

Optimalisasi Keuntungan Air Tahu Ayak Menggunakan Pemrograman Linear Metode Grafik dan Software POM-QM

Andrew Prawinata Wijaya¹, Felix Alvin Tanuwijaya Lo², Felix Edvard Efendi³, Jason Antonio Lindy⁴, Nathaniel⁵, Welly Kurniawan⁶, Dudy Effendy⁷

^{1,2,3,4,5,6,7} Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Widya Dharma Pontianak, Indonesia

*Korespondensi: wellykurniawan304@gmail.com

Received: 09-01-2025

Revised: 14-02-2025

Accepted: 13-03-2025

Abstract

Tofu water and tofu pudding are traditional Chinese culinary dishes from Pontianak. In Pontianak, this dish is known as "Tau Hu Hue" and "Tau Hu Cui," which come from the Teochew dialect spoken by the majority of the population in Pontianak City. In this study, we conducted research on an SME called Air Tahu Ayak, located on Jalan W.R. Supratman. There are two types of menu items offered, namely tofu water and tofu pudding. This study aims to optimize the profit of the Air Tahu Ayak business using the graphical method and POM-QM software. The linear programming graphical method is a technique for solving linear optimization problems using graphical representation. This method is used when there are two decision variables because they can be visualized in a Cartesian coordinate plane. This method utilizes information technology, specifically the POM-QM tool, to calculate the maximum profit. The research findings show that the application of the graphical method through POM-QM software indicates that the Air Tahu Ayak business achieved a maximum profit of Rp 734,000 by selling 220 units of tofu pudding (X1) and 110 units of tofu water (X2).

Keywords: Profit Optimization, Tofu Water, Tofu Pudding, Linear Programming, POM-QM

Abstrak

Air tahu dan kembang tahu merupakan kuliner tradisional Tionghoa dari Pontianak. Di Pontianak, sajian kuliner ini dikenal dengan sebutan "Tau Hu Hue" dan "Tau Hu Cui" yang berasal dari dialek Teochew yang dituturkan oleh mayoritas penduduk Kota Pontianak. Pada tugas kali ini kami melakukan penelitian pada UMKM bernama Air Tahu Ayak yang bertempat di Jalan W.R. Supratman. Terdapat 2 jenis menu yang dihadirkan yaitu air tahu dan kembang tahu. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan keuntungan bisnis Air Tahu Ayak dengan menggunakan metode grafik dan software POM-QM. Pemrograman linear metode grafik adalah teknik untuk menyelesaikan masalah optimasi linear dengan memanfaatkan representasi grafis. Metode ini digunakan ketika terdapat dua variabel keputusan karena dapat divisualisasikan dalam bidang koordinat kartesius. Metode ini memanfaatkan teknologi informasi yaitu penggunaan tools POM-QM untuk menghitung laba maksimal. Dari hasil penelitian, menunjukkan penerapan metode grafik melalui software POM-QM dapat diketahui bahwa usaha Air Tahu Ayak memperoleh tingkat keuntungan maksimalnya Rp 734.000, dengan menjual produk kembang tahu (X1) 220 unit dan produk air tahu (X2) 110 unit.

Kata Kunci: Optimalisasi Keuntungan, Air Tahu, Kembang Tahu, Pemrograman Linear, POM-QM

PENDAHULUAN

Menurut Tambunan (2015), Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) adalah kegiatan usaha yang dilakukan oleh individu atau kelompok usaha kecil yang memiliki kontribusi besar terhadap perekonomian nasional, terutama dalam penciptaan lapangan kerja, pengurangan kemiskinan, dan distribusi pendapatan. Tambunan juga menekankan bahwa UMKM memiliki peranan penting sebagai

penggerak ekonomi rakyat dan penyangga stabilitas ekonomi nasional, terutama dalam menghadapi krisis ekonomi. Salah satu sektor yang berkembang pesat dalam UMKM adalah industri kuliner, yang tidak hanya memenuhi tuntutan kebutuhan konsumsi masyarakat tetapi juga mewujudkan aspek penting dari identitas budaya suatu daerah. Meskipun kontribusinya signifikan, UMKM seringkali menghadapi sejumlah tantangan besar, baik dalam hal efisiensi produksi dan pengelolaan sumber daya yang bersifat terbatas.

Salah satu kendala utama yang dihadapi oleh UMKM adalah keterbatasan dalam perencanaan produksi yang optimal. Banyak UMKM yang hingga kini masih mengandalkan intuisi atau pengalaman dalam penentuan jumlah produksi, tanpa menggunakan pendekatan ilmiah atau analisis kuantitatif. Hal ini dapat menyebabkan inefisiensi dalam penggunaan bahan baku, waktu produksi, dan tenaga kerja, yang pada kemudian akan berdampak pada keuntungan yang diperoleh.

Salah satu UMKM di industri kuliner yang populer di Kota Pontianak adalah Air Tahu Ayak, yang menyajikan sajian olahan berbasis kedelai seperti air tahu dan kembang tahu. Di Kota Pontianak, Kalimantan Barat, Air Tahu Ayak menjadi sajian minuman yang sangat digemari, baik oleh masyarakat lokal Kota Pontianak maupun oleh para wisatawan. Air tahu merupakan minuman tradisional berbahan dasar kedelai yang memiliki tekstur lembut dan rasa yang khas. Sementara itu, kembang tahu adalah hasil olahan dari air tahu yang memiliki cita rasa unik serta kaya akan manfaat bagi kesehatan. Seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat mengenai pola makan sehat, produk berbasis kedelai semakin diminati sebagai alternatif minuman yang bernutrisi. (Kanchana et al., 2018). Namun, dalam menjalankan usahanya, Air Tahu Ayak kerap menghadapi berbagai tantangan, terutama dalam mengoptimalkan jumlah produksi agar dapat mendapatkan keuntungan yang semaksimal mungkin dengan sumber daya yang bersifat terbatas.

Air Tahu Ayak, sebagai pelaku UMKM, menghadapi berbagai keterbatasan dalam hal bahan baku, kapasitas produksi, dan sumber daya manusia. Harga kedelai sebagai bahan baku utama bersifat fluktuatif, tergantung pada kondisi pasar. Proses produksi air tahu dan kembang tahu juga menuntut keseimbangan penggunaan bahan baku agar tidak terjadi pemborosan maupun kekurangan stok, yang dapat mengganggu operasional harian. Oleh karena itu, efisiensi dalam perencanaan produksi, pengelolaan bahan baku, serta pemanfaatan waktu dan tenaga kerja menjadi aspek penting untuk memaksimalkan potensi pasar dan menjaga keberlanjutan usaha. (Ongbali et al., 2021).

Salah satu dari permasalahan utama yang dihadapi adalah bagaimana menentukan kombinasi produksi air tahu dan kembang tahu yang dapat memberikan keuntungan maksimal dengan sumber daya terbatas. Produksi tidak seimbang dapat mengakibatkan surplus stok pada satu produk dan defisit pada produk lain, yang pada akhirnya mempengaruhi biaya dan keuntungan usaha (Ginting et al., 2020). Dengan itu, diperlukan pendekatan sistematis yang dapat membantu pengusaha dalam merumuskan keputusan produksi optimal berdasarkan kondisi sumber daya yang tersedia.

Menurut Sukanto (2016), optimasi produksi adalah proses sistematis untuk menentukan kombinasi terbaik dari sumber daya produksi guna memaksimalkan output atau keuntungan dengan tetap mempertimbangkan kendala yang ada. Dalam konteks UMKM, optimasi produksi sangat krusial untuk memastikan sumber daya yang terbatas digunakan dapat dimanfaatkan secara efisien. Dengan melakukan optimasi proses produksi, UMKM dapat meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi borosnya, dan memperkuat daya saing produk di pasar. Selain itu, implementasi strategi optimasi yang tepat juga dapat membantu UMKM dalam mengelola risiko, menekan biaya produksi, serta memperbaiki kualitas output secara berkelanjutan, yang pada akhirnya berdampak positif terhadap pertumbuhan dan keberlangsungan usaha (Winkler et al., 2022).

Untuk menyelesaikan tantangan ini, diperlukan pendekatan ilmiah yang dapat berkontribusi dalam pengambilan keputusan yang lebih rasional dan berbasis pada data. Menurut Santosa (2017), pemrograman linear adalah metode matematis yang digunakan untuk menentukan nilai optimal (maksimum atau minimum) dari suatu fungsi objektif linear, dengan mempertimbangkan kendala-kendala yang juga berbentuk linear. Pemrograman linear merupakan pendekatan matematis yang digunakan untuk menentukan nilai optimal dari fungsi tujuan dengan mempertimbangkan berbagai kendala yang ada. Metode ini sangat cocok untuk permasalahan yang melibatkan alokasi sumber daya yang terbatas, baik bahan baku, waktu, dan tenaga kerja. Dalam konteks Air Tahu Ayak, pemrograman linear dapat diimplementasikan untuk menentukan berapa jumlah produksi air tahu dan kembang tahu yang dapat menghasilkan keuntungan maksimal dengan pertimbangan keterbatasan bahan baku dan kapasitas produksi.

Pemrograman linear dapat diselesaikan dengan menggunakan berbagai metode, salah satunya adalah metode grafik. Menurut Sari (2019), metode grafik merupakan teknik penyelesaian pemrograman linear yang memanfaatkan representasi grafis dari fungsi objektif dan kendala-kendala untuk menentukan titik-titik yang memenuhi semua batasan dan mengidentifikasi solusi optimal pada titik ekstrem dari daerah layak. Metode grafik diterapkan untuk menyelesaikan permasalahan pemrograman linear dengan dua variabel keputusan. Dalam metode ini, kendala-kendala yang ada digambarkan dalam bentuk grafik, dan solusi optimal ditentukan berdasarkan titik-titik potong dari garis-garis kendala tersebut. Meskipun dalam metode grafik terdapat sejumlah keterbatasan dalam hal jumlah variabel yang dapat dianalisis, metode ini sangat baik untuk memberi pemahaman visual tentang masalah optimasi. Selain itu, metode grafik dapat dimanfaatkan sebagai langkah awal sebelum menggunakan metode yang lebih kompleks, seperti metode simpleks.

Untuk permasalahan optimasi yang lebih kompleks, penggunaan perangkat lunak seperti POM-QM for Windows sangat membantu. POM-QM adalah software yang dirancang untuk menyelesaikan berbagai masalah dalam manajemen operasi, termasuk pemrograman linear (Mardiansyah, 2022). Dengan memanfaatkan POM-QM, pengguna dapat dengan mudah menginput data, menentukan fungsi tujuan dan kendala, serta mendapatkan solusi optimal secara cepat dan akurat. Sehingga penggunaan POM-QM dalam optimasi produksi Air Tahu Ayak memungkinkan

produsen untuk mengidentifikasi kombinasi produksi yang mampu menghasilkan keuntungan maksimal, dengan mempertimbangkan berbagai kendala yang ada. Di samping itu, software ini juga menawarkan berbagai fungsi analitis yang dapat memfasilitasi proses pengambilan keputusan.

Penelitian ini tidak hanya bermanfaat bagi pihak UMKM Air Tahu Ayak, tetapi juga bagi UMKM lainnya yang menghadapi permasalahan serupa dalam pengelolaan produksi dan keuntungan. Dengan mengetahui teknik optimasi seperti pemrograman linear yang dapat diimplementasikan dalam bisnis, maka pihak UMKM dapat mengambil keputusan yang sifatnya berbasis pada data dan mampu meningkatkan efisiensi operasional mereka. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat dijadikan sumber referensi bagi akademisi maupun para pelaku usaha dalam mengembangkan strategi optimasi berbasis kuantitatif.

METODE PENELITIAN

Menurut Luc, D. T. (2020), Linear Programming adalah suatu metode pemrograman untuk menentukan nilai tertinggi atau nilai terendah dari fungsi linier yang atas fungsi kendala linier. Menurut Siahaan (2020), pemrograman linier adalah sebuah metode matematis yang digunakan untuk mencari solusi optimal dari banyaknya masalah dengan mempertimbangkan fungsi kendala yang ada. Menurut Hartama, dkk. (2019) pemrograman linier adalah proses matematis dalam distribusi dan penggunaan sumber daya yang terbatas untuk mencapai tujuan seperti mengoptimalkan keuntungan dan mengurangi biaya. Pemrograman linier bertujuan untuk menjelaskan kasus dunia nyata sebagai representasi kuantitatif yang terdiri dari fungsi tujuan linier dengan beberapa kendala linier yang ada.

Menurut Dudy Effendy & Lianto (Ed.), (2022), pemrograman linier adalah salah satu teknik pendekatan matematika yang paling banyak digunakan dalam melakukan riset operasional untuk dijadikan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan manajerial. Alokasi sumber daya yang dilakukan berdasarkan pada sumber daya yang dimiliki dan permintaan terhadap sumber daya tersebut. Sedangkan, tujuan alokasi adalah untuk mengoptimalkan keuntungan atau mengurangi biaya yang akan dikeluarkan. Yang dimaksud dengan sumber daya dalam konteks ini dapat berupa bahan baku, peralatan dan mesin, ruang, waktu, dana dan sumber daya manusia. Carter, et al. (2019), pemrograman linier merupakan kelas khusus model pemrograman matematika yang di mana fungsi tujuan dan kendala dapat ditentukan sebagai fungsi linier dari variabel permasalahan.

Menurut Marsiti (2015), pemrograman linier adalah metode yang digunakan dalam penyelesaian masalah pengalokasian sumber-sumber yang terbatas secara memaksimalkan atau meminimalkan dengan memperhatikan berbagai kendala yang dinyatakan dalam bentuk pertidaksamaan linear. Sedangkan Paninduri dan Syafwan (2019) menyatakan bahwa pemrograman linier adalah cara yang digunakan untuk menyelesaikan persoalan pengalokasian sumber-sumber yang terbatas di antara berbagai aktivitas yang bersaing, dengan cara yang paling optimal yang mungkin dilakukan. Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode grafik. Menurut Altien (2018), metode grafik digunakan untuk menyelesaikan masalah pemrograman

linier dengan dua variabel keputusan. Langkah-langkahnya meliputi menggambar garis-garis kendala, menentukan daerah layak, dan mencari titik optimum pada daerah tersebut. Dalam IAIN Syekh Nurjati Cirebon (2021), dijelaskan bahwa metode grafik dalam pemrograman linier analisis dilakukan dengan menggambarkan secara grafis semua pertidaksamaan fungsi kendala dan syarat non-negatif. Solusi terbaik yang dapat memberikan hasil optimal terletak pada salah satu titik ekstrim dari daerah layak.

Dalam metode grafis, setiap batasan dalam masalah optimasi linear direpresentasikan sebagai garis pada bidang koordinat, dan area yang dibatasi oleh garis-garis tersebut disebut sebagai wilayah layak, yaitu himpunan semua solusi yang memenuhi semua batasan. Solusi optimal dari fungsi tujuan, baik untuk memaksimalkan maupun meminimalkan nilai yang ditemukan di titik-titik ekstrem (sudut) dari wilayah layak tersebut. Titik-titik ini merupakan kandidat utama untuk mencapai nilai optimum karena berada di perpotongan batasan yang membatasi ruang solusi. Sesuai dengan artikel yang diterbitkan oleh Universitas Binus (2025), metode grafis digunakan untuk menyelesaikan masalah optimisasi dengan menggunakan langkah-langkah seperti merumuskan fungsi tujuan, menggambar batasan pada grafik, menentukan area solusi yang layak.

Dalam penulisan penelitian ini, metode yang kami terapkan dalam penelitian usaha Air Tahu Ayak merupakan metode kuantitatif yaitu dengan pemrograman linier metode grafik. Dalam buku Pengantar Manajemen Operasi (2020), Fahmi menjelaskan bahwa metode grafik merupakan pendekatan awal yang sangat baik untuk digunakan dalam tahap pengenalan linear programming. Meskipun hanya bisa digunakan untuk dua variabel keputusan, metode ini efektif dalam mengilustrasikan daerah layak (feasible area), yang merupakan kumpulan titik yang memenuhi batasan atau kendala dari suatu sistem pertidaksamaan.

Dalam artikel berjudul "Penerapan Metode Grafik untuk Menyelesaikan Masalah Linear Programming pada Usaha Mikro", Marhaeni dan Susanti menyatakan bahwa metode grafik adalah salah satu metode visual yang efektif dalam menyelesaikan model matematika pemrograman linear dengan dua variabel. Keunggulannya terletak pada kemampuannya memperlihatkan interaksi antara fungsi tujuan dan kendala dalam bentuk grafis, sehingga memudahkan analisis solusi secara optimal. Metode ini dapat dilakukan dengan mencari dua fungsi yaitu fungsi kendala dan fungsi tujuan.

Penelitian ini menggunakan pendekatan pemrograman linear metode grafik sebagai metode analisis untuk menyelesaikan permasalahan optimasi. Pemrograman linear merupakan salah satu metode kuantitatif yang bertujuan untuk membantu pengambilan keputusan optimal, seperti memaksimalkan keuntungan atau meminimalkan biaya, dengan mempertimbangkan keterbatasan sumber daya yang tersedia (RACU et al., 2022). Pendekatan grafik digunakan karena penelitian ini hanya melibatkan dua variabel keputusan, yang memungkinkan visualisasi solusi dalam bidang dua dimensi. Komponen-komponen dalam pemrograman linear yaitu sebagai berikut:

1. Variabel Keputusan (Decision Variables), Menurut Nasution (2018), variabel keputusan adalah variabel-variabel yang menentukan besarnya hasil yang ingin dicapai dan menjadi pusat perhatian dalam model pemrograman linear. Dalam pemrograman linear metode grafik, hanya dua variabel yang digunakan agar dapat digambarkan dalam koordinat dua dimensi. Misalnya, x mewakili jumlah produk A yang diproduksi, dan y mewakili jumlah produk B.
2. Fungsi Tujuan (Objective Function), menurut Susanto (2016), fungsi tujuan dalam pemrograman linear adalah fungsi matematika yang menunjukkan sasaran dari masalah, seperti keuntungan maksimum atau biaya minimum, yang tergantung pada nilai variabel keputusan. Fungsi ini berbentuk linear dan dinyatakan dalam bentuk $Z = ax + by$, di mana a dan b adalah koefisien kontribusi dari masing-masing variabel terhadap tujuan.
3. Fungsi Kendala (Constraint Functions), menurut Purba (2017), fungsi kendala adalah persamaan atau pertidaksamaan yang menggambarkan batasan sumber daya dalam permasalahan, seperti keterbatasan bahan baku, tenaga kerja, atau waktu produksi. Batasan ini dapat berupa jumlah maksimum bahan baku, kapasitas produksi, waktu kerja, dan sebagainya. Setiap kendala dituliskan dalam bentuk pertidaksamaan linear, seperti $2x + y \leq 100$, yang menggambarkan jumlah maksimum penggunaan suatu sumber daya.
4. Fungsi Batasan Non-negatif (Non-Negativity Constraints), menurut Tanjung dan Sitompul (2019), batasan non-negatif diperlukan karena variabel keputusan seperti jumlah produk atau tenaga kerja tidak dapat bernilai negatif dalam kenyataan. Karena variabel keputusan biasanya menggambarkan hal-hal yang tidak mungkin bernilai negatif (seperti jumlah produk atau jam kerja), maka ditambahkan batasan $x \geq 0$ dan $y \geq 0$. Ini memastikan bahwa solusi yang diperoleh realistis dan dapat diterapkan dalam kondisi nyata.

Menurut Hadiguna (2015) dalam bukunya Riset Operasi: Konsep Dasar dan Aplikasinya, terdapat sejumlah langkah sistematis yang perlu dilakukan untuk menyelesaikan model pemrograman linear dengan metode grafik. Langkah-langkah ini tidak hanya membantu dalam memperoleh solusi optimal, tetapi juga memberikan pemahaman konseptual mengenai hubungan antara fungsi tujuan dan batasan yang ada. Langkah-langkahnya yaitu:

1. Menentukan Variabel Keputusan, langkah awal dalam pemrograman linear adalah mengidentifikasi variabel keputusan, yaitu variabel-variabel yang akan dicari nilainya untuk memperoleh hasil terbaik (optimal). Variabel ini merepresentasikan pilihan atau keputusan yang akan diambil dalam konteks permasalahan yang sedang dianalisis.
2. Merumuskan Fungsi Objektif, fungsi objektif adalah persamaan matematis yang mencerminkan tujuan utama dari permasalahan, seperti memaksimalkan keuntungan atau meminimalkan biaya. Fungsi ini dinyatakan dalam bentuk linear dari variabel keputusan.
3. Menyusun Fungsi Kendala (Constraints), fungsi kendala merupakan batasan-batasan yang harus dipenuhi oleh solusi, seperti keterbatasan bahan baku, waktu

- kerja, tenaga kerja, dan lain-lain. Biasanya dinyatakan dalam bentuk pertidaksamaan linear.
4. Menggambar Garis Kendala, setiap kendala diubah menjadi bentuk persamaan (dari \leq atau \geq menjadi $=$) dan kemudian digambarkan sebagai garis lurus pada sistem koordinat. Tentukan titik potong dengan sumbu untuk mempermudah penggambaran.
 5. Menentukan Daerah Layak (Feasible Region), daerah layak adalah wilayah pada grafik yang memenuhi seluruh kendala secara simultan. Daerah ini dibentuk dari perpotongan semua set kendala, dan biasanya diarsir atau dibatasi secara visual. Hanya titik-titik dalam daerah layak yang dapat dianggap sebagai kandidat solusi.
 6. Menentukan Titik-Titik Pojok (Corner Points), titik pojok adalah titik sudut yang terdapat pada batas daerah layak. Dalam metode grafik, solusi optimal (maksimum atau minimum) selalu berada pada salah satu titik pojok, sesuai teorema dalam optimasi linear.
 7. Menghitung Nilai Fungsi Objektif di Setiap Titik Pojok, setiap titik pojok disubstitusikan ke dalam fungsi objektif untuk menghitung nilai ZZZ (fungsi tujuan). Hasil perhitungan ini akan dibandingkan untuk menentukan solusi optimal.
 8. Menentukan Solusi Optimal, dari nilai-nilai yang diperoleh pada langkah sebelumnya, pilih nilai Z terbesar (untuk maksimisasi) atau terkecil (untuk minimisasi). Titik pojok yang menghasilkan nilai tersebut merupakan solusi optimal dari masalah pemrograman linear.

Pendekatan grafik ini sangat sesuai untuk analisis awal atau untuk masalah berskala kecil dengan dua variabel, karena visualisasi dapat membantu memahami ruang solusi secara intuitif. Untuk masalah yang lebih kompleks (dengan tiga variabel atau lebih), metode seperti simplex digunakan sebagai alternatif. Dalam pengerjaan metode grafik ini juga dibantu dengan menggunakan software POM-QM untuk mendapatkan hasil penelitian berupa bentuk tabel dan juga grafik yang dapat digambarkan dari data yang disajikan serta data yang diteliti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian kami didasarkan pada data yang kami peroleh dari salah satu UMKM di Kota Pontianak yaitu Air Tahu Ayak. Air Tahu Ayak menyediakan dua jenis menu yang terdiri dari kembang tahu dan air tahu. Produk yang ditawarkan dipasarkan dengan harga yang terjangkau, dimana harga untuk satu porsi kembang tahu adalah Rp.10.000 dan satu gelas air tahu adalah Rp.7.000. Melalui penelitian yang kami lakukan, kami akan meneliti bagaimana cara untuk mengoptimalkan tingkat keuntungan dari UMKM Air Tahu Ayak ini menggunakan metode grafik dalam program linear dan software POM-QM.

Sebagai ilustrasi, hasil dari data yang kami dapatkan dari Air Tahu Ayak akan kami paparkan dalam bentuk contoh soal berikut ini. Sebuah usaha Air Tahu Ayak menyediakan dua jenis menu yang dijual kepada konsumen, yaitu kembang tahu dan air tahu. Dalam proses produksi kembang tahu, penjual membutuhkan 35 gram

kacang kedelai, 10 gram gula, 610 ml air, dan 15 gram gula aren, tanpa menggunakan es batu. Sedangkan untuk memproduksi air tahu, penjual membutuhkan 28 gram kacang kedelai, 28 gram gula, 580 ml air, dan 150 gram es batu, tanpa menggunakan gula aren. Diketahui bahwa bahan baku yang disediakan oleh penjual adalah 10.500 gram kacang kedelai, 5.000 gram gula, 192.200 ml air, 3.500 gram gula aren, dan 20.000 gram es batu. Jika diketahui keuntungan maksimal dari produk kembang tahu adalah Rp.2.200, dan air tahu adalah Rp.2.500. Hitunglah berapa tingkat keuntungan maksimal dari usaha Air Tahu Ayak!

Penyelesaian :

Hasil dari penelitian kami mengenai optimalisasi keuntungan usaha Air Tahu Ayak akan kami paparkan dalam bentuk tabel berikut ini. Jika diketahui laba maksimalnya adalah Rp2.200 untuk produk kembang tahu dan Rp2.500 untuk produk air tahu.

Dari tabel diatas, dapat kita peroleh data sebagai berikut.

Variabel Keputusan :

Kembang Tahu = X1

Air Tahu = X2

Fungsi Tujuan :

$Z_{max} = 2.200X1 + 2.500X2$

Fungsi Kendala :

Kacang kedelai = $35X1 + 28X2 \leq 10.500$

Gula = $10X1 + 28X2 \leq 5.000$

Air = $610X1 + 580X2 \leq 192.200$

Gula Aren = $15X1 \leq 3.500$

Es Batu = $150X2 \leq 20.000$

Produk	Kacang Kedelai (Gram)	Gula (Gram)	Air (Ml)	Gula Aren (Gram)	Es Batu (Gram)	Keuntungan per Unit (Rupiah)
Kembang Tahu (X1)	35	10	610	15	-	2.200
Air Tahu (X2)	28	28	580	-	150	2.500
Jumlah Persediaan	10.500	5.000	192.200	3.500	20.000	

Batasan Tanda :

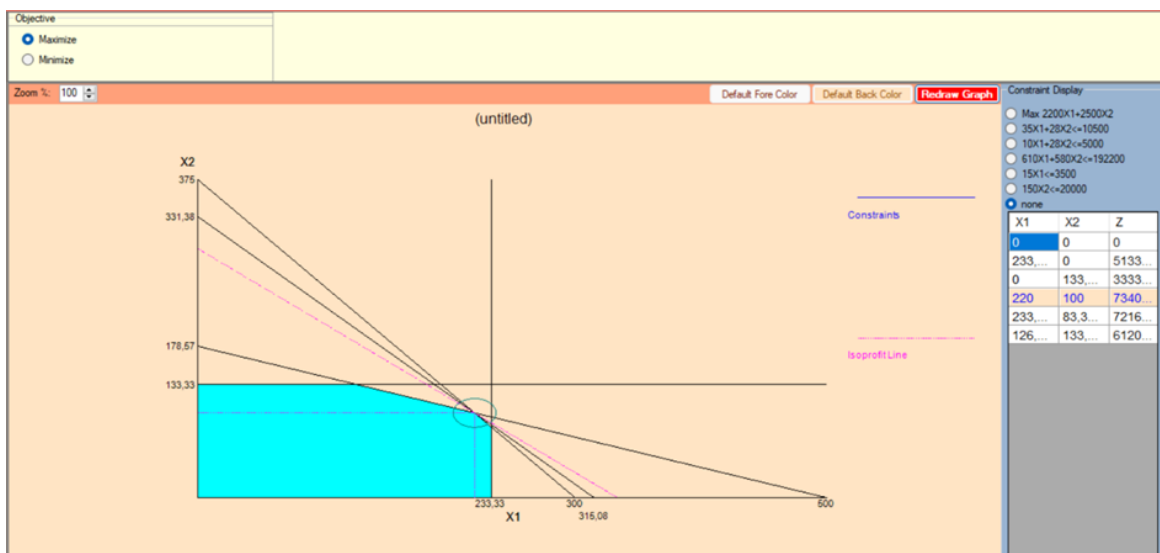
$X1 \geq 0$

$$X_2 \geq 0$$

Apabila diinput ke software POM-QM untuk menyelesaikan program linier berikut, maka data yang akan ditampilkan adalah sebagai berikut.

Objective					
<input checked="" type="radio"/> Maximize <input type="radio"/> Minimize					
Linear Programming Results					
(untitled) Solution					
	X1	X2		RHS	Dual
Maximize	2200	2500			
Constraint 1	35	28	<=	10500	52,29
Constraint 2	10	28	<=	5000	37
Constraint 3	610	580	<=	192200	0
Constraint 4	15	0	<=	3500	0
Constraint 5	0	150	<=	20000	0
Solution->	220	100		734000	

Setelah data tersebut diproses lebih lanjut, maka grafik yang kami peroleh adalah sebagai berikut.



Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis kuantitatif dengan penerapan metode pemrograman linier berbasis grafik, dapat disimpulkan bahwa rencana produksi yang dirancang secara matematis dapat memberikan hasil optimal untuk UMKM Air Tahu Ayak. Model dua variabel yang dirancang secara matematis, yaitu kembang tahu (X_1) dan air tahu (X_2), bertujuan untuk memaksimalkan keuntungan melalui perhitungan pembatasan

sumber daya seperti bahan baku kedelai, kapasitas produksi harian, dan periode kerja sumber daya manusia produksi. Hasil perhitungan memperlihatkan bahwa keuntungan maksimum sebesar Rp734.000,00 dapat diterima melalui produksi 220 porsi kembang tahu dan 100 porsi air tahu. Proses ini disederhanakan oleh model grafik yang memungkinkan penyesuaian terhadap visi daerah layak (feasible region) dan titik-titik pojok sebagai calon solusi maksimum. Pemrograman linear menurut Taha (2017) adalah salah satu teknik optimasi yang paling efisien untuk pemecahan permasalahan pengalokasian sumber daya yang terbatas secara sistematis. Dengan menggunakan program POM-QM for Windows, proses analisis lebih singkat dan kurangnya kesalahan, memfasilitasi efektivitas proses pengambilan keputusan berbasis data.

Temuan ini berarti bahwa digunakan di perusahaan berskala besar bukanlah satu contoh yang relevan semata, tetapi pun sangat aplikatif terhadap usaha mikro, kecil, dan menengah. Di sistem UMKM, dimana pengambilan keputusan justru masih dari sifat kebiasaan atau intuisi, pendekatan matematis bisa menjadi alat daya untuk memformulasikan keputusan yang lebih rasional dan efisien. Hal ini sesuai dengan pandangan Render, Stair, & Hanna (2015) yang menyebutkan bahwa metode kuantitatif semacam pemrograman linear bisa mewartakan proses manajerial ke arah yang lebih terstruktur dan obyektif. Dalam penelitian ini, strategi berbasis model matematika berhasil dapat mereduksi pemborosan bahan baku, memaksimalkan penggunaan tenaga kerja, serta meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan. Selain itu, penggunaan pendekatan grafis yang sederhana namun akurat membuat metode ini sangat sesuai digunakan oleh pelaku UMKM dengan latar belakang teknis terbatas.

Suksesnya implementasi metode grafik pada konteks produksi UMKM ini menguji bahwa perilaku ilmiah dapat dikerjakan secara praktis dan terjangkau. Dengan pengertian tentang batasan dan potensi usaha melalui model matematika, pelaku UMKM dapat berkeputusan berdasarkan data yang valid, tidak hanya asumsi. Hal ini mendukung pernyataan Heizer dan Render (2016) bahwa pemanfaatan analisis kuantitatif dapat meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan dan mendorong keunggulan operasional di jangka panjang. Oleh karena itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber inspirasi dan referensi strategi bagi UMKM lainnya untuk mulai menerapkan metode serupa tidak hanya dalam perencanaan produksi, tetapi juga dalam manajemen inventori, distribusi, hingga perencanaan pemasaran berbasis data. Dengan penerapan strategi ilmiah yang lebih mumpuni, UMKM Indonesia memiliki potensi untuk berkembang menjadi lebih berkelanjutan, berdaya saing, dan responsif terhadap tantangan kondisi ekonomi saat ini.

KESIMPULAN

Penelitian ini dilakukan untuk menentukan strategi produksi yang dapat memaksimalkan keuntungan bagi UMKM Air Tahu Ayak, salah satu UMKM yang menjual kuliner tradisional khas Tionghoa di Kota Pontianak yang memproduksi air tahu dan kembang tahu. Dalam menghadapi keterbatasan sumber daya, digunakan

pendekatan kuantitatif melalui metode pemrograman linear yang dijadikan sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan produksi. Metode grafik digunakan untuk menyelesaikan model matematis yang telah dirumuskan, dengan mempertimbangkan seluruh kendala yang relevan. Untuk meningkatkan tingkat akurasi dan efisiensi dalam proses perhitungan serta analisis data, digunakan perangkat lunak POM-QM for Windows sebagai alat bantu dalam perhitungan dan pencarian solusi optimal.

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan, dapat kita lihat bahwa kombinasi produksi yang memberikan keuntungan maksimal adalah dengan memproduksi 220 unit kembang tahu (X_1) dan 100 unit air tahu (X_2), yang dapat memberikan total keuntungan maksimal sebesar Rp734.000,00. Solusi ini diperoleh melalui proses perhitungan yang mempertimbangkan kendala nyata dalam operasional UMKM Air Tahu Ayak. Implementasi pemrograman linear metode grafik yang dilakukan dalam penelitian ini menunjukkan wilayah solusi yang layak untuk pengambilan keputusan, sementara penggunaan teknologi seperti POM-QM memudahkan dalam proses perhitungan dan meminimalkan kemungkinan kesalahan dalam perhitungan data.

Dengan demikian, melalui penelitian ini membuktikan bahwa pemrograman linear dapat menjadi alat yang efektif untuk mendukung pelaku UMKM dalam melakukan pengambilan keputusan produksi, khususnya bagi usaha yang ingin mengoptimalkan keuntungan dengan keterbatasan sumber daya yang dimiliki. Penerapan perhitungan melalui pemrograman linear metode grafik yang dibantu oleh perangkat lunak POM-QM tidak hanya memberikan solusi optimal bagi UMKM Air Tahu Ayak, tetapi juga dapat menjadi solusi bagi UMKM lain yang memiliki karakteristik serupa. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai referensi dalam pengembangan strategi produksi yang sistematis, efisien, berbasis pada data, dan berorientasi pada keuntungan yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Altien. (2018). Program linear. FMIPA Universitas Sam Ratulangi.
- Anas, Z., & Faisol, F. (2024). THE EFFECT OF PROMOTION AND SERVICE QUALITY ON REPURCHASE DECISION: CASE STUDY LYCO COFFE AND PLACE CONSUMERS AT SAMPANG. *IJMA (Indonesian Journal of Management and Accounting)*, 5(2), 548-556.
- Carter, M. W., Price, C. C., & Ketchen, L. A. (2019). Riset operasi: Sebuah pendekatan praktis. Jakarta: Penerbit Buku Ilmiah.
- Effendy, D., & Lianto (Ed.). (2022). Operational research I: For business and economics students.
- Faisol, F., Qomariyah, N., Maisaroh, S., Aminullah, M., & Romadhon, M. A. S. (2024). Menelisik Strategi Badan Usaha Milik Desa dalam Meningkatkan Pendapatan Asli Desa. *Hatta: Jurnal Pendidikan Ekonomi dan Ilmu Ekonomi*, 2(2), 91-100.
- Faisol, F., & Alim, M. N. (2024). Analysis of the Fraud Prevention Model at KSPB Syariah BMT NU Torjun Branch. *ILTIZAM Journal of Shariah Economics Research*, 8(1), 38-49.
- Fahmi, I. (2020). Pengantar manajemen operasi. Bandung: Alfabeta.
- Ginting, R., Khatami, M., & Malik, A. F. (2020). Balancing the production line using the ergonomic approach. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 801(1), 012107. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/801/1/012107>

- Hadiguna, R. A. (2015). Riset operasi: Konsep dasar dan aplikasinya. Yogyakarta: Andi.
- Hartama, D., Andani, S. R., Pradana, T. A. Y., & Musti Ayu, E. (2019). Riset operasi: Optimalisasi produksi menggunakan metode simpleks & metode grafik. Jakarta: Penerbit Buku Ilmiah.
- Heizer, J., & Render, B. (2016). Operations management (11th ed.). Pearson Education.
- IAIN Syekh Nurjati Cirebon. (2021). Pengantar program linier. Repository IAIN Syekh Nurjati Cirebon.
- Kanchana, R., Sonia, G. N., Patel, M., Naik, S. V., Naik, A., & Naik, M. V. (2018). Alternative protein source for resource sustainability. *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research*.
- Luc, D. T. (2020). Introduction to linear programming and optimization. New York: Academic Press.
- Mardiansyah, M. (2022). Analisis perencanaan produksi mebel menggunakan software POM dengan metode linear programming. *IMTechno Journal of Industrial Management and Technology*, 3(1). <https://doi.org/10.31294/imtechno.v3i1.565>
- Marhaeni, N. P., & Susanti, N. W. (2018). Penerapan metode grafik untuk menyelesaikan masalah linear programming pada usaha mikro. *Jurnal Ilmiah Matematika dan Terapan*, 14(2), 45–52.
- Marsiti. (2015). Metode grafik minimum. Academia.edu.
- Nasution, M. N. (2018). Riset operasi. Yogyakarta: Andi.
- Ongbali, S., Oladipupo, S., Afolalu, S., Udo, M. O., & Leramo, R. O. (2021). Material efficiency: A key sustainable manufacturing strategy. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1036(1), 012078. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1036/1/012078>
- Paninduri, R., & Syafwan, M. (2019). Makalah optimasi produksi dengan program linear. ResearchGate.
- Purba, H. J. (2017). Riset operasi untuk manajemen dan ekonomi. Jakarta: Salemba Empat.
- Racu, I., Leri, I., Morgan, S. E., Plaxco, D., & Moncarz, P. E. (2022). Application of linear programming for decision making to business in Whao Beverages Nig. Ltd. *American Journal of Applied Mathematics*, 10(3), 61–69. <https://doi.org/10.11648/j.ajam.20221003.11>
- Render, B., Stair, R. M., & Hanna, M. E. (2015). Quantitative analysis for management (12th ed.). Pearson Education.
- Réveillac, J.-M. (2015). Linear programming. In *Business and Market Intelligence* (pp. 141–154). <https://doi.org/10.1016/B978-1-78548-049-2.50008-6>
- Santosa, B. (2017). Pemrograman linear: Teori dan aplikasi. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sari, R. (2019). Pemrograman linear dan integer. Bandung: Alfabeta.
- Siahaan, R. (2020). Metode pemrograman linear dalam pengambilan keputusan. Medan: Pustaka Setia.
- Sukanto, A. (2016). Manajemen produksi dan operasi. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Susanto, H. (2016). Pengantar riset operasi. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Taha, H. A. (2017). Operations research: An introduction (10th ed.). Pearson Education.
- Tambunan, T. H. (2015). Usaha mikro, kecil dan menengah di Indonesia: Isu-isu penting. Jakarta: LP3ES.
- Tanjung, H., & Sitompul, A. (2019). Riset operasi: Teori dan aplikasi. Jakarta: Mitra

Wacana Media.

Winkler, H., Franke, F., Franke, S., & Riedel, R. (2022). Optimization of production processes in SMEs: Practical methodology for the acquisition of process information. In *Digitalization of SME in Manufacturing* (pp. 113–129). https://doi.org/10.1007/978-3-031-16407-1_7