

Implementasi Metode Simpleks Untuk Optimalisasi Produksi Rokok (Studi Kasus : Perusahaan Rokok PintuMas)

Novi Liana^{1*}, Budi Soesilo², Meidya Koeshardianto³

^{1,2}Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Trunojoyo Madura

³Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Trunojoyo Madura

noviliana935@gmail.com¹, budi.soesilo@trunojoyo.ac.id², meidya@trunojoyo.ac.id³

*Penulis Korespondensi

ABSTRAK

Optimalisasi merupakan suatu persoalan untuk membuat nilai suatu fungsi tujuan berubah menjadi maksimum atau minimum dengan sumber daya yang terbatas. Optimalisasi produksi merupakan upaya yang dilakukan oleh perusahaan atau organisasi untuk meningkatkan keuntungan dalam proses produksi mereka. Perusahaan rokok PintuMas merupakan pabrik hasil industri tembakau tingkat menengah ke bawah yang bersaing dengan sesama perusahaan rokok dengan tingkat ekonomi yang sama sehingga manajemen produksi sangat diperlukan untuk mengoptimalkan kebutuhan produksi rokok. Permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan rokok PintuMas yaitu produksi rokok tergantung terhadap permintaan konsumen sehingga hari kerja karyawan tidak tetap sehingga mengakibatkan kurang optimalnya produksi dan kurang optimalnya keuntungan laba bagi perusahaan rokok PintuMas. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi produksi dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya melalui metode simpleks. Dari hasil optimasi perusahaan rokok PintuMas harus menambah produksi rokok PintuMas (X1) sebanyak 4.93 pack dari produksi sebelumnya sehingga total produksi optimal sebanyak 3614 pack sedangkan untuk rokok Armous Merah (X2) harus menambah produksi sebanyak 2.12 pack dari produksi sebelumnya sehingga total produksi optimal sebanyak 1964 pack. Keuntungan optimal yang diperoleh perusahaan rokok PintuMas sebesar Rp. 21.940,00 dengan perbandingan keuntungan faktual sebesar Rp. 19.612,00 dengan selisih keuntungan sebesar Rp. 2.328,00 untuk produksi per packnya.

Kata kunci: optimasi, produksi rokok, metode simpleks

ABSTRACT

Optimization is a problem of making the value of an objective function change to a maximum or minimum with limited resources. The PintuMas cigarette company is a middle to lower level tobacco industry factory that competes with fellow cigarette companies at the same economic level, so production management is very necessary to optimize cigarette production needs. The problem faced by the PintuMas cigarette company is that cigarette production depends on consumer demand so that employees' working days are not fixed, resulting in less than optimal production and less than optimal profits for the PintuMas cigarette company. This research aims to implement the simplex method to calculate the optimal amount of cigarette production so that it can increase company profits. From the optimization results, the PintuMas cigarette company must increase the production of PintuMas (X1) cigarettes by 4.93 packs from the previous production so that the optimal production amount is 3614 packs, while for Red Armous cigarettes (X2) it must increase production by 2.12 packs from the previous production so that the total optimal production is 1964 pack. The optimal profit obtained by the PintuMas cigarette company is Rp. 21,940.00 with a factual profit ratio of Rp. 19,612.00 with a profit difference of Rp. 2,328.00 for production per pack.

Keywords: optimization, cigarette production, simplex method

1. PENDAHULUAN

Optimalisasi produksi merupakan upaya pencapaian suatu keadaan terbaik dalam kegiatan produksi[1]. Optimasi merupakan suatu persoalan untuk membuat nilai suatu fungsi tujuan berubah menjadi maksimum atau minimum dengan sumber daya yang terbatas, baik keterbatasan dalam kendala bahan baku, mesin, kemasan dan hari kerja. Optimalisasi produksi merupakan upaya yang dilakukan oleh perusahaan atau organisasi untuk meningkatkan efisiensi dan keuntungan dalam proses produksi mereka. Hal ini juga akan diterapkan oleh perusahaan rokok PintuMas dalam melakukan optimalisasi produksi rokok. Perusahaan rokok PintuMas merupakan pabrik hasil industri tembakau tingkat menengah ke bawah yang bersaing dengan sesama perusahaan

rokok dengan tingkat ekonomi yang sama sehingga manajemen produksi sangat di perlukan untuk mengoptimalkan kebutuhan produksi rokok yang mana bahan baku utamanya adalah tembakau.

Tembakau merupakan salah satu tanaman terpenting di Indonesia[2]. Berbagai daerah di Indonesia membudidayakan tembakau. Jawa Timur merupakan provinsi penghasil tembakau terbesar di Indonesia. Tercatat dalam buku Statistik Indonesia 2023 yang diterbitkan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia, Jawa Timur pada tahun 2022 berhasil memproduksi tembakau mencapai 100,6 ribu ton sekitar 45% dari total produksi nasional. Pamekasan merupakan salah satu kabupaten penghasil tembakau terbesar di provinsi Jawa Timur yang mana tembakau yang dikembangkan merupakan jenis tembakau rakyat yang banyak dibutuhkan oleh pabrik industri tembakau Indonesia[3]. Salah satu pabrik industri tembakau yang terletak di Kabupaten Pamekasan yaitu perusahaan rokok PintuMas. Permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan rokok PintuMas yaitu produksi rokok di perusahaan tersebut tergantung terhadap permintaan konsumen sehingga hari kerja karyawan tidak tetap sehingga akan menghambat jalannya produksi yang mengakibatkan kurang optimalnya produksi dan kurang optimalnya keuntungan laba bagi perusahaan rokok PintuMas. Selain itu, perusahaan rokok PintuMas juga menghadapi kendala dalam perhitungan produksi yang masih dilakukan secara manual. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang lebih sistematis dan efisien dengan menggunakan model *linear programming* metode simpleks, untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Model *linear programming* merupakan model untuk memecahkan masalah riset operasi yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan (memaksimalkan maupun meminimumkan) permasalahan yang diubah menjadi fungsi tujuan linear[4]. Secara khusus, masalah *linear programming* harus menentukan besar kecilnya nilai setiap variabel sehingga fungsi tujuan atau sasaran linier menjadi optimum dengan mempertimbangkan kendala yang ada, yaitu kendala yang dinyatakan dalam bentuk pertidaksamaan linier[5]. Hal tersebut bisa diatasi menggunakan metode simpleks. Metode simpleks merupakan metode penyelesaian masalah program linear yang mengkombinasikan 3 (tiga) variabel atau lebih dengan melakukan perhitungan ulang (*iteration*) yaitu mengulangi proses perhitungan yang sama untuk mendapatkan solusi yang optimal.

Penelitian ini berfokus pada implementasi metode simpleks untuk optimalisasi produksi rokok pada perusahaan rokok PintuMas. Dengan menggunakan 4 variabel keputusan dan 4 variabel kendala. Variabel keputusan yang digunakan yaitu rokok merk PintuMas, armous merah isi 20 batang, simbol isi 12 batang dan simbol isi 20 batang. Variabel pembatas yang digunakan yaitu data bahan baku, mesin, kemasan dan hari kerja. Penelitian ini bertujuan untuk membantu perusahaan rokok PintuMas dalam menghitung jumlah produksi rokok yang optimal sehingga dapat meningkatkan laba perusahaan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini terdapat beberapa tahapan penyelesaian yaitu pertama akuisisi data, implementasi metode simpleks kemudian hasil optimasi produksi rokok.



Gambar 1 Metodologi Penelitian

2.1 Akuisisi Data

Data dalam penelitian ini diperoleh berdasarkan hasil wawancara secara langsung kepada admin perusahaan rokok PintuMas yang mana data yang digunakan yaitu data pada perusahaan rokok pintumas diantaranya total data produksi, rata – rata total kendala bahan baku, rata – rata total berapa jam mesin digunakan, total biaya kemasan per pack, dan total hari kerja yang digunakan dalam memproduksi rokok selama periode Januari 2020 sampai Desember 2022.

2.2.1 Data Produksi

Data produksi yang digunakan yaitu produksi rokok SKT dan SKM pada perusahaan rokok PintuMas selama periode Januari 2020 hingga Desember 2022. Jenis rokok SKT yang di produksi oleh perusahaan rokok PintuMas yaitu merk PintuMas isi 12 batang sedangkan jenis rokok SKM yang di produksi oleh perusahaan rokok PintuMas ada 3 yaitu dengan merk armous merah isi 20 batang, simbol isi 12 batang dan simbol isi 20 batang.

Tabel 1 Data Produksi

	PintuMas	Armous Merah	Simbol 12	Simbol 20
Produksi	3609 pack	1962 pack	2094 pack	1939 pack

Pada tabel 1 diatas menampilkan jumlah produksi rokok PintuMas yang telah diambil rata – rata dari periode Januari 2020 hingga Desember 2022 yaitu PintuMas sebanyak 3609 *pack*, armous merah sebanyak 1962 *pack*, simbol 12 sebanyak 2094 *pack*, simbol 20 sebanyak 1939 *pack*.

2.2.2 Data Kendala Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan untuk memproduksi rokok pada perusahaan rokok PintuMas yaitu tembakau madura, tembakau temunggung, tembakau lombok, tembakau gorila, tembakau bojonegoro, tembakau mata ayam, saos dan cengkeh dengan kuantitas yang berbeda pada setiap rokok yang di produksi oleh perusahaan rokok PintuMas.

Tabel 2 Kendala Bahan Baku

No	Bahan Baku	Nama Produk			
		PintuMas	Armous Merah	Simbol 12	Simbol 20
1.	Tembakau Madura	30 kg	40 kg	40 kg	40 kg
2.	Tembakau Temunggung	40 kg	20 kg	20 kg	20 kg
3.	Tembakau Lombok	10 kg	20 kg	20 kg	20 kg
4.	Tembakau Gorila	0 kg	10 kg	10 kg	10 kg
5.	Tembakau Bojonegoro	10 kg	10 kg	10 kg	10 kg
6.	Tembakau Mata Ayam	0 kg	10 kg	10 kg	10 kg
7.	Saos	0.5 liter	0.5 liter	1 liter	1 liter
8.	Cengkeh	20 kg	10 kg	10 kg	10 kg
Total		110.5 kg	120.5 kg	121 kg	121 kg
Rata - rata		13.81 kg	15.06 kg	15.13 kg	15.13 kg

2.2.3 Data Kendala Mesin

Mesin yang digunakan dalam produksi rokok pada perusahaan rokok PintuMas ada 3 yaitu sebagai berikut:

- Mesin rijek tembakau untuk menghaluskan tembakau.
- Mesin campur bahan untuk mencampurkan semua bahan baku dalam produksi rokok.
- Mesin MK8 untuk menggulung rokok filter atau rokok SKM.

Jam operasional mesin digunakan yaitu sebanyak 6 jam dalam 1 hari.

Tabel 3 Kendala Mesin

	PintuMas	Armous Merah	Simbol 12	Simbol 20	Kapasitas
Mesin 1	6 jam	6 jam	6 jam	6 jam	1512 jam
Mesin 2	3 jam	3 jam	4 jam	4 jam	
Mesin 3	0 jam	4 jam	4 jam	5 jam	
Rata - rata	3 jam	4.33 jam	4.67 jam	5 jam	

2.2.4 Data Kendala Kemasan

Data kendala kemasan yaitu merupakan biaya yang dikeluarkan dalam kemasan rokok per pack. Berikut biaya kemasan rokok pada perusahaan rokok PintuMas :

Tabel 4 Kendala Kemasan

	PintuMas	Armous Merah	Simbol 12	Simbol 20	Kapasitas
Kemasan	Rp. 350	Rp. 400	Rp. 350	Rp. 400	Rp. 4000

Pada tabel 4 menunjukkan biaya kemasan rokok merek PintuMas sebesar Rp. 350, armous merah Rp. 400, simbol 12 Rp. 350 dan simbol 20 Rp. 400 dengan kapasitas Rp. 4000.

2.2.5 Data Kendala Hari Kerja

Data hari kerja merupakan data jumlah hari kerja dalam memproduksi rokok pintumas, armous merah, simbol 12 dan simbol 20.

Tabel 5 Kendala Hari Kerja

	PintuMas	Armous Merah	Simbol 12	Simbol 20	Kapasitas
Hari kerja	137 hari	26 hari	48 hari	41 hari	730 hari

Pada tabel 5 dapat dilihat bahwa total hari kerja dalam memproduksi rokok pintumas sebanyak 137 hari, armous merah 26 hari, simbol 12 sebanyak 48 hari, simbol 20 sebanyak 41 hari dengan kapasitas hari kerja yang tersedia yaitu 730 hari.

2.2 Metode Simpleks

Metode Simpleks adalah metode yang menemukan solusi dasar matematis ke alternatif solusi yang lain dengan melakukan secara berulang (iterasi) sehingga mendapatkan solusi yang optimal[6]. Metode simpleks digunakan dalam memecahkan permasalahan pada program linear yang mengkombinasikan 3 (tiga) variabel atau lebih dengan melakukan perhitungan ulang (iteration) yaitu mengulangi proses perhitungan yang sama untuk mendapatkan solusi yang optimal[7].

Bentuk umum metode simpleks yaitu sebagai berikut[8] :

$$Z = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n \tag{2.1}$$

Dengan kendala

$$a_{11} x_1 + a_{12} x_2 + \dots + a_{1n} x_n \leq b_1 \tag{2.2}$$

$$a_{21} x_1 + a_{22} x_2 + \dots + a_{2n} x_n \leq b_2 \tag{2.3}$$

$$\dots$$

$$a_{m1} x_1 + a_{m2} x_2 + \dots + a_{mn} x_n \leq b_m \tag{2.4}$$

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

Keterangan :

Z = Fungsi tujuan

$a_{11}, a_{12}, \dots, a_{mn}$ = koefisien kendala

b_1, b_2, \dots, b_m = nilai ruas kanan kendala / kapasitas sumber daya yang tersedia

C_1, C_2, C_n = koefisien dari variabel keputusan dalam fungsi objektif

X_1, X_2, X_n = variabel keputusan

Bentuk umum tabel metode simpleks[9], yaitu :

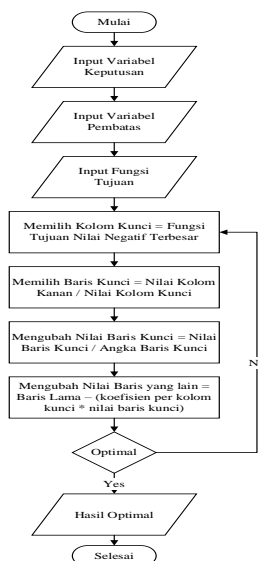
Tabel 6 Tabel Metode Simpleks

Basic	Z	X_1	X_2	...	X_n	S_1	S_2	...	S_n	NK
Z	1	$-C_1$	$-C_2$...	$-C_n$	0	0	0	0	0
S_1	0	a_{11}	a_{12}	...	a_{1n}	1	0	0	0	b_1
S_2	0	a_{21}	a_{22}	...	a_{2n}	0	1	0	0	b_2
...
S_n	0	a_{n1}	a_{n2}	...	a_{nn}	0	0	0	1	b_n

Terdapat dua hal yang perlu diperhatikan dalam metode simpleks[6], yaitu:

1. Seluruh pembatas atau kendala harus dalam bentuk persamaan.
2. Nilai kanan tidak boleh bernilai negatif.

Langkah – langkah dalam menyelesaikan permasalahan menggunakan metode simpleks[10] yaitu :



Gambar 2 Flowchart Metode Simpleks

1. Menentukan variabel keputusan yang akan digunakan yaitu rokok merk PintuMas, armous merah isi 20 batang, simbol isi 12 batang dan simbol isi 20 batang.
2. Menentukan variabel pembatas yaitu kendala bahan baku, mesin, kemasan dan hari kerja.
3. Mengubah fungsi tujuan dengan batasan menjadi fungsi implisit, yaitu dengan menggeser $C_n X_n$ ke kiri.
4. Selanjutnya mengubah fungsi pembatas atau kendala dengan cara menambahkan variabel slack. Variabel slack adalah variabel yang ditambahkan ke model matematika untuk mengkonversikan pertidaksamaan \leq menjadi persamaan ($=$).
5. Menyusun persamaan ke dalam tabel simpleks
6. Memilih kolom kunci dengan cara memilih kolom dengan nilai negatif paling besar pada kolom Z
7. Memilih baris kunci dengan cara memilih baris dengan batas rasio terkecil
$$\text{Limit rasio} = \frac{\text{nilai kanan}}{\text{nilai kolom kunci}}$$
8. Mengganti nilai pada baris kunci dengan cara membagi dengan angka kunci
$$\text{Baris kunci baru} = \frac{\text{baris kunci}}{\text{angka kunci}}$$
9. Mengganti nilai selain pada baris kunci
Baris baru = baris lama - (koefisien per kolom kunci * nilai baris kunci)
10. Mengulang langkah 6-9 sampai tidak ada nilai negatif pada fungsi tujuan

2.3 Optimasi

Optimasi merupakan kunci utama dalam mencapai efisiensi dan kinerja yang optimal. Optimisasi adalah suatu proses untuk mencapai kondisi optimal dengan memperhitungkan pemanfaatan sumber daya yang tersedia di dalam pabrik sehingga operasinya berjalan secara efisien dan efektif. Salah satu teknik yang sering digunakan adalah metode simpleks dalam program linier. Dalam perhitungan metode simpleks dinyatakan optimal apabila setiap nilai pada baris Z (fungsi tujuan) tidak memiliki nilai negatif maka hasil iterasi tersebut optimal[11].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perhitungan Manual Metode Simpleks

Langkah-langkah penyelesaian dengan menggunakan metode simpleks dapat dilihat pada gambar 2.

1. Menentukan variabel keputusan yang akan digunakan yaitu :
X1 : PintuMas
X2 : Armous merah
X3 : Simbol 12
X4 : Simbol 20
2. Menentukan variabel pembatas atau variabel kendala yaitu kendala bahan baku, mesin, kemasan dan hari kerja sesuai dengan persamaan 2.2 sampai 2.4.
 - Bahan Baku
 $13.81 X_1 + 15.06 X_2 + 15.13 X_3 + 15.13 X_4 \leq 100$
 - Mesin
 $3 X_1 + 4.33 X_2 + 4.67 X_3 + 5 X_4 \leq 1512$
 - Kemasan
 $350 X_1 + 400 X_2 + 350 X_3 + 400 X_4 \leq 4000$
 - Hari kerja
 $137 X_1 + 26 X_2 + 48 X_3 + 41 X_4 \leq 730$
3. Mengubah fungsi tujuan menjadi fungsi implisit, yaitu dengan menggeser $C_j X_{ij}$ ke kiri sesuai dengan persamaan 2.1.
 $Z = 3609 X_1 + 1962 X_2 + 2094 X_3 + 1939 X_4$ menjadi
 $Z - 3609 X_1 - 1962 X_2 - 2094 X_3 - 1939 X_4 = 0$
4. Selanjutnya mengubah fungsi pembatas atau kendala dari pertidaksamaan \leq menjadi $=$ dengan cara menambahkan variabel slack.
Fungsi kendala awal :
 $13.81 X_1 + 15.06 X_2 + 15.13 X_3 + 15.13 X_4 \leq 100$
 $3 X_1 + 4.33 X_2 + 4.67 X_3 + 5 X_4 \leq 1512$
 $350 X_1 + 400 X_2 + 350 X_3 + 400 X_4 \leq 4000$
 $137 X_1 + 26 X_2 + 48 X_3 + 41 X_4 \leq 730$
Setelah ditambahkan variabel slack :
 $13.81 X_1 + 15.06 X_2 + 15.13 X_3 + 15.13 X_4 + S_1 = 100$
 $3 X_1 + 4.33 X_2 + 4.67 X_3 + 5 X_4 + S_2 = 1512$
 $350 X_1 + 400 X_2 + 350 X_3 + 400 X_4 + S_3 = 4000$

$$137 X_1 + 26 X_2 + 48 X_3 + 41 X_4 + S_4 = 730$$

$$X_1, X_2, X_3, X_4, S_1, S_2, S_3, S_4 \geq 0$$

5. Menyusun persamaan ke dalam tabel simpleks yaitu dengan memasukkan semua data variabel kendala dan variabel keputusan dan fungsi tujuan ke dalam tabel 7.

Tabel 7 Data Awal

Sumber Daya	X1	X2	X3	X4	Kapasitas	Satuan
Bahan baku	13.81	15.06	15.13	15.13	100	Kg
Mesin	3	4.33	4.67	5	1512	Jam
Kemasan	350	400	350	400	4000	Rp
Hari kerja	137	26	48	41	730	Hari
Z	3609	1962	2094	1939		

Pada tabel 7 merupakan data awal yang nantinya akan dimasukkan ke dalam tabel simpleks.

Tabel 8 Tabel Awal Simpleks

Variabel Basis	Variabel Dasar					Variabel Slack				NK
	Z	X1	X2	X3	X4	S1	S2	S3	S4	
Z	1	-3609	-1962	-2094	-1939	0	0	0	0	0
S1	0	13.81	15.06	15.13	15.13	1	0	0	0	100
S2	0	3	4.33	4.67	5	0	1	0	0	1512
S3	0	350	400	350	400	0	0	1	0	4000
S4	0	137	26	48	41	0	0	0	1	730

Tabel 8 merupakan tabel awal metode simpleks yaitu dengan memasukkan semua nilai ke dalam variabel basis, variabel dasar dan variabel slack.

6. Memilih kolom kunci dengan cara memilih kolom dengan nilai negatif paling besar pada kolom Z

Tabel 9 Tabel Kolom Kunci

Variabel Basis	Variabel Dasar					Variabel Slack				NK
	Z	X1	X2	X3	X4	S1	S2	S3	S4	
Z	1	-3609	-1962	-2094	-1939	0	0	0	0	0
S1	0	13.81	15.06	15.13	15.13	1	0	0	0	100
S2	0	3	4.33	4.67	5	0	1	0	0	1512
S3	0	350	400	350	400	0	0	1	0	4000
S4	0	137	26	48	41	0	0	0	1	730

Pada Tabel 9, -3609 merupakan nilai negatif terbesar pada kolom Z yang terletak pada kolom X1.

7. Memilih baris kunci dengan cara memilih baris dengan batas rasio terkecil

Tabel 10 Baris Kunci dan Angka Kunci

Var Basis	Variabel Dasar					Variabel Slack				NK	Index
	Z	X1	X2	X3	X4	S1	S2	S3	S4		
Z	1	-3609	-1962	-2094	-1939	0	0	0	0	0	
S1	0	13.81	15.06	15.13	15.13	1	0	0	0	100	7.2
S2	0	3	4.33	4.67	5	0	1	0	0	1512	504
S3	0	350	400	350	400	0	0	1	0	4000	11.4
S4	0	137	26	48	41	0	0	0	1	730	5.3

Pada Tabel 10, S4 merupakan baris kunci karena S4 mempunyai nilai index terkecil yaitu 5.3. sedangkan 137 merupakan angka kunci.

8. Mengganti nilai pada baris kunci dengan cara membagi dengan angka kunci

Tabel 11 Perubahan Nilai Baris Kunci

Var Basis	Variabel Dasar					Variabel Slack				NK	Index
	Z	X1	X2	X3	X4	S1	S2	S3	S4		
Z	1	-3609	-1962	-2094	-1939	0	0	0	0	0	
S1	0	13.81	15.06	15.13	15.13	1	0	0	0	100	7.2
S2	0	3	4.33	4.67	5	0	1	0	0	1512	504.0
S3	0	350	400	350	400	0	0	1	0	4000	11.4
X1	0	1	0.190	0.350	0.299	0	0	0	0.007	5.3	5.3

Pada tabel 11 mengganti nilai baris kunci dengan cara ($0/137 = 0$; $137/137 = 1$; $26/137 = 0.190$; $48/137 = 0.350$; $41/137 = 0.299$; $0/137 = 0$; $0/137 = 0$; $0/137 = 0$; $1/137 = 0.0007$). Kemudian mengganti variabel dasar S4 dengan X1.

9. Mengganti nilai selain pada baris kunci

Tabel 12 Iterasi 1

Var Basis	Variabel Dasar					Variabel Slack				NK	Index
	Z	X1	X2	X3	X4	S1	S2	S3	S4		
Z	1	0	-1277.08	-829.53	-858.93	0	0	0	26.34	19230.4	
S1	0	0	12.44	10.29	10.99	1	0	0	-0.10	26.40	7.2
S2	0	0	3.76	3.62	4.10	0	1	0	-0.02	1496.01	504
S3	0	0	333.58	227.37	295.26	0	0	1	-2.55	2135.04	11.4
X1	0	1	0.19	0.35	0.30	0	0	0	0.01	5.33	5.3

Pada Tabel 12 pada iterasi 1 pada baris Z terdapat nilai negatif yaitu pada kolom X2 dengan nilai -1277.08 sehingga harus dilakukan perhitungan kembali mulai dari langkah 6 – 9.

10. Mengulang langkah 6-9 sampai tidak ada nilai negatif pada fungsi tujuan

Tabel 13 Iterasi 2

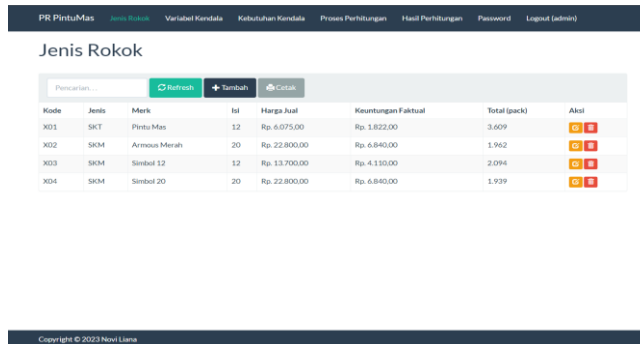
Var Basis	Variabel Dasar					Variabel Slack				NK
	Z	X1	X2	X3	X4	S1	S2	S3	S4	
Z	1	0	0	226.2793	269.32	102.65	0	0	15.99	21940.4
X2	0	0.00	1.00	0.83	0.88	0.08	0.00	0.00	-0.01	2.12
S2	0	0.0	0.0	0.5	0.8	-0.3	1.0	0.0	0.0	1488.0
S3	0	0.00	0.00	-48.41	0.55	-26.81	0.00	1.00	0.15	1427.17
X1	0	1	0	0.19	0.13	-0.02	0	0	0.009	4.93

Pada tabel 13 nilai pada baris Z sudah tidak ada nilai negatif sehingga iterasi tidak perlu diulang karena nilai iterasi ke 2 sudah optimal.

Hasil optimasi dari iterasi 2 perusahaan rokok PintuMas harus menambah produksi rokok PintuMas (X1) sebanyak 4.93 pack dari produksi sebelumnya sehingga total produksi optimal sebanyak 3614 pack sedangkan untuk rokok Armous Merah (X2) harus menambah produksi sebanyak 2.12 pack dari produksi sebelumnya sehingga total produksi optimal sebanyak 1964 pack. Keuntungan optimal yang diperoleh perusahaan rokok PintuMas sebesar Rp. 21.940,00 dengan perbandingan keuntungan faktual sebesar Rp. 19.612,00 dengan selisih keuntungan sebesar Rp. 2.328,00 untuk produksi per packnya.

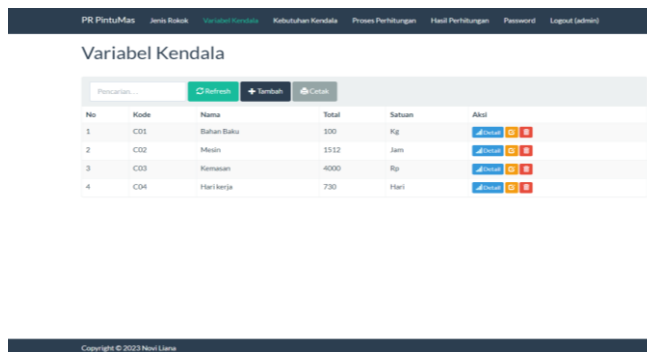
3.2 Sistem Implementasi Metode Simpleks

Implementasi metode simpleks merupakan proses menerapkan algoritma simpleks untuk menyelesaikan masalah pemrograman linier ke dalam suatu bahasa pemrograman. Metode simpleks digunakan untuk mencari solusi optimal dari suatu fungsi tujuan linier dalam batasan-batasan tertentu. Berikut merupakan implementasi metode simpleks untuk optimalisasi produksi rokok pada perusahaan rokok PintuMas menggunakan bahasa pemrograman *Hypertext Preprocessor* (PHP).



Gambar 3 Halaman Jenis Rokok

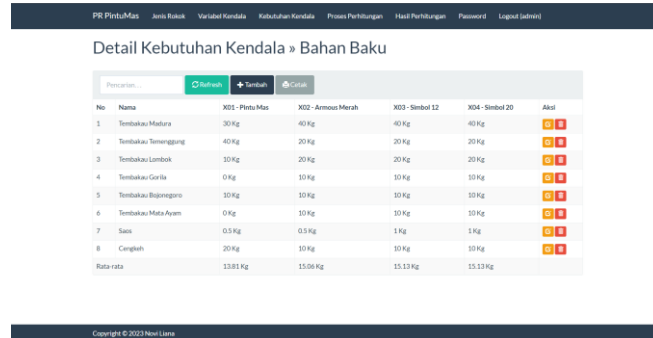
Pada halaman jenis rokok yang ditunjukkan oleh gambar 3 menampilkan jenis rokok dan merk apa saja yang di produksi oleh Perusahaan Rokok PintuMas. Pada halaman ini menampilkan jenis rokok yaitu Sigaret Kretek Tangan (SKT) dan Sigaret Kretek Mesin (SKM), isi dalam 1 pack, harga jual, keuntungan faktual dan total produksi yang nantinya total disini akan menjadi variabel keputusan.



Gambar 4 Halaman Variabel Kendala

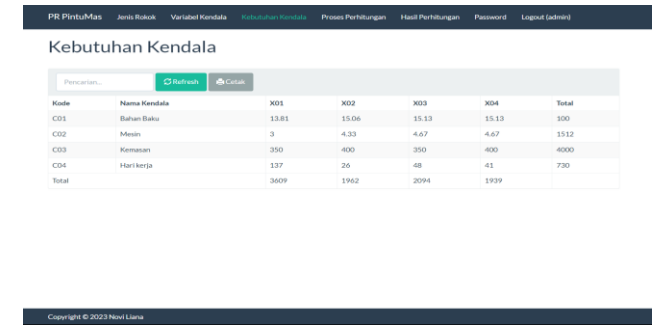
Gambar 4 diatas merupakan tampilan halaman variabel kendala, menampilkan apa saja yang menjadi faktor kendala dalam memproduksi semua jenis rokok PR PintuMas. Variabel kendala yang terdapat pada perusahaan

rokok PintuMas yaitu kendala bahan baku yang didefinisikan C01 dengan kapasitas yang tersedia sebanyak 100kg, kendala C02 mesin dengan kapasitas 1512 jam, kendala C03 kemasan dengan kapasitas harga Rp. 4.000,00 , kendala C04 hari kerja dengan kapasitas sebanyak 730 hari.



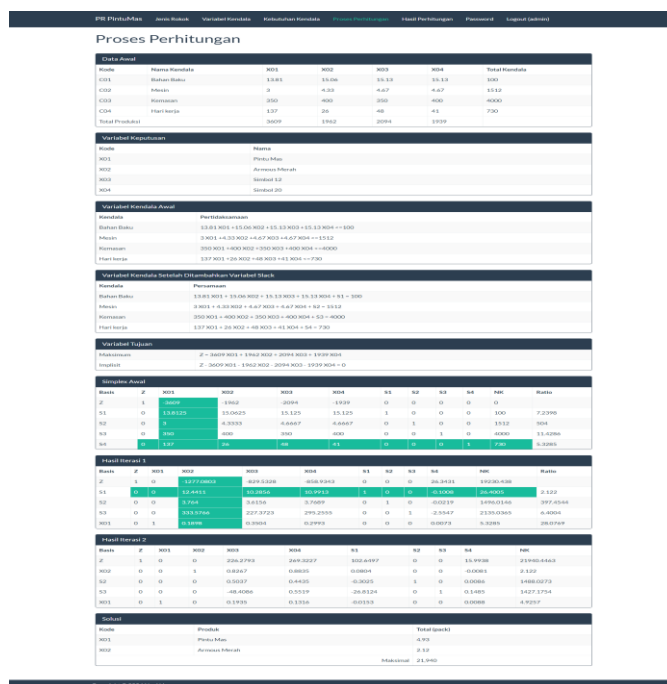
Gambar 5 Halaman Detail Kebutuhan Kendala

Gambar 5 merupakan halaman detail kebutuhan kendala bahan baku. Pada halaman tersebut ditampilkan detail apa saja bahan baku yang digunakan untuk memproduksi semua jenis rokok PR PintuMas serta jumlah komposisi yang digunakan dalam memproduksi dari masing – masing jenis rokok yang diproduksi oleh perusahaan rokok PintuMas. Pada halaman ini terdapat nilai rata – rata yang mana nilai tersebut akan menjadi nilai dari kebutuhan kendala.



Gambar 6 Halaman Kebutuhan Kendala

Pada gambar 6 ditampilkan sebuah halaman kebutuhan kendala terkait data nilai pada setiap kendala yang ada pada Perusahaan Rokok PintuMas yang mana pada halaman ini mengambil nilai rata – rata dari halaman detail kebutuhan kendala.



Gambar 7 Halaman Proses Perhitungan

Pada halaman proses perhitungan yang ditunjukkan oleh gambar 7, admin bisa melihat hasil implementasi metode simpleks untuk optimalisasi produksi rokok pada perusahaan rokok PintuMas yang mana proses perhitungan disini memuat data awal sebelum diimplementasikan menggunakan metode simpleks, data variabel keputusan, data variabel kendala awal, data variabel kendala setelah ditambahkan variabel slack, data variabel tujuan kemudian masuk ke tahap penerapan metode simpleks yaitu pada tabel simpleks awal, iterasi 1, iterasi 2 dan solusi dari metode simpleks.

Pada iterasi 1 hasil yang di hasilkan masih belum optimal dikarenakan pada variabel tujuan masih terdapat nilai yang negatif yaitu pada kolom X2 dengan nilai -1277.0803, syarat perhitungan metode simpleks dinyatakan optimal nilai dalam fungsi tujuan harus bernilai positif sehingga pada iterasi 1 harus dilakukan perhitungan ulang dengan mengulangi langkah – langkah perhitungan yang sama sehingga dapat menghasilkan solusi yang optimal pada iterasi ke 2. Pada iterasi 2 nilai pada baris Z sudah tidak ada nilai negatif sehingga perhitungan di iterasi 2 dapat dinyatakan optimal.

Kode Produk	Jenis Rokok	Merk	Jumlah Produksi Faktual	Jumlah Produksi Optimal	Total (pack)	Keuntungan Simpleks
X01	SK1	Pintu Mas	3.609	4.9257	3.614	Rp. 17.777,00
X02	SKM	Armous Merah	1.962	2.1220	1.964	Rp. 4.163,00
Keuntungan Optimal (Total keuntungan Simpleks)						Rp. 21.940,00
Keuntungan Faktual						Rp. 19.612,00
Selisih						Rp. 2.328,00

Gambar 8 Halaman Hasil Perhitungan

Gambar 8 adalah halaman hasil perhitungan. Admin bisa melihat rokok merk apa saja yang optimal menggunakan metode simpleks yang mana halaman hasil disini akan memuat jumlah produksi faktual, jumlah produksi optimal metode simpleks, keuntungan faktual, keuntungan optimal serta selisih keuntungan faktual dengan keuntungan optimal dengan menggunakan metode simpleks.

3.3 Pengujian Metode

Pengujian metode pada penelitian ini menggunakan perangkat lunak POM QM dengan melakukan pengujian terhadap perhitungan metode simpleks yang telah dilakukan untuk mengecek apakah perhitungan simpleks sudah sesuai atau tidak dalam menghitung jumlah produksi rokok yang optimal pada perusahaan rokok PintuMas yaitu dengan menginputkan variabel keputusan dan kendala sehingga nantinya akan menghasilkan iterasi dan hasil optimal perhitungan metode simpleks. Berikut langkah – langkah pengujian implementasi metode simpleks menggunakan perangkat lunak POM QM :

1. Langkah pertama membuka aplikasi POM QM selanjutnya memilih module dikarenakan pada penelitian ini menggunakan persoalan masalah linear maka yang dipilih module linear programming
2. Selanjutnya menginputkan jumlah variabel kendala, variabel keputusan, mengisi nama baris (kendala) dengan mengisikan nama – nama variabel kendala yang ada pada Perusahaan Rokok PintuMas yaitu bahan baku, mesin, kemasan, hari kerja kemudian mengisikan nama kolom (variabel tujuan) dengan nama – nama merk rokok yaitu PintuMas (X1), Armous Merah (X2), Simbol 12 (X3) dan Simbol 20 (X4).
3. Selanjutnya menginputkan data awal ke dalam tabel yaitu data nilai kendala, dan data nilai variabel tujuan.

	X1	X2	X3	X4		RHS	Equation form
Maximize	3609	1962	2094	1939			Max 3609X1 + 1962X2 + 2094X3 + 1939X4
Bahan Baku	13.8125	15.0625	15.125	15.125	<=	100	13.8125X1 + 15.0625X2 + 15.125X3 + 15.125X4 <= 100
Mesin	3	4.3333	4.6667	5	<=	1512	3X1 + 4.333333X2 + 4.666667X3 + 5X4 <= 1512
Kemasan	350	400	350	400	<=	4000	350X1 + 400X2 + 350X3 + 400X4 <= 4000
Hari Kerja	137	26	48	41	<=	730	137X1 + 26X2 + 48X3 + 41X4 <= 730

Gambar 9 Data Awal Variabel Kendala dan Variabel Tujuan

4. Selanjutnya klik tombol *solve* dan pilih untuk melihat hasil iterasi. Hasil iterasi menunjukkan proses atau langkah – langkah dalam metode simpleks. Berikut adalah hasil iterasi yang dapat dilihat pada gambar 10 berikut ini:

Iteration	Basic Variables	3609 X1	1962 X2	2094 X3	1939 X4	slack 1	slack 2	slack 3	slack 4	Quantity
Iteration 1	Obj	3.609	1.962	2.094	1.939	0	0	0	0	
0	slack 1	13.8125	15.0625	15.125	15.125	1	0	0	0	100
0	slack 2	3	4.3333	4.6667	5	0	1	0	0	1.512
0	slack 3	350	400	350	400	0	0	1	0	4.000
0	slack 4	137	26	48	41	0	0	0	1	730
Iteration 2	Obj	0	1.277.0803	829.5328	855.9343	0	0	0	-26.3431	
0	slack 1	0	12.4411	10.2856	10.9913	1	0	0	-0.1008	26.4005
0	slack 2	0	3.764	3.6156	4.1022	0	1	0	-0.0219	1.496.0146
0	slack 3	0	333.5766	227.3723	295.2555	0	0	1	-2.5547	2.135.0365
3609	X1	1	0.1898	0.3504	0.2993	0	0	0	0.0073	5.3285
Iteration 3	Obj	0	0	-228.2793	-269.3227	-102.6497	0	0	-15.9938	
1962	X2	0	1	0.8287	0.8835	0.0804	0	0	-0.0081	2.122
0	slack 2	0	0	9.5037	0.7768	-0.3025	1	0	0.0086	1.488.0273
0	slack 3	0	0	-48.4086	0.5519	-26.8124	0	1	0.1485	1.427.1754
3609	X1	1	0	0.1935	0.1316	-0.0153	0	0	0.0088	4.9257

Gambar 10 Hasil Iterasi

5. Selanjutnya dapat memilih solution list untuk melihat solusi hasil dari perhitungan metode simpleks menggunakan aplikasi POM QM.

Variable	Status	Value
X1	Basic	4.9257
X2	Basic	2.122
X3	NONBasic	0
X4	NONBasic	0
slack 1	NONBasic	0
slack 2	Basic	1488.027
slack 3	Basic	1427.175
slack 4	NONBasic	0
Optimal Value (Z)		21940.45

Gambar 11 Solution List

Pada gambar 11 menunjukkan bahwa hasil optimal untuk X1 sebanyak 4,93 X2 sebanyak 2,12 dan untuk optimal value (Z) sebesar RP. 21.940,00.

6. Selanjutnya bisa memilih output ranging. Pada output ranging terdapat kolom lower bound dan upper bound yang mana kedua hal tersebut menunjukkan batas maksimal (minimum dan maksimum) pada koefisien variabel dan pada nilai kendala dimana pada rentang nilai antara lower bound dan upper bound penambahan dan pengurangan nilai solusi yang optimal sebanding (linear) dengan penambahan atau pengurangan koefisien variabel atau nilai kendala.

Variable	Value	Reduced Cost	Original Val	Lower Bound	Upper Bound
X1	4.9257	0	3609	2439.39	10338.23
X2	2.122	0	1962	1688.299	3935.606
X3	0	226.2793	2094	-Infinity	2320.279
X4	0	269.3227	1939	-Infinity	2208.323
Constraint	Dual Value	Slack/Surplus	Original Val	Lower Bound	Upper Bound
Bahan Baku	102.6497	0	100	73.5995	153.2283
Mesin	0	1488.027	1512	23.9728	Infinity
Kemasan	0	1427.175	4000	2572.825	Infinity
Hari Kerja	15.9938	0	730	172.6141	991.8552

Gambar 12 Hasil Ranging

7. Selanjutnya hasil perhitungan linear programming metode simpleks menggunakan aplikasi POM QM

	X1	X2	X3	X4	RHS	Dual	
Maximize	3609	1962	2094	1939			
Bahan Baku	13.8125	15.0625	15.125	15.125	<=	100	102.6497
Mesin	3	4.3333	4.6667	5	<=	1512	0
Kemasan	350	400	350	400	<=	4000	0
Hari Kerja	137	26	48	41	<=	730	15.9938
Solution->	4.9257	2.122	0	0		21940.45	

Gambar 13 Linear Programming Result

Berdasarkan pengujian metode simpleks menggunakan aplikasi POM QM hasil optimalisasi produksi rokok pada perusahaan rokok PintuMas untuk menghasilkan keuntungan yang optimal maka Perusahaan Rokok PintuMas harus menambah produksi rokok merk PintuMas (X1) sebanyak 4,93 pack dan rokok merk Armous Merah (X2) sebanyak 2,12 pack sehingga keuntungan optimal yang di hasilkan menggunakan metode simpleks yaitu sebesar Rp. 21.940,00.

3.4 Hasil

Hasil dari 3 perhitungan yang telah dilakukan yaitu perhitungan menggunakan excel, sistem dan POM QM menunjukkan untuk mendapatkan keuntungan optimal maka perusahaan rokok PintuMas harus menambah produksi rokok merk PintuMas (X1) sebanyak 4.93 pack dari produksi sebelumnya sehingga total produksi optimal sebanyak 3614 pack sedangkan untuk rokok Armous Merah (X2) harus menambah produksi sebanyak 2.12 pack dari produksi sebelumnya sehingga total produksi optimal sebanyak 1964 pack. Keuntungan optimal yang dihasilkan rokok PintuMas (X1) sebesar Rp. 17.777,00 dan keuntungan optimal yang dihasilkan rokok Armous Merah (X2) sebesar Rp. 4.163,00 sehingga total keuntungan optimal yang diperoleh perusahaan rokok PintuMas sebesar Rp. 21.940,00 dengan perbandingan keuntungan faktual sebesar Rp. 19.612,00 dengan selisih keuntungan sebesar Rp. 2.328,00 untuk produksi per packnya.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan implementasi metode simpleks untuk optimalisasi produksi rokok pada perusahaan rokok PR PintuMas dan POM-QM, Jumlah produksi rokok yang optimal pada perusahaan rokok PintuMas setelah diterapkan metode simpleks yaitu menambah produksi sebanyak 4,93 pack atau jika dibulatkan menjadi 5 pack untuk rokok merk PintuMas (X1) sehingga total produksi yang optimal sebanyak 3.614 pack dan menambah produksi sebanyak 2,12 pack atau 2 pack jika dibulatkan untuk rokok merk Armous Merah (X2) sehingga total produksi yang optimal sebanyak 1.964 pack. Tingkat keuntungan awal perusahaan rokok PintuMas sebelum menggunakan metode simpleks yaitu sebesar Rp. 19.612,00. Sedangkan setelah menerapkan implementasi metode simpleks diperoleh tingkat keuntungan akhir optimal sebesar Rp. 21.940,00. sehingga perbandingan tingkat keuntungan optimal dan faktualnya sebesar Rp. 2.328,00 untuk produksi per packnya. Hasil analisis menunjukkan dengan menggunakan metode simpleks dapat membantu perusahaan rokok PintuMas dalam mengoptimalkan produksi rokok sehingga dapat meningkatkan keuntungan optimal berdasarkan kendala - kendala yang dimiliki.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. R. Akbar and Mar'aini, "Optimasi Produksi pada Industri Kecil dan Menengah Karya Unisi dengan Penerapan Model Linier Progamming," *J. Inov. Penelit.*, vol. 2, no. 8, pp. 2883–2891, 2022.
- [2] D. Wahyuni and D. Dinaloni, "Dampak Pandemi Covid-19 Terhadap Kesejahteraan Petani Tembakau Di Kabupaten Jombang," *J. Menara Ekon. Penelit. dan Kaji. Ilm. Bid. Ekon.*, vol. 7, no. 2, pp. 31–40, 2021, doi: 10.31869/me.v7i2.2814.
- [3] V. P. Renaldi, A. Bakhtiar, and F. Mufriantje, "Motivasi Petani Dalam Usahatani Tembakau Di Desa Balungan Barat Kecamatan Pegantenan Kabupaten Pamekasan," *J. Kirana*, vol. 3, no. 2, pp. 97–106, 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/jkrn>
- [4] K. Sinduwiatmo, *Buku Ajar Mata Kuliah Teknik Publisitas*. 2019. doi: 10.21070/2019/978-623-7578-02-4.
- [5] L. Nurmayanti and A. Sudrajat, "Implementasi linear programming metode simpleks pada home industry," *J. Manaj.*, vol. 13, no. 3, pp. 431–438, 2021, [Online]. Available: <https://journal.feb.unmul.ac.id/index.php/JURNALMANAJEMEN/article/view/10085>
- [6] I. B. M. A. Dwijatenaya, Syahrani, and N. Cristia, "OPTIMALISASI USAHA KERUPUK IKAN : ANALISIS LINIER PROGRAMMING DENGAN METODE SIMPLEKS," vol. 12, no. 1, pp. 18–30, 2018.
- [7] M. Sahrudin, R. Anarta, A. Octova, and A. Nazki, "Optimalisasi Biaya Produksi Menggunakan Metode Linier Programming Dalam Rangka Pengupasan Overburden di KUD Sinamar Sakato, Sinamar, Kabupaten Dharmasraya, Provinsi Sumatera Barat," *Bina Tambang*, vol. 7, no. 3, pp. 113–127, 2022.
- [8] S. Aini, A. J. Fikri, and R. S. Sukandar, "Optimalisasi Keuntungan Produksi Makanan Menggunakan Pemrograman Linier Melalui Metode Simpleks," *J. Bayesian*, vol. 1, no. 1, pp. 1–16, 2021, [Online]. Available: <https://bayesian.lppmbinabangsa.id/index.php/home/article/view/1/6>
- [9] Y. Pradana, D. Hartama, S. R. Andani, Solikhun, and J. T. Hardinata, "Metode Simpleks Dalam Optimalisasi Produksi Kue Basah Pada Home Industry Yayuk," *Pros. Semin. Nas. Ris. dan Inf. Sci.*, vol. 2, pp. 386–402, 2020.
- [10] T. Ninia Lina *et al.*, "Maksimalisasi Keuntungan Pada Usaha Bensin Premium Dan Peralite Menggunakan Metode Simpleks Dan Pom-Qm Maximization of Profit on Premium and Peralite Businesses Using

- Simplex Methods and Pom-Qm,” *J. Elektro Luceat*, vol. 7, no. 1, 2021.
- [11] Y. Hutahaean, R. G. Gultom, R. Claudia, B. Gultom, and S. Panggabean, “Optimalisasi Laba Produksi Pangan Menggunakan Program Linier Dengan Metode Simpleks dan POM-QM for Windows di Warung Cek Nur,” *J. Ris. Rumpun Mat. dan Ilmu Pengetah. Alam*, vol. 3, no. 1, pp. 14–32, 2024, [Online]. Available: <https://doi.org/>