92} = koefisien keuntungan x_2

a_{93} = koefisien keuntungan x_3

a_{94} = koefisien keuntungan x_4

a_{95} = koefisien keuntungan x_5

a_{96} = koefisien keuntungan x_6

d_9^+ = penyimpangan positif dari keuntungan

d_9^- = penyimpangan negatif dari keuntungan

b_9 = jumlah keuntungan minimal

c. Formulasi fungsi tujuan

Fungsi tujuan dalam penelitian ini yaitu untuk mengoptimasi produksi suwar-suwir dengan memaksimalkan jumlah produksi tiap jenis suwar-suwir, meminimalkan biaya produksi, meminimalkan ketersediaan bahan baku, dan memaksimalkan keuntungan. Formulasi fungsi tujuan untuk produksi suwar-suwir adalah sebagai berikut:

Meminimalkan

$$Z = d_1^- + d_2^- + d_3^- + d_4^- + d_5^- + d_6^- + d_7^+ + d_8^+ + d_9^- \quad (3.10)$$

4. Penyelesaian dengan bantuan *software* LINDO

Penyelesaian dilakukan menggunakan bantuan dari *software* LINDO dengan memasukkan fungsi tujuan, variabel, dan kendala sasaran. *Software* LINDO memanfaatkan metode simpleks dalam penyelesaiannya, hasil yang didapat berupa besar simpangan dari kendala sasaran yang telah diformulasikan.

5. Analisis hasil

Formulasi *goal programming* yang telah dibuat dan diolah dengan bantuan *software* LINDO akan dianalisis sesuai dengan permasalahan dan tujuan penelitian. Selanjutnya akan diketahui apakah persamaan yang telah dirumuskan akan tercapai atau tidak sehingga akan diketahui hasil optimasinya. Setelah diperoleh hasil optimasi, perlu dilakukan analisis sensitivitas yang bertujuan untuk mengetahui rentang perubahan nilai pada ruas kanan sehingga tidak mempengaruhi hasil optimasi.

6. Kesimpulan

Tahapan terakhir dalam penelitian ini adalah menentukan kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil analisis. Penarikan kesimpulan dilakukan dengan menjawab tujuan penelitian serta memberikan saran perbaikan bagi penelitian selanjutnya.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil dari wawancara, pabrik dapat melakukan produksi sebanyak 4 resep dalam 1 hari untuk keseluruhan jenis suwar-suwir. Pabrik melakukan produksi selama 6 hari dalam 1 minggu dengan 2 pekerja. Data produksi yang digunakan meliputi jumlah produksi masing-masing jenis suwar-suwir yaitu original (x_1), stroberi (x_2), coklat (x_3), durian (x_4), sirsak (x_5), dan lapis (x_6), data lain yang diperlukan yaitu biaya produksi, ketersediaan bahan baku, dan keuntungan. Selanjutnya, untuk data banyaknya permintaan diambil melalui catatan pembukuan yang dilakukan oleh Pabrik Sari Rasa. Data produksi yang harus dipenuhi dalam 1 bulan dengan asumsi 1 bulan terdiri dari 30 hari disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data awal penelitian

	Jenis Suwar – suwir						Sumber Daya dalam Satu Bulan
	Original	Stroberi	Cokelat	Durian	Sirsak	Lapis	
Jumlah produksi (resep)	16	16	18	17	16	11	-
Biaya produksi (Rupiah/resep)	544.000	552.000	552.000	552.000	552.000	554.000	57.616.000
Ketersediaan bahan baku (Permintaan/resep)	1	1	1	1	1	1	104
Keuntungan (Rupiah/resep)	149.000	207.000	207.000	207.000	207.000	205.000	18.508.000

4.1.1 Pemodelan Metode *Goal Programming*

a. Pendefinisian *goals*

Goals atau tujuan yang harus dicapai dalam penelitian yaitu:

- (1) Jumlah produksi minimal Suwar-suwir Original dalam satu bulan sebanyak 16 resep.

- (2) Jumlah produksi minimal Suwar-suwir Stroberi dalam satu bulan sebanyak 16 resep.
- (3) Jumlah produksi minimal Suwar-suwir Cokelat dalam satu bulan sebanyak 18 resep.
- (4) Jumlah produksi minimal Suwar-suwir Durian dalam satu bulan sebanyak 17 resep.
- (5) Jumlah produksi minimal Suwar-suwir Sirsak dalam satu bulan sebanyak 16 resep.
- (6) Jumlah produksi minimal Suwar-suwir Lapis dalam satu bulan sebanyak 11 resep.
- (7) Biaya produksi dalam satu bulan maksimal sebesar Rp 57.616.000.
- (8) Ketersediaan bahan baku dalam satu bulan maksimal untuk memproduksi sebanyak 104 resep.
- (9) Keuntungan minimal yang didapat dalam satu bulan sebesar Rp 18.508.000

b. Pemodelan *goal constraint*

Goal constraint atau kendala sasaran merupakan batasan dari kebutuhan dan sumberdaya yang tersedia, berikut merupakan kendala sasaran dalam penelitian ini:

(1) Jumlah Produksi

Masing- masing produk memiliki minimal jumlah produksi yang harus dipenuhi dengan jumlah berbeda dalam satu bulan. Jumlah produksi original (x_1) sebanyak 16 resep, stroberi (x_2) sebanyak 16 resep, cokelat (x_3) sebanyak 18 resep, durian (x_4) sebanyak 17 resep, sirsak (x_5) sebanyak 16 resep, dan lapis (x_6) sebanyak 11 resep. Formulasi *goal constraint* untuk masing-masing produk dapat dilihat pada (4.1) untuk original, persamaan (4.2) untuk stroberi, persamaan (4.3) untuk cokelat, persamaan (4.4) untuk durian, persamaan (4.5) untuk sirsak, dan persamaan (4.6) untuk lapis.

$$x_1 + d_1^- - d_1^+ = 16 \quad (4.1)$$

$$x_2 + d_2^- - d_2^+ = 16 \quad (4.2)$$

$$x_3 + d_3^- - d_3^+ = 18 \quad (4.3)$$

$$x_4 + d_4^- - d_4^+ = 17 \quad (4.4)$$

$$x_5 + d_5^- - d_5^+ = 16 \quad (4.5)$$

$$x_6 + d_6^- - d_6^+ = 11 \quad (4.6)$$

(2) Biaya produksi

Biaya produksi dalam satu bulan tersedia sebesar Rp 57.616 (dalam ribuan). Koefisien yang digunakan pada *goal constraint* merupakan biaya produksi dari masing-masing produk. Formulasi *goal constraint* dapat dilihat pada persamaan (4.7).

$$544x_1 + 552x_2 + 552x_3 + 552x_4 + 552x_5 + 554x_6 + d_7^- - d_7^+ = 57616 \quad (4.7)$$

(3) Ketersediaan bahan baku

Bahan baku dalam yang tersedia dalam satu bulan untuk memproduksi 104 resep. Koefisien yang digunakan pada *goal constraint* merupakan ketersediaan bahan baku dari masing-masing produk. Formulasi *goal constraint* dapat dilihat pada persamaan (4.8).

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + d_8^- - d_8^+ = 104 \quad (4.8)$$

(4) Keuntungan

Keuntungan yang didapat dalam satu bulan diharapkan melebihi Rp 18.508 (dalam ribuan). Koefisien yang digunakan pada *goal constraint* merupakan keuntungan dari masing-masing produk. Formulasi *goal constraint* dapat dilihat pada persamaan (4.9).

$$149x_1 + 207x_2 + 207x_3 + 207x_4 + 207x_5 + 205x_6 + d_9^- - d_9^+ = 18508 \quad (4.9)$$

c. Pemodelan fungsi tujuan

Fungsi tujuan dalam metode *goal programming* merupakan simpangan dari setiap kendala yang harus diminimalkan. Formulasi fungsi tujuan dapat dilihat pada persamaan (3.10).

Berikut merupakan formulasi *goal programming* pada penelitian

Meminimalkan

$$Z = d_1^- + d_2^- + d_3^- + d_4^- + d_5^- + d_6^- + d_7^+ + d_8^+ + d_9^-$$

dengan kendala:

$$x_1 + d_1^- - d_1^+ = 16$$

$$x_2 + d_2^- - d_2^+ = 16$$

$$x_3 + d_3^- - d_3^+ = 18$$

$$x_4 + d_4^- - d_4^+ = 17$$

$$x_5 + d_5^- - d_5^+ = 16$$

$$x_6 + d_6^- - d_6^+ = 11$$

$$544x_1 + 552x_2 + 552x_3 + 552x_4 + 552x_5 + 554x_6 + d_7^- - d_7^+ = 57616$$

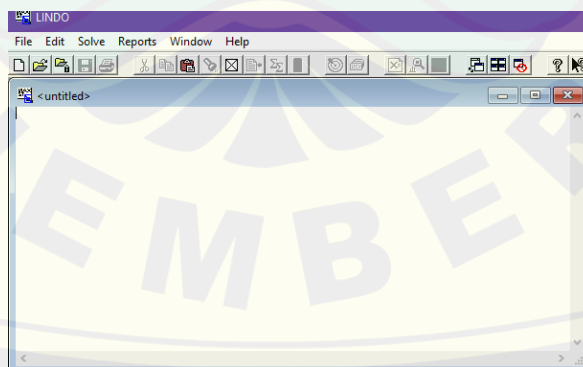
$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + d_8^- - d_8^+ = 104$$

$$149x_1 + 207x_2 + 207x_3 + 207x_4 + 207x_5 + 205x_6 + d_9^- - d_9^+ = 18508$$

Meminimalkan Z adalah meminimalkan simpangan atau deviasi pada kekurangan jumlah produksi suwar-suwir original (d_1^-), kekurangan jumlah produksi suwar-suwir strawberry (d_2^-), kekurangan jumlah produksi suwar-suwir coklat (d_3^-), kekurangan jumlah produksi suwar-suwir durian (d_4^-), kekurangan jumlah produksi suwar-suwir sirsak (d_5^-), kekurangan jumlah produksi suwar-suwir lapis (d_6^-), kelebihan biaya produksi yang tersedia (d_7^+), kelebihan dari bahan baku yang tersedia (d_8^+), kekurangan keuntungan (d_9^-).

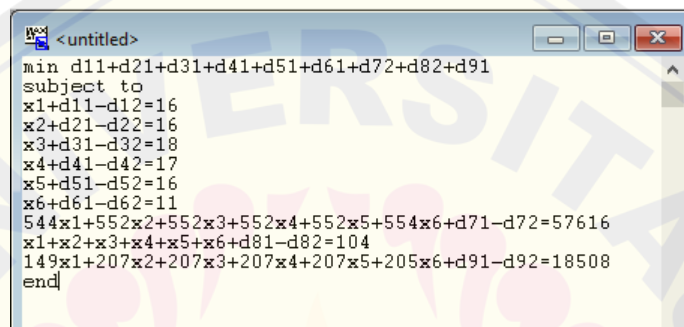
4.1.2 Penyelesaian Menggunakan *Software* LINDO

Menyelesaikan model *goal programming* menggunakan LINDO minimal harus memenuhi beberapa syarat yaitu fungsi objektif (tujuan), variabel, dan batasan (fungsi kendala). Tampilan awal LINDO dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Tampilan awal LINDO

Formulasi *goal programming* yang telah ditentukan sebelumnya, dituliskan dalam *worksheet* yang tersedia. *Goal programming* menggunakan fungsi meminimalkan maka dalam LINDO *syntax* yang digunakan yaitu *min*. Penulisan simpangan negatif menggunakan angka 1 dan simpangan positif menggunakan angka 2, misalnya pada d_1^- dituliskan menjadi d_{11} dan d_1^+ dituliskan menjadi d_{12} , dan seterusnya. Setelah penulisan fungsi objektif dan kendala sasaran, diakhiri dengan perintah *end*. Gambar 4.2 merupakan penulisan formulasi *goal programming* pada LINDO.



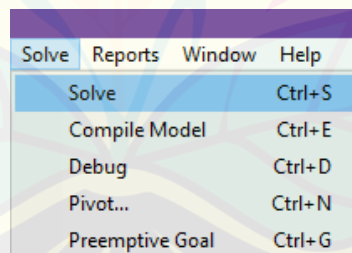
```

min d11+d21+d31+d41+d51+d61+d72+d82+d91
subject to
x1+d11-d12=16
x2+d21-d22=16
x3+d31-d32=18
x4+d41-d42=17
x5+d51-d52=16
x6+d61-d62=11
544x1+552x2+552x3+552x4+552x5+554x6+d71-d72=57616
x1+x2+x3+x4+x5+x6+d81-d82=104
149x1+207x2+207x3+207x4+207x5+205x6+d91-d92=18508
end

```

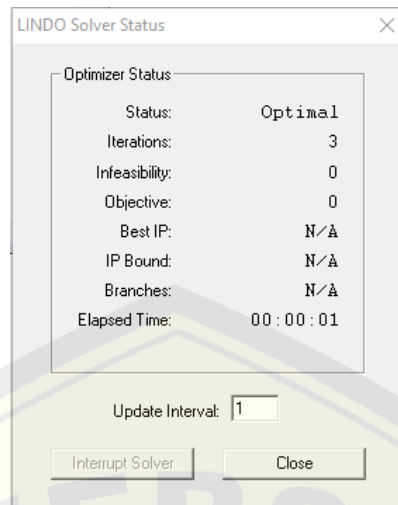
Gambar 4.2 Formulasi *goal programming*

Untuk mengeksekusi formulasi *goal programming* yang telah dituliskan, selanjutnya klik tab *solve* dan pilih *solve* (Gambar 4.3). Cara lain untuk menggunakan *solve* dapat dilakukan dengan menekan *ctrl+s* pada *keyboard*.



Gambar 4.3 Menu tab *solver*

Selanjutnya akan muncul *LINDO Solver Status* (Gambar 4.4), yang menampilkan status optimasi yang dilakukan.

Gambar 4.4 *LINDO Solver Status*

Setelah menjalankan perintah *solver*, pada akhir proses akan munculnya hasil optimasi. Hasil optimasi dapat dilihat pada Gambar 4.5.

```

LP OPTIMUM FOUND AT STEP      6
                                OBJECTIVE FUNCTION VALUE
    1)      0.0000000E+00

    VARIABLE           VALUE           REDUCED COST
    D11      0.000000      1.000000
    D21      0.000000      1.000000
    D31      0.000000      1.000000
    D41      0.000000      1.000000
    D51      0.000000      1.000000
    D61      0.000000      1.000000
    D72      0.000000      1.000000
    D82      0.000000      1.000000
    D91      0.000000      1.000000
    X1      16.000000      0.000000
    D12      0.000000      0.000000
    X2      16.000000      0.000000
    D22      0.000000      0.000000
    X3      18.000000      0.000000
    D32      0.000000      0.000000
    X4      17.000000      0.000000
    D42      0.000000      0.000000
    X5      16.000000      0.000000
    D52      0.000000      0.000000
    X6      11.000000      0.000000
    D62      0.000000      0.000000
    D71      5834.000000      0.000000
    D81      10.000000      0.000000
    D92      0.000000      0.000000

    ROW    SLACK OR SURPLUS    DUAL PRICES
    2)      0.000000      0.000000
    3)      0.000000      0.000000
    4)      0.000000      0.000000
    5)      0.000000      0.000000
    6)      0.000000      0.000000
    7)      0.000000      0.000000
    8)      0.000000      0.000000
    9)      0.000000      0.000000
    10)     0.000000      0.000000

    NO. ITERATIONS=      6
  
```

Gambar 4.5 *Output dari formulasi goal programming*

Melalui *software* LINDO, juga dapat diperoleh analisis sensitivitas, disajikan pada Gambar 4.6.

VARIABLE	CURRENT COEF	OBJ COEFFICIENT RANGES	
		ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
D11	1.000000	INFINITY	1.000000
D21	1.000000	INFINITY	1.000000
D31	1.000000	INFINITY	1.000000
D41	1.000000	INFINITY	1.000000
D51	1.000000	INFINITY	1.000000
D61	1.000000	INFINITY	1.000000
D72	1.000000	INFINITY	1.000000
D82	1.000000	INFINITY	1.000000
D91	1.000000	INFINITY	1.000000
X1	0.000000	1.000000	0.000000
D12	0.000000	INFINITY	0.000000
X2	0.000000	0.000000	0.000000
D22	0.000000	0.000000	0.000000
X3	0.000000	1.000000	0.000000
D32	0.000000	INFINITY	0.000000
X4	0.000000	1.000000	0.000000
D42	0.000000	INFINITY	0.000000
X5	0.000000	1.000000	0.000000
D52	0.000000	INFINITY	0.000000
X6	0.000000	1.000000	0.000000
D62	0.000000	INFINITY	0.000000
D71	0.000000	0.000000	0.006818
D81	0.000000	0.000000	1.000000
D92	0.000000	INFINITY	0.000000

ROW	CURRENT RHS	RIGHTHAND SIDE RANGES	
		ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
2	16.000000	0.000000	16.000000
3	16.000000	0.000000	INFINITY
4	18.000000	0.000000	18.000000
5	17.000000	0.000000	17.000000
6	16.000000	0.000000	16.000000
7	11.000000	0.000000	11.000000
8	57616.000000	INFINITY	5834.000000
9	104.000000	INFINITY	10.000000
10	18508.000000	2070.000000	0.000000

Gambar 4.6 Analisis sensitivitas *software* LINDO

Analisis sensitivitas yang dilakukan berfokus pada perubahan pada nilai sisi kanan (RHS) atau pada *software* LINDO ditampilkan pada *righthand side ranges*. Perubahan nilai RHS yang diamati yaitu pada sasaran ketersediaan bahan baku karena bahan baku yang tersedia seringkali tidak stabil dan terbatas setiap bulannya. Hal tersebut dikarenakan dari pemasok bahan baku seringkali mengalami ketidakstabilan persediaan singkong untuk diolah menjadi tapiel, yang merupakan bahan baku utama dari pembuatan suwar-suwir. Ketidakstabilan bahan baku mengakibatkan produksi yang tidak teratur dan juga mempengaruhi keuntungan produksi yang didapat. Analisis sensitivitas dilakukan agar dapat diketahui rentang perubahan pada sisi kanan ketersediaan bahan baku sehingga hasil optimasi yang telah didapatkan tidak berubah. Penyelesaian analisis sensitivitas pada *software* LINDO, terdapat *allowable increase* yang merupakan batasan penambahan nilai RHS, sedangkan *allowable decrease* merupakan batasan pengurangan nilai RHS. Kedua batasan tersebut perlu diketahui nilainya sehingga tidak mempengaruhi hasil optimal yang telah diperoleh sebelumnya.

4.2 Pembahasan

Berdasarkan *output* dari *software* LINDO yang disajikan pada Gambar 4.5, diperoleh jumlah produk berdasarkan hasil optimasi menunjukkan hasil produksi Suwar-suwir Original (x_1) sebanyak 16 resep, Suwar-suwir Stroberi (x_2) sebanyak 16 resep, Suwar-suwir Cokelat (x_3) sebanyak 18 resep, Suwar-suwir Durian (x_4) sebanyak 17 resep, Suwar-suwir Sirsak (x_5) sebanyak 16 resep, dan Suwar-suwir Lapis (x_6) sebanyak 11 resep. Produksi Suwar-suwir Cokelat menghasilkan produksi tertinggi dibandingkan dengan jenis suwar suwir yang lain. Berdasarkan hasil optimasi yang diperoleh, jumlah produksi masing-masing produk telah sesuai dengan jumlah produksi yang dilakukan oleh pabrik. Hal tersebut mengartikan bahwa produksi yang telah dilakukan oleh pabrik telah optimal. Nilai penyimpangan dari masing-masing produk yaitu pada penyimpangan atas maupun penyimpangan bawah menghasilkan nilai nol. Tujuan yang ingin dicapai dalam hal ini adalah memaksimalkan jumlah produksi, guna menghindari kekurangan produksi dari minimal jumlah produksi yang harus dicapai sehingga nilai penyimpangan yang diminimalkan adalah penyimpangan bawah dari masing-masing produk (d_i^- , dengan $i = 1,2,3,4,5,6$). Berdasarkan hasil optimasi, tujuan meminimalkan penyimpangan bawah masing-masing produk (d_i^- , dengan $i = 1,2,3,4,5,6$) tercapai.

Biaya produksi dalam satu bulan disajikan pada Tabel 4.1. Setelah dilakukan optimasi, setiap produk yaitu Suwar-suwir Original membutuhkan biaya produksi sebesar Rp 8.704.000, Suwar-suwir Stroberi membutuhkan biaya sebesar Rp 8.832.000, Suwar-suwir Cokelat membutuhkan biaya sebesar Rp 9.936.000, Suwar-suwir Durian membutuhkan biaya sebesar Rp 9.384.000, Suwar-suwir Sirsak membutuhkan biaya sebesar Rp 8.832.000, dan Suwar-suwir Lapis membutuhkan biaya sebesar Rp 6.094.000. Biaya produksi paling banyak terlihat pada produksi Suwar-suwir Cokelat. Total biaya produksi setelah dilakukan optimasi sebesar Rp 51.782.000 dalam satu bulan. Hal tersebut mengartikan bahwa ada selisih antara biaya produksi yang tersedia dengan total biaya hasil optimasi yaitu sebesar Rp 5.834.000. Biaya produksi yang diperoleh menyesuaikan dengan banyaknya produk yang diproduksi dalam jumlah optimal. Berdasarkan hasil

optimasi, diperoleh nilai penyimpangan atas sebesar nol dan nilai penyimpangan bawah sebesar 5834 yang merupakan selisih dari biaya yang tersedia dengan total biaya hasil optimasi. Perhitungan biaya produksi setelah dilakukan optimasi berasal dari hasil kali antara jumlah produksi dengan biaya produksi masing-masing produk (Lampiran B). Tujuan yang ingin dicapai dalam hal ini adalah meminimalkan biaya produksi melebihi biaya yang tersedia, sehingga nilai penyimpangan yang diminimalkan adalah penyimpangan atas (d_7^+). Berdasarkan hasil optimasi, tujuan meminimalkan penyimpangan atas (d_7^+) tercapai.

Bahan baku yang tersedia dalam satu bulan disajikan pada Tabel 4.1. Hasil optimasi menunjukkan bahan baku yang dibutuhkan menyesuaikan dengan jumlah produk yang diproduksi, dengan Total bahan baku yang dibutuhkan dalam satu bulan yaitu sebanyak 94 resep produksi. Bahan baku terbanyak dibutuhkan untuk memproduksi Suwar-Suwir Cokelat. Hasil optimasi juga menunjukkan nilai penyimpangan atas sebesar nol dan nilai penyimpangan bawah sebesar 10 yang merupakan selisih dari bahan baku yang tersedia dengan hasil total bahan baku hasil optimasi. Perhitungan kebutuhan bahan baku setelah dilakukan optimasi berasal dari hasil kali antara jumlah produksi dengan kebutuhan bahan baku masing-masing produk (Lampiran B). Tujuan yang ingin dicapai dalam hal ini adalah meminimalkan ketersediaan bahan baku, sehingga nilai penyimpangan yang diminimalkan adalah penyimpangan atas (d_8^+). Berdasarkan hasil optimasi, tujuan meminimalkan penyimpangan atas (d_8^+) tercapai.

Keuntungan yang diperoleh setelah dilakukan optimasi yaitu sebesar Rp 18.508.000 per bulan. Masing-masing produk yaitu Suwar-suwir Original menghasilkan keuntungan Rp 2.384.000, Suwar-suwir Stroberi sebesar Rp 3.312.000, Suwar-suwir Cokelat sebesar Rp 3.726.000, Suwar-suwir Durian sebesar Rp 3.519.000, Suwar- suwir Sirsak sebesar Rp 3.312.000, dan keuntungan yang diperoleh Suwar-suwir Lapis sebesar Rp 2.255.000. Perolehan keuntungan terbesar yaitu pada produksi Suwar-suwir Cokelat karena jumlah produksi lebih banyak daripada jenis suwar-suwir yang lain. Keuntungan yang diperoleh menyesuaikan dengan banyaknya produk yang diproduksi dalam jumlah optimal. Hasil optimasi juga menunjukkan nilai penyimpangan atas dan penyimpangan

bawah sebesar nol. Perhitungan keuntungan setelah dilakukan optimasi berasal dari hasil kali antara jumlah produksi dengan keuntungan masing-masing produk (Lampiran B). Tujuan yang ingin dicapai dalam hal ini adalah memaksimalkan keuntungan, sehingga nilai penyimpangan yang diminimalkan adalah penyimpangan bawah (d_9^-). Berdasarkan hasil optimasi, tujuan meminimalkan penyimpangan bawah (d_9^-) tercapai. Rekapitulasi hasil optimasi yang diperoleh dari penyelesaian *software* LINDO disajikan tabel 4.2.

Tabel 4.2 Rekapitulasi hasil optimasi

	Kendala (i)	Sasaran	d_i^-	d_i^+	Keterangan
Jumlah produksi original	1	16	0	0	Terpenuhi
Jumlah produksi stroberi	2	16	0	0	Terpenuhi
Jumlah produksi coklat	3	18	0	0	Terpenuhi
Jumlah produksi durian	4	17	0	0	Terpenuhi
Jumlah produksi sirsak	5	16	0	0	Terpenuhi
Jumlah produksi lapis	6	11	0	0	Terpenuhi
Meminimalkan biaya produksi	7	57.616.000	5.834.000	0	Terpenuhi
Meminimalkan ketersediaan bahan baku	8	104	10	0	Terpenuhi
Memaksimalkan keuntungan	9	18.508.000	0	0	Terpenuhi

Berdasarkan hasil analisis sensitivitas pada LINDO yang disajikan pada Gambar 4.6, ketersediaan bahan baku ditunjukkan pada baris ke 9, yaitu diperoleh *allowable increase* bernilai *infinity* dan *allowable decrease* bernilai 10. Artinya, ketersediaan bahan baku dapat dikurangi dengan batas maksimal sebesar 10 resep dan berapapun banyak bahan baku yang ditambahkan tidak akan mempengaruhi hasil optimasi. Karena bahan baku yang tersedia dalam satu bulan hanya untuk memproduksi 104 resep, maka batas maksimal penambahan yaitu 104 resep, juga batas maksimal pengurangannya yaitu hasil pengurangan dari bahan baku yang tersedia dengan batas maksimal pengurangan yaitu 94. Hal tersebut mengartikan perubahan rentang sisi kanan yang dapat ditoleransi untuk ketersediaan bahan baku pada $94 \leq b_8 \leq 104$.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Produksi suwar-suwir di Pabrik Sari Rasa dapat dioptimalkan dengan menerapkan metode *goal programming*. Nilai fungsi tujuan yang diperoleh adalah sebesar 0 ($Z = 0$) dan seluruh penyimpangan baik penyimpangan positif (d_i^+) maupun penyimpangan negatif (d_i^-) tercapai dalam satu kali proses optimasi. Berdasarkan hasil optimasi yang dilakukan dengan bantuan *software* LINDO dapat disimpulkan bahwa pada jumlah produksi tiap jenis suwar-suwir telah optimal, biaya produksi dapat diminimalkan dari Rp 57.616.000 menjadi Rp 51.782.000, ketersediaan bahan baku dapat diminimalkan dari 104 resep menjadi 94 resep, dan keuntungan yang diperoleh sudah optimal yaitu sebesar Rp 18.508.000. Berdasarkan hasil analisis sensitivitas, selama perubahan pada ruas kanan ketersediaan bahan baku berada pada rentang $94 \leq b_8 \leq 104$, maka perubahan tersebut tidak mempengaruhi hasil optimal yang telah diperoleh.

5.2 Saran

Peneliti selanjutnya dapat menambahkan variasi jenis produk pada variabel keputusan dalam pembaharuannya. Selain itu, juga dapat menambahkan kendala sasaran dan memberi prioritas sehingga didapatkan hasil optimasi yang lebih detail. Peneliti selanjutnya juga dapat menyelesaikan permasalahan *goal programming* dengan *software* berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyati, dan Y. Fuad. 2014. Optimalisasi produksi pada industri pembuatan kemasan gelas dengan Metode *Goal Programming* (studi kasus pada PT. Iglas). *MATHunesa*. 3(3). 1-9.
- Eunike, A., W. Setyanto, R.Yuniarti, I. Hamdala, R. P. Lukodono, dan A. A. Fanani. 2018. *Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan*. Malang: UB Press.
- Fauji, M., A. Sahari, dan R. Ratianingsih. 2014. Penerapan Metode *Goal Programming* untuk mengoptimalkan persediaan bbm di Kota Poso berbasis peningkatan kendaraan studi kasus : PT. Pertamina UPMS VII Terminal BBM Poso. *Jurnal Ilmiah Matematika dan Terapan*. 11(1) : 1-12.
- Halida, U. M. 2020. *Teori Pengantar Bisnis*. Pamekasan : Duta Media Publishing.
- Hiller, F. D., dan G. J. Lieberman. 1990. *Introduction to Operation Research*. Fifth Edition. New York : McGraw-Hill. Terjemahan oleh E. Gunawan dan A. W, Mulia. 1994. *Pengantar Riset Operasi*. Edisi Kelima. Jilid 1. Jakarta : Erlangga.
- Khusaini, M. 2013. *Ekonomi Mikro : Dasar-Dasar Teori*. Malang : UB Press.
- Lestari, E. D. 2015. Suwar-Suwir, Kudapan Khas Kota Tape Jember. <https://indonesiakaya.com/pustaka-indonesia/suwar-suwir-kudapan-khas-kota-tape-jember/>. [Diakses pada 30 Desember 2021].
- Mulyono, S. 1999. *Operation Research*. Edisi Kedua. Jakarta : Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Nachrowi, D. N., dan H. Usman. 2004. *Teknik Pengambilan Keputusan*. Jakarta : Grasindo.

Puryani, dan A. Ristono. 2012. *Penelitian Operasional*. Yogyakarta : Graha Ilmu.

Putri, Y. E., dan Y. P. Astuti. 2017. analisis keoptimalan laporan keuangan bank menggunakan *goal programming* (studi kasus Data Bank BTN). *Jurnal Ilmiah Matematika*. 3(6) : 134-141.

Rahmawati, L. I., G. K. Gandhiadi, dan N. M. Asih. 2013. Optimalisasi harga penjualan perumahan dengan Metode *Goal Programming* (studi kasus : *Golden Residence* Kota Bima Nusa Tenggara Barat). *Jurnal Matematika*. 3(2) : 86-101.

Salsabila. 2021. Optimasi dan Analisis Sensitivitas Produksi Mebel “IRIAN” di Kebumen dengan Metode *Multiple Objective (Goal) Programming*. *Skripsi*. Jember : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Schniederjans, M. J. 1995. *Goal Programming Methodology and Application*. Amsterdam: Kluwer Academic Publisher.

Siswanto. 2007. *Operation Research*. Jilid 1. Jakarta : Penerbit Erlangga.

Subagyo, P., M. Asri, dan T. H. Handoko. 2011. *Dasar-dasar Operation Research*. Edisi Kedua. Yogyakarta : BPFE Yogyakarta.

LAMPIRAN

LAMPIRAN A. Perhitungan manual *goal programming* menggunakan metode simpleks

- Tabel awal

Cbi	Cj	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	RHS	Rasio
	VB	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	x ₆	d ₁ ⁻	d ₁ ⁺	d ₂ ⁻	d ₂ ⁺	d ₃ ⁻	d ₃ ⁺	d ₄ ⁻	d ₄ ⁺	d ₅ ⁻	d ₅ ⁺	d ₆ ⁻	d ₆ ⁺	d ₇ ⁻	d ₇ ⁺	d ₈ ⁻	d ₈ ⁺	d ₉ ⁻	d ₉ ⁺		
1	d ₁ ⁻	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00	-
1	d ₂ ⁻	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00	16.00
1	d ₃ ⁻	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.00	-
1	d ₄ ⁻	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.00	-
1	d ₅ ⁻	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00	-
1	d ₆ ⁻	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.00	-
0	d ₇ ⁻	544.00	552.00	552.00	552.00	552.00	554.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	57616.00	104.38
0	d ₈ ⁻	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	104.00	104.00
1	d ₉ ⁻	149.00	207.00	207.00	207.00	207.00	205.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	18508.00	89.41
Zj		150.00	208.00	208.00	208.00	208.00	206.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	18602.00	
Cj-Zj		-150.00	-208.00	-208.00	-208.00	-208.00	-206.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00		

- Iterasi 1 (belum optimal)

Cbi	Cj	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	RHS	Rasio
	VB	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	x ₆	d ₁ ⁻	d ₁ ⁺	d ₂ ⁻	d ₂ ⁺	d ₃ ⁻	d ₃ ⁺	d ₄ ⁻	d ₄ ⁺	d ₅ ⁻	d ₅ ⁺	d ₆ ⁻	d ₆ ⁺	d ₇ ⁻	d ₇ ⁺	d ₈ ⁻	d ₈ ⁺	d ₉ ⁻	d ₉ ⁺		
1	d ₁ ⁻	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00	-
0	x ₂	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00	-
1	d ₃ ⁻	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.00	18.00
1	d ₄ ⁻	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.00	-
1	d ₅ ⁻	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00	-
1	d ₆ ⁻	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.00	-
0	d ₇ ⁻	544.00	0.00	552.00	552.00	552.00	554.00	0.00	0.00	-552.00	552.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	48784.00	88.38
0	d ₈ ⁻	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	88.00	88.00
1	d ₉ ⁻	149.00	0.00	207.00	207.00	207.00	205.00	0.00	0.00	-207.00	207.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	15196.00	73.41
Zj		150.00	0.00	208.00	208.00	208.00	206.00	1.00	-1.00	-207.00	207.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	15274.00	
Cj-Zj		-150.00	0.00	-208.00	-208.00	-208.00	-206.00	0.00	1.00	208.00	-207.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00		

• Iterasi 2 (belum optimal)

Cbi	Cj	0						1		1		0		1		0		1		0		1		0		RHS	Rasio	
		VB	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	x ₆	d ₁ ⁻	d ₁ ⁺	d ₂ ⁻	d ₂ ⁺	d ₃ ⁻	d ₃ ⁺	d ₄ ⁻	d ₄ ⁺	d ₅ ⁻	d ₅ ⁺	d ₆ ⁻	d ₆ ⁺	d ₇ ⁻	d ₇ ⁺	d ₈ ⁻	d ₈ ⁺	d ₉ ⁻			d ₉ ⁺
1	d ₁ ⁻	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00	-
0	x ₂	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00	-
0	x ₃	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.00	-
1	d ₄ ⁻	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.00	17.00
1	d ₅ ⁻	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00	-
1	d ₆ ⁻	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.00	-
0	d ₇ ⁻	544.00	0.00	0.00	552.00	552.00	554.00	0.00	0.00	-552.00	552.00	-552.00	552.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	38848.00	70.38
0	d ₈ ⁻	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	70.00	70.00
1	d ₉ ⁻	149.00	0.00	0.00	207.00	207.00	205.00	0.00	0.00	-207.00	207.00	-207.00	207.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	11470.00	55.41
Zj		150.00	0.00	0.00	208.00	208.00	206.00	1.00	-1.00	-207.00	207.00	-207.00	207.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	11530.00	
Cj-Zj		-150.00	0.00	0.00	-208.00	-208.00	-206.00	0.00	1.00	208.00	-207.00	208.00	-207.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	

• Iterasi 3 (belum optimal)

Cbi	Cj	0						1		1		0		1		0		1		0		1		1		0		RHS	Rasio
		VB	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	x ₆	d ₁ ⁻	d ₁ ⁺	d ₂ ⁻	d ₂ ⁺	d ₃ ⁻	d ₃ ⁺	d ₄ ⁻	d ₄ ⁺	d ₅ ⁻	d ₅ ⁺	d ₆ ⁻	d ₆ ⁺	d ₇ ⁻	d ₇ ⁺	d ₈ ⁻	d ₈ ⁺	d ₉ ⁻	d ₉ ⁺			
1	d ₁ ⁻	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00	-	
0	x ₂	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00	-	
0	x ₃	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.00	-	
0	x ₄	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.00	-	
1	d ₅ ⁻	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00	16.00	
1	d ₆ ⁻	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.00	-	
0	d ₇ ⁻	544.00	0.00	0.00	0.00	552.00	554.00	0.00	0.00	-552.00	552.00	-552.00	552.00	-552.00	552.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29464.00	53.38
0	d ₈ ⁻	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	53.00	53.00	
1	d ₉ ⁻	149.00	0.00	0.00	0.00	207.00	205.00	0.00	0.00	-207.00	207.00	-207.00	207.00	-207.00	207.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	7951.00	38.41	
Zj		150.00	0.00	0.00	0.00	208.00	206.00	1.00	-1.00	-207.00	207.00	-207.00	207.00	-207.00	207.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	7994.00		
Cj-Zj		-150.00	0.00	0.00	0.00	-208.00	-206.00	0.00	1.00	208.00	-207.00	208.00	-207.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00		

• Iterasi 4 (belum optimal)

Cbi	Cj	0						1		0		1		0		1		0		1		0		1		1		0		RHS
		VB	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	x ₆	d ₁ ⁻	d ₁ ⁺	d ₂ ⁻	d ₂ ⁺	d ₃ ⁻	d ₃ ⁺	d ₄ ⁻	d ₄ ⁺	d ₅ ⁻	d ₅ ⁺	d ₆ ⁻	d ₆ ⁺	d ₇ ⁻	d ₇ ⁺	d ₈ ⁻	d ₈ ⁺	d ₉ ⁻	d ₉ ⁺				
1	d ₁ ⁻	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00		
0	x ₂	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00		
0	x ₃	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.00		
0	x ₄	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.00		
0	x ₅	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00		
1	d ₆ ⁻	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.00		
0	d ₇ ⁻	544.00	0.00	0.00	0.00	0.00	554.00	0.00	0.00	-552.00	552.00	-552.00	552.00	-552.00	552.00	-552.00	552.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20632.00		
0	d ₈ ⁻	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	37.00		
1	d ₉ ⁻	149.00	0.00	0.00	0.00	0.00	205.00	0.00	0.00	-207.00	207.00	-207.00	207.00	-207.00	207.00	-207.00	207.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	4639.00		
Zj		150.00	0.00	0.00	0.00	0.00	206.00	1.00	-1.00	-207.00	207.00	-207.00	207.00	-207.00	207.00	-207.00	207.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	4666.00		
Cj-Zj		-150.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-206.00	0.00	1.00	208.00	-207.00	208.00	-207.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00			

• Iterasi 5 (belum optimal)

Cbi	Cj	0						1		1		0		1		0		1		0		1		0		RHS	Rasio	
		VB	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	x ₆	d ₁ ⁻	d ₁ ⁺	d ₂ ⁻	d ₂ ⁺	d ₃ ⁻	d ₃ ⁺	d ₄ ⁻	d ₄ ⁺	d ₅ ⁻	d ₅ ⁺	d ₆ ⁻	d ₆ ⁺	d ₇ ⁻	d ₇ ⁺	d ₈ ⁻	d ₈ ⁺	d ₉ ⁻			d ₉ ⁺
1	d ₁ ⁻	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00	-
0	x ₂	0.72	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	38.41	38.79	
0	x ₃	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.00	-	
0	x ₄	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.00	-	
0	x ₅	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00	-	
1	d ₆ ⁻	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.00	11.00	
0	d ₇ ⁻	146.67	0.00	0.00	0.00	0.00	7.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	-2.67	2.67	8261.33	1126.55	
0	d ₈ ⁻	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	14.59	1510.00	
0	d ₉ ⁺	0.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	0.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.41	22.63	
Zj		1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	27.00		
Cj-Zj		-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00			

• Iterasi 6 (belum optimal)

Cbi	Cj	0						1		1		0		1		0		1		0		1		0		RHS	Rasio
		VB	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	x ₆	d ₁ ⁻	d ₁ ⁺	d ₂ ⁻	d ₂ ⁺	d ₃ ⁻	d ₃ ⁺	d ₄ ⁻	d ₄ ⁺	d ₅ ⁻	d ₅ ⁺	d ₆ ⁻	d ₆ ⁺	d ₇ ⁻	d ₇ ⁺	d ₈ ⁻	d ₈ ⁺	d ₉ ⁻		
1	d ₁ ⁻	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00	16.00
0	x ₂	0.72	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-0.99	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	27.52	38.23
0	x ₃	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.00	-
0	x ₄	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.00	-
0	x ₅	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00	-
0	x ₆	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.00	-
0	d ₇ ⁻	146.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.33	7.33	1.00	-1.00	0.00	0.00	-2.67	2.67	8180.67	55.78
0	d ₈ ⁻	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.01	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	14.48	51.69
0	d ₉ ⁺	0.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-0.99	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.52	16.00
Zj		1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00	
Cj-Zj		-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00		

• Tabel akhir (optimal)

Cbi	Cj	0						1		1		0		1		0		1		0		1		0		RHS	Rasio
		VB	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	x ₆	d ₁ ⁻	d ₁ ⁺	d ₂ ⁻	d ₂ ⁺	d ₃ ⁻	d ₃ ⁺	d ₄ ⁻	d ₄ ⁺	d ₅ ⁻	d ₅ ⁺	d ₆ ⁻	d ₆ ⁺	d ₇ ⁻	d ₇ ⁺	d ₈ ⁻	d ₈ ⁺	d ₉ ⁻		
0	x ₁	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00	
0	x ₂	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.72	0.72	0.00	0.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-0.99	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00	
0	x ₃	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.00	
0	x ₄	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.00	
0	x ₅	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.00	
0	x ₆	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.00	
0	d ₇ ⁻	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-146.67	146.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.33	7.33	1.00	-1.00	0.00	0.00	-2.67	2.67	5834.00	
0	d ₈ ⁻	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.28	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.01	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.00	0.00	10.00	
0	d ₉ ⁺	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.72	0.72	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-0.99	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Zj		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Cj-Zj		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00		

LAMPIRAN B. Hasil Perhitungan Setelah dilakukan Optimasi

1. Jumlah produksi

$$x_1 = 16 \text{ resep}$$

$$x_2 = 16 \text{ resep}$$

$$x_3 = 18 \text{ resep}$$

$$x_4 = 17 \text{ resep}$$

$$x_5 = 16 \text{ resep}$$

$$x_6 = 11 \text{ resep}$$

2. Biaya Produksi

$$x_1 : \quad \text{Rp } 544.000 \quad \times \quad 16 \quad = \quad \text{Rp } 8.704.000$$

$$x_2 : \quad \text{Rp } 552.000 \quad \times \quad 16 \quad = \quad \text{Rp } 8.832.000$$

$$x_3 : \quad \text{Rp } 552.000 \quad \times \quad 18 \quad = \quad \text{Rp } 9.936.000$$

$$x_4 : \quad \text{Rp } 552.000 \quad \times \quad 17 \quad = \quad \text{Rp } 9.384.000$$

$$x_5 : \quad \text{Rp } 552.000 \quad \times \quad 16 \quad = \quad \text{Rp } 8.832.000$$

$$x_6 : \quad \text{Rp } 554.000 \quad \times \quad 11 \quad = \quad \text{Rp } 6.094.000$$

$$\text{TOTAL} \quad \text{Rp } 51.782.000$$

3. Ketersediaan Bahan Baku

$$x_1 : \quad 1 \quad \times \quad 16 \quad = \quad 16 \text{ resep}$$

$$x_2 : \quad 1 \quad \times \quad 16 \quad = \quad 16 \text{ resep}$$

$$x_3 : \quad 1 \quad \times \quad 18 \quad = \quad 18 \text{ resep}$$

$$x_4 : \quad 1 \quad \times \quad 17 \quad = \quad 17 \text{ resep}$$

$$x_5 : \quad 1 \quad \times \quad 16 \quad = \quad 16 \text{ resep}$$

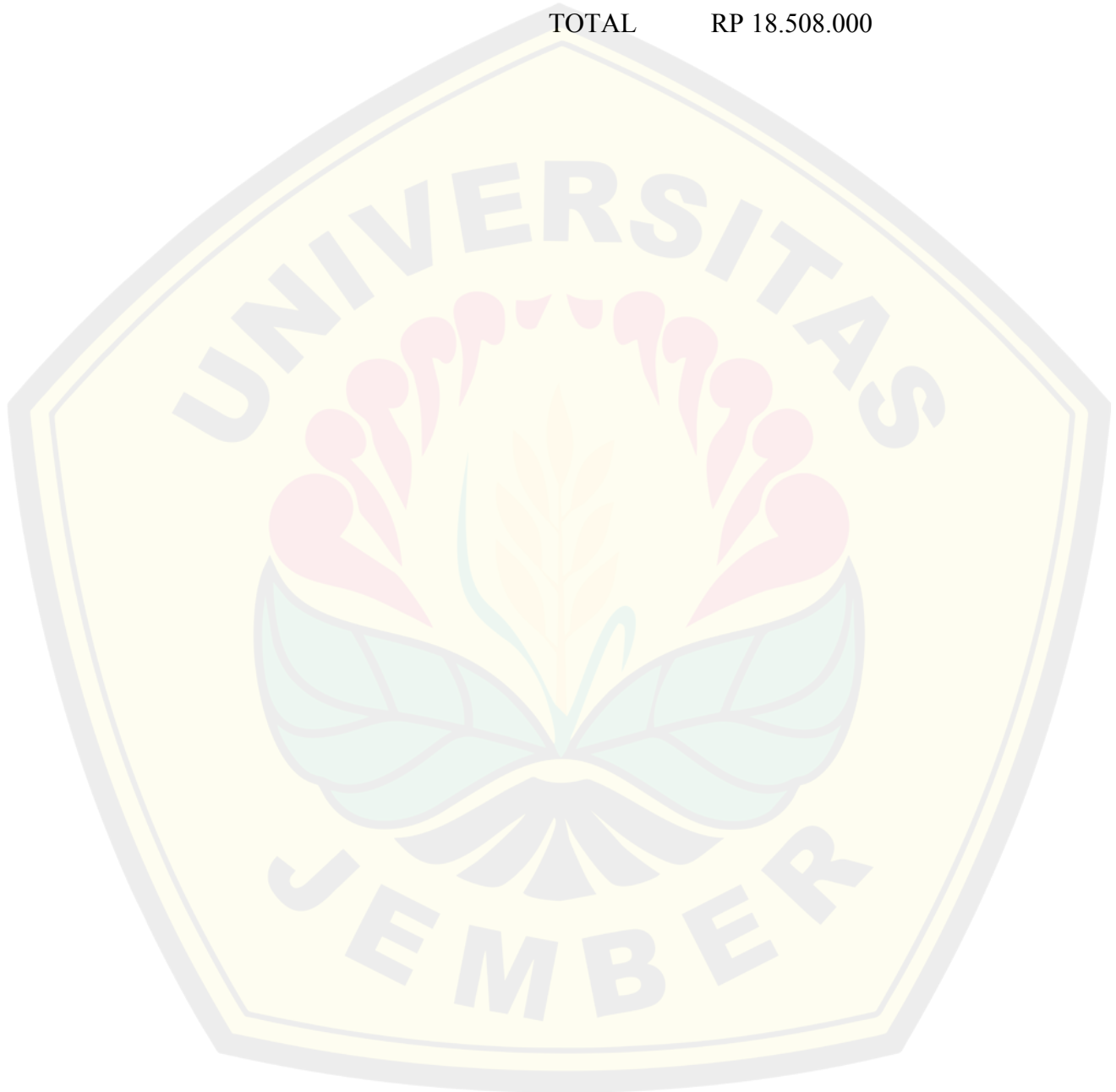
$$x_6 : \quad 1 \quad \times \quad 11 \quad = \quad 11 \text{ resep}$$

$$\text{TOTAL} \quad 94 \text{ resep}$$

4. Keuntungan

$$x_1 : \quad \text{Rp } 149.000 \quad \times \quad 16 \quad = \quad \text{Rp } 2.384.000$$

x_2 :	Rp 207.000	×	16	=	Rp 3.312.000
x_3 :	Rp 207.000	×	18	=	Rp 3.726.000
x_4 :	Rp 207.000	×	17	=	Rp 3.519.000
x_5 :	Rp 207.000	×	16	=	Rp 3.312.000
x_6 :	Rp 205.000	×	11	=	Rp 2.255.000
	TOTAL				RP 18.508.000



LAMPIRAN C. Surat Izin Pengambilan Data

KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JEMBER
 FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
 Jl. Kalimantan No. 37 Kampus Bumi Tegal Boto Kotak Pos 159 Jember 68121
 Telepon 0331-334293, Faximile 0331-330225
 Laman : www.unej.ac.id

Nomor : 697/UN25.1.9/LT/2021

Jember, 25 Februari 2022

Lampiran : 1 berkas

Perihal : Permohonan Ijin Pengambilan Data

Yth. Pimpinan Pabrik Sari Rasa
 Jalan KH. Mun IM Aziz RT. 03/ RW. 03, Dusun Renes, Wirowongso, Kecamatan Ajung
 Kabupaten Jember, Provinsi Jawa Timur, 68175

Bersama ini dengan hrmat kami beritahukan bahwa dalam rangka untuk penyelesaian skripsi/tugas akhir mahasiswa Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember dengan identitas di bawah ini:

Nama : Fania Tasya Nilamsari

NIM : 181810101002

Judul Skripsi : Optimalisasi Produksi Suwar-Suwir Menggunakan Metode Goal Programming

mohon ijin memperoleh data primer (wawancara langsung) dan sekunder meliputi:

1. Harga jual
2. Jumlah produk yang diproduksi
3. Ketersediaan bahan baku
4. Bahan baku yang dibutuhkan
5. Biaya tenaga kerja
6. Biaya produksi
7. Target keuntungan

Atas perhatian dan bantuannya disampaikan terima kasih.

a.n. Dekan

Wakil Dekan I,



Drs. Siswoyo, M. Sc., Ph.D.

NIP. 19660529 1993031003

Tembusan:

1. Dekan (sebagai laporan)
2. Kajar Matematika F MIPA