

Pemodelan Sistem Optimasi Proses Produksi Onde-Onde "Bu Is" dengan Metode Integer Linier Programming

Agung Widiyanto Fajar Sutrisno^{1*}, Anita Oktaviana Trisna Devi², Erna Indriastiningsih³, Yunita Primasanti⁴, Andrias Indra S⁵

^{1,2,3,4,5} Prodi Teknik Industri, Universitas Sahid Surakarta

email: agungwfs@usahidsolo.ac.id

Abstrak

Penelitian ini merupakan upaya untuk meningkatkan efisiensi dalam merencanakan persediaan faktor-faktor produksi yang sesuai dengan fluktuasi rata-rata penjualan produk yang bervariasi, usaha industri onde-onde "Bu Is" yang berada di wilayah Boyolali Jawa Tengah. Untuk itu perlu memastikan penggunaan yang tepat pada faktor-faktor produksi. Penggunaan yang tepat akan menghasilkan keuntungan yang maksimal, sementara penggunaan yang tidak efektif dapat mengakibatkan kerugian bagi bisnis tersebut. Dalam upaya mencari solusi optimal terkait dengan peningkatan keuntungan "Bu Is" tersebut dapat menggunakan alat analisis linear programming dengan pendekatan Simpleks, mengingat hubungan linier antara tingkat keuntungan, faktor produksi, dan produk yang dihasilkan.

Kata kunci : Pemodelan, Sistem, Optimasi, Bisnis, Onde-Onde

Pendahuluan

Persaingan bisnis yang semakin ketat menimbulkan banyak konsekuensi dalam persaingan perusahaan. Perusahaan dituntut untuk meningkatkan daya saingnya secara terus menerus. Perusahaan dalam waktu cepat harus mampu mengubah diri menjadi lebih kuat dan mampu menanggapi kebutuhan pasar. Jika dikaitkan dengan aspek pemasaran, perusahaan yang memiliki pemasaran yang kuat akan mampu bersaing dalam persaingan bisnis yang ketat. Oleh karena itu, setiap perusahaan harus mengembangkan dan meningkatkan kinerja agar dapat mencapai efektivitas dan efisiensi. Setiap orang (pengusaha) juga harus bisa mencari kesempatan yang ada untuk dapat bersaing dalam persaingan bisnis dengan melihat peluang yang ada di lingkungan sekitarnya. Karena hubungan antara tingkat keuntungan, faktor produksi, dan produk yang dihasilkan bersifat linier, metode analisis yang dipilih untuk melakukan optimasi adalah melalui pendekatan Linear Programming dengan alat analisis menggunakan metode Simpleks (Herjanto, 2008).

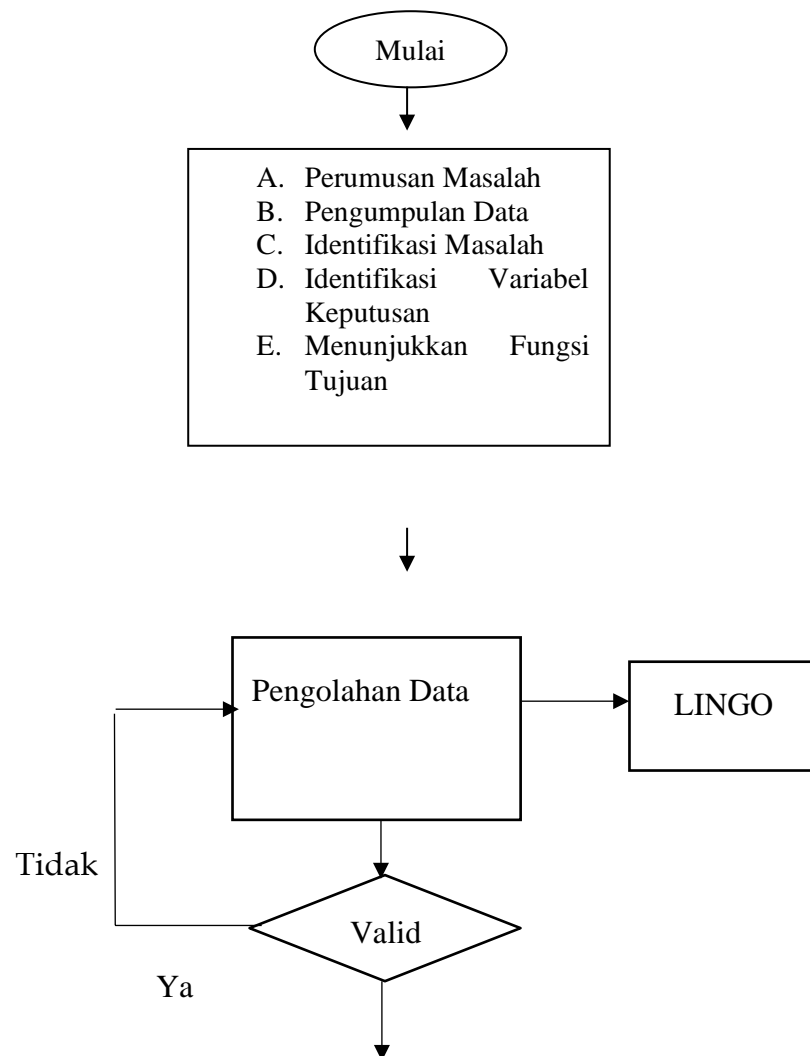
Dalam menangani permasalahan kuantitatif di bidang produksi dan upaya mencapai solusi optimal untuk produksi yang tepat dan keuntungan maksimal, alat analisis yang dapat diterapkan dengan metode Linear Programming, khususnya melalui pendekatan Simpleks. Linear Programming merupakan bagian dari riset operasional yang memungkinkan penelitian dan penyelesaian masalah alokasi sumber daya terbatas untuk memaksimalkan keuntungan. Pendekatan ini berfokus pada cara efisien dalam alokasi produk dan sumber daya yang terbatas untuk mencapai tujuan produksi secara linier. Dalam konteks perusahaan, analisis Linear Programming menjadi kunci untuk menentukan titik optimal produksi dalam kegiatan usahanya, memungkinkan perusahaan untuk merencanakan produksi dengan cara yang paling efisien.

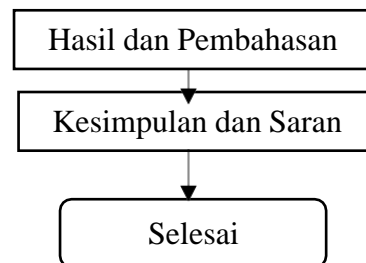
Pada penelitian ini meneliti usaha UMKM onde-onde "Bu Is". Salah satu produk UMKM produksi makanan terletak di Jl. Merapi No.66, Surowedana, Pulisen, Kabupaten Boyolali. Usaha ini adalah industri makanan yang memproduksi onde-onde, dimana onde-onde merupakan makanan tradisional yang sekaang ini telah dimodifikasi berupa varian rasa sesuai dengan tren yang ada. Sekarang ini onde-onde tidak hanya berisi kacang hijau karena inovasi dengan perkembangan muncul banyak varian rasa lainnya, sehingga masyarakat tidak bosan dan memiliki daya beli yang tinggi. UMKM ini memproduksi beberapa produk, diantaranya onde-onde original, onde-onde isi ubi, onde-onde isi coklat, dan onde-onde isi durian. Menurut pemilik usaha "Bu Is" industri makanan saat ini sangat ketat dan kompetitif persaingannya, dikarenakan banyak terdapat industri yang serupa dengan berbagai banyak pilihan jenis dan harga sehingga diperlukan perencanaan produksi yang tepat. Hal ini disebabkan karena permintaan produksi yang tidak menentu, sehingga akan terjadi kelebihan atau kekurangan persediaan yang menimbulkan kerugian. Disamping itu rata-rata penjualan setiap produk juga mempunyai variasi yang berbeda-beda sehingga dalam kombinasi produk yang dilakukan pada "Bu Is" masih kurang optimal yang mengakibatkan mendapatkan keuntungan yang belum maksimal. Oleh sebab itu usaha industri onde-onde "Bu Is" perlu melakukan perencanaan produksi untuk kombinasi produk yang diproduksi.

Untuk meningkatkan efisiensi dalam merencanakan persediaan faktor-faktor produksi yang sesuai dengan fluktuasi rata-rata penjualan produk yang bervariasi, usaha industri onde-onde "Bu Is" perlu memastikan penggunaan yang tepat pada faktor-faktor produksi. Penggunaan yang tepat akan menghasilkan keuntungan yang maksimal, sementara penggunaan yang tidak efektif dapat mengakibatkan kerugian bagi bisnis tersebut. Dalam upaya mencari solusi optimal terkait dengan peningkatan keuntungan "Bu Is" tersebut dapat menggunakan alat analisis Linear Programming dengan pendekatan Simpleks, mengingat hubungan linier antara tingkat keuntungan, faktor produksi, dan produk yang dihasilkan.

Metode**Flow Chart**

Urutan penelitian yang akan dilaksanakan ditampilkan dalam bentuk flowchart sebagai berikut:



Gambar 1. *Flowchart*

Perumusan masalah :

Bagaimana optimasi proses produksi produk agar mendapatkan keuntungan yang maksimal dan menentukan onde-onde original, onde-onde isi ubi, onde-onde isi coklat, dan onde-onde isi durian pada onde-onde "Bu Is". dengan metode Integer Linier Programming (ILP).

Hasil dan Pembahasan Analisa Optimasi

UMKM industri pada onde-onde "Bu Is" memiliki faktor-faktor produksi yang tersedia selama satu bulan untuk jenis produksi yang disebutkan. Berikut ini adalah ketersediaan faktor-faktor produksi pada 3 diantaranya adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Tabel Persediaan UKM usaha industri onde-onde "Bu Is" Agustus 2021

| No | Faktor produksi | Ketersediaan |
|----|------------------|--------------|
| 1. | Bahan Baku Utama | |
| | Tepung ketan | 70 kg |
| | Kacang hijau | 80 kg |
| | Gula pasir | 50 kg |
| | Tepung beras | 35 kg |
| 2. | Bahan Penolong | |
| | Minyak goreng | 120 liter |
| | Garam | 2 kg |
| | Wijen | 5 kg |

| | |
|--------------|-------|
| Ubi ungu | 15 kg |
| Coklat bubuk | 20 kg |
| Durian | 40 kg |

Tabel 2. Tabel Keuntungan UKM usaha industri onde-onde "Bu Is" Agustus 2021

| No. | Jenis Produk | Jumlah Produksi | Keuntungan |
|-----|----------------------|-----------------|------------|
| 1. | Onde-onde original | 100 | Rp 800.000 |
| 2. | Onde-onde isi ubi | 90 | Rp 720.000 |
| 3. | Onde-onde isi coklat | 120 | Rp 720.000 |
| 4. | Onde-onde isi durian | 115 | Rp 690.000 |

Formulasi Model Linier Programming

Formulasi pembatas dibuat dengan sumber daya yang terbatas untuk produksi onde-onde "Bu Is". Adapun pembatas tersebut diidentifikasi sebagai berikut :

Tabel 3. Tabel Kebutuhan Bahan Untuk Pembuatan 200 gram (1 box 8 biji) onde-onde

| No | Faktor Produksi | X1 | X2 | X3 | X4 | Ketersediaan |
|----|-----------------|-----|-----|-----|-----|--------------|
| 1. | Bahan Baku | | | | | |
| | Tepung ketan | 65 | 65 | 65 | 65 | 70.000 gram |
| | Kacang hijau | 70 | 70 | 70 | 70 | 80.000 gram |
| | Gula pasir | 20 | 20 | 20 | 20 | 50.000 gram |
| | Tepung beras | 35 | 35 | 35 | 35 | 35.000 gram |
| 2. | Bahan Penolong | | | | | |
| | Minyak goreng | 120 | 120 | 120 | 120 | 120.000 ml |
| | Garam | 4 | 4 | 4 | 4 | 2.000 gram |

| | | | | | | |
|--|--------------|---|----|----|----|-------------|
| | Wijen | 6 | 6 | 6 | 6 | 5.000 gram |
| | Ubi ungu | | 40 | | | 15.000 gram |
| | Coklat bubuk | | | 40 | | 20.000 gram |
| | Durian | | | | 50 | 40.000 gram |

Model Integral Linier Programming lengkap adalah sebagai berikut :

` X1 : Onde-onde original (200 gram)

X2 : Onde-onde isi ubi (200 gram)

X3 : Onde-onde isi coklat (200 gram)

X4 : Onde-onde isi durian (200 gram)

UKM usaha industri onde-onde "Bu Is".pada bulan Desember 2023 memproduksi onde-onde original, onde-onde isi ubi,onde-onde isi coklat,dan onde-onde isi durian.

Keuntungan :

Onde-onde original (X1)

Rp 800.000 : 100 = Rp 8.000

Onde-onde ubi (X2)

Rp 720.000 : 90 = Rp 8.000

Onde-onde isi coklat (X3)

Rp 720.000 : 120 = Rp6.000

Onde-onde isi durian (X4)

Rp 690.000 : 115 = Rp 6.000

Max = 8000X1+8000X2+6000X3+6000X4

- Tepung ketan

Tepung ketan yang digunakan adalah 65 gram untuk 200 gram onde-onde dengan masing-masing jenis produk X1-X4. Persediaan kacang hijau sebanyak 70.000 gram.

65X1+65X2+65X3+65X4<=70000

- Kacang hijau

Kacang hijau yang digunakan adalah 70 gram untuk 200 gram onde-onde dengan masing-masing jenis produk X1-X4. Persediaan tepung ketan sebanyak 80.000 gram.

70X1+70X2+70X3+70X4<=80000

- Gula pasir

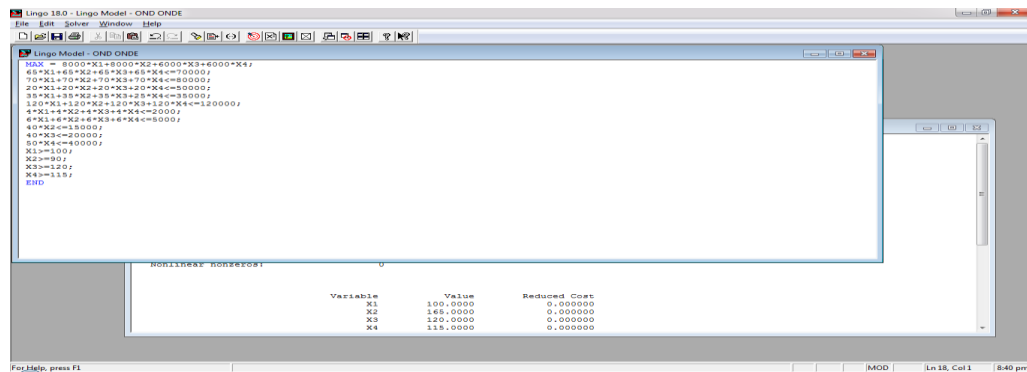
Gula pasir yang digunakan adalah 20 gram untuk 200 gram onde-onde dengan masing-masing jenis produk X1-X4. Persediaan gula pasir sebanyak 50000 gram.

20X1+20X2+20X3+20X4<=50000

- Tepung beras
Tepung beras yang digunakan adalah 35 gram untuk 200 gram onde-onde dengan masing-masing jenis produk X1-X4. Persediaan tepung beras sebanyak 35.000 gram.
 $35X1+35X2+35X3+25X4 \leq 35000$
- Minyak goreng
Minyak goreng yang digunakan adalah 120 ml untuk 200 gram onde-onde dengan masing-masing jenis produk X1-X4. Persediaan minyak goreng sebanyak 120000 ml.
 $120X1+120X2+120X3+120X4 \leq 120000$
- Garam
Garam Tepung beras yang digunakan adalah 4 gram untuk 200 gram onde-onde dengan masing-masing jenis produk X1-X4. Persediaan garam sebanyak 2.000 gram.
 $4X1+4X2+4X3+4X4 \leq 2000$
- Wijen
Wijen beras yang digunakan adalah 6 gram untuk 200 gram onde-onde dengan masing-masing jenis produk X1-X4. Persediaan wijen sebanyak 5.000 gram.
 $6X1+6X2+6X3+6X4 \leq 5000$
- Ubi ungu
Ubi ungu yang digunakan adalah 40 gram untuk 200 gram onde-onde dengan persediaan ubi ungu sebanyak 15.000 gram.
 $40X2 \leq 15000$
- Coklat bubuk
Coklat bubuk yang digunakan adalah 40 gram untuk 200 gram onde-onde dengan persediaan Coklat bubuk sebanyak 15.000 gram.
 $40X3 \leq 20000$
- Durian
Durian yang digunakan adalah 50 gram untuk 200 gram onde-onde dengan persediaan durian sebanyak 40.000 gram.
 $50X4 \leq 40000$
- $X1 \geq 100$
- $X2 \geq 90$
- $X3 \geq 120$
- $X4 \geq 115$

Hasil Optimasi dengan Software Lingo 18.0

Berikut ini adalah hasil optimasi pengolahan dengan *software* LINGO yang merupakan *Output* dari LINGO:



Lingo 18.0 - [Solution Report - OND ONDE]

Global optimal solution found.
Objective value: 3530000.0
Infeasibilities: 0.000000
Total solver iterations: 2
Elapsed runtime seconds: 0.06

Model Class: LP

Total variables: 4
Nonlinear variables: 0
Integer variables: 0

Total constraints: 15
Nonlinear constraints: 0

Total nonzeros: 39
Nonlinear nonzeros: 0

| Variable | Value | Reduced Cost |
|----------|----------|--------------|
| X1 | 100.0000 | 0.000000 |
| X2 | 165.0000 | 0.000000 |
| X3 | 120.0000 | 0.000000 |
| X4 | 115.0000 | 0.000000 |

| Row | Slack or Surplus | Dual Price |
|-----|------------------|------------|
| 1 | 3530000.0 | 1.000000 |
| 2 | 37500.00 | 0.000000 |
| 3 | 45000.00 | 0.000000 |
| 4 | 40000.00 | 0.000000 |
| 5 | 18450.00 | 0.000000 |
| 6 | 40000.00 | 0.000000 |
| 7 | 0.000000 | 2000.000 |
| 8 | 2000.000 | 0.000000 |
| 9 | 8400.000 | 0.000000 |
| 10 | 15200.00 | 0.000000 |
| 11 | 94250.00 | 0.000000 |
| 12 | 0.000000 | 0.000000 |
| 13 | 75.00000 | 0.000000 |
| 14 | 0.000000 | -2000.000 |
| 15 | 0.000000 | -2000.000 |

Berdasarkan hasil pengolahan data di atas menunjukkan bahwa jumlah produksi produk onde-onde original sebanyak 100 box, onde-onde isi ubi sebanyak 165 box, onde-onde isi coklat sebanyak 120 box, dan onde-onde isi durian sebanyak 115 box. Adapun keuntungan yang akan diperoleh adalah sebesar Rp 3.530.000.

Kesimpulan dan Saran

Jadi kesimpulan yang didapat dari penelitian ini yaitu, produk onde-onde isi ubi produksi optimalnya 165 box, jumlah produksi produk onde-onde original, onde-onde isi ubi, onde-onde isi coklat sudah optimal, serta keuntungan optimal yang diperoleh dengan memproduksi sesuai dengan jumlah optimalnya adalah sebesar Rp 3.530.000.

Produk onde-onde "Bu Is" sebaiknya ditambah untuk onde-onde isi ubi supaya keuntungan bisa maksimal dan Pengembangan produk selain yang saat ini diproduksi perlu dilakukan untuk pengembangan usaha dan produk mengalami pertumbuhan yang meningkat.

Daftar Pustaka

- Hilman Maman. 2017. Optimasi Proses Produk Makanan Pada UKM Makanan di Kabupaten Ciamis Dengan Metode Integer Linier Programming. *Jurnal Media Teknologi* 4 (1): 25-34.
- Suryanto, Edi, Aditya. 2019. Analisis Optimasi Keuntungan Dalam Produksi Keripik Daun Singkong Dengan Linier Programming Melalui Metode Simpleks. *Jurnal Manajemen* 11 (2) : 226-236.
- Sundry Beby. 2014. Penerapan Program Linier Programming Dalam Optimasi Biaya Pakan Ikan Dengan Metode Simpleks (Studi Kasus PT. Indojoya Agrinusa Medan). *Majalah Ilmiah Informasi Dan Teknologi Ilmiah (INTI)* 4 (3) : 156-161.