

JMP

JURNAL ILMIAH MATEMATIKA DAN PENDIDIKAN MATEMATIKA
(SCIENTIFIC JOURNAL OF MATHEMATICS AND MATHEMATICAL EDUCATION)

Volume 15 Nomor 1 Juni 2023

**MODEL PERAMALAN HARGA SAHAM MENGGUNAKAN METODE
ARMA – GARCH (STUDI KASUS SAHAM PT. UNILEVER INDONESIA)**
Aisyah Putri Utami, Supriyanto, Najmah Istikamah

**KONSTRUKSI LAMPU GANTUNG MENGGUNAKAN TABUNG, BOLA,
TORUS, KERUCUT DENGAN KONSEP DEFORMASI, TRANSFORMASI
DAN KURVA BEZIER**
Vina Alpiani Juniar, Bagus Juliyanto, Firdaus Ubaidillah

**STUDI KEMAMPUAN LITERASI NUMERASI PADA MOTIVASI
BELAJAR SISWA DENGAN MODEL REALISTIC MATHEMATICS
EDUCATION BERBANTUAN E-MODUL**
Vini Kartika Sari, Budi Pratikno, Endang Wahyuningrum

**OPTIMASI PRODUKSI SUWAR-SUIWR MENGGUNAKAN METODE
GOAL PROGRAMMING
(STUDI KASUS : PABRIK SARI RASA, KABUPATEN JEMBER)**
Fania Tasya Nilamsari, Kiswara Agung Santoso, Agustina Pradjaningsih

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) DAN
PROJECT BASED LEARNING (PjBL) TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS SISWA**
Luluk Zaklyah, Supandi, Ida Dwijayanti



Dipublikasikan oleh
Jurusan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jenderal Soedirman
Purwokerto

Editor in Chief

Sri Maryani, Ph.D., *Universitas Jenderal Soedirman (UNSOED), Indonesia.* ([Scopus ID : 56928302900](#))

Editorial Board Members

Mohd. Ariff bin Admon, Ph.D., *Universiti Teknologi Malaysia (UTM), Malaysia.* ([Scopus ID : 37066896900](#))

Yudi Soeharyadi, Ph.D., *Institut Teknologi Bandung (ITB), Indonesia.* ([Scopus ID : 6506451853](#))

Prof. Dr. Amir Kamal Amir, *Universitas Hasanuddin (UNHAS), Indonesia.* ([Scopus ID : 46160898100](#))

Prof. Dr. Edi Syahputra, *Universitas Negeri Medan (UNIMED), Indonesia.*

Bambang Hendriya Guswanto, Ph.D., *Universitas Jenderal Soedirman (UNSOED), Indonesia.* ([Scopus ID : 56708803900](#))

Dr. Mashuri, *Universitas Jenderal Soedirman (UNSOED), Indonesia.* ([Scopus ID : 56641601000](#))



**OPTIMASI PRODUKSI SUWAR-SUWIR MENGGUNAKAN METODE
GOAL PROGRAMMING**

(STUDI KASUS : PABRIK SARI RASA, KABUPATEN JEMBER)

Fania Tasya Nilamsari

Universitas Jember
faniatasyan@gmail.com

Kiswara Agung Santoso*

Universitas Jember
Kiswara.fmipa@unej.ac.id

Agustina Pradjaningsih

Universitas Jember
Agustina.fmipa@unej.ac.id

ABSTRACT. *Production planning is an important thing in maintaining the sustainability of the company. The preparation of production planning is related to the optimization of a company's production, so that a company can run effective and have low cost production activities. The preparation of production planning need to pay attention at many things because a company has various goals to achieve. Goal programming is a method to model a problem that has many goals so that the optimal solution will be obtained from many targets at once. This study aims to optimize the production of suwar-suwir at the Sari Rasa Factory located in Jember Regency by applying the goal programming method. Existing data will used to create a model using goal programming method to get the optimization results. The goal programming formulation is formed by determining the decision variables, goal constraints, and objective functions. The optimization calculation in the goal programming method will use the LINDO (Linear Interactive Discrete Optimizer) software. The results in this study show that production cost can be minimized from Rp 57.616.000 to Rp 51.782.000, existing raw materials can be minimized from 104 recipes to 94 recipes, and the optimal profit is Rp 18.508.000.*

Keywords: *optimization, production, goal programming.*

ABSTRAK. Perencanaan produksi merupakan suatu hal yang penting dalam mempertahankan keberlangsungan perusahaan. Penyusunan perencanaan produksi berkaitan dengan optimasi produksi suatu perusahaan, agar suatu perusahaan dapat berjalan secara efektif dan kegiatan produksi tercapai dengan tingkat biaya yang rendah. Penyusunan perencanaan produksi perlu memperhatikan banyak hal karena suatu perusahaan memiliki berbagai tujuan yang ingin dicapai. *Goal programming* merupakan suatu metode yang dapat digunakan memodelkan suatu masalah yang mempunyai banyak tujuan sehingga akan didapatkan solusi optimal dari banyak target sekaligus. Penelitian ini bertujuan mengoptimalkan produksi suwar-suwir di Pabrik Sari Rasa yang terletak di Kabupaten Jember dengan menerapkan metode *goal programming*. Data yang didapat

*Penulis Korespondensi

Info Artikel : dikirim 15 Nov. 2022; direvisi 23 Juli. 2023; diterima 25 Jul. 2023.

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 *software* LINDO (*Linear Interactive Discrete Optimizer*). Hasil yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan bahwa biaya produksi dapat diminimumkan dari Rp 57.616.000 menjadi Rp 51.782.000, ketersediaan bahan baku dapat diminimumkan dari 104 resep menjadi 94 resep, dan keuntungan yang diperoleh sudah optimal yaitu sebesar Rp 18.508.000.

Kata Kunci: optimasi, produksi, *goal programming*.

1. PENDAHULUAN

Suar-suwir merupakan salah satu makanan khas dari Kabupaten Jember, Jawa Timur. 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 berwarna cerah dengan berbagai macam rasa dan tekstur lebih padat dari dodol namun tetap terasa lembut ketika dikunyah (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 dengan perbedaan warna pada masing-masing varian. Produksi yang dilakukan mempertimbangkan kombinasi dari banyaknya permintaan konsumen, sehingga menghasilkan keuntungan paling banyak. Jumlah produk suwar-suwir yang di produksi 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.

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. Tanpa adanya perencanaan produksi yang baik, perusahaan tidak akan berjalan secara efektif sehingga akan terjadi pemborosan dalam proses

produksinya (Halida, 2020). 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 (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 (Hiller dan Lieberman, 1990).

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. (Nachrowi dan Usman, 2004). *Goal programming* digunakan dalam mencapai kondisi minimasi simpangan dari tujuan/sasaran (*goal*) yang diinginkan (Mulyono, 1999). *Goal programming* memiliki sepasang variabel deviasional yang fungsinya adalah untuk mengubah kendala fungsional menjadi kendala sasaran. Tujuan dalam *goal programming* dinyatakan dalam suatu bentuk kendala (*goal constraint*). Besarnya jarak penyimpangan yang terdapat di fungsi tujuan dapat diketahui dari variabel deviasi (Siswanto, 2007).

Berdasarkan permasalahan yang dialami Pabrik Sari Rasa mengenai perencanaan produksi, peneliti akan melakukan optimasi produksi suwar-suwir dengan menerapkan metode *goal programming*. Menurut Siswanto (2007), metode *goal programming* memungkinkan pembuat keputusan untuk melibatkan berbagai fungsi tujuan yang bertentangan ke dalam proses formulasi dan juga prioritas tujuannya. Hal tersebut mengartikan bahwa dengan menggunakan metode *goal programming* penyimpangan pencapaian tujuan dalam memenuhi kendala sasaran yang dihadapi perusahaan dapat diminimalkan. 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. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi Pabrik Sari Rasa berupa informasi mengenai jumlah rencana produksi suwar-suwir yang optimal dan dapat dijadikan referensi penelitian bagi pembaca serta sebagai informasi terkait penerapan metode *goal programming* maupun topik sejenis selanjutnya.

2. METODE PENELITIAN

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

1. melakukan studi literatur 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;
2. mengumpulkan data untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. 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. Data awal yang didapatkan dari pabrik disajikan pada Tabel 1.



(a) Original



(b) Rasa-rasa



(c) Lapis

Gambar 1. Produk suwar-suwir

Tabel 1. Data awal penelitian

	Jenis Suwar-suwir						Sumber
	Original	Stroberi	Cokelat	Durian	Sirsak	Lapis	Daya (b_i)
Kemampuan produksi (resep)	16	16	18	17	16	11	-
Biaya produksi (Rupiah/resep)	544.000	552.000	552.000	552.00 0	552.00 0	554.00 0	57.616.00 0
Ketersediaan bahan baku (Permintaan/resep)	1	1	1	1	1	1	104
Keuntungan (Rupiah/resep)	149.000	207.000	207.000	207.00 0	207.00 0	205.00 0	18.508.00 0

3. menyusun model *goal programming*. Langkah-langkah yang dilakukan 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 *goals* :

berdasarkan data yang diperoleh, *goals* atau tujuan yang harus dicapai dalam penelitian diantaranya sebagai berikut:

(1) kemampuan produksi Suwar-suwir Original sebanyak 16 resep (b_1) per bulan;

(2) kemampuan produksi Suwar-suwir Stroberi sebanyak 16 resep (b_2) per bulan;

- (3) kemampuan produksi Suwar-suwir Cokelat sebanyak 18 resep (b_3) per bulan;
- (4) kemampuan produksi Suwar-suwir Durian sebanyak 10 resep (b_4) per bulan;
- (5) kemampuan produksi Suwar-suwir Sirsak sebanyak 17 resep (b_5) per bulan;
- (6) kemampuan produksi Suwar-suwir Lapis sebanyak 11 resep (b_6) per bulan;
- (7) biaya produksi dalam satu bulan maksimal sebesar Rp 57.616.000 (b_7);
- (8) maksimal ketersediaan bahan baku dalam satu bulan sebanyak 104 resep (b_8) produksi;
- (9) keuntungan yang didapat dalam satu bulan minimal mencapai Rp 18.508.000 (b_9);

c. menentukan *goal constraint* :

terdapat beberapa simbol yang digunakan dalam penentuan *goal constraint*, diantaranya sebagai berikut :

d_i^+ = nilai kelebihan dari terpenuhinya tujuan ke- i

d_i^- = nilai kekurangan dari terpenuhinya tujuan ke- i

b_i = sumber daya dari tujuan ke- i

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

- (1) sasaran memaksimalkan produksi suwar-suwir original

$$x_1 + d_1^- - d_1^+ = b_1;$$

- (2) sasaran memaksimalkan produksi suwar-suwir stroberi

$$x_2 + d_2^- - d_2^+ = b_2;$$

- (3) sasaran memaksimalkan produksi suwar-suwir coklat

$$x_3 + d_3^- - d_3^+ = b_3;$$

- (4) sasaran memaksimalkan produksi suwar-suwir durian

$$x_4 + d_4^- - d_4^+ = b_4;$$

- (5) sasaran memaksimalkan produksi suwar-suwir sirsak

$$x_5 + d_5^- - d_5^+ = b_5;$$

- (6) sasaran memaksimalkan produksi suwar-suwir lapis

$$x_6 + d_6^- - d_6^+ = b_6;$$

- (7) sasaran meminimalkan biaya produksi

$$a_{71}x_1 + a_{72}x_2 + a_{73}x_3 + a_{74}x_4 + a_{75}x_5 + a_{76}x_6 + d_7^- - d_7^+ = b_7;$$

- (8) sasaran meminimalkan ketersediaan bahan baku

$$a_{81}x_1 + a_{82}x_2 + a_{83}x_3 + a_{84}x_4 + a_{85}x_5 + a_{86}x_6 + d_8^- - d_8^+ = b_8;$$

- (9) sasaran memaksimalkan keuntungan

$$a_{91}x_1 + a_{92}x_2 + a_{93}x_3 + a_{94}x_4 + a_{95}x_5 + a_{96}x_6 + d_9^- - d_9^+ = b_9;$$

- d. 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

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

4. penyelesaian dengan bantuan *software* LINDO :

penyelesaian dilakukan menggunakan bantuan dari *software* LINDO dengan memasukkan fungsi tujuan, variabel, dan kendala sasaran;

5. analisis hasil dan kesimpulan :

formulasi *goal programming* yang telah dibuat dan diolah dengan bantuan *software* LINDO akan dianalisis sesuai dengan permasalahan dan tujuan penelitian. Dari persamaan yang telah dirumuskan akan diketahui hasil optimasinya. Selanjutnya, perlu dilakukan analisis sensitivitas terhadap solusi optimal yang telah dihasilkan. Penarikan kesimpulan dilakukan dengan menjawab tujuan penelitian serta memberikan saran perbaikan bagi penelitian selanjutnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

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 produk 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.

Berikut merupakan formulasi *goal programming* pada penelitian ini : meminimalkan

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

dengan kendala :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, d_1^-, d_1^+, d_2^-, d_2^+, d_3^-, d_3^+, d_4^-, d_4^+, d_5^-, d_5^+,$$

$$d_6^-, d_6^+, d_7^-, d_7^+, d_8^-, d_8^+, d_9^-, d_9^+ \geq 0$$

Hasil optimasi menggunakan *software* LINDO disajikan pada Gambar 3. Fungsi tujuan (Z) dalam penelitian menghasilkan nilai sebesar 0 ($Z = 0$). Nilai tersebut diperoleh dari penjumlahan penyimpangan pada setiap kendala yang harus diminimalkan. Kendala pada masing-masing penyimpangan, baik penyimpangan positif maupun negatif memperoleh nilai 0, artinya penyimpangan-penyimpangan dalam fungsi tujuan berhasil diminimalkan (tercapai).

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. Berdasarkan hasil optimasi yang diperoleh, jumlah produksi masing-masing produk telah sesuai dengan banyaknya produksi yang dilakukan oleh pabrik, mengartikan bahwa produksi yang telah dilakukan oleh pabrik telah optimal. Nilai penyimpangan atas (d_i^+ , dengan $i = 1,2,3,4,5,6$) dan bawah (d_i^- , dengan $i = 1,2,3,4,5,6$) masing-masing produk bernilai 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 yang diperoleh menyesuaikan dengan banyaknya produk yang diproduksi dalam jumlah optimal. 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. Total biaya produksi setelah dilakukan optimasi sebesar Rp 51.782.000 dalam satu bulan dengan ketersediaan biaya sebesar Rp 57.616.000 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, ditunjukkan oleh penyimpangan bawah (d_7^-) bernilai 5834. Hasil analisis sensitivitas *righthand side ranges* untuk biaya produksi juga menunjukkan *allowable decrease* bernilai 5834, yang artinya biaya produksi dapat dikurangi dengan batas maksimal Rp 5.834.000. 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 hanya untuk 104 resep produksi. Hasil optimasi menunjukkan bahan baku yang dibutuhkan untuk memproduksi Suwar-suwir Original yaitu sebanyak 16 resep. Bahan baku yang dibutuhkan untuk memproduksi Suwar-suwir Stroberi sebanyak 16 resep. Suwar-suwir Cokelat membutuhkan bahan baku sebanyak 18 resep. Suwar-suwir Durian membutuhkan bahan baku sebanyak 17 resep. Bahan baku yang dibutuhkan untuk memproduksi Suwar-suwir Sirsak sebanyak 16 resep. Suwar-suwir Lapis membutuhkan bahan baku untuk 11 resep. Total bahan baku yang dibutuhkan dalam satu bulan yaitu sebanyak 94 resep produksi. Hal tersebut mengartikan bahwa ada selisih antara bahan baku yang tersedia dengan total bahan baku yang diperlukan setelah dilakukan optimasi yaitu sebanyak 10 resep, ditunjukkan oleh penyimpangan bawah (d_8^-) bernilai 10. 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.

Kuntungan yang diperoleh setelah dilakukan optimasi yaitu sebesar Rp 18.508.000 per bulan. 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. Hasil optimasi juga menunjukkan nilai penyimpangan atas (d_9^+) dari keuntungan sebesar nol dan penyimpangan bawah (d_9^-) bernilai nol. 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.

```

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 3. Output dari formulasi goal programming

Melalui *software* LINDO, penulis juga melakukan analisis sensitivitas, disajikan pada Gambar 4. Analisis sensitivitas dilakukan agar diketahui rentang perubahan yang dapat dilakukan dengan tidak mempengaruhi hasil optimasi. Analisis sensitivitas yang dilakukan berfokus pada perubahan pada nilai sisi kanan. Kendala yang dipilih merupakan kendala kedelapan yaitu ketersediaan bahan baku, karena bahan baku yang tersedia seringkali tidak stabil, sehingga mengakibatkan produksi yang tidak teratur dan juga mempengaruhi keuntungan produksi yang didapat. Analisis sensitivitas dilakukan agar dapat diketahui rentang perubahan yang dapat ditoleransi pada sisi kanan ketersediaan bahan baku sehingga hasil optimasi yang telah didapatkan tidak berubah.

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. Analisis sensitivitas *software* LINDO

Berdasarkan hasil analisis sensitivitas pada LINDO (Gambar 4), 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. Rentang sisi kanan yang dapat ditolerir sehingga tidak mengubah hasil optimasi yang telah didapatkan sebelumnya yaitu $94 \leq b_8 \leq 104$.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

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 jumlah produksi yang dilakukan pabrik sesuai dengan hasil optimasi. Sedangkan biaya produksi dapat diminimumkan dari Rp 57.616.000 menjadi Rp 51.782.000 dan ketersediaan bahan baku dapat diminimumkan dari 104 resep menjadi 94 resep. 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.

Peneliti selanjutnya dapat menambahkan variasi jenis produk pada variabel keputusan dalam pembaruannya. 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

- Eunike, A., Setyanto, W., Yuniarti, R., Hamdala, I., Lukodono, R. P., dan Fanani, A. A., *Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan*, UB Press, Malang, 2018.
- Halida, U. M., *Teori Pengantar Bisnis*, Duta Media Publishing, Pamekasan, 2020.
- Hiller, F. D. dan Lieberman, G. J., *Introduction to Operation Research*, Fifth Edition, McGraw-Hill, New York, 1990, Terjemahan oleh E. Gunawan dan A. W. Mulia, *Pengantar Riset Operasi*, Edisi Kelima, Jilid 1, Erlangga, Jakarta, 1994.
- Khusaini, M., *Ekonomi Mikro : Dasar-Dasar Teori*, UB Press, Malang, 2013.

Lestari, E. D., *Suwar-Suwir, Kudapan Khas Kota Tape Jember*, Indonesia Kaya, 2015, <https://indonesiakaya.com/pustaka-indonesia/suwar-suwir-kudapan-khas-kota-tape-jember/>., Diakses pada 30 Desember 2021.

Mulyono, S., *Operation Research*, Edisi Kedua, Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta, 1999.

Nachrowi, D. N. dan Usman, H., *Teknik Pengambilan Keputusan*, Grasindo, Jakarta, 2004.

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

