

RESEARCH ARTICLE

# Snack Production Planning Strategy using Goal Programming Method

(Strategi Perencanaan Produksi Snack Menggunakan Metode *Goal Programming*)

Nadya Umama, Agustina Pradjaningsih<sup>\*)</sup>, Abduh Riski

Jurusan Matematika FMIPA Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37, Jember 68121, Indonesia

## ABSTRACT

UD Surya Snack Banyuwangi is one of the Banyuwangi snack shops that produces several kinds of snacks such as dry sponge cake, Bagiak, sato, sale, and others. Production at the factory is closely related to meeting market demand. Therefore, factories must carry out production planning so that they can produce products in sufficient quantities to meet market demand. Production planning involves making decisions regarding the number of products produced, resource allocation, and setting up the production process to achieve effectiveness and efficiency in the process. The article based on this research aims to obtain optimization values in production planning to meet market demand using the Goal Programming method. Goal Programming is a method that aims to minimize deviations from all goals by adjusting decision variables to achieve conformity with the specified goals. This research was carried out by direct observation at UD Surya Snack which was in direct contact with the factory owner. The data and information used in this research include production volume, production value, profits, production costs, and labor costs in one month. The data was then modeled using the Goal Programming method to determine decision variables, constraint functions, and objective functions and solved with the help of Excel Solver. The results obtained show that the application of Goal Programming in UD. Surya Snack production planning shows optimal values. The total profit earned was IDR 17.078.000 in one month after deducting production costs and labor costs. The deviation values of all constraints that must be minimized in the objective function have been met.

UD Surya Snack Banyuwangi merupakan salah satu toko oleh-oleh jajanan Banyuwangi yang memproduksi beberapa macam jajanan seperti bolu kering, bagiak, sato, sale, dan lain-lain. Produksi pada pabrik berkaitan erat dengan pemenuhan permintaan pasar. Oleh karena itu, pabrik harus melakukan perencanaan produksi agar dapat memproduksi produk dengan jumlah yang cukup untuk memenuhi permintaan pasar. Perencanaan produksi melibatkan pengambilan keputusan terkait jumlah produk yang diproduksi, alokasi sumber daya, serta pengaturan proses produksi untuk mencapai efektivitas dan efisiensi dalam proses tersebut. Artikel yang berdasarkan pada penelitian ini bertujuan untuk memperoleh nilai optimasi dalam perencanaan produksi untuk memenuhi permintaan pasar dengan menggunakan metode *goal programming*. *Goal programming* merupakan metode yang bertujuan meminimumkan penyimpangan dari semua tujuan dengan penyesuaian terhadap variabel-variabel keputusan untuk mencapai kesesuaian dengan tujuan yang ditentukan. Penelitian ini dilakukan dengan observasi secara langsung pada UD. Surya Snack yang berhubungan langsung dengan pemilik pabrik. Data dan informasi yang digunakan pada penelitian ini meliputi volume produksi, nilai produksi, keuntungan, biaya produksi, dan biaya tenaga kerja dalam satu bulan. Data tersebut selanjutnya dimodelkan dengan metode *goal programming* untuk menentukan variabel keputusan, fungsi kendala, serta fungsi tujuan dan diselesaikan dengan bantuan *Excel Solver*. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa penerapan *goal programming* pada perencanaan produksi UD Surya Snack menunjukkan nilai optimal. Keuntungan yang diperoleh total Rp 17.078.000 dalam satu bulan setelah dikurangi dengan biaya produksi dan biaya tenaga kerja. Sedangkan maksimum nilai produksi perbulan sebesar Rp 42.000.000 sesuai target yang telah direncanakan dan nilai penyimpangan menunjukkan angka nol terhadap target yang ingin dicapai.

**Keywords:** Optimization, Multi-objective, Goal programming, Production planning.

<sup>\*)</sup>Corresponding author:  
Agustina Pradjaningsih  
E-mail: agustina.fmipa@unej.ac.id

## PENDAHULUAN

Dunia industri mengalami persaingan dalam seluruh aspek yang didukung dengan kemajuan

teknologi dan sistem informasi. Perusahaan mengalami kompetisi yang berfokus pada nilai yang dapat diberikan kepada pelanggan. Persaingan yang unggul dari sebuah perusahaan berkaitan dengan

penawaran mutu yang sama atau lebih tinggi, namun dengan biaya yang lebih rendah [1]. Perkembangan sebuah perusahaan berkaitan erat dengan cara memenuhi permintaan pasar. Dalam melakukan proses pemenuhan tersebut perlu adanya suatu perencanaan yang disebut dengan perencanaan produksi. Adanya perencanaan produksi dapat membantu perusahaan mencapai tujuan secara efektif untuk mencapai tujuan secara optimal [2]. Tujuan dari perencanaan produksi adalah untuk menyusun rencana produksi yang dapat memenuhi permintaan dengan tepat waktu dan biaya yang minimal. Permasalahan pemenuhan permintaan butuh cara efisien untuk mencapai solusi dengan mempertimbangkan adanya sumber daya [3]. Dalam mencapai tujuan itu perusahaan harus mempertimbangkan berbagai faktor seperti jumlah permintaan, kapasitas produksi, ketersediaan sumber daya, dan biaya produksi. Solusi optimal dapat dipengaruhi oleh perubahan variasi dari nilai parameter yang digunakan [4]. Sistem perencanaan serta pengendalian produksi harus didasari dengan perhitungan yang tepat [5].

Kegiatan perencanaan produksi memperhatikan adanya metode kontrol persediaan untuk menentukan jumlah maksimum dan minimum persediaan [6]. Adanya suatu perencanaan pada perusahaan akan mampu memberikan layanan maksimal untuk efisiensi produksi. Untuk menentukan perencanaan proses produksi, perusahaan dihadapkan dengan persoalan optimasi lebih dari satu tujuan maka diperlukan bantuan metode *goal programming* sebagai salah satu alternatif untuk membantu menemukan solusi optimal.

*Goal programming* merupakan perluasan dari program linier yang merupakan salah satu teknik dari riset operasi dalam pemecahan permasalahan optimasi [7]. Perbedaan program linier dengan *goal programming* terletak pada penggunaan fungsi tujuan. Pada dasarnya, program linier untuk minimal dua variabel dapat diselesaikan dengan metode grafik dan metode simpleks [8]. Program linier hanya terdapat satu fungsi tujuan untuk meminimumkan atau memaksimumkan sedangkan pada *goal programming* lebih dari satu tujuan yang ingin dicapai (*multi-objective*).

Beberapa penelitian sejenis yang telah dilakukan yaitu Kabosu, dkk pada 2020 meneliti produksi Mebel UD. Latanza yang menyatakan sasaran untuk perencanaan produksi dapat terpenuhi dari hasil nilai

simpangan yang sesuai [9], Faisal, dkk pada 2020 dengan penelitiannya yang menghasilkan perencanaan produksi untuk mencapai tujuan pemenuhan permintaan, penjualan, dan minimum biaya dapat terpenuhi menggunakan *goal programming* [10]. Penelitian yang dilakukan Salsabila pada 2021 mengenai penerapan *goal programming* Mebel IRIAN menunjukkan adanya peningkatan hasil produksi pada jenis mebel dan dapat meminimumkan kendala sasaran yang telah ditentukan [11]. Rosyidi, dkk melakukan penelitian terkait pemecahan masalah menggunakan *goal programming* terkait pemenuhan permintaan pasar pada 2022 menunjukkan pengoptimalan hasil yang tercapai dengan mempertimbangkan sisi permintaan maupun penawaran yang diberikan [12], serta penelitian oleh Nilamsari, dkk pada 2022 yang menunjukkan produksi dapat dioptimalkan dengan menerapkan metode *goal programming* dengan seluruh nilai penyimpangan positif maupun negatif tercapai dalam satu kali proses optimasi [13]. Pradjaningsih, dkk pada Juni 2023 meneliti bahwa produksi roti di Difa Bakery adalah optimal dan mengalami peningkatan pada produksi roti tawar [14], sedangkan pada bulan Juli 2023, Pradjaningsih, dkk menghasilkan jadwal satuan pengamanan yang optimal dari segi jumlah jam kerja serta hari libur. Beberapa penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode *Goal Programming* dapat memberikan solusi optimal dalam membantu perencanaan produksi suatu perusahaan [15].

UD. Surya Snack merupakan salah satu perusahaan produk makanan olahan yang berlokasi di Kabupaten Banyuwangi. Makanan olahan yang diproduksi meliputi bolu kering, bagiak, sato, sale, dan sebagainya. Permasalahan yang dihadapi UD. Surya Snack dalam masa penjualan yaitu perubahan permintaan pasar. Selama berproduksi, umumnya terdapat kelebihan persediaan produk akibat jumlah permintaan pasar yang menurun. Berdasarkan hal tersebut, perlu adanya perencanaan produksi. Berdasarkan permasalahan yang dihadapi oleh UD. Surya Snack serta adanya penggunaan metode *goal programming* pada penelitian-penelitian terdahulu yang telah diuraikan sebelumnya, penulis tertarik untuk menerapkan metode *goal programming* pada permasalahan yang dihadapi oleh UD. Surya Snack. Metode tersebut akan digunakan untuk memaksimumkan keuntungan, sehingga akan menghasilkan solusi yang sesuai dengan tujuan perusahaan.

## METODE PENELITIAN

### Model Goal Programming

Model *goal programming* merupakan perluasan dari model program linier terkait asumsi, notasi, formulasi, prosedur perumusan model dan penyelesaian yang tidak berbeda [16]. Program linier memiliki tiga komponen utama, yaitu variabel keputusan, fungsi tujuan, dan fungsi kendala. Secara umum permasalahan program linier dirumuskan dalam model matematika sebagai berikut :

Maksimumkan/Minimumkan

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

dengan kendala,

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \{ \leq, =, \geq \} b_i \quad (2)$$

$$x_j \geq 0 \quad (3)$$

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

Keterangan :

$Z$  : nilai fungsi tujuan

$x_j$  : variabel keputusan ke- $j$  atau banyak produk ke- $j$

$a_{ij}$  : banyak sumber ke- $i$  yang dialokasikan untuk menghasilkan setiap unit keluaran kegiatan ke- $j$

$b_i$  : banyak sumber ke- $i$  yang tersedia untuk dialokasikan ke setiap unit kegiatan

$c_j$  : koefisien  $x_j$  atau harga jual setiap unit  $j$

$m$  : jumlah sumberdaya yang tersedia

$n$  : jumlah aktivitas

Berdasarkan model matematika dari program linier tersebut yang dikembangkan menjadi *goal programming*

[17]. Model matematika dari *goal programming* sebagai berikut :

Minimumkan

$$Z = \sum_{i=1}^m (d_i^+ + d_i^-) \quad (4)$$

dengan kendala,

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j - d_i^+ + d_i^- \{ \leq, =, \geq \} b_i \quad (5)$$

$$x_j, d_i^+, d_i^- \geq 0 \quad (6)$$

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

Keterangan :

$d_i^+, d_i^-$  : jumlah unit deviasi yang kurang (-) atau lebih (+) terhadap tujuan

$x_j$  : variabel keputusan ke- $j$

$a_{ij}$  : koefisien fungsi kendala yang berhubungan dengan  $x_j$  untuk tujuan ke- $i$

$b_i$  : tujuan yang ingin dicapai

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Data yang digunakan berdasarkan pembukuan yang telah ada pada UD Surya Snack Banyuwangi. Variabel keputusan pada penelitian ini antara lain, bolu kering ( $x_1$ ), bagiak ( $x_2$ ), sato ( $x_3$ ), dan sale ( $x_4$ ). Formasi pemodelan terdiri dari pemodelan fungsi kendala dan pemodelan fungsi tujuan. Pemodelan fungsi kendala dibagi menjadi dua bagian yang telah disusun pada tabel. Tabel 1 merupakan kendala yang akan dimaksimumkan meliputi volume produksi, nilai produksi, dan keuntungan. Tabel 2 merupakan kendala yang akan diminimumkan meliputi biaya produksi, dan biaya tenaga kerja:

Tabel 1. Kendala yang akan dimaksimumkan

Jenis Produk	Volume Produksi (Bungkus)	Nilai Produksi (Rupiah)	Keuntungan (Rupiah)
Bolu kering	475	21.000	9.000
Bagiak	450	25.000	9.000
Sato	450	23.000	8.000
Sale	500	20.000	10.000
Target Total	-	42.000.000	17.000.000

Tabel 2. Kendala yang akan diminimumkan

Jenis Produk	Biaya Produksi (Rupiah)	Biaya Tenaga Kerja (Rupiah)
Bolu kering	10.000	3.000
Bagiak	13.000	3.000
Sato	13.000	3.000
Sale	9.000	2.000
Target Total	21.500.000	5.200.000

Tabel 3. Formulasi fungsi kendala yang akan dimaksimumkan

Kendala	Fungsi Kendala
Bolu kering	$x_1 + d_1^- - d_1^+ = 475$
Bagiak	$x_2 + d_2^- - d_2^+ = 450$
Sato	$x_3 + d_3^- - d_3^+ = 450$
Sale	$x_4 + d_4^- - d_4^+ = 500$
Nilai produksi	$21000x_1 + 25000x_2 + 23000x_3 + 20000x_4 + d_5^- - d_5^+ = 42000000$
Keuntungan	$9000x_1 + 9000x_2 + 8000x_3 + 10000x_4 + d_6^- - d_6^+ = 17000000$

Tabel 4. Formulasi fungsi kendala yang akan diminimumkan

Kendala	Fungsi Kendala
Biaya produksi	$10000x_1 + 13000x_2 + 13000x_3 + 9000x_4 + d_7^- - d_7^+ = 21500000$
Biaya tenaga kerja	$3000x_1 + 3000x_2 + 3000x_3 + 2000x_4 + d_8^- - d_8^+ = 5200000$

Berdasarkan data pada Tabel 1 kendala yang akan dimaksimumkan, diformulasikan yang disajikan pada Tabel 3, sedangkan formulasi kendala yang akan

diminimumkan berdasarkan Tabel 2 disajikan pada Tabel 4.

Pemodelan fungsi tujuan yang telah diberikan faktor prioritas sebagai berikut :

Minimumkan

$$Z = P_1d_1^- + P_2d_2^- + P_3d_3^- + P_4d_4^- + P_5d_5^- + P_6d_6^- + P_7d_7^+ + P_8d_8^+ \tag{7}$$

dengan kendala:

$$\begin{aligned}
 &x_1 + d_1^- - d_1^+ = 475 \\
 &x_2 + d_2^- - d_2^+ = 450 \\
 &x_3 + d_3^- - d_3^+ = 450 \\
 &x_4 + d_4^- - d_4^+ = 500 \\
 &21000x_1 + 25000x_2 + 23000x_3 + 20000x_4 + d_5^- - d_5^+ = 4200000 \\
 &9000x_1 + 9000x_2 + 8000x_3 + 10000x_4 + d_6^- - d_6^+ = 17000000 \\
 &10000x_1 + 13000x_2 + 13000x_3 + 9000x_4 + d_7^- - d_7^+ = 21500000 \\
 &3000x_1 + 3000x_2 + 3000x_3 + 2000x_4 + d_8^- - d_8^+ = 5200000
 \end{aligned} \tag{8}$$

**Diskusi**

Minimumkan **Z** berarti meminimalisasi penyimpangan atau deviasi dari volume produksi bolu kering ( $d_1^-$ ), bagiak ( $d_2^-$ ), sato ( $d_3^-$ ), dan sale ( $d_4^-$ ), nilai produksi ( $d_5^-$ ), keuntungan ( $d_6^-$ ), biaya produksi

( $d_7^+$ ), dan biaya tenaga kerja ( $d_8^+$ ) untuk mencapai nilai optimal dari target yang telah ditentukan.

Hasil dari penelitian yang dilakukan menunjukkan nilai optimal untuk seluruh kendala tujuan dengan nilai **Z = 1892**. Tujuan pertama yaitu memaksimumkan

volume produksi  $(d_1^+) = (d_1^-) = 0$ ,  $(d_3^+) = (d_3^-) = 0$ ,  $(d_4^+) = (d_4^-) = 0$ , yang berarti tidak ada nilai simpangan untuk produk bolu kering, sato, dan sale. Untuk produk bagiak  $(d_2^+) = 17$ ,  $(d_2^-) = 0$  yang berarti produksi untuk bagiak dapat dilebihkan dari target sebanyak 17 produk.

Tujuan memaksimalkan nilai produksi dilihat dari hasil optimasi  $(d_5^+) = (d_5^-) = 0$  yang berarti tidak ada nilai yang melebihi target yaitu **Rp 42.000.000**. Pada tujuan memaksimalkan keuntungan, nilai  $(d_6^+) = 78.000$ ,  $(d_6^-) = 0$ , yang berarti keuntungan dalam sebulan dapat dimaksimalkan dari target menjadi **Rp 17.078.000**. Selanjutnya, tujuan meminimumkan biaya produksi dapat diminimumkan menjadi **Rp 21.171.000**, berdasarkan hasil setelah optimasi yaitu nilai  $(d_7^+) = 0$ ,  $(d_7^-) = 329.000$ . Alokasi biaya tenaga kerja dalam sebulan dapat diminimumkan berdasar nilai nilai  $(d_8^+) = 0$ ,  $(d_8^-) = 24.000$  menjadi **Rp 5.176.000**. Nilai simpangan yang terjadi pada biaya produksi dan biaya tenaga kerja menunjukkan bahwa biaya yang dialokasikan dapat diminimumkan dari ketersediaan biaya awal.

## KESIMPULAN

Penerapan metode *goal programming* pada UD. Surya Snack Banyuwangi dengan bantuan Excel Solver dapat mengoptimalkan produksi dengan memperhatikan tujuan dan batasan yang telah ditentukan. Keuntungan maksimum yang diperoleh total Rp 17.078.000 dalam satu bulan setelah dikurangi dengan biaya produksi dan biaya tenaga kerja. Sedangkan maksimum nilai produksi perbulan sebesar Rp 42.000.000 sesuai target yang telah direncanakan dan nilai penyimpangan menunjukkan angka nol terhadap target yang ingin dicapai.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. A. Thompson, J. E. Gamble, M. A. Peteraf, and A. J. Strickland III, *Crafting and Executing Strategy - The Quest for Competitive Advantage*. New York: McGraw-Hill Education, 2018.
- [2] A. Eunike, W. Setyanto, R. Yuniarti, I. Hamdala, R. P. Luodono, and A. A. Fanani, *Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan*. Malang: UB Press, 2018.
- [3] O. Akande, *An Intregated Approach to Production Planning and Control Systems in Small Scale Industry*. ProQuest LLC, 2019.

- [4] Puryani, and A. Ristono, *Penelitian Operasional*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2012.
- [5] M. Fajar, and Y. D. Lestari, "Aggregate planning analysis in PT. Akebono Brake Astra," *Journal of Business and Management*, vol. 6, no. 2, pp. 182-191, April 2017.
- [6] E. A. Silver, D. F. Pyke, and R. Peterson, *Inventory and Production Management in Supply*. CRC Press, 2016.
- [7] Maswarni, H. Hermawan, and Kartono, *Riset Operasi*. Tangerang: UNPAM Press, 2019.
- [8] H. A. Taha, *Operation Research: An Introduction*. England: Pearson, 2017.
- [9] M. Y. Kabosu, and Kartiko, "Analisis *goal programming* (GP) pada optimalisasi perencanaan produksi mebel UD. Latanza," *Jurnal Statistika Industri dan Komputasi*, vol. 5, no. 1, pp. 22-40, Juli 2020.
- [10] M. D. Faisal, H. Bagus, and S. Sunarya, "Perhitungan metode *goal programming* untuk optimasi perencanaan produk keripik singkong pada PT. Cassava Chips," *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, vol. 2, no. 1, 2020.
- [11] Salsabila. *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, 2021.
- [12] N. C. Rosyidi, A.M. Khasanah, and W. L. Pringgo, "A *goal programming* model for joint decision making of order allocation, supplier selection, and carrier considering corporate social responsibility," *Jurnal Teknik Industri*, vol. 24, no. 1, pp. 45-52, Juni 2022.
- [13] F. T. Nilamsari, K. A. Santoso, and A. Pradjaningsih, "Optimasi produksi suwar-suwir menggunakan metode *goal programming* (Studi Kasus: Pabrik Sari Rasa Jember)," *Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika*, vol. 15, no. 1, pp. 41-54, Juni 2023.
- [14] Pradjaningsih, A., Pin, A.H., dan Kusbudiono, 2023. "Analisis Sensitivitas Optimasi Produksi Roti Menggunakan Metode *goal programming*" dalam SNPM Prosiding, vol 1 (Surabaya), pp. 208-2017, Juni 2023.
- [15] A. Pradjaningsih, I. R. Aulia, and A. Riski, "Penerapan *goal programming* untuk optimalisasi penjadwalan jam kerja satuan pengamanan," *Journal of Applied Informatics and Computing*, vol 7, no. 1, pp. 22-27, Juli 2023.
- [16] F. S. Hillier, and G. J. Lieberman, *Introduction to Operation Research*. USA: Mc Graw Hill, 2015.
- [17] J. Siang, *Riset Operasi dalam Pendekatan Algoritma*. Yogyakarta: ANDI, 2014.