



Analisis *Linear Programming* dengan Metode Simpleks untuk Memaksimalkan Keuntungan pada UD Sumberwaras di Karanganyar

Anissa Nur Azizah^{1*}, Erni Widajanti²

^{1,2} Universitas Slamet Riyadi Surakarta, Indonesia

anisaazizah2506@gmail.com^{1*}

Alamat: Jl. Sumpah Pemuda 18, Kadipiro, Surakarta

Korespondensi penulis: anisaazizah2506@gmail.com

Abstract. *This research is an analysis of maximizing profits at UD SUMBERWARAS using a simplex method linear programming analysis tool via the POM QM for Windows V5 application and carrying out manual calculations. The type of data used in this research is qualitative and quantitative data. The results obtained are H1 which states "The optimum amount of baby swaddle production at UD SUMBERWARAS produces 4,500 boxes of baby swaddles A, 4,000 boxes of baby swaddles B and 4,000 boxes of baby swaddles" and H2 which states "The maximum amount of profit obtained by UD SUMBERWARAS in Karanganyar amounting to Rp. 1,300,000,000" is not proven.*

Keywords: *linear programming, simplex method, profit maimization*

Abstrak. Penelitian ini adalah analisis memaksimalkan keuntungan pada UD SUMBERWARAS dengan menggunakan alat analisis linear programming metode simpleks melalui aplikasi POM QM for windows V5 dan dilakukannya penghitungan manual. Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data kualitatif dan kuantitatif. Hasil yang didapat adalah H1 yang menyatakan "Jumlah optimum produksi bedong bayi di UD SUMBERWARAS menghasilkan produk bedong bayi A sebanyak 4.500 dusin, bedong bayi B sebanyak 4.000 dusin dan grita bayi sebanyak 4.000 dusin" dan H2 yang menyatakan "Jumlah keuntungan maksimum yang diperoleh UD SUMBERWARAS di Karanganyar sebesar Rp.1.300.000.000" tidak terbukti.

Kata kunci: pemrograman linier, metode simpleks, maksimisasi keuntungan

1. LATAR BELAKANG

Perusahaan berproduksi sesuai pengalaman masa lalu terkadang sering terjadi kelebihan atau kekurangan produksi. Hal tersebut mempengaruhi perusahaan dalam mencapai keuntungan yang optimal. Pengoptimalan sumber daya merupakan kunci utama bagi bidang produksi yang menentukan jumlah barang dan jasa yang dihasilkan perusahaan dimana fungsi produksi memperlihatkan hubungan jumlah penggunaan sumber daya dan barang yang dihasilkan. Hal ini berkaitan dengan pengoptimalan bahan baku, tenaga kerja, mesin dan berbagai sumber daya lainnya agar mencapai hasil yang efektif dan efisien.

Salah satu kemajuan ilmu pengetahuan yang dapat digunakan dan dimanfaatkan untuk membantu perusahaan menentukan atau mengetahui berapa jumlah optimal dalam memproduksi suatu produk atau barang saat ini adalah *Linear Programming*. Menurut Indah dan Sari (2019:99) "Konsep *Linear Programming* yaitu suatu teknik matematika dalam menentukan pemecahan masalah yang bertujua untuk memaksimumkan atau meminimumkan sesuatu yang dibatasi oleh batasan-batasan tertentu". Salah satu pemecahan masalah pada konsep *Linear Programming* adalah dengan menggunakan metode simpleks. Metode simpleks

umumnya digunakan memecahkan solusi optimal yg memiliki hubungan linier antara tingkat keuntungan, faktor-faktor dan produk yang dihasilkan oleh perusahaan.

Perusahaan konveksi UD SUMBERWARAS Karanganyar merupakan salah satu perusahaan yang memproduksi perlengkapan untuk bayi. Industri ini berjalan dengan mengolah kain menjadi produk jadi berupa bedong dan grita bayi. UD SUMBERWARAS menjual hasil produksinya melalui salles distributor.

Tabel 1. Data kebutuhan bahan baku bedong bayi UD SUMBERWARAS 2023

| Bulan | Kain (m) | | | Benang (satuan) | | | Tkl | | |
|----------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | Ba | Bb | G | Ba | Bb | G | Ba | Bb | G |
| januari | 6.000 | 4836 | 2700 | 6 | 5 | 4 | 8 | 8 | 8 |
| februari | 4.650 | 4680 | 2790 | 5 | 5 | 4 | 7 | 7 | 7 |
| maret | 4.500 | 4212 | 2745 | 5 | 5 | 4 | 7 | 7 | 7 |
| April | 3.675 | 4290 | 2700 | 4 | 5 | 4 | 6 | 6 | 6 |
| Mei | 4.200 | 3822 | 2880 | 5 | 4 | 4 | 7 | 7 | 7 |
| Juni | 5.250 | 3869 | 2862 | 5 | 4 | 4 | 7 | 7 | 7 |
| Juli | 5.175 | 3900 | 2880 | 5 | 4 | 4 | 7 | 7 | 7 |
| agustus | 5.400 | 3744 | 2925 | 5 | 4 | 4 | 7 | 7 | 7 |
| september | 5.100 | 3619 | 2745 | 5 | 4 | 4 | 7 | 7 | 7 |
| oktober | 4.800 | 3713 | 2790 | 5 | 4 | 4 | 7 | 7 | 7 |
| november | 4.650 | 3588 | 2700 | 4 | 4 | 4 | 7 | 7 | 7 |
| desember | 4.725 | 3432 | 2880 | 5 | 4 | 4 | 7 | 7 | 7 |
| Modal (Rp) | 581.250.000 | 477.048.000 | 335.970.000 | 2.950.000 | 2.600.000 | 2.400.000 | 38.237.500 | 37.619.000 | 30.505.800 |
| Jumlah modal keseluruhan | | | | | | Rp 1,508,580,300 | | | |
| Total Laba 1 tahun (2023) | | | | | | Rp 895,734,700. | | | |

Sumber: Data Penggunaan bahan baku (2024).

Keterangan:

Ba : Bedong Bayi tipe A Bb : Bedong Bayi tipe B G : Grita Bayi

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa penggunaan bahan baku produk bedong bayi A, bedong bayi B dan grita bayi menunjukkan perbedaan maka dari itu diperlukan perencanaan untuk menentukan seberapa banyak produk yang harus diproduksi dan analisis produksi pada produk bedong bayi tipe A, bedong bayi tipe B dan grita bayi agar keuntungan yang diperoleh dapat maksimal yaitu dengan melakukan analisis Linear programming menggunakan metode simpleks.

2. KAJIAN TEORITIS

a. Manajemen Operasi

Menurut Heizer, Render dan Munson (2017:4) “Manajemen Operasi adalah serangkaian kegiatan mengubah input menjadi output untuk menghasilkan nilai dalam sebuah produk atau jasa”. Manajemen Operasi adalah suatu usaha pengelolaan secara maksimal dalam penggunaan berbagai faktor produksi, mulai dari sumber daya manusia (SDM), mesin, peralatan, bahan mentah, dan faktor produksi lainnya dalam proses mengubahnya menjadi beragam produk barang atau jasa (Ambarwati dan Supardi,2020:19).

b. Linear Programming

Menurut G.A Silver, dan J.B Silver dalam Haming (2019 : 26) “Program linier didefinisikan sebagai suatu prosedur untuk mendapatkan nilai maksimum atau suatu fungsi tujuan linier yang dibatasi oleh fungsi kendala yang juga linier”. Program Linier merupakan cara untuk menyelesaikan masalah tentang bagaimana cara mendapatkan sumber daya yang tersedia dengan terbatas dengan tujuan mendapatkan nilai optimum artinya memaksimalkan atau meminimumkan fungsi tujuan (Maswarni dkk, 2019:13)

c. Metode simpleks

Menurut Altien J. Rindengan dan Yohanes A.R. Langi (2018: 31) “Metode simpleks adalah metode untuk mencari solusi optimal suatu model program linear dengan prinsip iterasi (pengulangan). Iterasi perhitungan dilakukan sampai diperoleh solusi yang optimal”. Menurut Heizer dan Render (2015:612) “Metode simpleks merupakan suatu algoritma atau serangkaian perintah yang digunakan untuk menguji titik sudut yang paling tinggi atau biaya yang paling rendah”. Metode simpleks adalah metode yang secara matematis dimulai dari pemecahan dasar yang feasible ke pemecahan dasar feasible lainnya yang dilakukan secara berulang sehingga mendapatkan hasil yang optimal (Hermawan dan Kartono, 2019:42)

d. Keuntungan

Menurut Ardianto (2019:100) “Laba merupakan kelebihan total pendapatan dibandingkan total bebannya, disebut juga pendapatan bersih atau net earning”. Menurut Harahap (2015:267) “Laba akuntansi adalah perbedaan antara realisasi penghasilan yang berasal dari transaksi perusahaan pada periode tertentu dikurangi dengan biaya yang dikeluarkan untuk mendapatkan biaya penghasilan itu”.

3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei pada UD SUMBERWARAS Karanganyar. Dengan menggunakan alat analisis linear programming metode simpleks melalui aplikasi POM QM for windows V5 dan dilakukannya penghitungan manual. Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data kualitatif dan kuantitatif.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. Data mesin produksi produk bedong bayi

| Faktor | X₁ | X₂ | X₃ | Kapasitas |
|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------|
| Mesin Jahit 1 | 15 menit | 10 menit | 10 menit | 420 menit |
| Mesin Jahit 2 | 15 menit | 9 menit | 10 menit | 420 menit |
| Mesin Obras 1 | 11 menit | 10 menit | 9 menit | 420 menit |
| Mesin Obras 2 | 13 menit | 10 menit | 7 menit | 420 menit |
| Mesin Cutting 1 | 5 menit | 15 menit | 15 menit | 300 menit |
| Mesin Cutting 2 | 5 menit | 14 menit | 15 menit | 300 menit |
| Laba | 94.370/doz | 110.848/doz | 51.185/doz | |

Sumber : Data UD SUMBER WARAS 2023 diolah (2024).

- a. Mengidentifikasi Variabel keputusan
 - 1) Bedong bayi A : X₁
 - 2) Bedong bayi B : X₂
 - 3) Grita Bayi C : X₃
- b. Menentukan fungsi tujuan
- c. Fungsi tujuan (Z) = 94.370 X₁ + 110.848 X₂ + 51.185 X₃

$$Z - 94.370 X_1 + 110.848 X_2 + 51.185 X_3 = 0$$
- d. Menentukan Fungsi kendala/hambatan, fungsi kendala yang digunakan adalah :
 - 1) Mesin jahit 1 : 15 X₁ + 10 X₂ + 10 X₃ < 420
 - 2) Mesin jahit 2 : 15 X₁ + 9 X₂ + 10 X₃ < 420
 - 3) Mesin obras 1 : 11 X₁ + 10 X₂ + 9 X₃ < 420
 - 4) Mesin obras 2 : 13 X₁ + 10 X₂ + 7 X₃ < 420
 - 5) Mesin cutting 1 : 5 X₁ + 15 X₂ + 15 X₃ < 300
 - 6) Mesin cutting 2 : 5 X₁ + 14 X₂ + 15 X₃ < 300
- e. Mengubah fungsi kendala dari pertidaksamaan menjadi persamaan
 - 1) 15 X₁ + 10 X₂ + 10 X₃ + S₁ = 420
 - 2) 15 X₁ + 9 X₂ + 10 X₃ + S₂ = 420
 - 3) 11 X₁ + 10 X₂ + 9 X₃ + S₃ = 420

- 4) $13 X_1 + 10 X_2 + 7 X_3 + S_4 = 420$
 5) $5 X_1 + 15 X_2 + 15 X_3 + S_5 = 300$
 6) $5 X_1 + 14 X_2 + 15 X_3 + S_6 = 300$
- f. Menyusun persamaan-persamaan kedalam tabel

Tabel 3. Tabel simpleks pertama

| V.D | Z | X1 | X2 | X3 | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | NK |
|-----------|---|---------|----------|---------|----|----|----|----|----|----|-----|
| Z | 1 | -94.370 | -110.848 | -51.185 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S1 | 0 | 15 | 10 | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 420 |
| S2 | 0 | 15 | 9 | 10 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 420 |
| S3 | 0 | 11 | 10 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 420 |
| S4 | 0 | 13 | 10 | 7 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 420 |
| S5 | 0 | 5 | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 300 |
| S6 | 0 | 5 | 14 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 300 |

Sumber : Data primer yang diolah (2024).

- g. Mencari Kolom kunci

Kolom kunci adalah kolom yang mempunyai nilai terkecil atau mempunyai nilai negatif paling besar. Pada tabel berikut yang mempunyai nilai negatif paling besar adalah kolom X2 yaitu -110.848.

Tabel 4. Penentuan kolom kunci X2

| V.D | Z | X1 | X2 | X3 | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | NK |
|-----------|---|---------|----------|---------|----|----|----|----|----|----|-----|
| Z | 1 | -94.370 | -110.848 | -51.185 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S1 | 0 | 15 | 10 | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 420 |
| S2 | 0 | 15 | 9 | 10 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 420 |
| S3 | 0 | 11 | 10 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 420 |
| S4 | 0 | 13 | 10 | 7 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 420 |
| S5 | 0 | 5 | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 300 |
| S6 | 0 | 5 | 14 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 300 |

Sumber : Data primer yang diolah (2024).

- h. Mencari Baris Kunci

Penentuan baris kunci dilakukan dengan membagi masing-masing nilai kolom (NK) dengan nilai kolom kunci.

$$\text{Indeks} = \frac{\text{Nilai pada kolom NK}}{\text{Nilai pada kolom Kunci}}$$

. Pada tabel yang memiliki nilai indeks terkecil

adalah baris S5 yaitu 20.

Tabel 5. Penentuan baris kunci x2

| V.D | Z | X1 | X2 | X3 | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | NK |
|-----|---|---------|----------|---------|----|----|----|----|----|----|-----|
| Z | 1 | -94.370 | -110.848 | -51.185 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S1 | 0 | 15 | 10 | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 420 |
| S2 | 0 | 15 | 9 | 10 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 420 |
| S3 | 0 | 11 | 10 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 420 |
| S4 | 0 | 13 | 10 | 7 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 420 |
| S5 | 0 | 5 | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 300 |
| S6 | 0 | 5 | 14 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 300 |

Sumber : Data primer yang diolah (2024).

Indeks :

$$420/10 = 42$$

$$420/9 = 46,6$$

$$420/10 = 42$$

$$420/10 = 42$$

$$\frac{300}{15} = 20$$

$$300/14 = 21,4$$

- i. Mengubah nilai baris kunci

Angka kunci diperoleh dari perpotongan kolom kunci dan baris kunci. Perpotongan dari kolom X2 dan S5 yaitu pada baris ke dua kolom ke tiga yaitu pada angka 20.

Tabel 6. Penentuan angka kunci X2

| V.D | Z | X1 | X2 | X3 | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | NK |
|-----|---|---------|----------|---------|----|----|----|----|-------|----|-----|
| Z | 1 | -94.370 | -110.848 | -51.185 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S1 | 0 | 15 | 10 | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 420 |
| S2 | 0 | 15 | 9 | 10 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 420 |
| S3 | 0 | 11 | 10 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 420 |
| S4 | 0 | 13 | 10 | 7 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 420 |
| S5 | 0 | 5 | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 300 |
| S6 | 0 | 5 | 14 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 300 |
| Z | | | | | | | | | | | |
| S1 | | | | | | | | | | | |
| S2 | | | | | | | | | | | |
| S3 | | | | | | | | | | | |
| S4 | | | | | | | | | | | |
| X2 | 0 | 0,333 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,067 | 0 | 20 |
| S6 | | | | | | | | | | | |

Sumber : Data primer yang diolah (2024).

j. Mengubah nilai diluar baris kunci

Nilai baru dari baris-baris yang bukan merupakan baris kunci dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\begin{pmatrix} \text{nilai} \\ \text{baris} \\ \text{baru} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \text{nilai} \\ \text{baris} \\ \text{lama} \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} \text{koefisien} \\ \text{pada} \\ \text{kolom kunci} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} \text{nilai} \\ \text{baris baru} \\ \text{kunci} \end{pmatrix}$$

Untuk baris Z pada tabel diatas dapat dihitung sebagai berikut :

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|----------|---------|--------|---|---|---|---|---------|---|-----------|
| | - | - | | | | | | | | |
| | (-94.370 | 110.848 | 51.185 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0) |
| -(- 110.848) | (0,333 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,067 | 0 | 20) |
| | - | 0 | 59.663 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.426,8 | 0 | 2.216.960 |
| | 57.457,6 | | | | | | | | | |

Untuk baris S1 sebagai berikut :

| | | | | | | | | | | |
|-------|--------|----|----|---|---|---|---|---------|---|------|
| | | | | | | | | | | |
| | (15 | 10 | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 420) |
| -(10) | (0,333 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,067 | 0 | 20) |
| | -11,67 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | -0,6667 | 0 | 220 |

Untuk baris S2 sebagai berikut :

| | | | | | | | | | | |
|------|--------|---|----|---|---|---|---|--------|---|------|
| | | | | | | | | | | |
| | (15 | 9 | 10 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 420) |
| -(9) | (0,333 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,067 | 0 | 20) |
| | 12,003 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | -0,603 | 0 | 240 |

Untuk baris S3 sebagai berikut :

| | | | | | | | | | | |
|-------|--------|----|----|---|---|---|---|-------|---|------|
| | | | | | | | | | | |
| | (11 | 10 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 420) |
| -(10) | (0,333 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,067 | 0 | 20) |
| | 7,62 | 0 | -1 | 0 | 0 | 1 | 0 | -0,67 | 0 | 220 |

Untuk baris S4 sebagai berikut :

| | | | | | | | | | | |
|-------|--------|----|----|---|---|---|---|-------|---|------|
| | | | | | | | | | | |
| | (13 | 10 | 7 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 420) |
| -(10) | (0,333 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,067 | 0 | 20) |
| | 9,67 | 0 | -3 | 0 | 0 | 0 | 1 | -0,67 | 0 | 220 |

Untuk baris S5 sebagai berikut :

| | | | | | | | | | | |
|-------|--------|----|----|---|---|---|---|--------|---|------|
| | | | | | | | | | | |
| | (5 | 14 | 15 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 300) |
| -(14) | (0,333 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,067 | 0 | 20) |
| | 0,338 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0,938 | 1 | 20 |

Kemudia data yang sudah dihitung tersebut dimasukan kedalam tabel:

Tabel 7. Nilai baru tabel ke 2

| V.D | Z | X1 | X2 | X3 | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | NK |
|-----|---|-----------|----------|---------|----|----|----|----|---------|----|-----------|
| Z | 1 | -94.370 | -110.848 | -51.185 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S1 | 0 | 15 | 10 | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 420 |
| S2 | 0 | 15 | 9 | 10 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 420 |
| S3 | 0 | 11 | 10 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 420 |
| S4 | 0 | 13 | 10 | 7 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 420 |
| S5 | 0 | 5 | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 300 |
| S6 | 0 | 5 | 14 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 300 |
| Z | 1 | -57.457,6 | 0 | 59.663 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.426,8 | 0 | 2.216.960 |
| S1 | 0 | -11,67 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | -0,6667 | 0 | 220 |
| S2 | 0 | 12,003 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | -0,603 | 0 | 240 |
| S3 | 0 | 7,62 | 0 | -1 | 0 | 0 | 1 | 0 | -0,67 | 0 | 220 |
| S4 | 0 | 9,67 | 0 | -3 | 0 | 0 | 0 | 1 | -0,67 | 0 | 220 |
| X2 | 0 | 0,333 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,067 | 0 | 20 |
| S6 | | 0,338 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0,938 | 1 | 20 |

Sumber : Data primer yang diolah (2024).

k. Melanjutkan langkah perbaikan

Selama masih ada nilai negatif pada baris Z maka harus mengulangi langkah perbaikan sampai diperoleh pemecahan optimal. Kalau tidak ada lagi nilai negatif pada baris Z maka alokasi itu sudah optimal.

l. Memilih kolom kunci

Pada tabel yang mempunyai nilai negatif paling besar adalah kolom X1 yaitu -57.457,6.

m. Memilih baris kunci

Membagi masing-masing nilai kolom (NK) dengan nilai kolom kunci. Indeks = (Nilai pada kolom NK)/(Nilai pada kolom Kunci). Pada tabel yang memiliki nilai indeks terkecil adalah baris S1 yaitu 18,8.

Tabel 8. Penentuan baris kunci X1

| V.D | Z | X1 | X2 | X3 | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | NK |
|-----|---|-----------|----|--------|----|----|----|----|---------|----|-----------|
| Z | 1 | -57.457,6 | 0 | 59.663 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.426,8 | 0 | 2.216.960 |
| S1 | 0 | -11,67 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | -0,6667 | 0 | 220 |
| S2 | 0 | 12,003 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | -0,603 | 0 | 240 |
| S3 | 0 | 7,62 | 0 | -1 | 0 | 0 | 1 | 0 | -0,67 | 0 | 220 |
| S4 | 0 | 9,67 | 0 | -3 | 0 | 0 | 0 | 1 | -0,67 | 0 | 220 |
| X1 | 0 | 0,333 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,067 | 0 | 20 |
| S6 | | 0,338 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0,938 | 1 | 20 |

Sumber : Data primer yang diolah (2024).

Indeks :

$$220/11,67 = 18,8$$

$$240/12,008 = 19,9$$

$$220/7,67 = 31,4$$

$$220/9,67 = 22,7$$

$$20/0,333 = 60,6$$

$$20/0,338 = 59,17$$

n. Mengubah nilai baris kunci

Perpotongan dari kolom X1 dan S1 yaitu pada baris ke dua kolom ke tiga yaitu pada angka -11,67.

Tabel 9. Penentuan angka kunci

| V.D | Z | X1 | X2 | X3 | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | NK |
|-----|---|-----------|----|--------|------|----|----|----|---------|----|-----------|
| Z | 1 | -57.457,6 | 0 | 59.663 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.426,8 | 0 | 2.216.960 |
| S1 | 0 | -11,67 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | -0,6667 | 0 | 220 |
| S2 | 0 | 12,003 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | -0,603 | 0 | 240 |
| S3 | 0 | 7,62 | 0 | -1 | 0 | 0 | 1 | 0 | -0,67 | 0 | 220 |
| S4 | 0 | 9,67 | 0 | -3 | 0 | 0 | 0 | 1 | -0,67 | 0 | 220 |
| X1 | 0 | 0,333 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,067 | 0 | 20 |
| S6 | | 0,338 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0,938 | 1 | 20 |
| Z | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,85 | 0 | 0 | 0 | -0,057 | 0 | 18,85 |
| X1 | | | | | | | | | | | |
| S2 | | | | | | | | | | | |
| S3 | | | | | | | | | | | |
| S4 | | | | | | | | | | | |
| X1 | | | | | | | | | | | |
| S6 | | | | | | | | | | | |

Sumber : Data primer yang diolah (2024).

o. Mengubah nilai diluar baris kunci

$$\begin{pmatrix} \text{nilai} \\ \text{baris} \\ \text{baru} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \text{nilai} \\ \text{baris} \\ \text{lama} \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} \text{koefisien} \\ \text{pada} \\ \text{kolom kunci} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} \text{nilai} \\ \text{baris baru} \\ \text{kunci} \end{pmatrix}$$

Untuk baris Z pada tabel diatas dapat di isi sebagai berikut :

$$\begin{array}{r} (-57.457,6 \quad 0 \quad 59.663 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 7.426,8 \quad 0 \quad 2.216.960) \\ -(- \quad (1 \quad 0 \quad 0 \quad 0,85 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad -0,057 \quad 0 \quad 18,85) \\ 57.457,6) \\ \hline -57.457,6 \quad 0 \quad 59.663 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 7.426,8 \quad 0 \quad 2.216.960 \end{array}$$

Untuk baris S2 sebagai berikut :

$$(12,003 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad -0,603 \quad 0 \quad 240)$$

| | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-----------|---|--------|------|---|---|---|---------|---|-----------|
| -(12,003) | (1 | 0 | 0 | 0,85 | 0 | 0 | 0 | -0,057 | 0 | 18,85) |
| <hr/> | | | | | | | | | | |
| | -57.457,6 | 0 | 59.663 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.426,8 | 0 | 2.216.960 |
| Untuk baris S3 sebagai berikut : | | | | | | | | | | |
| | 7,62 | 0 | -1 | 0 | 0 | 1 | 0 | -0,67 | 0 | 220 |
| -(7,62) | (1 | 0 | 0 | 0,85 | 0 | 0 | 0 | -0,057 | 0 | 18,85) |
| <hr/> | | | | | | | | | | |
| | -57.457,6 | 0 | 59.663 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.426,8 | 0 | 2.216.960 |
| Untuk baris S4 sebagai berikut : | | | | | | | | | | |
| | 9,67 | 0 | -3 | 0 | 0 | 0 | 1 | -0,67 | 0 | 220 |
| -(9,67) | (1 | 0 | 0 | 0,85 | 0 | 0 | 0 | -0,057 | 0 | 18,85) |
| <hr/> | | | | | | | | | | |
| | -57.457,6 | 0 | 59.663 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.426,8 | 0 | 2.216.960 |
| Untuk baris X1 sebagai berikut : | | | | | | | | | | |
| | 0,333 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,067 | 0 | 20 |
| -(0,333) | (1 | 0 | 0 | 0,85 | 0 | 0 | 0 | -0,057 | 0 | 18,85) |
| <hr/> | | | | | | | | | | |
| | -57.457,6 | 0 | 59.663 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.426,8 | 0 | 2.216.960 |
| Untuk baris S6 sebagai berikut : | | | | | | | | | | |
| | 0,338 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0,938 | 1 | 20 |
| -(0,338) | (1 | 0 | 0 | 0,85 | 0 | 0 | 0 | -0,057 | 0 | 18,85) |
| <hr/> | | | | | | | | | | |
| | -57.457,6 | 0 | 59.663 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.426,8 | 0 | 2.216.960 |

p. Tabel akhir

Tabel 10. Tabel akhir perhitungan

| V. D | Z | X1 | X2 | X3 | S1 | S 2 | S 3 | S 4 | S5 | S 6 | NK |
|---------|---|-------------------|-------------|-----------------|----|--------|--------|--------|---------|--------|-----------|
| Z | 1 | -94.370 | 110.84 8 | - 51.18 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S1 | 0 | 15 | 10 | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 420 |
| S2 | 0 | 15 | 9 | 10 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 420 |
| S3 | 0 | 11 | 10 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 420 |
| S4 | 0 | 13 | 10 | 7 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 420 |
| S5 | 0 | 5 | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 300 |
| S6 | 0 | 5 | 14 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 300 |
| Z | 1 | - 57.457, 6 | 0 | - 59.66 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.426,8 | 0 | 2.216.960 |
| S1 | 0 | -11,67 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | -0,6667 | 0 | 220 |
| S2 | 0 | 12,003 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | -0,603 | 0 | 240 |
| S3 | 0 | 7,62 | 0 | -1 | 0 | 0 | 1 | 0 | -0,67 | 0 | 220 |
| S4 | 0 | 9,67 | 0 | -3 | 0 | 0 | 0 | 1 | -0,67 | 0 | 220 |
| X1 | 0 | 0,333 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,067 | 0 | 20 |
| S6 | 0 | 0,338 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0,938 | 1 | 20 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|---|---|---|------------|--------------|---|---|---|--------------|---|------------------|
| Z | 1 | 0 | 0 | 59.66 3 | 48.838, 9 | 0 | 0 | 0 | 10.701, 8 | 0 | 3.300.024,4 5 |
| X1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,85 | 0 | 0 | 0 | -0,057 | 0 | 18,85 |
| S2 | 0 | 0 | 0 | 1 | -10,202 | 1 | 0 | 0 | 0,8117 | 0 | 13,743 |
| S3 | 0 | 0 | 0 | -1 | -6,51 | 0 | 1 | 0 | -0,232 | 0 | 7,42 |
| S4 | 0 | 0 | 0 | -3 | -8,21 | 0 | 0 | 1 | 0,118 | 0 | 37,72 |
| X1 | 0 | 0 | 0 | 1 | -0,283 | 0 | 0 | 0 | 0,085 | 0 | 13,722 |
| S6 | 0 | 0 | 0 | 1 | -0,287 | 0 | 0 | 0 | 0,918 | 1 | 13,6287 |

Sumber : Data primer yang diolah (2024).

- q. Memastikan elemen baris fungsi (Z) tidak ada yang bernilai negatif. Apabila masih ada yang bernilai negatif, kembali dilakukan pencarian kolom kunci dan seterusnya. Hasil perhitungan elemen baris fungsi diatas sudah tidak memiliki hasil yang negatif maka perhitungan sudah selesai.

Analisis Menggunakan POM-QM V5.2

Tabel 11. Analisis Linear Programming POM-QM V5.2

Linear Programming Result 2024

| | X1 | X2 | X3 | | RHS | Dual |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|----|------------|-------------|
| Maximize | 94370 | 110848 | 51185 | | | |
| mesin jahit 1 | 15 | 10 | 10 | <= | 420 | 4921.77 |
| mesin jahit 2 | 15 | 9 | 10 | <= | 420 | 0 |
| mesin obras 1 | 11 | 10 | 9 | <= | 420 | 0 |
| mesin obras 2 | 13 | 10 | 7 | <= | 420 | 0 |
| mesin cutting 1 | 5 | 15 | 15 | <= | 300 | 4108.69 |
| mesin cutting 2 | 5 | 14 | 15 | <= | 300 | 0 |
| Solution | 18.86 | 13.71 | 0 | | 3299750.0 | |

Tabel 12. Solution list

| Variable | Status | Value |
|-------------------|---------------|--------------|
| X1 | Basic | 18.86 |
| X2 | Basic | 13.71 |
| X3 | NONBasic | 0 |
| slack 1 | NONBasic | 0 |
| slack 2 | Basic | 13.71 |
| slack 3 | Basic | 75.43 |
| slack 4 | Basic | 37.71 |
| slack 5 | NONBasic | 0 |
| slack 6 | Basic | 13.71 |
| Optimal Value (Z) | | 3299750.0 |

Tabel 13. Solution list

| | | | | | | | | | | | |
|-------------|---------|--------------|-------------|---------|---------|-------------|---|---|---|-------------|---|
| Iteration 1 | | | | | | | | | | | |
| 0 | slack 1 | 420 | 15 | 10 | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | slack 2 | 420 | 15 | 9 | 10 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | slack 3 | 420 | 11 | 10 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | slack 4 | 420 | 13 | 10 | 7 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | slack 5 | 300 | 5 | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | slack 6 | 300 | 5 | 14 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | zj | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | cj-zj | | 94,370 | 110,848 | 51,185 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Iteration 2 | | | | | | | | | | | |
| 0 | slack 1 | 220 | 11.6667 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | -0.6667 | 0 |
| 0 | slack 2 | 240 | 12 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | -0.6 | 0 |
| 0 | slack 3 | 220 | 7.6667 | 0 | -1 | 0 | 0 | 1 | 0 | -0.6667 | 0 |
| 0 | slack 4 | 220 | 9.6667 | 0 | -3 | 0 | 0 | 0 | 1 | -0.6667 | 0 |
| 110848 | X2 | 20 | 0.3333 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0667 | 0 |
| 0 | slack 6 | 20 | 0.3333 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.9333 | 1 |
| | zj | 2,216,960 | 36949.33 | 110848 | 110848 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7389.87 | 0 |
| | cj-zj | | 57,420.6667 | 0 | -59,663 | 0 | 0 | 0 | 0 | -7,389.8667 | 0 |
| Iteration 3 | | | | | | | | | | | |
| 94370 | X1 | 18.8571 | 1 | 0 | 0 | 0.0857 | 0 | 0 | 0 | -0.0571 | 0 |
| 0 | slack 2 | 13.7143 | 0 | 0 | 1 | -1.0286 | 1 | 0 | 0 | 0.0857 | 0 |
| 0 | slack 3 | 75.4286 | 0 | 0 | -1 | -0.6571 | 0 | 1 | 0 | -0.2286 | 0 |
| 0 | slack 4 | 37.7143 | 0 | 0 | -3 | -0.8286 | 0 | 0 | 1 | -0.1143 | 0 |
| 110848 | X2 | 13.7143 | 0 | 1 | 1 | -0.0286 | 0 | 0 | 0 | 0.0857 | 0 |
| 0 | slack 6 | 13.7143 | 0 | 0 | 1 | -0.0286 | 0 | 0 | 0 | -0.9143 | 1 |
| | zj | 3,299,749.75 | 94370 | 110848 | 110848 | 4921.77 | 0 | 0 | 0 | 4108.69 | 0 |
| | cj-zj | | 0 | 0 | -59,663 | -4,921.7714 | 0 | 0 | 0 | -4,108.6857 | 0 |

Sumber : Data primer yang diolah (2024).

5. PEMBAHASAN

Dari analisis perhitungan maka UD SUMBERWARAS di Karanganyar harus memproduksi Bedong Bayi A (X1) sebanyak 19 dusin/hari dan Bedong Bayi B (X2) sebanyak 14 dusin/hari yang mana jika di jumlahkan selama satu tahun maka UD SUMBERWARAS di Karanganyar harus menghasilkan produk Bedong bayi A (X1) sebanyak 5.928 dusin dan Bedong bayi B (X2) sebanyak 4.368 dusin sehingga akan dicapai laba maksimum yaitu sebesar Rp. 1.043.609.424 maka H1 yang menyatakan “Jumlah optimum produksi bedong bayi di UD SUMBERWARAS menghasilkan produk bedong bayi A sebanyak 4.500 dusin, bedong bayi B sebanyak 4.000 dusin dan grita bayi sebanyak 4.000 dusin” dan H2 yang menyatakan “Jumlah keuntungan maksimum yang diperoleh UD SUMBERWARAS di Karanganyar sebesar Rp.1.300.000.000” tidak terbukti.

6. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa jumlah optimum yang harus diproduksi oleh UD SUMBER WARAS di Karanganyar adalah produk bedong bayi tipe a (X1) sebanyak 5.928 dusin dan produk bedong bayi tipe b (X2) sebanyak 4.368 dusin dengan adanya jumlah optimum produk pada analisis tersebut maka hipotesis 1 yang berbunyi “Diduga jumlah optimum produksi Bedong bayi di UD SUMBERWARAS tahun 2024 menghasilkan produk Bedong bayi A sebanyak 4.500 dusin atau 54.000 unit, Bedong bayi B sebanyak 4.000 dusin atau 48.000 dan Grita Bayi sebanyak 4.000 dusin atau 48.000 unit” tidak terbukti kebenarannya.

Dari kombinasi produk akan diperoleh total laba yaitu sebesar Rp. 1.043.609.424, oleh karena itu dengan adanya laba maksimum dari analisis data tersebut maka hipotesis 2 yang berbunyi “Diduga jumlah keuntungan maksimum yang akan diperoleh oleh UD SUMBERWARAS di Karanganyar sebesar Rp 850.000.000” tidak terbukti kebenarannya.

Berdasarkan kesimpulan, maka saran yang dapat diberikan yaitu diharapkan perhitungan linear programming dengan metode simpleks ini dapat membantu UD SUMBER WARAS di Karanganyar dalam memaksimalkan keuntungan dari sumber daya yang dimiliki dan dapat memberi gambaran pengambilan keputusan. Disarankan untuk peneliti selanjutnya dapat mengembangkan perhitungan linear programming metode simpleks dengan perhitungan metode lainya agar lebih lengkap dan bervariasi.

DAFTAR REFERENSI

- Altien, A.R. Langi Yohanes. 2018. *Program Linear*. Patra Media Grafindo. Bandung.
- Ardhianto, Wildana Nur. 2019. *Buku Sakti Pengantar Akuntansi*. Quaddrant. Yogyakarta.
- Dully, Chrishye Kusuma, E. Widjayanti, Sunarso. 2022. "Analisis Linear programming untuk Optimalisasi Laba dengan Metode Simpleks pada UD Makmur Lestari di Karanganyar". *Jurnal Ekonomi dan Kewirausahaan*. Vol. 22, No. 3. September. hlm. 262-270.
- Haming, 2019. *Operation Reasearch Teknik Pengambilan Keputusan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Hani, dan Harahap, Erwin. 2021. "Optimasi Produksi T-Shirt Menggunakan Metode Simpleks". *Jurnal Matematika*. Vol. 20, No. 02. November. hlm. 27-32.
- Harahap, Sofyan Syafri. 2015. *Analisis kritis atas laporan keuangan/Sofyan Safri Harahap*. Rajawali Press. Jakarta.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. 2017. *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management*. Pearson Education Limited. Edinburgh.
- Heizer, Jay and Render Barry. 2015. *Manajemen Operasi:Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan. Edisi Sebelas*. Salemba Empat. Jakarta.
- Heizer, Jay, B. Render dan C. Munson. 2016. *Manajemen Operasi. Edisi Sebelas*. Salemba Empat. Jakarta.
- Hutauruk, et all. 2023. "Solving the Problem of Profit Maximization in Najwa Sewing House Textile Business in Salatiga". *Mathematical Journal of Modelling and Forecasting*. Vol. 1, No. 1. June. hlm. 48-55.
- Maswarni, Hermawan, dan Kartono. 2019. *Riset Operasi*. Unpam Press. Tangerang Selatan-Banten.
- Ruminta. 2014. *Matriks Persamaan Linier dan Pemrograman Linier, Edisi Revisi*. Rekayasa Sains. Bandung.
- Shakirullah, M. U. Ahammad, dan M. F. Uddin. 2020. "Profit Optimization of an Apparel Industry in Bangladesh by Linear Programming Model". *American Journal of Applied Mathematics*. Vol. 8, No. 4. Januari. hlm. 182-189.
- Susanto, dan M. Z. Ramadhani. 2021. "Optimalisasi penghasilan pada perusahaan konveksi "x", dengan menentukan komposisi banyak unit kaos olahraga berbahan drivit, katun combet 30 dan oscar". *Journal Power Of Sports*. Vol. 4, No. 1. April. hlm. 29-36.