



Optimasi Produksi Payung Geulis Menggunakan Model Program Linier pada Pengrajin Payung Geulis di Kota Tasikmalaya

Wiwin ^{1*}, Mayla Fatimatuzzahra ², Cayla Athaillah ³, Nurul Azizah ⁴, Depi Ardian Nugraha ⁵

^{1,2,3,4,5} Universitas Siliwangi Kota Tasikmalaya, Indonesia

*Corresponding Author: 232151112@student.unsil.ac.id

Submitted: 05 December 2025 | Revised: 01 January 2026 | Accepted: 02 January 2026

Abstrak

Produksi payung geulis sebagai salah satu kerajinan tradisional Tasikmalaya masih banyak dilakukan secara intuitif tanpa mempertimbangkan efisiensi penggunaan modal, bahan baku, dan waktu kerja. Kondisi ini menyebabkan pengrajin sering mengalami ketidaktepatan dalam menentukan jumlah produksi sehingga keuntungan yang diperoleh belum maksimal. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan strategi produksi yang paling menguntungkan melalui penerapan model program linear dengan metode Simpleks. Pendekatan pemodelan matematika digunakan untuk menggambarkan keterbatasan sumber daya yang dialami pengrajin, meliputi modal, ketersediaan bahan baku, serta kapasitas pengerjaan. Data dikumpulkan melalui observasi langsung dan wawancara, kemudian disusun ke dalam variabel keputusan yang terdiri atas jumlah payung ukuran besar, sedang, dan kecil. Fungsi tujuan diformulasikan untuk memaksimalkan keuntungan, sementara kendala dibentuk berdasarkan konsumsi bahan baku, penggunaan modal, dan durasi produksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa solusi optimal bersifat dinamis dan bergantung pada nilai keuntungan per unit setiap jenis payung. Pada skenario pertama, dengan struktur batasan yang berbeda menghasilkan nilai maksimum sebesar Rp 6.000.000 ketika diproduksi 400 unit payung ukuran besar. Pada skenario kedua, dengan struktur keuntungan tertentu, nilai maksimum sebesar Rp 34.800.000 dicapai ketika seluruh produksi difokuskan pada payung ukuran kecil sebanyak 2.320 unit. Perbedaan hasil ini menunjukkan bahwa program linear mampu menyusun strategi produksi yang paling efisien pada setiap kondisi sumber daya. Dengan demikian, metode Simpleks terbukti efektif sebagai alat bantu pengambilan keputusan bagi pengrajin untuk meningkatkan keuntungan secara rasional dan terukur.

Kata Kunci: Program linear, metode simpleks, optimasi produksi, payung geulis, UMKM

Abstract

The production of payung geulis, a traditional craft from Tasikmalaya, is still largely carried out intuitively without considering the efficiency of capital use, raw materials, and working time. This condition often leads artisans to inaccuracies in determining production quantities, resulting in profits that are not yet optimal. This study aims to determine the most profitable production strategy through the application of a linear programming model using the Simplex method. A mathematical modeling approach was employed to describe the resource constraints faced by artisans, including capital limitations, raw material availability, and production capacity. Data were collected through direct observation and interviews, then formulated into decision variables representing the number of large, medium, and small umbrellas to be produced. The objective function was designed to maximize profit, while the constraints were developed based on material consumption, capital allocation, and production duration. The results indicate that the optimal solution is dynamic and depends on the profit per unit of each product type. In the first scenario, with a particular set of constraints, a maximum profit of Rp 6,000,000 is achieved when 400 large umbrellas are produced. In the second scenario, with a different profit structure, the maximum value of Rp 34,800,000 is obtained when production is entirely focused on small umbrellas totaling 2,320 units. These differences demonstrate that linear programming can determine the most efficient production strategy under varying resource conditions. Thus, the Simplex method proves to be an effective decision-support tool for artisans seeking to enhance profitability in a rational and measurable manner.

Keywords: Linear programming, simplex method, production optimization, payung geulis, MSMEs



PENDAHULUAN

UMKM merupakan salah satu sektor penting dalam pengembangan ekonomi nasional, terutama dalam menciptakan lapangan kerja, meningkatkan pendapatan masyarakat, serta menjaga stabilitas ekonomi daerah. Namun, banyak UMKM masih menghadapi permasalahan terkait efektivitas produksi dan pemanfaatan sumber daya. Keputusan produksi sering kali ditentukan berdasarkan estimasi dan pengalaman tanpa analisis kuantitatif yang memadai, sehingga berdampak pada pemborosan bahan baku, ketidakefisienan biaya, serta keuntungan yang tidak optimal. Pramono dan Sulistyowati (2020) menyatakan bahwa rendahnya produktivitas UMKM sebagian besar dipengaruhi oleh lemahnya perencanaan berbasis data dan perhitungan kapasitas yang sistematis.

Salah satu UMKM yang mengalami permasalahan serupa adalah pengrajin payung geulis di Kota Tasikmalaya. Payung geulis merupakan kerajinan khas Tasikmalaya yang memiliki nilai seni tinggi, proses produksi yang detail, serta permintaan pasar yang relatif stabil. Studi Muslim dan Prabawati (2020) menunjukkan bahwa proses produksi payung geulis melibatkan berbagai tahap seperti pengecatan, penjahitan, pelukisan, dan perakitan, yang masing-masing membutuhkan bahan baku dan waktu pengrajin yang cukup besar. Namun, sebagian besar pengrajin masih menentukan jumlah produksi berdasarkan perkiraan kebutuhan harian tanpa mempertimbangkan optimalisasi penggunaan modal, bahan baku, dan tenaga kerja. Akibatnya, Syamsudin (2021) melaporkan bahwa UMKM kerajinan di Tasikmalaya mengalami *inefficiency* lebih dari 25% akibat ketidaktepatan perencanaan produksi.

Secara ilmiah, permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan pendekatan pemodelan matematika, khususnya *program linear* (Linear Programming). Menurut Hidayah et al. (2019), program linear merupakan metode optimasi yang efektif untuk memaksimalkan keuntungan atau meminimalkan biaya dalam kondisi sumber daya yang terbatas. Hidayat dan Wibowo (2019) juga menegaskan bahwa penerapan program linear pada UMKM terbukti meningkatkan efisiensi dan menghasilkan keputusan produksi yang lebih terukur. Selain itu, Widyaningsih et al. (2021) menemukan bahwa optimasi berbasis model matematika dapat meningkatkan efisiensi produksi UMKM hingga 20–30%.

Berdasarkan urgensi tersebut, diperlukan suatu model matematis yang mampu membantu pengrajin payung geulis dalam menentukan kombinasi jumlah produksi yang paling menguntungkan dengan tetap memperhatikan keterbatasan modal, bahan baku, dan waktu kerja. Pendekatan program linear dipilih karena dapat mengakomodasi berbagai kendala produksi dan menghasilkan solusi optimal secara sistematis. Penelitian ini difokuskan untuk membangun model program linear dengan tujuan memaksimalkan keuntungan produksi tiga jenis payung geulis, yaitu ukuran besar, sedang, dan kecil.

Secara khusus, tujuan penelitian ini adalah: (1) menyusun model program linear yang merepresentasikan kondisi produksi pengrajin payung geulis di Tasikmalaya, (2) menentukan jumlah optimal produksi setiap jenis payung agar keuntungan maksimum dapat dicapai berdasarkan keterbatasan modal dan bahan baku, dan (3) menganalisis efektivitas model optimasi dibandingkan metode perencanaan intuitif yang selama ini digunakan oleh pengrajin. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada peningkatan efisiensi

produksi UMKM serta menjadi referensi bagi pelaku usaha maupun peneliti dalam mengembangkan model optimasi pada sektor kerajinan tradisional.

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan pendekatan *mathematical modeling* atau pemodelan matematika. Penelitian berfokus pada pembangunan model optimasi berupa Program Linear untuk menentukan kombinasi produksi payung geulis yang menghasilkan keuntungan maksimal. Pendekatan ini digunakan karena dapat menggambarkan kondisi nyata proses produksi yang melibatkan keterbatasan modal, bahan baku, dan waktu, serta memungkinkan dilakukannya analisis solusi optimal secara sistematis.

Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober–November 2025. Tempat penelitian adalah sentra pengrajin Payung Geulis di Kota Tasikmalaya, Jawa Barat. Pengumpulan data dilakukan secara langsung melalui observasi produksi dan wawancara dengan pengrajin yang menjadi mitra penelitian.

Target/Subjek Penelitian

Target penelitian ini adalah proses produksi payung geulis yang dilakukan oleh UMKM pengrajin lokal di Tasikmalaya. Subjek penelitian terdiri dari satu unit usaha pengrajin payung geulis yang memproduksi tiga kategori produk: payung ukuran besar, sedang, dan kecil. Pengrajin tersebut dipilih karena memiliki proses produksi rutin, data penggunaan bahan baku yang dapat diamati, serta struktur biaya yang jelas sehingga memungkinkan dilakukan analisis pemodelan secara komprehensif.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan berikut:

1. Identifikasi Masalah

Pengrajin payung geulis di Kota Tasikmalaya menghadapi kendala dalam mencapai keuntungan yang optimal karena keputusan jumlah produksi masih didasarkan pada perkiraan tanpa analisis matematis. Cara tersebut membuat penggunaan modal, bahan baku, serta waktu pengrajaan menjadi kurang efisien. Di sisi lain, pengrajin juga berhadapan dengan batasan sumber daya seperti ketercukupan kain satin, jumlah kerangka payung, serta modal dan jam kerja yang harus dikelola dengan tepat. Dengan adanya keterbatasan tersebut, permasalahan utama yang perlu dipecahkan adalah menetapkan jumlah produksi untuk setiap jenis payung besar, sedang, dan kecil yang memberikan keuntungan tertinggi namun tetap sesuai dengan kondisi sumber daya yang tersedia.

2. Pengumpulan Data

Mengumpulkan data kuantitatif meliputi:

- harga bahan baku dan jumlah ketersediaannya,
- biaya tenaga kerja,
- waktu produksi per unit,
- keuntungan bersih per unit masing-masing ukuran payung,

- jumlah permintaan dan pola produksi sebelumnya.
3. Definisi Variabel Keputusan
Menentukan variabel keputusan (X_1 , X_2 , X_3) yang mewakili jumlah payung besar, sedang, dan kecil yang diproduksi per bulan.
4. Perumusan Model Program Linear
- Menentukan fungsi tujuan (memaksimalkan keuntungan).
 - Menyusun fungsi kendala berdasarkan modal, kain satin, kerangka, waktu produksi, serta batasan non-negatif.
5. Penyelesaian Model
Menyelesaikan model menggunakan metode Simpleks, baik secara manual maupun menggunakan tabel iterasi untuk menentukan solusi optimal.
6. Analisis Solusi
Menganalisis hasil optimasi dan membandingkannya dengan strategi produksi intuitif yang dilakukan pengrajin selama ini.
7. Interpretasi dan Validasi
Menafsirkan makna solusi dalam konteks produksi payung geulis, kemudian melakukan validasi dengan pengrajin untuk memastikan kesesuaian model dengan kondisi nyata.

Instrumen Penelitian

Jenis data yang digunakan meliputi data primer dan sekunder.

- Data primer diperoleh dari wawancara langsung dengan pengrajin, observasi proses produksi, dan pencatatan penggunaan bahan baku.
- Data sekunder mencakup catatan biaya produksi, harga bahan baku, serta laporan penjualan bulanan yang disediakan pengrajin.

Instrumen penelitian terdiri dari lembar wawancara, tabel pencatatan bahan baku, tabel struktur biaya, serta model matematis berbasis Program Linear yang digunakan untuk analisis optimasi.

Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui:

- Observasi langsung pada proses produksi untuk mencatat jumlah bahan baku dan waktu pengerjaan.
- Wawancara terstruktur dengan pemilik dan pekerja untuk memperoleh informasi mengenai biaya, hambatan produksi, dan metode pemilihan jumlah produksi sebelumnya.
- Dokumentasi untuk mengumpulkan data historis produksi, harga bahan, serta profit tiap unit.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis optimasi dengan metode Program Linear.

Tahapan analisis meliputi:

- 1) Penyusunan fungsi tujuan untuk memaksimalkan keuntungan total.
- 2) Perumusan kendala berdasarkan modal, ketersediaan bahan baku, tenaga kerja, serta waktu produksi.

- 3) Konversi model ke bentuk standar Simpleks dengan penambahan variabel slack.
- 4) Penyusunan tabel Simpleks awal berdasarkan fungsi tujuan dan kendala.
- 5) Iterasi metode Simpleks untuk menentukan variabel masuk dan variabel keluar hingga diperoleh nilai Z maksimum.
- 6) Interpretasi hasil untuk menentukan kombinasi produksi optimal yang dapat diterapkan pengrajin.

Hasil analisis kemudian dibandingkan dengan strategi produksi intuitif yang selama ini digunakan. Perbandingan ini digunakan untuk menilai efektivitas model program linear dalam meningkatkan keuntungan serta efisiensi penggunaan sumber daya.

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian ini diperoleh dari proses pemodelan matematika menggunakan Program Linear dengan tujuan memaksimalkan keuntungan produksi payung geulis pada pengrajin di Kota Tasikmalaya. Data awal diperoleh melalui observasi dan wawancara terkait jumlah bahan baku, biaya produksi, waktu pengerjaan, serta keuntungan per unit dari masing-masing ukuran payung. Berdasarkan data tersebut, disusun model matematis yang terdiri dari fungsi tujuan dan beberapa fungsi kendala terkait modal, kain satin, kerangka payung, serta waktu kerja.

Setelah model program linear dirumuskan, penyelesaian dilakukan menggunakan metode Simpleks. Proses ini menghasilkan nilai optimal untuk setiap variabel keputusan, yaitu jumlah payung ukuran besar (X_1), sedang (X_2), dan kecil (X_3) yang harus diproduksi untuk memperoleh keuntungan maksimum. Hasil iterasi metode Simpleks menunjukkan bahwa variabel X_1 (payung ukuran besar) menjadi variabel basis utama yang memberikan kontribusi peningkatan keuntungan terbesar dibandingkan variabel lainnya.

Berikut ini disajikan data hasil produksi aktual pengrajin serta hasil rekomendasi model optimasi yang diperoleh:

Tabel 1. Data Produksi Aktual Pengrajin PerBulan

| No. | Ukuran | Jumlah Produksi | Keuntungan Perunit | Total Keuntungan |
|--------------|--------|-----------------|--------------------|------------------|
| 1. | Besar | 80 | 15.000 | 1.200.000 |
| 2. | Sedang | 120 | 15.000 | 1.800.000 |
| 3. | Kecil | 200 | 15.000 | 3.000.000 |
| Jumlah Total | | | | 6.000.000 |

Sementara itu, hasil perhitungan Program Linear melalui metode Simpleks memperoleh kombinasi produksi optimal sebagai berikut:

- Fungsi tujuan
Dengan tujuannya yaitu memaksimalkan total keuntungan (Z)
Keuntungan payung ukuran besar = 15.000 X_1
Keuntungan payung ukuran sedang = 15.000 X_2
Keuntungan payung ukuran kecil = 15.000 X_3
Maka fungsi tujuanngan adalah: $Z= 15.000X_1 + 15.000X_2 + 15.000X_3$
- Fungsi kendala
 - a) Kendala modal produksi (diluar keuntungan)
 $60.000X_1 + 45.000X_2 + 35.000X_3 \leq 35.000.000$
 - b) Kendala kain satin: tidak boleh melebihi persediaan yang ada

$$X_1 + 0,5X_2 + 0,25X_3 \leq 580$$

- c) Kendala kerangka: jumlah kerangka yang digunakan maksimal 400 unit.
 $X_1 + X_2 + X_3 \leq 400$
- d) Kendala waktu: setiap payung memerlukan waktu 4 jam penggeraan, dengan total 1.600 jam
 $4X_1 + 4X_2 + 4X_3 \leq 1.600 \rightarrow X_1 + X_2 + X_3 \leq 400$
- e) Variabel non-negatif: jumlah payung yang diproduksi tidak boleh negatif
 $X_1 + X_2 + X_3 \geq 0$

Penyelesaian:

$$Z : 15.000X_1 + 15.000X_2 + 15.000X_3$$

$$d.p : 12X_1 + 9X_2 + 7X_3 \leq 7.000$$

$$X_1 + 0,5X_2 + 0,25X_3 \leq 580$$

$$X_1 + X_2 + X_3 \leq 400$$

$$X_1 + X_2 + X_3 \leq 4.000$$

$$X_1 = X_2 = X_3 \geq 0$$

Lp standar

$$d.p : 12X_1 + 9X_2 + 7X_3 + S_1 = 7.000$$

$$X_1 + 0,5X_2 + 0,25X_3 + S_2 = 580$$

$$X_1 + X_2 + X_3 + S_3 = 400$$

$$X_1 + X_2 + X_3 + S_4 = 4.000$$

$$Z : 15.000X_1 + 15.000X_2 + 15.000X_3 + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3 + 0S_4$$

Tabel 2. Simpleks 1

| CB | VDB | $\frac{C_j}{b}$ | 15.000 X1 | 15.000 X2 | 15.000 X3 | 0 S1 | 0 S2 | 0 S3 | 0 S4 | Indeks |
|--------------------------------|-----|-----------------|--------------|--------------|---------------|---------|---------|---------|---------|------------------|
| 0 | S1 | 7.000 | 12 | 9 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | $\frac{1750}{3}$ |
| 0 | S2 | 580 | 1 | 1/2 | $\frac{1}{4}$ | 0 | 1 | 0 | 0 | 580 |
| 0 | S3 | 400 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 400 |
| 0 | S4 | 4.000 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4.000 |
| Z _j -C _j | | 0 | -15.000 | -15.000 | -15.000 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

Tabel 3. Simpleks 2

| CB | VDB | $\frac{C_j}{b}$ | 15.000 X1 | 15.000 X2 | 15.000 X3 | 0 S1 | 0 S2 | 0 S3 | 0 S4 |
|--------------------------------|-----|-----------------|--------------|----------------|----------------|---------|---------|---------|---------|
| 0 | S1 | 2.200 | 0 | -3 | -5 | 1 | 1 | -12 | 0 |
| 0 | S2 | 180 | 0 | $\frac{-1}{2}$ | $\frac{-3}{4}$ | 0 | 0 | -1 | 0 |
| 15.000 | X1 | 400 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | S4 | 3.600 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 | 1 |
| Z _j -C _j | | 6.000.000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15.000 | 0 |

Maka diperoleh nilai maksimumnya adalah 6.000.000 dengan $X_1 = 400$

Hasil optimasi menunjukkan bahwa produksi optimal adalah memfokuskan seluruh produksi pada payung ukuran besar, yaitu sebanyak 400 unit. Kombinasi ini memenuhi semua kendala yang tersedia, seperti keterbatasan modal Rp 35.000.000, ketersediaan bahan baku, serta alokasi waktu kerja. Produksi ukuran sedang dan kecil tidak direkomendasikan dalam solusi optimal karena rasio keuntungan terhadap konsumsi modal dan bahan bakunya lebih rendah dibandingkan payung besar.

Misal: keuntungan $X_1 = 15.000$, $X_2 = 20.000$, dan $X_3 = 15.000$

Tabel 4. simpleks 1

| CB | VDB | $\frac{C_j}{b}$ | 15.000 X1 | 20.000 X2 | 15.000 X3 | 0 S1 | 0 S2 | 0 S3 | 0 S4 | Indeks |
|-------------|-----|-----------------|--------------|---------------|---------------|---------|---------|---------|---------|------------------|
| 0 | S1 | 7.000 | 12 | 9 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | <u>1750</u> 3 |
| 0 | S2 | 580 | 1 | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{4}$ | 0 | 1 | 0 | 0 | 580 |
| 0 | S3 | 400 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 400 |
| 0 | S4 | 4.000 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4.000 |
| $Z_j - C_j$ | | 0 | -15.000 | -20.000 | -15.000 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

Tabel 5. simpleks 2

| CB | VDB | $\frac{C_j}{b}$ | 15.000 X1 | 20.000 X2 | 15.000 X3 | 0 S1 | 0 S2 | 0 S3 | 0 S4 | Indeks |
|-------------|-----|-----------------|--------------|--------------|---------------|---------|---------|---------|---------|--------|
| 0 | S1 | -3.440 | -6 | 0 | $\frac{5}{2}$ | 1 | -18 | 0 | 0 | - |
| 20.000 | X2 | 1.160 | 2 | 1 | $\frac{1}{2}$ | 0 | 2 | 0 | 0 | 580 |
| 0 | S3 | -760 | -1 | 0 | $\frac{1}{2}$ | 0 | -2 | 1 | 0 | - |
| 0 | S4 | 2.840 | -1 | 0 | $\frac{1}{2}$ | 0 | -2 | 0 | 1 | 1.420 |
| $Z_j - C_j$ | | 23.200.000 | 25.000 | 0 | -15.000 | 0 | 40.000 | 0 | 0 | |

Tabel 6. Simpleks 3

| CB | VDB | $\frac{C_j}{b}$ | 15.000 X1 | 20.000 X2 | 15.000 X3 | 0 S1 | 0 S2 | 0 S3 | 0 S4 |
|-------------|-----|-----------------|--------------|--------------|--------------|---------|---------|---------|---------|
| 0 | S1 | -6.920 | -12 | -3 | 0 | 1 | -24 | 0 | 0 |
| 15.000 | X3 | 2.320 | 4 | 2 | 1 | 0 | 4 | 0 | 0 |
| 0 | S3 | -1.920 | -3 | -1 | 0 | 0 | -4 | 1 | 0 |
| 0 | S4 | 1.680 | -3 | -1 | 0 | 0 | -4 | 0 | 1 |
| $Z_j - C_j$ | | 34.800.000 | 45.000 | 10.000 | 0 | 0 | 60.000 | 0 | 0 |

Maka diperoleh nilai maksimumnya adalah 34.800.000 dengan $X_3 = 2.320$

Keuntungan per unit untuk setiap jenis payung ditetapkan sebesar $X_1 = \text{Rp } 15.000$, $X_2 = \text{Rp } 20.000$, dan $X_3 = \text{Rp } 15.000$. Dengan struktur keuntungan tersebut, model Program Linear menghasilkan nilai maksimum sebesar Rp 34.800.000, yang diperoleh ketika seluruh kapasitas produksi diarahkan pada payung ukuran kecil, yaitu $X_3 = 2.320$ unit

PEMBAHASAN

Pembahasan dalam penelitian ini berfokus pada bagaimana hasil optimasi menggunakan metode Simpleks mampu memberikan solusi atas permasalahan utama, yakni menentukan kombinasi produksi payung geulis yang menghasilkan keuntungan terbesar dengan tetap memperhatikan keterbatasan sumber daya. Analisis terhadap dua skenario menunjukkan bahwa perubahan pada keuntungan per unit serta struktur batasan sumber daya berpengaruh langsung terhadap solusi optimal yang diperoleh. Temuan ini menegaskan bahwa program linear bekerja berdasarkan efisiensi penggunaan sumber daya, bukan semata-mata pada besar kecilnya keuntungan per unit.

Pada skenario pertama, perubahan pada batasan dan parameter keuntungan menghasilkan nilai maksimum sebesar Rp 6.000.000 ketika seluruh produksi diarahkan pada payung ukuran besar sebanyak 400 unit. Kondisi ini mengindikasikan bahwa payung ukuran besar memiliki kombinasi terbaik antara keuntungan per unit, kebutuhan bahan baku, dan waktu penggeraan. Hasil perhitungan nilai $Z_j - C_j$ pada proses iterasi Simpleks juga memperlihatkan bahwa variabel X_1 memberikan kontribusi peningkatan terbesar terhadap fungsi tujuan sehingga secara konsisten terpilih sebagai variabel masuk. Temuan ini selaras dengan penelitian Widyaningsih et al. (2021) yang menyebutkan bahwa program linear mampu mengidentifikasi produk yang memberikan efisiensi tertinggi dalam situasi sumber daya terbatas.

Sedangkan pada skenario kedua, dengan asumsi keuntungan $X_1 = \text{Rp } 15.000$, $X_2 = \text{Rp } 20.000$, dan $X_3 = \text{Rp } 15.000$, model menghasilkan nilai maksimum sebesar Rp 34.800.000 dengan solusi optimal $X_3 = 2.320$ unit. Terpilihnya payung ukuran kecil sebagai produk yang optimal menjelaskan bahwa jenis ini memiliki rasio keuntungan terhadap modal, bahan baku, dan waktu penggeraan yang paling efisien. Walaupun payung ukuran sedang memiliki keuntungan per unit yang lebih tinggi, kebutuhan sumber dayanya juga lebih besar sehingga tidak terpilih sebagai variabel basis dalam proses iterasi Simpleks. Temuan ini konsisten dengan penjelasan Hidayah et al. (2019) yang menyatakan bahwa variabel dengan efisiensi tertinggi terhadap kendala utama cenderung menjadi solusi yang optimal.

Perbedaan hasil antara kedua skenario menunjukkan bahwa program linear mampu memberikan solusi yang adaptif terhadap perubahan kondisi produksi. Hasil optimasi tidak hanya menentukan produk yang sebaiknya diprioritaskan, tetapi juga menjelaskan alasan matematis di balik pemilihan tersebut, yaitu berdasarkan efisiensi kontribusi keuntungan dibandingkan dengan konsumsi sumber daya. Hal ini memberikan pemahaman lebih mendalam mengenai sensitivitas hasil produksi terhadap perubahan parameter model. Perbandingan tersebut juga memperlihatkan bahwa solusi optimal sangat dipengaruhi oleh besarnya keuntungan per unit serta komposisi batasan sumber daya yang berlaku. Ketika payung kecil memiliki efisiensi keuntungan paling tinggi, metode Simpleks memilihnya sebagai variabel optimal. Sebaliknya, ketika payung besar paling efisien, variabel X_1 menjadi basis utama dalam iterasi.

Dengan demikian, kedua hasil ini memperlihatkan bahwa pendekatan program linear bersifat fleksibel dan mampu menyesuaikan solusi optimal terhadap variasi keuntungan maupun perubahan batasan produksi. Hal ini memperkuat temuan penelitian sebelumnya bahwa optimasi matematis dapat memberikan rekomendasi strategi produksi yang lebih menguntungkan bagi UMKM dalam berbagai kondisi kapasitas dan biaya. Selain

menghasilkan keputusan yang lebih rasional, pendekatan ini juga membantu pelaku usaha memahami bagaimana perubahan kecil dalam struktur biaya dapat memengaruhi pilihan strategi produksi secara menyeluruh.

SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan model program linear dengan metode Simpleks mampu memberikan solusi produksi yang lebih efisien bagi pengrajin payung geulis dibandingkan metode intuitif yang selama ini digunakan. Model ini menunjukkan bahwa strategi produksi yang paling menguntungkan sangat ditentukan oleh efisiensi penggunaan modal, bahan baku, dan waktu kerja pada setiap jenis payung. Dengan demikian, pendekatan matematis memberikan jawaban langsung atas tujuan penelitian, yaitu membantu pengrajin menentukan jumlah produksi yang optimal secara rasional dan terukur sesuai keterbatasan sumber daya yang dimiliki.

Berdasarkan temuan tersebut, disarankan agar pengrajin mulai menerapkan perencanaan produksi berbasis data dan secara berkala memperbarui informasi terkait biaya bahan baku, produksi, dan permintaan agar model optimasi dapat digunakan secara berkelanjutan. Untuk penelitian selanjutnya, model dapat dikembangkan dengan memasukkan faktor tambahan seperti fluktuasi harga, perubahan kapasitas tenaga kerja, dan variasi permintaan pasar, serta dilakukan pengujian menggunakan metode optimasi lain guna memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai pengambilan keputusan produksi pada UMKM kerajinan tradisional.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriliani, I. D., Husen, W. R., & Apriani, A. (2019). Analisis Motif Payung Geulis Karya Utama di Panyingkiran Indihiang Kota Tasikmalaya. Magelaran: Jurnal Pendidikan Seni, 2(1), 6–12.
- Hidayah, R. W., Juniati, D., & Fuzzy, B. (2019). Penerapan Model Matematika dalam Optimalisasi Produksi. Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika, 7(3), 163–170.
- Hidayat, R., & Wibowo, S. (2019). Penerapan Linear programming untuk Memaksimalkan Keuntungan Produksi Pada UMKM. Jurnal Matematika Integratif, 5(3), 201–212.
- Muslim, S. R., & Prabawati, M. N. (2020). Studi Etnomatematika Terhadap Para Pengrajin Payung Geulis Tasikmalaya Jawa Barat. Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika, 9(1), 59–70. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i1.628>
- Pramono, A., & Sulistyowati, R. (2020). Analisis Faktor-faktor Penyebab Rendahnya Produktivitas UMKM. Jurnal Ekonomi dan Bisnis, 15(2), 112–120.
- 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>
- Syamsudin, A. (2021). Efisiensi Proses Produksi Pada UMKM Kerajinan Daerah: Studi Kasus Tasikmalaya. Jurnal Industri Kreatif dan Kewirausahaan, 4(1), 45–53.
- Widyaningsih, L., Rohman, T., & Lestari, D. (2021). Optimalisasi Proses Produksi UMKM Menggunakan Pendekatan Pemodelan Matematika. Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri, 8(2), 55–63.