

Perencanaan Kapasitas Produk Menggunakan Metode *Linear Programming* Untuk Mendapatkan Keuntungan Maksimum Pada UMKM Sekar Arum

Hani Alfirdasari^{1*}, Trisnia Widuri², Zulfia Rahmawati³

¹⁻³Universitas Islam Kadiri, Indonesia

Alamat: Jl. Sersan Suharmaji No.38, Manisrenggo, Kec. Kota, Kota Kediri, Jawa Timur

*Korespondensi penulis: hanialfirda@gmail.com

Abstract. This study aims to analyze and determine the optimal production capacity at Sekar Arum MSMEs to achieve maximum profit using the Linear Programming (LP) graphical approach. The research employed a quantitative method with a descriptive approach. The data used included primary data from interviews and observations, and secondary data from production and raw material records. The analysis was conducted by formulating a mathematical LP model consisting of an objective function and constraint functions based on the limited resources available to the enterprise. Data processing was carried out using POM-QM for Windows version 5 with the graphical method to identify the optimal solution point. The results indicate that the optimal production combination is 2 kilograms of red ginger and 3 kilograms of tamarind turmeric, yielding a maximum profit of Rp4,600,000 per production cycle. The implementation of Linear Programming proved effective in assisting MSME owners in making efficient production decisions, thereby enhancing profitability and the sustainable use of resources.

Keywords: Linear Programming, Production Capacity, Optimization, POM-QM, Maximum Profit

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan menentukan kapasitas produksi optimal pada UMKM Sekar Arum guna mencapai keuntungan maksimum dengan menggunakan metode *Linear Programming* (LP) pendekatan grafik. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Data yang digunakan meliputi data primer dari wawancara dan observasi, serta data sekunder berupa catatan produksi dan bahan baku. Analisis dilakukan melalui formulasi model matematis LP yang mencakup fungsi tujuan dan fungsi kendala berdasarkan keterbatasan bahan baku yang dimiliki UMKM Sekar Arum. Perhitungan dilakukan dengan bantuan perangkat lunak POM-QM for Windows versi 5 menggunakan metode grafik untuk menentukan titik solusi optimal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi produksi yang memberikan keuntungan maksimum adalah 2 kilogram jahe merah dan 3 kilogram kunyit asam dengan total keuntungan sebesar Rp4.600.000 per siklus produksi. Penerapan metode *Linear Programming* terbukti efektif membantu pelaku UMKM dalam mengambil keputusan produksi yang efisien, sehingga dapat meningkatkan profitabilitas dan efektivitas penggunaan sumber daya secara berkelanjutan.

Kata kunci: Linear Programming, Kapasitas Produksi, Optimasi, POM-QM, Keuntungan Maksimum

1. LATAR BELAKANG

Persaingan dunia bisnis saat ini menunjukkan dinamika yang semakin kompleks, terutama pada sektor usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) yang menjadi tulang punggung ekonomi nasional. Dalam kondisi persaingan yang semakin ketat, setiap pelaku usaha dituntut untuk mampu beradaptasi, berinovasi, dan mengoptimalkan sumber daya agar dapat bertahan dan berkembang. UMKM memiliki kontribusi signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi, penyerapan tenaga kerja, dan pemerataan kesejahteraan masyarakat, namun seringkali menghadapi kendala dalam pengelolaan operasi dan efisiensi produksi (Suci et al., 2022). Oleh karena itu, perencanaan kapasitas

produksi yang baik menjadi aspek krusial untuk mencapai efektivitas dan efisiensi dalam menjalankan proses bisnis secara berkelanjutan.

Manajemen operasi berperan penting dalam memastikan proses produksi berjalan optimal dengan memperhatikan keseimbangan antara kapasitas dan permintaan pasar. Menurut Heizer et al. (2020), manajemen operasi merupakan proses pengelolaan sistem produksi barang dan jasa untuk memastikan efisiensi penggunaan sumber daya. Salah satu fungsi utama dalam manajemen operasi adalah perencanaan kapasitas produksi, yaitu penentuan jumlah maksimum output yang dapat dihasilkan dalam periode tertentu dengan mempertimbangkan keterbatasan sumber daya yang tersedia. Kesalahan dalam menentukan kapasitas produksi dapat mengakibatkan kerugian, baik karena kelebihan kapasitas yang menyebabkan biaya tinggi maupun kekurangan kapasitas yang menghambat pemenuhan permintaan pasar (Rani, 2019).

Dalam konteks UMKM, perencanaan kapasitas sering kali masih dilakukan berdasarkan intuisi dan pengalaman tanpa menggunakan pendekatan ilmiah yang sistematis. Kondisi ini juga terjadi pada UMKM Sekar Arum di Kota Kediri yang bergerak di bidang produksi minuman serbuk instan. Pemilik usaha seringkali mengalami kesulitan menentukan jumlah produksi optimal akibat keterbatasan bahan baku dan fluktuasi permintaan pasar. Akibatnya, produksi yang berlebihan menyebabkan penumpukan stok dan kerugian, sementara produksi yang kurang mengakibatkan peluang keuntungan terlewatkan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan kuantitatif yang mampu membantu pelaku usaha dalam pengambilan keputusan berbasis data untuk mencapai efisiensi dan keuntungan maksimum (Latief, 2023).

Linear Programming (LP) merupakan salah satu metode optimasi matematis yang banyak digunakan untuk menyelesaikan masalah perencanaan produksi dengan berbagai keterbatasan sumber daya. LP berfungsi untuk menentukan kombinasi terbaik antara variabel keputusan guna memaksimalkan keuntungan atau meminimalkan biaya (Russell & Taylor, 2019). Dalam penerapannya, LP memerlukan formulasi fungsi tujuan dan fungsi kendala yang menggambarkan kondisi nyata perusahaan. Penerapan LP dalam perencanaan kapasitas telah terbukti efektif di berbagai penelitian terdahulu karena mampu menghasilkan keputusan produksi yang optimal dalam waktu singkat (Devani & Kartika, 2020; Nurhidayah & Mas'ud, 2023).

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan hasil positif dalam penerapan metode Linear Programming di sektor UMKM. Nitiasya dan Harahap (2021)

membuktikan bahwa metode ini dapat membantu produsen olahan singkong memaksimalkan keuntungan dengan mempertimbangkan keterbatasan bahan baku. Sementara itu, Nurhidayah dan Mas'ud (2023) menemukan bahwa pendekatan LP mampu memberikan kombinasi jumlah produksi optimal yang meningkatkan efisiensi usaha pada UMKM Mubarak Snack. Namun, sebagian besar penelitian terdahulu hanya menggunakan metode *simplex* dalam penyelesaian model LP tanpa mempertimbangkan pendekatan *graphical method* yang lebih mudah dipahami secara visual oleh pelaku usaha kecil. Hal ini menimbulkan kesenjangan penelitian (research gap) yang perlu diisi melalui analisis penerapan metode grafik untuk menghasilkan solusi optimal yang tidak hanya akurat tetapi juga aplikatif bagi UMKM.

Penelitian ini secara khusus bertujuan untuk menganalisis dan menentukan kapasitas produksi optimal pada UMKM Sekar Arum menggunakan metode Linear Programming dengan pendekatan grafik berbantuan perangkat lunak POM-QM for Windows. Melalui pendekatan ini, penelitian berupaya memberikan alternatif solusi bagi pelaku UMKM dalam menetapkan jumlah produksi yang efisien berdasarkan data aktual sumber daya dan permintaan pasar. Penelitian ini juga bertujuan memperlihatkan bagaimana penerapan metode kuantitatif dapat mendukung pengambilan keputusan strategis berbasis data dalam konteks bisnis kecil menengah.

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat teoritis dan praktis. Secara teoritis, penelitian ini memperluas kajian penerapan Linear Programming dalam bidang manajemen operasi, khususnya pada konteks usaha mikro dan kecil di Indonesia. Secara praktis, penelitian ini dapat menjadi acuan bagi pelaku UMKM untuk menerapkan metode optimasi sederhana dalam meningkatkan produktivitas dan profitabilitas. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat mendorong transformasi pengambilan keputusan berbasis analisis kuantitatif pada sektor UMKM sehingga lebih adaptif terhadap dinamika pasar dan efisien dalam penggunaan sumber daya (Suhartono & Maryati, 2024).

2. KAJIAN TEORITIS

Kapasitas produksi merupakan salah satu aspek fundamental dalam manajemen operasi yang berhubungan langsung dengan kemampuan perusahaan untuk memenuhi permintaan pasar. Heizer, Render, dan Munson (2020) menjelaskan bahwa kapasitas adalah jumlah maksimum output yang dapat dihasilkan suatu sistem produksi dalam periode tertentu di bawah kondisi normal. Kapasitas tidak hanya mencerminkan

kemampuan fisik mesin atau fasilitas, tetapi juga melibatkan tenaga kerja, waktu kerja, dan efisiensi sistem produksi secara keseluruhan. Dengan kapasitas yang direncanakan secara optimal, perusahaan dapat menghindari kelebihan produksi yang menimbulkan biaya penyimpanan tinggi, maupun kekurangan produksi yang menyebabkan kehilangan peluang pasar (Rani, 2019). Oleh karena itu, perencanaan kapasitas menjadi keputusan strategis yang memengaruhi efektivitas dan efisiensi operasional perusahaan.

Dalam konteks UMKM, kapasitas produksi memiliki arti penting karena keterbatasan sumber daya yang dimiliki. Banyak UMKM di Indonesia masih mengandalkan pengalaman subjektif dan perkiraan manual dalam menentukan jumlah produksi, tanpa menggunakan analisis kuantitatif yang terukur. Kondisi ini sering menyebabkan ketidakseimbangan antara permintaan dan kapasitas produksi yang tersedia (Suci et al., 2022). Menurut Stevenson (2021), perencanaan kapasitas yang tidak akurat dapat menimbulkan biaya laten seperti penurunan produktivitas, inefisiensi tenaga kerja, dan kerugian akibat penumpukan barang. Oleh sebab itu, penerapan metode matematis seperti Linear Programming dapat menjadi solusi ilmiah untuk membantu pelaku UMKM menentukan kapasitas optimal berbasis data yang obyektif.

Linear Programming (LP) merupakan salah satu teknik optimasi matematis yang digunakan untuk memecahkan masalah alokasi sumber daya terbatas guna mencapai tujuan tertentu, seperti memaksimalkan keuntungan atau meminimalkan biaya. Russell dan Taylor (2019) mendefinisikan LP sebagai metode pemodelan matematis yang menggunakan fungsi linear sebagai fungsi tujuan dan sejumlah kendala linear sebagai batasan sumber daya. Model ini membantu manajer operasi dalam mengambil keputusan optimal terhadap alokasi input seperti bahan baku, tenaga kerja, dan waktu produksi. LP menjadi relevan karena mampu memberikan hasil kuantitatif yang rasional untuk mendukung keputusan strategis, khususnya di sektor yang menghadapi keterbatasan sumber daya seperti UMKM (Devani & Kartika, 2020).

Konsep dasar dalam Linear Programming terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu fungsi tujuan, variabel keputusan, dan fungsi kendala. Fungsi tujuan (*objective function*) menggambarkan sasaran yang ingin dicapai, seperti maksimisasi keuntungan atau minimisasi biaya (Heizer et al., 2020). Variabel keputusan merupakan besaran yang akan ditentukan untuk mencapai tujuan tersebut, sedangkan fungsi kendala (*constraints*) menggambarkan batasan terhadap sumber daya seperti bahan baku, waktu, atau kapasitas mesin (Taha, 2017). Penyelesaian model LP dapat dilakukan dengan berbagai metode, seperti metode simpleks dan metode grafik. Untuk kasus dengan dua variabel

keputusan, metode grafik sering dipilih karena mampu memberikan gambaran visual tentang hubungan antar kendala dan daerah solusi layak (Lateif, 2023).

Metode grafik dalam Linear Programming digunakan untuk menyelesaikan persoalan dengan dua variabel keputusan secara visual. Menurut Altien dan Langi (2018), metode grafik memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi daerah solusi layak (*feasible region*) dan titik optimal yang memberikan nilai maksimum atau minimum terhadap fungsi tujuan. Proses ini dilakukan dengan menggambarkan semua kendala dalam sistem koordinat kartesius dan menemukan titik perpotongan yang memenuhi semua batasan. Keunggulan metode grafik terletak pada kemudahan interpretasi, sehingga sangat sesuai digunakan pada skala usaha kecil yang membutuhkan pendekatan praktis dan mudah dipahami oleh pelaku usaha non-teknis.

Selain pendekatan matematis, teori keuntungan juga menjadi dasar penting dalam penelitian ini. Menurut Maryati dan Siswanti (2022), keuntungan merupakan selisih antara total pendapatan dan total biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan dalam satu periode produksi. Keuntungan yang maksimal menunjukkan efisiensi penggunaan sumber daya dan efektivitas strategi operasional. Dalam kerangka ekonomi mikro, perusahaan akan berusaha mencapai titik optimal di mana *marginal revenue* sama dengan *marginal cost*, yang berarti setiap tambahan unit produksi tidak lagi menambah laba (Mankiw, 2020). Dengan demikian, perencanaan kapasitas yang optimal melalui LP dapat membantu perusahaan mencapai tingkat produksi yang memberikan keuntungan maksimal tanpa mengorbankan efisiensi biaya.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan keberhasilan penerapan Linear Programming dalam mengoptimalkan produksi dan keuntungan. Nurhidayah dan Mas'ud (2023) menemukan bahwa metode LP mampu membantu UMKM Mubarak Snack menentukan kombinasi jumlah produksi optimal yang memaksimalkan keuntungan dengan memperhatikan keterbatasan bahan baku. Hasil serupa diperoleh oleh Nitiasya dan Harahap (2021) yang menggunakan model LP pada industri olahan singkong dan menunjukkan peningkatan efisiensi produksi sebesar 18%. Sementara itu, Devani dan Kartika (2020) menerapkan LP dalam industri crumb rubber dan membuktikan adanya efisiensi penggunaan bahan baku yang berdampak langsung terhadap peningkatan laba perusahaan.

Penelitian lain oleh Latief (2023) menegaskan bahwa metode grafik LP efektif digunakan dalam konteks UMKM karena selain sederhana, juga memberikan hasil analisis yang mudah diinterpretasikan. Studi tersebut menyoroti bahwa visualisasi grafik

membantu pelaku usaha memahami batasan sumber daya dan menentukan kombinasi produksi yang paling menguntungkan. Di sisi lain, penelitian oleh Bordin et al. (2017) menekankan potensi LP untuk digunakan tidak hanya pada perencanaan produksi, tetapi juga dalam optimasi sistem energi dan logistik, menunjukkan fleksibilitas metode ini dalam berbagai konteks ekonomi. Namun, sebagian besar penelitian terdahulu masih berfokus pada sektor industri menengah dan besar, sementara penerapan LP pada UMKM dengan keterbatasan kapasitas dan data masih jarang dilakukan.

Kesenjangan penelitian (*research gap*) muncul karena masih terbatasnya kajian empiris yang mengintegrasikan metode grafik LP dengan perangkat lunak optimasi modern seperti POM-QM for Windows dalam konteks UMKM lokal. Penelitian yang ada cenderung menggunakan metode simpleks atau simulasi numerik tanpa menekankan aspek visualisasi dan interpretasi praktis hasil model (Suhartono & Maryati, 2024). Oleh sebab itu, penelitian ini mencoba mengisi kekosongan tersebut dengan mengaplikasikan metode grafik berbantuan perangkat lunak untuk membantu UMKM memahami konsep optimasi produksi dengan pendekatan yang lebih sederhana namun tetap ilmiah.

Dengan demikian, kajian teoritis ini menegaskan bahwa Linear Programming merupakan alat analisis yang sangat relevan dalam manajemen operasi modern, terutama untuk sektor usaha kecil yang menghadapi keterbatasan sumber daya. Penggunaan metode grafik berbantuan POM-QM dapat menjadi pendekatan alternatif yang efektif dan mudah diaplikasikan dalam konteks UMKM. Penelitian ini diharapkan dapat memperkuat bukti empiris bahwa penerapan pendekatan kuantitatif mampu meningkatkan kemampuan manajerial dan daya saing UMKM dalam menghadapi dinamika pasar yang semakin kompetitif.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif, yang bertujuan untuk menganalisis data numerik guna memberikan gambaran sistematis mengenai kondisi kapasitas produksi dan keuntungan optimal pada UMKM Sekar Arum. Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian ini berfokus pada pengukuran dan penghitungan matematis untuk menentukan keputusan produksi yang paling efisien berdasarkan keterbatasan sumber daya yang dimiliki (Sugiyono, 2022). Penelitian ini termasuk dalam kategori studi kasus, dengan objek penelitian UMKM Sekar Arum yang bergerak di bidang produksi minuman serbuk instan di Kota Kediri. Data yang digunakan terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara langsung

dengan pemilik usaha dan observasi kegiatan produksi, sedangkan data sekunder diperoleh dari dokumen internal yang mencakup data bahan baku, jumlah produksi, biaya operasional, serta pendapatan rata-rata per jenis produk selama periode Desember 2024. Pendekatan deskriptif digunakan untuk menggambarkan hasil analisis Linear Programming dalam konteks nyata operasional UMKM, tanpa melakukan manipulasi terhadap variabel yang diteliti (Neuman, 2019).

Analisis data dilakukan melalui formulasi model matematis Linear Programming (LP) dengan tahapan yang sistematis, meliputi identifikasi variabel keputusan, penyusunan fungsi tujuan, dan penetapan fungsi kendala berdasarkan kondisi sumber daya yang tersedia. Fungsi tujuan dalam penelitian ini adalah memaksimalkan keuntungan, sedangkan fungsi kendala mencakup keterbatasan bahan baku seperti jahe merah, kunyit, gula pasir, dan bahan tambahan lainnya. Model LP diformulasikan sesuai pendekatan Russell dan Taylor (2019), dengan bentuk umum: $Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$, dengan kendala $a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + \dots + a_{in}x_n \leq b_i$ dan $x_i \geq 0$. Model tersebut kemudian dianalisis menggunakan perangkat lunak POM-QM for Windows versi 5 untuk mempermudah proses perhitungan dan visualisasi hasil. Metode penyelesaian yang digunakan adalah metode grafik, karena kasus penelitian ini hanya melibatkan dua variabel keputusan, yaitu jumlah produksi jahe merah (x_1) dan kunyit asam (x_2). Metode grafik dipilih karena mampu memberikan interpretasi visual terhadap daerah solusi layak (feasible region) dan titik optimal yang menunjukkan kombinasi produksi paling menguntungkan (Heizer et al., 2020; Lateif, 2023). Hasil analisis kemudian diinterpretasikan dalam konteks ekonomi dan manajerial, sehingga dapat memberikan rekomendasi yang aplikatif bagi pelaku UMKM dalam pengambilan keputusan strategis produksi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perumusan Model Linear Programming

UMKM Sekar Arum yaitu sebuah usaha kecil yang fokus pada produksi dan penjualan serbuk minuman instan. Ada beberapa produk minuman bubuk instan yang di produksi UMKM Sekar Arum, yaitu serbuk jahe merah dan serbuk kunyit asam. UMKM Sekar Arum dalam memproduksi minuman instan jahe merah dan kunyit asam akan selalu dibatasi dengan kendala bahan baku. Berdasarkan pengolahan data yang diperoleh menggunakan Linear Programming metode grafik dengan bantuan aplikasi POM-QM for Windows menunjukkan hasil kapasitas produk untuk mendapatkan keuntungan

maksimum. Produk UMKM Sekar Arum yang digunakan dalam Linear Programming yaitu minuman instan jahe merah dan kunyit asam. Dalam sekali produksi minuman instan jahe merah membutuhkan jahe merah 5 kg, gula pasir 10 kg, gula merah 2 kg, serai 1 kg, kayu manis 1 kg. Sedangkan untuk produksi minuman instan kunyit asam membutuhkan kunyit 5 kg, asam jawa 1 kg, gula pasir 10 kg, gula merah 2 kg, daun pandan 1 kg. Keuntungan rata-rata satu bulan untuk produk minuman instan jahe merah sebesar Rp 800.000 dan minuman instan kunyit asam sebesar Rp 1.000.000. Biaya operasional dalam sekali produksi sebesar Rp 500.000.

Perumusan metode *Linear Programming* meliputi variabel keputusan, fungsi tujuan, dan fungsi kendala/batasan, yaitu sebagai berikut:

1. Variabel Keputusan

Variabel keputusan dalam penelitian ini adalah:

X_1 = Jahe Merah

X_2 = Kunyit Asam

2. Fungsi Tujuan (Z)

$$Z_{\max} = 800.000x_1 + 1.000.000x_2$$

Dimana Z adalah keuntungan maksimal dari variabel keputusan X_1 dan X_2

3. Fungsi Kendala

Tabel. 1 Ketersediaan Bahan Baku Produk Minuman Instan Jahe Merah dan Kunyit Asam

Bahan Baku	Produk		Ketersediaan Bahan baku
	Jahe Merah	Kunyit Asam	
Gula Pasir (kg)	10	10	50
Gula Merah (kg)	2	2	25
Jahe Merah (kg)	5	0	20
Kunyit (kg)	0	5	15
Asam Jawa (kg)	0	1	5
Serai (kg)	1	0	3
Kayu Manis (kg)	1	0	10
Daun Pandan (kg)	0	1	5

Adapun kendala-kendala tersebut ditulis sebagai berikut:

Gula pasir $= 10x_1 + 10x_2 \leq 50$

Gula merah $= 2x_1 + 2x_2 \leq 25$

Jahe merah $= 5x_1 + x_2 \leq 20$

Kunyit $= x_1 + 5x_2 \leq 15$

Asam jawa $= x_1 + 1x_2 \leq 5$

$$\text{Serai} = 1x_1 + x_2 \leq 3$$

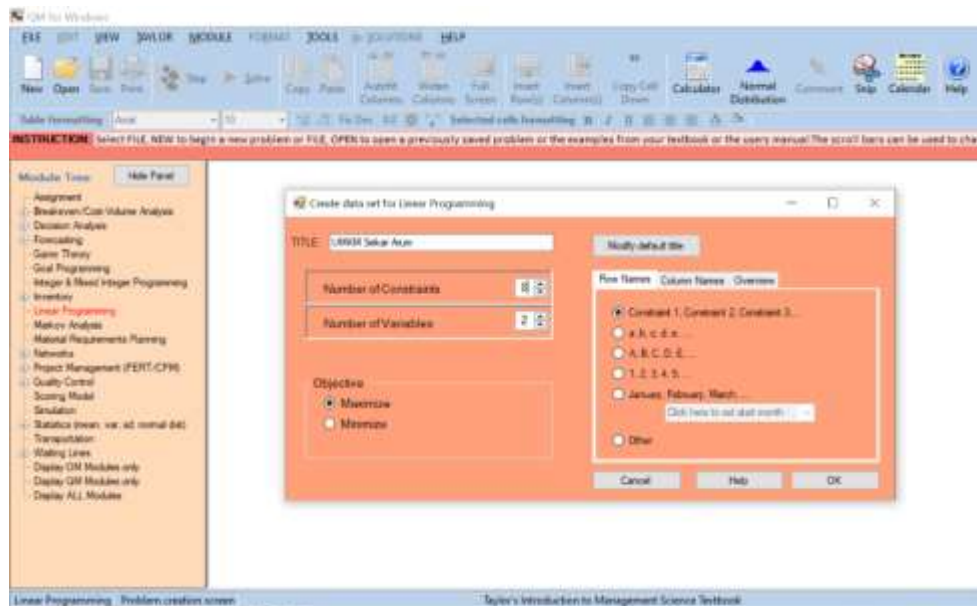
$$\text{Kayu manis} = 1x_1 + x_2 \leq 10$$

$$\text{Daun pandan} = x_1 + 1x_2 \leq 5$$

Perhitungan Model Linear Programming

Berikut langkah-langkah perhitungan model *Linear Programming* metode grafik dengan bantuan aplikasi *POM-QM for Windows*:

1. Melakukan perhitungan menggunakan aplikasi *POM-QM for Windows* buka aplikasi *POM-QM for Windows V5*.
2. Klik *Linear Programming* pada Module Tree sebelah kiri maka akan langsung muncul tabel *Create data set for Linear Programming*, seperti tampilan berikut ini:



Gambar 1. Tampilan Tabel Modul *Linear Programming*

3. Pada kolom *title*, diisi judul kasus yang akan diselesaikan.
4. Pada *Number of Constraints*, diisi jumlah kendala sesuai kasus, yaitu jumlah fungsi kendala yang ada pada UMKM Sekar Arum dalam menjalankan kegiatan produksinya yaitu 8 fungsi kendala.
5. Pada *Number of Variables*, diisi sesuai dengan jumlah variabel keputusan berdasarkan kasus. Jumlah variabel keputusan pada UMKM Sekar Arum ada 2 yaitu Jahe Merah dan Kunyit Asam.
6. Pada *Objective*, pilih *Maximize*.
7. Klik OK.

UMKM Sekar Arum					
	X1	X2		RHS	Equation form
Maximize	0	0			Max
Constraint 1	0	0	<=	0	<= 0
Constraint 2	0	0	<=	0	<= 0
Constraint 3	0	0	<=	0	<= 0
Constraint 4	0	0	<=	0	<= 0
Constraint 5	0	0	<=	0	<= 0
Constraint 6	0	0	<=	0	<= 0
Constraint 7	0	0	<=	0	<= 0
Constraint 8	0	0	<=	0	<= 0

Gambar 2. Tampilan Tabel *Linear Programming* Sebelum Diisi

8. Masukkan seluruh data, termasuk nilai koefisien dari setiap variabel keputusan yang telah ditetapkan, fungsi kendala, dan fungsi tujuan dari permasalahan yang ada. Berikut adalah tampilan tabel setelah diisi:

UMKM Sekar Arum					
	Jahe Merah	Kunyit Asam		RHS	Equation form
Maximize	800000	1000000			Max 800000Jahe Merah ...
Gula Pasir	10	10	<=	50	10Jahe Merah + 10Kun...
Gula Merah	2	2	<=	25	2Jahe Merah + 2Kunyit ...
Jahe Merah	5	0	<=	20	5Jahe Merah <= 20
Kunyit	0	5	<=	15	5Kunyit Asam <= 15
Asam Jawa	0	1	<=	5	Kunyit Asam <= 5
Serai	1	0	<=	3	Jahe Merah <= 3
Kayu Manis	1	0	<=	10	Jahe Merah <= 10
Daun Pandan	0	1	<=	5	Kunyit Asam <= 5

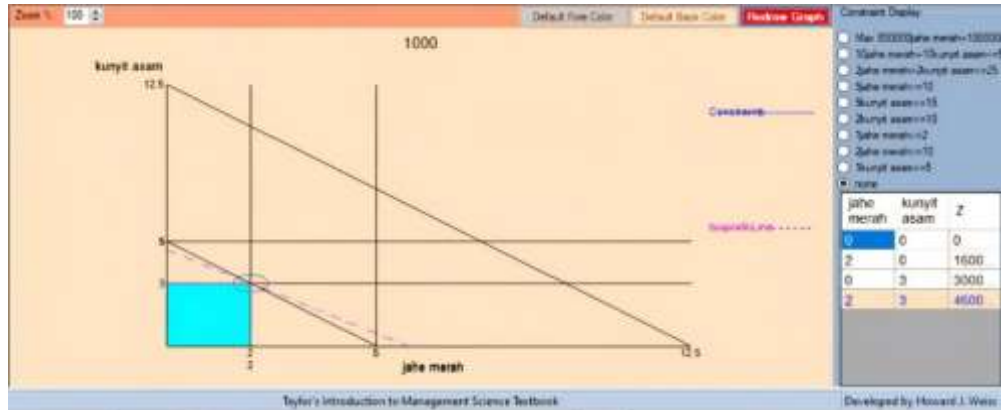
Gambar 3. Tampilan Tabel *Linear Programming* Setelah Diisi

9. Klik *Solutions*. Setelah *Solutions* di klik maka akan muncul tabel solusi permasalahan dengan tampilan sebagai berikut:

Linear Programming Results					
UMKM Sekar Arum Solution					
	Jahe Merah	Kunyit		RHS	Dual
Maximize	800000	1000000			
Gula Pasir	10	10	<=	50	80000
Gula Merah	2	2	<=	25	0
Jahe Merah	5	0	<=	20	0
Kunyit	0	5	<=	15	40000
Asam Jawa	0	1	<=	5	0
Serai	1	0	<=	3	0
Kayu Manis	1	0	<=	10	0
Daun Pandan	0	1	<=	5	0
Solution->	2	3		4600000	

Gambar 4. Tampilan Hasil *Linear Programming*

10. Klik *Graph* untuk melihat hasil *Linear Programming* metode grafik. Berikut tampilan grafik *Linear Programming*:

**Gambar 5.** Tampilan Hasil *Linear Programming* Metode Grafik

Grafik di atas merupakan representasi visual dari penyelesaian masalah *Linear Programming* dua variabel. Grafik ini menggambarkan hubungan antara dua jenis produk, yaitu jahe merah dan kunyit asam. Pada grafik di atas area yang berwarna yaitu daerah *feasible* atau daerah layak jumlah produksi yang harus di hasilkan dengan titik optimal di 2,3.

Berdasarkan Gambar 5. tampak hasil pemrosesan model *Linear Programming* menggunakan metode grafik pada *software POM-QM for Windows V5*. Tabel yang ditampilkan menunjukkan berbagai alternatif kombinasi jumlah produksi Jahe Merah dan Kunyit Asam beserta nilai keuntungan total (Z) yang dihasilkan dari masing-masing kombinasi tersebut. Nilai Z dihitung berdasarkan fungsi tujuan, yaitu $Z = 800.000x_1 + 1.000.000x_2$.

Dari tabel tersebut, dapat dilihat bahwa kombinasi (0,0) menghasilkan keuntungan nol karena tidak ada produksi. Kombinasi lainnya seperti (1,2) menghasilkan keuntungan sebesar Rp 3.000.000, dan kombinasi (2,2) menghasilkan Rp 3.600.000. Namun, kombinasi produksi 2 kg Jahe Merah dan 3 kg Kunyit Asam memberikan nilai keuntungan tertinggi yaitu Rp 4.600.000, menjadikannya sebagai solusi optimal dari model ini. Kombinasi lain seperti (3,2) menghasilkan Rp 4.400.000, yang mendekati optimal namun tetap lebih rendah dari kombinasi (2,3).

Dengan demikian, berdasarkan analisis grafik dan hasil perhitungan perangkat lunak, dapat disimpulkan bahwa kombinasi produksi 2 kg Jahe Merah dan

3 kg Kunyit Asam adalah yang paling efisien dalam memanfaatkan keterbatasan sumber daya untuk memperoleh keuntungan maksimum. Titik ini berada pada salah satu titik sudut (*corner point*) dari daerah *feasible solution* yang ditandai dengan area berwarna biru dalam grafik, sesuai prinsip dalam metode pemrograman linier.

Pembahasan

Hasil penelitian ini memperkuat teori manajemen operasi bahwa pengambilan keputusan berbasis data dan analisis kuantitatif mampu meningkatkan efisiensi operasional. Dalam perspektif ekonomi produksi, efisiensi terjadi ketika output maksimum dapat dicapai dengan input minimal (Mankiw, 2020). LP berperan untuk mencari titik keseimbangan antara sumber daya dan output melalui optimasi matematis. Dalam kasus UMKM Sekar Arum, pendekatan LP membantu pelaku usaha menetapkan jumlah produksi yang rasional berdasarkan batasan bahan baku dan kapasitas mesin. Hal ini sesuai dengan temuan Devani dan Kartika (2020) yang menyatakan bahwa penggunaan LP dalam industri crumb rubber mampu mengurangi biaya produksi sebesar 15% tanpa menurunkan volume output.

Temuan penelitian ini juga sejalan dengan studi Nurhidayah dan Mas'ud (2023) yang meneliti UMKM Mubarak Snack menggunakan pendekatan LP untuk menentukan kombinasi optimal produk guna memaksimalkan laba. Penelitian tersebut menghasilkan peningkatan efisiensi produksi sebesar 20%, dengan kesimpulan bahwa LP merupakan alat yang fleksibel dan dapat diterapkan pada skala usaha kecil. Namun, perbedaan utama penelitian ini terletak pada metode penyelesaian yang digunakan. Jika penelitian sebelumnya menggunakan metode simpleks, penelitian ini menerapkan metode grafik, yang terbukti lebih sederhana dan mudah diinterpretasikan oleh pelaku UMKM tanpa latar belakang teknis yang mendalam.

Penelitian ini juga memperkuat argumen dari Nitiasya dan Harahap (2021) bahwa keterbatasan bahan baku merupakan kendala utama dalam industri olahan makanan berbasis UMKM. Dengan menggunakan LP, keterbatasan tersebut dapat dimodelkan secara matematis sehingga pelaku usaha dapat mengantisipasi potensi inefisiensi sebelum produksi dilakukan. Dalam kasus Sekar Arum, keterbatasan bahan seperti jahe merah dan kunyit menjadi faktor pembatas utama. Melalui LP, dapat diketahui batas maksimal pemanfaatan bahan tanpa menimbulkan pemborosan, sehingga keputusan produksi menjadi lebih terukur dan berbasis data.

Dari sisi manajerial, hasil penelitian ini memberikan implikasi penting bahwa perencanaan kapasitas tidak dapat dilakukan hanya berdasarkan intuisi, melainkan harus menggunakan metode analisis sistematis. LP membantu mengubah pendekatan tradisional menjadi pendekatan berbasis data (data-driven decision making). Menurut Russell dan Taylor (2019), penggunaan model matematis dalam pengambilan keputusan produksi memungkinkan organisasi untuk meningkatkan efisiensi waktu, mengurangi biaya, dan mengoptimalkan output dalam jangka panjang. Dalam konteks UMKM, hal ini menjadi dasar penting untuk meningkatkan daya saing dan keberlanjutan usaha.

Secara teoretis, hasil penelitian ini juga memperkaya literatur tentang penerapan metode optimasi di sektor UMKM. Sebagian besar penelitian terdahulu berfokus pada industri menengah dan besar, sementara kajian empiris pada sektor mikro masih terbatas (Latief, 2023; Suhartono & Maryati, 2024). Dengan membuktikan efektivitas metode grafik LP pada skala usaha kecil, penelitian ini memberikan kontribusi akademik bahwa metode optimasi sederhana dapat diadaptasi dengan hasil yang signifikan. Selain itu, penggunaan perangkat lunak POM-QM for Windows memperkuat aspek praktikal penelitian karena memberikan kemudahan bagi pelaku usaha dalam melakukan simulasi dan interpretasi hasil.

Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa penerapan Linear Programming berbasis metode grafik mampu menghasilkan solusi optimal bagi UMKM Sekar Arum dalam menentukan jumlah produksi jahe merah dan kunyit asam untuk mencapai keuntungan maksimum. Kombinasi 2 kilogram jahe merah dan 3 kilogram kunyit asam menghasilkan keuntungan sebesar Rp4.600.000, jauh lebih tinggi dibandingkan pola produksi sebelumnya. Selain memberikan manfaat praktis bagi pelaku usaha, penelitian ini juga memiliki kontribusi akademik dalam memperluas penerapan metode LP dalam konteks UMKM Indonesia. Ke depan, penelitian serupa dapat dikembangkan dengan menambahkan variabel lain seperti biaya tenaga kerja, kapasitas mesin, atau permintaan pasar, serta mengintegrasikan LP dengan metode optimasi multi-objektif seperti Goal Programming untuk meningkatkan akurasi perencanaan kapasitas produksi (Taha, 2017; Stevenson, 2021).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan metode *Linear Programming* (LP) dengan pendekatan grafik berbantuan perangkat lunak POM-QM for Windows versi 5 mampu memberikan hasil optimal dalam perencanaan kapasitas produksi pada UMKM Sekar Arum. Berdasarkan hasil analisis, kombinasi produksi yang paling efisien untuk memaksimalkan keuntungan adalah 2 kilogram jahe merah dan 3 kilogram kunyit asam, dengan total keuntungan sebesar Rp4.600.000 per siklus produksi. Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan kuantitatif berbasis LP dapat menjadi alat pengambilan keputusan strategis bagi pelaku UMKM dalam menentukan jumlah produksi yang optimal sesuai keterbatasan sumber daya. Secara akademik, penelitian ini memperkuat peran *Linear Programming* sebagai metode matematis yang efektif dalam manajemen operasi, sementara secara praktis, hasilnya memberikan bukti bahwa penerapan analisis berbasis data dapat meningkatkan efisiensi dan profitabilitas usaha kecil.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar UMKM Sekar Arum dan pelaku usaha sejenis mulai menerapkan pendekatan analisis kuantitatif dalam pengambilan keputusan produksi agar dapat meminimalkan risiko inefisiensi dan meningkatkan profitabilitas jangka panjang. Penggunaan perangkat lunak optimasi seperti POM-QM perlu dipertimbangkan sebagai alat bantu manajerial yang mudah diadaptasi oleh pelaku UMKM dengan keterbatasan sumber daya. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan memperluas model *Linear Programming* dengan memasukkan variabel tambahan seperti biaya tenaga kerja, kapasitas mesin, dan fluktuasi permintaan pasar, serta mempertimbangkan integrasi metode optimasi lain seperti *Goal Programming* atau *Integer Programming* agar menghasilkan model yang lebih kompleks dan adaptif terhadap dinamika bisnis. Penelitian lanjutan juga dapat dilakukan pada sektor UMKM lain guna menguji generalisasi efektivitas metode ini dalam konteks industri yang berbeda.

DAFTAR REFERENSI

Altien, J. R., & Langi, Y. A. R. (2018). *Program Linear*. Bandung: CV. Patra Media Grafindo.

- Bordin, C., Anuta, H. O., Crossland, A., Gutierrez, I. L., Dent, C. J., & Vigo, D. (2017). A linear programming approach for battery degradation analysis and optimization in off-grid power systems. *Renewable Energy*, 101, 417–430. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2016.08.066>
- Devani, V., & Kartika, P. (2020). Optimasi produksi crumb rubber dengan menggunakan Linear Programming. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 8(2), 140–147. <https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v8i2.7298>
- Fahmi, M. (2012). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: LPFE UI.
- Hari Purnomo. (2017). *Manajemen Operasi*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2020). *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management* (13th ed.). Pearson Education.
- Jamil, R. M. S. H., Rahmawati, Z., & Widuri, T. (2025). Inventory control analysis using the EOQ method at CV Sudut Cantik. *Jurnal Ilmu Sosial Mamangan*, 12(3), 1447–1459. <https://doi.org/10.22202/mamangan.v12i3.6385>
- Lateif, F. (2023). Analisis perencanaan produksi dengan metode Linear Programming guna memaksimalkan keuntungan. *Economics and Digital Business Review*, 4(1), 383–397.
- Mankiw, N. G. (2020). *Principles of Microeconomics* (9th ed.). Cengage Learning.
- Maryati, E., & Siswanti, T. (2022). Pengaruh Debt to Equity Ratio dan ukuran perusahaan terhadap pertumbuhan laba (Perusahaan sub sektor properti dan real estate yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia tahun 2015–2019). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Akuntansi*, 2(1), 44–55.
- Neuman, W. L. (2019). *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches* (8th ed.). Pearson Education.
- Nitiasya, G., & Harahap, E. (2021). Optimasi laba produksi olahan singkong menggunakan program linier. *Jurnal Matematika*, 20(2), 61–68.*
- Nurhidayah, I., & Mas'ud, M. I. (2023). Optimasi keuntungan produksi menggunakan pendekatan Linear Programming di UMKM Mubarak Snack. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 23(1), 185–192. <https://doi.org/10.36275/stsp.v23i1.613>
- Paramita, D. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif* (3rd ed.). Malang: Widya Gama Press.
- Rani, A. M. (2019). Meningkatkan kapasitas produksi dengan capacity planning (Studi pada PT XYZ). *Jurnal Manajemen dan Bisnis Performa*, 16(1), 39–49. <https://doi.org/10.29313/performa.v16i1.4571>
- Russell, R. S., & Taylor, B. W. (2019). *Operations and Supply Chain Management* (10th ed.). Wiley.
- Stevenson, W. J. (2021). *Operations Management* (14th ed.). McGraw-Hill Education.
- Suci, R. P., Prabowo, T., & Setiawan, R. (2022). Digital transformation and performance sustainability of MSMEs: A conceptual approach. *Journal of Business and Management Review*, 3(8), 466–478.
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suhartono, T., & Maryati, E. (2024). Quantitative decision models for small business capacity planning: An empirical review. *Journal of Economics and Management Research*, 6(2), 255–268.*
- Taha, H. A. (2017). *Operations Research: An Introduction* (10th ed.). Pearson Education.