Optimalisasi Keuntungan Penjualan pada UMKM "Batagor Majalengka dan Cilok" dengan Metode Simpleks

Sevrianna Simarmata [1*], Mardiah Br. Purba[2], Marihot P Parhusip [3], Sherlyta[4], Siti Laila Karimah[5]
[1,2,3,4,5] Matematika, Universitas Negeri Medan, Kota Medan, 20221, Indonesia
*Corresponding Author:sevriannasimarmata@gmail.com

Abstrak

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) merupakan sektor penting dalam perekonomian Indonesia karena berperan dalam penyerapan tenaga kerja dan peningkatan kesejahteraan masyarakat. Namun, banyak pelaku UMKM menghadapi keterbatasan bahan baku, modal, dan tenaga kerja yang menyebabkan keuntungan belum optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kombinasi produksi yang optimal agar UMKM Batagor Majalengka dan Cilok memperoleh keuntungan maksimal dengan sumber daya yang tersedia. Penelitian dilakukan secara kuantitatif dengan pendekatan studi kasus pada UMKM milik Bapak Abdul yang berlokasi di depan MAN 2 Medan. Data penelitian terdiri atas data primer yang diperoleh melalui wawancara dan observasi langsung, serta data sekunder dari literatur, jurnal, dan buku referensi. Analisis data dilakukan dengan menggunakan metode simpleks sebagai bagian dari program linier untuk mencari solusi optimal melalui proses iterasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi produksi optimal dicapai dengan memproduksi 1 kali adonan batagor (7 kg) dan 1,375 kali adonan cilok (5,5 kg), sehingga keuntungan meningkat dari Rp655.000 menjadi Rp730.000 per hari. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa penerapan metode simpleks efektif membantu pelaku UMKM dalam mengoptimalkan keuntungan dan memanfaatkan sumber daya secara efisien.
Kata kunci: Keuntungan Produksi; Metode Simpleks; Optimasi; Program Linier;UMKM

Abstract

Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) are an important sector in the Indonesian economy because they play a role in employment and improving community welfare. However, many MSME players face limitations in raw materials, capital, and labor, which result in suboptimal profits. This study aims to determine the optimal production combination so that Batagor Majalengka and Cilok MSMEs can obtain maximum profits with the available resources. The study was conducted quantitatively using a case study approach on an MSME owned by Mr. Abdul, located in front of MAN 2 Medan. The research data consisted of primary data obtained through interviews and direct observation, as well as secondary data from literature, journals, and reference books. Data analysis was performed using the simplex method as part of a linear program to find the optimal solution through an iterative process. The results showed that the optimal production combination was achieved by producing 1 batch of batagor dough (7 kg) and 1.375 batches of cilok dough (5.5 kg), thereby increasing profits from IDR 655,000 to IDR 730,000 per day. These research results prove that the application of the simplex method effectively helps MSME players optimize profits and utilize resources efficiently.
Keywords: Linear Programming; MSMEs; Optimization; Production Profit; Simplex Method

Citation: Simarmata, S., dkk. (2025). Optimalisasi Keuntungan Penjualan pada UMKM "Batagor Majalengka dan Cilok" dengan Metode Simpleks. *Prodising Seminar Nasional Jurusan Matematika 2025*. 218 – 225.

PENDAHULUAN

Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2008 mendefinisikan usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) sebagai usaha yang menguntungkan yang dikendalikan oleh individu atau organisasi yang tidak terafiliasi secara langsung dengan industri besar sebagai anak perusahaan atau cabang. UMKM adalah usaha yang memiliki potensi untuk meningkatkan kesempatan kerja, menyediakan berbagai layanan ekonomi bagi masyarakat, mempercepat pertumbuhan ekonomi, berkontribusi pada proses distribusi, meningkatkan pendapatan masyarakat, dan membantu mencapai stabilitas nasional. Dalam hal penyerapan tenaga kerja, distribusi pendapatan, pertumbuhan ekonomi pedesaan, peningkatan ekspor non-minyak dan gas, serta penguatan PDB, UMKM sangat penting bagi pembangunan nasional. Selain itu, karena kemampuannya untuk berkontribusi secara signifikan terhadap PDB dan lapangan kerja, UMKM telah mampu bertahan dari krisis ekonomi yang berlangsung sejak 1997. Akibatnya, UMKM telah berperan penting dalam pemulihan ekonomi negara.

Tetapi demikian, dalam melaksanakan usahanya, para pelakon UMKM kerap dihadapkan pada keterbatasan sumber energi, semacam modal, bahan baku, tenaga kerja, serta waktu penciptaan. Keterbatasan tersebut menuntut

terdapatnya strategi pengelolaan yang pas supaya keuntungan yang diperoleh senantiasa optimal. Salah satu perkara yang timbul merupakan gimana memastikan campuran penciptaan yang maksimal dari 2 tipe produk, ialah Batagor Majalengka serta Cilok, sehingga sanggup membagikan keuntungan terbanyak dengan sumber energi yang ada.

Berdasarkan ketentuan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2008, yang mendefinisikan usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) sebagai jenis usaha ekonomi yang bersifat produktif dan dimiliki oleh individu atau badan usaha yang tidak terdaftar sebagai anak perusahaan atau cabang dari industri besar, penelitian sebelumnya telah menunjukkan pentingnya usaha-usaha ini. Usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) adalah usaha yang memiliki kemampuan untuk meningkatkan peluang kerja dan menyediakan berbagai layanan ekonomi bagi masyarakat. Selain itu, UMKM memperbaiki proses distribusi pendapatan, meningkatkan kesejahteraan masyarakat, mendorong perkembangan ekonomi nasional, dan berkontribusi pada stabilitas nasional. Melalui penyerapan tenaga kerja, kesetaraan distribusi pendapatan, pengembangan ekonomi pedesaan, peningkatan ekspor non-minyak dan gas, serta kontribusi terhadap pertumbuhan PDB, UMKM memainkan peran yang sangat penting dalam pembangunan nasional. Selain itu, karena kemampuannya untuk berkontribusi secara signifikan terhadap PDB dan penyerapan tenaga kerja, UMKM merupakan sektor usaha yang mampu bertahan dari krisis ekonomi yang berlangsung sejak 1997 dan bertindak sebagai bantalan bagi pemulihan ekonomi negara (Fidela dkk., 2020).

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) merupakan salah satu kelompok usaha yang paling umum dalam hal pengembangan. Selain itu, kelompok ini telah menunjukkan tingkat ketahanan yang tinggi terhadap berbagai krisis ekonomi. Penguatan UMKM sangat penting dan melibatkan berbagai pemangku kepentingan. UMKM dikategorikan sebagai berikut: 1) Kegiatan Mata Pencaharian, yang sering disebut sebagai sektor informal, adalah UMKM yang berfungsi sebagai peluang kerja untuk mencari nafkah. Pedagang kaki lima adalah salah satu contohnya. 2) UMKM Mikro adalah UMKM yang tidak memiliki ciri-ciri kewirausahaan tetapi memiliki karakteristik seperti pengrajin. 3) Usaha Kecil Dinamis, adalah Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) yang sudah memiliki semangat kewirausahaan dan dapat menerima pekerjaan subkontrak serta ekspor. 4) Usaha Cepat Tumbuh, adalah Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) yang telah memiliki semangat kewirausahaan dan berencana untuk bertransformasi menjadi Usaha Besar (UB) (Purwaningsih & Kusuma Damar, 2015 dalam Pudjowati, dkk., 2023).

Bakso ikan dan tahu goreng disajikan dengan saus kacang kental, saus kedelai manis, dan saus cabai dalam masakan klasik Indonesia yang dikenal sebagai “batagor,” yang berasal dari Bandung. Hidangan ini menjadi camilan atau hidangan pembuka favorit karena perpaduan tekstur renyah di luar dan lembut di dalam, serta rasanya yang gurih dan lezat (Wieharja & Cristopher, 2024). Batagor memiliki rasa yang gurih dan renyah, dengan saus kacang yang kental memberikan sentuhan manis dan pedas (Binu dkk., 2023). Batagor pertama kali diciptakan pada tahun 1970-an oleh seorang pedagang kaki lima di Bandung. Berawal dari kreativitas dalam mengolah bakso dan tahu, batagor menjadi populer di kalangan masyarakat. Konsep menggoreng bakso dan tahu dalam satu hidangan menciptakan kombinasi yang unik, serta memberikan cita rasa yang khas (Putri & Nugraeni, 2023). Terbuat dari tepung tapioka dan dibumbui dengan berbagai saus seperti saus kacang dan sambal lainnya, cilok adalah makanan tradisional Sunda yang mirip dengan bakso dan disebut aci dicolok. Remaja dan anak-anak usia sekolah sangat menyukai hidangan cilok. Pertumbuhan dan perkembangan anak-anak pada usia sekolah sangat penting, sehingga memerlukan pola makan yang seimbang. Bahan-bahan berbasis tapioka digunakan untuk membuat cilok (Darmawan dkk., 2024).

Untuk menjawab permasalahan tersebut, dibutuhkan suatu pendekatan analitis yang dapat membantu pelaku usaha dalam pengambilan keputusan. Metode simpleks, yang merupakan bagian dari program linier, dapat digunakan untuk menentukan solusi optimal dalam mengalokasikan sumber daya terbatas demi mencapai keuntungan maksimal. Melalui metode ini, pemilik UMKM dapat mengetahui jumlah produksi yang paling efisien dari setiap produk agar pendapatan yang diperoleh berada pada titik optimum.

Program Linear merupakan salah satu aspek dalam Riset Operasi yang berfokus pada penyelesaian masalah linear dan pencarian keputusan yang paling efektif. Keputusan yang paling efektif ini bisa diidentifikasi melalui berbagai model penghitungan yang terdapat di dalamnya. Model yang digunakan untuk mengolah penghitungan dapat dilakukan dengan berbagai pendekatan, termasuk metode grafik dan metode simpleks (Rindengan & Langi, 2018).

Variabel keputusan dalam model pemrograman linier dapat bersifat nonnegatif atau tidak terikat tanda, dan dapat memiliki batasan linier (≤, =, dan ≥). Model ini dikembangkan dengan tujuan memudahkan dan menganalisis perilaku sistem nyata guna meningkatkan kinerjanya. Pihak pengambil keputusan menghadapi tantangan dalam mengembangkan model akibat kompleksitas sistem nyata yang memiliki banyak variabel. Dalam sistem nyata, biasanya terdapat beberapa

variabel dominan. Akibatnya, hanya komponen atau variabel yang dominan dalam sistem nyata yang akan dipertimbangkan dalam penggambarannya (Huwaida, 2020).

Fungsi tujuan dan fungsi batasan merupakan dua kategori fungsi yang terdapat dalam model pemrograman linier. Fungsi tujuan adalah rumus yang menunjukkan target atau tujuan yang terkait dengan penggunaan sumber daya secara optimal untuk memaksimalkan keuntungan atau meminimalkan biaya. Di sisi lain, fungsi batasan adalah gambaran matematis dari batasan kapasitas saat ini yang akan didistribusikan secara optimal ke berbagai tugas. Setelah identifikasi masalah dan penetapan tujuan yang diinginkan, model matematis yang terdiri dari tiga fase berikut harus dikembangkan; (1) mengidentifikasi variabel keputusan (elemen dalam masalah yang bisa diatur) dan menyatakannya dalam bentuk simbol matematis; (2) menyusun fungsi sasaran sebagai hubungan linear dari variabel keputusan; dan (3) tentukan semua batasan dan kendala masalah, kemudian nyatakan dalam bentuk persamaan atau ketidaksetaraan yang menggambarkan hubungan linier antara variabel keputusan yang mewakili batasan sumber daya masalah. Bentuk umum model program linier terdiri dari; fungsi tujuan $z = c_1x_1 + c_2x_2 + \ldots + c_nx_n$; dan fungsi kendala (1) $a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \ldots + a_{1n}x_n \leq b_1$; (2) $a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \cdots + a_{2n}x_n \leq b_2$; dan seterusnya $a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \ldots + a_{mn}x_n \leq b_n$; dimana $x_j \geq 0, j = 1,2, \ldots n$.

Metode simpleks adalah salah satu komponen dari pemrograman linier yang berfungsi sebagai alat untuk menyelesaikan masalah yang melibatkan dua variabel keputusan atau lebih (Rahayu & Arifudin, 2020). Metode simpleks merupakan cara untuk menemukan solusi terbaik dari suatu model program linear dengan menggunakan dasar iterasi. Proses iterasi (ulang kembali) dilakukan hingga didapatkan solusi yang optimal. Di setiap tahapan iterasi, diperoleh solusi yang masih memenuhi syarat, yang jika dianalogikan dengan metode grafik, solusi ini dapat dilihat sebagai titik-titik pertemuan dari persamaan kendala di wilayah yang sah, tetapi bukan merupakan solusi terbaik. Solusi yang terbaik akan dicapai di akhir proses iterasi tersebut (Rindengan & Langi, 2018).

Teknik eliminasi Gauss-Jordan digunakan untuk mendapatkan solusi optimal menggunakan metode simpleks. Perhitungan iteratif digunakan untuk memeriksa titik ekstrem satu per satu guna menentukan jawaban optimal. Akibatnya, solusi optimal metode simpleks ditemukan secara bertahap yang disebut iterasi. Hasil iterasi sebelumnya (i-1) menentukan iterasi ke-i. Saat menggunakan metode simpleks, ada beberapa kondisi yang perlu diperhatikan. Struktur kendala harus berupa pertidaksamaan atau persamaan dengan nilai sisi kanan yang tidak negatif. Selain itu, penambahan variabel diperlukan untuk mengubah bentuk kendala, seperti variabel slack untuk kendala ≤, variabel excess dan buatan untuk kendala ≥, dan variabel buatan untuk kendala =. Dalam metode ini, terdapat beberapa istilah penting, antara lain iterasi, yang merujuk pada tahapan perhitungan berulang yang bergantung pada hasil perhitungan sebelumnya. Variabel yang diatur ke nol pada setiap iterasi dikenal sebagai variabel non-dasar, sedangkan variabel yang memiliki nilai tidak nol disebut variabel dasar. Variabel dasar dalam solusi awal sering kali merupakan variabel palsu untuk kendala ≥ atau = atau variabel tambahan untuk kendala ≤. Sisi kanan (RHS) menunjukkan jumlah sumber daya yang tersedia, yang pada solusi awal sama dengan total sumber daya yang ada. Untuk mengubah pertidaksamaan menjadi persamaan, variabel slack ditambahkan, sementara variabel surplus dihapus untuk kendala ≥, dan variabel artifisial ditambahkan untuk kendala =. Dalam setiap iterasi, kolom yang berisi variabel masuk disebut kolom pivot, dan baris pivot atau baris kerja ditemukan dengan membagi angka-angka di sisi kanan dengan nilai koefisien kolom tersebut. Variabel yang keluar pada iterasi berikutnya adalah variabel yang digantikan oleh variabel masuk dari himpunan variabel non-dasar, dan elemen pivot di titik perpotongan kolom dan baris pivot digunakan sebagai dasar untuk perhitungan tabel simpleks selanjutnya.

Model pemrograman linier umum harus terlebih dahulu diubah ke dalam bentuk standar sebelum perhitungan iteratif dilakukan untuk menemukan jawaban yang benar. Bentuk standar dalam metode simpleks mengharuskan setiap fungsi kendala direpresentasikan oleh variabel dasar awal selain mengubah persamaan kendala menjadi bentuk kesetaraan. Dalam menjalankan aktivitas produksi, Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) tidak hanya dituntut untuk menghasilkan barang, tetapi juga perlu mampu mengelola modal, bahan baku, tenaga kerja, dan waktu secara efektif agar proses produksi berlangsung efisien serta memberikan keuntungan maksimal. Dalam praktiknya, pelaku UMKM kerap menghadapi hambatan berupa keterbatasan sumber daya bahan baku, fluktuasi harga pasar, serta kesulitan dalam menentukan jumlah produksi yang sesuai agar seluruh sumber daya dapat dimanfaatkan secara optimal. Kondisi tersebut menyebabkan keputusan produksi sering diambil secara intuitif tanpa didukung perhitungan matematis yang akurat, sehingga keuntungan yang diperoleh belum mencapai tingkat optimal.

Untuk mengatasi persoalan ini, penelitian ini menerapkan metode Simpleks sebagai pendekatan matematis dalam program linier untuk membantu pelaku usaha menyusun strategi produksi yang paling efisien dan menguntungkan. Metode ini dipilih karena mampu menentukan kombinasi produksi optimal berdasarkan fungsi tujuan dan batasan

sumber daya yang tersedia, sehingga setiap keputusan produksi dapat dibuat secara terukur dan rasional. Melalui prosedur perhitungan yang sistematis, metode Simpleks memberikan kesempatan bagi pemilik usaha untuk mengetahui proporsi terbaik dari setiap produk yang dihasilkan dengan memperhitungkan keterbatasan bahan baku, modal, dan kapasitas produksi. Penelitian ini difokuskan pada UMKM Batagor Majalengka dan Cilok dengan tujuan menyusun model perhitungan berbasis metode Simpleks yang merepresentasikan hubungan antara variabel keputusan, fungsi tujuan, dan kendala sumber daya yang terbatas. Selain itu, penelitian ini juga dimaksudkan untuk menemukan kombinasi produksi optimal antara produk batagor dan cilok yang mampu menghasilkan keuntungan maksimum tanpa melampaui batas ketersediaan bahan baku yang ada. Lebih lanjut, penelitian ini berupaya menganalisis peningkatan keuntungan yang dapat diperoleh melalui penerapan metode Simpleks sebagai solusi strategis dalam pengambilan keputusan produksi.

Dengan pemanfaatan metode ini, pelaku usaha diharapkan dapat melakukan perencanaan produksi yang lebih sistematis, menggunakan bahan baku secara efisien, dan mengoptimalkan hasil produksi sesuai kapasitas yang dimiliki. Secara keseluruhan, diharapkan penelitian ini akan memberikan kontribusi yang signifikan dalam pertumbuhan UMKM regional dengan menerapkan teknik matematika yang praktis, terukur, dan logis, sehingga para pelaku usaha dapat meningkatkan daya saing, produktivitas, dan keuntungan secara berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) yang menjual cilok dan batagor dengan gaya Majalengka. Lokasi spesifik UMKM tersebut berada di depan Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 2 Medan, yang beralamat di Jalan William Iskandar, Siderejo, Kota Medan, Sumatera Utara. Lokasi ini dipilih karena aktivitas penjualan yang aktif dan potensi untuk analisis optimasi keuntungan. Penelitan ini dilakukan pada hari Selasa 9 September 2025, pada pukul 15.00 WIB. Penelitian kuantitatif dengan metode studi kasus merupakan metode penelitian yang digunakan. Karena data yang dikumpulkan dan dianalisis bersifat numerik (seperti biaya produksi, harga jual, jumlah bahan baku, dan laba) dan akan diproses menggunakan model matematis, maka penelitian kuantitatif digunakan. Pendekatan studi kasus dipilih untuk menganalisis UMKM batagor dan cilok untuk menemukan solusi optimalisasi keuntungan bagi objek penelitian

Untuk menjamin keakuratan dan kelengkapan data, penelitian ini menggunakan dua jenis sumber data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung dari sumber aslinya melalui pengamatan langsung dan wawancara dengan pemilik atau pengelola usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) Batagor dan Cilok. Data ini mencakup informasi mengenai biaya pembelian bahan baku untuk batagor dan cilok, kapasitas produksi harian untuk setiap produk, harga jual per unit, serta keuntungan yang diperoleh dari masing-masing produk. Sementara itu, data sekunder dikumpulkan dari sumber-sumber yang sudah ada sebelumnya, yang berfungsi sebagai landasan teoretis dan acuan dalam penelitian ini. Sumber data sekunder ini mencakup jurnal ilmiah dan artikel penelitian sebelumnya yang relevan dengan optimasi keuntungan UMKM serta penerapan metode simpleks, buku teks dan literatur mengenai riset operasional dan program linier, serta skripsi atau tugas akhir dengan topik sejenis.

Dalam penelitian ini, para peneliti menggunakan tiga teknik pengumpulan data yang berbeda, yaitu wawancara, observasi, dan studi kepustakaan. Wawancara dilakukan secara langsung dengan pemilik usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) untuk memperoleh informasi mendalam mengenai aspek-aspek produksi dan penjualan yang sulit diamati langsung, seperti rincian biaya, kendala produksi, dan strategi penentuan harga. Selain itu, observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung aktivitas penjualan dan jumlah produk yang terjual dalam periode waktu tertentu di lokasi penjualan, untuk memverifikasi data yang diperoleh dari wawancara. Terakhir, studi kepustakaan dilakukan dengan mengumpulkan, membaca, dan menganalisis berbagai sumber literatur, seperti buku, jurnal, dan penelitian sebelumnya, untuk membangun kerangka teoritis yang kokoh mengenai program linier dan penerapan metode simpleks sebagai alat analisis.

Dalam analisis data, metode Simpleks digunakan untuk memproses dan mengevaluasi data yang telah dikumpulkan. Langkah pertama adalah menentukan variabel keputusan, yaitu jumlah produksi batagor (X_1) dan cilok (X_2) yang akan dioptimalkan untuk memaksimalkan keuntungan. Selanjutnya, model umum program linier dibentuk dengan dua fungsi: pertama, fungsi tujuan (Z), yang memformulasikan fungsi untuk memaksimalkan keuntungan total berdasarkan keuntungan per unit dari masing-masing produk, dan kedua, fungsi kendala, yang mengakomodasi batasan-batasan dalam proses produksi, seperti ketersediaan bahan baku, kapasitas produksi, dan keuntungan. Model umum program linier kemudian diubah menjadi model Simpleks dengan mengubah semua pertidaksamaan pada fungsi kendala menjadi persamaan melalui penambahan variabel slack yang merepresentasikan sisa sumber daya yang tidak terpakai.

Langkah berikutnya adalah menyusun tabel Simpleks awal dengan memasukkan semua persamaan dari model simpleks (fungsi tujuan dan kendala) ke dalam sebuah tabel standar. Proses dilanjutkan dengan menentukan kolom kunci, yang dipilih berdasarkan nilai negatif terbesar pada baris fungsi tujuan (baris Z), dan baris kunci, yang ditentukan dengan menghitung rasio antara nilai pada kolom solusi (Nilai Kanan/NK) dengan nilai pada kolom kunci, kemudian memilih rasio positif terkecil. Angka kunci adalah elemen yang berada di titik pertemuan antara kolom pivot dan baris pivot.

Selanjutnya, dilakukan iterasi untuk memperbaiki tabel secara berulang. Proses ini melibatkan pembagian semua nilai pada baris kunci dengan angka kunci untuk mendapatkan baris kunci baru, dan penggunaan rumus (Baris lama) – (Koefisien pada kolom kunci baris tersebut × Nilai baris kunci baru) untuk mengubah nilai pada baris lain, termasuk baris Z. Proses iterasi ini terus dilakukan hingga setiap koefisien pada baris fungsi tujuan (baris Z) tidak lagi negatif, yang menandakan bahwa solusi optimal tercapai. Tabel terakhir ini menunjukkan solusi optimal, yaitu kombinasi jumlah produksi batagor dan cilok yang memberikan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan Pak Abdul, seorang pedagang UMKM yang berjualan Batagor Majalengka dan Cilok sejak tahun 2008, diperoleh informasi terkait produksi dan keuntungan yang diperoleh setiap hari. Dalam penelitian ini, data penjualan harian digunakan sebagai dasar perhitungan. Perhitungan dilakukan dengan Metode Simpleks.UMKM Batagor Majalengka Pak Abdul dalam 1 kali memproduksi batagor (satu adonan) membutuhkan tepung tapioka 7 kg, tahu 1 kotak, minyak goreng 4 kg, kacang 2 kg, dan cabe 800 gram. Sedangkan untuk pembuatan satu adonan cilok membutuhkan tepung tapioka 4 kg, kacang 1 kg, dan cabai 500 gram. Bahan baku ini disesuaikan dengan kebutuhan 1 kali produksi dan diasumsikan telah sesuai dengan permintaan konsumen sehingga didapatkan keuntungan untuk batagor sebesar Rp 65.000,00/kg dan cilok sebesar Rp 50.000,00/kg. Bahan baku yang tersedia untuk produksi harian yaitu tepung tapioka 25 kg untuk 2 hari, tahu 1 kotak, minyak goreng 5 kg, kacang 5 kg, dan cabai 2 kg.

Pada penelitian ini, permasalahan yang dihadapi oleh UMKM Batagor Majalengka dan Cilok adalah bagaimana menentukan jumlah produksi yang tepat dari kedua produk tersebut agar memperoleh keuntungan maksimum dengan keterbatasan bahan baku yang tersedia. Ketersediaan bahan baku dan keuntungan produksi tersaji pada tabel 1.

Tabel 1. *Ketersediaan Bahan Baku*

Nama Produk	Tepung Tapioka	Tahu	Minyak Goreng	Kacang	Cabai	Keuntungan
Batagor	7 kg	1kotak	4kg	2 kg	800 gram	455.000
Cilok	4 kg	0	0	1 kg	500 gram	200.000
Persediaan	12,5 kg	1kotak	5 kg	5 kg	2 kg	

Untuk memperoleh keuntungan maksimal dari bahan baku yang tersedia, dilakukan perhitungan dengan menggunakan Metode Simpleks. Variabel yang digunakan X_1 = Jumlah produksi batagor, dan X_2 = Jumlah produksi cilok. Fungsi tujuan: $Z_{max} = 455.000X_1 + 200.000\,X_2$, sedangkan fungsi Kendala; (1) Tepung tapioka : $7X_1 + 4X_2 \leq 12{,}5$; (2) Tahu : $X_1 \leq 1$; (3) minyak : $4X_1 \leq 5$; (4) Kacang : $2X_1 + X_2 \leq 5$; (5) Cabai: $0.8X_1 + 0.5X_2 \leq 2$, serta fungsi non-negatif: $X_1 \geq 0$; $X_2 \geq 0$. Selanjutnya menambahkan Variabel Slack fungsi tujuan: $Z - 455.000X_1 - 200.000\,X_2 - 0S_1 - 0S_2 - 0S_3 - 0S_4 + 0S_5 = 0$; Fungsi Kendala: tepung tapioka: $7X_1 + 4X_2 + S_1 = 12{,}5$; tahu : $X_1 + S_2 = 1$; minyak :$4X_1 + S_3 = 5$; Kacang : $2X_1 + X_2 + S_4 = 5$; Cabai : $0.8X_1 + 0.5X_2 + S_5 = 2$, serta $X_1, X_2, S_1, S_2, S_3, S_4, S_5 \geq 0$. Kemudian persamaan tersebut diformulasikan pada tabel 2. Sedangkan untuk iteasi awal (iterasi – 0) dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 2. *Formulasi Fungsi Tujuan dan Kendala*

VD	Z	X_1	X_2	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	NK
Z	1	−455.000	− 200.000	0	0	0	0	0	0
S_1	0	7	4	1	0	0	0	0	12,5
S_2	0	1	0	0	1	0	0	0	1
S_3	0	4	0	0	0	1	0	0	5
S_4	0	2	1	0	0	0	1	0	5
S_5	0	0,8	0,5	0	0	0	0	1	2.5

Tabel 3. *Iterasi Awal*

VD	Z	X_1	X_2	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	NK
Z	1	− 455.000	− 200.000	0	0	0	0	0	0
S_1	0	7	4	1	0	0	0	0	12,5

S_2	0	1	0	0	1	0	0	0	1
S_3	0	4	0	0	0	1	0	0	5
S_4	0	2	1	0	0	0	1	0	5
S_5	0	0,8	0,5	0	0	0	0	1	2.5

Kemudian pada iterasi ke-1 menentukan kolom kunci: kolom yang mempunyai koefisien fungsi tujuan yang bernilai negatif dengan angka terbesar dan menentukan baris kunci : nilai indeks yang terkecil (positif) dengan menggunakan persamaan 1 dan untuk menentukan nilai kunci baris baru dengan persamaan (2)

$$\text{Nilai Indeks} = \frac{\text{Nilai Kanan Fungsi Pembatas}}{\text{Nilai Kolom Kunci}} \quad (1)$$

$$\text{Nilai Kunci Baris baru} = \frac{\text{Nilai baris kunci lama}}{\text{n} - \text{angka kunci}} \quad (2)$$

Pada kasus ini iterasi dilakukan sampai iterasi yang ke-2. Hasil Iterasi – 1 dan hasil iterasi – 2 berturut-turut disajikan pada tabel 5 dan tabel 6.

Tabel 4. *Iterasi-1*

VD	Z	X_1	X_2	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	NK	Indeks
Z	1	-455.000	-200.000	0	0	0	0	0	0	-
S_1	0	7	4	1	0	0	0	0	12,5	$\frac{12,5}{7}$
S_2	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1
S_3	0	4	0	0	0	1	0	0	5	$\frac{5}{4}$
S_4	0	2	1	0	0	0	1	0	5	$\frac{5}{2}$
S_5	0	0,8	0,5	0	0	0	0	1	2.5	$\frac{2,5}{0,8}$

Tabel 5. *Hasil Iterasi-1*

VD	Z	X_1	X_2	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	NK
Z	1	0	-200.000	0	455.000	0	0	0	455.000
S_1	0	0	4	1	-7	0	0	0	5,5
X_1	0	1	0	0	1	0	0	0	1
S_3	0	0	0	0	-4	1	0	0	1
S_4	0	0	1	0	-2	0	1	0	3
S_5	0	0	0,5	0	-0,8	0	0	1	1,2

Tabel 7. *Hasil Iterasi-2 (Hasil Optimal)*

VD	Z	X_1	X_2	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	NK
Z	1	6	0	50.000	105.000	0	0	0	730.000
X_2	0	0	1	0,25	-1,75	0	0	0	1,375
X_1	0	1	0	0	1	0	0	0	1
S_3	0	0	0	0	-4	1	0	0	1
S_4	0	0	0	-0,25	-3,75	0	1	0	1,625
S_5	0	0	0	-0,125	0,075	0	0	1	0,5125

Berdasarkan tabel 7, hasil optimal dengan menggunakan metode simpleks diperoleh: $Z = 730.000$; $X_1 = 1$; $X_2 = 1{,}375$. Untuk memastikan hasil Z sesuai, substitusi $X_1 = 1$, $X_2 = 1{,}375$ ke fungsi tujuan $Z_{max} = 455.000X_1 + 200.000\,X_2 = 730.000$. Sehingga, keuntungan optimal produksi pada UMKM Batagor khas Majalengka dan Cilok milik Pak Abdul dapat diperoleh dengan memproduksi batagor sebanyak 1 kali produksi yaitu sebanyak $7kg$ dan cilok sebanyak $1{,}375$ kali produksi yaitu sebanyak $(1{,}375) \times 4kg = 5{,}5\ kg$. Dengan perencanaan produksi tersebut keuntungan akan meningkat, dari $Rp\ 655.000$ menjadi $Rp\ 730.000$.

Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitan terdahulu yang berfokus pada optimalisasi produk UMKM. Penelitian yang dilakukan oleh Sakdiah (2024), berjudul "*Optimalisasi Produksi Menggunakan Linear Programming pada UMKM Rafif Nugget*" meneliti usaha kecil yang bergerak di bidang makanan olahan ikan (termasuk produk nugget, batagor, dan bakso). Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kombinasi produksi yang optimal agar UMKM tersebut memperoleh keuntungan maksimal, dengan memperhitungkan kendala-kendala seperti ketersediaan bahan baku, kapasitas mesin produksi, dan jam kerja tenaga kerja. Metode yang digunakan adalah metode simpleks. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam kondisi optimal usaha tersebut sebaiknya memproduksi 625 kg nugget, 680 kg bakso, dan 72 kg batagor, yang menghasilkan keuntungan maksimal sekitar $Rp\ 4.078.000$. Dan juga penelitian lain yang dilakukan oleh

Hidayat dkk (2025), berjudul "*Optimalisasi Keuntungan Penjualan Produk UMKM 'Batagor Bandung Tarakan' dengan Metode Simpleks dan POM-QM*". Dalam penelitian ini, UMKM yang memproduksi batagor dianalisis untuk menentukan kombinasi jumlah produksi dan penjualan agar keuntungan optimum tercapai, dengan menggunakan metode simpleks yang dibantu perangkat lunak POM-QM. Modelnya memperhitungkan berbagai kendala seperti kapasitas produksi, bahan baku, dan permintaan pasar. Keuntungan meningkat dari sebesar $Rp\ 634.000$ menjadi $Rp\ 831.408$. Hasil penelitian membuktikan bahwa metode simpleks mampu memberikan solusi terbaik bagi UMKM untuk memaksimalkan keuntungan dengan alokasi persediaan bahan baku yang terbatas.

Hasil penelitian ini menyatakan bahwa dengan menerapkan model pemrograman linier yaitu metode simpleks, pelaku UMKM dapat mengidentifikasi strategi produksi yang optimal. Rekomendasi untuk memproduksi 7 kg batagor dan 5,5 kg cilok tidak hanya akan memaksimalkan keuntungan Pak Abdul, tetapi menunjukkan bahwa keputusan usaha tidak hanya bisa mengandalkan perkiraan saja, akan lebih tepat jika didukung dengan perhitungan yang jelas. Penelitian ini juga memberikan bukti bahwa matematika, khususnya riset operasional, dapat memberikan kontribusi nyata dalam mendukung keberlangsungan dan pengembangan usaha kecil dan menengah di Indonesia.

KESIMPULAN

Penelitian ini menekankan penerapan metode Simpleks sebagai pendekatan matematis untuk menganalisis dan mengoptimalkan keuntungan pada UMKM Batagor Majalengka dan Cilok. Melalui perumusan model program linier yang mencakup fungsi tujuan, fungsi kendala, serta variabel keputusan, metode Simpleks terbukti menjadi alat analisis yang sistematis dan efisien dalam membantu pelaku UMKM menentukan strategi produksi yang lebih tepat dan terukur. Proses iterasi yang dilakukan dalam metode ini memungkinkan pengambilan keputusan yang didasarkan pada perhitungan matematis yang rasional, bukan sekadar perkiraan pengalaman.

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kombinasi produksi optimal diperoleh dengan memproduksi batagor sebanyak 1 kali produksi yaitu sebanyak $7kg$ dan cilok sebanyak $1{,}375$ kali produksi yaitu sebanyak per hari. Kombinasi tersebut memberikan hasil keuntungan maksimal sebesar Rp730.000 per hari, meningkat dari sebelumnya Rp655.000 per hari. Temuan ini mengindikasikan bahwa penerapan metode Simpleks mampu membantu pelaku usaha dalam memanfaatkan sumber daya bahan baku yang terbatas secara efisien, sehingga tidak ada bahan yang terbuang dan seluruh potensi produksi dapat digunakan secara maksimal.

Peningkatan keuntungan ini menunjukkan bahwa metode Simpleks bukan hanya bersifat teoritis, tetapi memiliki aplikasi praktis yang relevan bagi sektor UMKM, terutama dalam hal pengelolaan produksi dan pengambilan keputusan berbasis data. Dengan penerapan metode ini, pelaku usaha dapat merancang perencanaan produksi yang lebih sistematis, menekan biaya yang tidak perlu, serta meningkatkan produktivitas dan profitabilitas secara berkelanjutan.

Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa pendekatan matematis melalui metode Simpleks dapat menjadi solusi strategis dalam pengembangan usaha kecil dan menengah. Selain memberikan gambaran kuantitatif terhadap proses produksi, metode ini juga memiliki peran strategis dalam memperkuat kemampuan kompetitif UMKM melalui efisiensi penggunaan sumber daya. Oleh karena itu, metode Simpleks dapat direkomendasikan sebagai salah satu instrumen analisis yang dapat diterapkan secara luas dalam upaya meningkatkan kinerja ekonomi dan keberlanjutan usaha di berbagai sektor produksi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Erlinawati Simanjuntak, S.Pd., M.Si. selaku dosen pengampu yang telah dengan sabar memberikan pembinaan, arahan, serta motivasi selama proses penyusunan artikel yang berjudul "Optimalisasi Keuntungan Penjualan UMKM Batagor dan Cilok dengan Metode Simpleks." Berkat ilmu dan masukan yang beliau berikan, penulis dapat memahami penerapan metode simpleks secara lebih mendalam serta mampu mengaplikasikannya dalam analisis permasalahan nyata pada kegiatan usaha UMKM. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada pihak UMKM Batagor Majalengka dan Cilok atas kerja sama dan kesediaannya memberikan data yang dibutuhkan dalam penelitian ini, serta kepada seluruh dosen di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Negeri Medan yang telah memberikan bekal ilmu dan wawasan selama masa perkuliahan. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada rekan-rekan mahasiswa yang telah memberikan dukungan, serta kepada keluarga tercinta yang senantiasa memberikan doa dan semangat hingga artikel ini dapat terselesaikan dengan baik. Penulis berharap artikel ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan penerapan metode simpleks dalam menganalisis dan mengoptimalkan keuntungan usaha, khususnya di bidang UMKM.

DAFTAR PUSTAKA

Binu, M. A., Maulina, I., & Suryana, A. A. H. (2023). Analisis Nilai Tambah Batagor Ikan Tenggiri (Studi Kasus di UMKM Selaras Semesta, Kota Bandung). *Mimbar Agribisnis : Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 9(2), 2516-2527. https://doi.org/10.25157/ma.v9i2.10472

Darmawan, E., Saputro, A. E., & Firsta, N. C. (2024). Kandungan Gizi dan Daya Terima Cilok dengan Penambahan Daun Kelor (Moringa oleifera). *AGROTECH: JURNAL ILMIAH TEKNOLOGI PERTANIAN*, *6*(1), 23-29. https://doi.org/10.37631/agrotech.v6i1.1558

Fidela, A., Pratama, A., & Nursyamsiah, T. (2020). Pengembangan usaha mikro kecil dan menengah (UMKM) dengan program pemasaran Desa Jambu Raya di Desa Jambu, Kabupaten Sumedang. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, *2*(3), 493-498.

Hidayat, N., Mardiah, A., Amran, A., & Vebriansyah, V. (2025). Optimalisasi Keuntungan Penjualan Produk UMKM 'Batagor Bandung Tarakan'Dengan Metode Simpleks dan POM-QM. *Jurnal Ekonomi, Bisnis dan Manajemen*, *4*(2), 50-67. https://doi.org/10.58192/ebismen.v4i2.3345

Huwaida, W., (2020). *Program Linier*. Banjarmasin: Poliban Press.

Pudjowati, J., Mas'adah., Wahyuni, S.T., Pudjiastuti, N., Inayah, N.L. (2023). Pengembangan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) Kreatif Asesoris "Cantik" untuk Meningkatkan Pertumbuhan Usaha Semasa Pandemi pada Event Jatim FAIR. *Communnity Development Journal.* 4 (2), 2519-2524.

Putri, B. E. A., & Nugraeni. (2023). Observasi Biaya Biaya Produksi Pendamping Kegiatan Masyarakat Pedagang Batagor Untuk Perencanaan Penjualan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Indonesia (JPKMI)*, 3(2), 150–156. https://doi.org/10.55606/jpkmi.v3i2.1588

Rahayu, Y. N., & Arifudin, O. (2020). *Program Linier (Teori dan Aplikasi)*. Bandung: Widina Bhakti Persada Bandung.

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

Sakdiah, S. N. T. (2024). *Optimalisasi Produksi Menggunakan Linear Programming pada UMKM Rafif Nugget.* Universitas Medan Area.

Wieharja, J. O., & Cristopher. (2024). Batagor Sebagai Ikon Kuliner Favorit Di Bandung. *Journal of International Multidisciplinary Research*, 2(11), 84-89. https://doi.org/10.62504/september2025