

ANALISIS OPTIMASI KEUNTUNGAN MAKSIMUM PRODUKSI PADA PELAKU UMKM PENGRAJIN PANDAI BESI DI PULAU BINONGKO DENGAN METODE SIMPLEKS

Musnia Amus^{1,*}), Muh. Kabil Djafar¹⁾ dan Herdi Budiman¹⁾

¹Program Studi Matematika, Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam,
Universitas Halu Oleo, Indonesia.

E-mail korespondensi: *musniaamus021000@gmail.com

ABSTRAK

Sejarah Artikel:

Diterima: 13-02-2026

Direvisi: 02-03-2026

Diterima untuk
dipublikasikan: 28-03-
2025

Kata Kunci: Program Linear,
Metode Simpleks, Optimalisasi,
Keuntungan.

Pengoptimalan merupakan salah satu proses untuk mempergunakan sumber daya hingga batas tertinggi penggunaan untuk memperoleh keuntungan yang maksimal. Penggunaan solusi optimum bisa digunakan oleh perusahaan atau industri yang bergerak pada bidang produksi atau pemasaran. Pengrajin pandai besi di pulau Binongko memproduksi parang besar, parang kecil dan pisau. Hasil dari produksi kemudian diambil oleh pedagang untuk dijual kembali di daerah lain seperti Maluku dan Nusa Tenggara Timur. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jumlah produksi yang optimal pada pengrajin pandai besi di pulau Binongko dengan menggunakan program linear metode simpleks dan membandingkan keuntungan yang diperoleh oleh pengrajin sebelum dan setelah dilakukan metode simpleks. Penelitian ini dilakukan dengan cara merencanakan produksi optimal dengan mengacu pada jumlah persediaan bahan baku dan rata-rata produksi dengan program linear metode simpleks.

Hasil yang diperoleh dengan menggunakan metode simpleks yaitu agar pengrajin pandai besi di pulau Binongko memperoleh keuntungan optimal maka disarankan memproduksi parang besar sebanyak 225 buah, parang kecil sebanyak 180 buah dan pisau sebanyak 240 buah. Keuntungan yang akan diperoleh melalui produksi tersebut sebesar Rp. 7.003.500.



This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

1. Pendahuluan

Perkembangan dunia usaha di era globalisasi semakin pesat, hal ini tercermin dari semakin ketatnya persaingan produk. Keadaan ini umumnya mengarah pada upaya industri untuk menjamin kelangsungan hidup, mengembangkan usaha, memperoleh keuntungan yang optimal, dan memperkuat posisi relatif dalam menghadapi pesaing. Pencapaian tujuan tersebut bergantung pada upaya penjualan produk perusahaan [1].

Pada negara maju percaya bahwa dalam pertumbuhan perekonomian yang menjadi motor penggerak utamanya adalah sektor industri karena mampu memberikan keuntungan yang lebih dibandingkan dengan produk lainnya. Oleh karena itu, strategi industrialisasi sering kali digunakan untuk mencapai keberhasilan dalam pengembangan usaha kecil di Indonesia yang perlu mendapat tinjauan yang lebih mendalam dari pemerintah dan masyarakat. Perhatian pemerintah terhadap industri kecil khususnya Kementerian Perindustrian dan Perdagangan dilakukan dalam bentuk dukungan sesuai kebutuhan sehingga memberikan dampak positif bagi masyarakat sebagai pelaku di sektor industri.

Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) merupakan salah satu usaha yang dapat mengembangkan kegiatan perekonomian di Indonesia. Selain itu, UMKM mampu menghasilkan pendapatan yang besar, sehingga dapat dianggap sebagai “tulang punggung perekonomian Indonesia”. Agar UMKM dapat mampu memiliki daya saing yang tinggi, maka perlu dilakukan perbaikan proses manajemen industri, mulai dari tahap perencanaan produksi, pengukuran dan evaluasi operasional. Akan tetapi, proses pengelolaan yang diterapkan masih bersifat tradisional. Salah satu contohnya adalah dengan menentukan kapasitas produksi. Efeknya, persediaan dapat menumpuk dan meningkatkan biaya produksi secara keseluruhan.

Optimasi merupakan proses meminimalkan biaya agar memperoleh keuntungan yang maksimal. Program linier merupakan model penelitian operasional dalam matematika terapan, banyak digunakan dalam bidang industri dan bisnis untuk menemukan solusi dan pemecahan suatu masalah [2]. Optimalisasi yaitu suatu metode memanfaatkan sumber daya yang tersedia seperti waktu, alat, tenaga, bahan, biaya dan lain sebagainya untuk memperoleh hasil yang terbaik [3]. Pada dasarnya, setiap usaha menginginkan hasil yang terbaik sehingga optimasi juga diartikan sebagai bentuk pencapaian yang berasal dari tindakan atau situasi terbaik terhadap suatu masalah keterbatasan sumber daya yang tersedia [4].

Permasalahan optimasi dengan batasan yang ada pada hakikatnya merupakan permasalahan yang menentukan nilai maksimum atau minimum dari berbagai variabel dalam suatu fungsi. Masalah optimasi sangat penting karena berkaitan erat tujuan yang ingin dicapai, baik itu memaksimalkan atau meminimalkannya [5].

Optimalisasi produksi merupakan salah satu alternatif pemecahan masalah untuk mengoptimalkan hasil produksi berdasarkan keterbatasan sumber daya yang ada. Optimalisasi produksi memungkinkan pengrajin menyiapkan rencana produksi untuk mencapai keuntungan maksimal dengan biaya minimum, tanpa mengurangi kualitas produk yang dihasilkan. Salah satu metode untuk mencapai keuntungan maksimal adalah dengan memodelkan tujuan dan kendala usaha menggunakan linear programming metode simpleks.

Metode simpleks merupakan metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan program linier hingga memperoleh solusi optimal [6]. Metode simpleks dilakukan secara bertahap untuk mencapai solusi yang optimal. Langkah perhitungan menggunakan tabel.

Metode simpleks merupakan teknik penyelesaian program linier yang dimanfaatkan untuk menentukan keputusan mengenai permasalahan yang melibatkan alokasi sumber daya secara optimal. Biasanya penyelesaian metode simpleks dibantu dengan aplikasi *QM for Windows*. Metode simpleks adalah suatu metode yang sistematis dimulai dari kemungkinan solusi dasar lain, dilakukan secara iteratif hingga tercapai solusi dasar optimal, dan setiap langkah menghasilkan nilai fungsi tujuan yang selalu lebih baik dan serupa dengan langkah sebelumnya [7].

Kegiatan produksi merupakan kegiatan yang sangat penting disuatu perusahaan atau industri. Salah satu usaha kecil yang sedang berkembang yaitu industri pandai besi. Usaha pandai besi merupakan kegiatan ekonomi di bidang industri yang akan menghasilkan beberapa jenis produk antara lain: parang dan pisau. Para perajin pandai besi seharusnya dibina agar menjadi semakin efisien dan berkembang secara mandiri, meningkatkan perannya untuk penyediaan barang dan jasa, serta menjadi faktor yang baik dalam memenuhi permintaan pasar, menciptakan lapangan kerja dan tersedia kesempatan kerja. Sekaligus mampu meningkatkan pendapatan

masyarakat dan mengembangkan sentral industri. Industri merupakan aktivitas pada kehidupan ekonomi yang menyokong pembangunan perekonomian, dan juga faktor penting dalam perkembangan dan pertumbuhan masyarakat sebagai upaya peningkatan kesejahteraan dan taraf hidupnya.

Sektor industri pengolahan memiliki peran yang potensial sebagai salah satu penyokong utama terhadap pertumbuhan ekonomi daerah. Pengrajin pandai besi di pulau Binongko biasanya memiliki kendala seperti waktu pengerjaan, keterbatasan bahan baku, biaya, dan lain-lain. Para pengrajin diharuskan agar mampu mengoptimalkan produksi sesuai dengan ketersediaan sumber daya sehingga dapat memaksimalkan keuntungan.

Pada dasarnya dalam upaya mengoptimalkan faktor-faktor produksi dalam sebuah usaha atau industri akan terdapat kendala. Kendala ini dapat berupa bahan baku yang tersedia, jumlah pekerja, penggunaan mesin yang memiliki kapasitas terbatas. Oleh karena itu, pemodelan matematika sangat dibutuhkan untuk menerjemahkan masalah tersebut ke dalam bentuk persamaan matematika [8].

Persamaan matematika dengan metode simpleks sering digunakan dalam mencari jumlah kapasitas produksi suatu usaha dalam mencapai hasil yang optimal [9]. Metode linier programming dengan menggunakan metode simpleks dapat memaksimalkan laba dalam produksi suatu usaha dengan mengacu pada kendala-kendala yang ada [10]. Selain itu, program linier *multi objective fuzzy* dengan metode simpleks mampu memberikan tujuan berupa capaian keuntungan maksimum dalam suatu usaha [11]. Sehingga dari uraian tersebut di atas, menarik untuk melakukan kajian tentang analisis optimasi keuntungan maksimum produksi pada pelaku UMKM pengrajin pandai besi di Pulau Binongko dengan metode simpleks.

Setelah penjabaran pendahuluan pada bagian ke-satu ini, selanjutnya di bagian ke-dua akan di bahasa tentang metode penelitian, kemudian dibagian ke-tiga tentang hasil dan pembahasan penelitian sehingga pada bagian ke-empat diperoleh kesimpulan dan saran dalam penelitian ini.

2. Metode Penelitian

2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Oktober – Desember 2023, di pabrik pengrajin pandai besi di pulau Binongko, Kecamatan Binongko, Kabupaten Wakatobi dan Laboratorium Penelitian Mahasiswa Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Halu Oleo, Kendari

2.2. Sumber Data

Jenis data merupakan data primer yang diperoleh dari hasil wawancara bersama pengrajin pandai besi di Pulau Binongko dengan kendala pada bahan baku produksi. Data didapatkan dari produksi selama 1 bulan pengrajin pandai besi di pulau Binongko.

2.3. Alat/Instrumen Penelitian

Alat atau instrumen yang digunakan merupakan perangkat komputer dengan sistem operasi *Microsoft Word 2016*, *Microsoft Excel*, dan *Software QM for Windows V5*.

2.4. Prosedur Penelitian

Prosedur yang diterapkan dalam penelitian, yaitu:

1. Mengadakan studi pustaka melalui pengumpulan dan mempelajari buku atau jurnal tentang optimasi dan metode simpleks.
2. Mengumpulkan data dengan cara wawancara dan dokumentasi dari kasus yang diteliti berupa data rencana persediaan bahan baku, biaya operasional lainnya dan keuntungan tiap varian produk pada pengrajin pandai besi di pulau Binongko.
3. Mengolah data dengan cara memodelkan masalah kedalam bentuk program linear
4. Mencari solusi optimal dengan menggunakan metode simpleks
5. Menginterpretasikan solusi yang telah diperoleh
6. Penarikan kesimpulan

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Deskripsi Data

Data dari penelitian ini bersumber dari pengrajin pandai besi di pulau Binongko dengan kendala yang digunakan adalah bahan baku yang diperoleh dari produksi selama 1 bulan. Data yang ditemukan diimplementasikan dalam bentuk persamaan linear metode simpleks, selanjutnya data dikerjakan dengan menggunakan bantuan *software QM for Windows V5* untuk memudahkan proses perhitungan. Dengan harapan hasil penelitian ini dapat memberikan bantuan berupa masukan kepada pengrajin pandai besi di pulau Binongko dalam mengoptimalkan keuntungan. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan pengrajin pandai besi di pulau Binongko diperoleh data sebagai berikut.

Data Komposisi Bahan Baku Perbuah Berdasarkan Hasil Produksi

Tabel 3.1 Komposisi Bahan Baku (kg)

Bahan Baku (kg)	Parang Besar	Parang Kecil	Pisau
Besi	0,5	0,25	0,1
Arang	2	1	0,5
Kayu	0,2	0,15	0,25
Solar	0,5	0,25	0,1
Cat			0,0025
Pipa Besar	0,04		
Pipa Sedang		0,03	
Pipa Kecil			0,025

Tabel 3.1 menunjukkan bahwa untuk membuat 1 buah parang besar diperlukan 0,5 kilogram besi, 2 kilogram arang, 0,20 kilogram kayu, 0,5 kilogram solar dan 0,040 kilogram pipa besar. Untuk membuat 1 buah parang kecil diperlukan 0,25

kilogram besi, 1 kilogram arang, 0,15 kilogram kayu, 0,25 kilogram solar dan 0,030 kilogram pipa sedang. Untuk membuat 1 buah pisau diperlukan 0,5 kilogram besi, 0,5 kilogram arang, 0,25 kilogram kayu, 0,10 kilogram solar dan 0,0025 kilogram cat dan 0,025 kilogram pipa kecil.

Data Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku merupakan indikator dasar dan utama dalam membuat produk. Proses produksi akan terhenti apabila bahan baku tidak ada, produksi akan berkurang jika harga-harga bahan baku mengalami kenaikan, dan produksi akan mengalami kenaikan jika harga bahan baku turun [12].

Tabel 3.2 Persediaan Bahan Baku

Bahan Baku	Persediaan	Satuan
Besi	192	Kilogram
Arang	750	Kilogram
Kayu	140	Kilogram
Solar	185	Kilogram
Cat	1	Kilogram
Pipa Besar	9	Kilogram
Pipa Sedang	9	Kilogram
Pipa Kecil	6	Kilogram

Harga Beli Bahan Baku

Tabel 3.2 menunjukkan bahwa persediaan bahan baku produksi untuk satu bulan yaitu besi sebanyak 192 kilogram, arang sebanyak 750 kilogram, kayu sebanyak 140 kilogram, solar sebanyak 185 kilogram, cat sebanyak 1 kilogram, pipa besar 9 kilogram, pipa sedang 9 kilogram dan pipa kecil 6 kilogram.

Tabel 3.3. Harga bahan baku untuk produksi

Bahan Baku	Harga/Satuan
Besi	Rp. 22.000/Kilogram
Arang	Rp. 12.000/Kilogram
Kayu	Rp. 5.000/Kilogram
Solar	Rp. 14.000/Kilogram
Cat	Rp. 60.000/Kilogram
Pipa Besar	Rp. 25.000/Kilogram
Pipa Sedang	Rp. 22.500/Kilogram
Pipa Kecil	Rp. 20.000/Kilogram

Tabel 3.3 diketahui bahwa harga bahan baku untuk produksi yaitu besi sebesar Rp. 22.000/kilogram, arang sebesar Rp. 12.000/kilogram, kayu sebesar Rp. 5.000/kilogram, solar sebesar Rp. 14.000/kilogram, cat sebesar Rp. 60.000/kilogram, pipa besar Rp. 25.000/kilogram, pipa sedang Rp. 22.500/kilogram dan pipa kecil Rp. 20.000/kilogram.

Biaya bahan baku untuk pembuatan 1 buah parang besar (Tabel 3.1 dan Tabel 3.3) adalah besi sebesar Rp. 11.000, arang sebesar Rp. 24.000, kayu sebesar Rp. 1.000, solar sebesar Rp.7.000 dan pipa besar sebesar Rp.1.000. Sehingga diperoleh total biaya pembuatan 1 buah parang besar adalah sebesar Rp.44.000.

Biaya bahan baku untuk pembuatan 1 buah parang kecil (Tabel 3.1 dan Tabel 3.3), yaitu besi sebesar Rp. 5.500, arang sebesar Rp. 12.000, kayu sebesar 750, solar sebesar 3.500 dan pipa sedang sebesar Rp. 675. Sehingga diperoleh total biaya pembuatan 1 buah parang kecil adalah sebesar Rp. 22.425.

Biaya bahan baku untuk pembuatan 1 buah pisau (Tabel 3.1 dan Tabel 3.3), yaitu besi sebesar Rp. 2.200, arang sebesar Rp. 6.000, kayu sebesar 1.250, solar sebesar 1.400, cat sebesar Rp. 150 dan pipa kecil sebesar Rp. 500. Sehingga diperoleh total biaya pembuatan 1 buah pisau adalah sebesar Rp. 11.500.

Harga Jual Produk

Harga jual adalah besaran uang yang diberikan untuk memperoleh suatu barang atau jasa tertentu [13]. Berikut data harga jual produk pengrajin besi di Pulau Binongko.

Tabel 3.4 Harga Jual Produk

Jenis Produksi	Harga Jual/Buah
Parang Besar	Rp. 60.000
Parang Kecil	Rp. 30.000
Pisau	Rp. 20.000

Tabel 3.4 menunjukkan bahwa harga penjualan parang besar sebesar Rp.60.000, parang kecil sebesar Rp.30.000 dan pisau sebesar Rp.20.000. Ketiga produk yang dihasilkan, diketahui bahwa parang besar yang memiliki harga jual paling mahal.

Kapasitas Produksi

Tabel 3.5 Jumlah Produksi dalam Satu Bulan

Jenis Produksi	Jumlah Produksi
Parang Besar	200 Buah/ Bulan
Parang Kecil	200 Buah/ Bulan
Pisau	210 Buah/ Bulan

Tabel 3.5 menunjukkan bahwa pengrajin pandai besi di pulau Binongko memproduksi parang besar sebanyak 200 buah/bulan, parang kecil sebanyak 200 buah/bulan dan pisau sebanyak 210 buah/bulan. Jadi total jumlah produksi parang dan pisau dalam satu bulan sebanyak 610 buah.

Keuntungan Kotor

Keuntungan kotor merupakan laba yang dihasilkan sebelum dikurangi biaya-biaya lainnya yang harus ditanggung oleh pengrajin pandai besi di Pulau Binongko. Data keuntungan kotor disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3.6 Keuntungan Kotor Penjualann Produk

Jenis Produksi	Produksi 1 Bulan (Buah)	Harga Jual (Rp/Buah)	Harga Beli (Rp/Buah)	Keuntungan (Rp/Buah)	Keuntungan 1 Bulan (Rp)
Parang Besar	200	Rp.60.000	Rp.44.000	Rp.16.000	Rp.3.200.000
Parang Kecil	200	Rp.30.000	Rp.22.425	Rp.7.575	Rp.1.515.000
Pisau	210	Rp.20.000	Rp.11.500	Rp.8.500	Rp.1.785.000

Tabel 3.6 menunjukkan bahwa keuntungan kotor yang didapatkan oleh pengrajin pandai besi di pulau Binongko dalam satu bulan adalah sebesar Rp. 6.500.000. keuntungan kotor ini diperoleh dari jumlah produksi masing-masing parang dan pisau dikali dengan keuntungan perbuah parang besar, parang kecil dan pisau, dengan rincian jumlah produksi parang besar sebanyak 200 buah dikalikan dengan keuntungan perbuah sebesar Rp. 16.000 sehingga diperoleh keuntungan kotor penjualan parang besar sebesar Rp. 3.200.000, kemudian, jumlah produksi parang kecil sebanyak 200 buah dikalikan dengan keuntungan perbuah sebesar Rp. 7.575 sehingga diperoleh keuntungan kotor penjualan parang kecil sebesar Rp. 1. 515.000 dan jumlah produksi pisau sebanyak 210 buah dikalikan dengan keuntungan perbuah sebesar Rp. 8.500 sehingga diperoleh keuntungan kotor penjualan pisau sebesar Rp. 1.785.000. dengan total keseluruhan keuntungan parang besar, parang kecil dan pisau dalam satu bulan sebanyak Rp. 6.500.000.

Pengeluaran Tambahan

Pengeluaran tambahan merupakan biaya operasional yang dikeluarkan untuk mendukung produksi parang oleh pengrajin pandai besi di pulau Binongko. Data pengeluaran tambahan disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3.7 Pengeluaran Tambahan

Jenis Pengeluaran	Biaya Pengeluaran
Gaji Karyawan	Rp. 500.000 × 3 = 1.500.000
Gurinda	Rp. 250.000
Jumlah	Rp. 1.750.000

Tabel 3.7 menunjukkan bahwa pengeluaran tambahan untuk mendukung proses produksi pengrajin pandai besi di pulau Binongko yaitu sebesar Rp. 1.750.000. Biaya yang dikeluarkan untuk membayar gaji 3 orang karyawan sebesar Rp. 1.500.000 dan 3 buah gurinda sebesar Rp. 250.000.

Keuntungan Bersih

Keuntungan bersih merupakan total keuntungan kotor penjualan parang dan pisau dikurangi dengan pengeluaran tambahan. Keuntungan bersih yang diperoleh pengrajin pandai besi di pulau Binongko dalam satu bulan disajikan pada tabel 3.8.

Tabel 3.8 Keuntungan Bersih Satu Bulan Saat Kondisi Faktual

Item	Nilai
Keuntungan Kotor	Rp. 6.500.000
Pengeluaran Tambahan	Rp. 1.750.000
Jumlah	Rp. 4.750.000

Tabel 3.8 menunjukkan bahwa keuntungan kotor yang diperoleh pengrajin pandai besi di pulau Binongko saat kondisi faktual adalah sebesar Rp. 6.500.000 dan pengeluaran tambahan sebesar Rp. 1.750.000. Keuntungan bersih didapatkan dengan cara keuntungan kotor dikurangi dengan pengeluaran tambahan, sehingga Rp. 6.500.000 dikurang Rp. 1.750.000 adalah Rp. 4.750.000. Jadi keuntungan bersih yang diperoleh pengrajin pandai besi di pulau Binongko saat kondisi faktual adalah sebesar Rp. 4.750.000.

3.2. Model Matematika Produksi Pandai Besi di Pulau Binongko

Pada bagian ini akan dijelaskan prosedur atau langkah-langkah untuk membuat model matematika pengrajin pandai besi di pulau Binongko. Prosedur atau langkah-langkah tersebut adalah sebagai berikut.

Menentukan Variabel Keputusan

Variabel keputusan yaitu variabel yang berpengaruh terhadap nilai tujuan yang hendak dicapai. Adapun variabel keputusan pada pengrajin pandai besi di pulau Binongko terdiri atas 3 macam, yaitu Parang besar (x_1), Parang kecil (x_2), dan Pisau (x_3).

Menentukan Kendala

Kendala merupakan keterbatasan sumber daya dalam proses produksi pada suatu industri atau usaha. Penelitian ini menggunakan kendala berupa bahan baku produksi pada pengrajin pandai besi dipulau Binongko. Adapun kendala pada produksi pengrajin pandai besi dipulau Binongko, yaitu Besi (y_1), Arang (y_2), Kayu (y_3), Solar (y_4), Cat (y_5), Pipa Besar (y_6), Pipa Sedang (y_7), dan Pipa Kecil (y_8).

Berdasarkan Tabel 3.1 dan 3.2 maka kendala dimodelkan kedalam bentuk fungsi pertidaksamaan linear yaitu sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Besi } (y_1) &= 0,5 x_1 + 0,25 x_2 + 0,1 x_3 \leq 192 \\
 \text{Arang } (y_2) &= 2 x_1 + 1 x_2 + 0,5 x_3 \leq 750 \\
 \text{Kayu } (y_3) &= 0,20 x_1 + 0,15 x_2 + 0,25 x_3 \leq 140 \\
 \text{Solar } (y_4) &= 0,5 x_1 + 0,25 x_2 + 0,10 x_3 \leq 185 \\
 \text{Cat } (y_5) &= 0,0025 x_3 \leq 1 \\
 \text{Pipa Besar} &= 0,040 x_1 \leq 9 \\
 \text{Pipa Sedang} &= 0,030 x_2 \leq 9 \\
 \text{Pipa Kecil} &= 0,025 x_3 \leq 6 \\
 x_1, x_2, x_3 &\geq 0
 \end{aligned}$$

Menentukan Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan penelitian ini yaitu keuntungan kotor yang diperoleh pengrajin pandai besi di pulau Binongko dari penjualan persatuan parang besar, parang kecil dan pisau. Sehingga berdasarkan Tabel 3.6, fungsi tujuan dapat dilihat sebagai berikut.

$$Z = 16.000 x_1 + 7.575 x_2 + 8.500 x_3$$

Dengan menyusun kembali fungsi tujuan Persamaan dengan kendala Persamaan. Maka diperoleh model matematika produksi parang dan pisau pada pengrajin pandai besi di pulau Binongko sebagai berikut.

Maksimumkan:

$$Z = 16.000 x_1 + 7.575 x_2 + 8.500 x_3$$

Dengan kendala:

$$\begin{aligned} 0,5 x_1 + 0,25 x_2 + 0,1 x_3 &\leq 192 \\ 2 x_1 + 1 x_2 + 0,5 x_3 &\leq 750 \\ 0,20 x_1 + 0,15 x_2 + 0,25 x_3 &\leq 140 \\ 0,5 x_1 + 0,25 x_2 + 0,10 x_3 &\leq 185 \\ 0,0025 x_3 &\leq 1 \\ 0,040 x_1 &\leq 9 \\ 0,030 x_2 &\leq 9 \\ 0,025 x_3 &\leq 6 \\ x_1, x_2, x_3 &\geq 0 \end{aligned}$$

Keterangan:

Z = banyaknya keuntungan dalam rupiah
 x_1 = banyaknya produksi parang besar
 x_2 = banyaknya produksi parang kecil
 x_3 = banyaknya produksi pisau

3.3. Penyelesaian dengan Menggunakan Metode Simpleks

Metode simpleks merupakan prosedur algoritmik yang dipergunakan untuk menghitung serta menyimpan beberapa bilangan pada iterasi saat ini dan mengambil keputusan pada iterasi berikutnya. Berikut ini adalah langkah-langkah yang harus dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan metode simpleks.

Mengubah Fungsi Tujuan dan Fungsi Kendala

Persamaan diubah menjadi bentuk kanonik. Sehingga persamaan akan menjadi sebagai berikut.

Maksimumkan:

$$Z - 16.000 x_1 - 7.575 x_2 - 8.500 x_3 - 0S_1 - 0S_2 - 0S_3 - 0S_4 - 0S_5 - 0S_6 - 0S_7 - 0S_8 = 0$$

Dengan kendala:

$$\begin{aligned} 0,5 x_1 + 0,25 x_2 + 0,1 x_3 + S_1 &= 192 & 0,0025 x_3 + S_5 &= 1 \\ 2 x_1 + 1 x_2 + 0,5 x_3 + S_2 &= 750 & 0,040 x_1 + S_6 &= 9 \\ 0,20 x_1 + 0,15 x_2 + 0,25 x_3 + S_3 &= 140 & 0,030 x_2 + S_7 &= 9 \\ 0,5 x_1 + 0,25 x_2 + 0,10 x_3 + S_4 &= 185 & 0,025 x_3 + S_8 &= 6 \\ & & x_1, x_2, x_3 &\geq 0 \end{aligned}$$

Menyusun Sistem Persamaan ke dalam Tabel Simpleks

Tabel 3.9. Tabel Awal Metode Persamaan Simpleks

VD	Z	X ₁	X ₂	X ₃	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇	S ₈	NK	Rasio
Z	1	16.000	-7.575	-8.500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S ₁	0	0,5	0,25	0,1	1	0	0	0	0	0	0	0	192	
S ₂	0	2	1	0,5	0	1	0	0	0	0	0	0	750	
S ₃	0	0,2	0,15	0,25	0	0	1	0	0	0	0	0	140	
S ₄	0	0,5	0,25	0,1	0	0	0	1	0	0	0	0	185	
S ₅	0	0	0	0,0025	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
S ₆	0	0,04	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	9	
S ₇	0	0	0,03	0	0	0	0	0	0	0	1	0	9	
S ₈	0	0	0	0,025	0	0	0	0	0	0	0	1	6	

Mencari solusi optimal dari tabel awal simpleks dengan melakukan iterasi. Iterasi dilakukan dengan menentukan kolom kunci dengan jmemilih nilai yang paling negatif dari baris Z, dan menentukan baris kunci dengan cara memilih rasio terkecil dari jhasil pembagian jantara nilai jkanan dengan kolom jkunci. Sehingga dihasilkan solusi optimal dalam produksi pengrajin pandai besi di Pulau Binongko dengan menggunakan jmetode Simpleks.

Tabel 3.10. Solusi Optimal dari Perhitungan Menggunakan Metode Simpleks

VD	Z	X ₁	X ₂	X ₃	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇	S ₈	NK
Z	1	0	0	0	0	7575	0	0	0	21250	0	188500	7003500
S ₁	0	0	0	0	1	-0,3	0	0	0	0	0	1	10,5
X ₂	0	0	1	0	0	1	0	0	0	-50	0	-20	180
S ₃	0	0	0	0	0	-0,2	1	0	0	2,5	0	-7	8
S ₄	0	0	0	0	0	-0,3	0	1	0	0	0	1	3,5
S ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	-0,1	0,4
X ₁	0	1	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	225
S ₇	0	0	0	0	0	-0	0	0	0	1,5	1	0,6	3,6
X ₃		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	40	240

Tabel 3.10 terlihat bahwa sudah tidak ada nilai dibaris Z yang bernilai negatif, hal ini berarti bahwa Tabel 3.10 sudah mencapai hasil yang optimal. Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode simpleks agar mencapai keuntungan yang maksimal maka pengrajin pandai besi di pulau Binongko harus memproduksi sebanyak 225 buah parang besar, 180 parang kecil dan 240 buah pisau. Total keuntungan kotor yang diperoleh dari hasil produksi tersebut sebesar Rp.7.003.500. Pengeluaran tambahan (Tabel 3.7) pengrajin pandai besi di Pulau Binongko sebesar Rp. 1.750.000. sehingga keuntungan bersih dapat dihitung dengan cara yang sama seperti Tabel 3.8 keuntungan satu bulan pada kondisi optimal diperoleh dengan cara keuntungan kotor dikurangkan dengan pengeluaran tambahan yaitu Rp.7.003.500 dikurang Rp. 1.750.000 sama dengan Rp. 5.253.500.

3.4. Perbandingan Keuntungan antara Produksi Faktual dan Produksi Menggunakan Metode Simpleks

Sebelum diterapkan metode simpleks pada pengrajin pandai besi di pulau Binongko memproduksi 3 jenis yaitu parang besar, parang kecil dan pisau. Rincian dari jumlah produksi dalam satu bulan yaitu parang besar sebanyak 200 buah, parang kecil sebanyak 200 buah dan pisau sebanyak 210 buah dengan keuntungan bersih sebesar Rp. 4.750.000. Namun setelah diterapkan metode simpleks terdapat perbedaan. Perbedaan tersebut disajikan pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Perbandingan Keuntungan Produksi Faktual dan Produksi dengan Menerapkan Metode Simpleks

Produksi	Parang Besar (Buah)	Parang Kecil (Buah)	Pisau (Buah)	Keuntungan Bersih
Produksi Faktual	200	200	210	Rp. 4.750.000
Produksi dengan Metode Simpleks	225	180	240	Rp. 5.253.500

Tabel 3.11 menunjukkan bahwa perbedaan jumlah keuntungan antara produksi faktual dengan produksi menggunakan metode simpleks. Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa produksi dengan menggunakan metode simpleks memberikan kenaikan keuntungan pada pengrajin pandai besi di pulau Binongko yaitu sebesar Rp. 4.750.000 pada kondisi faktual menjadi Rp. 5.253.500 dengan menggunakan metode simpleks. Peningkatan keuntungan tersebut diperoleh dengan cara penambahan produksi parang besar menjadi 225 buah yang sebelumnya 200 buah. Penurunan pada produksi parang kecil menjadi 180 buah yang sebelumnya 200. Sedangkan pada produksi pisau meningkat menjadi 240 buah yang sebelumnya 210 buah.

Berdasarkan penjelasan diatas diketahui bahwa terjadi peningkatan pendapatan sebesar Rp. 503.500 dalam satu bulan dengan menggunakan metode simpleks. Oleh sebab itu, agar pengrajin pandai besi di pulau Binongko ingin memperoleh keuntungan maksimal dari proses produksi, maka sebaiknya produksi dilakukan secara optimal. Berdasarkan kenyataan tersebut maka dapat ditarik kesimpulan bahwa solusi yang dihasilkan melalui metode simpleks merupakan solusi yang optimal.

4. Penutup

4.1. Kesimpulan

Hasil dan pembahasan yang telah diuraikan di atas, dapat ditarik kesimpulan, yaitu:

1. Model matematika optimalisasi keuntungan penjualan pengrajin pandai besi di pulau Binongko yaitu sebagai berikut.

Maksimumkan:

$$Z = 16.000 x_1 + 7.575 x_2 + 8.500 x_3$$

Dengan kendala:

$$0,5 x_1 + 0,25 x_2 + 0,1 x_3 \leq 192$$

$$2 x_1 + 1 x_2 + 0,5 x_3 \leq 750$$

$$0,20 x_1 + 0,15 x_2 + 0,25 x_3 \leq 140$$

$$0,5 x_1 + 0,25 x_2 + 0,10 x_3 \leq 185$$

$$0,0025 x_3 \leq 1$$

$$0,040 x_1 \leq 9$$

$$0,030 x_2 \leq 9$$

$$0,025 x_3 \leq 6$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

Keterangan:

Z = banyaknya keuntungan dalam rupiah

x_1 = banyaknya produksi parang besar

x_2 = banyaknya produksi parang kecil

x_3 = banyaknya produksi pisau

2. Hasil perhitungan dengan menerapkan metode simpleks dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan keuntungan. Tingkat keuntungan yang dihasilkan dengan menerapkan metode simpleks sebesar Rp.5.253.500 sedangkan pada kondisi faktual keuntungan yang diperoleh sebesar Rp.4.750.000 sehingga selisih keuntungan adalah sebesar Rp.503.500. Peningkatan keuntungan tersebut diperoleh dengan cara memproduksi parang besar (x_1) sebanyak 225 buah, parang kecil (x_2) sebanyak 180 buah dan pisau (x_3) sebanyak 240 buah.

4.2. Saran

Saran yang dapat diberikan oleh penulis berdasarkan hasil analisis, yaitu para pelaku usaha dan industri sebagai pihak yang terlibat dalam usaha pengrajin pandai besi agar selalu menetapkan rencana yang optimal dengan memperhatikan kapasitas jumlah produksi produk yang optimal dengan menggunakan program linear metode simpleks sehingga mampu memperoleh keuntungan yang maksimal.

Ucapan Terimakasih. penulis menyampaikan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu penulis dari awal penyusunan hingga penyelesaian penulisan karya ilmiah penelitian ini di antaranya kepada orang tua, aa trisno, keluarga, teman dan seluruh dosen yang telah memberikan ilmu pengetahuan, meluangkan waktunya, bimbingan serta dukungan selama ini.

Daftar Pustaka

- [1] S. D. Pratiwi dan L. Suriani, "Strategi Pemasaran Produk Rangka Atap Baja Ringan Pada PT. Hari Rezeki Kita Semua Pekanbaru," *VALUTA*, vol. 3, no. 2, pp. 241–275, 2017.
- [2] A. R. Anti dan A. Sudrajat, "Optimasi Keuntungan Menggunakan Linear Programming Metode Simpleks pada UMKM Taichan Mantoel," *Jurnal Manajemen*, vol. 13, no. 2, pp. 188–194, 2021.
- [3] V. Ngamelubun *et al.*, "Optimalisasi Keuntungan Menggunakan Metode Simpleks Pada Produksi Batu Tela," *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 6, no. 5, pp. 484–491, 2019.
- [4] I. H. S. Parinduri dan H. Syafwan, *Teknik Riset Prasi Menggunakan POM QM For Widows 3*, 1st ed. Deepublish, 2016.
- [5] J. Ismandi, *Memecahkan Masalah Program Linear*. Talenta Pustakan Indonesia, 2010.
- [6] M. S. Rumatna *et al.*, "Penerapan Metode Simpleks untuk Menghasilkan Keuntungan Maksimum pada Penjual Buah Pinang," *Journal of Dedication to Papua Community*, vol. 2, no. 1, pp. 75–86, Jun. 2019, doi: 10.34124/jpkm.v2i1.17.
- [7] I. Indrawati, S. Octarina, dan N. Suwandi, "Aplikasi Metode Simpleks Pada Produksi Padi di Kabupaten Oyan Ilir Serta Analisis Kelayakan Produksi Secara Sensitif," *Penelitian Sains*, vol. 2, no. 1, pp. 49–54, 2012.
- [8] D. B. Paillin, V. O. Lawalata, dan A. Indah, "Analisis Hasil Kombinasi Produk dan Tingkat Penjualan dalam Upaya Memaksimalkan Keuntungan Pada Pabrik Roti UD. Arsita Ambon," *ARIKA*, vol. 14, no. 1, pp. 53–64, Apr. 2020, doi: 10.30598/arika.2020.14.1.53.
- [9] T. Sriwidadi dan E. Agustina, "Analisis Optimalisasi Produksi dengan Linear Programming Melalui Metode Simpleks," *Binus Business Review*, vol. 4, no. 2, pp. 725–741, Nov. 2013, doi: 10.21512/bbr.v4i2.1386.
- [10] T. N. Lina, B. S. Marlissa, M. S. Rumatna, dan J. E. Lopulalan, "Penerapan Metode Simpleks Untuk Meningkatkan Keuntungan Produksi," *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 7, no. 3, pp. 459–468, Jun. 2020, doi: 10.30865/jurikom.v7i3.2204.

-
- [11] A. Legiani, M. Y. Fajar, dan E. Harahap, “Optimasi Produksi Sepatu Menggunakan Program Linier Multi Objective Fuzzy (Studi Kasus PD. Gianidha Collection di Sentra Sepatu Cibaduyut),” in *Prosiding Matematika*, 2016, pp. 143–149.
- [12] A. Ahmad, “Optimasi Penggunaan Faktor Produksi Usaha Tempe di Kabupaten Wonosobo,” *Jurnal Ilmu Ekonomi Manajemen Dan Akuntansi*, vol. 10, no. 1, pp. 1–31, 2015.
- [13] A. H. Slat, “Analisis Harga Pokok Produk dengan Metode Full Costing dan Penentuan Harga Jual,” *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, vol. 1, no. 3, pp. 110–117, 2013.