Analisis Optimasi Biaya Produksi untuk Maksimalisasi Laba pada UMKM Roti Ketawa H.H.H. Menggunakan Metode Simplek

Rizky Ananda[1], Amanda Nurhayati Siagian[2], Sisilia Br Nababan[3], Cristin A.F. Gultom[4], Angel Ramayanti Samosir[5], Zaini Tia Rizki Munte[6]
[1,2,3,4,5,6] Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Medan, Kota Medan, 20221, Indonesia
*Corresponding Author: ra956738@gmail.com

Abstrak

UMKM Roti Ketawa H.H.H. merupakan usaha mikro di sektor bakery yang beroperasi di kawasan MMTC, Medan. Selama ini, keputusan produksi harian didasarkan pada pesanan dan perkiraan semata, sehingga berpotensi menghasilkan laba yang tidak optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kombinasi produksi yang optimal antara dua varian produk, yaitu Roti Ketawa Mini dan Roti Ketawa Sedang, guna memaksimalkan laba dengan mempertimbangkan kendala bahan baku, waktu tenaga kerja, dan kapasitas produksi. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif melalui pemrograman linier dan metode simpleks. Data dikumpulkan melalui observasi langsung, wawancara mendalam, dan studi dokumentasi. Variabel keputusan yang diidentifikasi adalah jumlah produksi Roti Ketawa Mini (x_1) dan Roti Ketawa Sedang (x_2). Tujuannya adalah memaksimalkan fungsi laba, $Z = 20.000x_1 + 8.500x_2$, dengan memperhatikan kendala anggaran bahan baku, waktu tenaga kerja, dan kapasitas produksi. Analisis menentukan bahwa kombinasi produksi optimal adalah 3 kg Roti Mini dan 10 kg Roti Sedang per hari, yang menghasilkan laba maksimum sebesar $Rp145.000$. Solusi optimal ini memanfaatkan sumber daya secara efisien, dimana waktu tenaga kerja dan kapasitas maksimal roti mini terpakai penuh. Penelitian ini membuktikan bahwa pendekatan ilmiah seperti Metode Simpleks dapat diadaptasi secara efektif oleh UMKM untuk pengambilan keputusan operasional yang lebih efektif dan efisien.
Kata kunci: Laba Maksimum; Metode Simpleks; Program Linier; Optimasi Produksi; UMKM

Abstract

H.H.H. Smiley Bread SME is a micro enterprise in the bakery sector operating in the MMTC area, Medan. Daily production decisions have so far been based solely on orders and estimates, potentially resulting in suboptimal profits. This study aims to determine the optimal production combination between two product variants, namely Mini Smiley Bread and Regular Smiley Bread, to maximize profit by considering constraints of raw materials, labor time, and production capacity. The research uses a quantitative approach through linear programming and the simplex method. Data were collected through direct observation, in-depth interviews, and documentation studies. The decision variables identified were the production quantity of Mini Smiley Bread (x_1) and Regular Smiley Bread (x_2). The objective is to maximize the profit function, $Z = 20{,}000x_1 + 8{,}500x_2$, considering constraints of raw material budget, labor time, and production capacity. The analysis determined that the optimal production combination is 3 kg of Mini Bread and 10 kg of Regular Bread per day, yielding a maximum profit of IDR $145{,}000$. This optimal solution utilizes resources efficiently, where labor time and the maximum capacity of mini bread are fully utilized. This research proves that scientific approaches such as the Simplex Method can be effectively adapted by SMEs for more effective and efficient operational decision-making
Keywords: Maximum Profit; Simplex Method; Linear Programming; Production Optimization; SME

Citation: Ananda R., dkk. (2025). Analisis Optimasi Biaya Produksi untuk Maksimalisasi Laba pada UMKM Roti Ketawa H.H.H. Menggunakan Metode Simplek. *Prodising Seminar Nasional Jurusan Matematika 2025*. 326 – 332.

PENDAHULUAN

Istilah usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) merujuk pada bentuk usaha yang umumnya dijalankan oleh masyarakat secara mandiri. Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) telah lama diakui sebagai pilar fundamental dalam menopang perekonomian Indonesia. Tidak dapat disangkal bahwa UMKM memiliki peranan penting dalam memperluas lapangan pekerjaan dan menunjang perekonomian nasional. Selain itu, sektor ini juga terbukti tangguh dalam menghadapi krisis ekonomi global (Putri Salsabila Indrawan Lubis & Rofila Salsabila, 2024). Ketahanan tersebut disebabkan karena UMKM umumnya tidak memiliki keterkaitan yang besar dengan sistem ekonomi global, lebih berfokus pada produksi barang-barang kebutuhan pokok daripada barang mewah, serta menjalankan sebagian besar kegiatan produksi dan pemasaran di lingkungan komunitas lokal mereka (Hidayat dkk., 2002). UMKM juga dikenal memiliki struktur usaha yang fleksibel, mudah beradaptasi terhadap perubahan, dan tidak membutuhkan biaya manajemen yang tinggi (Ismail dkk., 2023).

Dalam konteks industri makanan, produk roti menjadi salah satu komoditas yang memiliki tingkat permintaan relatif stabil di berbagai lapisan masyarakat. Roti tidak hanya berfungsi sebagai makanan ringan, tetapi juga sebagai sumber karbohidrat alternatif yang praktis dan ekonomis. Meski peluang pasar roti sangat menjanjikan, banyak pelaku UMKM yang menghadapi kendala dalam mengoptimalkan proses produksinya. Permasalahan tersebut umumnya berkaitan dengan keterbatasan sumber daya, kurangnya perencanaan produksi yang berbasis data, serta belum

diterapkannya teknik optimasi dalam pengambilan keputusan (Fadila dkk., 2025). Masalah ekonomi tidak semata-mata muncul karena pendapatan yang rendah, tetapi juga bisa terjadi akibat pengelolaan keuangan yang kurang bijak (Rahmayanti dkk., 2019).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pemilik usaha, diketahui bahwa penentuan jumlah produksi UMKM setiap harinya masih dilakukan secara sederhana, yaitu berdasarkan pesanan dan perkiraan permintaan tanpa adanya analisis matematis yang mendalam. Strategi ini memang cukup efisien untuk jangka pendek, tetapi berisiko menimbulkan pemborosan bahan baku, ketidakseimbangan antara produksi dan permintaan, serta potensi kehilangan laba yang seharusnya dapat diperoleh jika produksi diatur secara optimal (Salsabilla dkk., 2021). Optimasi produksi merupakan upaya pencapaian keadaan terbaik dalam kegiatan produksi. Optimasi merupakan pencapaian suatu keadaan yang terbaik, yaitu pencapaian solusi masalah yang diarahkan pada batas maksimum dan minimum. Dalam konteks bisnis, optimasi bukan lagi sekadar pilihan, melainkan kebutuhan mutlak bagi kelangsungan dan pertumbuhan bisnis di era persaingan global yang semakin ketat. Sehingga untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan pendekatan sistematis yang mampu menentukan kombinasi produksi terbaik berdasarkan keterbatasan sumber daya yang dimiliki (Haloho dkk., 2024).

Dalam hal ini, optimasi produksi menjadi solusi yang relevan. Optimasi merupakan suatu proses pencapaian kondisi terbaik melalui pemanfaatan sumber daya secara efisien untuk mencapai hasil maksimal atau minimal sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Dalam dunia bisnis yang semakin kompetitif, optimasi bukan sekadar alternatif, melainkan kebutuhan mutlak untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan daya saing usaha. Pengelolaan biaya produksi yang optimal dapat berdampak besar pada peningkatan keuntungan, terutama bagi pelaku UMKM (Kurdita dkk., 2025). Dengan memangkas pengeluaran yang tidak efisien, usaha dapat memperoleh laba lebih tinggi sekaligus tetap kompetitif di pasar (Yoga Saputra Manihuruk dkk., 2025).

Salah satu pendekatan matematis yang dapat digunakan untuk melakukan optimasi adalah pemrograman linier (*linear programming*). Pemrograman linier merupakan metode matematis untuk mengalokasikan sumber daya yang terbatas agar tujuan tertentu dapat tercapai secara optimal, baik dalam memaksimalkan keuntungan maupun meminimalkan biaya. *Linear Programming* sendiri merupakan suatu metode yang digunakan untuk membantu proses pengambilan keputusan dalam hal pengalokasian sumber daya, seperti mesin, tenaga kerja, modal, waktu, kapasitas penyimpanan, serta bahan baku. Teknik ini menggunakan model matematika yang dirancang secara sistematis untuk mendukung manajer dalam melakukan perencanaan dan pengambilan keputusan yang efisien terkait distribusi sumber daya yang terbatas (Ayu Khoerun Nisa dkk., 2023).

Metode Simpleks merupakan salah satu cara yang digunakan untuk menyelesaikan persoalan program linear yang melibatkan banyak variabel dan batasan. Algoritma ini bekerja secara bertahap melalui proses iterasi, di mana setiap tahap menghasilkan perhitungan yang menjadi dasar keputusan pada langkah berikutnya. Dalam setiap tahapannya, metode ini mengevaluasi solusi dasar dari sistem persamaan linear hingga diperoleh hasil yang paling optimal (Palahudin dkk., 2025). Sebelum metode ini diterapkan, model program linear perlu diubah terlebih dahulu ke dalam bentuk baku, yaitu bentuk umum dengan semua kendala dinyatakan sebagai persamaan dan nilai di sisi kanannya bernilai nonnegatif. Fungsi tujuan dalam model ini dapat bertujuan untuk memaksimalkan atau meminimalkan hasil sesuai kebutuhan (Sriwidadi & Agustina, 2013).

Penerapan metode ini sangat luas, mencakup bidang ekonomi, industri, militer, dan sosial. Dalam konteks optimasi produksi, terdapat berbagai teknik penyelesaian, seperti metode grafik, metode simpleks primal, dan metode simpleks dual, yang masing-masing digunakan sesuai dengan kompleksitas masalah dan jumlah variabel yang terlibat. Dalam program linear, model matematika berfungsi sebagai dasar awal yang digunakan untuk mempermudah proses perhitungan dalam pengambilan keputusan terkait pengalokasian sumber daya yang terbatas, sehingga tujuan perusahaan dapat dicapai secara optimal. Penerapan pemrograman linier hingga saat ini sangat luas, meliputi bidang ekonomi, industri, militer, dan sosial. Metode Simpleks merupakan algoritma paling populer dan efektif dalam menyelesaikan persoalan optimasi berskala besar. Metode ini mampu menangani persoalan optimasi yang melibatkan banyak variabel dan kendala, sehingga sangat *applicable* untuk menyelesaikan masalah produksi yang kompleks. Keunggulan metode ini terletak pada kemampuannya menelusuri solusi optimal secara sistematis melalui proses iteratif, sehingga dapat memberikan hasil yang akurat meskipun melibatkan banyak variabel dan kendala. Metode simpleks sangat bermanfaat dalam dunia bisnis, termasuk UMKM, karena dapat membantu pelaku usaha mengelola sumber daya secara efisien. Dengan metode ini, UMKM dapat menentukan strategi terbaik untuk memaksimalkan keuntungan, mengurangi pemborosan, dan meningkatkan efektivitas operasional (Pratama dkk., 2021).

Kembali pada permasalahan inti, bahwa dalam konteks industri *bakery* sekalipun ditinjau dari beberapa penelitian terdahulu telah membuktikan efektivitas metode simpleks sebagai alternatif perolehan optimasi produksi dan keuntungan pasar (Rastryana dkk., 2023). Penerapan metode simpleks untuk memaksimalkan laba produksi menunjukkan bahwa penerapan metode simpleks tidak hanya mampu meningkatkan profitabilitas, tetapi juga mengoptimalkan penggunaan suatu sumber daya yang terbatas dalam permasalahan sehari-hari (Palahudin Palahudin dkk., 2025). Penerapan metode Simpleks dalam pemrograman linier terbukti mampu secara efektif mengurangi biaya operasional dengan menghasilkan solusi yang optimal. Sehingga dalam meninjau hal yang terjadi, maka penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi komponen biaya produksi dan kendala sumber daya, memformulasikan model optimasi produksi ke dalam pemrograman linier, serta menentukan kombinasi produksi optimal menggunakan Metode Simpleks. Oleh karena itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis untuk meningkatkan efisiensi dan profitabilitas UMKM Roti Ketawa H.H.H., sekaligus menjadi model percontohan bagi UMKM sejenis di kawasan MMTC dan sekitarnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain studi kasus pada UMKM Roti Ketawa H.H.H. di Kompleks MMTC, Medan. Penelitian dilaksanakan selama dua hari pada tanggal 23-24 September 2025. Subjek penelitian adalah pemilik UMKM yang menjadi sumber data primer melalui wawancara mendalam. Teknik pengumpulan data menggunakan *triangulasi method* yang meliputi observasi langsung, wawancara semi-terstruktur, dan studi dokumentasi. Observasi langsung difokuskan pada proses produksi kedua varian roti, mulai dari pencampuran bahan baku, pemanggangan, hingga pengemasan. Wawancara semi-terstruktur dilakukan dengan pemilik untuk mendapatkan data kualitatif mengenai kebijakan penetapan harga, strategi produksi, dan kendala operasional. Studi dokumentasi melibatkan analisis terhadap catatan pembelian bahan baku, laporan penjualan, dan catatan *inventory*.

Instrumen penelitian yang digunakan meliputi lembar *checklist* observasi, pedoman wawancara, dan lembar pencatatan data dokumentasi. Data yang terkumpul dianalisis secara kuantitatif melalui langkah-langkah sistematis. Pertama, identifikasi variabel dan parameter. Variabel keputusan ditetapkan sebagai x_1 (jumlah produksi Roti Ketawa Mini dalam kg) dan x_2 (jumlah produksi Roti Ketawa Sedang dalam kg). Fungsi tujuan dirumuskan untuk memaksimalkan laba total, yaitu $Z = ax_1 + bx_2$, dimana a dan b masing-masing merupakan laba per kg untuk roti mini dan sedang. Kedua, formulasi model pemrograman linier dengan fungsi kendala yang mencakup; kendala anggaran bahan baku; kendala waktu tenaga kerja; kendala kapasitas produksi roti mini; kendala kapasitas produksi roti sedang; dan kendala non-negatif: $x_1, x_2 \geq 0$. Ketiga, penyelesaian model menggunakan algoritma Metode Simpleks melalui iterasi tabel. Terakhir, analisis hasil dan interpretasi untuk menentukan solusi optimal dan mengukur peningkatan efisiensi dibandingkan praktik produksi saat ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis data lapangan, diperoleh informasi komprehensif mengenai biaya produksi dan kendala sumber daya pada UMKM Roti Ketawa H.H.H. Beberapa temuan hasil data, tidak semuanya dapat dibentuk ke dalam model permasalahan dengan standar PL. Maka informasi yang didapat perlu untuk dianalisa lebih dalam untuk memenuhi dan menemukan variabel yang sesuai dengan kebutuhan objek. Tanpa mengurangi ataupu menambahi segala bentuk otentikasi data, berikut ialah sajian mengenai data BBB (biaya bahan baku), BTK (biaya tenaga kerja), dan *Overhead* unit UMKM.

Berdasarkan data yang diperoleh, terdapat dua produk utama yang diproduksi; (1) x_1 = Jumlah produksi Roti Ketawa Mini (dalam Kg); dan (2) x_2 = Jumlah produksi Roti Ketawa Sedang (dalam Kg). Kemudian mengidentifikasi fungsi ujuasn dengan mendata biaya produksi pembuatan roti ketawa dalam 1 hari penuh diperoleh informasi sebagai berikut; (1) Harga jual Roti Mini: Rp5.000 per kemasan (100 gram), dan stok/hari 20 kemasan; (2) Harga jual Roti Sedang: Rp5.000 per kemasan (6 buah/132 gram), dan stok/hari ada 77 kemasan (maksimal); (3) biaya produksi Roti Mini: Rp3.000 per kemasan, dan Rp 60.000 untuk 2 kg dengan data satuan: Rp30.000/kg; (4) biaya produksi Roti Sedang: Rp3.900 per kemasan, dan Rp300.000 untuk 10 kg dengan data satuan: Rp30.000/kg; (5) keuntungan harian dari produksi Roti Mini Rp100.000 per 2 kg, sehingga menghasilkan profit Rp50.000/kg; (6) keuntungan harian dari produksi Roti Sedang Rp385.000 per 10 kg, sehingga menghasilkan profit Rp38.500/kg. Sehingga Fungsi tujuan maksimisasi laba: $Z = 20.000x_1 + 8.500x_2$. Kemudian mengidentifikasi Kendala Produksi yang meliputi, bahan baku, tenaga kerja, dan permintaan pasar. Tabel 1 menunjukkan identifikasi bahan baku.

Tabel 1. Kebutuhan Bahan Baku Roti ketawa

Bahan	Mini	Sedang
Tepung Terigu	2,5 kg	15 kg
Gula	1 kg	10 kg
Margarin	100 gram	$\frac{1}{4}$ kg
Wijen	50 gram	250gram

Kendala tenaga kerja yang dihadapi dalam proses produksi roti adalah waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan masing-masing jenis roti. Untuk memproduksi roti mini, diperlukan waktu sekitar 1 jam untuk setiap 1 kg bahan baku, sedangkan untuk roti sedang, waktu produksinya lebih cepat, yaitu 1/2 jam per 1 kg bahan baku. Dengan total waktu produksi yang tersedia sebesar 8 jam atau 480 menit per hari, ada batasan dalam jumlah roti yang dapat diproduksi dalam sehari. Selain itu, terdapat kendala permintaan pasar yang mempengaruhi produksi. Produksi roti mini dibatasi dengan jumlah maksimal 20 bungkus per hari, sementara produksi roti sedang lebih besar dengan kapasitas maksimal 77 bungkus per hari. Meskipun ada batasan ini, beberapa faktor non-kuantitatif juga berperan dalam optimasi produksi. Preferensi konsumen terhadap roti sedang yang lebih tinggi mempengaruhi permintaan, sedangkan kebijakan pemilik yang ingin mempertahankan variasi produk juga menjadi pertimbangan. Selain itu, faktor kesegaran produk yang harus diproduksi setiap hari dan keterbatasan kapasitas penyimpanan bahan baku turut mempengaruhi keputusan produksi yang optimal.

Berdasarkan identifikasi di atas, model optimasi dapat diformulasikan maksimumkan: $Z = 20.000x_1 + 8.500x_2$, dengan fungsi kendala; (1) $30.000x_1 + 30.000x_2 \leq 400.000 \rightarrow 3x_1 + 3x_2 \leq 40$; (2) $60x_1 + 30x_2 \leq 480 \rightarrow 2x_1 + x_2 \leq 16$; (3) $x_1 \leq 3$; (4) $x_2 \leq 12$; dan (5) $x_1, x_2 \geq 0$ (kendala non-negatif). Informasi di atas menunjukkan bahwa produksi harian selama ini lebih banyak difokuskan pada roti ukuran sedang dengan jumlah mencapai 10 kilogram, sementara roti ukuran mini hanya diproduksi sekitar 2 kilogram sebagai variasi tambahan. Waktu produksi yang dibutuhkan untuk roti sedang adalah 6 jam per hari, sedangkan roti mini hanya membutuhkan 1 jam per hari. Langkah pertama, mengubah ke bentuk standar simpleks; fungsi tujuan: $Z = 20.000x_1 + 8.500x_2$, dan fungsi kendal; $30.000x_1 + 30.000x_2 \leq 400.000 \rightarrow 3x_1 + 3x_2 \leq 40$; $60x_1 + 30x_2 \leq 480 \rightarrow 2x_1 + x_2 \leq 16$; $x_1 \leq 3$; dan $x_2 \leq 12$. Kemudian menambahkan variabel slack (S_1, S_2, S_3, S_4) sehingga persamaan menjadi:$3x_1 + 3x_2 + S_1 = 40$; $2x_1 + x_2 + S_2 = 16$; $x_1 + S_3 = 3$; dan $x_2 + S_4 = 12$. Persamaaanm tersebut dibentuk dalam bentuk tabel 2.

Tabel 2. Tabel simpleks awal

BASIS	X_1	X_2	S_1	S_2	S_3	S_4	SOLUSI
S_1	3	3	1	0	0	0	40
S_2	2	1	0	1	0	0	16
S_3	1	0	0	0	1	0	3
S_4	0	1	0	0	0	1	12
Z	−20.000	−8.500	0	0	0	0	0

Berdasarkan tabel 2, Kolom Pivot: variabel masuk x_1 (koefisien paling negatif: -20.000) dan baris S_3 elemen pivot, sedangkan untuk baris-baris yang lain Baris S_1 baru: $0x_1 + 3x_2 + s_1 + 0s_2 - 3s_3 + 0s_4 = 31$; Baris S_2 baru: $0x_1 + x_2 + 0s_1 + s_2 - 2s_3 + 0s_4 = 10$; Baris S_4 tetap: $0x_1 + x_2 + 0s_1 + 0s_2 + 0s_3 + s_4 = 12$ dan Baris Z baru: $0x_1 - 8.500x_2 + 0s_1 + 0s_2 + 20.000s_3 + 0s_4 = 60.000$, sehingga akan diperoleh hasil iterasi 1 yang ditampilkan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Iterasi 1

BASIS	x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	S_4	SOLUSI
S_1	0	3	1	0	−3	0	31
S_2	0	1	0	1	−2	0	10
X_1	1	0	0	0	1	0	3
S_4	0	1	0	0	0	1	12
Z	0	−8.500	0	0	20.000	0	60.000

Cara yang sama, berdasarkan tabel 3 hasil iterasi 1, ditentukan Kolom Pivot: variabel masuk: x_2 (koefisien negatif: -8.500), dan menentukan baris pivot: dan diperoleh baris S_2 sebagai elemen pivot. Selanjutnya menganalisa perubahan nilai di setiap baris pada basis, setelah x_2 masuk basis menggantikan S_2; dan normalisasi baris pivot (baris x_1): $0x_1 + x_2 + 0S_1 + S_2 - 2S_3 + 0S_4 = 10$. Sedangkan baris yang lain diantaranya; baris S_1 baru: $0x_1 + 0x_2 + S_1 - 3S_2 + 3S_3 + 0S_4 = 1$; baris x_1 tetap: $x_1 + 0x_2 + 0S_1 + 0S_2 - S_3 + 0S_4 = 3$; baris S_4 tetap: $0x_1 + 0x_2 + 0S_1 +$

$-S_2 + 2S_3 + S_4 = 2$; dan baris Z baru: $0x_1 + 0x_2 + 0S_1 + 8.500S_2 + 3.000S_3 + 0S_4 = 145.000$. Sehingga akan diperoleh hasil iterasi 2 yang ditampilkan seperti pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Iterasi 2

BASIS	X_1	X_2	S_1	S_2	S_3	S_4	SOLUSI
S_1	0	0	1	−3	3	0	1
X_2	0	1	0	1	−2	0	10
X_1	1	0	0	0	1	0	3
S_4	0	0	0	−1	2	1	2
Z	0	0	0	8.500	3.000	0	145.000

berdasarkan tabel 4, diperoleh semua koefisien pada baris Z non-negatif, sehingga solusi dapat dikatakan telah optimal. Sehingga solusi Optimal-nya memenuhi nilai untuk variabel; $x_1 = 3$; $x_2 = 10$; dan $Z = 145.000$ dengan verifikasi kendala; (1) $3(3) + 3(10) = 39 \leq 40$; (2) $2(3) + 10 = 16 \leq 16$; (3) $x_1 = 3 \leq 3$; (4) $x_2 = 10 \leq 12$. Sehingga dengan $x_1 = 3,\ x_2 = 10$ akan diperoleh keuntungan maksimum sebesar Rp145.000.

Berdasarkan hasil optimasi, perusahaan dapat mencapai keuntungan maksimum sebesar Rp145.000 dengan memproduksi 3 kg roti ketawa ukuran mini (x_1) dan 10 kg roti ketawa ukuran sedang (x_2). Kombinasi produksi ini memanfaatkan sumber daya secara optimal, dimana seluruh waktu produksi $(480$ menit) dan kapasitas maksimal roti mini $(3$ kg) terpakai penuh, sementara anggaran bahan baku dan kapasitas roti sedang masih memiliki sisa. Hasil ini menunjukkan bahwa roti ketawa sedang memberikan kontribusi volume produksi yang lebih besar, sementara roti mini meskipun produksinya terbatas tetap penting untuk memaksimalkan keuntungan keseluruhan. Setelah melalui proses iterasi dengan Metode Simpleks, diperoleh solusi optimal; (1) produksi roti ketawa mini (x_2) = 3 kg; (2) Produksi Roti Ketawa Sedang (x_1) = 10 kg; dan (3) Laba Maksimum (Z) = Rp 145.000 per hari.

Verifikasi terhadap kendala menunjukkan bahwa semua sumber daya teralokasi secara optimal. Kendala waktu produksi $(480$ menit) dan kapasitas maksimal roti mini $(3$ kg) terpakai penuh, sementara kendala anggaran bahan baku dan kapasitas roti sedang masih menyisakan *slack*, menunjukkan adanya ruang untuk peningkatan jika sumber daya ditambah. Hasil ini mengungkap *insight* penting bahwa meskipun Roti Ketawa Sedang memberikan kontribusi volume produksi yang lebih besar, Roti Ketawa Mini memiliki peran krusial dalam memaksimalkan laba karena margin keuntungan per kilogramnya yang lebih tinggi. Kombinasi optimal ini menghasilkan peningkatan laba yang signifikan dibandingkan dengan praktik produksi sebelumnya yang hanya mengandalkan perkiraan dan pesanan harian.

Temuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya oleh Rastryana dkk. (2023) yang berhasil meningkatkan keuntungan Toko Kue Cantika menjadi Rp$2.472.000$ per hari melalui penerapan metode simpleks. Demikian pula dengan penelitian Palahudin dkk. (2025) yang mencapai keuntungan maksimal Rp82.500 per hari pada Sasari *Bakery*. Konsistensi hasil tersebut semakin menguatkan validitas metode simpleks sebagai alat optimasi produksi yang *reliable* untuk sektor UMKM *bakery*. Dengan ini dapat diperlihatkan bahwa keunggulan metode simpleks dalam konteks UMKM terletak pada kemampuannya memberikan solusi yang terukur, objektif, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Selain itu, dengan dukungan teknologi sederhana seperti Microsoft Excel Solver, metode ini dapat diimplementasikan dengan biaya yang terjangkau oleh UMKM.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan Metode Simpleks secara efektif dapat digunakan untuk menentukan kombinasi produksi optimal pada UMKM Roti Ketawa H.H.H. Hasil analisis membuktikan bahwa penggunaan sumber daya, terutama waktu tenaga kerja dan kapasitas produksi roti mini, dapat dioptimalkan untuk mencapai laba maksimum dengan efisiensi yang tinggi. Temuan ini menegaskan bahwa pendekatan kuantitatif berbasis pemrograman linier mampu menjadi alat pengambilan keputusan yang rasional dan terukur bagi pelaku UMKM dalam mengelola produksi. Selain memberikan solusi optimal terhadap permasalahan produksi, penelitian ini juga membuka peluang pengembangan model yang lebih komprehensif di masa mendatang, seperti dengan menambahkan variabel produk baru, mempertimbangkan dinamika harga bahan baku, serta menerapkan analisis sensitivitas untuk memperkuat pengambilan keputusan strategis. Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya menjawab tujuan awal penelitian, tetapi juga memberikan kontribusi praktis dan konseptual bagi penerapan metode optimasi di sektor UMKM.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan, yang telah memberikan kesempatan untuk mempresentasikan hasil penelitian ini dalam Seminar Nasional "Transformasi, Rekonstruksi, dan Integrasi Keilmuan dalam Pembelajaran Matematika Menuju Era Inovasi dan Kolaborasi." Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak UMKM Roti Ketawa H.H.H. atas kerja sama dan dukungan yang diberikan selama proses pengumpulan data berlangsung. Apresiasi dan penghargaan diberikan pula kepada dosen pembimbing serta rekan-rekan sejawat yang telah memberikan masukan berharga dalam penyusunan penelitian ini. Tim peneliti menyampaikan terima kasih kepada para pembaca yang telah meluangkan waktu untuk membaca dan mengapresiasi hasil karya ini. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat dan menjadi referensi bagi pengembangan riset selanjutnya dalam bidang optimasi produksi dan peningkatan efisiensi pada sektor UMKM.

DAFTAR PUSTAKA

Ayu Khoerun Nisa, Suci Putri Lestari, & Barin Barlian. (2023). Analisis Pemanfaatan Program Linear Untuk Alokasi Bahan Baku Dalam Rangka Memaksimalisasi Keuntungan. *Jurnal Rimba: Riset Ilmu manajemen Bisnis dan Akuntansi*, *1*(4), 57–71. https://doi.org/10.61132/rimba.v1i4.281

Fadila, I. L., Elin, E., Nestiti, I. L., & Maulana, A. (2025). OPTIMALISASI SISTEM INFORMASI MANAJEMEN DALAM PENGAMBILAN KEPUTUSAN STRATEGIS UMKM. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis (JUNSIBI)*, *6*(1), 78–85. https://doi.org/10.55122/junsibi.v6i1.1568

Haloho, A. C. B., Siregar, A. S. B., Zebua, G. S. M., Azura, S., & Siregar, S. K. (2024). Optimasi Keuntungan Bisnis Toko Kue Menggunakan Program Linear Metode Simpleks (Studi Kasus: Toko Kue Bread Islamy Bakery and Cake Shop). *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, *5*(1), 1138–1144. https://doi.org/10.54373/imeij.v5i1.846

Hidayat, A., Lesmana, S., & Latifah, Z. (2002). PERAN UMKM (USAHA, MIKRO, KECIL, MENENGAH) DALAM PEMBANGUNAN EKONOMI NASIONAL. *Jurnal Inovasi Penelitian*, *3*, 6707–6714.

Ismail, K., Rohmah, M., & Ayu Pratama Putri, D. (2023). Peranan UMKM dalam Penguatan Ekonomi Indonesia. *Jurnal Neraca: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Ekonomi Akuntansi*, *7*(2), 208–217. https://doi.org/10.31851/neraca.v7i2.14344

Kurdita, M., Sutejo, H., & Tatuhey, E. L. (2025). Analisis Optimalisasi Meminimumkan Biaya Operasional Menggunakan Program Linier Melalui Metode Simpleks (Studi Kasus pada Pabrik Tahu Dan Tempe). *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, *21*(2), 805. https://doi.org/10.35889/progresif.v21i2.2618

Palahudin Palahudin, Suci Rahmawati, Kamelia Agnesta, Rina Erlita, Yusuf Andika Rachmat, & Insan Saputra. (2025). Pemrograman Linier Metode Simpleks untuk Optimalisasi Keuntungan Produksi Industri Piscok. *Inisiatif: Jurnal Ekonomi, Akuntansi dan Manajemen*, *4*(2), 212–220. https://doi.org/10.30640/inisiatif.v4i2.3838

Palahudin, Salsabila, S. P., Zulfah, S., Dani, A., Aulia, L. A., & Hakiki, G. M. (2025). OPTIMALISASI KEUNTUNGAN PADA UMKM COMRO DAN MISRO MENGGUNAKAN PROGRAM LINIER DENGAN METODE. *JAMER : Jurnal Akuntansi Merdeka*, *6*(1), 1–7. https://doi.org/10.33319/jamer.v6i1.135

Pratama, A., Vermaysha, A., Anggitaningtyas, D., & Susanto, R. (2021). *Maksimalisasi Penjualan Roti Bakar di Toko Roti Bakar Pak No Menggunakan Metode Simpleks dan POM-QM*.

Putri Salsabila Indrawan Lubis, & Rofila Salsabila. (2024). Peran UMKM (Usaha Mikro, Kecil, Dan Menengah) Dalam Meningkatkan Pembangunan Ekonomi Di Indonesia. *MUQADDIMAH: Jurnal Ekonomi, Manajemen, Akuntansi dan Bisnis*, *2*(2), 91–110. https://doi.org/10.59246/muqaddimah.v2i2.716

Rahmayanti, W., Sri Nuryani, H., & Salam, A. (2019). PENGARUH SIKAP KEUANGAN DAN PERILAKU KEUANGAN TERHADAP LITERASI KEUANGAN. *Jurnal Manajemen dan Bisnis*, *2*(1). https://doi.org/10.37673/jmb.v2i1.267

Rastryana, U., Rusmayanti, S., Lestari, T., Damhudi, D., Studi Manajemen, P., Bina Sarana Informatika, U., & Darma Persada, U. (2023). *IMPLEMENTASI METODE SIMPLEKS UNTUK MEMPEROLEH LABA MAKSIMUM PADA TOKO KUE CANTIKA*. *7*(2), 2023.

Salsabilla, A. P., Kinasih, F. S., Pujianti, I. P., & Susanto, R. (2021). *Maksimalisasi Keuntungan Pada UMKM Telaga Brownies Kukus dan Oven Menggunakan Metode program linear dan POM-QM*.

Sriwidadi, T., & Agustina, E. (2013). Analisis Optimalisasi Produksi dengan Linear Programming Melalui Metode Simpleks. *Binus Business Review*, *4*(2), 725–741. https://doi.org/10.21512/bbr.v4i2.1386

Yoga Saputra Manihuruk, Nadia Indah Lestari, & Cindy Dwiana Putri. (2025). Pengaruh Optimasi Biaya Produksi terhadap Peningkatan Keuntungan (Laba) pada UMKM di Pancing, Kota Medan. *Wawasan : Jurnal Ilmu Manajemen, Ekonomi dan Kewirausahaan*, *3*(2), 201–211. https://doi.org/10.58192/wawasan.v3i2.3200

© Jurusan Matematika - Universitas Negeri Medan