

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Konsep Dan Klasifikasi Biaya**

##### **2.1.1 Konsep Biaya**

Menurut buku (Dewi & Kristanto, 2013, 4) biaya (*cost*) berbeda dengan beban (*expense*). Biaya merupakan sumber daya yang dilepaskan atau dikorbankan untuk meraih suatu tujuan. Beban adalah biaya yang sudah digunakan untuk mencapai suatu pendapatan. Semua beban merupakan biaya namun tidak semua biaya merupakan suatu beban. Menurut buku (Carter, 2006, 30) biaya kerap digunakan sebagai sinonim dari beban. Beban dapat juga diartikan sebagai arus keluar yang terukur dari suatu barang atau jasa, yang selanjutnya ditandingkan bersama pendapatan untuk menemukan nilai laba. Istilah biaya menjadi lebih khusus ketika diberi deskripsi lanjutan seperti langsung, utama(*prime*), konversi, tidak langsung, tetap, variabel, dan lain-lain.

##### **2.1.2 Klasifikasi Biaya Hubungannya Dengan Produk**

Menurut buku (Mulyati et al, 2017, 32-33) Biaya produksi atau biasa disebut juga dengan biaya pabrikasi adalah jumlah terdiri dari tiga komponen biaya yaitu bahan langsung, pekerja langsung, dan overhead pabrik. Biaya bahan baku langsung dan pekerja langsung dapat dikategorikan kedalam kelompok biaya utama

(*prime cost*). Pekerja langsung dan overhead pabrik dapat dikategorikan kedalam kelompok biaya konversi (*conversion cost*)

#### 1) Bahan langsung

Semua bahan yang membentuk bagian lengkap dari suatu barang jadi dan yang dapat disertakan langsung dalam perhitungan biaya produk. Contoh kayu sebagai bahan langsung dari pembuatan peralatan mebel

#### 2) Pekerja langsung

Karyawan yang dipekerjakan untuk mengkonversi bahan langsung menjadi barang jadi. Biaya yang meliputi seperti gaji karyawan yang dibebankan kepada produk tertentu.

#### 3) *Overhead* pabrik

Biaya bahan tidak langsung, pekerja tidak langsung, dan semua biaya pabrik lainnya yang tidak bisa dibebankan langsung pada produk tertentu. Bahan tidak langsung (*indirect materials*) merupakan bahan yang diperlukan untuk mengerjakan suatu produk, yang pemakaiannya begitu kecil, atau begitu rumit, maka dari itu tidak dianggap sebagai bahan langsung. Contohnya seperti paku, lem, dan lain-lain.

Pekerja tidak langsung (*indirect labor*) merupakan karyawan yang dipekerjakan dan tidak mempengaruhi secara langsung proses pembuatan suatu produk. Contohnya gaji pelayan toko, gaji penjaga toko.

### **2.1.3 Klasifikasi Biaya Hubungannya Dengan Volume Produksi**

Menurut buku (Carter, 2006, 43-44) Biaya variabel merupakan biaya yang mempunyai karakteristik berubah secara proporsional terhadap aktivitas dalam

rentang yang relevan. Biaya variabel mengungkapkan jumlah per unit yang relatif stabil dengan perubahan aktivitas. Contoh biaya *overhead* yang dikategorikan sebagai biaya variabel seperti peralatan kecil, biaya komunikasi, bahan bakar.

Biaya tetap merupakan biaya yang berkarakteristik stabil secara total dalam rentang yang relevan. Dengan kata lain, biaya tetap per unit semakin kecil beriringan dengan peningkatan aktivitas dalam rentang yang relevan. Contoh biaya *overhead* pabrik yang dikategorikan sebagai biaya tetap seperti depresiasi, sewa, gaji eksekutif.

Biaya semi variabel merupakan biaya yang memiliki elemen biaya tetap dan juga biaya variabel. Contoh seperti biaya listrik yang biasanya digunakan untuk pencahayaan cenderung akan menjadi biaya tetap karena cahaya tetap diperlukan tidak menghiraukan aktivitas produksi, sementara listrik yang digunakan sebagai tenaga untuk mengoperasikan peralatan akan bervariasi tergantung penggunaan.

## **2.2 Marjin Kontribusi Dan Optimalisasi Produksi**

### **2.2.1 Marjin Kontribusi**

Menurut buku (Srikant M. Datar, 2018, 68-69) marjin kontribusi merupakan pendapatan dikurangi dengan total biaya variabel. Marjin kontribusi menggambarkan alasan pendapatan operasional berubah dikarenakan banyaknya unit yang terjual berubah. Saat menghitung marjin kontribusi perhatikan bahwa semua biaya variabel telah dikurangi. Marjin kontribusi per unit sangat berguna untuk menghitung marjin kontribusi dan pendapatan operasional. Marjin kontribusi per unit memiliki keeratan hubungan antara harga jual dan juga biaya variabel per unit.

### **2.2.2 Optimalisasi Produksi**

Optimalisasi produksi merupakan suatu pencapaian dalam keadaan terbaik, yaitu keadaan dimana pencapaian solusi pada masalah yang diarahkan pada batas maksimum dan minimum. Permasalahan optimasi meliputi optimasi dengan kendala dan optimasi tanpa kendala. Optimasi dengan kendala, faktor-faktor yang dapat menjadi suatu hambatan atau kendala pada fungsi tujuan diperhatikan dan terlibat dalam memilih nilai maksimum ataupun minimum. Optimasi tanpa kendala, dimana faktor-faktor yang menjadi kendala akan fungsi tujuan diabaikan sehingga dalam memilih nilai maksimum ataupun minimum tanpa batasan untuk berbagai pilihan yang tersedia (Supratman, 2016, 323).

## **2.3 Pemrograman Linear**

### **2.3.1 Sejarah Pemrograman Linear**

Menurut buku (Abdillah, 2013, 2-6) Pemrograman linear ditemukan dan dikembangkan pada masa sebelum Perang Dunia ke-II oleh para matematikawan. Penemuan dan pengembangan yang dilakukan oleh para matematikawan rata-rata berdasarkan persoalan atau permasalahan yang sedang terjadi pada masa itu, yaitu pada bidang industri dan peperangan. Beberapa matematikawan yaitu Leonid V. Kartovich, George B. Dantzig, John von Neumann, Leonid Khachiyan dan Narendra Karmarkar. Berikut pemaparan sejarah program linear oleh para matematikawan.

#### **1. Leonid Vitalevich Kartovich**

Leonid lahir pada bulan Januari pada tahun 1912 di sebuah kota bernama Leningrad, Rusia. Leonid tumbuh dengan rasa penasaran yang tinggi, ia berminat dengan politik dan sejarah modern. Pada usia 14 tahun, ia sudah masuk ke

*Mathematical Departement of the Leningrad University*. Setelah lulus, Leonid terus melanjutkan penelitian di bidang matematika teoritis namun seiring berjalannya waktu Leonid mulai mengalihkan fokusnya pada matematika terapan, dan akhirnya kontribusi Leonid sangat besar dalam perkembangan matematika ekonomi. Pada masa itu Uni Soviet mengalami masa industrialisasi dimana perekonomian yang pada awalnya berpusat pada pertanian berubah menjadi berpusat pada industri. Keadaan ini membuat Leonid yang pada saat itu menjabat sebagai konsultan laboratorium pemerintah menemukan permasalahan.

Masalah tersebut berkaitan dengan kegiatan produksi, ia diharuskan menyelesaikan pengefisienan biaya produksi dan pemakaian bahan baku tetapi produksi tetap maksimal. Pada tahun 1939, Leonid mengemukakan hasil pemikirannya mengenai permasalahan tersebut beserta perencanaan solusinya. Pemikiran tersebut adalah yang kita kenal sekarang sebagai Pemrograman Linear.

Penemuan Leonid mengantarkan Uni Soviet menuju era perekonomian yang baru. Hal ini juga yang menimbulkan minat Uni Soviet dalam matematika terapan, dan hal itu juga yang menjadikan Leonid sebagai revolusioner di bidang ekonomi matematika.

## 2. George Bernard Dantzig

George Bernard Dantzig lahir pada tanggal 8 November 1914 di Portland, Oregon, Amerika Serikat. Pada tahun 1947 ia bergabung dengan Angkatan Udara Amerika sebagai penasihat matematik untuk pusat kontrol Angkatan Udara. Angkatan Udara membutuhkan cara cepat untuk menghitung durasi tahapan program, latihan, dan distribusi logistik. Berawal dari permasalahan inilah awal

mula pemikiran Dantzig mengenai pemrograman linear. Dantzig menyatakan permasalahan dijadikan dalam bentuk tiga dimensi seperti berlian dimana ada tampak depan, garis pinggir dan puncak lalu mereka akan saling bertemu di titik hingga titik optimum akan terpenuhi. Begitula awal mula terciptanya pemrograman linear dengan metode simpleks.

### 3. Leonid Khachiyan dan Naranda Karmarkar

Leonid Khachiyan dan Naranda Karmarkar melakukan pengembangan pada pemrograman linear untuk masalah-masalah yang lebih rumit pada tahun-tahun selanjutnya sampai ditemukanlah metode grafik.

#### **2.3.2 Pengertian Pemrograman Linear**

Menurut Tjutju Tarliah Dimiyati dan Ahmad Dimiyati dalam buku (Dimiyati & Ahmad, 2003, 17) Program linear adalah perencanaan suatu aktivitas untuk mencapai nilai hasil yang optimum, yaitu hasil yang dapat mencapai tujuan yang terbaik diantara seluruh alternatif yang fisibel. Dalam buku (Lumbantoruan, 2020, 6) program linear merupakan salah satu teknik untuk menyelesaikan riset operasi, dalam hal untuk menyelesaikan masalah-masalah khusus mengenai optimasi baik memaksimalkan maupun meminimumkan, tetapi terbatas oleh masalah-masalah yang dapat diubah menjadi fungsi linear. Menurut buku (Rafflesia & Widodo, 2014, 2) pemrograman linear merupakan suatu teknik pengaplikasian matematika untuk menyelesaikan suatu persoalan dalam pengalokasian sumber-sumber terbatas di antara beberapa aktivitas yang bertujuan untuk memaksimalkan keuntungan atau meminimalkan biaya yang dibatasi oleh suatu batasan-batasan tertentu.

Dari beberapa definisi diatas dapat disimpulkan pengertian dari pemrograman linear adalah teknik perencanaan yang dipakai guna memperoleh hasil yang optimal dengan sumber daya yang terbatas. Pemrograman linear dapat digunakan untuk memaksimalkan laba ataupun meminimalkan biaya. Dengan pemrograman linear perusahaan dapat menentukan tingkatan optimal produksi.

### 2.3.3 Asumsi-asumsi Dasar Pemrograman Linear

Untuk membentuk suatu model pemrograman linear diperlukan asumsi-asumsi dasar, yaitu:

#### 1. *Linearity*

Fungsi tujuan dan kendala harus berupa fungsi variabel keputusan dan juga linear dengan tingkat kemiringan atau perubahan hubungan fungsionalnya konstan (Albasit, 2019, 55).

#### 2. *Divisibility*

Penyelesaian tidak diharuskan berupa bilangan bulat ataupun pecahan dengan demikian variabel keputusan adalah variabel kontinu sebagai lawan dari variabel diskrit atau bilangan bulat (Nuryana, 2019, 73).

#### 3. *Variabel non negative*

Variabel keputusan harus bernilai  $\geq 0$

#### 4. *Deterministic (Certainty)*

Semua kriteria yang ada dalam model pemrograman linear ( $a_{ij}, b_i, C_j$ ) dapat diprediksikan dengan pasti, meskipun sering tidak tepat (Umar, 2020, 47).

### 2.3.4 Formulasi Model Pemrograman Linear

Menurut buku (Rafflesia & Widodo, 2014, 2-5) Hal yang utama dalam pemrograman linear adalah melakukan formulasi terhadap model dari program linear. Mencakup mengidentifikasi hal-hal yang terkait dengan tujuan dan juga batasan yang dapat membatasi tujuan tersebut. Dalam membentuk model dari suatu formulasi permasalahan yang ada, beberapa unsur yang dapat digunakan sebagai penyusun dari pemrograman linear seperti variabel keputusan, fungsi tujuan, fungsi kendala/pembatas, dan batasan variabel.

#### 1. Variabel Keputusan

Variabel keputusan merupakan variabel yang dapat menetapkan keputusan-keputusan yang akan diambil dalam mencapai suatu penyelesaian yang optimal. Kesalahan dalam menentukan variabel keputusan dapat mengakibatkan perusahaan salah dalam mengambil keputusan penyelesaian dan juga tidak tercapainya tujuan yang optimal. Khusus pada masalah produksi, untuk menentukan berapa banyak produk yang harus diproduksi agar dapat meraih tujuan yang sudah dirumuskan dapat diantarkan oleh variabel keputusan

Variabel keputusan:  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_j$

Keterangan:

$x_j$  = variabel untuk produk yang ke- $j$  ( $j = 1, 2, 3, \dots, n$ )

#### 2. Fungsi Tujuan

Tujuan ataupun sasaran pada program linear yang berhubungan dengan penggunaan sumber daya yang secara optimal demi memperoleh keuntungan maksimal ataupun meminimalkan biaya dapat digambarkan oleh fungsi tujuan.



Maksimumkan:  $z = c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 + \dots + c_jx_j$

Keterangan:

$z$  = fungsi tujuan

$c_j$  = nilai marjin untuk setiap  $x_j$  per unit

$x_j$  = variabel keputusan ke- $j$  ( $j=1, 2, 3, n$ )

### 3. Fungsi Kendala/Pembatas

Rumusan terhadap kendala yang dijumpai untuk meraih tujuan merupakan fungsi kendala. Kendala-kendala tersebut biasanya terkait dengan terbatasnya sumber daya yang ada guna meraih tujuan yang telah dirumuskan. Dengan keterbatasan tersebut perusahaan di dihadapkan untuk meraih tujuan baik memaksimalkan laba maupun meminimalkan biaya yang digunakan.

$$a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + \dots + a_{1n}x_n \leq \text{atau} \geq b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + \dots + a_{2n}x_n \leq \text{atau} \geq b_2$$

$$\begin{array}{cccc} \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \end{array}$$

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + a_{m3}x_3 + \dots + a_{mn}x_n \leq \text{atau} \geq b_m$$

$$x_1, x_2, \dots, x_n \geq 0$$

Keterangan:

$a_{ij}$  = banyak sumber  $i$  yang diperlukan untuk setiap output kegiatan  $j$  ( $i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$ ).

$m$  = banyaknya jenis sumber daya yang terbatas

$n$  = banyaknya produk yang menggunakan sumber yang terbatas

### 4. Batasan Variabel

Batasan variabel mengilustrasikan tentang wilayah suatu variabel dan juga jumlah sumber daya yang ada pada persoalan tidak boleh bernilai negatif.

$x_{ij} \geq 0$ ; untuk  $i = 1, 2, \dots, m$  dan  $j = 1, 2, \dots, n$ .

### **2.3.5 Metode-metode Pemrograman Linear**

#### **1. Metode Aljabar**

Metode ini dikatakan sebagai metode aljabar dikarenakan pada penyelesaian metode ini banyak menggunakan aturan-aturan aljabar, seperti substitusi dan eliminasi. Bentuk perhitungan formulasinya dengan cara menggabungkan dua variabel yang nilainya dianggap nol sehingga diperoleh nilai  $z$  terbesar (Nufus & Nurdin, 2016, 12).

#### **2. Metode Grafik**

Metode grafik digunakan apabila variabel pada program linear berjumlah dua. Jika jumlah variabel lebih dari dua maka metode grafik tidak efektif lagi. Bahkan jika jumlah variabel sudah lebih dari tiga maka metode grafik tidak dapat digunakan (Syahputra, 2015, 1).

#### **3. Metode Simpleks**

Metode Simpleks adalah suatu langkah yang tepat dan mendasar untuk menyelesaikan masalah pada program linear. Pada metode simpleks diketahui ada dua variabel tambahan yaitu variabel slack dan juga variabel surplus (Syahputra, 2015, 37).

#### **4. Metode Big-m**

Metode big m dengan primal simpleks memiliki perbedaan pada bagian pembentukan tabel awal. ketika fungsi kendala memiliki tanda pertidaksamaan  $\geq$ ,

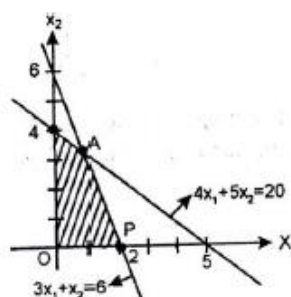
transisi menjadi bentuk baku dari bentuk umum memerlukan satu variabel surplus. Variabel surplus tidak mampu dipakai sebagai basis awal, karena koefisien variabel surplus bertanda negatif. Sebagai variabel basis pada penyelesaian awal, harus ditambahkan satu variabel bantu. Variabel bantu pada solusi optimal harus bernilai nol, karena variabel ini memang seharusnya tidak ada (Rafflesia & Widodo, 2014, 23).

### 2.3.6 Penyelesaian Menggunakan Metode Grafik

Menurut buku (Zulyadaini, 2017, 32) ada beberapa Langkah yang harus dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan program linear menggunakan metode grafik yaitu:

- Menjadikan masalah sebagai model matematika yang cocok dengan syarat-syarat yang dibutuhkan dalam program linear, yaitu mempunyai fungsi tujuan, fungsi kendala, syarat ikatan non-negatif.
- Semua parameter tersebut digambar hingga mendapatkan daerah penyelesaian (Daerah yang Memenuhi Kendala (DMK)).

Gambar II.1 Daerah yang Memenuhi Kendala



Sumber: Zulyadaini (2017)

- Hitung fungsi tujuan pada setiap titik sudut daerah penyelesaian (DMK).
- Pilihlah nilai yang sesuai dengan fungsi tujuan jika memilih memaksimumkan maka pilih yang nilainya paling besar dan juga sebaliknya.