

## MODEL OPTIMASI GOAL PROGRAMMING DALAM PERENCANAAN PRODUKSI PADA PABRIK ROTI RUMAHAN

Gusti Arya Wicaksana<sup>1\*</sup>, Hendra Cipta<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Matematika Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

<sup>1</sup>[gusti19wcks@gmail.com](mailto:gusti19wcks@gmail.com), <sup>2</sup>[hendracipta@uinsu.ac.id](mailto:hendracipta@uinsu.ac.id)

\*Corresponding Author : Gusti Arya Wicaksana

### ABSTRAK

Wirausaha tentunya akan menjadi sebuah pilihan untuk menghindari sulitnya mencari sebuah pekerjaan, Dengan menjadi wirausahawan seseorang akan lebih kreatif dan kritis dalam mengambil keputusan guna memajukan wirausaha yang dibangunnya. Pabrik roti rumahan yang dijalankan pak Parman sudah berdiri cukup lama, dan kini telah memiliki cukup banyak karyawan yang bekerja didalamnya. Sehingga, tak heran pabrik roti rumahan yang dijalankan pak Parman merupakan contoh dari kewirausahaan yang berhasil. Roti rumahan pak Parman memproduksi 20 jenis roti berbeda. Paling sedikit roti yang di produksi sehari adalah 5000 buah. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah Untuk mengetahui model perhitungan *goal programming* yang dapat meminimumkan biaya produksi yang diperlukan dan memaksimalkan pendapatan keuntungan penjualan. Hasil perhitungan produksi roti dalam sehari produksi pada model *goal programming* yang diselesaikan menggunakan *software* lingo 20.0 adalah nilai  $H_x$  yang diinginkan pengambil keputusan adalah Rp.4.500.000,-, nilai  $H_x$  yang dihasilkan setelah perhitungan adalah Rp.3.764.597,-, nilai  $Z_x$  yang diinginkan pengambil keputusan adalah Rp.1.000.000,-, nilai  $Z_x$  yang dihasilkan setelah perhitungan adalah Rp.1.602.391.

Received 31 Mei 2024 • Accepted 26 Juni 2024 • Article DOI: 10.23969/symmetry.v9i1.14573

### ABSTRACT

*Entrepreneurship will certainly be an option to avoid the difficulty of finding a job, by becoming an entrepreneur someone will be more creative and critical in making decisions to advance the entrepreneurship he built. The home-based bread factory run by Mr. Parman has been established for a long time, and now has quite a number of employees working in it. So, it's no wonder that Mr. Parman's home-based bread factory is an example of successful entrepreneurship. Pak Parman's home bakery produces 20 different types of bread. The least amount of bread produced per day is 5000 pieces. The purpose of this research is to find out the goal programming calculation model that can minimize the required production costs and maximize sales profit income. The results of the calculation of bread production in a day of production on the goal programming model completed using lingo 20.0 software are the value of  $H_x$  desired by the decision maker is Rp.4,500,000, -, the value of  $H_x$  produced after calculation is Rp.3,764,597, -, the value of  $Z_x$  desired by the decision maker is Rp.1,000,000, -, the value of  $Z_x$  produced after calculation is Rp.1,602,391.*

**Kata Kunci:** Optimasi, Goal Programming, Lingo, Produksi Roti

### Cara mengutip artikel ini:

Wicaksana, G A. & Cipta, H. (2024). Model Optimasi *Goal Programming* dalam Perencanaan Produksi pada Pabrik Roti Rumahan. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*. 9(1), hlm. 60- 71

## PENDAHULUAN

Wirausaha tentunya akan menjadi sebuah pilihan untuk menghindari sulitnya mencari sebuah pekerjaan, dengan menjadi wirausahawan seseorang dapat menghindari hal tersebut dan bahkan bisa saja membuka lowongan pekerjaan yang baru. Dengan menjadi wirausahawan seseorang akan lebih kreatif dan kritis dalam mengambil keputusan guna memajukan wirausaha yang dibangunnya.

Menurut J.B Say, wirausaha adalah seorang pengusaha yang mampu dalam mengelola sumber-sumber daya yang dimiliki secara ekonomis (efektif dan efisien) dan tingkat produktivitas yang rendah menjadi tinggi. Banyak hal yang akan menjadi pertimbangan seseorang memilih menjadi wirausahawan, seperti waktu kerja yang terbilang fleksibel, tidak terikat aturan dan kontrak dengan orang lain. Wirausahawan yang berhasil tentunya juga akan sangat berguna bagi banyak pihak. Wirausahawan adalah seseorang yang inovatif, kreatif, dan mampu mewujudkan kreativitasnya untuk meningkatkan



kesejahteraan diri dalam lingkungan dan masyarakat (Ridhuan, 2021).

Pabrik roti rumahan yang dijalankan pak Parman sudah berdiri cukup lama, dan kini telah memiliki cukup banyak karyawan yang bekerja didalamnya. Sehingga, tak heran pabrik roti rumahan yang dijalankan pak Parman merupakan contoh dari kewirausahaan yang berhasil. Hal tersebut selaras dengan yang disampaikan oleh Peter Drucker menyatakan bahwa wirausahawan adalah orang yang benar-benar melakukan perubahan, meresponnya, dan memanfaatkan perubahan tersebut sebagai sebuah peluang. Ratusan hingga ribuan roti dihasilkan dan dijual setiap harinya, sehingga tak mengejutkan omset pendapatan yang dihasilkan perharinya hingga jutaan rupiah (Suhariyanti, 2018).

Walaupun demikian, pabrik roti rumahan pak Parman tidak memiliki seseorang yang ahli dibidang manajemen produksi dan penjualan, hal tersebut terbukti dari pak Parman sendiri yang berkata bahwa ia selalu menggunakan buku anak sekolah untuk mencatat setiap produksi dan penjualan roti yang dilakukan. Kurangnya manajemen produksi dan penjualan menjadikan tidak adanya pengendalian dan perhitungan yang pasti dibidang manajemen produksi dan keuangan. Kendala yang kerap timbul dibagian produksi ialah perhitungan sumber daya bahan baku pembuatan roti yang terkadang tidak sesuai dengan yang ingin diproduksi, serta kendala pada perhitungan keuangan yang tidak pasti untuk biaya produksi dan pendapatan yang ingin dicapai. Dari uraian permasalahan diatas maka peneliti akan menganalisis dan menghitung jumlah produksi dan penjualan roti pada pabrik roti rumahan pak Parman.

Pada penelitian berjudul “Analisis *Goal Programming* (Gp) Pada Optimalisasi Perencanaan Produksi Mebel UD. Latanza” yang dilakukan oleh Maria Yosefa Kabosu dan Kartiko telah dibentuk model perhitungan menggunakan *goal programming* pada kasus optimalisasi perencanaan produksi mebel di UD. Latanza. Penyelesaian optimal didapat setelah dilakukan perhitungan menggunakan *software* lingo. Dari hasil analisis asumsi model *linear goal programming* untuk perencanaan produksi mebel UD. Latanza tahun 2019 menunjukkan bahwa formulasi fungsi pencapaian model *linear goal programming* untuk perencanaan produksi mebel UD. Latanza dapat dikatakan sudah additivitas dan linieritas, karena seperti pada nilai RHS masing-masing sasaran ditentukan berdasarkan jumlah produksi pada tahun 2018 atau nilai masing-masing LHS. Dari hasil uji menggunakan *software* Lingo didapat informasi perusahaan bisa mendapatkan pendapatan optimal sebesar Rp.296.300.000 dan waktu kerja optimal yang dibutuhkan adalah 7111,08634 jam dengan bahan baku kayu yang terpakai 2320,800368 meter dan militur yang terpakai 394,5 jika memproduksi produk Tempat Tidur sebanyak 3,825658 atau sama dengan 4 buah tempat tidur, memproduksi produk Meja Belajar Uk. Kecil sebanyak 2,615132 atau sama dengan 3 buah Meja Belajar Uk. Kecil dan memproduksi produk Kursi Makan sebanyak 13,37810 atau sama dengan 14 buah meja belajar Uk. Kecil.

Penelitian yang juga menggunakan model *goal programming* adalah penelitian yang dilakukan oleh Nusaibah Al Istiqomah dan Dwi Lestari yang berjudul Optimasi Perencanaan Produksi Kue Dan Bakery di Home Industry “SELARAS CAKE” Menggunakan Model *Goal Programming*. Penyelesaian permasalahan yang telah diformulasikan dalam bentuk persamaan ini dilakukan dengan bantuan program komputer LINGO 14.0. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan program LINGO untuk mencari informasi yang dibutuhkan. untuk model *goal programming* tanpa prioritas tujuan dan model *goal programming* dengan prioritas tujuan sama-sama menghasilkan produksi yang mampu memenuhi permintaan konsumen, yaitu jumlah produksi masing-masing produk, muffin pisang sebanyak 31586 unit, greenis sebanyak 31839 unit, bolu rol sebanyak 31839 unit, brownies sebanyak 60645 unit, coklat bakery sebanyak 16425 unit dan pizza bakery sebanyak 16425 unit. Jam kerja

mesin produksi dari hasil kedua model tersebut pun sudah maksimal. Terdapat perbedaan dalam pendapatan maksimum perusahaan yaitu dengan model *goal programming* tanpa prioritas tujuan mencapai Rp 426.034.500,00 dan biaya produksi minimal yang harus dikeluarkan perusahaan mencapai Rp 147.021.000,00. Sedangkan model *goal programming* dengan prioritas tujuan menghasilkan pendapatan maksimum mencapai Rp 376.759.500,00 dan biaya produksi minimal yang harus dikeluarkan perusahaan mencapai Rp 131.006.600,00.

Penelitian yang juga menggunakan model *goal programming* pada perhitungannya juga terdapat pada jurnal yang berjudul “Optimisasi Biaya Produksi Umkm Mie Wahyu Sepanjang Sidoarjo Menggunakan *Goal Programming*” yang ditulis oleh Difa Ar Rosid Diadi dan Yuliani Puji Astuti. Berdasarkan hasil perhitungan yang sudah dilakukan. Penulis menarik kesimpulan bahwa Setelah proses perhitungan menggunakan tabel simpleks yang dilakukan diperoleh bahwa seluruh sasaran dapat terpenuhi dan solusi optimal dengan produksi mie basah sejumlah 374,103 kg dan kulit pangsit sejumlah 23,821 kg. Berdasarkan hasil analisis sensitivitas yang dilakukan menggunakan perangkat lunak LINDO, didapatkan informasi bahwa produksi mie basah dapat ditingkatkan sebesar 0,000022 kg dan memiliki potensi penurunan yang tidak terbatas. Produksi kulit pangsit juga dapat ditingkatkan sebesar 0,000022 kg, namun memiliki batas penurunan sesuai dengan nilai optimumnya. Jam kerja efektif dapat ditingkatkan sebanyak mungkin, sementara penurunan dapat dilakukan hingga 13.196,125 menit. Biaya produksi dapat dinaikkan tanpa batasan tertentu, sedangkan penurunan biaya maksimalnya adalah sebesar Rp 4.823.143,500. Selain itu, keuntungan dapat ditingkatkan hingga mencapai Rp 5.939.526, dan keuntungan ini dapat dikurangi hingga mencapai Rp 0,263. Jam lembur tetap optimal meski dihilangkan.

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah Bagaimana model perhitungan *goal programming* dapat meminimalkan kebutuhan biaya produksi pabrik roti rumahan Bagaimana model perhitungan *goal Programming* dapat memaksimalkan keuntungan produksi pada pabrik roti rumahan? Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah Untuk mengetahui model perhitungan *goal programming* yang dapat meminimumkan biaya produksi yang diperlukan dan memaksimalkan pendapatan keuntungan penjualan.

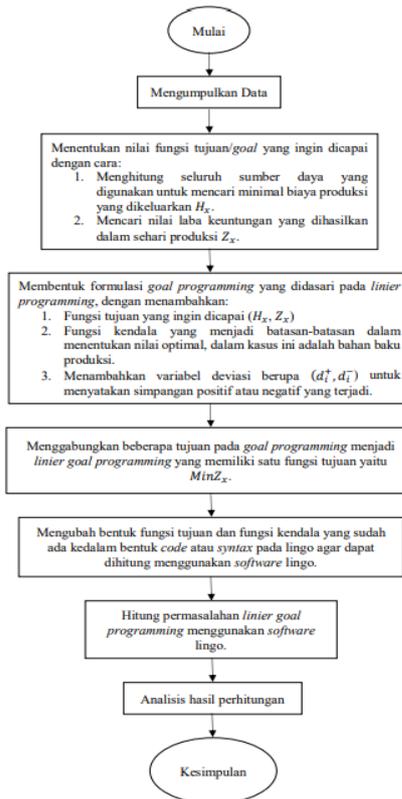
## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini akan berfokus di pabrik roti rumahan milik pak Parman di jalan Tanjung Gustadan akan memuat objek penelitian pada sektor produksi roti pabrik roti rumahan pak Parman di Kecamatan Sunggal, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara dengan Kode Pos 20352. Dalam rancangan penelitian teknik pengumpulan data yang akan digunakan oleh peneliti adalah dengan pengambilan data yang sudah ada sebelumnya. Jenis penelitian yang digunakan terdiri dari penelitian kuantitatif. Adapun sebelum melakukan pengumpulan data, peneliti melakukan studi pustaka mengenai optimasi perencanaan produksi yang baik dari berbagai sumberreferensi baik dari buku maupun jurnal-jurnal terkait dan juga melakukan observasi langsung ke area pembuatan roti di pabrik roti rumahan milik pak Parman. Pada penelitian ini, data yang digunakan adalah data sekunder sehingga penelitian didalamnya akan bertipe kuantitatif. Data sekunder diperoleh langsung pada lokasi penelitian dengan data-data produksi yang telah dibuat oleh pemilik pabrik roti.

Dari data-data yang telah dikumpulkan, langkah-langkah penelitian dalam jurnal ini dapat dibuat. Berikut merupakan langkah-langkah penelitian yang digunakan:

1. Pengumpulan Data: Data penelitian diperoleh melalui catatan produksi dan penjualan pada pabrik roti rumahan yang sudah ada.
2. Menentukan Variabel: Menentukan variable-variabel keputusan yang akan digunakan

3. Analisis Deskriptif: Bertujuan mengenal gambaran mengenai tiap variabel yang digunakan sehingga dilakukantelaah deskriptif.
  4. Menetapkan Fungsi-fungsi Tujuan: Fungsi-fungsi tujuan yang akan dianalisa adalah minimisasi biaya sumber daya, minimisasi biaya tenaga kerja, dan maksimisasi hasil pendapatan.
  5. Menetapkan bentuk-bentuk kendala: Kendala yang berkaitan akan diubah kedalam model perhitungan dengan sumber daya yang dibutuhkan.
  6. Membentuk masing-masing model *linier programming*: Masing-masing model *linier programming* akan disesuaikan berdasarkan fungsi serta kendala yang sudah ditetapkan.
  7. Membentuk model *goal programming*: Masing-masing model *linier programming* disatukan menjadi satu fungsi tujuan dalam bentuk model *goal programming*.
  8. Mencari solusi optimal: Solusi optimal diperoleh dari perhitungan *linier goal programming* yang telah dibentuk sebelumnya dan dihitung menggunakan *software lingo 20.0*.
  9. Menarik kesimpulan: Hasil akhir perhitungan model *goal programming* yang diselesaikan menggunakan *software lingo 20.0* akan menghasilkan perhitungan yang akan dijadikan acuan dalam menentukan tercapai atau tidaknya *goal* yang ingin diraih.
- Berikut merupakan diagram alir dalam penelitian ini:



Gambar 1. Diagram alir penelitian (*flow chart*)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengumpulan Data

Pada Penelitian ini, data yang digunakan berupa data sekunder yang diperoleh langsung dari pemilik pabrik roti rumahan yaitu bapak Parman. Roti rumahan pak Parman

memproduksi 20 jenis roti berbeda. Paling sedikit roti yang di produksi sehari adalah 5000 buah. Berikut data jenis roti yang dibuat dan harga jual masing-masing roti.

Tabel 1. Data Produksi Jenis Roti, Jumlah Produksi, Harga Jual, Jumlah Produksi Masing-masing Jenis Roti

No	Jenis roti	Jumlah produksi	Harga penjualan per-roti (Rp)	Jumlah produksi dikali harga penjualan (Rp)
1	Paha ayam	440	1.200	528.000
2	Donat kacang	300	1.200	360.000
3	Donat ceres	300	1.200	360.000
4	Donat tepung	770	1.200	924.000
...	...	...	...	...
20	Roti selai	600	1.000	600.000
Total keuntungan dalam sehari produksi				Rp. 5.693.000

### Penggunaan Bahan Baku Produksi

Berikut ini data penggunaan bahan baku produksi yang digunakan dalam memproduksi 20 jenis roti per harinya, penggunaannya pada masing-masing jenis roti yang diproduksi dalam sekali produksi, beserta harga bahan baku sehari produksi. Seluruh data biaya bahan baku produksi menggunakan harga per-januari 2024.

Tabel 2. Data Jenis Bahan Baku, Penggunaan Bahan Baku, Biaya Bahan Baku yang Digunakan

No	Jenis bahan baku produksi	Penggunaan	Biaya penggunaan bahan bahan baku (Rp)
1	Tepung terigu	200.000 gram	760.000
2	Telur	800 gram	10.000
3	Gula	50.000 gram	800.000
4	Mentega	15.000 gram	225.000
...	...	...	...
26	selai Srikaya	5.000 gram	240.000
Total biaya bahan baku dalam sehari produksi			Rp. 3.764.775

Untuk coklat akan menggunakan campuran 1.000 gram minyak makan sehingga coklat akan menjadi 2.000 gram dan minyak makan akan menjadi 14.000 gram. Perhitungan penggunaan bahan baku untuk masing-masing jenis roti dibutuhkan untuk dapat menentukan kendala dalam menyelesaikan *goal programming*. Untuk penggunaan bahan baku menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Penggunaan bahan baku per-roti} = \frac{\text{Penggunaan bahan baku sehari produksi}}{\text{Jumlah masing-masing jenis roti yang di produksi}}$$

Berikut hasil perhitungan menggunakan model matematis diatas.

Tabel 3. Data Penggunaan Setiap Bahan Baku

No.	Bahan baku (gr)	Jenis Roti									
		Paha ayam	Donat kacang	Donat Ceres	Donat tepung	Kelapa	Mocha	Mocha ceres	Mocha keju	Coklat	Kacang hijau
1	Tepung terigu	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
2	Telur	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
3	Gula	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
4	Mentega	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
26	Selai srikaya	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 4. Data Penggunaan Setiap Jenis Roti

No.	Bahan baku (gr)	Jenis Roti									
		Kacang hitam	Pisang	Cappucino coklat	Kelapa keju	Abon pedas	Kelapa coklat	Roti melon	Kelapa pandan	Roti strawberry	Roti selai
1	Tepung terigu	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
2	Telur	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
3	Gula	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
4	Mentega	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
26	Selai srikaya	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.33

### Perhitungan Biaya Tenaga Kerja

Biaya tenaga kerja yang ditanggung oleh pabrik roti pak parman untuk membayar 6 orang karyawannya adalah sebesar Rp. 80.000 perhari. Selanjutnya menghitung biaya tenaga kerja yang dikeluarkan per produk yang dihasilkan. Untuk menghitung biaya tenaga kerja/produk. rumus yang digunakan sebagai berikut :

$$\text{Biaya tenaga kerja/produk} = \frac{\text{Biaya tenaga kerja/hari}}{\text{Jumlah jenis roti}}$$

Dengan menggunakan persamaan diatas diperoleh hasil untuk biaya tenaga kerja/produk adalah Rp. 4.000. selanjutnya menghitung biaya tenaga kerja /jenis dalam sehari produksi. Rumus yang digunakan sebagai berikut :

$$\text{Biaya tenaga kerja/jenis roti} = \frac{\text{Biaya tenaga kerja/produk}}{\text{jumlah per jenis roti sehari}}$$

Dengan menggunakan persamaan diatas diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 5. Data Biaya Tenaga Kerja yang Dikeluarkan Untuk Masing-masing Jenis Roti

No	Jenis roti	Biaya tenaga kerja/jumlah produksi
1	Paha ayam	9.09
2	Donat kacang	13.33
3	Donat ceres	13.33
4	Donat tepung	5.19
...	...	...
20	Roti selai	6.66

### Perhitungan Biaya Bahan Baku

Biaya bahan baku dapat dihitung berdasarkan banyaknya pemakaian bahan baku yang digunakan dalam sehari produksi. Hitung masing-masing bahan baku yang dipakai, kemudian hitung biaya bahan baku menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Biaya penggunaan bahan baku per roti} = \frac{\text{Total biaya bahan baku yang digunakan}}{\text{Jumlah per jenis roti sehari}}$$

Dengan menggunakan persamaan diatas diperoleh biaya penggunaan bahan baku per jenis roti adalah sebagai berikut.

Tabel 6. Data Biaya Bahan Baku yang Dikeluarkan Untuk Memproduksi Masing-masing Jenis Roti

No	Jenis roti	Biaya bahan baku per-roti (Rp)
1	Paha ayam	1.031
2	Donat kacang	1014
3	Donat ceres	981
4	Donat tepung	883
...	...	...
20	Roti selai	819

### Perhitungan biaya Produksi

Biaya produksi merupakan biaya perhitungan untuk mencari nilai produksi yang digunakan dalam memproduksi roti. Selanjutnya menghitung biaya produksi yang dikeluarkan untuk masing-masing jenis roti yang diproduksi. Rumus yang digunakan sebagai berikut :

Biaya produksi = Biaya bahan baku per-roti + biaya tenaga kerja per-jenis roti  
 Dengan menggunakan persamaan diatas diperoleh biaya produksi untuk masing masing jenis roti akan ditunjukkan oleh tabel 7 berikut.

Tabel 7. Data Seluruh Biaya Produksi yang Dikeluarkan Pada Masing-masing Jenis Roti

No	Jenis roti	Biaya tenaga kerja/jumlah produksi	Biaya bahan baku per-roti (Rp)	Biaya produksi per-roti (Rp)
1	Paha ayam	9.09	1.031	1.040,09
2	Donat kacang	13.33	1014	1.027,33
3	Donat ceres	13.33	981	994,33
4	Donat tepung	5.19	883	888,19
...	...	...	...	...
20	Roti selai	6.66	819	825,66

### Perhitungan Laba Keuntungan

Labanya keuntungan didapat setelah menghitung semua pengeluaran yang dilakukan dalam memproduksi roti. Rumus menghitung laba keuntungan adalah sebagai berikut :

Labanya keuntungan = harga penjualan roti – biaya produksi roti

Dengan menggunakan persamaan diatas, diperoleh laba keuntungan untuk masing-masing jenis roti adalah sebagai berikut.

Tabel 8. Data Biaya Produksi dan Laba Keuntungan pada Masing-masing Jenis Roti

No	Jenis roti	Harga penjualan per-roti (Rp)	Biaya produksi per-roti (Rp)	Laba keuntungan (Rp)
1	Paha ayam	1.200	1.040,09	159,91
2	Donat kacang	1.200	1.027,33	172,67
3	Donat ceres	1.200	994,33	205,67
4	Donat tepung	1.200	888,19	311,81
...	...	...	...	...
20	Roti selai	1.000	825,66	174,34

Tabel 9. Data Laba Keuntungan dikali Jumlah Produksi pada Masing-masing Jenis Roti

No	Jenis roti	Jumlah produksi	Laba keuntungan (Rp)	Jumlah produksi dikali laba keuntungan (Rp)
1	Paha ayam	440	159,91	70.360,4
2	Donat kacang	300	172,67	51.801
3	Donat ceres	300	205,67	61.701
4	Donat tepung	770	311,81	240.093,7
...	...	...	...	...
20	Roti selai	600	174,34	104.604
Total keuntungan dalam sehari produksi				Rp. 1.602.391

### Perhitungan dengan *Linear Programming*

Dalam perhitungan menggunakan *goal programming* dibutuhkan variable Keputusan, fungsi kendala, dan simpangan kendala. Variabel Keputusan yang digunakan

adalah masing masing jenis roti yang diproduksi oleh pabrik roti rumahan pak Parman, adapun variabel keputusannya ialah :

$x_1$ : Paha Ayam	$x_{11}$ : Kacang Hitam
$x_2$ : Donat Kacang	$x_{12}$ : Pisang
$x_3$ : Donat Ceres	$x_{13}$ : <i>Cappucino</i> Coklat
$x_4$ : Donat Tepung	$x_{14}$ : Kelapa Keju
$x_5$ : Kelapa	$x_{15}$ : Abon Pedas
$x_6$ : <i>Mocha</i>	$x_{16}$ : Kelapa Coklat
$x_7$ : <i>Mocha</i> Ceres	$x_{17}$ : Roti Melon
$x_8$ : <i>Mocha</i> Keju	$x_{18}$ : Kelapa Pandan
$x_9$ : Coklat	$x_{19}$ : Roti Strawberry
$x_{10}$ : Kacang Hijau	$x_{20}$ : Roti Selai

Berikutnya menentukan fungsi kendala. Fungsi kendala berkaitan dengan penggunaan bahan baku dan persediaan bahan baku yang digunakan pada masing-masing jenis roti yang diproduksi. Untuk persediaan bahan baku pabrik roti rumahan pak Parman menggunakan persediaan untuk 6 hari kedepan. Sehingga persediaan bahan baku adalah 6 kali penggunaan bahan baku.

$$\begin{aligned} \text{Tepung terigu} &= 40x_1 + 40x_2 + 40x_3 + 40x_4 + 40x_5 + 40x_6 + 40x_7 + 40x_8 + 40x_9 + 40x_{10} + \\ &40x_{11} + 40x_{12} + 40x_{13} + 40x_{14} + 40x_{15} + 40x_{16} + 40x_{17} + 40x_{18} + 40x_{19} + \\ &40x_{20} \leq 1200000 \\ \text{Telur} &= 0,16x_1 + 0,16x_2 + 0,16x_3 + 0,16x_4 + 0,16x_5 + 0,16x_6 + 0,16x_7 + 0,16x_8 + \\ &0,16x_9 + 0,16x_{10} + 0,16x_{11} + 0,16x_{12} + 0,16x_{13} + 0,16x_{14} + 0,16x_{15} + 0,16x_{16} + \\ &0,16x_{17} + 0,16x_{18} + 0,16x_{19} + 0,16x_{20} \leq 4800 \\ \text{Gula} &= 10x_1 + 10x_2 + 10x_3 + 10x_4 + 10x_5 + 10x_6 + 10x_7 + 10x_8 + 10x_9 + 10x_{10} + \\ &10x_{11} + 10x_{12} + 10x_{13} + 10x_{14} + 10x_{15} + 10x_{16} + 10x_{17} + 10x_{18} + 10x_{19} + \\ &10x_{20} \leq 300000 \\ \text{Mentega} &= 3x_1 + 3x_2 + 3x_3 + 3x_4 + 3x_5 + 3x_6 + 3x_7 + 3x_8 + 3x_9 + 3x_{10} + 3x_{11} + 3x_{12} + \\ &3x_{13} + 3x_{14} + 3x_{15} + 3x_{16} + 3x_{17} + 3x_{18} + 3x_{19} + 3x_{20} \leq 90000 \\ \dots & \\ \text{Selai srikaya} &= 8,3x_{20} \leq 30000 \end{aligned}$$

Kendala jumlah produksi adalah produksi roti minimal perhari adalah 5000 dengan minimal masing masing roti.

$x_1 \geq 440$	$x_{11} \geq 130$
$x_2 \geq 300$	$x_{12} \geq 355$
$x_3 \geq 300$	$x_{13} \geq 260$
$x_4 \geq 770$	$x_{14} \geq 60$
$x_5 \geq 550$	$x_{15} \geq 40$
$x_6 \geq 115$	$x_{16} \geq 40$
$x_7 \geq 120$	$x_{17} \geq 80$
$x_8 \geq 120$	$x_{18} \geq 90$
$x_9 \geq 270$	$x_{19} \geq 200$
$x_{10} \geq 160$	$x_{20} \geq 600$

**Menyatakan Fungsi yang Ingin di Hitung**

Fungsi tujuan untuk meminimumkan biaya produksi dalam *linier programming*, yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Min } H(x) &= 1040,09x_1 + 1027,33x_2 + 994,33x_3 + 888,19x_4 + 560,27x_5 + 884,78x_6 + 883,33 \\ &+ 1194,33x_8 + 542,81x_9 + 695x_{10} + 813,76x_{11} + 610,26x_{12} + 638,38x_{13} \\ &+ 1076,66x_{14} + 814x_{15} + 822x_{16} + 564x_{17} + 838,44x_{18} + 956x_{19} + 825,66x_{20} \\ &\geq 3.764.77 \end{aligned}$$

Fungsi tujuan untuk memaksimalkan keuntungan dalam *linier programming*, yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Max } Z(x) = & 159,91x_1 + 172,67x_2 + 205,67x_3 + 311,81x_4 + 539,73x_5 + 215,22x_6 + 416,67x_7 \\ & + 105,67x_8 + 557,19x_9 + 405x_{10} + 286,24x_{11} + 489,74x_{12} + 461,62x_{13} + 223,34x_{14} \\ & + 286x_{15} + 278x_{16} + 436x_{17} + 261,56x_{18} + 244x_{19} + 174,34x_{20} \leq 1.602.391 \end{aligned}$$

Dengan kendala

$$40x_1 + 40x_2 + 40x_3 + 40x_4 + 40x_5 + 40x_6 + 40x_7 + 40x_8 + 40x_9 + 40x_{10} + 40x_{11} + 40x_{12} + 40x_{13} + 40x_{14} + 40x_{15} + 40x_{16} + 40x_{17} + 40x_{18} + 40x_{19} + 40x_{20} + d_1^- - d_1^+ = 1200000$$

.....

$$5,95x_5 + 5,95x_9 + 5,95x_{10} + 5,95x_{11} + 5,95x_{13} + 5,95x_{14} + 5,95x_{15} + 5,95x_{16} + 5,95x_{17} + 5,95x_{18} + d_{10}^- - d_{10}^+ = 60000$$

.....

$$5,19x_4 + d_{11}^- - d_{11}^+ = 24000$$

....

$$10,75x_1 + 10,75x_2 + 10,75x_3 + 10,75x_6 + 10,75x_7 + 10,75x_8 + d_{19}^- - d_{19}^+ = 90000$$

.....

$$8,3x_{20} + d_{26}^- - d_{26}^+ = 30000$$

$$x_1 + d_{27}^- - d_{27}^+ = 440$$

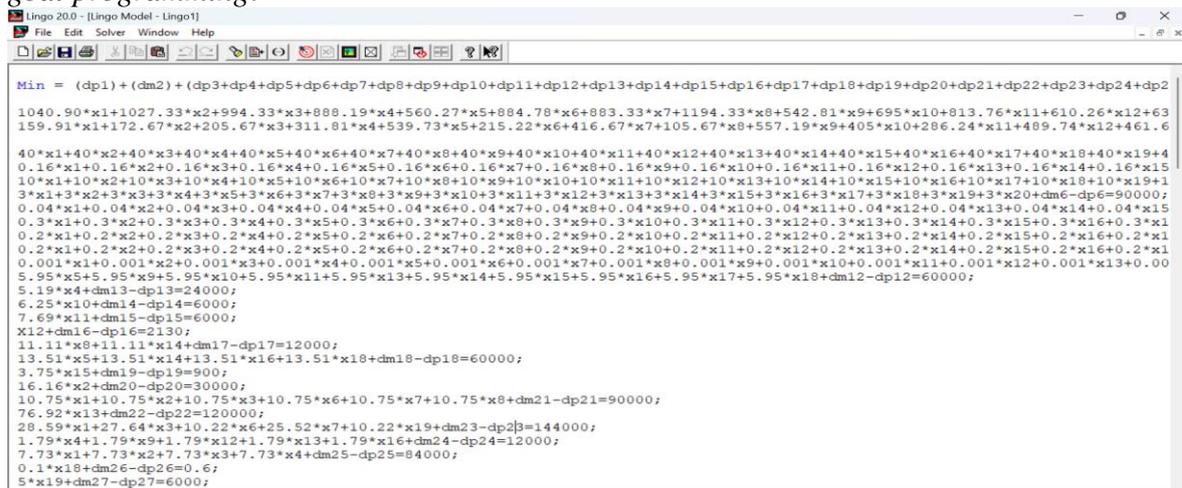
.....

$$x_{20} + d_{46}^- - d_{46}^+ = 600$$

### Membentuk Penyelesaian Optimal Menggunakan Lingo

Berdasarkan fungsi tujuan dan fungsi kendala yang ingin dicapai pada pabrik roti pak parman maka formulasi yang akan dibentuk menjadi: Meminimalkan biaya produksi dan Memaksimalkan laba keuntungan. Formulasi keseluruhan jika digabungkan dengan tujuan *linier programming* untuk meminimumkan penyimpangan-penyimpangan pada tujuan *Min Z(x)*, maka terbentuk persamaan perhitungan sebagai berikut:  $\text{Min } Z(x) = (d_1^+) + (d_2^-) + (d_3^+ + d_4^+ + d_5^+ + d_6^+ + d_7^+ + d_8^+ + d_9^+ + d_{10}^+ + d_{11}^+ + d_{12}^+ + d_{13}^+ + d_{14}^+ + d_{15}^+ + d_{16}^+ + d_{17}^+ + d_{18}^+ + d_{19}^+ + d_{20}^+ + d_{21}^+ + d_{22}^+ + d_{23}^+ + d_{24}^+ + d_{25}^+ + d_{26}^+ + d_{27}^+ + d_{28}^+) + (d_{29}^- + d_{30}^- + d_{31}^- + d_{32}^- + d_{33}^- + d_{34}^- + d_{35}^- + d_{36}^- + d_{37}^- + d_{38}^- + d_{39}^- + d_{40}^- + d_{41}^- + d_{42}^- + d_{43}^- + d_{44}^- + d_{45}^- + d_{46}^- + d_{47}^- + d_{48}^-)$

Setelah formulasi pada *goal programming* didapat, maka selanjutnya adalah menyelesaikan fungsi tujuan pada *goal programming*. Penyelesaian fungsi tujuan dengan kendala yang kompleks akan sangat memakan waktu bila menggunakan perhitungan manual. Sehingga, penyelesaian fungsi tujuan akan menggunakan software lingo 20.0. berikut merupakan *code* atau *syntax* pada lingo 20.0 untuk menyelesaikan fungsi tujuan pada *goal programming*:



Gambar 2. Formulasi Perhitungan Goal Programming pada Lingo 20.0

Variable	Value	Constraint
DM40	0.000000	1.000000
DM41	0.000000	1.000000
DM42	0.000000	1.000000
DM43	0.000000	1.000000
DM44	0.000000	1.000000
DM45	0.000000	1.000000
DM46	0.000000	0.900000
DM47	0.000000	1.000000
DM48	0.000000	1.000000
X1	440.0000	0.000000
X2	300.0000	0.000000
X3	300.0000	0.000000
X4	56.02237	0.000000
X5	550.0000	0.000000
X6	115.0000	0.000000
X7	120.0000	0.000000
X8	120.0000	0.000000
X9	270.0000	0.000000
X10	160.0000	0.000000
X11	130.0000	0.000000
X12	355.0000	0.000000
X13	742.3480	0.000000
X14	60.00000	0.000000
X15	40.00000	0.000000
X16	40.00000	0.000000
X17	80.00000	0.000000
X18	90.00000	0.000000
X19	200.0000	0.000000
X20	600.0000	0.000000
DM1	0.000000	0.000000
DM2	0.000000	0.000000
DM3	10092.65	0.000000
DM4	4037.061	0.000000
DM5	252316.3	0.000000
DM6	75694.89	0.000000
DM7	1009.265	0.000000

Gambar 3. Hasil Perhitungan Goal Programming pada Lingo 20.0

Hasil perhitungan pada lingo akan ditunjukkan pada tabel 10 berikut.

Tabel 10. Hasil Output Perhitungan *Goal Programming* pada Lingo 20.0

Jenis roti	Nilai pada variabel (x)
$x_1$ = Paha ayam	440
$x_2$ = Donat kacang	300
$x_3$ = Donat ceres	300
$x_4$ = Donat tepung	56.02237
...	...
$x_{20}$ = Roti selai	600

Hasil output pada lingo 20.0 menunjukkan nilai pada setiap variabel. Masukkan hasil output lingo tersebut pada fungsi tujuan yang ingin dicapai. Berikut hasil penggabungan fungsi tujuan dengan output lingo:

1. Minimal Biaya Produksi

$$\begin{aligned}
 &= 1040,09x_1 + 1027,33x_2 + 994,33x_3 + 888,19x_4 + 560,27x_5 + 884,78x_6 + 883,33x_7 + \\
 &1194,33x_8 + 542,81x_9 + 695x_{10} + 813,76x_{11} + 610,26x_{12} + 638,38x_{13} + 1076,66x_{14} + 814x_{15} + \\
 &822x_{16} + 64x_{17} + 838,44x_{18} + 956x_{19} + 825,66x_{20} \\
 &= 1040,09(440) + 1027,33(300) + 994,33(300) + 888,19(56.02237) + 560,27(550) + \\
 &84,78(115) + 883,33(120) + 1194,33(120) + 542,81(270) + 695(160) + 813,76(130) + \\
 &610,26(355) + 38,38(742.3480) + 1076,66(60) + 814(40) + 822(40) + 564(80) + 838,44(90) + \\
 &956(200) + 825,66(600) = Rp. 3.764.597,444343 = Rp. 3.764.597
 \end{aligned}$$

2. Laba Keuntungan yang Diperoleh

$$\begin{aligned}
 &= 159,91x_1 + 172,67x_2 + 205,67x_3 + 311,81x_4 + 539,73x_5 + 215,22x_6 + 416,67x_7 + 105,67x_8 + \\
 &57,19x_9 + 405x_{10} + 286,24x_{11} + 489,74x_{12} + 461,62x_{13} + 223,34x_{14} + 286x_{15} + 278x_{16} + \\
 &436x_{17} + 261,56x_{18} + 244x_{19} + 174,34x_{20} \\
 &= 159,91(440) + 172,67(300) + 205,67(300) + 311,81(56.02237) + 539,73(550) + \\
 &215,22(115) + 416,67(120) + 105,67(120) + 557,19(270) + 405(160) + 286,24(130) + \\
 &489,74(355) + 61,62(742.3480) + 223,34(60) + 286(40) + 278(40) + 436(80) + 261,56(90) + \\
 &244(200) + 174,34(600) = Rp. 1.602.391,0189497 = Rp. 1.602.391
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan pada goal programming dapat disimpulkan bahwa minimal biaya produksi sebesar Rp. 3.764.597 dan maksimal keuntungan dalam sehari produksi adalah sebesar Rp. 1.602.391.

Tabel 11. Hasil Output Lingo 20.0 dalam Menghitung Produksi Roti Menggunakan *Goal Programming*

Jenis Tujuan yang ingin dicapai	Variabel	Target tujuan yang ingin dicapai	Hasil model <i>Goal programming</i> pada lingo 20.0	Keterangan target
Maksimal volume produksi pada masing-masing jenis roti	$x_1$ = Paha ayam	440	440	Tercapai
	$x_2$ = Donat kacang	300	300	Tercapai
	$x_3$ = Donat ceres	300	300	Tercapai
	$x_4$ = Donat tepung	770	56.02237	Tidak tercapai
	$x_5$ = Kelapa	550	550	Tercapai
	$x_6$ = Mocha	115	115	Tercapai
	$x_7$ = Mocha ceres	120	120	Tercapai
	$x_8$ = Mocha keju	120	120	Tercapai
	$x_9$ = Coklat	270	270	Tercapai
	$x_{10}$ = Kacang hijau	160	160	Tercapai
	$x_{11}$ = Kacang hitam	130	130	Tercapai
	$x_{12}$ = Pisang	355	355	Tercapai
	$x_{13}$ = Cappuccino coklat	260	742.3480	Tercapai
	$x_{14}$ = Kelapa keju	60	60	Tercapai
	$x_{15}$ = Abon pedas	40	40	Tercapai
	$x_{16}$ = Kelapa coklat	40	40	Tercapai
	$x_{17}$ = Roti melon	80	80	Tercapai
	$x_{18}$ = Kelapa pandan	90	90	Tercapai
	$x_{19}$ = Roti Strawberry	200	200	Tercapai
	Minimal biaya produksi	$H_x$	4500000	3764597
Maksimal laba keuntungan	$Z_x$	1000000	1602391	Tercapai

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, dapat diambil kesimpulan bahwa model *goal programming* dapat digunakan untuk menentukan nilai minimal pada biaya produksi dan nilai maksimal dari keuntungan produksi. Hasil dari fungsi tujuan yang telah ditetapkan itu kemudian dibatasi oleh fungsi kendala sumber daya yang dibutuhkan dalam produksi. Hasil perhitungan produksi roti dalam sehari produksi pada model *goal programming* yang diselesaikan menggunakan *software* lingo 20.0 adalah nilai  $H_x$  yang diinginkan pengambil keputusan adalah Rp.4.500.000,-, nilai  $H_x$  yang dihasilkan setelah perhitungan adalah Rp.3.764.597,-. Nilai  $Z_x$  yang diinginkan pengambil keputusan adalah Rp.1.000.000,-, nilai  $Z_x$  yang dihasilkan setelah perhitungan adalah Rp.1.602.391,-

## REFERENSI

Ahmad, R., Katili, M. R., Mahmud, S. L., & Wungguli, D. (2023). Analisis Sensitivitas Model *Goal Programming* Pada Optimasi Produksi Roti Menggunakan Metode Branch and Bound. *Euler: Jurnal Ilmiah Matematika, Sains dan Teknologi*, 11(2), 216-227.

- Al Istiqomah, N., & Lestari, D. (2017). Optimasi Perencanaan Produksi Kue Dan Bakery di Home Industry æSELARAS CAKEæ Menggunakan Model *Goal Programming*. *Jurnal Fourier*, 6(1), 27-35.
- Azizah, U., & Singgih, M. (2023). Implementasi Model Optimasi Pada Produksi Usaha Konveksi CV Roby Abadi Guna Meningkatkan Laba. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(14), 717-727.
- Cipta, H. (2020). Penerapan Metode *Goal Programming* Dalam Optimasi Perencanaan Produksi.
- Diadi, D. A. R., & Astuti, Y. P. (2024). *Goal Programming* Optimisasi Biaya Produksi UMKM Mie Wahyu Sepanjang Sidoarjo Menggunakan *Goal Programming*. *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, 12(2), 244-254.
- Junaidi, J., Afifudin, M. T., & Sahar, D. P. (2023). Optimisasi Biaya Produksi Dan Pendapatan Dengan Menggunakan Metode *Goal Programming* Pada Istana Roti Dan Es Hilyah Bakery. *i tabaos*, 3(2), 93-101.
- Kabosu, M. Y., & Kartiko, K. (2020). Analisis *goal programming* (gp) pada optimalisasi perencanaan produksi mebel ud. latanza. *Jurnal Statistika Industri dan Komputasi*, 5(01), 22-40.
- Pananjung, R., Usman, R., Dewanti, G. K., & Wiratmani, E. (2023). Optimasi Produksi Pallet Menggunakan Program *Linier* Dan *Goal Programming* Di Cv. Sm. *ProfisiensI: Jurnal Program Studi Teknik Industri*, 11(1), 078-088.
- Rahmawati, I., Kiftiah, M., & Pasaribu, M. Pemodelan *Integer Preemptive Goal Programming* dalam Mengoptimalkan Perencanaan Produksi di UKM Rengginang Kalimantan Barat. *Jurnal Sains Matematika dan Statistika*, 9(2), 129-138.
- Sutrisno, D., Sahari, A., & Lusiyanti, D. (2017). Aplikasi metode *goal programming* pada perencanaan produksi Klappertaart pada usaha kecil menengah (UKM) Najmah Klappertaart. *Jurnal Ilmiah Matematika dan Terapan*, 14(1), 25-38.