



Penerapan Programasi Linier Dalam Penentuan Kapasitas Produksi

Ayu Lestari Kunuti¹, Idrus Usu², Ayub Usman Rasid³

^{1,2,3}Universitas Gorontalo

Email: ayulestari@unigo.ac.id

Keywords:

Linear program;
simplex method;
cake production

Abstract. This study aims to analyze the ability to analyze the determination of product capacity by using linear programming on UMKM Adilah Cake & Kukis. The data used in this study is primary data sourced from observations and interviews. The analytical technique used to answer research problems and test hypotheses is linear programming using the simplex method. The results of the study (1) The results of production optimization processing there are differences in production results in factual conditions and optimal conditions. (2) By using the simplex method, there are planned results for the supply of raw materials needed in one production period in order to get maximum results. (3) to obtain optimal profit, it is necessary to produce each type of cake according to optimal results so that the profits to be obtained get optimal profits. (4) in conclusion, the application of linear programming in determining production capacity is correct.

Abstrak.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa kemampuan untuk menganalisa penentuan kapasitas produk dengan menggunakan linier programming pada UMKM Adilah Cake & Kukis. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang bersumber dari observasi dan wawancara. Teknik analisis yang digunakan untuk menjawab masalah penelitian dan menguji hipotesis adalah linier programming dengan menggunakan metode simpleks. Hasil penelitian (1) Hasil pengolahan optimasi produksi terdapat perbedaan hasil produksi pada kondisi faktual dan kondisi optimal. (2) Dengan menggunakan metode simpleks terdapat hasil terencana untuk persediaan bahan baku yang diperlukan dalam satu periode produksi agar mendapatkan hasil yang maksimal. (3) untuk mendapatkan keuntungan optimal maka harus memproduksi masing-masing jenis kue sesuai dengan hasil optimal sehingga keuntungan yang akan diperoleh mendapatkan keuntungan yang optimal. (4) kesimpulannya, penerapan programasi linier dalam penentuan kapasitas produksi sudah tepat.

Corresponden author:

Email: ayulestari@unigo.ac.id

Pendahuluan

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memiliki peran penting dalam perekonomian Indonesia, termasuk UMKM Adilah Cake & Kukis yang berfokus pada produksi cake dan kue kering (kukis). Cake maupun kukis telah menjadi bagian tak terpisahkan dari tradisi masyarakat Indonesia, baik sebagai hidangan wajib saat Hari Raya, arisan, atau acara bersama teman-teman. Selain itu, produk ini sering dijadikan bingkisan

atau parcel sebagai hadiah, menciptakan peluang bisnis yang menjanjikan sekaligus membuka lapangan pekerjaan.

Namun, seperti bisnis lainnya, UMKM Adilah Cake & Kukis menghadapi berbagai tantangan, seperti fluktuasi permintaan, persaingan di industri sejenis, serta keterbatasan sumber daya dalam proses produksi. Tantangan ini dapat berdampak pada pendapatan dan menghambat pertumbuhan bisnis. Oleh karena itu, diperlukan strategi yang tepat untuk mengoptimalkan keuntungan dengan memanfaatkan sumber daya yang ada secara efektif. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah programasi linier, sebuah metode kuantitatif yang memungkinkan pelaku bisnis menentukan kapasitas produksi optimal berdasarkan faktor-faktor seperti bahan baku, tenaga kerja, mesin, dan waktu.

Teori yang mendasari programasi linier mencakup konsep pengoptimalan dalam operasi penelitian. Menurut Hillier dan Lieberman (2001), programasi linier adalah metode matematis yang digunakan untuk menentukan solusi optimal dalam masalah yang memiliki batasan linier. Metode ini sering diterapkan dalam bidang manajemen operasional untuk menyelesaikan masalah alokasi sumber daya yang terbatas secara efisien. Riset terdahulu menunjukkan keberhasilan programasi linier dalam mengoptimalkan berbagai aspek produksi. Penelitian oleh Susanti et al. (2018) menunjukkan bahwa penerapan programasi linier pada industri makanan mampu meningkatkan efisiensi penggunaan bahan baku hingga 20%. Studi lain oleh Nugraha (2020) pada UMKM makanan ringan membuktikan bahwa metode ini dapat mengurangi biaya produksi tanpa mengurangi kualitas produk.

Dalam praktiknya, UMKM Adilah Cake & Kukis menggunakan teknologi modern seperti oven untuk memproduksi produknya. Produk-produk ini dipasarkan melalui toko offline, marketplace, dan sistem reseller. Namun, penentuan kapasitas produksi sering kali didasarkan pada intuisi, tanpa perhitungan yang cermat terhadap sumber daya yang tersedia. Hal ini menyebabkan fluktuasi produksi yang tidak terkontrol, baik overproduksi maupun underproduksi, yang pada akhirnya dapat mengurangi efisiensi dan merugikan usaha. Masalah utama yang dihadapi adalah bagaimana menentukan alternatif terbaik dalam memanfaatkan sumber daya yang terbatas untuk mengoptimalkan produksi dan memaksimalkan keuntungan. Pertanyaan ini telah menjadi tantangan sejak UMKM ini berdiri 15 tahun yang lalu, terutama karena visi bisnisnya adalah tumbuh secara berkelanjutan dalam jangka panjang. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan programasi linier dalam menentukan kapasitas produksi optimal pada UMKM Adilah Cake & Kukis, sehingga dapat membantu memaksimalkan laba dan mendukung pertumbuhan bisnis yang berkelanjutan..

Metode

Teknik analisis data dalam penelitian ini merupakan metode simpleks (*linear programming*) sebuah prosedur aljabar yang digunakan untuk mencari nilai optimum dari fungsi tujuan dalam persoalan optimasi yang memiliki kendala.

Tabel 1. linier programming

Kegiatan Sumber	Pemakaian sumber per unit kegiatan (keluaran)					Kapasitas sumber
	1	2	3	.....	n	
1	a_{11}	a_{12}	a_{13}	.....	a_{1n}	b1
2	a_{21}	a_{22}	a_{23}	.....	a_{2n}	b2
3	a_{31}	a_{32}	a_{33}	.....	a_{3n}	b3
:	:	:	:	:	:	:
m	a_{m1}	a_{m2}	a_{m3}	.....	a_{nm}	b_m
▲Z pertambahan tiap unit Tingkat kegiatan	C_1 X_1	C_2 X_2	C_3 X_3	.....	C_n X_n	

Atas dasar tabel di atas kemudian dapat disusun suatu model matematis yang digunakan untuk mengemukakan suatu permasalahan LP sebagai berikut:

Fungsi tujuan:

$$\text{Maksimumkan } Z = C_1X_1 + C_2X_2 + C_3X_3 + \dots + C_nX_n$$

Batasan-batasan :

$$1). \quad a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 + \dots + a_{1n}X_n \leq b_1$$

$$2). \quad a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 + \dots + a_{2n}X_n \leq b_2$$

:

$$m). \quad a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + a_{m3}X_3 + \dots + a_{mn}X_n \leq b_m$$

dan

$$X_1 \geq 0, X_2 \geq 0, \dots, X_n \geq 0$$

(Subagyo et al., 2018)

Hasil dan Pembahasan

UMKM Adilah Cake & Kukis merupakan sebuah industri rumah tangga yang bergerak di bidang produksi kue kering dan kue basah. Meskipun demikian, dalam penelitian ini peneliti lebih memfokuskan pada produk unggulan yang diproduksi secara kontinu, bukan berdasarkan pesanan. UMKM Adilah Cake & Kukis terletak di Jl. Husain Bilondatu, Desa Bulila Telaga, Kabupaten Gorontalo.

Usaha ini didirikan pada tahun 2006, berawal dari hobi pemilik yang, setelah meraih gelar sarjana, memutuskan untuk menekuni usaha ini secara serius. Hingga saat ini, UMKM Adilah Cake & Kukis telah memperoleh legalitas halal dari Balai POM.

Proses penelitian dilakukan melalui observasi dan wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan memberikan sejumlah pertanyaan kepada pemilik usaha, ibu Carolina.

Deskripsi hasil wawancara:

Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan ibu Carolina, pemilik UMKM Adilah Cake & Kukis, berikut adalah beberapa pertanyaan dan jawaban yang diperoleh:

1. **Apakah stok persediaan bahan baku sudah ditetapkan atau telah terencana sebelum melakukan produksi?**

Ibu Carolina menjawab: "Dalam proses produksi, saya telah menghitung kapasitas persediaan bahan baku yang dibutuhkan. Namun, jika stok kami kekurangan, alternatifnya adalah dengan membeli bahan baku tambahan."

2. **Mengapa dalam proses produksi kadangkala terjadi kekurangan persediaan bahan baku?**

Beliau menjawab: "Kekurangan bahan baku sering terjadi karena beberapa bahan yang digunakan untuk produksi kue karawo dan sagu keju juga digunakan untuk memproduksi kue lain yang mendadak dipesan oleh pelanggan. Sebagai pebisnis, saya berusaha untuk selalu menyediakan atau memenuhi permintaan pelanggan."

3. **Apakah sebelumnya jumlah produksi kue karawo dan sagu keju sudah ditetapkan dalam satu periode produksi?**

Ibu Carolina menjawab: "Biasanya, saya sudah menetapkan jumlah produksi kue karawo dan sagu keju dalam setiap periode produksi, meskipun permintaan seringkali fluktuatif. Saya biasanya memproduksi sekitar 50 toples kue karawo dan 150 toples sagu keju dalam satu periode. Produksi ini berlangsung kontinu dan harus tersedia stoknya karena kedua varian kue ini merupakan produk andalan dari UMKM Adilah Cake & Kukis."

4. **Apa ada alasan khusus mengapa dua varian tersebut menjadi produk andalan UMKM Adilah Cake & Kukis?**

Beliau menjawab: “Sejak awal merintis usaha, kue sagu keju memang menjadi cemilan yang sering dicari oleh banyak orang dan bukanlah kue musiman. Teksturnya yang ringan menjadikannya sangat digemari oleh pelanggan. Sedangkan kue karawo baru diproduksi sekitar tiga tahun yang lalu dan kini menjadi primadona bagi UMKM Adilah Cake & Kukis, karena juga menjadi maskot daerah.”

Penyelesaian metode simpleks:

Ada beberapa langkah dalam memecahkan masalah yang telah terjabarkan di atas untuk menemukan optimasi keuntungan pada UMKM Adilah Cake & Kukis:

1. Menentukan kendala-kendala dalam memecahkan masalah program linier. UMKM Adilah Cake & Kukis menggunakan bahan baku, mesin produksi dan tenaga kerja dalam memproduksi dua jenis kue *best seller* faktor produksi tersebut telah memenuhi standar atau batasan bahkan memerlukan waktu optimum dalam proses kegiatan produksi, tiga faktor produksi tersebut merupakan nilai standar atau nilai koefisien kendala yang harus diselesaikan.
2. Menentukan fungsi tujuan dari masalah linier programming tersebut. Fungsi tujuan dari permasalahan program linier tersebut adalah untuk menentukan kapasitas produksi maksimal dalam mencapai keuntungan laba. Koefisien yang digunakan untuk nilai fungsi tujuan adalah harga kue dalam setiap jenis kue/toples yang diperoleh dari hasil penjualan.

Koefisien fungsi tujuan dituliskan dalam model program linier seperti dibawah ini:

$$Z = 275000x_1 + 125000x_2 \leq 0$$

$$\text{Maks } Z - 275000x_1 - 125000x_2 = 0$$

3. Dalam pemograman linier, suatu kendala dengan jenis \leq diubah menjadi persamaan = dengan menambahkan variabel slack pada setiap kendala.

$$Z = -275000x_1 - 125000x_2 = 0$$

$$2.257x_1 + 1.443x_2 + x_3 = 22.692$$

$$2.100x_1 + 1.020x_2 + x_4 = 32.953$$

$$9.900x_1 + 900x_2 + x_5 = 28.800$$

Membuat tabel simpleks dengan memasukan semua koefisien-koefisien dari variabel keputusan, kendala dan variabel slack tersebut.

4. Persamaan diatas disusun ke dalam tabel simpleks. Setelah formulasi diubah lalu disusun ke dalam tabel literasi pertama sebagai berikut.

Tabel 2. Formulasi

V. Dasar	Z	X1	X2	X3	X4	X5	Nilai Kanan	Indeks
Z	1	275.000	-125.000	0	0	0	0	0
X3	0	2.257	1.443	1	0	0	22.692	10,17
X4	0	2.100	1.020	0	1	0	32.953	15,69
X5	0	9.900	900	0	0	1	28.800	2,90

- a. Memilih kolom kunci: yaitu memilih nilai Negatif terbesar pada garis fungsi tujuan/variabel Z. Dalam formulasi tabel di atas dapat dilihat bahwa nilai negative terbesar terletak pada kolom X1 -275000 maka kolom X1 merupakan kolom pivot.
- b. Memilih baris kunci: yaitu memilih nilai yang mempunyai indeks terkecil. Indeks merupakan pembagian dari nilai kanan dengan nilai kolom kunci.

Angka kunci = 9.900

X1 = Kolom Kunci

X5 = Baris Kunci

c. Mengubah nilai pada baris kunci

Nilai baris kunci diubah dengan cara membaginya dengan angka kunci (9.900) jadi semua nilai pada baris kunci dibagi dengan 9.900 (elemen pivot)

Keterangan :

1) Nilai baris kunci / angka kunci

2) Nilai kunci yaitu : nilai pada baris X5

Nilai baris kunci diubah dengan cara membagikan dengan angka kunci:

9.900	900	0	0	1	28.800
9.900					
1	0,0909	0	0	0,00010	2,90

Hasil pembagian dimasukkan pada baris baru X1 dimana baris X5 diubah menjadi X1.

d. Mengubah nilai-nilai selain pada baris kunci.

Baris baru = baris lama – (koefisien pada kolom kunci x nilai baru baris kunci)

Tabel 3. Perhitungan Optimasi Laba

V. Dasar	Z	X1	X2	X3	X4	X5	Nilai Kanan
Z	1	0	0	80,00	0	9,49	2.124.526
X1	0	1	0	-7,29	0	0.00011	1,69
X2	0	0	1	0,00080	0	-0,00018	13,27
X4	0	0	0	-0,663	1	-0,0607	15.860

Hasil perhitungan optimasi laba menggunakan metode simpleks didapatkan hasil optimal untuk UMKM Adilah Cake & Kukis yaitu jika produksi kue karawo sebanyak 52 toples dan sugu keju sebanyak 338 toples, keuntungan yang didapatkan sebanyak Rp. 56.550,000.00. Metode simpleks membantu UMKM menentukan kombinasi produksi yang memberikan keuntungan maksimal, dengan mempertimbangkan keterbatasan sumber daya seperti bahan baku, waktu produksi, dan kapasitas lainnya. Solusi ini mengoptimalkan distribusi sumber daya untuk mencapai tujuan keuntungan terbesar.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode simpleks dalam analisis linear programming terbukti efektif dalam menentukan kapasitas produksi yang optimal. Metode ini memberikan solusi yang mendukung pengambilan keputusan strategis untuk memaksimalkan keuntungan dan memastikan pemanfaatan sumber daya secara efisien dalam kegiatan produksi.

Daftar Pustaka

- Duwila, U. (2015). Pengaruh Produksi Padi Terhadap Tingkat Kesejahteraan Masyarakat Kecamatan Waeapo Kabupaten Buru. *Jurnal Ekonomi*, IX(2), 150. https://ejournal.unpatti.ac.id/ppr_paperinfo_ink.php?id=1441
- Dwiwinarno, T., & Kuswanto, F. (2020). Optimisasi produksi dengan Linier Programming (Studi pada CV. Maza Deco). *Jurnal Ekonomi dan Manajemen*, 6(1), 61–71.
- Haming, M., & Nurnajamuddin, M. (2014). *Manajemen Produksi Modern: Operasi Manufaktur dan Jasa* (Edisi ke-3). Cahaya Prima Sentosa.
- Handoko, T. H. (2017). *Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi* (Edisi pertama). BPFE-Yogyakarta.
- Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2001). *Introduction to Operations Research*. McGraw-Hill.
- Limanseto, H. (2021). UMKM Menjadi Pilar Penting dalam Perekonomian Indonesia. *Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia*. <https://ekon.go.id/publikasi/detail/2969/umkm-menjadi-pilar-penting-dalam-perekonomian-indonesia>
- Lina, T. N., Marlissa, B. S., Rumetna, M. S., & Lopulalan, J. E. (2020). Penerapan Metode Simpleks Untuk Meningkatkan Keuntungan Produksi. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 7(3), 459. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v7i3.2204>
- Manajemen, E., Tenaga, O., Dengan, K. N., Toar, D., Wanget, W., Jan, A. H., Pondaag, J. J., Ekonomi, F., & Manajemen, J. (2018). Evaluasi Manajemen Operasional Tenaga Kerja Non-Medis Dengan Menggunakan Pendekatan Total Quality Management di Rumah Sakit GMIM Kalooran Amurang. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, 6(4), 3573–3582. <https://doi.org/10.35794/emba.v6i4.21661>
- Mukhamad Jainuddin, & Nuryanto. (2019). Optimasi Produksi Paving Stone dengan Menggunakan Metode Linear Programming. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Produksi*, 2(1), 81–90.
- Mulyani, D., & Herawati, H. (2016). Pengaruh Kualitas Bahan Baku dan Proses Produksi terhadap Kualitas Produk pada UD. Tahu Rosydi Puspan Maron Probolinggo. *UNEJ E-Proceeding*, 463–482.
- Nugraha, R. (2020). Penggunaan Programasi Linier dalam Optimalisasi Produksi UMKM Makanan Ringan. *Jurnal Manajemen dan Teknologi*, 15(2), 45–58.
- Rico Ong, Alfionita N. R. Maran, Ardianto R. Lapik, Dimas M. B. Andita, Muhammad Fitra Kadir, Ricky V. Kindangen, Velly B. Latul, & Matheus Supriyanto Rumetna. (2019). Maksimalisasi Keuntungan pada Usaha Dagang Martabak Sucipto Menggunakan Metode Simpleks dan POM-QM. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 6(4), 434–441.
- Saryoko, A. (2016). Mandiri Jakarta. *Informatics for Educators and Professionals*, 1(1), 3144869.
- Subagyo, P., Asri, M., & Handoko, T. H. (2018). *Dasar-Dasar Operation Research* (Edisi ke-2). BPFE-Yogyakarta.
- Sugianto, W. (2020). Penentuan Kapasitas Produksi dengan Metode Simpleks pada UKM di Kota Batam. *Jurnal Sains dan Teknologi: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknologi Industri*, 20(1), 47. <https://doi.org/10.36275/stsp.v20i1.232>
- Susanti, D., Hartono, E., & Putri, R. (2018). Implementasi Programasi Linier untuk Efisiensi Produksi di Industri Makanan. *Jurnal Teknik Industri*, 10(1), 30–40.