

Optimalisasi Produksi Pada Industri Tahu Menggunakan Model Linear Programming

Ainul Faruk

Universitas Islam Madura, farukferdiansyah652@gmail.com

DOI 10.31102/zeta.2022.7.1.42-46

ABSTRACT

Tofu is a source of nutrition that is affordable by all people. In addition, processed soybean-based foods are also very popular with the wider community. As for tofu, there are many problems in the problem, one of which is the problem of maximizing the process of making processed soybeans to achieve maximum profit. Therefore, this research was conducted using a linear programming model using the simplex method so that the optimal results obtained from this study were tofu as many as 241 boards and tempeh 250 seeds with a maximum profit of Rp. 1,577,770.

Keywords: *Linear Programming, Simplex Method, Tofu Industry*

ABSTRAK

Tahu merupakan sumber gizi yang terjangkau oleh semua kalangan masyarakat. Selain itu olahan makanan berbahan dasar kedelai ini juga sangat disukai oleh masyarakat luas. Adapun tahu dalam permasalahannya terdapat banyak permasalahan, salah satunya masalah pemaksimalan proses pembuatan olahan kedelai untuk mencapai keuntungan yang maksimum. Oleh karena itu, dilakukan penelitian menggunakan model linear programming metode simpleks sehingga dari hasil penelitian ini didapat hasil yang optimal yaitu tahu sebanyak 241 papan dan tempe 250 biji dengan keuntungan maksimum sebesar Rp 1.577.770.

Kata Kunci: *Linear Programming, Metode Simpleks, Industri Tahu*

1. PENDAHULUAN

Tahu merupakan sumber gizi yang terjangkau oleh semua kalangan masyarakat. Selain itu olahan makanan berbahan dasar kedelai ini juga sangat disukai oleh masyarakat luas. Tahu memiliki kandungan-kandungan gizi yang tinggi. Bahkan Kalsium yang terkandung didalam tahu setara dengan kandungan kalsium susu yaitu sebanyak 124 mg. Jenis makanan ini juga merupakan sumber protein yang berkualitas tinggi dan mampu menurunkan kadar kolesterol dalam darah serta menyembuhkan diare. Namun cara pembuatan dan penyimpanan tahu sangat mempengaruhi kualitas jenis makanan tersebut.

Permasalahan yang sering dihadapi oleh perusahaan yang berada di desa Ponteh yaitu adanya ketidaksesuaian antara jumlah produksi tahu dengan jumlah permintaan maupun penjualan di pasar. Jumlah tahu yang diproduksi bisa lebih besar maupun lebih kecil dari permintaan maupun penjualan. Jika produksi lebih besar dari jumlah yang diminta maupun terjual, maka perusahaan akan mengalami kerugian karena produk tidak habis terjual dan mengalami penumpukan stok di gudang. Sedangkan jika produksi lebih kecil, maka perusahaan juga mengalami kerugian karena tidak bisa memenuhi permintaan pasar. Oleh karena itu sebagai sarana pemecahan masalah yang akan membantu dalam mengoptimalkan jumlah produksi berdasarkan sumberdaya yang tersedia, maka perlu dilakukan optimasi produksi. Optimasi produksi pada industri tahu merupakan suatu cara yang digunakan untuk mengoptimalkan jumlah produksi masing-masing produk tahu agar dapat menggunakan sumber daya secara maksimal yang bertujuan untuk memaksimalkan atau mengoptimalkan pendapatan perusahaan. Melalui optimasi ini diharapkan hasil produksi akan optimal dengan tidak terjadinya kekurangan maupun kelebihan produksi. Perhitungan yang dilakukan menggunakan metode Linear Programming.

Program linear (Linear Programming) merupakan salah satu teknik Operating Research yang digunakan paling luas dan diketahui dengan baik. Linear Programming merupakan metode matematika dalam mengalokasikan sumber daya yang langka untuk mencapai tujuan (Munawaroh, 2010). Linear Programming merupakan sebuah teknik matematika yang didesain untuk membantu para manajer operasi dalam merencanakan dan membuat keputusan yang diperlukan untuk mengalokasikan sumber daya berdasarkan pendapat Heizer dan Render (2006). Linear Programming menyatakan penggunaan teknik matematika tertentu untuk mendapatkan kemungkinan terbaik atas persoalan yang melibatkan sumber yang serba terbatas. Linear Programming adalah suatu cara untuk menyelesaikan persoalan pengalokasian sumber-sumber yang terbatas di antara aktivitas yang bersaing dengan cara terbaik yang

mungkin dilakukan. Linear programming merupakan suatu teknik yang membantu pengambilan keputusan dalam mengalokasikan sumber daya (mesin, tenaga kerja, uang, waktu, kapasitas gudang, dan bahan baku). Linear programming merupakan penggunaan secara luas dari teknik model matematika yang dirancang untuk membantu manajer dalam merencanakan dan mengambil keputusan dalam mengalokasikan sumber daya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Optimalisasi

Secara umum optimalisasi berarti pencarian nilai terbaik (minimum atau maksimum) dari beberapa fungsi yang diberikan pada suatu konteks. Optimalisasi adalah pencapaian pada suatu tindakan atau keadaan yang terbaik dari sebuah masalah keputusan dari suatu permasalahan. Seperti permasalahan perusahaan dalam menentukan masalah pendistribusian untuk mengetahui alternatif terbaik dengan menggunakan kriteria dan alternatif. Dalam optimalisasi, suatu permasalahan akan diselesaikan apabila dalam penyelesaian secara efektif dan efisien untuk mendapatkan hasil yang maksimum sesuai dengan batasan yang diberikan. Dalam permasalahan pada perusahaan, senantiasa tujuan diarahkan untuk mencapai hasil secara efektif dan efisien agar optimal (Ayundyah, 2016).

2.2 Linear Programming

Linear programming ialah suatu metode analitik paling terkenal dan yang merupakan suatu bagian pada kelompok teknik-teknik yang disebut dengan programisasi matematik. Linear programming ialah metode ataupun teknik matematis yang digunakan untuk dapat membantu manajer dalam pengambilan keputusan. Ciri khusus dalam penggunaan metode matematis ini ialah berusaha untuk mendapatkan maksimisasi atau juga minimisasi, dan juga Linear Programming ialah suatu cara yang lazim digunakan dalam pemecahan suatu masalah pengalokasian sumber-sumber yang terbatas dengan secara optimal (Retnawati, 2016).

2.3 Metode Simpleks

Metode simpleks adalah salah satu metode yang ada dalam linear programming yang digunakan untuk memecahkan persoalan yang mengandung tiga permasalahan atau lebih dan didasarkan pada proses perhitungan ulang supaya mendapat hasil yang optimal. Tahap paling awal yang diperhatikan dalam metode simpleks ini adalah tiga tahap yang dilakukan pada linear programming yaitu:

1. Masalah harus dapat diidentifikasi sebagai sesuatu yang dapat diselesaikan dengan linear programming.
2. Masalah yang tidak terstruktur harus dapat

dirumuskan dalam model matematika, sehingga menjadi terstruktur.

3. Model harus diselesaikan dengan teknik matematika yang dibuat.

Tahap selanjutnya merupakan tahap teknis yang secara umum ada dalam linear programming. Tahap tersebut akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Menentukan variabel keputusan, dimana maksud dari variabel keputusan ini merupakan simbol matematika yang menggambarkan tingkatan aktivitas perusahaan. Tahap ini sebenarnya untuk mempermudah dalam menggunakan metode matematik, dengan memutuskan memakai simbol matematik untuk hal yang ingin dihitung.

2. Membuat fungsi tujuan, yang dimaksudkan dari fungsi tujuan ini adalah hubungan matematika linier yang menjelaskan tujuan perusahaan dalam terminologi variabel keputusan. Setelah ditentukan variabel keputusan, kemudian digunakan dalam membuat fungsi (persamaan matematika) dari tujuan yang ingin dicapai perusahaan.

Membuat batasan (kendala) model, maksud dari fungsi batasan adalah hubungan linier dari variabel keputusan yang menunjukkan keterbatasan perusahaan dalam lingkungan operasi perusahaan.

3. METODELOGI PENELITIAN

3.1 Metode

Pada subbab ini akan dijelaskan tentang metode yang digunakan dalam penelitian ini disertai dengan pustaka yang mendasari teori dalam penelitian ini, seperti penelitian sebelumnya.

3.2 Gambaran Umum Objek Penelitian

UD. Sumber Rezeki adalah perusahaan yang bergerak dibidang industri kedelai, produksi kedelai tersebut telah menghasilkan dua jenis olahan kedelai yaitu tahu dan tempe. Tahu berhasil di olah menjadi berbagai macam aneka makanan seperti tahu kres, tahu bulat, sate tahu, dan gorengan. Sedangkan tempe berhasil di olah menjadi kerepek tempe dan gorengan. UD. Sumber Rezeki yang menjadi fokus penelitian terletak di desa Pagendingan Kecamatan Galis Kabupaten Pamekasan. Usaha kedelai ini dalam proses produksinya masih menggunakan peralatan yang relatif sederhana. Pada awalnya usaha Kedelai ini merupakan usaha yang didirikan oleh P. Kurdi sejak tahun 2014 dan hanya memproduksi satu jenis kedelai yaitu tahu. Pada tahun 2017 usaha ini semakin berkembang dengan memiliki pabrik yang memiliki dua buah mesin penggiling kedelai.

Upaya dalam memperoleh hasil produksi yang berkualitas dapat dilihat dari bagaimana proses produksi tersebut berjalan. UD. Sumber Rezeki mengutamakan kualitas produk sehingga pelanggan memperoleh produk yang berkualitas. Dan pada penelitian ini data yang diambil pertiga hari jadi

dalam satu minggu ada dua kali pengambilan data, dan data ini diambil secara tidak langsung.

UD. Sumber Rezeki memproduksi dua jenis hasil kedelai yaitu tahu dan tempe. Adapun penjualan produksi kedelai jenis Tahu dijual dengan harga Rp 24.000/papan dengan harga kedelai Rp 7.000/kg. setiap harinya untuk produksi kedelai menghaibiskan 600 kg dengan biaya material sebesar Rp 4.270.000 dan biaya tenaga kerja Rp 420.000. Dan untuk produksi kedelai jenis Tempe dijual dengan harga Rp. 3.000/biji dengan harga kedelai Rp 7.000/kg. yang setiap hari memproduksi tempe sebanyak 100 kg dengan memerlukan biaya material Rp 745.000 dan biaya tenaga kerja Rp 100.000. Untuk pembuatan tahu ini, memerlukan delapan proses yaitu perendaman, penggilingan, perebusan, perendaman, penyaringan, pemberian cuka, di diamkan, pencetakan. Setiap perendaman dalam tiga hari itu memerlukan waktu 240menit pekerjaan perendaman, 40 menit penggilingan, 20 menit perebusan, 20 menit perendaman, 10 menit penyaringan, 60 menit pemberian cuka, 60 menit pencetakan. Sedangkan untuk pembuatan tempe, memerlukan delapan proses yaitu perendaman, penggilingan, perendaman, penyaringan, perebusan, pemberian ragi, di diamkan, pembungkusan. Setiap perendaman satu hari itu memerlukan waktu 720 menit perendaman, 60 menit perebusan, 720 menit perendaman, 20 menit penyaringan, 60 menit perebusan, 60 pemberian ragi, 60 menit pembungkusan. Meskipun setiap minggunya perusahaan ini dapat memenuhi seluruh material yang di perlukan, namun jam kerja yang tersedia hanya 960 hari untuk perendaman, 100 menit untuk penggilingan, 20 menit untuk perebusan, 740 menit untuk perendaman, 30 menit untuk penyaringan, 60 menit untuk perebusan, 120 menit untuk pemberian cuka & ragi, 120 menit untuk didiamkan, 80 menit untuk pembungkusan dan pencetakan per tiga hari.

Bagaimana formulasi model dari persoalan di atas untuk mengetahui berapa banyak jenis tahu dan tempe masing-masing harus diproduksi setiap tiga hari agar diperoleh keuntungan maksimum?

3.3 Model Matematika

Untuk memecahkan permasalahan di atas dapat menggunakan beberapa langkah berikut:

1. Menentukan variabel keputusan dari permasalahan program linear. Jenis kedelai yang di produksi oleh UD Sumber Rezeki adalah:

$$x_1 = \text{tahu}$$

$$x_2 = \text{tempe}$$

2. Menentukan kendala-kendala dari permasalahan program linear tersebut. UD Sumber Rezeki menggunakan beberapa tahapan proses jam kerja dan biaya untuk memproduksi tahu dan tempe berdasarkan standar pemakaian yang telah ditetapkan. Dalam penelitian ini kendala jam kerja dan total biaya yang digunakan dalam kegiatan proses pada tahu dan tempe. Kendala-kendala dapat dituliskan sebagai berikut:

Perendaman = $x_1 + 1,6x_2 \leq 960$
 Penggilingan = $0,167x_1 + 0,133x_2 \leq 100$
 Perebusan = $0,083x_1 + 0x_2 \leq 20$
 Perendaman = $0,083x_1 + 1,6x_2 \leq 740$
 Penyaringan = $0,041x_1 + 0,044x_2 \leq 30$
 Perebusan = $0x_1 + 0,133x_2 \leq 60$
 Pemberian cuka & ragi = $0,25x_1 + 0,133x_2 \leq 120$
 Di diamkan = $0,25x_1 + 0,133x_2 \leq 120$
 Pembungkusan = $0,083x_1 + 0,133x_2 \leq 80$
 Biaya material = $17.500x_1 + 1.650x_2$
 Biaya tenaga kerja = $1.750x_1 + 225x_2$

3. Menentukan fungsi tujuan dari permasalahan
 4. program linear tersebut. Koefisien fungsi tujuan merupakan keuntungan dalam setiap kemasan dari tiap-tiap jenis olahan kedelai yang diperoleh dari hasil penjualan perusahaan. Nilai keuntungan diperoleh dari selisih antara harga jual oleh perusahaan dengan melihat harga pasar sedangkan biaya produksi diperoleh dari harga pokok produksi. Dalam produksi optimal dari tiga jenis merek berdasarkan keuntungan tiap olahan kedelai dapat di ketahui dengan merumuskan model fungsi tujuannya, perumusan fungsi tujuan dari model program linear sebagai berikut :

Max $Z = 4.450x_1 + 1.125x_2$

5. Suatu kendala jenis $\leq$ diubah menjadi suatu persamaan dengan menambahkan variable slack dan variable surplus untuk kendala jenis $\geq$ ke sisi kiri kendala.

$x_1 + 1,6x_2 + s_1 = 960$

$0,167x_1 + 0,133x_2 + s_2 = 100$

$0,083x_1 + 0x_2 + s_3 = 20$

$0,083x_1 + 1,6x_2 + s_4 = 740$

$0,041x_1 + 0,044x_2 + s_5 = 30$

$0x_1 + 0,133x_2 + s_6 = 60$

$0,25x_1 + 0,133x_2 + s_7 = 120$

$0,25x_1 + 0,133x_2 + s_8 = 120$

$0,083x_1 + 0,133x_2 + s_9 = 80$

$Z = 4.450x_1 + 1.125x_2 + 0s_1 + 0s_2 + 0s_3 + 0s_4 + 0s_5 + 0s_6 + 0s_7 + 0s_8 + 0s_9$

$Z = 4.450x_1 + 1.125x_2 + 0s_1 + 0s_2 + 0s_3 + 0s_4 + 0s_5 + 0s_6 + 0s_7 + 0s_8 + 0s_9$

6. Membuat tabel simpleks dengan memasukkan semua koefisien-koefisien dari variable keputusan dan variable slack tersebut.

Selanjutnya melakukan iterasi untuk mencari Z maksimumnya. Dari hasil perhitungan menggunakan iterasi diperoleh tabel baru.

3.4 Model Simpleks

1. Fungsi Tujuan

$Z - 4.450x_1 + 1.125x_2 - 0s_1 - 0s_2 = 0$

2. Fungsi Pembatas :

$x_1 + 1,6x_2 + s_1 = 960$

$0,167x_1 + 0,133x_2 + s_2 = 100$

$0,083x_1 + 0x_2 + s_3 = 20$

$0,083x_1 + 1,6x_2 + s_4 = 740$

$0,041x_1 + 0,044x_2 + s_5 = 30$

$0x_1 + 0,133x_2 + s_6 = 60$

$0,25x_1 + 0,133x_2 + s_7 = 120$

$0,25x_1 + 0,133x_2 + s_8 = 120$

$0,083x_1 + 0,133x_2 + s_9 = 80$

$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, s_1, s_2, s_3, s_4, s_5, s_6, s_7, s_8, s_9, \geq 0$

3. Membuat tabel simpleks dengan memasukkan semua koefisien-koefisien dari variable keputusan dan variable slack tersebut.

4. Selanjutnya melakukan iterasi untuk mencari Z maksimumnya. Dari hasil perhitungan menggunakan iterasi diperoleh tabel baru.

5. Iterasi-1

a. a. Menentukan kolom kunci : kolom yang mempunyai koefisien fungsi tujuan yang bernilai negatif terbesar.

Tabel 1 Tabel Simpleks menentukan kolom kunci

Variable dasar	x1	x2	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	NK
Z	4.450x ₁	1.125x ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
s1	1	1,6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	960
s2	0,167	0,133	0	1	0	0	0	0	0	0	0	100
s3	0,083	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	20
s4	0,083	1,6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	740
s5	0,041	0,044	0	0	0	0	1	0	0	0	0	30
s6	0	0,133	0	0	0	0	0	1	0	0	0	60
s7	0,25	0,133	0	0	0	0	0	0	1	0	0	120
s8	0,25	0,133	0	0	0	0	0	0	0	1	0	120
s9	0,083	0,133	0	0	0	0	0	0	0	0	1	80

b. Menentukan baris kunci : nilai indeks yang terkecil (positif). $\text{Nilai Indeks} = \frac{\text{NK Fungsi Pembatas}}{\text{Nilai Kolom F. Pembatas}}$

Tabel 2 Tabel simpleks menentukan baris kunci

Variable dasar	x1	x2	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	NK	Indeks
Z	4.450	1.125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
s1	1	1,6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	960	960
s2	0,167	0,133	0	1	0	0	0	0	0	0	0	100	598,803
s3	0,083	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	20	247,984
s4	0,083	1,6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	740	892,888
s5	0,041	0,044	0	0	0	0	1	0	0	0	0	30	731,708
s6	0	0,133	0	0	0	0	0	1	0	0	0	60	0
s7	0,25	0,133	0	0	0	0	0	0	1	0	0	120	480
s8	0,25	0,133	0	0	0	0	0	0	0	1	0	120	480
s9	0,083	0,133	0	0	0	0	0	0	0	0	1	80	963,856

c. Perubahan-perubahan nilai baris :

Nilai baris kunci baru = $\frac{\text{Nilai baris kunci lama}}{\text{angka kunci}} = \frac{0,083 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 20}{0,083} =$

$1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 12,0482 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 240,964$

Nilai baris yang lain = Baris lama - {(Nilai baris kunci baru) x (angka kolom kunci baris ybs)}

d. Mengubah nilai-nilai selain pada baris kunci

Rumus : Baris baru = baris lama - (koefisien pada kolom kunci) x nilai baru baris kunci.

Dari hasil perhitungan optimasi keuntungan menggunakan tabel simpleks diperoleh keuntungan yang maksimal yaitu jika UD Sumber Rezeki itu memproduksi tahu sebanyak 241 papan dan tempe 450 biji setiap hari akan menghasilkan keuntungan sebesar Rp 1.577.770.

