

Maksimalisasi Pendapatan Produksi Tahu di Pabrik Tahu 2 Putri Menggunakan Metode Simpleks dan POM-QM

**Dinda Amelia Galuh Puspita Sari¹, Farida Surya Jati¹, Fatimah Naim Azahara¹,
Muhammad Rais Ramadhani¹, Rudi Susanto²**

Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Duta Bangsa Surakarta, Indonesia
Jl. Bhayangkara no 55, Surakarta , 57154
Email: ¹muhraisramadhani@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk memaksimalkan pendapatan produksi pabrik Tahu 2 Putri yang mana merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pengelolaan tahu di daerah Kayuapak, Polokarto Sukoharjo. Produksi yang di hasilkan yaitu tahu putih(X1) dan tahu kempong.(X2). Adapun sumber daya yang digunakan terdiri dari bahan baku kedelai,bahan bakar, dan jam kerja. Dalam memaksimalkan pendapatan produksi pabrik tahu 2 putri maka dapat dilakukan dengan menggunakan metode simpleks serta memanfaatkan teknologi informasi yaitu POM for Windows dengan memperkirakan keuntungan maksimum yang diperoleh setiap produksi tahu dalam waktu satu hari sehingga diperoleh perhitungan yang akurat. Berdasarkan hasil analisa diperoleh solusi pendapatan maksimum mencapai Rp. 16.000 per kilogram.

Kata Kunci:Simpleks,POM for Windows, Tahu.

Abstract

The study aims to maximize the 2 Putri Tofu Factory which is a company engaged in the management of tofu in the Kayuapak area, Polokarto Sukoharjo. The resulting production is tofu white (X1) and tofu kempong. (X2). The resources used consist of soybean raw materials, and working hours. In maximizing the production income of the 2 Putri Tofu Factory, it can be done using the simplex method and utilizing information technology, namely POM for Windows by estimating the maximum profit obtained by each tofu production within one day so that an accurate calculation is obtained. Based on the analysis results obtained the maximum income solution reaches Rp. 16.000 per kilogram

Keyword :Simplex,POM for Windows, Tofu.

1. Pendahuluan

Secara umum, UKM atau yang biasa dikenal dengan usaha kecil menengah merupakan sebuah istilah yang mengacu pada suatu jenis usaha yang didirikan oleh pribadi dan memiliki kekayaan bersih paling banyak Rp 200.000.000,00 (belum termasuk tanah dan bangunan) (Akifa, 2014). Salah satu kunci keberhasilan usaha mikro, kecil dan menengah adalah tersedianya pasar yang jelas bagi produk UMKM. Sementara itu kelemahan mendasar yang dihadapi UMKM dalam bidang pemasaran adalah orientasi pasar rendah dan lemah.

Tahu adalah bahan pangan yang melimpah ditemukan dan disenangi oleh orang Indonesia. Gizi yang dikandung cukup besar dengan harga yang murah mengakibatkan tahu lebih digemari, Oleh sebab itu perkembangan pengrajin tahu dipelosok Indonesia berkembang untuk memenuhi permintaan kebutuhan masyarakat. Kedelai mengandung sumber protein non hewani paling terkenal di masyarakat khususnya Indonesia. Tahu adalah bahan pangan andalan yang digunakan untuk memperbaiki gizi karena tahu mengandung kualitas protein non hewani paling baik yang mengandung komposisi asam amino sangat kompleks dan diyakini mempunyai kekuatan cerna yang besar yaitu 85-98% (Ida W, 2014). Tahu terdiri dari berbagai jenis, yaitu tahu putih, tahu kuning, tahu sutra, tahu cina, tahu keras, dan tahu kori. Perbedaan dari berbagai jenis tahu tersebut ialah pada proses pengolahannya dan jenis penggumpal yang digunakan (Sarwono, B. & Saragih, Y. P, 2004).

Pabrik Tahu 2 Putri merupakan usaha produktif yang bergerak di bidang pengelolaan tahu di daerah Kayuapak, Polokarto Sukoharjo. Produksi yang di hasilkan yaitu tahu dengan beberapa varian yaitu tahu putih dan tahu kempong. Proses pengelolaan tahu tersebut menggunakan tenaga mesin yang di bantu dengan tenaga manusia. Pabrik Tahu tersebut bermanfaat bagi warga di sekitarnya karena apabila ingin membeli tahu bisa ke pabriknya langsung agar mendapatkan harga yang lebih murah daripada membeli di warung atau pasar. Selain di jual di warga sekitar, pabrik Tahu 2 Putri juga memasarkannya pada para pedagang di pasar tradisional.

Teknik pemrograman linier merupakan model optimalisasi alokasi sumber daya untuk mencapai efisiensi dalam perencanaan produksi (Pushpavalli, 2018). Pemrograman linier merupakan model matematis yang paling sering diterapkan karena dianggap lebih optimal dalam mencari solusi optimal (Krynke & Mielczarek, 2018). Metode simpleks merupakan suatu cara yang digunakan untuk menyelesaikan persoalan program linear. Persoalan program linear disebut juga dengan persoalan optimalisasi, yakni maksimum atau minimum. Keterbatasan sumber daya sebagai kendala usaha, diharapkan dapat berproses dengan baik hingga didapat hasil maksimal. Metode ini dapat digunakan untuk menyelesaikan persoalan manajerial yang sudah diformulasikan terlebih dahulu kedalam persamaan matematika program linear yang mempunyai variabel lebih atau sama dengan dua, sampai dengan multivariable.

Langkah-langkah dalam penyelesaian metode simpleks yaitu:

- a. Menentukan kolom kunci, yaitu kolom yang mempunyai koefisien fungsi tujuan negative paling besar.
- b. Menentukan baris kunci, diawali dengan menentukan nilai indeks

$$\text{nilai indeks} = \frac{\text{NK fungsi pembatas}}{\text{nilai kolom kunci fungsi pembatas}} \bigg| \frac{\text{NK fungsi pembatas}}{\text{nilai kolom kunci fungsi pembatas}}$$

Baris kunci adalah baris yang memiliki nilai indeks terkecil positif. Angka pertemuan antara baris kunci dan kolom kunci dinamakan angka kunci.

c. Perubahan-perubahan nilai baris yaitu,

Nilai baris kunci baru = Nilai baris kunci lama : angka kunci

Nilai baris yang lain = Nilai baris lama – (nilai baris kunci baru) x angka kolom kunci baris yang bersangkutan

d. Iterasi ini dilakukan hingga tidak ada lagi baris pada fungsi tujuan bernilai negatif (Santi, 2020).

Oleh karena itu, penting untuk menggunakan aplikasi agar membantu perhitungan metode simpleks, khususnya aplikasi QM- for Windows (Susanti, 2021). Metode ini memiliki kelebihan dapat menghitung dua atau lebih variabel keputusan (Budiasih, 2013).

2. Metodologi

Prosedur penelitian untuk menentukan pendapatan optimal produksi pabrik Tahu 2 Putri adalah (Sari, 2020) sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi Masalah

Masalah yang di hadapi pabrik tahu 2 putri adalah maksimalisasi pendapatan yaitu dalam hal pendapatan maksimal perbulan pada dua jenis tahu yakni tahu putih dan tahu kemping.

2. Pemilihan Model Pemecahan Masalah

Dalam penelitian ini penulis akan menggunakan model matematis program linier yaitu penerapan metode simpleks yang kemudian didukung oleh aplikasi POM-QM guna memastikan keakuratan dari hasil yang dipehitungkan secara manual. Penelitian tentang kasus optimalisasi sudah pernah dilakukan oleh Suwirmayanti dalam (Firmansyah dkk, 2018).

3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan teknik wawancara pada pemilik usaha Pabrik Tahu 2 Putri, berdasarkan fakta-fakta yang terjadi. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini berupa bahan baku produksi, bahan penunjang produksi, tenaga kerja yang dimiliki, produksi yang dihasilkan, jumlah produksi dan keuntungan produksi tahu per hari.

4. Pengelolaan Data dan Analisis

Pengelolaan data dan analisis menggunakan metode simpleks kemudian di bantu dengan aplikasi POM-QM.

5. Implementasi Model

Tahap implementasi model yaitu mempersiapkan model matematik pemrograman linear untuk permasalahan maksimalisasi pendapatan. Permodelan pemrograman linear dilakukan dengan mengidentifikasi variabel keputusan, fungsi tujuan dan fungsi-fungsi kendala.

6. Hasil Evaluasi

Hasil evaluasi dilakukan dengan menganalisis hasil analisis PL yang dihasilkan oleh aplikasi POM-QM. Hasil evaluasi digunakan juga untuk membandingkan antara hasil penelitian dengan kondisi aktual yang dialami oleh usaha Pabrik Tahu 2 Putri.

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam pembuatan tahu, pabrik tahu 2 putri dapat memproduksi dua jenis olahan tahu, yaitu tahu putih dan tahu kemplong. Setiap hari menghabiskan 150 kg kedelai untuk di produksi dalam pembuatan tahu. Data rincian bahan baku pembuatan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Rincian Bahan Baku Pembuatan Tahu

Produk	Kedelai/Hari	Tenaga Mesin	Bahan Bakar	Tenaga Kerja/Hari
Tahu Kemplong (X1)	70 Kg	3 Jam	5 Liter	5 Jam
Tahu Putih (X2)	80 Kg	4 Jam	6 Liter	5 Jam
Batasan	150 Kg	7 Jam	11 Liter	10 Jam

Berdasarkan data bahan baku pembuatan tahu dapat dikelompokkan sebagai variabel keputusan yaitu :

- 1) Tahu Kemplong : memproduksi 70 Kg selama 5 jam tenaga kerja dan 3 jam tenaga mesin dengan 5 liter bahan bakar
- 2) Tahu Putih : memproduksi 80 Kg selama 5 jam tenaga kerja dan 4 jam tenaga mesin dengan 6 liter bahan bakar

Keuntungan per produk yang diperoleh adalah :

- 1) Tahu Kemplong Rp. 8000,00 per pack
- 2) Tahu Putih Rp. 7000,00 per pack

3.1. Analisis data

Menentukan formulasi dari data diatas menggunakan simbol X1,X2 dan Z dimana:

X1 = Tahu Kemplong yang akan diproduksi

X2 = Tahu Putih yang akan di produksi

Z = jumlah Keuntungan tahu putih dan kemplong per hari

Tujuan penelitian ini adalah menentukan jumlah produksi untuk memperoleh keuntungan maksimal. Maka formulasi model matematisnya adalah:

Memaksimumkan $Z = 8000 X1 + 7000 X2$

Keterbatasan sumberdaya dapat dibuat formulasi batasan-batasan sebagai berikut:

- a) Banyaknya kedelai untuk membuat 42 pack tahu kemplong(X1) adalah 70 kg dan untuk membuat 48 pack tahu putih (X2) adalah 80 Kg kedelai. Kapasitas kedelai adalah 150 Kg.
- b) Lamanya waktu yang digunakan dalam memproses 42 pack tahu Kemplong (X1) adalah 5 jam dan untuk memproses 48 pack tahu Putih (X2) adalah 5 Jam. Kapasitas jam adalah 10 jam.
- c) Fungsi batasan-batasan (kendala) adalah sebagai berikut :

- 1) $70 X_1 + 80 X_2 \leq 150$
- 2) $3 X_1 + 54 X_2 \leq 7$
- 3) $5X_1 + 6X_2 \leq 11$
- 4) $5X_1 + 5X_2 \leq 10$

Tabel 2. Jenis Produk, Batasan dan Laba

Produk	Kedelai/Hari	Tenaga Mesin	Bahan Bakar	Tenaga Kerja/Hari
Tahu Kempong (X1)	70 Kg	3 Jam	5 Liter	5 Jam
Tahu Putih (X2)	80 Kg	4 Jam	6 Liter	5 Jam
Batasan	150 Kg	7 Jam	11 Liter	10 Jam

3.2 Solusi Maksimum Program Linear Metode Simpleks

Berdasarkan data dari tabel dapat dihitung maksimum data sebagai berikut:

- a. Fungsi tujuan diubah menjadi fungsi implisit yaitu dengan menggeser elemen dari sebuah kanan ke sebelah kiri, sehingga fungsi tujuan berubah menjadi :

$Z = 8000X_1 + 7000X_2$ menjadi $Z - 8000X_1 - 7000X_2 = 0$

$70X_1 + 80X_2 \leq 150$ menjadi $70X_1 + 80X_2 + X_3 = 150$

$3X_1 + 4X_2 \leq 7$ menjadi $3X_1 + 4X_2 + X_4 = 7$

$5X_1 + 6X_2 \leq 11$ menjadi $5X_1 + 6X_2 + X_5 = 11$

$5X_1 + 5X_2 \leq 10$ menjadi $5X_1 + 5X_2 + X_6 = 10$

Menyusun persamaan didalam tabel simpleks pertama

Tabel 3. Tabel simpleks yang pertama

Variabel Dasar	Z	X1	X2	X3	X4	X5	X6	NK
Z	1	-8000	-7000	0	0	0	0	0
X3	0	70	80	1	0	0	0	150
X4	0	3	4	0	1	0	0	7
X5	0	5	6	0	0	1	0	11
X6	0	5	5	0	0	0	1	10

Tabel 4. Kolom kunci

Variabel Dasar	Z	X1	X2	X3	X4	X5	X6	NK	INDEX
Z	1	-8000	-7000	0	0	0	0	0	
X3	0	70	80	1	0	0	0	150	
X4	0	3	4	0	1	0	0	7	
X5	0	5	6	0	0	1	0	11	
X6	0	5	5	0	0	0	1	10	

Tabel 5. Memilih Baris Kunci

Variabel Dasar	Z	X1	X2	X3	X4	X5	X6	NK	INDEX
Z	1	-8000	-7000	0	0	0	0	0	
X3	0	70	80	1	0	0	0	150	2.142
X4	0	3	4	0	1	0	0	7	2.33
X5	0	5	6	0	0	1	0	11	2.2
X6	0	5	5	0	0	0	1	10	2

Tabel 6. Mengubah Nilai- Nilai Baris Kunci

Variabel Dasar	Z	X1	X2	X3	X4	X5	X6	NK	INDEX
Z	1	-8000	-7000	0	0	0	0	0	
X3	0	70	80	1	0	0	0	150	2.142
X4	0	3	4	0	1	0	0	7	2.33
X5	0	5	6	0	0	1	0	11	2.2
X1	0	1	1	0	0	0	0.2	2	2

Baris Z

Baris Lama			[-8000	-7000	0	0	0	0	0]
NBBK	-8000	[1	1	0	0	0	0.2	2]	
Baris baru			0	1000	0	0	0	1600	16000

Baris x3

Baris Lama		[70	80	0	1	0	0	150	
NBBK	70	[1	1	0	0	0	0.2	2]	
Baris baru			0	10	1	1	0	-14	10

Baris x4

Baris Lama		[3	4	0	0	1	0	7]
NBBK	3	[1	1	0	0	0	00.02	2]
Baris baru		0	1	0	0	1	-0.6	1

Baris x5

Baris Lama		[5	6	0	0	0	1	11]
NBBK	5	[1	1	0	0	0	0.2	2]
Baris baru		0	1	0	0	0	0	1

Tabel 7. Hasil

Variabel Dasar	Z	X1	X2	X3	X4	X5	X6	NK	INDEX
Z	1	0	1000	0	0	0	1600	16000	
X3	0	0	10	1	1	0	-14	10	
X4	0	0	1	0	0	1	-0.6	1	
X5	0	0	1	0	0	0	0	1	
X1	0	1	1	0	0	0	0.2	2	

Baris pertama (Z) tidak ada yang bernilai negatif. Sehingga tabel tidak dapat dioptimalkan lagi dan tabel tersebut merupakan hasil optimal

Dari tabel final didapat :

$$X1 = 2$$

$$X2 = 0$$

$$Z \text{ maksimum} = 16000$$

3.3 Solusi maksimum Program Linear menggunakan POM-QM

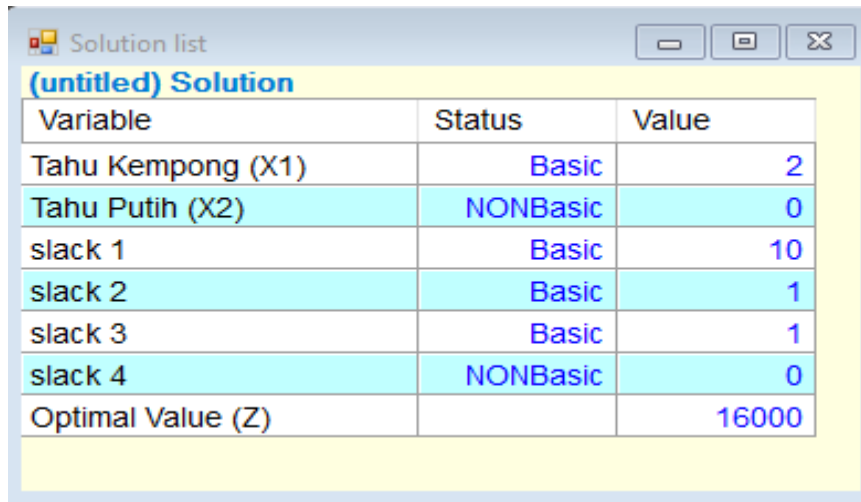
Gambar 1 adalah hasil pemecahan program linear metode simpleks menggunakan POM-QM

	Tahu Kempong (X1)	Tahu Putih (X2)		RHS	Dual
Maximize	8000	7000			
Kedelai	70	80	<=	150	0
Tenaga Mesin	3	4	<=	7	0
Bahan Bakar	5	6	<=	11	0
Tenaga Manusia	5	5	<=	10	1600
Solution	2	0		16000	

Gambar 1. Tampilan Masukan Data Produksi

Setelah data selesai dimasukkan kemudian klik tombol solve kemudian pilih menu Iterations lalu Solution List. Maka akan diperoleh solusi pemecahan persoalan linear programming dengan metode Simpleks sebagai berikut:

Cj	Basic Variables	Quantity	8000 Tahu Kempong (X1)	7000 Tahu Putih (X2)	0 slack 1	0 slack 2	0 slack 3	0 slack 4
Iteration 1								
0	slack 1	150	70	80	1	0	0	0
0	slack 2	7	3	4	0	1	0	0
0	slack 3	11	5	6	0	0	1	0
0	slack 4	10	5	5	0	0	0	1
	zj	0	0	0	0	0	0	0
	cj-zj		8.000	7.000	0	0	0	0
Iteration 2								
0	slack 1	10	0	10	1	0	0	-14
0	slack 2	1	0	1	0	1	0	-0,6
0	slack 3	1	0	1	0	0	1	-1
8000	Tahu Kem...	2	1	1	0	0	0	0,2
	zj	16.000	8000	8000	0	0	0	1600
	cj-zj		0	-1.000	0	0	0	-1.600

Gambar 2. Tampilan Iterasi Data Produksi


Variable	Status	Value
Tahu Kempung (X1)	Basic	2
Tahu Putih (X2)	NONBasic	0
slack 1	Basic	10
slack 2	Basic	1
slack 3	Basic	1
slack 4	NONBasic	0
Optimal Value (Z)		16000

Gambar 3. Tampilan Solusi Pemecahan Masalah

Hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan linear menggunakan POM-QM dalam memaksimalkan pendapatan produksi pabrik tahu 2 putri dapat membantu dalam menghitung keuntungan maksimal dengan cepat dan tepat dari keterbatasan bahan baku yang dimiliki.

Hasil analisis menunjukkan bahwa hasil dari keuntungan maksimum menggunakan program linear metode simpleks dengan perhitungan pada POM-QM memiliki hasil yang sama, yakni keuntungan maksimum yang diperoleh Pabrik tahu 2 putri dalam sekali masakan adalah 16000/kg dengan memproduksi tahu kempung X1 sebanyak 2 kg dan Tahu putih X2 sebanyak 0kg.

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah didapatkan, program linear metode simpleks dapat diterapkan dalam optimasi UMKM Pabrik Tahu 2 Putri dalam memaksimalkan keuntungan dari keterbatasan bahan baku yang dimiliki. Dengan menggunakan aplikasi POM-QM dapat lebih membantu dalam proses penghitungan maksimalisasi keuntungan secara cepat dan akurat.

Keuntungan maksimal yang diperoleh persekali masakan sebesar Rp.16.000,00 hanya dengan memproduksi tahu kempung sebanyak 2 kg dan tahu putih sebanyak 0kg. Pabrik Tahu 2 Putri memiliki problematika yang dialami produsen pada umumnya, yakni harga bahan baku. Sehingga diharapkan pemilik pabrik dapat mempertimbangkan harga bahan baku saat akan memproduksi Tahu agar tetap mendapatkan produksi serta keuntungan yang maksimal

Daftar Pustaka

- Budiasih, Y. (2013). Memaksimalkan Keuntungan Dengan Pendekatan Metode Simpleks Kasus Pada Pabrik Sosis SM. *jurnal Liquidity*, 59-65.
- Firmansyah dkk. (2018). Pengoptimalan Keuntungan Badan Usaha Karya Tani Di Deli Serdang Dengan Metode Simpleks. *JISTech*, Vol.3, No.1.

- Marek Krynce, and Krzysztof Mielczarek. (2018). Applications Of Linear Programming to Optimize The Cost-Benefit Criterion in Production Processes. *MATEC Web of Conferences* , 4004, 2–3.
- Nayla, A. P. (2014). *komplet Akutansi untuk UKM dan Waralaba*. Jogjakarta: Laksana.
- Pushpavalli, D. K. (2018). Decision Making In Agriculture: A Linear Programming Approach. . *International Journal Of Mathematical Archive*, 9, 120–121.
- Santi, N. (2020). Keuntungan Maksimum Produksi Pabrik Tahu Saparinduan SaiyoAIYO Sakato DenganPenerapan Metode Ssimpleks . *MAp Journal*, Vol2, No.2.
- Sari, D. (2020). Maksimalisasi Keuntungan Pada UMKM Sosis Bu Tinuk Menggunakan Metode Simpleks dan POM-QM. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, Vol 7, No 2.
- Sarwono, B. dan Saragih, Y. P. (2004). *Membuat Aneka Tahu*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Saryoko, A. (2016). Metode simpleks Dalam Optimalisasi Hasil Produksi. *INFORMATICS FOR EDUCATORS AND PROFESSIONALS*, Vol.1, No. 1 , 27-46.
- Siringoringo, H. (2005). *Seri teknik riset operasional pemrograman linear*. Yogyakarta : Graha ilmu.
- Susanti, V. (2021). Optimalisasi Produksi Tahu Menggunakan Program Linier Metode Simpleks. *jurnal ilmiah matematika*, Vol.09 No.02.