

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini, terdapat dua variabel yang menjadi pokok penelitian, yaitu kontribusi margin dan kendala. Berikut adalah pengertian dari kontribusi margin dan kendala.

##### 1. Kontribusi margin

Yang dimaksud kontribusi margin adalah harga per unit produk dikurangi biaya variabel per unit produk tersebut. Dalam kontribusi margin, biaya tetap dihitung sebagai biaya periode, yaitu biaya-biaya yang dibebankan ke dalam periode terjadinya. Dengan diketahuinya data kontribusi margin tersebut, maka akan diketahui pula apakah keuntungan tersebut sudah dapat menutup biaya tetap dan tingkat laba yang dikehendaki atau belum.

##### 2. Kendala

Kendala merupakan faktor-faktor produksi yang mempunyai keterbatasan dalam penyediaannya. Kendala dapat menciptakan peluang untuk memperoleh keuntungan apabila tepat dalam pengalokasiannya dan kerugian apabila perusahaan tidak dapat menggunakan faktor-faktor produksi tersebut secara optimal. Kendala-kendala tersebut antara lain: kendala bahan baku, kendala jam mesin dan peralatan, dan juga kendala jam tenaga kerja.

### 3.2 Metode Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data-data yang diperlukan dalam penelitian ini, terdapat tiga metode pengumpulan data, yaitu sebagai berikut.

1. Observasi

Yaitu teknik pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan langsung terhadap kegiatan proses produksi.

2. Wawancara

Yaitu teknik pengumpulan data dengan cara mengadakan wawancara atau tanya jawab dengan pihak yang bersangkutan.

3. Dokumentasi

Yaitu teknik pengumpulan data dimana data yang diperoleh berasal dari perusahaan yang bersangkutan.

### 3.3 Metode Analisis Data

Dalam menentukan luas produksi, metode yang dapat digunakan adalah metode kuantitatif yaitu dengan menggunakan perhitungan angka sebagai landasan atau dasar pengambilan keputusan. Alat analisis yang paling sering digunakan dalam pemecahan masalah produksi adalah *linear programming*. Sedangkan metode yang digunakan dalam peramalan produksi adalah metode *trend*, dimana metode *trend* tersebut terdiri dari 3 jenis perhitungan yaitu trend linier, trend parabolik, dan trend eksponensial.

Pengertian dari *linear programming* adalah suatu model yang secara umum digunakan dalam pemecahan masalah pengalokasian sumber daya yang

terbatas secara optimal. Sebutan “*linear*” dalam *linear programming* berarti hubungan antara faktor-faktor adalah bersifat linear atau konstan. Hubungan-hubungan linear berarti bahwa bila satu faktor berubah maka faktor lain juga berubah dan dengan jumlah yang konstan secara proporsional

Terdapat empat asumsi dasar dalam penyelesaian masalah dengan model *Linear Programming*, yaitu:

1. *Linearitas*

Asumsi ini berarti bahwa fungsi tujuan (*objective function*) dan kendala (*constraint equations*) dapat dibuat dalam satu set fungsi linear.

2. *Divisibility*

Asumsi ini menyatakan bahwa keluaran (*output*) yang dihasilkan oleh setiap kegiatan dapat berbentuk pecahan atau bilangan bulat.

3. *Nonnegativity*

Asumsi ini menyatakan bahwa nilai variabel keputusan tidak boleh negatif atau minimal sama dengan nol.

4. *Certainty*

Asumsi ini menyatakan bahwa semua parameter yang terdapat dalam model *linear programming* dapat diperkirakan dengan pasti.

### 3.3.1 Metode simpleks

Penyelesaian model *linear programming* ini dapat dilakukan dengan dua metode yaitu metode grafik dan metode simpleks. Metode grafik memiliki keterbatasan dalam penerapannya karena metode ini hanya dapat diterapkan pada perusahaan yang hanya menghasilkan dua macam

produk saja. Untuk perusahaan yang menghasilkan lebih dari dua macam produk, metode yang dapat digunakan adalah metode simpleks. Metode simpleks merupakan suatu cara yang lazim dipakai dalam menentukan kombinasi optimal dari tiga variabel atau lebih.

Langkah-langkah penyelesaian luas produksi optimal dengan metode simpleks adalah sebagai berikut:

1. Merumuskan fungsi tujuan

Fungsi laba dinyatakan dengan Z.

$$Z \text{ maksimum} = C_1 X_1 + C_2 X_2 + \dots + C_n X_n$$

Keterangan

C = Kontribusi margin untuk tiap-tiap produk

X = Jenis produk yang dihasilkan

2. Mengidentifikasi kendala-kendala dalam bentuk matematis

Fungsi kendala:

$$1. A_{11} X_1 + A_{12} X_2 + \dots + A_{1j} X_j \leq B_1$$

$$2. A_{21} X_1 + A_{22} X_2 + \dots + A_{2j} X_j \leq B_2$$

:

$$3. A_{i1} X_1 + A_{i2} X_2 + \dots + A_{ij} X_j \leq B_i$$

Kendala non negatif

$$X_1 \geq 0, X_2 \geq 0, \dots, X_i \geq 0$$

Keterangan

A = Banyaknya sumber yang digunakan untuk menghasilkan setiap unit produk

B = Kapasitas sumber yang tersedia

i = Jenis batasan-batasan sumber atau fasilitas yang tersedia

j = Jenis kegiatan-kegiatan yang menggunakan sumber atau fasilitas tersebut

X = Jenis produk yang dihasilkan.

### 3. Menambahkan Variabel *Slack*

Pengertian dari variabel *slack* adalah variabel tambahan yang mewakili tingkat pengangguran atau kapasitas yang merupakan batasan. Variabel *slack* ini digunakan untuk mengubah fungsi kendala atau batasan dari bentuk ketidaksamaan ke dalam bentuk persamaan.

Batasan yang berbentuk ketidaksamaan:

$$A_{i1} X_1 + A_{i2} X_2 + \dots + A_{ij} X_j \leq B_i$$

Batasan yang berbentuk persamaan setelah ditambahkan variabel *slack* adalah:

$$A_{i1} X_1 + A_{i2} X_2 + \dots + A_{ij} X_j + 1 S_j = B_i$$

Dimana tanda huruf "S" merupakan simbol dari variabel *slack*.

4. Melakukan pemeriksaan terhadap "variabel basis" dalam setiap kendala. Apabila tidak ada, maka harus menambahkan satu variabel buatan (semu) yang bertindak sebagai variabel basis, misalnya  $Q_1$  atau  $Q_2$  yang jumlahnya sesuai dengan kebutuhan.
5. Memasukkan semua nilai fungsi kendala ke dalam tabel simpleks.

Tabel I  
Bentuk umum tabel simpleks

CJ	Variabel basis	C <sub>j</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	...	C <sub>j</sub>
		B <sub>1</sub>	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>3</sub>	...	a <sub>j</sub>
CB <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	a <sub>11</sub>	A <sub>12</sub>	A <sub>13</sub>	...	a <sub>1j</sub>
CB <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	a <sub>21</sub>	A <sub>22</sub>	A <sub>23</sub>	...	a <sub>2j</sub>
CB <sub>3</sub>	S <sub>3</sub>	B <sub>3</sub>	a <sub>31</sub>	A <sub>32</sub>	A <sub>33</sub>	...	a <sub>3j</sub>
:	:	:	:	:	:	:	:
CB <sub>i</sub>	S <sub>i</sub>	B <sub>i</sub>	A <sub>i1</sub>	A <sub>i2</sub>	A <sub>i3</sub>	...	a <sub>ij</sub>
		Z	Z <sub>1</sub> -C <sub>1</sub>	Z <sub>2</sub> -C <sub>2</sub>	Z <sub>3</sub> -C <sub>3</sub>	...	Z <sub>j</sub> -C <sub>j</sub>

6. Memasukkan koefisien nilai tujuan pada baris  $Z_j - C_j$ , dengan rumus:

$$Z_j - C_j = CB_{Y_j} - C_j$$

Rumus di atas hanya dapat hanya digunakan pada awal tabel simpleks.

7. Tentukan kolom kunci, yaitu kolom yang memiliki nilai-nilai negatif terbesar pada baris  $Z_j - C_j$ . Jika terdapat dua nilai terbesar yang sama, maka dapat dipilih salah satu.
8. Tentukan baris kunci, yaitu nilai yang memiliki angka indeks terkecil dan bukan negatif, dengan menggunakan rumus:

$$\text{Min, } \frac{\text{Nilai pada kolom } b_i}{\text{Nilai pada kolom kunci}} \quad \text{Atau} \quad \text{Min, } \frac{X_{bi}}{Y_{ik}}, Y_{ik} \geq 0$$

9. Mencari angka baru yang terdapat pada baris kunci dengan cara membagi semua angka yang terdapat pada baris kunci dengan angka kunci. Angka kunci adalah angka yang terdapat pada persilangan baris kunci dengan kolom kunci.

10. Mencari angka baru pada baris yang lain dengan rumus.

$$\text{Angka baru} = \left[ \begin{array}{l} \text{Nilai pada baris lama dikurangi dengan} \\ \text{perkalian antara angka baru baris kunci} \\ \text{dengan koefisien kolom kunci} \end{array} \right]$$

11. Apabila solusi optimal belum ditemukan, maka kembali dari langkah ketujuh di atas, sehingga nilai yang terdapat pada baris adalah

$$Z_j - C_j \geq 0.$$

### 3.3.2 Metode Trend

Metode trend terdiri dari tiga jenis metode yaitu trend linier, trend parabolik, dan trend eksponensial. Untuk menghitung nilai a dan b dari ketiga metode tersebut digunakan rumus kuadrat terkecil, karena rumus tersebut lebih bersifat obyektif dengan jumlah kesalahan kuadrat terkecil.

Berikut adalah rumus dari ketiga metode trend beserta rumus untuk menghitung nilai a dan b dari ketiga metode trend tersebut.

1. Trend linier

$$Y = a + bX$$

Dengan persamaan,

$$a = \frac{\sum Y}{n}$$

$$b = \frac{\sum YX}{\sum X^2}$$

2. Trend parabolik

$$Y = a + bX + cX^2$$

Dengan persamaan,

$$(1) \quad b = \frac{\Sigma YX}{\Sigma X^2}$$

$$(2) \quad a.n + c.\Sigma X^2 = \Sigma Y$$

$$(3) \quad a.\Sigma X^2 + c.\Sigma X^4 = \Sigma YX^2$$

3. Trend eksponensial

$$Y = a.b^X$$

Dengan persamaan,

$$\text{Log } a = \frac{\Sigma \text{Log } Y}{n}$$

$$\text{Log } b = \frac{\Sigma \text{Log } Y.X}{\Sigma X^2}$$

Keterangan :

Y = Nilai trend periode tertentu

a = Nilai trend pada tahun dasar tertentu

b = Besarnya tambahan trend pertama

X = Unit tahun yang akan dihitung berdasarkan tahun dasar yang akan datang, ditentukan dari X = 0.

n = Banyaknya data