

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN, DAN HIPOTESIS

#### 2.1. Tinjauan Pustaka

##### 2.1.1. Pemrograman Linier

Beberapa matematikawan pada masa sebelum masa Perang Dunia ke-II menemukan dan mengembangkan pemrograman linier, diantaranya Leonid V. Kartovich, George B. Dantzig, John Von Neumann, Leonid Khachiyan dan Naranda Karmarkar. Penemuan ini didasarkan pada masalah yang terjadi saat itu, seperti masalah industri dan militer. Selanjutnya teori ini berkembang pesat bersangkutan dengan optimasi strategi perang, permiliteran dan bidang lainnya. Hingga akhirnya pemrograman linier diterapkan dalam kasus ekonomi dan bisnis.

Pemrograman linier pada dasarnya dapat diaplikasikan pada berbagai persoalan untuk memecahkan persoalan manajemen, dalam keuangan dan akuntansi dapat diaplikasikan pada penentuan investasi yang akan memaksimalkan hasil yang diharapkan. Pemilihan bauran pemasaran yang paling menguntungkan, juga penentuan volume muatan yang memaksimalkan hasil. Contoh lain pengaplikasian program linier adalah persoalan pengalokasian fasilitas produksi, pemilihan pola pengiriman (*shipping*) atau bisa juga untuk mencari solusi minimasi biaya atau waktu untuk pengoptimalan fasilitas produksi.

Menurut Heizer dan Render (2015:796) pemrograman linier (*linear programming* – LP) adalah teknik matematika yang digunakan secara luas untuk

membantu rencana para manajer operasional dan mengambil keputusan yang diperlukan untuk mengalokasikan sumber daya.

Menurut G.A. Silver, J.B. Silver dalam Haming et al (2019:26) program linier dalam riset operasional didefinisikan sebagai suatu prosedur untuk mendapatkan nilai maksimum atau suatu fungsi tujuan linier yang dibatasi oleh fungsi kendala yang juga linier. Lebih lanjut, E.S. Buffa dan Sarin menyatakan bahwa program linier merupakan model analisis yang dipakai untuk mengalokasikan sumber daya yang terbatas atau langka pada jenis penggunaan yang bersaing dengan cara sedemikian rupa, guna mendapatkan pemecahan yang optimum (maksimisasi kontribusi biaya).

Guisseppi A. Forgionne menyatakan program linier adalah metodologi untuk memecahkan permasalahan yang fungsi tujuan dan fungsi kendalanya merupakan program linier. Sejalan dengan pengertian itu, Hamdy A. Taha menyatakan program linier adalah metode analisis yang berguna untuk menemukan pemecahan optimal dari suatu permasalahan, yang memiliki fungsi tujuan dan fungsi kendala yang juga linier.

Menurut Haming et al (2019:27) pengertian program linier sebagai sebuah metode matematik, yang dipergunakan untuk mencapai pemecahan optimum sebuah fungsi tujuan linier melalui pengalokasian sumber daya terbatas yang dimiliki sebuah organisasi atau perusahaan, serta telah disusun menjadi fungsi kendala yang juga linier.

Sedangkan menurut Paninduri dan Syafwan (2019:6) program linier yang diterjemahkan dari *Linear Programming* (LP) adalah suatu cara untuk menyelesaikan persoalan pengalokasian sumber-sumber yang terbatas di antara beberapa aktivitas yang bersaing, dengan cara yang terbaik yang mungkin dilakukan.

Dari beberapa pengertian yang dikemukakan dapat disimpulkan bahwa pemrograman linier merupakan suatu metode pemecahan optimasi, dapat berupa maksimisasi atau memaksimalkan keuntungan, dan dapat berupa minimisasi atau meminimumkan biaya, secara matematik melalui pengalokasian sumber daya yang terbatas yang dimiliki perusahaan atau organisasi dengan memerhatikan batasan-batasan yang ada, untuk mengetahui seluruh alternatif dan memilih tujuan terbaik. Batasan-batasan tersebut biasanya keterbatasan yang berkaitan dengan sumber daya seperti bahan baku, modal, waktu, tenaga kerja, dan lain-lain.

Pemrograman linier mempunyai beberapa persyaratan dari seluruh permasalahan. Menurut Heizer dan Render (2015:797) pemrograman linier memiliki 4 persyaratan yaitu tujuan, kendala, alternatif, dan linier.

1. Fungsi tujuan (*objective function*)

Permasalahan pemrograman linier berupaya untuk memaksimalkan atau meminimalkan beberapa kuantitas (biasanya keuntungan atau biaya). Tujuan utama perusahaan pada umumnya adalah untuk memaksimalkan keuntungan dalam jangka panjang atau untuk meminimalkan biaya pengiriman.

## 2. Kendala (*constraint*)

Kehadiran hambatan atau kendala, batasan derajat yang dapat mengejar tujuan. Misalnya, memutuskan jumlah unit dari tiap-tiap produk dalam lini produk perusahaan untuk memmanufaktur dihambat oleh tersedianya tenaga kerja dan mesin. Oleh karena itu, untuk memaksimalkan atau meminimalkan kuantitas (fungsi tujuan) bergantung pada sumber daya yang terbatas (kendala).

## 3. Alternatif

Terdapat serangkaian tindakan alternatif untuk dipilih. Sebagai contoh, jika perusahaan akan memproduksi 3 produk yang berbeda, manajemen akan menggunakan pemrograman linier untuk memutuskan bagaimana pengalokasian sumber daya produksi yang terbatas (atas tenaga kerja, mesin, dan sebagainya).

## 4. Linier

Tujuan dan kendala dalam permasalahan pemrograman linier dicerminkan dalam istilah persamaan linier atau ketimpangan. Linieritas menekankan pada proporsionalitas dan aditivitas.

### **2.1.1.1. Anggapan Dasar Pemrograman Linier**

Diperlukan anggapan yang terkandung dalam formula pemrograman linier dalam menyelesaikan masalah optimasi. Menurut Haming et al (2019:28) anggapan-anggapan yang terdapat dalam pemrograman linier adalah sebagai berikut.

a. Kelinieran (*Linearity*)

Linieritas ini mempunyai implikasi bahwa terdapat hubungan garis lurus atau proporsional di antara variabel yang relevan. Berdasarkan asumsi kelinieran ini maka dalam program linier didefinisikan sifat hubungan berikut.

- 1) Kombinasi masukan untuk berbagai skala produksi adalah tetap tidak berubah atau konstan.
- 2) Antara masukan dan keluaran pada berbagai skala produksi, terdapat hubungan yang bersifat tetap atau konstan.

b. Penjumlahan (*Additivity*)

Semua fungsi, baik fungsi tujuan maupun fungsi kendala tersusun sedemikian rupa sehingga menunjukkan sifat penjumlahan. Nilai akhir fungsi, khususnya fungsi tujuan adalah jumlah dari setiap unsurnya.

c. Proporsionalitas (*Proportionality*)

Sifat keselarasan atau proporsionalitas itu muncul sehubungan dengan adanya sifat kelinieran. Dengan menambah atau mengurangi jumlah masukan secara selaras maka jumlah keluaran juga akan bertambah atau berkurang dengan nisbah yang selaras dengan itu.

d. Hasil Akhir Sembarang, tetapi Positif (*Non-Negativity Condition*)

Hasil optimal program linier tidak selalu harus dinyatakan dengan suatu bilangan bulat (*integer*), melainkan dapat pula dinyatakan dengan bilangan tidak bulat (*non-integer ends*), asalkan hasil pemecahan dimaksud adalah besaran yang positif atau  $\geq 0$ .

e. Pasti (*Certainly*)

Anggapan ini menjelaskan bahwa metode program linier hanya dapat dipakai sebagai alat pemecahan masalah jika parameter fungsi analisis diketahui dengan pasti.

### 2.1.1.2. Kerangka Model Pemrograman Linier

Pemrograman linier terdiri dari konsep kunci yaitu fungsi tujuan, fungsi kendala serta variabel keputusan. Menurut Haming et al (2019:30) program linier mempunyai sifat umum sebagai berikut.

a. *Non-negativity Condition*

Syarat ini menyebabkan nilai optimal peubah keputusan (*decision variable*) harus memenuhi syarat ikatan berikut.

$$X_j \geq 0, \text{ dimana } j = 1, 2, 3, \dots, n$$

b. Maksimumkan.

$$Z_x = \sum_{j=1}^n c_j X_j ; \text{ di mana } j = 1, 2, 3, \dots, n$$

Dan  $c = \textit{unit contribution margin}$

Atau

Minimumkan.

$$C_x = \sum_{j=1}^n c_j X_j ; \text{ di mana } j = 1, 2, 3, \dots, n$$

Dan  $c = \textit{unit variable cost}$

c. Kendala

Untuk maksimisasi.

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}X_j \leq b_i; \text{ di mana } i = 1, 2, 3, \dots, m$$

Dan  $b_i$  = nilai sisi kanan (sediaan sumber daya)

Untuk minimisasi.

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}X_j \geq b_i; \text{ di mana } i = 1, 2, 3, \dots, m$$

Dan  $b_i$  = nilai sisi kanan (target keluaran)

Tanda  $\leq$  pada fungsi kendala program maksimisasi memiliki indikasi bahwa program maksimisasi harus menggunakan sumber daya yang lebih kecil atau paling banyak sama dengan yang dianggarkan perusahaan. Sedangkan tanda  $\geq$  pada fungsi kendala program minimisasi memiliki indikasi bahwa program minimisasi harus dapat mendayagunakan ketersediaan sumber daya tertentu untuk mencapai hasil yang maksimum.

Sehubungan dengan adanya ketidaksamaan pada fungsi kendala maka untuk mengubahnya menjadi sebuah persamaan, maka diisyaratkan pada hal-hal dibawah ini.

Fungsi kendala maksimisasi ditambahkan variabel *slack*  $S_j$ :

$$A_{ij} X_j + S_j = b_j$$

Pada fungsi kendala minimisasi dikurangi variabel surplus  $S_j$  kemudian ditambahkan dengan variabel artifisial  $A_j$  dan diperoleh:

$$A_{ij} X_j - S_j = b_j$$

### 2.1.2. Metode Simpleks

Sejak penggunaan program linier semakin meluas, teknik pemrograman liniernya pun semakin berkembang. Metode pemecahan program linier terdapat beberapa macam, diantaranya metode grafik atau metode aljabar dan metode

simpleks. Untuk memecahkan kasus analisis yang sederhana dilakukan dengan metode grafik atau aljabar yang biasanya terdapat dua variabel. Untuk kasus yang memiliki tingkat kompleksitas tinggi dengan banyak variabel maka dilakukan dengan metode simpleks. Metode simpleks dikembangkan oleh George B. Dantzig pada tahun 1947, yang merupakan metode yang paling luas dipakai dalam pemrograman linier, dan hingga kini terus diperbaiki dan dikembangkan oleh beberapa ahli lain.

Menurut Herjanto (2008:51) metode simpleks adalah suatu metode yang secara sistematis dimulai dari suatu penyelesaian dasar yang fisibel ke penyelesaian dasar fisibel lainnya, yang dilakukan yang dilakukan berulang-ulang (iteratif) sehingga tercapai suatu penyelesaian optimum.

Sedangkan menurut Paninduri dan Syafwan (2016:20) metode simpleks digunakan untuk masalah program linier yang melibatkan lebih dari dua variabel, dimana jika metode grafik digunakan akan mengalami kesulitan. Metode simpleks juga dapat digunakan untuk memecahkan permasalahan dengan dua variabel. Metode ini menyelesaikan masalah pemrograman linier melalui perhitungan yang berulang-ulang (iterasi) dimana langkah-langkah perhitungan yang sama diulang berkali-kali sebelum solusi optimum dicapai.

Metode simpleks dapat menyelesaikan persoalan pemrograman linier yang memiliki variabel keputusan yang cukup besar atau lebih dari dua. Terdapat beberapa ketentuan yang perlu diperhatikan menurut Paninduri dan Syafwan (2016:20-21) dalam metode simpleks ini.

1. Nilai kanan (NK/RHS) fungsi tujuan harus nol (0).
2. Nilai kanan (RHS) fungsi kendala harus positif. Apabila negatif, nilai tersebut harus dikalikan -1.
3. Fungsi kendala dengan tanda " $\leq$ " harus diubah ke bentuk " $=$ " dengan menambahkan variabel slack/surplus. Variabel slack/surplus disebut juga variabel dasar.
4. Fungsi kendala dengan tanda " $\geq$ " diubah ke bentuk " $\leq$ " dengan cara mengalikan dengan -1, lalu diubah ke bentuk persamaan dengan ditambahkan variabel slack. Kemudian karena RHS-nya negatif, dikalikan lagi dengan -1 dan ditambah *artificial* variabel (M).
5. Fungsi kendala dengan tanda " $=$ " harus ditambah *artificial* variabel (M).

#### **2.1.2.1. Istilah-istilah dalam metode simpleks**

Beberapa istilah yang terdapat dalam metode simpleks, menurut Siringoringo (2005:56-57) adalah sebagai berikut.

1. Iterasi.  
Langkah-langkah perhitungan yang sama diulang-ulang sampai solusi optimal diperoleh.
2. Variabel non basis.  
Variabel yang nilainya diatur menjadi nol pada sembarang iterasi.
3. Variabel basis.

Variabel yang nilainya bukan nol pada sembarang iterasi. Pada solusi awal, variabel basis merupakan variabel slack (jika fungsi kendala menggunakan pertidaksamaan  $\leq$ ) atau variabel buatan (jika fungsi kendala menggunakan pertidaksamaan  $\geq$  atau  $=$ ). Secara umum, jumlah variabel batas selalu sama dengan jumlah fungsi pembatas (tanpa fungsi non negatif).

4. Solusi atau nilai kanan.

Nilai sumber daya pembatas yang masih tersedia. Pada solusi awal, nilai kanan atau solusi sama dengan jumlah sumber daya pembatas awal yang ada, karena aktivitas belum dilaksanakan.

5. Variabel *slack*.

Variabel yang ditambahkan ke model matematik kendala untuk mengubah pertidaksamaan  $\leq$  menjadi persamaan ( $=$ ). Penambahan variabel ini terjadi pada tahap inisialisasi. Pada solusi awal, variabel slack akan berfungsi sebagai variabel basis.

6. Variabel surplus.

Variabel yang dikurangkan dari model matematik kendala untuk mengubah pertidaksamaan  $\geq$  menjadi persamaan ( $=$ ). Penambahan variabel ini terjadi pada tahap inisialisasi. Pada solusi awal, variabel surplus tidak dapat berfungsi sebagai variabel bebas.

7. Variabel buatan.

Variabel yang ditambahkan ke model matematik kendala dengan bentuk  $\geq$  atau  $=$  untuk difungsikan sebagai variabel basis awal. Penambahan variabel ini

terjadi pada tahap inisialisasi. Variabel ini harus bernilai 0 pada solusi optimal, karena kenyataannya variabel ini tidak ada. Variabel ini hanya ada di atas kertas.

8. Kolom pivot (kolom kerja).

Kolom yang memuat variabel masuk. Koefisien pada kolom ini akan menjadi pembagi nilai kanan untuk menentukan baris pivot (baris kerja).

9. Baris pivot (baris kerja).

Salah satu baris di antara variabel baris yang memuat variabel keluar.

10. Elemen pivot (elemen kerja).

Elemen yang terletak pada perpotongan kolom dan baris pivot. Elemen pivot akan menjadi dasar perhitungan untuk tabel simpleks berikutnya.

11. Variabel masuk.

Variabel yang terpilih untuk menjadi variabel basis pada iterasi berikutnya.

Variabel masuk dipilih satu dari antara variabel non basis pada setiap iterasi.

Variabel ini pada iterasi berikutnya akan bernilai positif.

12. Variabel keluar.

Variabel yang keluar dari variabel basis pada iterasi berikutnya dan digantikan

dengan variabel masuk. Variabel keluar dipilih satu dari antara variabel basis

pada setiap iterasi dan bernilai nol.

#### **2.1.2.2. Pemecahan dengan metode simpleks**

Menurut Paninduri dan Syafwan (2016:21-24) ada beberapa langkah dalam penyelesaian metode simpleks sebagai berikut.

Contoh 1.

$$Z = 3X_1 + 5X_2$$

Kendala:

$$1) \quad 2X_1 \leq 8$$

$$2) \quad 3X_2 \leq 15$$

$$3) \quad 6X_1 + 5X_2 \leq 30$$

Langkah-langkah:

1. Mengubah fungsi tujuan dan fungsi kendala.

Fungsi tujuan

$$Z = 3X_1 + 5X_2 \quad \rightarrow \quad Z - 3X_1 - 5X_2 = 0$$

Fungsi kendala

$$1) \quad 2X_1 \leq 8 \quad \rightarrow \quad 2X_1 + X_3 = 8$$

$$2) \quad 3X_2 \leq 15 \quad \rightarrow \quad 3X_2 + X_4 = 15$$

$$3) \quad 6X_1 + 5X_2 \leq 30 \quad \rightarrow \quad 6X_1 + 5X_2 + X_5 = 30$$

2. Menyusun persamaan-persamaan ke dalam tabel.

**Tabel 2.1 Tabel Simpleks Pertama**

| Variabel dasar       | Z | X <sub>1</sub> | X <sub>2</sub> | X <sub>3</sub> | X <sub>4</sub> | X <sub>5</sub> | NK | index |
|----------------------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|-------|
| <b>Z</b>             | 1 | -3             | -5             | 0              | 0              | 0              | 0  |       |
| <b>X<sub>3</sub></b> | 0 | 2              | 0              | 1              | 0              | 0              | 8  |       |
| <b>X<sub>4</sub></b> | 0 | 0              | 3              | 0              | 1              | 0              | 15 |       |
| <b>X<sub>5</sub></b> | 0 | 6              | 5              | 0              | 0              | 1              | 30 |       |

## 3. Memilih kolom kunci.

Kolom kunci adalah kolom yang mempunyai nilai pada baris Z yang bernilai negatif dengan angka terbesar.

Tabel 2.2 Tabel Simpleks Kedua

| Variabel dasar | Z | X <sub>1</sub> | X <sub>2</sub> | X <sub>3</sub> | X <sub>4</sub> | X <sub>5</sub> | NK | index |
|----------------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|-------|
| Z              | 1 | -3             | -5             | 0              | 0              | 0              | 0  |       |
| X <sub>3</sub> | 0 | 2              | 0              | 1              | 0              | 0              | 8  |       |
| X <sub>4</sub> | 0 | 0              | 3              | 0              | 1              | 0              | 15 |       |
| X <sub>5</sub> | 0 | 6              | 5              | 0              | 0              | 1              | 30 |       |

## 4. Memilih baris kunci.

$$\text{Index} = \frac{\text{Nilai kanan (NK)}}{\text{Nilai kolom kunci}}$$

Baris kunci adalah baris yang mempunyai index terkecil.

Tabel 2.3 Tabel Simpleks Ketiga

| Variabel dasar | Z | X <sub>1</sub> | X <sub>2</sub> | X <sub>3</sub> | X <sub>4</sub> | X <sub>5</sub> | NK | index |
|----------------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|-------|
| Z              | 1 | -3             | -5             | 0              | 0              | 0              | 0  |       |
| X <sub>3</sub> | 0 | 2              | 0              | 1              | 0              | 0              | 8  | ~     |
| X <sub>4</sub> | 0 | 0              | 3              | 0              | 1              | 0              | 15 | 5     |
| X <sub>5</sub> | 0 | 6              | 5              | 0              | 0              | 1              | 30 | 6     |

3 = angka kunci

-5 = koefisien angka kunci

## 5. Mengubah nilai-nilai baris kunci.

Dengan cara membaginya dengan angka kunci

Baris baru kunci = baris kunci : angka kunci

Sehingga tabel menjadi seperti berikut.

**Tabel 2.4 Tabel Simpleks Keempat**

| Variabel dasar | Z | X <sub>1</sub> | X <sub>2</sub> | X <sub>3</sub> | X <sub>4</sub> | X <sub>5</sub> | NK | index |
|----------------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|-------|
| Z              | 1 | -3             | -5             | 0              | 0              | 0              | 0  |       |
| X <sub>3</sub> | 0 | 2              | 0              | 1              | 0              | 0              | 8  | ~     |
| X <sub>4</sub> | 0 | 0              | 1              | 0              | 1/3            | 0              | 5  | 5     |
| X <sub>5</sub> | 0 | 6              | 5              | 0              | 0              | 1              | 30 | 6     |

6. Mengubah nilai-nilai selain baris kunci sehingga nilai-nilai kolom kunci (selain baris kunci) = 0.

Baris baru = baris lama – (koefisien angka kolom kunci x nilai baris baru kunci)

Baris Z

|            |                      |   |
|------------|----------------------|---|
| Baris lama | [ -3 -5 0 0 0 0 ]    |   |
| NBBK       | -5 [ 0 1 0 1/3 0 5 ] | – |
| Baris baru | -3 0 0 5/3 0 25      |   |

Baris X<sub>3</sub>

|            |                     |   |
|------------|---------------------|---|
| Baris lama | [ 2 0 1 0 0 8 ]     |   |
| NBBK       | 0 [ 0 1 0 1/3 0 5 ] | – |
| Baris baru | 2 0 1 0 0 8         |   |

Baris X<sub>5</sub>

|            |                     |   |
|------------|---------------------|---|
| Baris lama | [ 6 5 0 0 1 30 ]    |   |
| NBBK       | 5 [ 0 1 0 1/3 0 5 ] | – |
| Baris baru | 6 0 1 -5/3 1 5      |   |

Masukkan nilai di atas ke dalam tabel, sehingga tabel menjadi seperti berikut.

**Tabel 2.5 Tabel Simpleks Kelima**

| Variabel dasar | Z | X <sub>1</sub> | X <sub>2</sub> | X <sub>3</sub> | X <sub>4</sub> | X <sub>5</sub> | NK | index |
|----------------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|-------|
| Z              | 1 | -3             | 0              | 0              | 5/3            | 0              | 25 |       |
| X <sub>3</sub> | 0 | 2              | 0              | 1              | 0              | 0              | 8  |       |
| X <sub>4</sub> | 0 | 0              | 1              | 0              | 1/3            | 0              | 5  |       |
| X <sub>5</sub> | 0 | 6              | 0              | 0              | -5/3           | 1              | 5  |       |

7. Melanjutkan perbaikan-perbaikan (langkah 3-6) sampai baris Z tidak ada nilai negatif.

**Tabel 2.6 Tabel Simpleks Keenam**

| Variabel dasar | Z | X <sub>1</sub> | X <sub>2</sub> | X <sub>3</sub> | X <sub>4</sub> | X <sub>5</sub> | NK | index |
|----------------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|-------|
| Z              | 1 | -3             | 0              | 0              | 5/3            | 0              | 0  |       |
| X <sub>3</sub> | 0 | 2              | 0              | 1              | 0              | 0              | 8  | 4     |
| X <sub>4</sub> | 0 | 0              | 3              | 0              | 1/3            | 0              | 5  | ~     |
| X <sub>5</sub> | 0 | 6              | 0              | 0              | -5/3           | 1              | 5  | 5/6   |

  

|                |   |   |   |   |       |      |       |                  |
|----------------|---|---|---|---|-------|------|-------|------------------|
| Z              | 1 | 0 | 0 | 0 | 5/6   | 1/2  | 27½   | Z <sub>max</sub> |
| X <sub>3</sub> | 0 | 0 | 0 | 1 | 5/9   | -1/3 | 6 1/3 |                  |
| X <sub>4</sub> | 0 | 0 | 1 | 0 | 1/3   | 0    | 5     |                  |
| X <sub>5</sub> | 0 | 1 | 0 | 0 | -5/18 | 1/6  | 5/6   |                  |

Diperoleh hasil :  $X_1 = 5/6$  ,  $X_2 = 5$  ,  $Z_{\max} = 27 \frac{1}{2}$

### 2.1.2.3. Masalah Maksimasi

Metode simpleks dapat menyelesaikan persoalan maksimasi, banyak permasalahan program linier melibatkan tujuan maksimasi seperti keuntungan penjualan dibandingkan minimasi biaya. Dalam AlVonda et al., (2019) PT KBDTI merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang manufaktur dengan memproduksi berbagai varians ekstrak buah, varians rasa yang dihasilkan yaitu ekstrak buah jambu biji merah, ekstrak buah sirsak, ekstrak buah nanas, ekstrak buah manga dan ekstrak buah lemon.

PT KBDTI hendak menentukan jumlah produksi untuk masing-masing varians sehingga diperoleh keuntungan yang maksimal dengan menggunakan pemrograman linier metode simpleks. Berikut adalah data tabel kendala yang ada di PT KBDTI.

**Tabel 2.7 Data Kendala PT KBDTI**

| <b>Uraian</b>       | <b>X<sub>1</sub></b> | <b>X<sub>2</sub></b> | <b>X<sub>3</sub></b> | <b>X<sub>4</sub></b> | <b>X<sub>5</sub></b> | <b>Tersedia</b> |
|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------|
| <b>Buah Jambu</b>   | 13                   | 0                    | 0                    | 0                    | 0                    | 80.000          |
| <b>Buah Sirsak</b>  | 0                    | 12                   | 0                    | 0                    | 0                    | 50.000          |
| <b>Buah Nanas</b>   | 0                    | 0                    | 15                   | 0                    | 0                    | 35.000          |
| <b>Buah Mangga</b>  | 0                    | 0                    | 0                    | 13                   | 0                    | 75.000          |
| <b>Buah Lemon</b>   | 0                    | 0                    | 0                    | 0                    | 20                   | 25.000          |
| <b>Fruktosa</b>     | 23                   | 21                   | 22                   | 25                   | 25                   | 600             |
| <b>Asam Sitrat</b>  | 10                   | 5                    | 7                    | 8                    | 9                    | 300             |
| <b>Tenaga Kerja</b> | 1                    | 1                    | 1                    | 1                    | 1                    | 20              |
| <b>Waktu</b>        | 3                    | 3                    | 3                    | 3                    | 3                    | 90              |
| <b>Keuntungan</b>   | 32.500               | 60.000               | 35.000               | 45.000               | 87.500               |                 |

Penyelesaian dari masalah yang dihadapi PT KBDTI yaitu dengan menggunakan *linear programming* menggunakan metode simpleks terdiri atas definisi variabel, fungsi tujuan, serta keterbatasan atau fungsi kendala yang dimiliki perusahaan. Adapun penjelasan dalam bentuk fungsi adalah sebagai berikut.

Definisi Variabel:

$X_1$  = produk ekstrak buah rasa jambu (liter)

$X_2$  = produk ekstrak buah rasa sirsak (liter)

$X_3$  = produk ekstrak buah rasa nanas (liter)

$X_4$  = produk ekstrak buah rasa mangga (liter)

$X_5$  = produk ekstrak buah rasa lemon (liter)

Fungsi Tujuan:

Maks :  $Z = 32500X_1 + 60000X_2 + 35000X_3 + 45000X_4 + 87500X_5$

Fungsi Kendala:

$13 X_1 \leq 80000$  (Bahan baku buah jambu)

$12 X_2 \leq 50000$  (Bahan baku buah sirsak)

$15 X_3 \leq 35000$  (Bahan baku buah nanas)

$13 X_4 \leq 75000$  (Bahan baku buah mangga)

$20 X_5 \leq 25000$  (Bahan baku buah lemon)

$23X_1 + 21X_2 + 22X_3 + 25X_4 + 25X_5 \leq 600$  (Fruktosa)

$$10X_1 + 5X_2 + 7X_3 + 8X_4 + 9X_5 \leq 300 \text{ (Asam sitrat)}$$

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 \leq 20 \text{ (Tenaga kerja)}$$

$$3X_1 + 3X_2 + 3X_3 + 3X_4 + 3X_5 \leq 90 \text{ (Jam kerja)}$$

$$50X_1 \geq 130 \text{ (Permintaan ekstrak jambu)}$$

$$40X_2 \geq 120 \text{ (Permintaan ekstrak sirsak)}$$

$$60X_3 \geq 150 \text{ (Permintaan ekstrak nanas)}$$

$$45X_4 \geq 130 \text{ (Permintaan ekstrak mangga)}$$

$$75X_5 \geq 200 \text{ (Permintaan ekstrak lemon)}$$

$$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 \geq 0$$

Selanjutnya adalah pengolahan data metode simpleks secara manual dengan beberapa langkah simpleks sebagai berikut.

1. Mengubah fungsi tujuan

$$Z = 32500X_1 + 60000X_2 + 35000X_3 + 45000X_4 + 87500X_5$$

menjadi

$$Z - 32500X_1 - 60000X_2 - 35000X_3 - 45000X_4 - 87500X_5$$

2. Menyusun persamaan-persamaan ke dalam tabel serta memilih kolom kunci dan memilih baris kunci.

Fungsi koefisien dalam *linear programming* tersebut akan disusun dan diberi variabel *slack* dengan simbol  $s_i$ , karena kendala terdapat pertidaksamaan berbentuk  $\geq$  maka pertidaksamaan  $\geq$  diubah dengan menambah variabel buatan

yaitu  $r_i$  dan cara menyelesaikan pertidaksamaan  $\geq$  metode simpleks dengan menggunakan teknik M, maka fungsi Z akan diubah sebagai berikut.

**Tabel 2.8 Persamaan Kendala Simpleks PT KBDTI**

| Z | $X_1$  | $X_2$  | $X_3$  | $X_4$  | $X_5$  | $S_1$  | $S_2$ | $S_3$ | $S_4$ | $S_5$ | $S_6$ | $S_7$ | $S_8$ | $S_9$ | $S_{10}$ | $S_{11}$ | $S_{12}$ | $S_{13}$ | $S_{14}$ | $r_1$ | $r_2$ | $r_3$ | $r_4$ | $r_5$ | NK |      |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|----|------|
| M | [1     | -32500 | -60000 | -35000 | -45000 | -87500 | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0     | M     | M     | M     | M     | M  | 0]   |
| M | [0     | 50     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0        | -1       | 0        | 0        | 0        | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0  | 130] |
| M | [0     | 0      | 40     | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0        | -1       | 0        | 0        | 0        | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0  | 120] |
| M | [0     | 0      | 0      | 60     | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0        | 0        | 0        | -1       | 0        | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0  | 150] |
| M | [0     | 0      | 0      | 0      | 45     | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0        | 0        | 0        | 0        | -1       | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0  | 130] |
| M | [0     | 0      | 0      | 0      | 0      | 75     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | -1    | 0     | 0     | 0     | 0     | 1  | 200] |
|   |        | -50M   | -40M   | -60M   | -45M   | -75M   |       |       |       |       |       |       |       |       |          |          |          |          |          |       |       |       |       |       |    |      |
| 1 | -32500 | -60000 | -35000 | -45000 | -87500 | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0        | M        | M        | M        | M        | M     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0  | -731 |

3. Menyusun persamaan-persamaan ke dalam tabel serta memilih kolom kunci dan memilih baris kunci.

**Tabel 2.9 Persamaan-Persamaan Koefisien  
Linear Programming**

| Var. Dasar | Z | $X_1$  | $X_2$  | $X_3$  | $X_4$  | $X_5$  | $S_1$ | $S_2$ | $S_3$ | $S_4$ | $S_5$ | $S_6$ | $S_7$ | $S_8$ | $S_9$ | $S_{10}$ | $S_{11}$ | $S_{12}$ | $S_{13}$ | $S_{14}$ | $r_1$ | $r_2$ | $r_3$ | $r_4$ | $r_5$ | NK | Indeks |         |
|------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|----|--------|---------|
| Z          | 1 | -32500 | -60000 | -35000 | -45000 | -87500 | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | M        | M        | M        | M        | M        | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0  | -731M  |         |
| $S_1$      | 0 | 13     | 0      | 0      | 0      | 0      | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0  | 80000  | ~       |
| $S_2$      | 0 | 0      | 12     | 0      | 0      | 0      | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0  | 50000  | ~       |
| $S_3$      | 0 | 0      | 0      | 15     | 0      | 0      | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0  | 35000  | ~       |
| $S_4$      | 0 | 0      | 0      | 0      | 13     | 0      | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0  | 75000  | ~       |
| $S_5$      | 0 | 0      | 0      | 0      | 0      | 20     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0  | 25000  | 1250    |
| $S_6$      | 0 | 23     | 21     | 22     | 25     | 25     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0  | 600    | 24      |
| $S_7$      | 0 | 10     | 5      | 7      | 8      | 9      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0  | 300    | 33,3333 |
| $S_8$      | 0 | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0  | 20     | 20      |
| $S_9$      | 0 | 3      | 3      | 3      | 3      | 3      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0  | 90     | 30      |
| $r_1$      | 0 | 50     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | -1       | 0        | 0        | 0        | 0        | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0  | 130    | ~       |
| $r_2$      | 0 | 0      | 40     | 0      | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | -1       | 0        | 0        | 0        | 0        | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0  | 120    | ~       |
| $r_3$      | 0 | 0      | 0      | 60     | 0      | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0        | -1       | 0        | 0        | 0        | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0  | 150    | ~       |
| $r_4$      | 0 | 0      | 0      | 0      | 45     | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0        | 0        | 0        | -1       | 0        | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0  | 130    | ~       |
| $r_5$      | 0 | 0      | 0      | 0      | 0      | 75     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0        | 0        | 0        | 0        | -1       | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0  | 200    | 2,66667 |

Berdasarkan Tabel 2.9 kolom kunci yang dipilih yaitu pada kolom  $x_5$  karena nilai Z terkecil terdapat pada kolom  $x_5$  yaitu  $-75M-87500$ , sedangkan baris kunci terdapat pada baris  $r_5$  karena memiliki nilai indeks terkecil yaitu 2,67.

4. Mengubah nilai-nilai baris kunci dan mengubah nilai-nilai selain baris kunci.

Baris kunci yang telah di peroleh pada pengolahan data Tabel 2.9 diubah dan

dibagi dengan angka kunci yang ditetapkan berdasarkan pertemuan antara kolom dan baris kunci. Sehingga diperoleh hasil seperti pada Tabel 2.10.

Berdasarkan Tabel 2.10 di bawah, di dalam fungsi Z masih terdapat nilai negatif. Karena fungsi tujuan penelitian ini memaksimalkan maka Z harus bernilai positif, sehingga perhitungan yang sama dilakukan hingga fungsi Z bernilai positif.

**Tabel 2.10 Iterasi 1**

| Var. Dasar     | Z | X <sub>1</sub> | X <sub>2</sub> | X <sub>3</sub> | X <sub>4</sub> | X <sub>5</sub> | S <sub>1</sub> | S <sub>2</sub> | S <sub>3</sub> | S <sub>4</sub> | S <sub>5</sub> | S <sub>6</sub> | S <sub>7</sub> | S <sub>8</sub> | S <sub>9</sub> | S <sub>10</sub> | S <sub>11</sub> | S <sub>12</sub> | S <sub>13</sub> | S <sub>14</sub> | r <sub>1</sub> | r <sub>2</sub> | r <sub>3</sub> | r <sub>4</sub> | r <sub>5</sub> | NK       |         |        |
|----------------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------|---------|--------|
| Z              | 1 | -50M           | -40M           | -60M           | -45M           | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | M               | M               | M               | M               | -3500/3         | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | M+3500/3 | -530M   |        |
| S <sub>1</sub> | 0 | 13             | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0        | 0       | 80000  |
| S <sub>2</sub> | 0 | 0              | 12             | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0        | 0       | 50000  |
| S <sub>3</sub> | 0 | 0              | 0              | 15             | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0        | 0       | 35000  |
| S <sub>4</sub> | 0 | 0              | 0              | 0              | 13             | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0        | 0       | 75000  |
| S <sub>5</sub> | 0 | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               | 4/15           | 0              | 0              | 0              | 0              | -4/15    | 74840/3 |        |
| S <sub>6</sub> | 0 | 23             | 21             | 22             | 25             | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               | 1/3            | 0              | 0              | 0              | 0              | 0        | -1/3    | 1600/3 |
| S <sub>7</sub> | 0 | 10             | 5              | 7              | 8              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               | 3/25           | 0              | 0              | 0              | 0              | 0        | -3/25   | 276    |
| S <sub>8</sub> | 0 | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               | 1/75           | 0              | 0              | 0              | 0              | 0        | -1/75   | 52/3   |
| S <sub>9</sub> | 0 | 3              | 3              | 3              | 3              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               | 1/25           | 0              | 0              | 0              | 0              | 0        | -1/25   | 82     |
| r <sub>1</sub> | 0 | 50             | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | -1              | 0               | 0               | 0               | 0               | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0        | 0       | 130    |
| r <sub>2</sub> | 0 | 0              | 40             | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0               | -1              | 0               | 0               | 0               | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0        | 0       | 120    |
| r <sub>3</sub> | 0 | 0              | 0              | 60             | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0               | 0               | -1              | 0               | 0               | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0        | 0       | 150    |
| r <sub>4</sub> | 0 | 0              | 0              | 0              | 45             | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0               | 0               | 0               | 0               | -1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0        | 0       | 130    |
| X <sub>5</sub> | 0 | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               | -1/75          | 0              | 0              | 0              | 0              | 0        | 1/75    | 8/3    |

**Tabel 2.11 Iterasi 7**

| Var. Dasar      | Z | X <sub>1</sub> | X <sub>2</sub> | X <sub>3</sub> | X <sub>4</sub> | X <sub>5</sub> | S <sub>1</sub> | S <sub>2</sub> | S <sub>3</sub> | S <sub>4</sub> | S <sub>5</sub> | S <sub>6</sub> | S <sub>7</sub> | S <sub>8</sub> | S <sub>9</sub> | S <sub>10</sub> | S <sub>11</sub> | S <sub>12</sub> | S <sub>13</sub> | S <sub>14</sub> | r <sub>1</sub> | r <sub>2</sub> | r <sub>3</sub> | r <sub>4</sub> | r <sub>5</sub> | NK      |         |           |          |
|-----------------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|---------|-----------|----------|
| Z               | 1 | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               | M              | M              | M              | M              | M              | M       | 1270472 |           |          |
| S <sub>1</sub>  | 0 | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               | -13/50         | 0              | 0              | 0              | 0              | 0       | 0       | 399831/5  |          |
| S <sub>2</sub>  | 0 | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               | 1/2147         | -3/10          | -1/2147        | -1/2147        | 0              | 0       | 0       | 49964     |          |
| S <sub>3</sub>  | 0 | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               | 0              | 0              | -1/4           | 0              | 0              | 0       | 0       | 69925/2   |          |
| S <sub>4</sub>  | 0 | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0       | 0       | 74964     |          |
| S <sub>5</sub>  | 0 | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | -20            | 0              | -2,5            | -1/2            | -1/3            | -20/47          | 0               | 2/5            | 1/2            | 1/3            | 20/47          | 0              | 0       | 0       | 74452/3   |          |
| S <sub>6</sub>  | 0 | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | -25            | 0               | -1/25           | -1/10           | -1/20           | 1/21            | 0              | 1/25           | 1/10           | 1/20           | -1/2147        | 0       | 0       | 1247/3    |          |
| S <sub>7</sub>  | 0 | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | -9             | 0               | 1/50            | -1/10           | -1/30           | -1/47           | 0              | -1/50          | 1/10           | 1/30           | 1/47           | 0       | 0       | 32234/235 |          |
| S <sub>14</sub> | 0 | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 75              | 0               | 3/2             | 15/8            | 5/4             | 75/47          | 1              | -3/2           | -15/18         | 5/4            | -75/47  | -1      | 0         | 45595/94 |
| S <sub>9</sub>  | 0 | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0               | -3              | 0               | 1/2147          | 1/2147          | 1/2147         | 1/2147         | 0              | -1/2147        | -1/2147        | -1/2147 | 0       | 30        |          |
| X <sub>1</sub>  | 0 | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               | 1/50           | 0              | 0              | 0              | 0              | 0       | 0       | 0         | 13/5     |
| X <sub>2</sub>  | 0 | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               | 0              | 1/40           | 0              | 0              | 0              | 0       | 0       | 0         | 3        |
| X <sub>3</sub>  | 0 | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               | 0              | 0              | 0              | 1/60           | 0              | 0       | 0       | 5/2       |          |
| X <sub>4</sub>  | 0 | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1,47    | 0       | 0         | 130/47   |
| X <sub>5</sub>  | 0 | 0              | 0              | 0              | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0               | 0               | 0               | 0               | 0               | -1/50          | -1/40          | -1/60          | -1/47          | 0              | 0       | 0       | 0         | 4293/470 |

Berdasarkan Tabel 2.11 iterasi yang dilakukan hingga 7 kali iterasi untuk memperoleh hasil  $Z$  yang positif sehingga kesimpulan yang dapat di tarik dari pengolahan data adalah sebagai berikut.

$$Z = 1.270.472$$

$$X_1 = 13/5 \rightarrow 2,6$$

$$X_2 = 3$$

$$X_3 = 5/2 \rightarrow 2,5$$

$$X_4 = 130/47 \rightarrow 2,8$$

$$X_5 = 4293/470 \rightarrow 9,1$$

Perusahaan akan memperoleh keuntungan maksimum dengan produksi yang dilakukan selama 1 kali produksi untuk ekstrak buah jambu merah adalah sebesar 2,6 kg, ekstrak buah sirsak sebesar 3 kg, ekstrak buah nanas sebesar 2,5 kg, ekstrak buah mangga sebesar 2,8 kg dan ekstrak buah lemon sebesar 9,1 kg.

**Tabel 2.12 Input Fungsi Kendala Ke Dalam QM for Windows**

|                           | X1    | X2    | X3    | X4    | X5    |    | RHS   | Equation form                   |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----|-------|---------------------------------|
| Maximize                  | 32500 | 60000 | 35000 | 45000 | 87500 |    |       | Max 32500X1 + 60000X2 + 35...   |
| Buah Jambu Biji Merah     | 13    | 0     | 0     | 0     | 0     | <= | 80000 | 13X1 <= 80000                   |
| Buah Sirsak               | 0     | 12    | 0     | 0     | 0     | <= | 50000 | 12X2 <= 50000                   |
| Buah Nanas                | 0     | 0     | 15    | 0     | 0     | <= | 35000 | 15X3 <= 35000                   |
| Buah Mangga               | 0     | 0     | 0     | 13    | 0     | <= | 75000 | 13X4 <= 75000                   |
| Buah Lemon                | 0     | 0     | 0     | 0     | 20    | <= | 25000 | 20X5 <= 25000                   |
| Fruktosa                  | 23    | 21    | 22    | 25    | 25    | <= | 600   | 23X1 + 21X2 + 22X3 + 25X4 + ... |
| Asam Sitrat               | 10    | 5     | 7     | 8     | 9     | <= | 300   | 10X1 + 5X2 + 7X3 + 8X4 + 9X...  |
| Tenaga Kerja              | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | <= | 20    | X1 + X2 + X3 + X4 + X5 <= 20    |
| Waktu                     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | <= | 90    | 3X1 + 3X2 + 3X3 + 3X4 + 3X5 ... |
| Permintaan Ekstrak Jambu  | 50    | 0     | 0     | 0     | 0     | >= | 130   | 50X1 >= 130                     |
| Permintaan Ekstrak Sirsak | 0     | 40    | 0     | 0     | 0     | >= | 120   | 40X2 >= 120                     |
| Permintaan Ekstrak Nanas  | 0     | 0     | 60    | 0     | 0     | >= | 150   | 60X3 >= 150                     |
| Permintaan Ekstrak Mangga | 0     | 0     | 0     | 45    | 0     | >= | 130   | 45X4 >= 130                     |
| Permintaan Ekstrak Lemon  | 0     | 0     | 0     | 0     | 75    | >= | 200   | 75X5 >= 200                     |

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan QM for Windows. Tabel 2.12 diatas adalah *input* fungsi kendala ke dalam QM For Windows.

### 1. Linear Programming Result

Tabel 2.13 di bawah merupakan *output* dari pengolahan data menggunakan POM QM. Didapatkan solusi bahwa untuk mendapatkan keuntungan maksimal, produksi yang dilakukan per sekali produksi adalah sebanyak 2,6 kg ekstrak buah jambu biji merah, 3 kg ekstrak buah sirsak, 2,5 kg ekstrak buah nanas, 2,89 kg ekstrak buah mangga dan 9,01 kg ekstrak buah lemon dengan keuntungan sebesar Rp 1.270.472,-.

**Tabel 2.13 Linear Programming Result**

|                           | Ekstrak Jambu | Ekstrak Sirsak | Ekstrak Nanas | Ekstrak Mangga | Ekstrak Lemon |    | RHS              | Dual    |
|---------------------------|---------------|----------------|---------------|----------------|---------------|----|------------------|---------|
| Maximize                  | 32500         | 60000          | 35000         | 45000          | 87500         |    |                  |         |
| Buah Jambu Biji Merah     | 13            | 0              | 0             | 0              | 0             | <= | 80000            | 0       |
| Buah Sirsak               | 0             | 12             | 0             | 0              | 0             | <= | 50000            | 0       |
| Buah Nanas                | 0             | 0              | 15            | 0              | 0             | <= | 35000            | 0       |
| Buah Mangga               | 0             | 0              | 0             | 13             | 0             | <= | 75000            | 0       |
| Buah Lemon                | 0             | 0              | 0             | 0              | 20            | <= | 25000            | 0       |
| Fruktosa                  | 23            | 21             | 22            | 25             | 25            | <= | 600              | 0       |
| Asam Sitrat               | 10            | 5              | 7             | 8              | 9             | <= | 300              | 0       |
| Tenaga Kerja              | 1             | 1              | 1             | 1              | 1             | <= | 20               | 87500   |
| Waktu                     | 3             | 3              | 3             | 3              | 3             | <= | 90               | 0       |
| Permintaan Ekstrak Jam... | 50            | 0              | 0             | 0              | 0             | >= | 130              | -1100   |
| Permintaan Ekstrak Sirsak | 0             | 40             | 0             | 0              | 0             | >= | 120              | -687,5  |
| Permintaan Ekstrak Nanas  | 0             | 0              | 60            | 0              | 0             | >= | 150              | -875    |
| Permintaan Ekstrak Man... | 0             | 0              | 0             | 45             | 0             | >= | 130              | -944,44 |
| Permintaan Ekstrak Lemon  | 0             | 0              | 0             | 0              | 75            | >= | 200              | 0       |
| <b>Solution</b>           | <b>2,6</b>    | <b>3</b>       | <b>2,5</b>    | <b>2,89</b>    | <b>9,01</b>   |    | <b>1270472,0</b> |         |

### 2. Ranging

Tabel 2.14 di bawah merupakan *ranging result*, tampilan *ranging* khususnya pada kolom *lower bond* dan *upper bound* menunjukkan batas minimum dan maksimum pada koefisien variabel dan pada nilai kendala, dimana pada rentang nilai antara *lower bond* dan *upper bond*, penambahan atau pengurangan koefisien variabel atau nilai kendala. *Reduced cost* menunjukkan seberapa besar nilai koefisien fungsi tujuan dan masing-

masing variabel harus ditambah agar variabel keputusan tersebut bernilai positif pada solusi optimal. Karena nilai tabel diatas 0, maka nilai koefisien fungsi tujuannya sudah positif. *Dual Value* menunjukkan nilai dari setiap variabel pada solusi optimal, untuk menghasilkan optimal sebesar 87500 untuk tenaga kerja. *Slack/surplus* adalah sisa yang tidak digunakan dalam proses produksi. Waktu sisa yang tidak digunakan sebesar 30 jam, sedangkan penggunaan yang belum optimal karena kapasitas original valuenya sebesar 90 jam sehingga waktu proses produksi hanya 60 jam.

**Tabel 2.14 Ranging Result**

| Variable                  | Value      | Reduced ...   | Original Val | Lower Bou... | Upper Bou... |
|---------------------------|------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| Ekstrak Jambu             | 2,6        | 0             | 32500        | -Infinity    | 87500        |
| Ekstrak Sirsak            | 3          | 0             | 60000        | -Infinity    | 87500        |
| Ekstrak Nanas             | 2,5        | 0             | 35000        | -Infinity    | 87500        |
| Ekstrak Mangga            | 2,89       | 0             | 45000        | -Infinity    | 87500        |
| Ekstrak Lemon             | 9,01       | 0             | 87500        | 60000        | Infinity     |
|                           | Dual Value | Slack/Surp... | Original Val | Lower Bou... | Upper Bou... |
| Buah Jambu Biji Merah     | 0          | 79966,2       | 80000        | 33,8         | Infinity     |
| Buah Sirsak               | 0          | 49964         | 50000        | 36           | Infinity     |
| Buah Nanas                | 0          | 34962,5       | 35000        | 37,5         | Infinity     |
| Buah Mangga               | 0          | 74962,45      | 75000        | 37,55        | Infinity     |
| Buah Lemon                | 0          | 24819,78      | 25000        | 180,22       | Infinity     |
| Fruktosa                  | 0          | 124,7         | 600          | 475,3        | Infinity     |
| Asam Sitrat               | 0          | 137,29        | 300          | 162,71       | Infinity     |
| Tenaga Kerja              | 87500      | 0             | 20           | 13,66        | 24,99        |
| Waktu                     | 0          | 30            | 90           | 60           | Infinity     |
| Permintaan Ekstrak Jam... | -1100      | 0             | 130          | 0            | 447,22       |
| Permintaan Ekstrak Sirsak | -687,5     | 0             | 120          | 0            | 373,78       |
| Permintaan Ekstrak Nanas  | -875       | 0             | 150          | 0            | 530,67       |
| Permintaan Ekstrak Man... | -944,44    | 0             | 130          | 0            | 415,5        |
| Permintaan Ekstrak Lemon  | 0          | 475,83        | 200          | -Infinity    | 675,83       |

### 2.1.3. Keuntungan

Dalam menjalankan aktivitas produksi, seluruh sektor perekonomian memiliki tujuan utama untuk mendapatkan keuntungan usaha. Keuntungan atau laba (*profit*) biasanya diartikan sebagai pendapatan bersih suatu perusahaan, atau selisih positif dari penjualan dikurangi beban pajak dan beban biaya operasional

perusahaan lainnya, juga dinilai sebagai ukuran berhasil atau tidaknya suatu perusahaan tersebut.

Keuntungan biasanya didapatkan perusahaan dari aktivitas bisnis yang dilakukannya. Keuntungan atau laba menjadi salah satu faktor utama perusahaan menjalankan aktivitas produksinya. Perusahaan biasanya melakukan berbagai hal agar memiliki keuntungan atau laba yang besar agar dapat menjamin keberlangsungan hidup jangka panjang perusahaan itu sendiri. Misalnya dengan memaksimalkan sumber daya tenaga kerja dan sumber daya bahan baku.

Menurut Soekirno (2005:169), apabila hasil penjualan yang diperoleh dikurangi dengan biaya-biaya tersebut nilainya positif maka diperoleh keuntungan (laba).

Menurut Soemarso (2010:230), keuntungan (laba) adalah selisih lebih pendapatan atas beban sehubungan dengan kegiatan usaha. Apabila beban lebih besar dari pendapatan, selisihnya disebut rugi. Laba atau rugi merupakan hasil perhitungan secara periodik (berkala). Laba atau rugi ini belum merupakan laba atau rugi yang sebenarnya. Laba atau rugi yang sebenarnya baru dapat diketahui apabila perusahaan telah menghentikan kegiatannya dan dilikuidasikan.

Menurut Suwardjono (2008:464) keuntungan dimaknai sebagai imbalan atas upaya perusahaan menghasilkan barang dan jasa. Ini berarti keuntungan merupakan kelebihan pendapatan di atas biaya (biaya total yang melekat dalam kegiatan produksi dan penyerahan barang/jasa). Menurut Themin (2012:11), keuntungan adalah kenaikan manfaat ekonomi selama suatu periode akuntansi

(misalnya, kenaikan asset atau penurunan kewajiban) yang menghasilkan peningkatan ekuitas, selain yang menyangkut transaksi dengan pemegang saham.

Menurut Wibowo dan Supriyadi (2013:269) keuntungan ditentukan dengan menghitung dan membandingkan hasil penjualan total dengan biaya total. Keuntungan adalah perbedaan antara hasil penjualan total yang diperoleh dan biaya total yang dikeluarkan. Keuntungan mencapai maksimum apabila perbedaan di antara keduanya adalah maksimum. Keuntungan maksimum dicapai apabila perbedaan antara hasil penjualan total dengan biaya total adalah yang paling maksimum.

Salah satu ukuran dari keberhasilan suatu perusahaan adalah mencari perolehan keuntungan, karena keuntungan pada dasarnya hanya sebagai ukuran efisiensi suatu perusahaan. Menurut Kasmir (2012:197) ada beberapa jenis keuntungan, diantaranya sebagai berikut.

1. Keuntungan kotor (*Gross Profit*) artinya keuntungan yang diperoleh sebelum dikurangi biaya-biaya yang menjadi beban perusahaan. Artinya keuntungan keseluruhan yang pertama sekali perusahaan peroleh.
2. Keuntungan bersih (*Net Profit*) merupakan keuntungan yang telah dikurangi biaya-biaya yang merupakan beban perusahaan dalam suatu periode tertentu termasuk pajak.

## 2.2. Penelitian Terdahulu

Untuk mendukung penelitian ini, penulis mengacu pada penelitian terdahulu yang didapat dari beberapa jurnal. Penelitian terdahulu tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.15 berikut.

**Tabel 2.15 Penelitian Terdahulu**

| No  | Penulis/Tahun/<br>Sumber  | Judul   | Hasil  | Persamaan  | Perbedaan            |
|-----|---|---|--|--|----------------------|
| (1) | (2)   | (3)   | (4)  | (5)  | (6)                  |
| 1   | Dini Anggun Sari, Erna Sundari, Deshinta Dwi Rahmawati, Rudi Susanto (2020)<br><br>JURIKOM (Jurnal Riset Komputer), Vol. 7 No. 2, April 2020 e-ISSN 2715-7393 (Media Online), p-ISSN 2407-389X (Media Cetak) DOI 10.30865/jurikom.v7i2.1889                               | Maksimalisasi Keuntungan Pada UMKM Sosis Bu Tinuk Menggunakan Metode Simpleks dan POM-QM              | Keuntungan maksimal yang diperoleh yaitu sebesar Rp 63.000,00 setiap harinya dengan memproduksi soster besar sebanyak 18 buah dan soster kecil sebanyak 12 buah. UMKM Sosis milik Bu Tinuk belum mencapai keuntungan maksimum, karena dalam satu kali produksi hanya memproduksi soster besar 15 buah dan soster kecil 15 buah dengan keuntungan per hari kurang lebih Rp 60.000,00. | Penggunaan metode simpleks dengan alat POM QM untuk mencari keuntungan maksimal. | Objek yang diteliti. |
| 2   | Rico Ong, Alfionita N. R. Maran, Ardianto R. Lapik, Dimas M. B. Andita, Muhammad Fitra Kadir, Ricky V. Kindangen, Velly B. Latul, Matheus Supriyanto Rumetna, Tirsia Ninia Lina (2019)<br><br>Jurnal Riset Komputer (JURIKOM), Vol. 6, No. 4, Agustus 2019 ISSN 2407-389X | Maksimalisasi Keuntungan Pada Usaha Dagang Martabak Sucipto Menggunakan Metode Simpleks Dan POM-QM    | Penerapan program linier dengan metode simpleks menghasilkan keuntungan maksimal yang dapat diperoleh pedagang martabak yaitu sebesar Rp 90.000,- per produksi martabak setiap harinya   | Penggunaan metode simpleks dengan alat POM QM untuk mencari keuntungan maksimal. | Objek yang diteliti. |
| 3   | Matheus Supriyanto Rumetna, Tirsia Ninia Lina, Satrya Dwi Cahya, Billy Mikael Liwe, Miftakul Kosriyah (2020)<br><br>JURNAL JENDELA ILMU   | Menghitung Keuntungan Maksimal Dari Penjualan Roti Abon Gulung Dengan Menggunakan Metode Simpleks Dan | Hasil analisis dengan menerapkan model program linier dengan metode simpleks dan alat POM QM, keuntungan maksimal yang dapat diperoleh penjualan roti abon gulung yaitu sebesar Rp 850.000,- per produksi setiap harinya.  | Penggunaan metode simpleks dengan alat POM QM untuk mencari keuntungan maksimal. | Objek yang diteliti. |

| (1) | (2)   | (3)  | (4)  | (5)  | (6)                  |
|-----|---|--|--|--|----------------------|
|     | Vol.1, No. 1, Juni 2020   | Software POM QM  |  |  |                      |
| 4   | Andi Saryoko (2016)<br><i>INFORMATICS FOR EDUCATORS AND PROFESSIONALS</i> , Vol.1, No. 1, Desember 2016, 27 – 36 E-ISSN: 2548-3412  | Metode Simpleks Dalam Optimalisasi Hasil Produksi  | Berdasarkan hasil analisis dengan menerapkan model program linier dengan metode simpleks dan alat POM QM, keuntungan maksimal yang dapat diperoleh CV Irah Sidarasa yaitu sebesar Rp 40.000,- per hari dari kombinasi jumlah produksi kue panada dan bola-bola ragout. Produk yang menghasilkan keuntungan lebih besar yaitu kue panada dengan keuntungan Rp 2000,- per kue. Sedangkan untuk bola - bola ragout, keuntungan yang dihasilkan adalah Rp. 1.000,- per kue. Jumlah masing-masing produk yang harus diproduksi agar memperoleh keuntungan maksimal adalah 70 kue dalam 1 hari | Penggunaan metode simpleks dengan alat POM QM untuk mencari keuntungan maksimal. | Objek yang diteliti. |
| 5   | Siti Anggi Wulandari, Defriyanto, Suherman (2019)<br><a href="http://journalbalitbangdalampung.org">http://journalbalitbangdalampung.org</a> P-ISSN 2354-5704   E-ISSN 2622-190X Agustus 2019 | Optimalisasi Keuntungan Dalam Inovasi Bisnis Model Dengan Menggunakan Linier Programming Metode Simpleks | Pelaksanaan kelas pada program <i>offline classroom</i> di GoGoCourse belum optimal, hal ini dilihat dari keuntungan optimum yang akan diperoleh <i>offline classroom</i> GoGoCourse berdasarkan hasil perhitungan adalah dengan melaksanakan 21 kelas <i>Advanced TOEFL</i> , 9 kelas IELTS, dan 26 kelas <i>Short Courses</i> sehingga keuntungan optimal yang di dapatkan pada <i>offline classroom</i> GoGoCourse yakni berjumlah Rp.175.155.000,- sedangkan secara faktual GoGoCourse hanya mencatatkan Rp. 83.508.400,- sebagai nilai keuntungannya.                               | Penggunaan metode simpleks dengan alat POM QM untuk mencari keuntungan maksimal. | Objek yang diteliti. |
| 6   | Matheus Supriyanto Rumetna, Tirsa Ninia Lina, Lamromasi Simarmata, Leonardus Parabang, Alexander Joseph, Yosina Batfin (2019) PROSIDING   | Pemanfaatan POM QM Untuk Menghitung Keuntungan Maksimum UKM Aneka Cipta Rasa (ACR)                       | Hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan program linier dengan menggunakan <i>tools</i> POM-QM <i>for Windows</i> dapat membantu UKM ACR dalam menghitung keuntungan maksimum dari keterbatasan sumber daya yang dimiliki  | Penggunaan metode simpleks dengan alat POM QM untuk mencari keuntungan maksimal. | Objek yang diteliti. |

| (1) | (2)   | (3)   | (4)  | (5)  | (6)   |
|-----|---|---|--|--|---|
|     | SEMINAR NASIONAL GEOTIK 2019. ISSN: 2580-8796   | Menggunakan Metode Simpleks   | karena cepat, tepat serta akurat (efisien). Hasil perhitungan baik manual maupun menggunakan <i>tools</i> memperoleh hasil keuntungan yang sama yaitu sebesar Rp 14.000.000,- per produksi setiap minggunya.   |  |   |
| 7   | Matheus Supriyanto Rumatna, Tirsa Ninia Lina, Tineke Aponno, Annisa Palisoa, Ferianus Singgir, Fredy Thenu, Perman Anggeluli (2018) KOPERTIP: Jurnal Ilmiah Manajemen Informatika dan Komputer ISSN: 2549-9351 Vol. 02, No. 03, Oktober 2018, pp. 143-149 | Penerapan Metode Simpleks Dan <i>Software</i> POMQM Untuk Optimalisasi Hasil Penjualan Pentolan Bakso                               | Keuntungan maksimal yang dapat diperoleh penjual pentolan bakso Ibu Fitri yaitu sebesar Rp 320.000,- per produksi setiap minggunya, dengan menghitung keuntungan maksimum menggunakan metode simpleks serta <i>software</i> POM-QM for Windows dapat mempercepat penjualan pentolan bakso Ibu Fitri dalam menghitung keuntungan.   | Penggunaan metode simpleks dengan alat POM QM untuk mencari keuntungan maksimal. | Objek yang diteliti.                                |
| 8   | Firmansyah, Dedy Juliandri Panjaitan, Madyunus Salayan, Alistraja Dison Silalahi (2018) JISTech, Vol.3, No.1, Januari-Juni 2018 ISSN: 2528-5718   | Pengoptimalan Keuntungan Badan Usaha Karya Tani Di Deli Serdang Dengan Metode Simpleks  | Metode simpleks dapat dijadikan solusi dalam pemecahan masalah sistem produksi untuk mendapatkan nilai terbaik dalam memaksimalkan keuntungan. Laba Badan Usaha akan meningkat sebesar Rp 5.375.000/ bulan jika memproduksi 16500 kg opak persegi dan 12600 kg pakan ternak.   | Penggunaan metode simpleks untuk mencari keuntungan maksimal.                    | Objek yang diteliti, tidak menggunakan alat POM QM. |
| 9   | Sugiarto Christian (2013) <i>The WINNERS</i> , Vol. 14 No. 1, Maret 2013: 55-60   | Penerapan Linear Programming Untuk Mengoptimalkan Jumlah Produksi Dalam Memperoleh Keuntungan Maksimal Pada CV Cipta Unggul Pratama | Perusahaan harus memproduksi sepatu sekolah sebanyak 230 pasang untuk mendapatkan keuntungan sebesar Rp. 19,003,750, sepatu olahraga sebanyak 344 pasang untuk mendapatkan keuntungan sebesar Rp. 31,506,960, sepatu kerja formal sebanyak 450 pasang untuk mendapatkan keuntungan sebesar Rp. 25.570,800. Total laba maksimal yang diperoleh jika memproduksi 230 pasang sepatu sekolah, 344 pasang sepatu olahraga, 450 pasang sepatu kerja formal adalah sebesar Rp.76,081,510. | Penggunaan metode simpleks untuk mencari keuntungan maksimal.                    | Objek yang diteliti, tidak menggunakan alat POM QM. |
| 10  | Selvia Aprilyanti, Irnanda Pratiwi,   | Optimasi Keuntungan   | Berdasarkan hasil analisis diperoleh formula   | Penggunaan metode simpleks   | Objek yang diteliti, tidak                          |

| (1)   | (2)    | (3)  | (4)   | (5)                                | (6)                      |
|---|--------|--|---|------------------------------------|--------------------------|
| Mahmud (2018)   | Basuki | Produksi Kemplang Panggang                             | keuntungan optimal $Z = 150.000X_1 + 185.000X_2$ , terjadi peningkatan penjualan sebesar Rp. 617.550 jika produksi pada kemplang panggang jenis kemplang lidah badak ditingkatkan sebanyak 3 kali dari jumlah produksi sebelumnya. Adapun selisih antara keuntungan sebelum dan setelah optimasi sebesar Rp. 282.550. | untuk mencari keuntungan maksimal. | menggunakan alat POM QM. |
| Seminar dan Konferensi Nasional IDEC ISSN: 2579-6429 2018 Surakarta, 7-8 Mei 2018 |        | Menggunakan Linear Programming Melalui Metode Simpleks |   |                                    |                          |

### 2.3. Kerangka Pemikiran

Persaingan yang sangat ketat dalam sektor industri mengharuskan perusahaan untuk menunjukkan eksistensi dan mampu bersaing. Perusahaan harus selalu menghasilkan produk yang baik dan melakukan proses produksi yang efektif dan efisien, juga mampu mencapai tujuan utama perusahaan yaitu meminimumkan biaya produksi atau memaksimalkan keuntungan.

Salah satu teknik penyelesaian permasalahan optimasi adalah pemrograman linier dengan tujuan meminimumkan biaya ataupun memaksimalkan keuntungan. Pemrograman linier telah ada dan diciptakan sejak dulu untuk menyelesaikan berbagai permasalahan, hingga terus berkembang dan mengalami perbaikan oleh banyak ahli hingga dapat menyelesaikan permasalahan dalam dunia bisnis. Heizer dan Render (2015:796) berpendapat bahwa pemrograman linier (*linear programming* – LP) adalah teknik matematika yang digunakan secara luas untuk membantu rencana para manajer operasional dan mengambil keputusan yang diperlukan untuk mengalokasikan sumber daya.

Pengambilan keputusan dengan menggunakan pemrograman linier dapat membantu manajer dan juga perusahaan dalam menentukan produk yang akan

dijual dan membantu pengalokasian sumber daya terbatas yang dimiliki perusahaan agar efisien. Sumber daya tersebut dapat berupa modal, bahan baku, tenaga kerja, juga mesin dan peralatan, ataupun bahan penunjang lainnya. Tujuan utama perusahaan yaitu minimasi atau meminimumkan biaya produksi juga maksimasi atau memaksimalkan keuntungan dapat diwujudkan dengan pengalokasian dan pemanfaatan sumber daya yang efisien.

Menurut penelitian Firmansyah et al (2018) mengemukakan metode simpleks dapat dijadikan solusi dalam pemecahan masalah sistem produksi untuk mendapatkan nilai terbaik dalam memaksimalkan keuntungan. Hasil penelitian mengungkapkan laba badan usaha akan meningkat jika metode simpleks diterapkan pada proses produksi perusahaan.

Selanjutnya dalam penelitian Aprilyanti et al (2018) menyatakan hasil analisa *linear programming* melalui metode simpleks terhadap jumlah produksi kemplang panggang di kampung kemplang panggang jalan Pipareja Kemuning Palembang. Dari perhitungan metode simpleks dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan keuntungan penjualan jika produksi pada kemplang panggang jenis kemplang lidah badak ditingkatkan sebanyak tiga kali dari jumlah produksi sebelumnya.

Terdapat dua macam penyelesaian masalah dalam pemrograman linier, yaitu metode grafik dan metode simpleks. Metode grafik dapat digunakan untuk penyelesaian masalah yang dianggap lebih mudah atau masalah yang terdapat dua variabel keputusan. Jika terdapat lebih dari dua variabel keputusan dan masalah

yang lebih kompleks maka menggunakan metode simpleks untuk penyelesaian masalahnya.

Metode simpleks adalah metode untuk menyelesaikan masalah pemrograman linier dengan perhitungan yang berulang-ulang (iterasi), perhitungan dengan langkah yang sama dilakukan berulang kali hingga mencapai solusi yang optimal. Metode simpleks memiliki fungsi tujuan dan fungsi kendala dimana terdapat variabel keputusan (*decision variabel*) yaitu peubah yang akan dicari nilainya melalui optimasi. Peubah yang dimaksud dalam minimasi adalah biaya variabel satuan atau harga pembelian sedangkan dalam maksimasi terdiri dari produk yang dijual atau produk yang akan dihasilkan.

Penelitian mengenai penjualan pentolan bakso oleh Rumetna et al (2018) hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan pemrograman linier dalam optimasi penjualan pentolan bakso Ibu Fitri dapat membantu dalam memaksimalkan keuntungan dari keterbatasan sumber daya yang dimiliki. Dengan menghitung keuntungan maksimum menggunakan metode simpleks serta software POM QM *for* Windows dapat mempercepat penjual dalam menghitung keuntungan.

Menurut penelitian Rumetna et al (2019) pada UKM ACR menyatakan bahwa metode simpleks dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, karena mempercepat UKM ACR untuk berinovasi dalam menghasilkan produk juga memanfaatkan keterbatasan sumber daya yang ada untuk memperoleh keuntungan yang maksimal.

Penelitian Sinaga (2020) tentang Optimasi Biaya Promosi Sepeda Motor Yamaha Dengan Menerapkan Metode Simpleks pada PT. Alfa Scorpii

Pematangsiantar menyatakan bahwa penerapan metode simpleks dalam optimasi biaya promosi sepeda motor memberikan kemudahan kepada para pihak manajemen perusahaan untuk mengoptimalkan biaya promosi penjualan sepeda motor. Pengujian pengoptimalisasian biaya promosi sepeda motor dengan menggunakan *QM for Windows* menjadi alat bantu dalam menerapkan persamaan linier dengan metode simpleks.

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan alat analisis yaitu POM-*QM for Windows*. Hasil dari alat analisis tersebut akan memberikan kombinasi produk yang optimal sehingga keuntungan maksimum yang dikendaki tercapai. Selanjutnya perusahaan bisa mengetahui apakah kegiatan produksi yang selama ini dilakukan pada Shofa Hijab sudah mencapai hasil optimal atau belum.

Oleh karena itu, peneliti hendak membuat penelitian mengenai optimalisasi produksi menggunakan pemrograman linier dengan menggunakan metode simpleks untuk mengetahui keuntungan maksimum dan kombinasi produksi yang dapat memberikan hasil optimum di Shofa Hijab.