

# Optimalisasi Biaya Produksi Pengemasan Kopi dengan Metode Linier Programming Menggunakan Software POM for Windows

Cipto Suparman<sup>\*1</sup>, Cinta<sup>2</sup>, Egy yusuf<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Tangerang Raya; Komp Perumahan Sudirman Indah , 082114078196, Tangerang

e-mail: <sup>\*</sup>[akangcipto.ac@gmail.com](mailto:akangcipto.ac@gmail.com), <sup>2</sup>[cintadwidana921@gmail.com](mailto:cintadwidana921@gmail.com), <sup>3</sup>[egyyusup23@gmail.com](mailto:egyyusup23@gmail.com).

## ABSTRACT

*PT TRB company which operates in the food and beverage industry is currently making efforts to obtain optimal production results with the aim of obtaining the best profits. The production process analyzed in this process is the main production process, namely the roasting and packing process. For volcanic tiger products, it can be calculated that the time required for the process takes 3 minutes and 2 minutes for the packaging process. For volcanic Komodo products, the roasting process takes 2 minutes. minutes and the packing process takes 4 minutes. The profit obtained by the company in producing volcanic tigers is Rp. 6,000 and a profit of Rp. 8,000 for the production of volcanic Komodo in profits per sachet. The results of calculations using manual methods and using POM for Windows software are the same, namely that 10,800 pcs of volcanic tigers must be produced. and 5400 pcs volcanic Komodo to get a profit of IDR 108,000,00.00*

**Keywords :** linear programming, simplex method, production cost

## ABSTRAK

Perusahaan PT TRB yang bergerak di bidang industri makanan dan minuman saat ini sedang melakukan upaya untuk memperoleh hasil produksi yang optimal dengan tujuan memperoleh keuntungan yang terbaik. Proses produksi yang di analisa dalam proses ini adalah proses produksi yang utama yaitu proses *roasting* dan *packing* .Untuk produk volcanic tiger dapat di hitung kebutuhan waktu prosesnya memerlukan waktu selama 3 menit dan 2 menit untuk proses pengemasannya Untuk produk volcanic Komodo dalam proses roasting memerlukan waktu 2 menit dan proses packing selama 4 menit. Keuntungan yang di peroleh perusahaan dalam memproduksi volcanic tiger adalah Rp.6000 dan keuntungan Rp.8000 untuk produksi volcanic Komodo pada keuntungan tiap sachetnya.Hasil perhitungan dengan metode manual dan menggunakan software POM for Windows adalah sama yaitu harus di lakukan produksi sebanyak 10800 pcs volcanic tiger dan 5400 pcs volcanic Komodo untuk mendapatkan keuntungan Rp.108.000.00,00

**Keywords :** program linier, metode simplex , biaya produksi

## PENDAHULUAN

Dunia industri dalam era yang modern saat ini telah berkembang dengan pesat dalam berbagai bidang usaha. Berbagai jenis produk telah banyak di produksi oleh beberapa perusahaan dalam mengolah hasil produknya baik untuk sasaran pasar lokal maupun ekspor.Dalam era perkembangan bisnis tentunya terdapat persaingan yang cukup tinggi pada berbagai sektor yang berakibat munculnya berbagai masalah yang dapat mempengaruhi beberapa usaha seperti pada

bisnis berskala kecil (Suwirmayanti, 2017). Selain itu tentunya dunia industri yang lebih besar mempunyai masalah yang lebih besar juga dalam persaingan produk yang di hasilkan juga bervariasi dan saling menawarkan keunggulan prduknya. Harapan yang paling mendasar dalam pelaku usaha dalah untuk memperoleh keuntungan yang maksimal di banding pelaku usaha lain yang sejenis . Salah satu industri yang berkembang pesat saat ini adalah industri makanan dan minuman.

PT. TRB beralamat di Jl. Raya Serang

km 12.5 kecamatan Cikupa Kabupaten Tangerang. Dalam melakukan kegiatan produksi pembuatan kopi sachet, departemen *central kitchen* melakukan proses produksinya menggunakan mesin Roaster R62 sedangkan departemen produksi menggunakan mesin SOLPAC 309. Proses penggorengan dan pengemasan kopi dilakukan secara terus menerus selama 24 jam. Pemrograman Linier (PL) adalah metode optimasi untuk menemukan nilai optimal dari fungsi tujuan linier pada kondisi pembatasan-pembatasan (*constraints*) tertentu.

Menurut (Ruminta, 2014), menyatakan pembatasan-pembatasan tersebut biasanya keterbatasan yang berkaitan dengan sumber daya seperti:

- a. Bahan mentah
- b. Uang
- c. Waktu
- d. Tenaga kerja dll.

Persoalan pemrograman linier dapat ditemukan pada berbagai bidang dan dapat digunakan untuk membantu membuat keputusan untuk memilih suatu alternatif yang paling tepat dan pemecahan yang paling baik (*the best solution*). Aplikasi pemrograman linier misalnya untuk keperluan:

- a. Relokasi sumber daya,
- b. Produksi campuran,
- c. Penjadwalan,
- d. Keputusan investasi,
- e. Perencanaan produksi,
- f. Masalah transportasi, logistik, dll.

Ada tiga elemen penting dalam pemrograman linier (Ruminta, 2014) yaitu:

- a. Variabel keputusan (*decision variables*): adalah variabel yang nilai-nilainya dipilih untuk dibuat keputusan.
- b. Fungsi tujuan (*objective function*): adalah fungsi yang akan dioptimasi (dimaksimalkan atau diminimumkan).
- c. Pembatasan (*constraints*): adalah pembatasan-pembatasan yang harus dipenuhi.

## METODE PENELITIAN

Pengertian Linier Programming

Menurut (Heizer & Render, 2006) Pemrograman Linier atau PL menggunakan metode matematika yang digunakan untuk membantu dalam pemecahan masalah, keputusan perencanaan yang diperlukan bagi manajer operasi untuk mengalokasikan ini adalah teknik matematika yang banyak digunakan dan dikembangkan untuk membantu Anda melakukannya ini kompleks dan rumit, seperti perencanaan dan alokasi faktor produksi yang terlibat dalam sistem produksi dan masalah produksi dan operasional lainnya. Pemrograman linier digunakan untuk membuat keputusan yang sering menghadapi alokasi optimal sumber daya yang langka dalam bentuk uang, bahan baku, kapasitas mesin, kualitas waktu, ruang, dan teknologi.

Tujuan utama dari program linier ini adalah untuk menemukan nilai optimal (maksimum/minimum) dari fungsi tujuan yang diberikan. Secara umum, ada dua jenis fungsi dalam model ini: fungsi tujuan dan fungsi kendala. Fungsi kendala dan variabel tambahan sebagai dasar dalam pembuatan fungsi tujuan yang matematis. Penelitian ini memiliki tujuan yaitu memperbesar peluang keuntungan usaha, (Nufus & Nurdin, 2016)

- a) Fungsi tujuan adalah fungsi yang menggambarkan tujuan program linier untuk menentukan nilai optimal dari fungsi tersebut, yaitu nilai maksimum untuk masalah keuntungan dan nilai minimum untuk masalah biaya.
- b) Fungsi kendala adalah bentuk representasi matematis yang diperlukan mengingat sumber daya yang tersedia terbatas. B. Keterbatasan jumlah bahan baku, jam kerja, jumlah pekerja dan ruang penyimpanan untuk persediaan.

Metode Linier Programming

- a. Metode Simpleks

Metode simpleks adalah metode yang biasa digunakan untuk menyelesaikan masalah program linier dimana kombinasi variabel terdiri dari tiga variabel atau lebih. Dalam metode simpleks, hasil yang diperoleh dengan bertahap dan kemungkinan dari susunan solusi dasar ke tahap berikutnya, dan kemudian pada

titik tersebut didapatkan hasil yang optimal (Lumbantoruan, 2020).

Metode simpleks menyelesaikan secara iteratif, mengulangi langkah komputasi yang sama sampai solusi optimal ditemukan. Metode simpleks merupakan salah satu dari bagian pemrograman linear yang digunakan untuk melakukan penyelesaian dari persoalan studi kasus kompleks yang diformulasikan ke dalam persamaan matematis program linear (Jatmiko, 2022).

Metode simpleks digunakan untuk menyelesaikan masalah optimisasi yang melibatkan tiga atau lebih variabel yang tidak dapat diselesaikan secara grafis. Metode simpleks merupakan pengembangan lebih lanjut dari metode graf. Metode simpleks menggunakan faktor kapasitas kebutuhan ganda pada saat pemrograman dalam menentukan nilai yang sesuai dari pekerjaan tujuan (Rumetna, 2018).

Berikut merupakan bentuk umum dari persamaan *linier programming* (Siringoringo, 2005):

1) Fungsi Tujuan

$$Z = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n \dots (1)$$

Keterangan:

Z = nilai maksimasi

C<sub>n</sub> = satuan dalam kegiatan n terhadap nilai Z  
X<sub>n</sub> = kegiatan ke-n (variable yang diputusan)

2) Fungsi Kendala

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \dots + a_{1n}x_n = / \leq / \geq b_1 \dots (2)$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + \dots + a_{2n}x_n = / \leq / \geq b_2 \dots (3)$$

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + a_{m3}x_3 + \dots + a_{mn}x_n = / \leq / \geq b_m \dots (4)$$

$$x_1, x_2, x_3, \dots, x_n \geq 0$$

Keterangan :

x<sub>1</sub>, x<sub>2</sub>, x<sub>3</sub> = Variabel permasalahan

a<sub>11</sub>, a<sub>1n</sub>, a<sub>mn</sub> = Fungsi kendala/pembatas

b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub>, b<sub>m</sub> = Jumlah nilai kanan

Tabel 1. Tabel Awal Simpleks

Var. Dasar	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	...	X <sub>n</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	...	S <sub>n</sub>	NK
Z	-C <sub>1</sub>	-C <sub>2</sub>	...	-C <sub>n</sub>	0	0	0	0	0
S <sub>1</sub>	a <sub>11</sub>	a <sub>12</sub>	...	a <sub>1n</sub>	1	0	0	0	b <sub>1</sub>
S <sub>2</sub>	a <sub>21</sub>	a <sub>22</sub>	...	a <sub>2n</sub>	0	1	0	0	b <sub>2</sub>
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
S <sub>n</sub>	a <sub>m1</sub>	a <sub>m2</sub>	...	a <sub>mn</sub>	...	...	...	1	b <sub>m</sub>

Keterangan :

Z = fungsi tujuan yang dicari untuk nilai optimum atau minimumnya

C<sub>n</sub> = nilai koefisien dari tujuan variabel keputusan x<sub>n</sub>

x<sub>n</sub> = variabel keputusan ke-n

S<sub>n</sub> = variabel slack ke-n

m<sub>n</sub> = kebutuhan sumber daya m untuk setiap x<sub>n</sub>

b<sub>m</sub> = jumlah sumber daya yang disediakan

n = banyaknya variabel keputusan mulai dari 1, 2, ..., n

m = banyaknya jenis sumber daya yang digunakan mulai dari 1, 2..m

Program POM for Windows

Program POM for Windows adalah program komputer untuk memecahkan masalah kuantitatif dalam produksi dan operasi. Tampilan grafis yang menarik dan kemudahan penggunaan menjadikan POM for Windows sebagai alternatif aplikasi pendukung keputusan untuk Menentukan bauran produksi yang tepat untuk mencapai keuntungan yang maksimal. Dapat juga di gunakan untuk menentukan pesanan produk untuk meminimalkan biaya pemeliharaan dan menugaskan karyawan ke tugas untuk mencapai hasil yang maksimal. Pemrograman linear banyak digunakan pada berbagai bidang persoalan dengan maksud untuk membantu

dalam membuat keputusan dan sistem pendukung keputusan sebagai pilihan cadangan yang tepat dan pemecahan yang dinilai lebih baik (Rumetna et al., 2020).

Program linier cocok untuk digunakan dalam simulasi optimasi produksi yang memanfaatkan transportasi secara optimal. Pemrograman linear merupakan teknik yang ditujukan untuk memecahkan persoalan optimasi yaitu maksimum dan minimum dengan digunakannya metode pada persamaan serta pertidaksamaan linear yang berfungsi untuk mencari solusi persoalan yang terbaik dengan berlandaskan pada batasan-batasan yang ada (Aprilyanti et al., 2018)

Hal ini biasanya tercermin dari produksi yang tepat sasaran dan biaya produksi yang efisien. Pemrograman linier sehingga dapat memberikan hasil yang lebih baik dalam mengoptimalkan penggunaan transportasi, sehingga pemrograman linier dapat digunakan sebagai alternatif dalam menentukan jumlah pengangkutan yang optimal untuk mencapai target peningkatan produksi. Optimalisasi terdiri dari tiga bagian utama,

1. Fungsi tujuan adalah ekspresi yang menggambarkan apa yang dioptimalkan model. Misalnya, fungsi tujuan model adalah maksimisasi keuntungan.
2. Variabel adalah suatu jumlah yang dapat diubah untuk mendapatkan hasil optimal dari fungsi tujuan.
3. Rumus limit didefinisikan sebagai limit variabel.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

#### a. Data proses

Proses produksi dilakukan selama 24 jam nonstop selama 30 hari. Dalam proses pengemasan bubuk kopi menggunakan mesin Roasting R62 dan packing Solpac 309. Dalam proses ini terdapat dua produk yang di produksi, yaitu volcanic tiger dan volcanic komodo. Proses roasting membutuhkan waktu 3 menit dan packing 2 menit untuk menghasilkan produk volcanic tiger dengan keuntungan Rp.6.000,00 tiap sachetnya, kemudian untuk produk volcanic Komodo

membutuhkan waktu proses roasting dalam 2 menit dan packing 4 menit dengan keuntungan Rp.8.000,00 tiap sachetnya. Untuk mempermudah data dapat dilihat dari table 1 sebagai berikut.

Table 1. Data proses

Proses	Volcanic tiger	Vocanic komodo	Total jam tersedia
Roasting	3 menit	2 menit	30 hari
packing	2 menit	4 menit	30 hari
Keuntungan	6.000	8.000	

#### b. Maksimasi keuntungan dengan Metode Simpleks Linier Programming

Penentuan jumlah keuntungan yang optimal dengan tujuan yakni mendapatkan keuntungan secara optimal serta meminimumkan biaya produksi dapat dilakukan dengan linier programming metode simpleks. Dalam menentukan keuntungan yang optimal dapat dilakukan sebagai berikut:

##### 1. Menentukan variabel-variabel persoalan

Dalam hal ini variable-variabel persoalan adalah jumlah plastik kemasan yang digunakan pada setiap mesin yaitu:

$$X1 = \text{volcanic tiger}$$

$$X2 = \text{volcanic komodo}$$

##### 2. Menentukan batasan yang harus dilakukan guna untuk memenuhi batasan sistem yang akan dimodelkan, seperti berikut ini:

$$3X1 + 2X2 \leq 43.200 \text{ (Roasting)}$$

$$2X1 + 4X2 \leq 43.200 \text{ (Packing)}$$

##### c. Menentukan tujuan (maksimasi)

Permasalahan ini bertujuan untuk mendapatkan keuntungan terbaik. Dalam menyusun persamaan ini melibatkan biaya keuntungan pada tiap sachet produk kopi masing masing jenis. Bentuk persamaan yang diperoleh adalah sebagai berikut :

Fungsi tujuan adalah maksimasi keuntungan :

$$Z = 6000X1 + 8000X2$$

Dimana hasil produksi tiap jenis produk lebih dari 0

$$X1 \leq 0 \text{ dan } X2 \leq 0$$

Setelah melakukan langkah-langkah tersebut, dapat di hitung menggunakan metode simpleks dan menggunakan program POM for Windows,

**Perhitungan Manual Metode Simpleks**

Jika  $X1 = 0$  maka

$$3(0) + 2X2 = 43200 \text{ (Roasting)}$$

$$2X2 = 43200 \text{ menit}$$

$$X2 = 43200/2$$

$$X2 = 21600$$

$$2(0) + 4X2 = 43200 \text{ (Packing)}$$

$$4X2 = 43200$$

$$X2 = 43200/4$$

$$X2 = 10800$$

Jika  $X2 = 0$  maka

$$3X1 + 2(0) = 43200 \text{ (Roasting)}$$

$$3X1 = 43200$$

$$X1 = 43200/3$$

$$X1 = 14400$$

$$2X1 + 4(0) = 43200 \text{ (Packing)}$$

$$2X1 = 43200$$

$$X1 = 43200/2$$

$$X1 = 21600$$

Menentukan titik potong dengan metode eliminasi dan substitusi

$$3X1 + 2X2 = 43200 \text{ (kali 2)}$$

$$2X1 + 4X2 = 43200 \text{ (kali 1)}$$

$$6X1 + 4X2 = 86400$$

$$2X1 + 4X2 = 43200$$

---


$$4X1 = 43200$$

$$X1 = 43200/4$$

$$X1 = 10800$$

Untuk menentukan  $X1$  maka dapat di lakukan perhitungan :

$$3(10800) + 2X2 = 43200$$

$$2X2 = 43200 - 32400$$

$$X2 = 10800 / 2$$

$$X1 = 5400$$

Untuk menentukan nilai keuntungan yang optimal maka dapat dilakukan dengan Langkah sebagai berikut

$$Z = 6000X1 + 8000X2$$

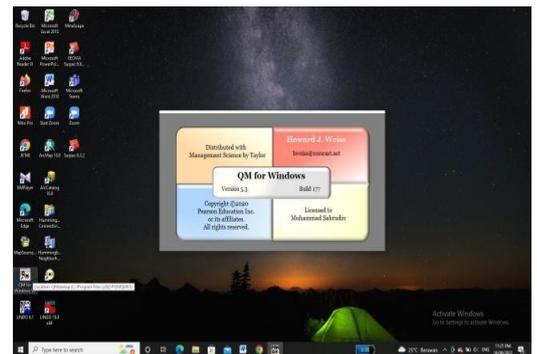
$$= 6000(10800) + 8000(5400)$$

$$= \text{Rp.}108.000.000,00$$

Dari hasil perhitungan manual di atas, dapat di ketahui hasil optimal yaitu harus melakukan produksi sebanyak 10800 pcs volcanic tiger dan 5400 pcs volcanic Komodo untuk mendapatkan keuntungan Rp.108.000.00,00

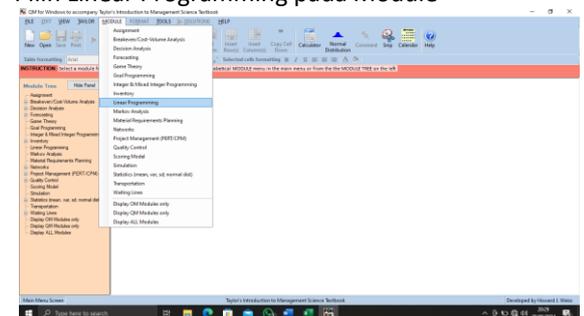
d. Perhitungan dengan POM for Windows

a. Buka Program POM for Windows



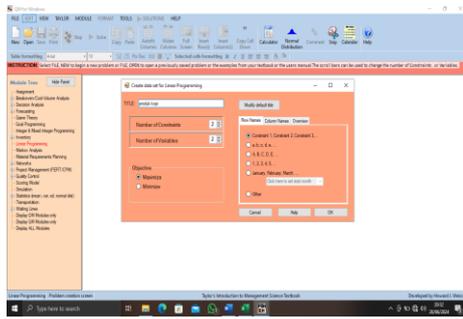
Gambar 7. Software POM for Windows

a. Pilih Linear Programming pada Module



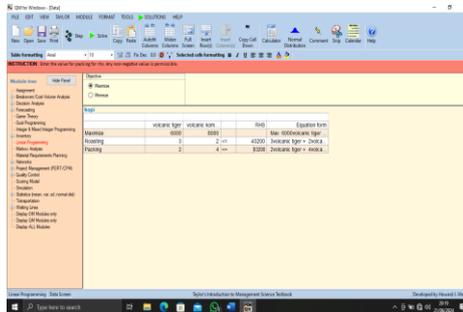
Gambar 8. Tampilan Workshop POM for Windows

b. Pilih file klik new, maka akan muncul seperti gambar dibawah ini.



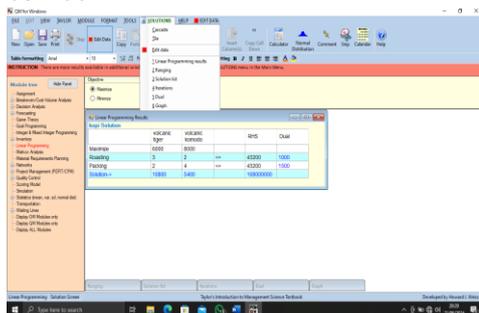
Gambar 9. Tampilan create for linear programming

- c. Kemudian isikan jumlah variable dan batasan yang akan dibuat, pilih *minimize*, maka akan muncul seperti gambar berikut:



Gambar 9. Tampilan create for linear programming

- d. Kemudian isikan jumlah variable dan batasan yang akan dibuat, pilih *minimize*, maka akan muncul seperti gambar berikut:



Gambar 12. Hasil Perhitungan POM for Windows

Hasil dari perhitungan POM for Windows dapat dilihat pada *output solution* data. Dari perhitungan tersebut diperoleh

Table 11. output solution dari Program for Windows

	v.tiger	v.komodo		RHS	Dual
Maximize	6000	8000			
Roasting	3	2	<=	43200	1000
Packing	2	4	<=	43200	1500
Solution->	10800	5400		108000000	

Dari hasil linier program result di atas, dapat di ketahui hasil optimal yaitu harus di lakukan produksi sebanyak 10800 pcs volcanic tiger dan 5400 pcs volcanic Komodo untuk mendapatkan keuntungan Rp.108.000.00,00

Variable	Value	Reduced Cost	Original Val	Lower Bound	Upper Bound
volcanic tiger	10800	0	6000	4000	12000
volcanic komodo	5400	0	8000	4000	12000
	Dual Value	Slack/Surplus	Original Val	Lower Bound	Upper Bound
Roasting	1000	0	43200	21600	64800
Packing	1500	0	43200	28800	86400

Dalam hasil ranging terdapat lower bound dan upper bound sebagai Analisa sensitivitas. Pada upper bound roasting terdapat waktu persediaan 43.200 menit sampai 64.800 menit yang tidak akan mempengaruhi linier programing. Pada upper bound packing terdapat waktu persediaan 43.200 menit sampai 86.400 menit juga tidak mempengaruhi linier programing.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### 1. KESIMPULAN

Berdasarkan pengamatan di lapangan, hasil perhitungan dan pengolahan data, serta analisis yang dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

#### A. Perencanaan kebutuhan jumlah produk

Jumlah produk yang optimal untuk yang harus di produksi dalam 30 hari

berdasarkan perhitungan secara manual maupun menggunakan POM for Windows adalah sama harus di lakukan produksi sebanyak 10800 pcs volcanic tiger dan 5400 pcs volcanic Komodo untuk mendapatkan keuntungan Rp.108.000.00,00

#### B. Hasil produksi yang optimal

Kegiatan produksi yang optimal dalam proses produksi volcanic tiger adalah 10800 pcs dan produksi 5400 pcs volcanic Komodo di dapatkan keuntungan senilai Rp.108.000.000,00

#### C. Biaya produksi yg optimal

Biaya produksi yang optimal dapat diketahui dengan penggunaan row material dan packaging material dalam proses produksi sekitar 10800 pcs produk volcanic tiger dan 5400 pcs volcanic Komodo.

## 2. SARAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan di KUD Sinamar Sakato, pengolahan data dan analisis, maka penulis menyarankan bahwa:

1. Perlu dilakukan perencanaan ulang terhadap jumlah kebutuhan produksi produk volcanic tiger dan volcanic komodo untuk melakukan kegiatan roasting dan packing.
2. Dalam penelitian berikutnya diharapkan simulasi dapat mempertimbangkan proses pendukung lainnya seperti *grading*, *mixing* dan *grinding* sehingga optimasi produksi bisa tercapai lebih baik lagi.
3. Perlu dilakukan simulasi lainya sebagai perbandingan dalam mendapatkan produksi yang optimal baik dengan menerapkan *linear programming* metode grafik atau metode *simpleks*, metode transportasi atau metode lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aprilyanti, S., Pratiwi, I., & Basuki, M. (2018). Optimasi keuntungan produksi kemplang panggang menggunakan linear programming melalui Metode Simpleks. *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC*, 7–8.
- Heizer, J., & Render, B. (2006). *Operations Management (Manajemen Operasi)*. Jakarta: Salemba Empat.
- Jatmiko, U. (2022). *Buku Ajar Operation Research*. Penerbit NEM.
- Lumbantoruan, J. H. (2020). *RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS) MATA KULIAH: Pemograman Linear*.
- Nufus, H., & Nurdin, E. (2016). *Program Linier*. Pekanbaru: Cahaya Firdaus.
- Rumetna, M. S. (2018). Penerapan Metode Simpleks Dan Software POM-QM Untuk Optimalisasi Hasil Penjualan Pentolan Bakso. *KOPERTIP: Scientific Journal of Informatics Management and Computer*, 2(3), 143–149.
- Rumetna, M. S., Lina, T. N., Cahya, S. D., Liwe, B. M., & Kosriyah, M. (2020). Menghitung Keuntungan Maksimal Dari Penjualan Roti Abon Gulung Dengan Menggunakan Metode Simpleks Dan Software Pom-Qm. *Jurnal Jendela Ilmu*, 1(1), 6–12.
- Ruminta, D. (2014). Matriks Persamaan Linier dan Pemograman Linier. *Rekayasa Sains*.
- Siringoringo, H. (2005). *Pemograman Linear: Seri Teknik Riset Operasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Suwirmayanti, N. L. G. P. (2017). Penerapan Metode Simpleks Untuk Optimalisasi Produksi Pada UKM Gerabah. *E-Proceedings KNS&I STIKOM Bali*, 208–213.