Optimalisasi Keuntungan Pedagang Nanas di Pasar MMTC Medan dengan Metode Simpleks

Ade Putra Sinurat[1*], Cut Najwa Aulia[2], Eka Novayanti Manalu[3], Hany Mory Br Purba[4]
[1,2,3,4] Matematika, Universitas Negeri Medan, Kota Medan, 20221, Indonesia
* Coresponding Author: sinuratputra7@gmail.com

Abstract

Penelitian ini membahas penerapan metode *Simpleks* dalam mengoptimalkan keuntungan pedagang nanas di Pasar MMTC Medan yang mengatasi keterbatasan modal dan waktu operasional. Permasalahan utama yang dihadapi para pedagang adalah menentukan kombinasi pembelian antara nanas besar dan nanas kecil agar diperoleh keuntungan maksimal tanpa melebihi batas modal yang tersedia. Penelitian dilakukan dengan pendekatan deskriptif kuantitatif menggunakan studi kasus. Data dikumpulkan melalui observasi lapangan, wawancara dengan pedagang, serta studi literatur terkait metode *Simpleks* dan *Linear Programming* dengan waktu penelitian dilaksanakan pada 22 September 2025. Berdasarkan hasil analisis diperoleh bahwa kombinasi penjualan optimal adalah 60 buah nanas besar dan 40 buah nanas kecil dengan total keuntungan maksimum sebesar Rp320.000 per hari. Temuan ini menunjukkan bahwa metode *Simpleks* dapat menjadi alat bantu efektif dalam pengambilan keputusan usaha kecil, khususnya dalam pengelolaan sumber daya terbatas untuk mencapai efisiensi dan keuntungan optimal.
Kata kunci: Program Linier, Metode Simpleks, Optimasi Keuntungan, Pedagang Nanas.

Abstract

This study discusses the application of the Simplex method in optimizing the profits of pineapple traders at the MMTC Market in Medan, which overcomes capital and operational time limitations. The main problem faced by traders is determining the purchase combination between large and small pineapples to obtain maximum profits without exceeding the available capital limit. The study was conducted using a quantitative descriptive approach using a case study. Data were collected through field observations, interviews with traders, and literature studies related to the Simplex and Linear Programming methods with the research time being carried out on September 22, 2025. Based on the analysis results, it was found that the optimal sales combination was 60 large pineapples and 40 small pineapples with a total maximum profit of Rp320,000 per day. These findings indicate that the Simplex method can be an effective tool in small business decision-making, especially in managing limited resources to achieve efficiency and optimal profits.
Keywords: *Linear Programming, Simplex Method, Profit Optimization, Pineapple Traders.*

Citation: Sinurat, A. P., dkk. (2025). Optimalisasi Keuntungan Pedagang Nanas di Pasar MMTC Medan dengan Metode Simpleks. *Prodising Seminar Nasional Jurusan Matematika 2025*. 333 – 336.

PENDAHULUAN

Metode simpleks adalah salah satu algoritme yang digunakan untuk menyelesaikan masalah *Linear Programming* (LP), yaitu suatu teknik optimisasi yang bertujuan untuk memaksimalkan atau meminimalkan fungsi tujuan linear dengan kendala linear. Dalam bentuk sederhana, LP memuat variabel keputusan, fungsi tujuan yang ingin dicapai (maksimum atau minimum), serta himpunan kendala yang menggambarkan keterbatasan sumber daya. Menurut Hillier & Lieberman (2010), metode simpleks merupakan prosedur sistematis yang bekerja dengan berpindah dari satu solusi layak dasar (*basic feasible solution*) ke solusi tetangganya yang memberikan nilai fungsi tujuan lebih baik, sampai dicapai solusi optimal. Dengan kata lain, metode ini tidak menguji semua kemungkinan solusi, melainkan bergerak dari satu titik pojok ke titik pojok lain di dalam *feasible region* sampai optimum diperoleh. Hal ini membuat metode simpleks jauh lebih efisien dibandingkan metode enumerasi (coba-coba semua kemungkinan).

Pasar MMTC Medan merupakan salah satu pusat perdagangan yang ramai dikunjungi oleh masyarakat, terutama mahasiswa Universitas Negeri Medan yang tinggal di sekitar kawasan tersebut. Pasar ini dikenal karena harga barang yang relatif terjangkau serta ketersediaan berbagai kebutuhan pokok, termasuk buah-buahan segar seperti nanas. Bagi mahasiswa, nanas menjadi salah satu pilihan karena selain rasanya menyegarkan, harganya juga ramah di kantong dan mudah ditemukan setiap hari di pasar tersebut. Di sisi lain, bagi para pedagang, aktivitas jual beli nanas bukan hanya sekadar transaksi sederhana, melainkan melibatkan pengambilan keputusan ekonomi yang memerlukan perhitungan cermat. Pedagang harus dapat mengatur modal terbatas agar tetap memperoleh keuntungan maksimal. Mereka biasanya menjual dua jenis nanas, yaitu nanas besar dan nanas kecil, dengan harga beli dan keuntungan yang berbeda. Nanas besar memang memberikan margin keuntungan yang lebih tinggi, namun membutuhkan modal lebih besar, sedangkan nanas kecil lebih murah tetapi dengan laba yang lebih kecil. Ketidakseimbangan dalam pembelian dapat menyebabkan risiko kerugian jika stok tidak habis terjual atau buah mengalami penurunan kualitas.

© Jurusan Matematika - Universitas Negeri Medan

Masalah tersebut pada dasarnya merupakan bentuk masalah optimisasi, yaitu bagaimana mengalokasikan sumber daya terbatas (seperti modal dan waktu) untuk memperoleh hasil yang paling optimal. Program linier adalah suatu metode yang digunakan untuk menentukan nilai optimal dari suatu fungsi tujuan yang bergantung pada beberapa variabel, dengan memperhatikan sejumlah kendala atau batasan tertentu. Fungsi tujuan tersebut dapat berupa keuntungan maksimum atau biaya minimum, tergantung pada konteks permasalahannya. Salah satu metode yang paling banyak digunakan dalam penyelesaian masalah program linier adalah metode simpleks. Metode ini pertama kali diperkenalkan oleh George B. Dantzig pada tahun 1947 sebagai solusi efisien untuk menyelesaikan persoalan linear programming berskala besar. Simpleks bekerja dengan cara berpindah dari satu solusi layak ke solusi layak lainnya melalui proses iteratif hingga diperoleh hasil yang optimal. Setiap langkah dalam metode ini melibatkan perhitungan matematis yang sistematis untuk menentukan variabel mana yang akan ditingkatkan atau dikurangi agar nilai fungsi tujuan meningkat.

Metode simpleks memiliki keunggulan karena dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan banyak variabel dan kendala tanpa harus menggambarkannya secara grafis, seperti yang biasa dilakukan pada kasus dua variabel. Selain itu, metode ini juga memberikan hasil yang pasti dan akurat jika permasalahan memenuhi syarat kelayakan (feasible) dan terbatas. Namun demikian, metode simpleks juga memiliki kelemahan, antara lain kemungkinannya mengalami degenerasi atau siklus perhitungan jika data tidak terstruktur dengan baik. Untuk mengatasi hal tersebut, dikembangkan berbagai aturan pivot seperti Bland's Rule untuk menjamin proses iterasi berhenti pada solusi optimal. Dalam penelitian ini, metode simpleks digunakan untuk menentukan kombinasi pembelian nanas besar dan kecil yang dapat menghasilkan keuntungan maksimal bagi pedagang di Pasar MMTC Medan. Dengan menerapkan konsep-konsep matematis dalam kehidupan nyata, pedagang dapat memperoleh strategi pengelolaan modal yang lebih efektif dan efisien. Hasil perhitungan menggunakan metode simpleks diharapkan dapat membantu mereka memahami bagaimana keputusan yang berbasis analisis kuantitatif mampu meningkatkan keuntungan tanpa menambah risiko kerugian.

Selain memberikan manfaat praktis bagi pedagang, penelitian ini juga menunjukkan pentingnya penerapan ilmu matematika terapan dalam bidang ekonomi dan kewirausahaan. Melalui metode simpleks, mahasiswa dan masyarakat dapat melihat bahwa konsep optimisasi tidak hanya berguna di dunia akademik, tetapi juga relevan dalam aktivitas ekonomi sehari-hari. Dengan demikian, pendekatan ilmiah seperti program linier dapat menjadi alat bantu pengambilan keputusan yang sederhana, efisien, dan bermanfaat bagi berbagai lapisan masyarakat, termasuk pedagang kecil di pasar tradisional.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan metode studi kasus, karena berfokus pada satu permasalahan nyata yang dihadapi pedagang nanas di Pasar MMTC Medan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pedagang dapat mengatur modal dan menentukan jumlah pembelian nanas besar dan kecil agar memperoleh keuntungan maksimal. Penelitian dilakukan secara langsung di Pasar MMTC Medan, yang lokasinya tidak jauh dari kampus Universitas Negeri Medan. Kegiatan observasi dilaksanakan pada tanggal 22 September 2025, dengan melibatkan seorang pedagang yang menjual dua jenis nanas, yaitu nanas besar dan nanas kecil. Dalam proses penelitian, peneliti melakukan tiga langkah utama pengumpulan data yaitu; (1) observasi langsung, dengan mengamati kegiatan penjualan di lapangan seperti harga beli, harga jual, jumlah stok, dan waktu penjualan setiap harinya; (2) wawancara, dilakukan dengan pedagang untuk memperoleh informasi tentang modal harian, kendala penjualan, serta strategi pengelolaan stok agar tidak mengalami kerugian; (3) studi literatur, dilakukan dengan membaca berbagai sumber seperti buku dan jurnal yang membahas tentang metode simpleks dan penerapan program linear dalam kehidupan sehari-hari.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan metode simpleks, yaitu salah satu teknik dalam program linear untuk mencari kombinasi terbaik dari beberapa pilihan agar hasilnya maksimal. Dalam konteks penelitian ini, metode simpleks digunakan untuk menentukan berapa banyak nanas besar dan kecil yang sebaiknya dibeli dan dijual oleh pedagang agar keuntungannya paling tinggi tanpa melebihi modal yang dimiliki.Melalui pendekatan ini, hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran nyata bahwa metode simpleks tidak hanya dapat digunakan dalam teori matematika, tetapi juga dapat diterapkan secara langsung dalam kehidupan sehari-hari, terutama dalam pengambilan keputusan bisnis kecil seperti berdagang di pasar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil wawancara pada seorang pedagang buah Nanas di Pasar MMTC Medan. Beliau menjual dua jenis Nanas yaitu yang berukuran besar dan yang kecil. Menurut penuturan pedagang, harga beli untuk satu buah nanas besar

© Jurusan Matematika - Universitas Negeri Medan

adalah Rp6.000, sedangkan harga beli untuk satu buah nanas kecil adalah Rp5.000. Di sisi lain, harga jual untuk nanas besar adalah Rp10.000 dan untuk nanas kecil Rp7.000. Keuntungan yang diperoleh per buah adalah Rp4.000 untuk nanas besar dan Rp2.000 untuk nanas kecil. Pedagang ini memiliki modal harian sebesar Rp560.000 dan waktu terbatas untuk melayani pembeli, yaitu sekitar 8 jam per hari. Dalam sehari, stok bahan yang tersedia adalah 60 kg nanas besar dan 40 kg nanas kecil. Modal maksimal yang dapat digunakan untuk operasional harian adalah Rp560.000, yang harus dikelola dengan bijaksana agar mencapai keuntungan optimal dalam waktu yang terbatas.

PEMBAHASAN

Metode simpleks adalah algoritma standar untuk menyelesaikan masalah program linear (LP) dengan beberapa kendala linier dan fungsi tujuan linier. Karena model pedagang nanas memiliki fungsi tujuan linier (maksimalkan keuntungan = jumlah keuntungan tiap jenis dikali jumlah unit) dan beberapa kendala linier (stok dan modal), metode simpleks cocok digunakan untuk menemukan solusi optimal pada himpunan layak dengan variabel keputusan; x_1 = jumlah Nanas besar; dan x_2 = jumlah Nanas kecil serta fungsi tujuan Max Z = $4x_1 + 2x_2$. **Kendala;** $x_1 + x_2 \leq 100$ untuk stok kedua nanas; $x_1 \leq 60$ untuk stok nanas besar; dan $x_2 \leq 40$ untuk stok nanas kecil; serta syarat non-negatif, $x_1, x_2 \geq 0$.

Langkah berikutnya adalah mengubah kendala ≤ menjadi kendala berbentuk persamaan dengan cara menambahkan surplus, sehingga fungsi tujuannya menjadi: Z - $4x_1$ - $2x_2$ - $0S_1$ - $0S_2 - 0S_3$ = 0, sedangkan untuk fungsi kendala; (1) $x_1 + x_2 + S_1 + 0S_2 + 0S_3 = 100$; (2) $x_1 + 0S_1 + S_2 + 0S_3 = 60$; dan $x_2 + 0S_1 + 0S_2 + S_3 = 40$, Sehingga dapat di masukan dalam table simpleks.

Tabel 1. Tabel Iterasi Awal

Variabel Dasar	x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	NK	Indeks
Z	-4	-2	0	0	0	0	0
S_1	1	1	1	0	0	100	100
S_2	1	0	0	1	0	60	60
S_3	0	1	0	0	1	40	0

Berdasarkan tabel 1, ditentukan Kolom Kunci: Kolom kunci ditentukan dari koefisien pada fungsi tujuan yang bernilai negatif, kemudian dipilih yang memiliki nilai angka terbesar. Pada kasus ini, nilai terbesar adalah –4, sehingga kolom tersebut menjadi kolom kunci. Kemudian menentukan Baris Kunci: Baris kunci ditentukan dari nilai indeks terkecil pada tabel. Dengan demikian, S_2 ditetapkan sebagai baris kunci, sehingga diperoleh hasil iterasi 1 (tabel 2).

Tabel 2. Hasil Iterasi 1

Variabel Dasar	x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	NK	Indeks
Z	0	-2	0	4	0	240	-120
S_1	0	1	1	-1	0	40	40
x_1	1	0	0	1	0	60	0
S_3	0	1	0	0	1	40	40

Berdasarkan tabel 2 untuk mendapat nilai baru pada S_2 dan berubah menjadi x_2 maka dilakukan dengan Nilai Baris Kunci Baru = Nilai Baris Kunci Lama: n-angka. Untuk baris yang lain gunakan rumus: Baris Lama – (Nilai Baris Kunci Baru x Angka Kolom Kunci Baris yang Bersangkutan). Karena nilai Z masih ada yang negatif maka akan dilakukan iterasi selanjutnya.

Tabel 3. Hasil Iterasi 2

Variabel Dasar	x_1	x_2	S_1	S_2	S_3	NK
Z	0	0	0	4	2	320
S_1	0	0	1	-1	-1	0
x_1	1	0	0	1	0	60
x_2	0	1	0	0	1	40

Karena nilai Z sudah tidak ada yang negatif maka iterasi tidak perlu dilanjutkan, dan berakhirlah metode simpleksnya, yang artinya sudah mencapai nilai optimum dengan x_1 (Jumlah Nanas Besar yang Dijual) = 60 kg dan x_2 (Jumlah Tomat Kecil yang Dijual) = 40 kg sehingga diperoleh keuntungan maksimum $Z_{maksimum} = Rp.320.000$

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil wawancara dengan pedagang nanas di Pasar MMTC Medan dan penerapan metode simpleks terhadap data keuntungan serta kendala yang dimiliki pedagang, diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa pedagang dapat memperoleh keuntungan sebesar Rp4.000 untuk setiap buah nanas besar dan Rp2.000 untuk setiap buah nanas

© Jurusan Matematika - Universitas Negeri Medan

kecil. Dengan keterbatasan modal harian yang tersedia sebesar Rp560.000, jam kerja maksimal 8 jam, serta stok yang terbatas yaitu 60 buah nanas besar dan 40 buah nanas kecil, kombinasi penjualan yang optimal adalah 60 buah nanas besar dan 40 buah nanas kecil. Dari hasil perhitungan menggunakan metode simpleks, keuntungan maksimum yang dapat diperoleh pedagang dalam satu hari adalah sebesar Rp320.000.

Penelitian ini memberikan kontribusi praktis dengan menunjukkan bagaimana konsep program linier dapat diterapkan dalam perdagangan tradisional secara nyata. Meskipun demikian, keberhasilan penerapan metode ini sangat bergantung pada faktor eksternal yang dapat mempengaruhi hasil, seperti fluktuasi harga pasar, tingkat permintaan konsumen, dan persaingan antar pedagang. Oleh karena itu, disarankan agar pedagang melakukan evaluasi secara berkala terhadap faktor-faktor tersebut untuk menjaga stabilitas dan meningkatkan keuntungan yang diperoleh.

REFERENSI

Bland, R. G. (1977). *New finite pivoting rules for the simplex method*. Mathematics of Operations Research, 2(2), 103–107. https://doi.org/10.1287/moor.2.2.103

Dantzig, G. B. (1963). *Linear programming and extensions*. Princeton University Press.

Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2010). *Introduction to operations research* (9th ed.). McGraw-Hill.

© Jurusan Matematika - Universitas Negeri Medan