

# Optimalisasi Keuntungan Kantin Kampus Dengan Program Linear Menggunakan Metode Simpleks (Studi Kasus: Kantin Pondok Bitung)

## Optimizing Campus Canteen Profits with Linear Programming Using the Simplex Method (Case Study: Pondok Bitung Canteen)

Chresensi Aghel Birana<sup>1</sup>, Grezika Liling Taruk Allo<sup>2</sup>, Keiko Putri Tendeno Runtukahu<sup>3</sup>, Prily Azizah Humu<sup>4</sup>, Vemelia Esterlita Daud<sup>5</sup>, Voni Tiku Rede<sup>6</sup>, James U.L. Mangobi<sup>7</sup>

<sup>1-7</sup>Program Studi Matematika,  
Fakultas Matematika, Ilmu  
Pengetahuan Alam dan  
Kebumihan, Universitas Negeri  
Manado, Kabupaten  
Minahasa,  
95618, Indonesia  
aghelbirana.2710@gmail.com

### ABSTRACT

*To improve the profitability of food production within the Pondok Bitung Canteen case study, this study uses linear programming methodology, specifically the simplex method, to examine the role and contribution of Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) to the Indonesian economy. This study employs a quantitative approach, with interviews as the primary method of data collection. The collected data will be analyzed using triangulation techniques and an interactive analysis framework. Despite the challenges faced by businesses in gaining access to international supply chains, the study demonstrates that MSMEs are crucial for increasing PDB and creating jobs. Furthermore, the application of the simplex method demonstrates that Pondok Bitung Canteen can maximize profits by determining the optimal production volume for two main dishes, namely fish and chicken, based on the limited raw materials available. This investigation is crucial for benefiting MSME stakeholders, developers, and scholars, as well as assisting Pondok Bitung Canteen in improving the efficiency and effectiveness of its food production process.*

**Keywords :** *UMKM, simplex method, food production*

## 1. PENDAHULUAN

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) merupakan pilar penting perekonomian Indonesia. UMKM diklasifikasikan sebagai entitas produktif yang dimiliki oleh perorangan, kelompok, atau badan hukum. Meskipun demikian, UMKM berperan penting dalam pembangunan ekonomi Indonesia. sesuai apa yang sudah disampaikan oleh Menteri Koperasi serta UKM tersebut, setidaknya ada tiga kiprah UMKM yang sangat krusial bagi perkembangan perekonomian di Indonesia, diantaranya: Mendorong Pemerataan Ekonomi, meningkatkan Kesejahteraan warga, mempertinggi Devisa Negara, dan menyerap tenaga Kerja. Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 2021, yang mengatur tentang Pemfasilitasian, Perlindungan, dan Pemberdayaan Koperasi dan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah, merupakan bagian dari kerangka regulasi yang berfungsi sebagai standar pengembangan UMKM. Beberapa ketentuan yang sebelumnya tercantum dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2008 tentang Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UU UMKM) digantikan oleh peraturan ini.

Di dalam kantin pedagang yang terletak di sekitar kampus Universitas Negeri Manado, yang ditunjuk sebagai “Kantin Pondok Bitung,” beragam pilihan kuliner tersedia. “Kantin Pondok Bitung” telah beroperasi sejak tahun 2024. Di antara persembahan, hidangan yang paling disukai termasuk ikan sayur dan ayam sayur; dengan demikian, untuk mengatasi tantangan produksi, pendekatan pemrograman linier melalui metode simpleks digunakan. Pendekatan metodologis ini memfasilitasi identifikasi jumlah produk yang optimal dan keuntungan yang dihasilkan. Pencapaian solusi optimal melalui metodologi simpleks ini mengharuskan pengumpulan data spesifik. Konsekuensinya, pendekatan ini akan

menyelesaikan tantangan produksi melalui pemrograman linier menggunakan metode simpleks sekaligus memaksimalkan keuntungan dalam “Kantin Pondok Bitung.”

## 2. KAJIAN PUSTAKA / METODOLOGI /PERANCANGAN

### Linear Programming

Menurut Siringoringi, pemrograman linier adalah kerangka kerja matematika untuk mengalokasikan sumber daya yang langka untuk mencapai tujuan seperti meminimalkan biaya dan memaksimalkan keuntungan. Aplikasi pemrograman linier lazim di seluruh bidang ekonomi, industri, militer, sosial, dan berbagai domain lainnya. Ini melibatkan penerjemahan masalah konkret ke dalam representasi matematika yang dicirikan oleh fungsi objektif linier yang dibatasi oleh beberapa batasan linier.

Menurut pendapat para ahli ini, pemrograman linier, atau disingkat LP, adalah teknik matematika untuk mengalokasikan sumber daya yang langka guna memaksimalkan pendapatan dan meminimalkan pengeluaran. Pemrograman linier memiliki beragam aplikasi di bidang ekonomi, industri, militer, sosial, dan bidang lainnya. Tujuan utama pemrograman linier adalah menggunakan model matematika yang terdiri dari fungsi-fungsi linier yang dibatasi oleh beberapa kendala linier untuk menggambarkan fenomena dunia nyata.

Untuk memaksimalkan proses pengambilan keputusan, pemrograman linier banyak digunakan dalam manajemen, ekonomi, bisnis, teknik, dan ilmu sosial. Manufaktur makanan merupakan salah satu bidang yang menerapkan pemrograman linier. Produksi pangan berkaitan dengan konversi bahan baku menjadi produk makanan yang siap dikonsumsi.

### Metode Simpleks

Metode simpleks adalah alat bantu pengambilan keputusan untuk masalah alokasi sumber daya optimal dan cara untuk menyelesaikan masalah pemrograman linier. Nilai optimal program linier dengan banyak kendala dan banyak variabel (lebih dari dua variabel) dapat ditemukan menggunakan pendekatan simpleks.

Metode Simplex mencakup fase yang melibatkan:

1. Konstruksi tablo simpleks awal berasal dari perumusan masalah pemrograman linier yang diartikulasikan dalam bentuk standar.
2. Kriteria variabel-variabel ini memiliki nilai relatif tertinggi atau paling positif digunakan untuk memilih variabel yang masuk, juga dikenal sebagai variabel yang akan masuk ke dalam basis. Di sisi lain, proses komputasi dihentikan ketika nilai relatifnya nol atau negatif, yang menunjukkan bahwa solusi dasar layak saat ini optimal.
3. Identifikasi variabel yang akan dihapus dari basis, yang dapat dipilih berdasarkan rasio minimum, dihitung sebagai hasil bagi dalam hubungannya dengan kolom variabel masuk positif.
4. Perhitungan entri baru dalam tablo simpleks dijalankan melalui penerapan operasi baris dasar, di mana baris yang sesuai dengan variabel keluar dan kolom yang terkait dengan variabel masuk disesuaikan untuk menghasilkan entri kesatuan, dengan semua entri lainnya diberikan nol.
5. Proses ini diulangi sampai pencapaian nilai optimal terwujud.

### Ikan dan Sayur

Ikan dan sayur adalah hidangan yang menyajikan lauk ikan dan aneka sayuran secara terpisah namun dinikmati beserta dalam satu piring. Ikan umumnya diolah menggunakan cara digoreng, dibakar,

atau dipandang sehingga menghasilkan rasa legit yang menjadi lauk primer. sementara itu, sayuran tersaji sebagai pendamping, bisa berupa tumis kangkung, sayur bening, atau beragam olahan sayur lainnya. Kombinasi ikan yang renyah atau lembut menggunakan sayuran yang segar menyampaikan perpaduan rasa serta tekstur yang seimbang, dan memenuhi kebutuhan gizi harian. Hidangan ikan serta sayur sangat umum ditemui pada masakan rumahan di banyak sekali wilayah Indonesia karena mudah, sehat, serta fleksibel. Setiap keluarga umumnya memiliki cara penyajian yang tidak sinkron, contohnya ikan goreng tersaji bersama tumis bayam, atau ikan bakar dipadukan menggunakan sayur asem yang segar. Walaupun disajikan terpisah, keduanya saling melengkapi baik dari segi rasa juga kandungan nutrisi. Kombinasi ini sebagai pilihan favorit sebab simpel disiapkan, cocok buat semua usia, dan bisa menyesuaikan selera masing-masing tanpa menghilangkan ciri spesial kuliner Nusantara.

### **Ayam dan Sayur**

Ayam dan sayur merupakan sajian yang menyajikan lauk ayam menjadi menu utama yang dipadukan dengan sayuran sebagai pendamping dalam satu piring. Ayam umumnya diolah terlebih dahulu dengan cara digoreng, dibakar, atau ditumis sehingga membuat rasa gurih yang menjadi penekanan hidangan. sementara itu, sayuran dimasak secara terpisah, seperti tumis kangkung atau sayur bening yang memberikan rasa segar dan ringan. perpaduan ayam yang renyah atau lembut dengan sayuran yang kaya serat menghasilkan hidangan ini terasa seimbang baik dari segi rasa maupun tekstur. Hidangan ayam dan sayur sangat umum dijumpai pada masakan rumahan karena praktis disiapkan dan bisa menyesuaikan selera masing-masing. Beberapa keluarga menyukai ayam goreng yang dipadukan dengan tumis sayur, sementara lainnya lebih memilih ayam bakar yang disandingkan dengan sayur rebus. Meskipun disajikan secara terpisah, keduanya saling melengkapi serta memberikan nilai gizi yang baik. Kombinasi ini menjadi pilihan sehari-hari sebab praktis, sehat, dan cocok untuk segala usia.

## **3. METODE PENELITIAN**

### **Identifikasi Masalah**

Pemilik Kantin Pondok Bitung berjuang untuk memaksimalkan keuntungan karena tidak ada cukup bahan baku untuk membuat ikan dan sayuran, ayam dan sayuran, beras, bumbu ikan, bumbu ayam, bumbu sayur, dan minyak goreng.

### **Model Pemecahan Masalah**

Model pemrograman linier yang berfokus pada maksimisasi merupakan kerangka kerja yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang disorot. Pendekatan simpleks diterapkan baik secara manual maupun dengan bantuan perangkat lunak komputasi.

### **Metode Pemecahan Masalah**

Investigasi ini merupakan studi kuantitatif di mana wawancara berfungsi sebagai pendekatan metodologis utama. Teknik wawancara digunakan untuk memperoleh data atau wawasan melalui perumusan pertanyaan yang ditargetkan yang diarahkan pada pemangku kepentingan yang relevan. Empat elemen kunci digunakan dalam contoh analisis interaktif studi ini selama fase analisis: pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, serta formulasi dan validasi kesimpulan.

## Implementasi Model

Fase implementasi model memerlukan persiapan ilustrasi matematis Pemrograman Linear menggunakan metode simpleks yang berfokus pada tantangan maksimalisasi keuntungan. Variabel keputusan, fungsi tujuan, dan fungsi kendala diidentifikasi untuk melakukan pemodelan program linier.

## Evaluasi Hasil

Temuan dinilai menggunakan aplikasi perangkat lunak POM-QM untuk Windows dan hasil yang diperoleh menggunakan pendekatan simpleks yang diterapkan pada masalah pemrograman linear yang dihasilkan secara manual.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan baku menu Ikan serta sayur dan menu Ayam serta sayur dalam sehari Pak Lintang menyiapkan bahan baku maksimal yang diperlukan yaitu, 20 ekor ikan, 24 potong ayam, 45 porsi sayur, 27 porsi nasi, 4 bumbu ikan, 5 bumbu ayam, 10 bumbu sayur, serta 2 minyak. Setiap satu porsi hidangan Ikan serta Sayur membutuhkan 1 ekor ikan, 1 porsi sayur, 1 porsi nasi. buat 1 bumbu ikan digunakan untuk lima ekor ikan dan 1 bumbu sayur digunakan untuk 5 porsi sayur. Jadi, buat 1 porsi sajian ikan serta sayur membutuhkan 0,dua bumbu ikan serta 0,dua bumbu sayur. Sementara itu, satu potong ayam, satu porsi sayur, dan satu porsi nasi dibutuhkan untuk setiap porsi menu Ayam dan Sayur. Satu bumbu ayam cukup untuk empat potong ayam, dan satu bumbu sayur cukup untuk lima porsi makan.

Pada sehari Kantin Pondok Bitung bisa menghasilkan 10 porsi hidangan Ikan dan Sayur, 12 porsi menu Ayam serta Sayur, dan maksimal produksinya sebesar 25 porsi. Kantin Pondok Bitung memperoleh penghasilan antara Rp. 100.000 hingga Rp. 120.000 per hari dari penjualan lauk pauk ikan dan sayur serta lauk ayam dan sayur.

### Penentuan Fungsi Tujuan

Dalam permasalahan pemrograman linear yang berkaitan dengan pemanfaatan sumber daya terbaik untuk memaksimalkan keuntungan, fungsi tujuan adalah rumus yang menyatakan target atau sasaran. Selisih antara total pendapatan dan total beban digunakan untuk menghitung nilai Z (nilai tujuan). Ketersediaan bahan baku merupakan kendala utama dalam memproduksi hidangan ikan dan sayur serta hidangan ayam dan sayur. Kebutuhan produksi untuk menu ikan dan sayur serta hidangan ayam dan sayur dalam satu hari ditentukan berdasarkan hasil survei yang dilakukan di Kantin Pondok Bitung.

Keuntungan harian dari berjualan ikan dan sayur adalah Rp 100.000,00, sedangkan keuntungan dari berjualan ayam dan sayur adalah Rp 120.000,00. Sehingga dapat kita formulasikan sebagai fungsi tujuan

$$\text{Maksimum}(Z) = 10x_1 + 12x_2$$

Kami menggunakan semua bahan baku yang digunakan dalam setiap jenis makanan untuk menghitung kapasitas bahan baku harian untuk pembatasan itu sendiri.

### Perhitungan Program Linear

Di sini kami menggunakan pemrograman linear metode simpleks dengan proses menggunakan aplikasi QM For Windows, akan tetapi kami akan menghitung manual terlebih dahulu untuk satu iterasi saja.

**a. Variabel Keputusan**

$x_1 = \text{Ikan dan Sayur}$

$x_2 = \text{Ayam dan Sayur}$

**b. Fungsi Tujuan**

Maksimumkan :  $Z = 10x_1 + 12x_2$

**c. Fungsi Kendala**

Porsi:  $10x_1 + 12x_2 \leq 25$

Ikan:  $x_1 \leq 20$

Sayur:  $x_1 + x_2 \leq 45$

Nasi:  $x_1 + x_2 \leq 27$

Ayam:  $x_2 \leq 24$

Minyak Goreng:  $x_1 + x_2 \leq 3$

Bumbu Sayur:  $x_1 + x_2 \leq 10$

Bumbu Ikan:  $x_1 \leq 5$

Bumbu Ayam:  $x_2 \leq 6$

**d. Variabel Pembatas**

$x_1, x_2 \geq 0$

**Langkah – langkah perhitungan**

Bentuk Umum Metode Simpleks

$$Z = -10x_1 - 12x_2$$

$$10x_1 + 12x_2 + s_1 = 25$$

$$x_1 + s_2 = 20$$

$$x_1 + x_2 + s_3 = 45$$

| Bahan         | Produk         |                | Stok Tersedia |
|---------------|----------------|----------------|---------------|
|               | Ikan dan Sayur | Ayam dan Sayur |               |
| Porsi         | 10             | 12             | 25            |
| Ikan          | 1              | 0              | 20            |
| Sayur         | 1              | 1              | 45            |
| Nasi          | 1              | 1              | 27            |
| Ayam          | 0              | 1              | 24            |
| Minyak Goreng | 1              | 1              | 3             |
| Bumbu Sayur   | 1              | 1              | 10            |
| Bumbu Ikan    | 1              | 0              | 5             |
| Bumbu Ayam    | 0              | 1              | 6             |

$$x_1 + x_2 + s_4 = 27$$

$$x_2 + s_5 = 24$$

$$x_1 + x_2 + s_6 = 3$$

$$x_1 + x_2 + s_7 = 10$$

$$x_1 + s_8 = 5$$

$$x_2 + s_9 = 6$$

1. Memasukan bentuk umum standar simpleks ke dalam tabel

| Variabel Dasar | Z | $x_1$ | $x_2$ | $s_1$ | $s_2$ | $s_3$ | $s_4$ | $s_5$ | $s_6$ | $s_7$ | $s_8$ | $s_9$ | NK | Indeks |
|----------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|--------|
| Z              | 1 | -10   | -12   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0  |        |
| $s_1$          | 0 | 10    | 12    | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 25 |        |
| $s_2$          | 0 | 1     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 20 |        |
| $s_3$          | 0 | 1     | 1     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 45 |        |
| $s_4$          | 0 | 1     | 1     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 27 |        |
| $s_5$          | 0 | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 24 |        |
| $s_6$          | 0 | 1     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 3  |        |
| $s_7$          | 0 | 1     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 10 |        |
| $s_8$          | 0 | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 5  |        |
| $s_9$          | 0 | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 6  |        |

2. Menentukan kolom kunci, baris kunci, dan menghitung indeks

| Variabel Dasar | Z | $x_1$ | $x_2$ | $s_1$ | $s_2$ | $s_3$ | $s_4$ | $s_5$ | $s_6$ | $s_7$ | $s_8$ | $s_9$ | NK | Indeks |
|----------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|--------|
| Z              | 1 | -10   | -12   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0  |        |
| $s_1$          | 0 | 10    | 12    | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 25 | 2,08   |
| $s_2$          | 0 | 1     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 20 | 20     |
| $s_3$          | 0 | 1     | 1     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 45 | 45     |
| $s_4$          | 0 | 1     | 1     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 27 | 27     |
| $s_5$          | 0 | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 24 | ~      |
| $s_6$          | 0 | 1     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 3  | 3      |
| $s_7$          | 0 | 1     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 10 | 10     |
| $s_8$          | 0 | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 5  | 5      |
| $s_9$          | 0 | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 6  | ~      |

3. Membuat tabel baru dengan melakukan iterasi

$$\begin{aligned} \text{Baris kunci } s_1 &= \frac{\text{baris kunci}}{\text{kolom kunci } s_6} \\ &= \frac{0 \ 10 \ 12 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 25}{12} \\ &= 0,83 \ 1,08 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 2,08 \end{aligned}$$

Membuat baris baru = (baris lama) – (kolom kunci yang sesuai x baris kunci yang baru)

$$\begin{aligned} \text{a. Baris } Z &= (1 \ 10 \ 12 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0) - (-12 \times 0,83 \ 1,08 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 2,08) \\ &= 1 - 0,04 - 24 - 9,6 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 24,96 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. Baris } S_2 &= (0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 20) - (0 \times 0,83 \ 1,08 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 2,08) \\ &= 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. Baris } S_3 &= (0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 45) - (1 \times 0,83 \ 1,08 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 2,08) \\ &= 0,17 \ 0,08 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 42,92 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d. Baris } S_4 &= (0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 27) - (1 \times 0,83 \ 1,08 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 2,08) \\ &= 0,17 \ 0,08 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 24,92 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{e. Baris } S_5 &= (0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 24) - (1 \times 0,83 \ 1,08 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 2,08) \\ &= 0,83 \ 0,08 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 21,92 \end{aligned}$$

- f.  $Baris S_6 = (0110000010003) - (1 \times 00,8310,08000000002,08)$   
 $= 00,17000,0800010000,92$
- g.  $Baris S_7 = (01100000010010) - (1 \times 00,8310,08000000002,08)$   
 $= 00,17000,0800001007,92$
- h.  $Baris S_8 = (0100000000105) - (0 \times 00,8310,08000000002,08)$   
 $= 0100000000105$
- i.  $Baris S_9 = (0010000000016) - (1 \times 00,8310,08000000002,08)$   
 $= 00,83000,0800000014,92$

| Variabel Dasar | Z | $x_1$ | $x_2$ | $s_1$ | $s_2$ | $s_3$ | $s_4$ | $s_5$ | $s_6$ | $s_7$ | $s_8$ | $s_9$ | NK     | Indeks |
|----------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| Z              | 1 | -0,04 | -24   | -9,6  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | -24,96 | 624    |
| $s_1$          | 0 | 0,83  | 1     | 0,08  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 2,08   | 0,4    |
| $s_2$          | 0 | 1     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 20     | 20     |
| $s_3$          | 0 | 0,17  | 0     | 0,08  | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 42,92  | 252,47 |
| $s_4$          | 0 | 0,17  | 0     | 0,08  | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 24,92  | 146,58 |
| $s_5$          | 0 | 0,83  | 0     | 0,08  | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 21,92  | 26,40  |
| $s_6$          | 0 | 0,17  | 0     | 0     | 0,08  | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0,92   | 5,41   |
| $s_7$          | 0 | 0,17  | 0     | 0     | 0,08  | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 7,92   | 46,58  |
| $s_8$          | 0 | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 5      | 5      |
| $s_9$          | 0 | 0,83  | 0     | 0     | 0,08  | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 4,92   | 5,92   |

Karena masih ada negatif pada baris Z maka iterasi masih dilanjutkan. Tetapi kami akan menggunakan software QM Windows:

### Pendekatan metode simpleks menggunakan software QM Windows

Bentuk umum standar simpleks:

$$Z = -10x_1 - 12x_2$$

$$10x_1 + 12x_2 + s_1 = 25$$

$$x_1 + s_2 = 20$$

$$x_1 + x_2 + s_3 = 45$$

$$x_1 + x_2 + s_4 = 27$$

$$x_2 + s_5 = 24$$

$$x_1 + x_2 + s_6 = 3$$

$$x_1 + x_2 + s_7 = 10$$

$$x_1 + s_8 = 5$$

$$x_2 + s_9 = 6$$

Memasukan bentuk umum ke dalam software QM Windows

**Tabel 1 : Perhitungan awal metode simpleks**

|              | X1 | X2 |        | RHS | Equation form           |
|--------------|----|----|--------|-----|-------------------------|
| Maximize     | 10 | 12 |        |     | Max $10X_1 + 12X_2$     |
| Constraint 1 | 10 | 12 | $\leq$ | 25  | $10X_1 + 12X_2 \leq 25$ |
| Constraint 2 | 1  | 0  | $\leq$ | 20  | $X_1 \leq 20$           |
| Constraint 3 | 1  | 1  | $\leq$ | 45  | $X_1 + X_2 \leq 45$     |
| Constraint 4 | 1  | 1  | $\leq$ | 27  | $X_1 + X_2 \leq 27$     |
| Constraint 5 | 0  | 1  | $\leq$ | 24  | $X_2 \leq 24$           |
| Constraint 6 | 1  | 1  | $\leq$ | 3   | $X_1 + X_2 \leq 3$      |
| Constraint 7 | 1  | 1  | $\leq$ | 10  | $X_1 + X_2 \leq 10$     |
| Constraint 8 | 1  | 0  | $\leq$ | 5   | $X_1 \leq 5$            |
| Constraint 9 | 0  | 1  | $\leq$ | 6   | $X_2 \leq 6$            |

Menyelesaikan Program Linear sampai beberapa iterasi

**Tabel 2. Iterasi Pertama**

| Cj          | Basic Variables | Quantity | 10 X1 | 12 X2 | 0 slack 1 | 0 slack 2 | 0 slack 3 | 0 slack 4 | 0 slack 5 | 0 slack 6 | 0 slack 7 | 0 slack 8 | 0 slack 9 |
|-------------|-----------------|----------|-------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Iteration 1 |                 |          |       |       |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 0           | slack 1         | 25       | 10    | 12    | 1         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| 0           | slack 2         | 20       | 1     | 0     | 0         | 1         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| 0           | slack 3         | 45       | 1     | 1     | 0         | 0         | 1         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| 0           | slack 4         | 27       | 1     | 1     | 0         | 0         | 0         | 1         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| 0           | slack 5         | 24       | 0     | 1     | 0         | 0         | 0         | 0         | 1         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| 0           | slack 6         | 3        | 1     | 1     | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 1         | 0         | 0         | 0         |
| 0           | slack 7         | 10       | 1     | 1     | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 1         | 0         | 0         |
| 0           | slack 8         | 5        | 1     | 0     | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 1         | 0         |
| 0           | slack 9         | 6        | 0     | 1     | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 1         |
|             | zj              | 0        | 0     | 0     | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
|             | cj-zj           |          | 10    | 12    | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |

**Tabel 3. Iterasi Kedua**

| Iteration 2 |         |         |         |   |         |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------|---------|---------|---------|---|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12          | X2      | 2.0833  | 0.8333  | 1 | 0.0833  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0           | slack 2 | 20      | 1       | 0 | 0       | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0           | slack 3 | 42.9167 | 0.1667  | 0 | -0.0833 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0           | slack 4 | 24.9167 | 0.1667  | 0 | -0.0833 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0           | slack 5 | 21.9167 | -0.8333 | 0 | -0.0833 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0           | slack 6 | 0.9167  | 0.1667  | 0 | -0.0833 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0           | slack 7 | 7.9167  | 0.1667  | 0 | -0.0833 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0           | slack 8 | 5       | 1       | 0 | 0       | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0           | slack 9 | 3.9167  | -0.8333 | 0 | -0.0833 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

**Tabel.4 Hasil Akhir Dari Perhitungan Metode Simpleks**

| (untitled) Solution |          |       |
|---------------------|----------|-------|
| Variable            | Status   | Value |
| X1                  | NONBasic | 0     |
| X2                  | Basic    | 2.08  |
| slack 1             | NONBasic | 0     |
| slack 2             | Basic    | 20    |
| slack 3             | Basic    | 42.92 |
| slack 4             | Basic    | 24.92 |
| slack 5             | Basic    | 21.92 |
| slack 6             | Basic    | .92   |
| slack 7             | Basic    | 7.92  |
| slack 8             | Basic    | 5     |
| slack 9             | Basic    | 3.92  |
| Optimal Value (Z)   |          | 25    |

Hasil analisis menggunakan software QM Windows menghasilkan nilai optimal 25.

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan akibat analisis kami dengan linear programming menggunakan metode simpleks terhadap UMKM Kantin Pondok Bitung milik Bapak Lintang , yang berada pada lingkungan kampus Jurusan Pendidikan Matematika UNIMA. Nilai-nilai berikut dapat diperoleh:  $S1 = 0$ ,  $S2 = 20$  ikan,  $S3 = 43$  porsi sayur,  $S4 = 25$  porsi nasi,  $S5 = 22$  potong ayam,  $S6 = 1$  minyak goreng,  $S7 = 8$  bumbu sayur,  $S8 = 5$  bumbu ikan,  $S9 = 4$  bumbu ayam, dan fungsi tujuan  $z$  (keuntungan) = 25 (dikalikan 10.000). Hal ini menunjukkan bahwa untuk mencapai keuntungan maksimum Rp. 250.000,00, UMKM Kantin Pondok Bitung harus mampu menjual dua porsi lauk ayam dan sayur dalam sehari.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada para dosen mata kuliah Program Linear terutama untuk Bapak Dosen James U.L. Mangobi yang telah membimbing kami sebagai penulis artikel ini, sehingga dapat bermanfaat bagi para pembaca terutama bagi kami sendiri dikemudian hari. Tak lupa juga kami mengucapkan terima kasih dan apresiasi yang setinggi-tingginya kepada kita semua sebagai rekan tim penyusunan artikel dengan kerja sama, kontribusi, dedikasi dan semangat yang diberikan, sehingga artikel ini dapat kami selesaikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Karnelia, B., Hanum, R. A., Dwiyana, R. A., & Jannah, S. (2024). Optimalisasi Keuntungan Produksi Makanan Dengan Menggunakan Pemrograman Linear Melalui Metode Simpleks: Studi Kasus: Dapur Orens. *Journal of Creative Student Research*, 2(1), 251-261.
- [2] Lumbantoruan, J. H. (2020). Buku materi pembelajaran pemograman linear.