Optimasi Keuntungan Produksi Umkm Martabak Telur Menggunakan Pemrograman Linear Melalui Metode Simpleks

Nur Hafizah Nasution[1], Putri Nazwa[2], Rehana[3], Sri Vioni Novena Simanihuruk[4], Wildani Nisrina Nabilah[5], Yarti Melvina Rambe[6], Erlinawaty Simanjuntak[7]
[1,2,3,4,5,6,7] Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Medan, Kota Medan, 20221, Indonesia
*Corresponding Author: nasutionnurhafizah0@unimed.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan keuntungan produksi pada usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) martabak telur dengan menggunakan metode simpleks dalam pemrograman linear. UMKM ini memproduksi tiga varian martabak ayam, yaitu martabak ayam biasa, martabak ayam spesial, dan martabak ayam super spesial. Setiap jenis martabak memiliki komposisi bahan baku yang berbeda meliputi jumlah telur, daun bawang, dan daging ayam cincang serta menghasilkan tingkat keuntungan yang bervariasi. Permasalahan utama yang dihadapi pelaku usaha adalah keterbatasan pasokan bahan baku harian, sehingga diperlukan strategi pengalokasian sumber daya secara optimal untuk memaksimalkan keuntungan. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif-kuantitatif melalui observasi dan wawancara dengan pelaku usaha guna memperoleh data produksi, biaya, dan keuntungan setiap jenis martabak. Data tersebut kemudian dimodelkan dalam bentuk fungsi tujuan dan fungsi kendala, yang diselesaikan dengan algoritma simpleks secara iteratif hingga diperoleh solusi optimal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi produksi yang paling menguntungkan adalah dengan memproduksi 125 unit martabak ayam biasa dan tidak memproduksi jenis lainnya, sehingga diperoleh keuntungan maksimum sebesar Rp 1.350.000 per hari. Temuan ini membuktikan bahwa metode simpleks dapat diterapkan secara efektif dalam membantu UMKM menentukan strategi produksi yang efisien dan berbasis perhitungan matematis.
Kata kunci: Martabak Telur, Metode Simpleks, Optimasi Keuntungan, Program Linear, UMKM

Abstract

This study aims to optimize production profits in micro, small, and medium enterprises (MSMEs) producing egg martabak using the simplex method in linear programming. These MSMEs produce three variants of chicken martabak, namely regular chicken martabak, special chicken martabak, and super special chicken martabak. Each type of martabak has a different composition of raw materials, including the amount of eggs, spring onions, and minced chicken, and generates varying levels of profit. The main problem faced by business actors is the limited daily supply of raw materials, so an optimal resource allocation strategy is needed to maximize profits. The research used a descriptive-quantitative approach through observation and interviews with business operators to obtain data on the production, costs, and profits of each type of martabak. The data was then modeled in the form of an objective function and constraint function, which was solved with an iterative simplex algorithm to obtain the optimal solution. The results of the study show that the most profitable production combination is to produce 125 units of regular chicken martabak and not produce other types, resulting in a maximum profit of IDR 1,350,000 per day. These findings prove that the simplex method can be effectively applied in helping MSMEs determine efficient and mathematically-based production strategies.
Keywords: Egg Martabak, Linear Programmin, MSMEs, Profit Optimization, Simplex Method

Citation: Nasution, N. H. (2025). Optimasi Keuntungan Produksi Umkm Martabak Telur Menggunakan Pemrograman Linear Melalui Metode Simpleks. *Prodising Seminar Nasional Jurusan Matematika 2025*. 352 – 357.

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara dengan keragaman kuliner yang sangat kaya. Salah satu makanan yang sangat disukai masyarakat adalah martabak ayam, yang tersedia dalam berbagai jenis seperti martabak ayam biasa, martabak ayam spesial, dan martabak ayam super spesial. Martabak tidak hanya memiliki cita rasa khas dan kandungan gizi yang cukup tinggi, tetapi juga berperan penting sebagai sumber penghasilan bagi pedagang kecil dan menengah. Keberadaan penjual martabak juga mendukung ekonomi masyarakat lewat sektor usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) (Daryani et al., 2023). Namun, dalam praktik produksi martabak, pelaku usaha sering menghadapi keterbatasan ketersediaan bahan baku utama, seperti telur, daun bawang, dan daging ayam cincang. Keterbatasan pasokan ini menuntut adanya strategi pengalokasian sumber daya yang tepat. Jika tidak dikelola dengan baik, Pedagang dapat menderita kerugian akibat adanya ketidaksesuaian antara biaya produksi dan pendapatan yang didapat. Seperti yang dijelaskan oleh Siswanto et al. (2024) bahwa diperlukan suatu pendekatan ilmiah yang mampu membantu pedagang menentukan jumlah produksi optimal sehingga keuntungan dapat dimaksimalkan.

Salah satu metode matematis yang penting adalah pemrograman linier (linear programming/LP). LP adalah teknik analitis yang dipakai untuk mengatasi masalah alokasi sumber daya yang terbatas dengan tujuan tertentu, seperti mengoptimalkan keuntungan atau mengurangi biaya. Dari berbagai metode penyelesaiannya, metode Simpleks

merupakan teknik yang paling banyak digunakan karena mampu menangani kasus dengan variabel dan kendala yang lebih kompleks, serta terbukti menghasilkan solusi optimal (Aprilyanti et al., 2018). Permasalahan dalam pengalokasian sumber daya yang terbatas dapat dianalisis dengan pendekatan linear programming (program linier). Metode Simpleks, sebagai salah satu algoritma utama dalam LP, telah terbukti efektif digunakan untuk memaksimalkan keuntungan pada berbagai kasus produksi. Menurut Sinaga et al. (2021) dalam kajiannya menemukan bahwa metode Simpleks dapat diaplikasikan secara praktis untuk usaha makanan tradisional, sehingga membantu pelaku usaha menentukan jumlah produksi yang memberikan keuntungan maksimum.

Sejumlah penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode Simpleks mampu diterapkan secara efektif pada usaha makanan. Misalnya, penerapannya pada produksi keripik pisang terbukti dapat meningkatkan keuntungan melalui keputusan produksi yang lebih efisien (Siswanto et al., 2024). Seperti yang dipaparkan dalam (Arviana et al., 2018), temuan tersebut mengindikasikan bahwa metode Simpleks relevan pula untuk digunakan dalam usaha martabak ayam, di mana terdapat tiga jenis produk martabak ayam biasa, martabak ayam spesial, dan martabak ayam super special yang masing-masing memberikan keuntungan berbeda serta memerlukan jumlah bahan baku yang tidak sama. Dalam konteks usaha kuliner lainnya, permasalahan serupa juga dialami oleh seorang pedagang martabak ayam yang menawarkan tiga jenis produk: martabak ayam biasa, martabak ayam spesial, dan martabak ayam super spesial. Setiap jenis martabak memberikan keuntungan yang berbeda serta membutuhkan jumlah bahan baku yang bervariasi. Dengan keterbatasan pasokan harian 270 butir telur, 1 kilogram daun bawang, dan 2,5 kilogram daging ayam cincang, pedagang perlu menentukan kombinasi produksi yang paling optimal agar keuntungan yang diperoleh dapat dimaksimalkan.

Linier Programming pertama kali diperkenalkan oleh George Dantzig pada tahun 1947. Metode ini bersifat iteratif, di mana solusi masalah dicapai melalui serangkaian perhitungan yang dilakukan berulang kali hingga ditemukan hasil yang optimal (Huwaida, 2020). *Programming linier* adalah metode matematis yang bertujuan untuk menemukan nilai optimum (maksimum atau minimum) dari fungsi tujuan linier sambil memperhitungkan batasan-batasan yang juga merupakan fungsi linier. Bentuk umum dari program linier dinyatakan pertama, fungsi tujuan:$Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \cdots + c_nx_n$, Dengan Z adalah nilai maksimum atau minimum yang ingin dicapai, $x_1, x_2, \ldots x_n$ adalah variable keputasan dan $c_1, c_2, \ldots, c_n$ adalah koefisien fungsi tujuan. Kemudian Fungsi kendala:

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \cdots + a_{1n}x_n \leq b_1$$
$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \cdots + a_{2n}x_n \leq b_2$$
$$\ldots$$
$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \cdots + a_{mn} + x_n \leq bm$$

Dengan a_{ij} adalah koefisien kendala, dan b_i adalah batasan sumber daya. Selain itu, variabel keputusan harus memenuhi syarat $x_i \geq 0$

Metode Simplex adalah algoritma iteratif untuk mengatasi permasalahan pemrograman linier dengan cara berpindah dari satu titik sudut (vertex) solusi feasible ke titik sudut lainnya yang memberikan nilai fungsi tujuan lebih baik, sampai mencapai solusi optimal (Suroso & Nugroho, 2023). Langkah umum metode Simpleks menurut (Toyyib et al., 2025) adalah; (1) bentuk formulasi model program linier dalam bentuk standar dengan menambahkan variabel slack atau surplus untuk menghasilkan persamaan dari ketidaksetaraan; (2) buat tabel Simplex awal yang berisi koefisien fungsi tujuan dan batasan; (3) tentukan variabel yang akan masuk ke basis (entering variable) dengan cara memilih kolom yang memiliki nilai koefisien negatif terkecil pada baris fungsi tujuan (dalam kasus maksimasi); (4) tentukan variabel leaving (yang akan dikeluarkan dari basis) dengan melakukan rasio minimum antara sisi kanan dengan koefisien positif pada kolom entering; (5) lakukan pivotisasi untuk memperbarui tabel Simpleks; dan (6) ulangi langkah 3-5 sampai tidak ada lagi kolom yang memiliki nilai negatif (fungsi tujuan optimal tercapai). Setiap iterasi metode Simpleks menggunakan operasi baris elementer yang mirip eliminasi Gauss-Jordan, sehingga iterasi ke-i bergantung pada iterasi i-1 sebelumnya (Suroso & Nugroho, 2023).

METODE PENELITIAN

Secara metodologis, penelitian ini bersifat deskriptif dan menggunakan pendekatan kuantitatif. Penelitian deskriptif bertujuan untuk menggambarkan secara sistematis dan faktual mengenai kondisi nyata yang dihadapi pedagang martabak ayam dalam mengelola sumber daya terbatas, sedangkan pendekatan kuantitatif digunakan untuk merumuskan permasalahan ke dalam model matematika berupa program linier (Azizah et al., 2023). Penelitian dilakukan di Jl. Letda Sujono, No. 178.

Dalam penelitian ini, analisis data dilakukan dengan beberapa metode yang saling terkait. Pertama, data dikumpulkan melalui pengamatan langsung di lapangan dan wawancara dengan pelaku usaha mengenai berbagai aspek produksi, seperti ketersediaan material, kebutuhan material untuk setiap produk, harga jual, dan keuntungan per produk. Data yang terkumpul juga mencakup kapasitas produksi dan keterbatasan sumber daya yang dimiliki oleh UMKM. Selanjutnya, data tersebut diubah menjadi model matematis dalam bentuk fungsi tujuan yang perlu dimaksimalkan, yaitu keuntungan, serta fungsi kendala yang menggambarkan batasan sumber daya, seperti bahan baku telur, daun bawang, dan daging ayam cincang. Variabel keputusan berupa jumlah produk yang akan diproduksi dirumuskan dengan jelas. Setelah itu, model program linier yang telah dibuat dianalisis menggunakan metode Simpleks, yang merupakan algoritma iteratif yang efisien dalam menentukan solusi optimal bagi persoalan dengan banyak variabel dan kendala. Proses ini melibatkan pembuatan tabel Simpleks awal, pemilihan kolom kunci dan baris kunci, serta iterasi hingga diperoleh solusi optimal. Hasil dari metode Simpleks kemudian dianalisis untuk menentukan kombinasi jumlah produksi masing-masing produk yang dapat memaksimalkan keuntungan sekaligus mempertimbangkan batasan bahan baku. Interpretasi hasil dilakukan untuk memberikan rekomendasi strategis yang berguna bagi pengelolaan produksi UMKM.

Dalam suatu penelitian, pemilihan metode pengumpulan data merupakan tahap penting dalam mendapatkan data yang valid dengan fokus kajian. Data yang terkumpul akan dijadikan landasan dalam menganalisis permasalahan dan merumuskan rekomendasi strategis bagi pengelolaan produksi UMKM (Aprilyanti et al., 2018). Dalam penelitian ini, data dikumpulkan dengan menggunakan beberapa Teknik yang dipandang sesuai dengan kebutuhan, antara lain studi lapangan dan studi pustaka. Studi lapangan dilakukan dengan cara mengumpulkan data melalui penelitian secara langsung, dan wawancara. Data yang telah dikumpulkan berupa bahan baku, modal, keuntungan, dan penjualan perhari pedagang martabak tersebut. Sedangkan untuk studi pustaka diterapkan melalui pencarian terstruktur terhadap sumber-sumber tertulis untuk mengumpulkan data yang mendukung penelitian. Bahan rujukan dapat berupa buku, jurnal ilmiah, artikel dan sumber online yang terpercaya. Tujuannya adalah untuk mendapatkan dasar teori, kerangka konsep, dan pemahaman mendalam tentang topik yang akan dikaji sehingga penelitian didukung oleh kajian teoritis yang kuat (Radiusman, 2020).

Adapun langkah-langkah penyusunan model pemrograman linier diawali dengan mndefinisikan variabel yang akan dihitung atau diputuskan dalam bentuk simbol matematis, misalnya $x_1, x_2, \dots, x_n$ yang merepresentasikan jumlah produk atau sumber daya. Kemudian menentukan fungsi tujuan yang ingin dioptimalkan (maksimalisasi keuntungan atau minimalisasi biaya), misalnya seperti $Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \cdots + c_nx_n$ dengan c_i sebagai koefisien keuntungan atau biaya per unit variabel keputusan. Setelah menentukan fungsi tujuan langkah selanjutnya menentukan fungsi batasan yakni berupa persamaan atau pertidaksamaan linear yang merefleksikan keterbatasan produksi, meliputi material, waktu, dan kapasitas produksi: $a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \cdots + a_{1n}x_n \leq b_1$ dan seterusnya untuk semua kendala yang ada serta memastikan semua variabel keputusan bernilai nol atau positif $x_i \geq 0 \; untuk \; semua \; i$.

Kemudian langkah selanjutnya mengubah semua pertidaksamaan menjadi persamaan dengan menambahkan variabel slack atau surplus, sehingga model siap untuk diselesaikan dengan metode Simpleks. Seperti pada Huwaida (2020), langkah-langkah penyelesaian metode simpleks adalah sebagai berikut; (1) masukkan koefisien fungsi tujuan dan fungsi kendala ke dalam tabel Simpleks sesuai bentuk standar; (2) pilih kolom dengan nilai koefisien fungsi tujuan paling negatif (pada masalah maksimasi), sebagai variabel yang akan masuk ke basis; (3) hitung rasio nilai konstanta sebelah kanan dengan koefisien positif di kolom kunci. Baris dengan rasio terkecil positif dipilih sebagai baris kunci; (4) ubah elemen pada perpotongan kolom dan baris kunci menjadi 1, dan lakukan operasi baris elementer untuk membuat elemen lain di kolom kunci menjadi nol; (5) setelah pivotisasi, buat tabel Simpleks baru dengan nilai-nilai yang diperbarui; dan (6) lanjutkan langkah 2 hingga seluruh nilai pada baris fungsi tujuan telah bernilai non-negatif. (untuk maksimasi), yang menandakan solusi optimal telah ditemukan. Ambil nilai variabel keputusan dari tabel Simpleks akhir untuk menyusun solusi optimal dari masalah (Sinaga et al., 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil wawancara, diperoleh informasi bahwa pedagang martabak ayam menyediakan tiga jenis menu, yaitu martabak ayam biasa, martabak ayam spesial, dan martabak ayam super spesial. Untuk setiap produksi martabak ayam biasa diperlukan bahan baku sebanyak 2 butir telur, 8 gram daun bawang, dan 15 gram daging ayam cincang dengan keuntungan yang diperoleh sebesar Rp 13.500 per buah. Martabak ayam spesial membutuhkan 3 butir telur, 12 gram daun bawang, dan 20 gram daging ayam cincang dengan keuntungan Rp 15.700 per buah. Adapun martabak ayam super spesial memerlukan 4 butir telur, 16 gram daun bawang, dan 30 gram daging ayam cincang dengan keuntungan Rp 17.400

per buah. Dalam satu hari, pedagang hanya memiliki ketersediaan bahan baku berupa 270 butir telur ayam, 1000 gram daun bawang, dan 2500 gram daging ayam cincang. Dengan keterbatasan bahan tersebut, pedagang perlu menentukan jumlah masing-masing jenis martabak yang diproduksi agar dapat memaksimalkan keuntungan.

Langkah awal dalam membangun model program linear adalah merumuskan fungsi tujuan. Fungsi tujuan merupakan persamaan matematis yang mencerminkan sasaran utama dari permasalahan yang dikaji, dalam hal ini adalah memaksimalkan keuntungan penjualan martabak ayam. Penentuan fungsi tujuan dilakukan dengan mengidentifikasi variabel keputusan serta kontribusi setiap variabel terhadap pencapaian keuntungan. Pada penelitian ini, variabel keputusan didefinisikan sebagai jumlah produksi untuk setiap jenis martabak ayam, yaitu martabak ayam biasa (x_1), martabak ayam spesial (x_2), dan martabak ayam super spesial (x_3). Setiap jenis martabak memiliki kebutuhan bahan baku yang berbeda, sehingga penting untuk menampilkan data tersebut secara rinci. Tabel berikut menyajikan kebutuhan bahan baku per unit produk.

Tabel 1. Kebutuhan Bahan Baku Perjenis Martabak

Jenis Martabak	Telur (butir)	Daun Bawang (gram)	Daging Ayam (gram)
Martabak Ayam Biasa	2	8	15
Martabak Ayam Spesial	3	12	20
Martabak Ayam Super Spesial	4	16	30

Selain kebutuhan bahan baku, faktor penting lain yang menjadi dasar dalam penyusunan fungsi tujuan adalah besarnya keuntungan dari setiap produk. Keuntungan tersebut diperoleh dari selisih antara harga jual dan biaya produksinya. Informasi mengenai biaya produksi, harga jual, serta keuntungan per unit produk dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Biaya Produksi, Harga Jual dan Keuntungan

Jenis Martabak	Biaya Produksi (Rp)	Harga Jual (Rp)	Keuntungan (Rp)
Martabak Ayam Biasa	12.200	23.000	10.800
Martabak Ayam Spesial	15.300	28.000	12.700
Martabak Ayam Super Spesial	18.900	33.000	14.100

Berdasarkan Tabel 2, dapat dirumuskan fungsi tujuan sebagai berikut; Maksimumkan $Z = 10.800x_1 + 12.700x_2 + 14.100x_3$, dengan: x_1 : jumlah martabak ayam biasa yang diproduksi; x_2 : jumlah martabak ayam spesial yang diproduksi; dan x_3 : jumlah martabak ayam super spesial yang diproduksi. Fungsi tujuan ini akan menjadi acuan utama dalam menentukan kombinasi optimal jumlah produksi masing-masing jenis martabak agar keuntungan yang diperoleh pedagang dapat dimaksimalkan.

Model program linear juga memerlukan fungsi kendala yang merepresentasikan keterbatasan sumber daya yang dimiliki. Fungsi kendala disusun berdasarkan jumlah maksimum bahan baku yang tersedia dalam sehari. Dalam konteks penelitian ini, bahan baku yang menjadi pembatas adalah telur ayam, daun bawang, dan daging ayam. Berdasarkan hasil wawancara, diketahui bahwa pedagang martabak setiap harinya menyediakan 270 butir telur ayam, 1 kilogram daun bawang (1.000 gram), dan 2,5 kilogram daging ayam (2.500 gram). Kebutuhan bahan baku per jenis martabak telah disajikan pada Tabel 1. Dari data tersebut, dapat dibentuk fungsi kendala diantaranya; (1) telur ayam : $2x_1 + 3x_2 + 4x_3 \leq 270$; (2) daun bawang: $8x_1 + 12x_2 + 16x_3 \leq 1.000$; dan (3) daging ayam : $15x_1 + 20x_2 + 30x_3 \leq 2.500$. Selain itu, terdapat kendala non-negatif yang menyatakan bahwa jumlah produksi setiap jenis martabak tidak boleh bernilai negatif, yaitu: $x_1, x_2, x_3 \geq 0$.

Dengan demikian, fungsi kendala berhasil dirumuskan sesuai dengan kondisi nyata yang dihadapi pedagang martabak. Kendala ini akan menjadi faktor pembatas dalam menentukan kombinasi produksi yang optimal pada proses penyelesaian metode simpleks. Sesuai seperti yang tercantum pada (Daryani et al., 2023). Berdasarkan hasil data wawancara sebelumnya digunakan linear programming variabel dengan meode simpleks dapat ditentukan 3 variabel Keputusan; (1) x_1 : jumlah martabak ayam biasa yang diproduksi; (2) x_2 : jumlah martabak ayam spesial yang diproduksi; dan (3) x_3 : jumlah martabak ayam super spesial yang diproduksi. Kemudian untuk Fungsi Tujuan: $Z_{max} = 10.800x_1 + 12.700x_2 + 14.100x_3$, dan fungsi pembatas; (1) Telur ayam : $2x_1 + 3x_2 + 4x_3 \leq 270$; (2) Daun bawang: $8x_1 + 12x_2 + 16x_3 \leq 1.000$; dan (3) daging ayam : $15x_1 + 20x_2 + 30x_3 \leq 2.500$ serta $x_1, x_2, x_3 \geq 0$

Pendekatan melalui metode simpleks membentuk persamaan menjadi standar simpleks, untuk fungsi tujuan $Z_{max} = 10.800x_1 + 12.700x_2 + 14.100x_3 + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3$, kemudian untuk fungsi pembatas; $2x_1 + 3x_2 + 4x_3 + S_1 + 0S_2 + 0S_3 = 270$; $8x_1 + 12x_2 + 16x_3 + 0S_1 + S_2 + 0S_3 = 1.000$; $15x_1 + 20x_2 + 30x_3 + 0S_1 + 0S_2 + S_3 = 2.500$; dan $x_1, x_2, x_3 \geq 0$. Persamaan-persamaan tersebut kemudian disusun ke dalam tabel simpel, dan tabel tersebut tabel simplek awal atau tabel iterasi 0.

Tabel 1. tabel simpleks awal

Variabel Dasar	x_1	x_2	x_3	S_1	S_2	S_3	NK	Indeks
Z	-10.800	-12.700	-14.100	0	0	0	0	0
S_1	2	3	4	1	0	0	270	67,5
S_2	8	12	16	0	1	0	1.000	62,5
S_3	15	20	30	0	0	1	2.500	83,3

Dari tabel 1, ditentukan Kolom Kunci, Baris Kunci dan Angka Kunci, berdasarkan tabel 1, maka kolom kunci x_3, dan baris kunci S_2 dan angka kunci 16. Kemudian untuk baris Z di ubah dengan operasi $b_1 = b_1 + 14.100b_3$; untuk baris S_1 diubah dengan operasi $b_2 = b_2 - 4b_3$, dan untuk baris S_3 menggunakan operasi $b_4 = b_4 - 30b_3$. Sehingga tabel hasil iterasi 1 (tabel 2).

Tabel 2. Hasil Iterasi 1.

Variabel Dasar	x_1	x_2	x_3	S_1	S_2	S_3	NK
Z	-3.750	-2.125	0	0	881,25	0	881.250
S_1	0	0	0	1	-0,25	0	20
x_3	0,5	0,75	1	0	0,0625	0	62,5
S_3	0	-2,5	0	0	-1,875	1	625

Berdasarkan tabel 2, tabel hasil iterasi-1 masih terdapat nilai minus pada baris Z, maka masih diperlukan iterasi selanjutnya yakni iterasi-2. Untuk melanjut iterasi kedua ketentukan kembali baris kunci, kolim kunci dan angka kunci, berdasarkan tabel 2 baris kunci X_3, kolom kunci x_1 dan angka kunci 0,5. Untuk melanjut pada iterasi ke-2 diawali dengan baris x_3 dengan b_3 = b_3/0,5, kemudian disusul dengan baris-baris yang lain; (1) baris dengan dengan $b_1 = b_1 + 3.750b_3$; (2) baris S_1 atau baris 2 tetap; dan (3) baris S_3 atau baris ke-4 juga tetap. Dengan operasi tersebut maka hasil iterasi ke-2 ditampilkan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Iterasi 3

Variabel Dasar	x_1	x_2	x_3	S_1	S_2	S_3	NK
Z	0	3.500	7.500	0	1.350	0	1.350.000
S_1	0	0	0	1	-0,25	0	20
x_1	1	1,5	2	0	0,125	0	125
S_3	0	-2,5	0	0	-1,875	1	625

Tabel 3 menunjukkan bahwa seluruh koefisien pada baris fungsi tujuan (Z) bernilai non-negatif. Dengan demikian, iterasi dihentikan karena solusi optimal telah tercapai. Nilai optimal yang diperoleh sebagai berikut; $x_1 = 125 ; x_2 = 0 ; x_3 = 0; S_1 = 20 ; S_2 = 0; S_3 = 625$ Dengan nilai fungsi tujuan sebagai berikut $Z = 10.800(125) + 12.700(0) + 14.100(0) = 1.350.000$.

Pembahasan

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode simpleks, diperoleh kombinasi jumlah produksi martabak ayam yang mampu memberikan keuntungan optimal sebesar Rp 1.350.000 per hari. Hasil ini menunjukkan bahwa metode program linear dengan algoritma simpleks terbukti efektif dalam menyelesaikan permasalahan pengalokasian sumber daya terbatas pada UMKM martabak ayam. Keputusan produksi yang dihasilkan bukan hanya sekadar memenuhi keterbatasan bahan baku, tetapi juga mampu memaksimalkan keuntungan pedagang. Temuan ini sejalan dengan penelitian Ayunda et al. (2024) dan Azizah et al. (2023) yang menegaskan bahwa metode simpleks dapat diaplikasikan secara praktis pada usaha makanan tradisional dengan hasil yang signifikan terhadap peningkatan keuntungan. Penelitian Amalia et al. (2024) pada produksi keripik pisang juga memperkuat temuan ini, di mana pendekatan program linear membantu pelaku usaha dalam menentukan kombinasi produksi yang lebih efisien. Dengan demikian, penelitian ini memberikan bukti empiris bahwa metode simpleks tidak hanya berlaku pada produk tertentu, tetapi dapat digunakan secara luas pada berbagai jenis UMKM dengan karakteristik bahan baku yang berbeda.

Jika ditinjau lebih lanjut, faktor utama yang memengaruhi hasil optimal adalah keterbatasan jumlah telur, daun bawang, dan daging ayam sebagai bahan baku utama. Seperti yang dijelaskan oleh (Aprilyanti et al., 2018). Kendala ini menegaskan bahwa dalam pengelolaan usaha kecil, pengendalian pasokan bahan baku menjadi aspek strategis yang harus diperhatikan. Ketidakseimbangan antara kebutuhan produksi dan ketersediaan bahan dapat menurunkan potensi keuntungan. Azizah et al. (2023) menjelaskan bahwa, selain penerapan metode matematis seperti simpleks, pedagang juga perlu melakukan manajemen pasokan dan perencanaan pembelian bahan baku yang lebih sistematis. Selain itu, hasil penelitian ini juga mengindikasikan adanya kontribusi praktis dalam pengambilan keputusan bagi pelaku UMKM. Dengan adanya model matematis yang jelas, pedagang tidak lagi mengandalkan intuisi semata, tetapi dapat merumuskan strategi

produksi berdasarkan perhitungan ilmiah. Hal ini mendukung pernyataan Suroso & Nugroho (2023) bahwa pemrograman linear dapat menjadi alat bantu yang andal dalam manajemen usaha kecil. Secara keseluruhan, ini menunjukkan bahwa penerapan program linear dengan metode simpleks tidak hanya berfungsi sebagai solusi matematis, tetapi juga memiliki implikasi praktis yang nyata dalam meningkatkan efisiensi dan profitabilitas UMKM kuliner.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dengan metode simpleks, dapat disimpulkan bahwa program linear mampu menentukan kombinasi produksi martabak ayam yang optimal sehingga keuntungan pedagang dapat dimaksimalkan. Dengan keterbatasan bahan baku berupa 270 butir telur, 1.000 gram daun bawang, dan 2.500 gram daging ayam cincang, keuntungan maksimal yang diperoleh adalah sebesar Rp 1.350.000 per hari. Temuan ini menegaskan bahwa pendekatan matematis lebih efektif dibandingkan hanya mengandalkan intuisi, karena mampu mengoptimalkan sumber daya yang terbatas. Sehubungan dengan hasil tersebut, disarankan agar pelaku usaha dapat menyesuaikan bahan baku dengan kondisi optimal, misalnya dengan menambah pasokan daun bawang lebih dari 1.000 gram, atau sebaliknya mengurangi jumlah stok telur dan daging ayam agar selaras dengan ketersediaan daun bawang, sehingga kombinasi produksi tetap efisien dan keuntungan yang diperoleh semakin optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Amalia, M., Prataama, M. V, Pratiwi, N. A., & Fujiarti, A. (2024). Pengaruh Media Interaktif Terhadap Minat Belajar Siswa Pada Pembelajaran IPA Kelas 4 SD. *Jurnal Jendela Pendidikan*, *4*(1), 39–47.

Aprilyanti, S., Pratiwi, I., & Basuki, M. (2018). Optimasi Keuntungan Produksi Kemplang Panggang Menggunakan Linear Programming Melalui Metode Simpleks. *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC*, 1–11. https://www.researchgate.net/publication/336411336

Arviana, R., Irwan, & Dewi, M. P. (2018). Problem Based Learning in Mathematics Education and Its Effect on Student's Critical Thinking. *Advanced Science Letters*, *24*(1), 211–213. https://doi.org/10.1166/asl.2018.11962

Ayunda, V., Jannah, A. M., & Gusmaneli. (2024). Metode Pembelajaran yang Efektif dalam Pendidikan Dasar. *WATHAN: Jurnal Ilmu Sosial Dan Humaniora*, *1*(3), 259–273. https://jurnal.fanshurinstitute.org/index.php/wathan|259

Azizah, A., Ulum, K., Rani, Roni, F., & Reptiningsih, E. (2023). Analisis Penerapan Metode Simpleks Linier Programming Pada Home Industry Martabak. *Journal of Trends Economics and Accounting Research*, *4*(2), 388–395. https://doi.org/10.47065/jtear.v4i2.1059

Daryani, S., Aritonang, S. S., & Panggabean, S. (2023). Optimasi Keuntungan Produksi UMKM Keripik Pisang Menggunakan Linear Programming Metode Simpleks Dan Software POM-QM. *Jurnal Riset Rumpun Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, *3*(1), 69–88. https://doi.org/10.55606/jurrimipa.v3i1.2249

Huwaida, H. (2020). *Program Linear*. Poliban Press.

Radiusman. (2020). Studi Literasi: Pemahaman Konsep Siswa Pada Pembelajaran Matematika. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, *6*(1), 1–8. https://doi.org/10.24853/fbc.6.1.1-8

Sinaga, W., Parhusip, B. H., Tarigan, R., & Sitepu, S. (2021). Perkembangan Matematika Dalam Filsafat dan Aliran Formalisme Yang Terkandung Dalam Filsafat Matematika. *Journal of Mathematics Education and Applied*, *2*(2), 17–22.

Siswanto, E., Aziz, T. A., & El Hakim, L. (2024). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pemecahan Masalah Matematika: Perspektif Filsafat dan Adversity Quotient. *JP2M (Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika)*, *10*(1), 17–27. https://doi.org/10.29100/jp2m.v10i1.5210

Suroso, J. S. D., & Nugroho, P. (2023). Analisis optimalisasi produksi dengan linear programming melalui metode simpleks (Studi kasus UMKM Aqisa Rumah Rosella Surabaya). *Jurnal Kajian Ilmu Manajemen*, *3*(2).

Toyyib, Hidayah, I., Inayah, S., Pujiadi, Ahmad, M., Sriatun, S., Sulfiati, Y., Haryanti, Y. D., & Hidayat, A. (2025). *Pendekatan Diferensiasi Menciptakan Pembelajaran yang Personal dan Menarik*. Edupedia Publisher. https://www.researchgate.net/publication/390173244