

Penggunaan *Forecasting* dan *Goal programming* dalam Optimasi Perencanaan Produksi Beras

Syifa Mardiyah*, M Yusuf Fajar, Farid H Badruzzaman

Prodi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*syifamardiyah99@gmail.com, myusuffajar@yahoo.com, hirjifarid@gmail.com

Abstract. Rice is an important commodity in Indonesia because of its role as a staple food, which the majority of Indonesians consume every day as a carbohydrate intake. The "SM" Rice Shop is a place that manages rice production as well as sells it personally and to distributors. This shop produces 3 kinds of rice, namely white rice, brown rice, and white glutinous rice. The "SM" Rice Shop strives to always fulfill the existing demand based on market demand. Therefore shop owners always try to make optimal production planning. Forecasting is an integral part of production planning. In planning the production, forecasting is carried out to find out sales predictions in the following year based on data from the previous year. Forecasting is done with the help of MINITAB *software*. On the other hand, the shop tries to minimize production costs and maximize profits, one method that can accomplish these three goals is *goal programming*. *Goal programming* is an extension of the linear programming model. The main difference lies in the structure and use of the objective function. In general, *goal programming* is used to solve problems that have multiple goals or more than one goal. In completing this *goal programming* model using the LINGO *software*. The results obtained get the optimal solution, namely the achievement of rice production targets, the minimum costs of rice production and the maximum profits from rice sales.

Keywords: *Optimization, forecasting, goal programming, MINITAB, LINGO.*

Abstrak. Beras merupakan komoditas penting di Indonesia karena perannya sebagai makanan pokok yang mayoritas setiap penduduk Indonesia mengkonsumsinya setiap hari sebagai asupan karbohidrat. Toko Beras "SM" merupakan tempat yang mengelola produksi beras sekaligus menjualnya secara pribadi maupun kepada distributor. Toko ini memproduksi 3 macam beras, yaitu beras putih, beras merah, dan beras ketan putih. Toko Beras "SM" berusaha untuk selalu memenuhi permintaan yang ada berdasarkan permintaan pasar. Maka dari itu pemilik toko selalu berusaha untuk membuat perencanaan produksi yang optimal. Peramalan merupakan bagian integral dari perencanaan produksi. Dalam melakukan perencanaan produksi tersebut dilakukan peramalan untuk mengetahui prediksi penjualan pada tahun selanjutnya berdasarkan data pada tahun sebelumnya. Peramalan tersebut dilakukan dengan bantuan *software* MINITAB. Disisi lain toko tersebut berusaha untuk meminimalkan biaya produksi dan memaksimalkan keuntungan, salah satu metode yang dapat menyelesaikan ketiga tujuan tersebut adalah *goal programming*. *Goal programming* merupakan perluasan dari model *linear programming*. Perbedaan utamanya terletak pada struktur dan penggunaan fungsi tujuan. Secara umum *goal programming* digunakan untuk menyelesaikan persoalan yang memiliki tujuan ganda atau lebih dari satu tujuan. Dalam penyelesaian model *goal programming* ini menggunakan bantuan *software* LINGO. Hasil yang diperoleh mendapatkan solusi yang optimal, yaitu tercapainya target produksi beras, hasil biaya produksi beras yang minimal dan hasil keuntungan penjualan beras yang maksimal.

Kata Kunci: *Optimasi, peramalan, goal programming, MINITAB, LINGO.*

A. Pendahuluan

Saat ini beras merupakan komoditas penting di Indonesia karena perannya sebagai makanan pokok yang mayoritas setiap penduduk Indonesia mengkonsumsinya setiap hari sebagai asupan karbohidrat [1]. Selain itu, beras juga menjadi komoditas penting dan strategis karena berkaitan dengan isu ketahanan pangan di Indonesia. Tidak hanya dari segi produksi dan konsumsi, beras menjadi penting karena merupakan sumber devisa dan menyerap banyak tenaga kerja, khususnya bagi jutaan rumah tangga petani pedesaan [2].

Toko Beras “SM” merupakan tempat yang mengelola produksi beras sekaligus menjualnya secara pribadi maupun kepada distributor. Toko ini memproduksi 3 macam beras, yaitu beras putih, beras merah, dan beras ketan putih. Toko Beras “SM” berusaha untuk selalu memenuhi permintaan yang ada berdasarkan permintaan pasar, tidak kurang atau lebih. Karena jika produksi beras kurang maka permintaan konsumen tidak dapat terpenuhi, namun jika produksi beras melebihi permintaan hal ini akan membuat biaya produksi tidak dapat teratasi. Maka dari itu pemilik toko selalu berusaha untuk membuat perencanaan produksi yang optimal.

Perencanaan produksi merupakan suatu kegiatan untuk mengevaluasi fakta pada masa lalu dan sekarang serta mengantisipasi perubahan dan kecenderungan pada masa yang akan datang untuk menentukan strategi dan penjadwalan produksi yang tepat supaya dapat mewujudkan sasaran yang memenuhi permintaan secara efektif dan efisien [3]. Perencanaan produksi menuntut penaksir atas permintaan produk atau jasa yang diharapkan akan disediakan perusahaan pada masa yang akan datang. Dengan demikian, peramalan merupakan bagian integral dari perencanaan produksi [4]. Peramalan merupakan suatu fungsi bisnis yang berusaha untuk memperkirakan penjualan dan penggunaan produk sehingga produk-produk tersebut dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat [5]. Dalam hal ini peramalan dilakukan untuk mengetahui prediksi penjualan pada tahun berikutnya berdasarkan data pada tahun sebelumnya. Peramalan ini akan dilakukan menggunakan bantuan *software* MINITAB [6].

Sebagai pebisnis, pemilik Toko Beras “SM” berkeinginan untuk dapat meminimumkan biaya produksi yang tersedia dan memaksimalkan keuntungan yang didapatkan. Dalam hal ini pemilik memiliki 3 tujuan yang ingin dicapai, yaitu mengoptimalkan jumlah produksi, meminimalkan biaya produksi, dan memaksimalkan keuntungan yang dicapai. Model yang dapat digunakan untuk menyelesaikan tujuan-tujuan tersebut salah satunya adalah dengan menggunakan *goal programming*.

Goal programming merupakan perluasan dari *linear programming*. Perbedaannya terletak pada kehadiran sepasang variabel deviasional yang muncul pada fungsi tujuan dan fungsi-fungsi kendala [7]. Secara umum *goal programming* digunakan untuk menyelesaikan persoalan yang memiliki tujuan ganda atau lebih dari satu tujuan.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas maka rumusan masalah yang akan dibahas adalah:

1. Berapa jumlah produksi beras yang optimal?
2. Berapa biaya produksi beras yang minimal?
3. Berapa keuntungan pendapatan maksimal yang dapat diperoleh?
Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:
 1. Mengetahui jumlah produksi beras yang optimal.
 2. Mengetahui biaya produksi beras minimal pada Toko Beras “SM”.
 3. Mengetahui keuntungan maksimal pada Toko Beras “SM”

B. Metodologi Penelitian

Proses penelitian diawali dengan studi pustaka/literatur, pengumpulan data sekunder dari perusahaan bersangkutan, dan analisis data. Pada tahapan analisis data yang dilakukan untuk perencanaan produksi. Data yang dikumpulkan adalah sebagai berikut:

1. Data penjualan beras pada bulan Mei tahun 2020 sampai bulan April tahun 2021
2. Data biaya proses produksi beras perkilogram
3. Data harga penjualan setiap jenis beras
4. Data keuntungan penjualan beras perkilogram

Kemudian melakukan peramalan terhadap data penjualan beras. Selanjutnya hasil data peramalan dianalisis dengan *goal programming* untuk mengetahui apakah perencanaan produksi optimal atau tidak.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Peramalan Permintaan Produksi

Dalam menentukan optimasi perencanaan produksi beras pada toko beras “SM” akan digunakan model *goal programming*. Namun, sebelum memformulasikan data ke dalam *goal programming* terlebih dahulu harus membuat suatu peramalan dari data penjualan yang nantinya akan menjadi batasan target yang akan digunakan pada formulasi *goal programming*.

Langkah-langkah yang dilakukan untuk meramalkan permintaan produk beras adalah sebagai berikut:

1. Mengumpulkan dan mengolah data

Data yang digunakan adalah data penjualan di toko beras “SM” pada periode bulan Mei tahun 2020 sampai April tahun 2021. Data tersebut terdapat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Penjualan Beras Bulan Mei Tahun 2020 – Bulan April 2021

No	Bulan	Penjualan (perkilogram)		
		Beras Putih	Beras Merah	Beras Ketan Putih
1	Mei 2020	4207	1097	935
2	Juni 2020	4458	1032	933
3	Juli 2020	4586	1240	921
4	Agustus 2020	3736	1157	974
5	September 2020	3953	986	913
6	Oktober 2020	4024	1150	890
7	November 2020	4245	990	903
8	Desember 2020	4202	1196	898
9	Januari 2021	4961	1014	941
10	Februari 2021	4676	951	930
11	Maret 2021	4603	1162	893
12	April 2021	4570	1220	910
TOTAL		52221	13195	11041

Sumber: Toko Beras “SM”.

2. Menentukan metode peramalan

Metode peramalan dapat ditentukan berdasarkan pola data. Untuk mengetahui pola data tersebut hal yang dilakukan adalah membuat diagram pancar untuk masing-masing penjualan jenis beras. Dimisalkan periode 1 adalah bulan Mei tahun 2020, periode 2 adalah bulan Juni tahun 2020, dan seterusnya.

3. Peramalan

Setelah diketahui bahwa data penjualan tersebut dapat diramalkan menggunakan metode *single exponential smoothing*, langkah selanjutnya adalah melakukan proses peramalan dengan menggunakan *software* Minitab dengan nilai parameter yang akan digunakan adalah α 0,1; 0,2; 0,3; dan 0,4 ($\alpha = 0,1; \alpha = 0,2; \alpha = 0,3; \alpha = 0,4$). Kemudian mencari nilai MAPE, MAD dan MSD terkecil dari setiap grafik untuk setiap jenis beras untuk mengetahui nilai parameter terbaik.

Tabel 2. Nilai *Error* Peramalan Beras Putih

Nilai <i>Error</i>	Beras Putih			
	$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,2$	$\alpha = 0,3$	$\alpha = 0,4$

MAPE	7	6	6	5
MAD	295	276	257	237
MSD	130496	122105	117814	115647

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2021.

Berdasarkan Tabel 2 nilai *error* terkecil terdapat pada $\alpha = 0,4$ sehingga data peramalan beras putih yang akan digunakan adalah hasil peramalan *single exponential smoothing* dengan nilai parameter $\alpha = 0,4$.

Tabel 3. Nilai *Error* Peramalan Beras Merah

Beras Merah				
Nilai <i>Error</i>	$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,2$	$\alpha = 0,3$	$\alpha = 0,4$
MAPE	8,6	9	9,3	9,6
MAD	92,9	97,1	100,8	104,2
MSD	10338,7	11291,9	12278,4	13301,2

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2021.

Berdasarkan Tabel 3 nilai *error* terkecil terdapat pada $\alpha = 0,1$ sehingga data peramalan beras putih yang akan digunakan adalah hasil peramalan *single exponential smoothing* dengan nilai parameter $\alpha = 0,1$

Tabel 4. Nilai *Error* Peramalan Beras Ketan Putih

Beras Ketan Putih				
Nilai <i>Error</i>	$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,2$	$\alpha = 0,3$	$\alpha = 0,4$
MAPE	2,215	2,233	2,239	2,225
MAD	20,34	20,538	20,611	20,508
MSD	587,609	600,816	626,438	658,657

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2021.

Berdasarkan Tabel 4 nilai *error* terkecil terdapat pada $\alpha = 0,1$ sehingga data peramalan beras putih yang akan digunakan adalah hasil peramalan *single exponential smoothing* dengan nilai parameter $\alpha = 0,1$

Sehingga hasil peramalan untuk seluruh jenis beras dapat dilihat pada Tabel 4 berikut

Tabel 5. Hasil Peramalan untuk Setiap Jenis Produk Beras

No	Bulan	Hasil Peramalan (perkilogram)		
		Beras Putih	Beras Merah	Beras Ketan Putih
1	Mei 2021	4161	1111	928
2	Juni 2021	4180	1109	929
3	Juli 2021	4291	1102	929
4	Agustus 2021	4409	1116	928
5	September 2021	4140	1120	933
6	Oktober 2021	4065	1106	931
7	November 2021	4049	1115	927
8	Desember 2021	4128	1099	925
9	Januari 2022	4158	1109	922
10	Februari 2022	4479	1099	924
11	Maret 2022	4558	1084	925
12	April 2022	4576	1092	921
TOTAL		51194	13262	11122

Formulasi Goal programming

Langkah-langkah mengoptimalkan perencanaan produksi menggunakan model *goal programming* adalah sebagai berikut:

1. Penentuan Variabel Keputusan
 x_1 = Beras putih (perkilogram)
 x_2 = Beras merah (perkilogram)
 x_3 = Beras ketan putih (perkilogram)
2. Formulasi Fungsi Kendala dan Tujuan

Pada penelitian ini ada beberapa tujuan atau sasaran yang ingin dicapai untuk membantu dalam pengambilan keputusan untuk membuat perencanaan produksi, kendala-kendala tersebut meliputi:

- a. Kendala target permintaan pasar

$$x_i + d_i^- - d_i^+ = a_{ik} \tag{1}$$

Dimana:

x_i = jumlah produk i yang diproduksi

a_{ik} = permintaan produk i pada bulan k

d_i^- = nilai penyimpangan dibawah a_{ik}

d_i^+ = nilai penyimpangan diatas a_{ik}

Berdasarkan persamaan 1, formulasi fungsi kendala untuk permintaan beras adalah sebagai berikut:

$$x_1 + d_1^- - d_1^+ = a_{1k}$$

$$x_2 + d_2^- - d_2^+ = a_{2k}$$

$$x_3 + d_3^- - d_3^+ = a_{3k}$$

Dalam memenuhi target permintaan pasar maka nilai penyimpangan negatif dan positif harus diminimumkan supaya tidak terjadi kekurangan produksi yang menyebabkan kurangnya jumlah produk dari target permintaan dan tidak terjadi kelebihan produksi yang akan menyebabkan biaya produksi tidak terkendali sehingga fungsi tujuannya adalah

$$Min Z = \sum_{i=1}^3 (d_i^- - d_i^+)$$

- b. Kendala meminimumkan biaya produksi

Biaya produksi merupakan biaya yang digunakan dalam melakukan proses produksi. Biaya ini terdiri dari biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung, dan biaya *overhead*. Biaya *overhead* merupakan biaya yang harus dikeluarkan perusahaan diluar biaya yang tidak berkaitan secara langsung dengan produksi. Biaya produksi untuk setiap jenis beras dapat dilihat pada Tabel 5 berikut:

Tabel 6. Biaya Produksi Beras

No	Jenis Beras	Biaya Bahan Baku (/kg)	Biaya Tenaga Kerja (/kg)	Biaya Overhead (/kg)	Total Biaya Produksi (/kg)
1.	Beras Putih	Rp 4.250,-	Rp 888,4,-	Rp 84,15,-	Rp 5.222,55,-
2.	Beras Merah	Rp 8.500,-	Rp 888,4,-	Rp 171,27,-	Rp 9.559,67,-
3.	Beras Ketan Putih	Rp 4.600,-	Rp 888,4,-	Rp 91,08,-	Rp 5.579,48,-

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2021

Berdasarkan data pada Tabel 6 maka kendala meminimumkan biaya produksi dapat disubsitusikan pada persamaan 2 sebagai berikut:

$$5222,55X_1 + 9559,67X_2 + 5579,48X_3 + d_4^- - d_4^+ = f_k \tag{2}$$

Dimana:

f_k = hasil biaya produksi pada bulan k

Tujuan dari meminimumkan biaya produksi adalah meminimalisir dampak kerugian dari terlalu banyaknya biaya produksi yang dikeluarkan. Maka nilai penyimpangan positif atau nilai yang berada di atas hasil biaya produksi harus diminimumkan sehingga fungsi tujuannya adalah

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

c. Kendala memaksimalkan target keuntungan

Keuntungan penjualan dari setiap jenis beras memiliki hasil yang berbeda, hal ini bergantung pada biaya produksi dan harga jual beras tersebut. Keuntungan penjualan beras dapat dilihat pada Tabel 7 berikut:

Tabel 7. Keuntungan Penjualan Beras

Jenis Beras	Keuntungan (Perkilogram)
Beras Putih	Rp 3.777,45
Beras Merah	Rp 3.440,33
Beras Ketan Putih	Rp 6.920,52

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2021

Berdasarkan data pada Tabel 7 maka kendala meminimumkan biaya produksi dapat disubsstitusikan pada persamaan 3 sebagai berikut:

$$3777,45X_1 + 3440,33X_2 + 8484,52X_3 + d_5^- - d_5^+ = g_k \quad (3)$$

Dimana:

g_k = hasil keuntungan pada bulan k

Toko beras "SM" memiliki tujuan untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal sehingga penyimpangan dibawah target keuntungan harus diminimumkan maka fungsi tujuannya adalah

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

3. Penetapan Prioritas

Prioritas 1: Memaksimalkan produksi

Prioritas 2: Meminimumkan biaya produksi

Prioritas 3: Memaksimalkan target keuntungan

Fungsi tujuannya adalah

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

Dimana:

P_i = urutan prioritas (dengan $i = 1, 2, 3, \dots, n$)

4. Fungsi Tujuan Model

$$\text{Min } Z = P_1 \sum_{i=1}^3 (d_i^- - d_i^+) + P_2 (d_4^+) + P_3 (d_5^-)$$

Optimasi perencanaan produksi yang akan dibuat adalah untuk periode satu tahun dan dibuat dalam jangka waktu perbulan. Berdasarkan model di atas, maka fungsi tujuan model untuk setiap bulannya (untuk target permintaan pasar, dapat dilihat pada Tabel 4, batasan biaya produksi pada persamaan 2, dan target keuntungan pada persamaan 3) sehingga dapat dirumuskan pada Tabel 8 sebagai berikut:

Tabel 8. Hasil Peramalan untuk Setiap Jenis Produk Beras

Bulan	Kendala		
	Target Permintaan Pasar (Prioritas 1)	Biaya Produksi (Prioritas 2)	Target Keuntungan (Prioritas 3)

Mei 2021	$X_1 + d_1^- - d_1^+ = 4161$ $X_2 + d_2^- - d_2^+ = 1111$ $X_3 + d_3^- - d_3^+ = 928$	$5222,55X_1 + 9559,67X_2 + 5579,48X_3 + d_4^- - d_4^+ = f_k$	$3777,45X_1 + 3440,33X_2 + 6920,52X_3 + d_5^- - d_5^+ = g_k$
Juni 2021	$X_1 + d_1^- - d_1^+ = 4180$ $X_2 + d_2^- - d_2^+ = 1109$ $X_3 + d_3^- - d_3^+ = 929$	$5222,55X_1 + 9559,67X_2 + 5579,48X_3 + d_4^- - d_4^+ = f_k$	$3777,45X_1 + 3440,33X_2 + 6920,52X_3 + d_5^- - d_5^+ = g_k$
Juli 2021	$X_1 + d_1^- - d_1^+ = 4291$ $X_2 + d_2^- - d_2^+ = 1102$ $X_3 + d_3^- - d_3^+ = 929$	$5222,55X_1 + 9559,67X_2 + 5579,48X_3 + d_4^- - d_4^+ = f_k$	$3777,45X_1 + 3440,33X_2 + 6920,52X_3 + d_5^- - d_5^+ = g_k$
Agustus 2021	$X_1 + d_1^- - d_1^+ = 4409$ $X_2 + d_2^- - d_2^+ = 1116$ $X_3 + d_3^- - d_3^+ = 928$	$5222,55X_1 + 9559,67X_2 + 5579,48X_3 + d_4^- - d_4^+ = f_k$	$3777,45X_1 + 3440,33X_2 + 6920,52X_3 + d_5^- - d_5^+ = g_k$
September 2021	$X_1 + d_1^- - d_1^+ = 4140$ $X_2 + d_2^- - d_2^+ = 1120$ $X_3 + d_3^- - d_3^+ = 933$	$5222,55X_1 + 9559,67X_2 + 5579,48X_3 + d_4^- - d_4^+ = f_k$	$3777,45X_1 + 3440,33X_2 + 6920,52X_3 + d_5^- - d_5^+ = g_k$
Oktober 2021	$X_1 + d_1^- - d_1^+ = 4065$ $X_2 + d_2^- - d_2^+ = 1106$ $X_3 + d_3^- - d_3^+ = 931$	$5222,55X_1 + 9559,67X_2 + 5579,48X_3 + d_4^- - d_4^+ = f_k$	$3777,45X_1 + 3440,33X_2 + 6920,52X_3 + d_5^- - d_5^+ = g_k$
November 2021	$X_1 + d_1^- - d_1^+ = 4049$ $X_2 + d_2^- - d_2^+ = 1111$ $X_3 + d_3^- - d_3^+ = 927$	$5222,55X_1 + 9559,67X_2 + 5579,48X_3 + d_4^- - d_4^+ = f_k$	$3777,45X_1 + 3440,33X_2 + 6920,52X_3 + d_5^- - d_5^+ = g_k$
Desember 2021	$X_1 + d_1^- - d_1^+ = 4128$ $X_2 + d_2^- - d_2^+ = 1099$ $X_3 + d_3^- - d_3^+ = 925$	$5222,55X_1 + 9559,67X_2 + 5579,48X_3 + d_4^- - d_4^+ = f_k$	$3777,45X_1 + 3440,33X_2 + 6920,52X_3 + d_5^- - d_5^+ = g_k$
Januari 2022	$X_1 + d_1^- - d_1^+ = 4158$ $X_2 + d_2^- - d_2^+ = 1109$	$5222,55X_1 + 9559,67X_2 + 5579,48X_3 + d_4^- - d_4^+ = f_k$	$3777,45X_1 + 3440,33X_2 + 6920,52X_3 + d_5^- - d_5^+ = g_k$

	$X_3 + d_3^- - d_3^+ = 922$		
Februari 2022	$X_1 + d_1^- - d_1^+ = 4479$ $X_2 + d_2^- - d_2^+ = 1099$ $X_3 + d_3^- - d_3^+ = 924$	$5222,55X_1 + 9559,67X_2 + 5579,48X_3 + d_4^- - d_4^+ = f_k$	$3777,45X_1 + 3440,33X_2 + 6920,52X_3 + d_5^- - d_5^+ = g_k$
Maret 2022	$X_1 + d_1^- - d_1^+ = 4558$ $X_2 + d_2^- - d_2^+ = 1084$ $X_3 + d_3^- - d_3^+ = 925$	$5222,55X_1 + 9559,67X_2 + 5579,48X_3 + d_4^- - d_4^+ = f_k$	$3777,45X_1 + 3440,33X_2 + 6920,52X_3 + d_5^- - d_5^+ = g_k$
April 2022	$X_1 + d_1^- - d_1^+ = 4576$ $X_2 + d_2^- - d_2^+ = 1092$ $X_3 + d_3^- - d_3^+ = 921$	$5222,55X_1 + 9559,67X_2 + 5579,48X_3 + d_4^- - d_4^+ = f_k$	$3777,45X_1 + 3440,33X_2 + 6920,52X_3 + d_5^- - d_5^+ = g_k$

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2021

5. Penyelesaian goal programming

Penyelesaian goal programming menggunakan bantuan software LINGO. Data di selesaikan setiap bulan, berikut Input skrip data untuk bulan Mei 2020

```

Lingo 18.0 - [Lingo Model - Lingo1]
File Edit Solver Window Help
min = 0.5*(d11+d12+d21+d22+d31+d32)+0.3*(d42)+0.2*(d52);
x1 + d11 - d12 = 4161;
x2 + d21 - d22 = 1111;
x3 + d31 - d32 = 928;
5222.55*x1 + 9559.67*x2 + 5579.48*x3 + d41 - d42 = f1;
3777.45*x1 + 3440.33*x2 + 6920.52*x3 + d51 - d52 = g1;
x1>=0;
x2>=0;
x3>=0;
d11>=0;
d21>=0;
d31>=0;
d12>=0;
d22>=0;
d32>=0; end
    
```

Gambar 4.16 Input Script Data Bulan Mei

Setelah itu data diselesaikan sehingga menghasilkan output sebagai berikut

Variable	Value	Reduced Cost
D11	0.000000	0.5000000
D12	0.000000	0.5000000
D21	0.000000	0.5000000
D22	0.000000	0.5000000
D31	0.000000	0.5000000
D32	0.000000	0.5000000
D42	0.000000	0.3000000
D52	0.000000	0.2000000
X1	4161.000	0.000000
X2	1111.000	0.000000
X3	928.0000	0.000000
D41	0.000000	0.000000
F1	0.3752958E+08	0.000000
D51	0.000000	0.000000
G1	0.2596242E+08	0.000000

Gambar 4.17 Output Data Bulan Mei

Melakukan hal yang sama untuk bulan berikutnya sehingga di dapatkan hasil pada Tabel 9

Tabel 9. Hasil Pengolahan Data Menggunakan *Software* LINGO

Bulan	Sasaran/kendala	RHS	Hasil	Keterangan
Mei 2021	Target permintaan pasar	4161	4161	Tercapai
		1111	1111	Tercapai
		928	928	Tercapai
	Meminimalkan biaya produksi	f_1	37.529.580	Tercapai
	Memaksimalkan keuntungan	g_1	259.624.200	Tercapai
Juni 2021	Target permintaan pasar	4180	4180	Tercapai
		1109	1109	Tercapai
		929	929	Tercapai
	Meminimalkan biaya produksi	f_1	376.152.700	Tercapai
	Memaksimalkan keuntungan	g_1	260.342.300	Tercapai
Juli 2021	Target permintaan pasar	4291	4291	Tercapai
		1102	1102	Tercapai
		929	929	Tercapai
	Meminimalkan biaya produksi	f_1	381.280.600	Tercapai
	Memaksimalkan keuntungan	g_1	264.294.400	Tercapai
Agustus 2021	Target permintaan pasar	4409	4409	Tercapai
		1116	1116	Tercapai
		928	928	Tercapai
	Meminimalkan biaya produksi	f_1	388.725.700	Tercapai
	Memaksimalkan keuntungan	g_1	269.164.300	Tercapai
September 2021	Target permintaan pasar	4140	4140	Tercapai
		1120	1120	Tercapai
		933	933	Tercapai
	Meminimalkan biaya produksi	f_1	375.338.400	Tercapai
	Memaksimalkan keuntungan	g_1	259.486.600	Tercapai
Oktober 2021	Target permintaan pasar	4065	4065	Tercapai
		1106	1106	Tercapai
		931	931	Tercapai
	Meminimalkan biaya produksi	f_1	369.971.600	Tercapai
	Memaksimalkan keuntungan	g_1	256.033.400	Tercapai
November 2021	Target permintaan pasar	4049	4049	Tercapai
		1115	1115	Tercapai
		927	927	Tercapai
	Meminimalkan biaya produksi	f_1	369.773.100	Tercapai

	Memaksimalkan keuntungan	g_1	255.461.900	Tercapai
Desember 2021	Target permintaan pasar	4128	4128	Tercapai
		1099	1099	Tercapai
		925	925	Tercapai
	Meminimalkan biaya produksi	f_1	372.257.800	Tercapai
	Memaksimalkan keuntungan	g_1	257.757.200	Tercapai
Januari 2022	Target permintaan pasar	4158	4158	Tercapai
		1109	1109	Tercapai
		922	922	Tercapai
	Meminimalkan biaya produksi	f_1	374.613.200	Tercapai
	Memaksimalkan keuntungan	g_1	259.026.800	Tercapai
Februari 2022	Target permintaan pasar	4479	4479	Tercapai
		1099	1099	Tercapai
		924	924	Tercapai
	Meminimalkan biaya produksi	f_1	390.533.200	Tercapai
	Memaksimalkan keuntungan	g_1	270.946.800	Tercapai
Maret 2022	Target permintaan pasar	4558	4558	Tercapai
		1084	1084	Tercapai
		925	925	Tercapai
	Meminimalkan biaya produksi	f_1	393.280.800	Tercapai
	Memaksimalkan keuntungan	g_1	273.484.200	Tercapai
April 2022	Target permintaan pasar	4576	4576	Tercapai
		1092	1092	Tercapai
		921	921	Tercapai
	Meminimalkan biaya produksi	f_1	394.762.500	Tercapai
	Memaksimalkan keuntungan	g_1	274.162.500	Tercapai

Berdasarkan hasil pengolahan data yang dilakukan dengan menggunakan *software* LINGO didapatkan kombinasi solusi yang optimal, yaitu:

1. Sasaran memenuhi permintaan terpenuhi oleh produk x_1 , x_2 , dan x_3 .
2. Sasaran meminimalkan biaya produksi tercapai, dengan besaran biaya produksi yang dikeluarkan setiap bulannya terdapat pada Tabel 9.
3. Sasaran memaksimalkan keuntungan tercapai, dengan besaran keuntungan yang akan diperoleh terdapat pada Tabel 9.

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa optimasi perencanaan produksi pada Toko Beras “SM” dengan metode *goal programming* adalah optimal. Penyusunan perencanaan produksi yang dilakukan adalah dengan mempertimbangkan tiga kendala tujuan, yaitu jumlah produksi penjualan yang diharapkan dapat memenuhi permintaan pasar setiap bulannya, biaya produksi yang tidak melebihi batasan target dan juga target keuntungan tercapai maka diperoleh bahwa pada ketiga tujuan tersebut mendapatkan nilai deviasi nol terhadap target yang ingin dicapai, artinya ketiga tujuan adalah tercapai. Maka Toko

Beras “SM” harus memproduksi beras putih sebanyak 51194 kg, beras merah sebanyak 13262 kg, dan beras ketan putih sebanyak 11122 kg serta akan mengeluarkan biaya produksi sebesar Rp 4.561.985.400,00,- dan akan mendapatkan keuntungan sebesar Rp 3.159.784.600,00,-

Acknowledge

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik berkat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu peneliti mengucapkan terima kasih kepada Bapak M. Yusuf Fajar, Drs., M.Si dan Bapak Farid Hirji B., Drs., M.Pd selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk selalu membimbing peneliti, dan pemilik toko beras “SM” yang telah berkenan memberikan data untuk penelitian.

Daftar Pustaka

- [1] E. R. Adiratma, Stop Tanam Padi, Depok: Penebar Swadaya, 2004.
- [2] Khudori, Ironi Negeri Beras, Yogyakarta: INSISTPress, 2008.
- [3] A. Eunike, N. W. Setyanto, Y. R. I. Hamdala, R. P. Lukodono and A. A. Fanani, Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan, Malang: UB Press, 2018.
- [4] E. S. Buffa and R. K. Sarin, Modern Production Operations Management, New York: John Wiley and Sons, 1987.
- [5] V. Gaspersz, Ekonomi Manajerial: Pembuatan Keputusan Bisnis, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2005.
- [6] "MINITAB," Minitab, LLC, [Online]. Available: <https://www.minitab.com>. [Accessed 4 Juli 2021].
- [7] Siswanto, Operation Research Jilid 1, vol. 14, Jakarta: Erlangga, 2007, pp. 113-120.
- [8] Damayanti Vini, Fajar M Yusuf, (2021). *Penentuan Kuantitas Produksi Kue Brownies yang Optimal pada Model Persediaan Periode Tunggal*. Jurnal Riset Matematika, 1(1), 30-36.