

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Manajemen Produksi dan Operasi**

Manajemen adalah kegiatan atau usaha yang dilakukan untuk mencapai tujuan dengan menggunakan atau mengoordinasikan kegiatan-kegiatan orang lain (Assauri, 2008:18).

Produksi adalah sesuatu yang dihasilkan oleh suatu perusahaan baik berbentuk barang (*goods*) maupun jasa (*service*) dalam suatu periode waktu yang dihitung sebagai nilai tambah bagi perusahaan. (Fahmi,2014:201).

Assauri (2008:19) menyatakan, Manajemen produksi merupakan proses pencapaian dan pengutilisasian sumber-sumber daya untuk memproduksi atau menghasilkan barang-barang atau jasa-jasa dan manajemen produksi perusahaan menggunakan ilmu dan seni yang dimiliki oleh manajemen dan personel pimpinan untuk mencapai hasil produksi yang diharapkan.

Manajemen operasional adalah proses terus menerus dan efektif menggunakan fungsi manajemen untuk secara efektif mengintegrasikan berbagai sumber daya untuk mencapai tujuan.

Secara umum dapat disimpulkan bahwa manajemen produksi dan operasi adalah proses berkelanjutan yang melibatkan proses mengubah bahan mentah menjadi produk yang lebih bernilai melalui penggunaan sumber daya yang tersedia secara efektif, sehingga mencapai tujuan perusahaan.

#### **2.2 Produk**

##### **2.2.1 Pengertian Produk**

Produk adalah hasil kegiatan produksi yang dilakukan oleh produsen untuk memuaskan kebutuhan dan keinginan konsumen. Produk yang dijual oleh harus berkualitas baik, terjangkau, mudah didapat, dan terlibat dalam kegiatan promosi agar konsumen tertarik untuk membeli produk perusahaan. Produk yang dapat dijual dalam jumlah banyak akan memberikan pendapatan dan keuntungan bagi perusahaan.

Menurut Buchari Alma (2013:139) menyatakan bahwa produk sebagai berikut: Produk sebagai seperangkat atribut baik berwujud maupun tidak berwujud, termasuk di dalamnya masalah warna, harga, nama baik pabrik, reputasi toko (pengecer) yang menjualnya, dan layanan pabrik dan layanan pengecer. Untuk memenuhi keinginan Anda.

Menurut Ginting (2015:90), menyatakan bahwa: Produk adalah segala sesuatu yang dapat ditawarkan ke pasar untuk perhatian, akuisisi, penggunaan dan konsumsi yang dapat memuaskan keinginan atau kebutuhan. Produk lebih dari sekedar barang yang dapat diukur. Produk mencakup barang fisik, jasa, orang, organisasi, ide, atau kombinasi dari semuanya.

### 2.2.2 Klasifikasi Produk

Produk yang tersedia di pasaran sangat beragam. Setiap produk memiliki karakteristiknya masing-masing, yang menjadikan produk tersebut unik dan khas. Produk dapat dibagi menjadi beberapa kelompok, yaitu menurut penampilannya, menurut daya tahan produk, dan menurut penggunaannya.

Menurut Kotler dan Keller (2016:391), klasifikasi produk dari produk yang tersedia meliputi:

1. Klasifikasi produk berdasarkan daya tahan
  - a. Barang tidak tahan lama Ini adalah barang berwujud yang biasanya digunakan untuk satu atau lebih tujuan, seperti bir dan sampo.
  - b. Barang tahan lama dari bulu Ini adalah barang berwujud yang biasanya dapat bertahan dari banyak kegunaan: Lemari es, peralatan mesin, dan pakaian.
2. Klasifikasi Produk Berdasarkan Kegunaannya Produk dibedakan menjadi dua jenis berdasarkan penggunaannya, yaitu:
  - a. Barang konsumsi (*Consumer Goods*)
 

Barang konsumsi adalah produk yang dapat langsung dikonsumsi tanpa melalui pengolahan terlebih dahulu untuk memperoleh manfaat. Produk konsumen adalah komoditas yang dikonsumsi untuk memenuhi kebutuhan konsumen akhir (individu dan keluarga) bukan untuk tujuan komersial. Secara umum, ada empat jenis barang konsumsi:

    - Convenience Goods (Barang Kenyamanan)
 

Konsumen biasanya sering membeli item kenyamanan, segera dan dengan sedikit usaha. Contohnya termasuk soda, sabun, dan koran.

*Convenience* item sendiri masih dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis, yaitu *staple food*, *animal product*, *emergency items* dan.

1. Komoditas Komoditas adalah produk kebutuhan sehari-hari yang sering dibeli konsumen. Pembeli mungkin sering membeli saus tomat, pasta gigi, dan biskuit.
2. Tidak diperlukan perencanaan atau pencarian saat membeli produk impulse, seperti permen dan majalah.
3. Beli barang darurat saat Anda sangat membutuhkannya: Payung saat badai

- *Shopping Goods* (Barang Belanja)

Produk belanja adalah produk yang dibandingkan oleh konsumen berdasarkan karakteristik seperti keberlakuan, kualitas, harga, dan gaya. Contohnya termasuk furnitur, pakaian, dan peralatan besar. Beli produk terdiri atas dua jenis, yaitu barang belanjaan homogen dan heterogen.

- a. Produk belanja homogen memiliki kualitas yang sama, tetapi perbedaan harga cukup untuk membenarkan perbandingan belanja. Contoh perekam, TV.
- b. Produk pembelian heterogen berbeda dalam fungsi dan layanan produk, yang mungkin lebih penting daripada harganya.
- c. Barang Khusus (Barang Khusus) Produk khusus memiliki ciri khas atau logo merek, dan cukup banyak pembeli yang bersedia melakukan upaya pembelian khusus untuk produk tersebut. Contohnya termasuk mobil, komponen audio dan video, dan pakaian pria. Barang yang tidak dibeli dalam hari (Barang yang tidak dicari), barang yang tidak dibeli mengacu pada barang yang tidak diketahui atau biasanya ingin dibeli oleh konsumen. Beberapa contohnya adalah asuransi jiwa, kuburan dan batu nisan.

- b. Barang Industri (*Industrial Goods*)

Produk industri adalah jenis produk yang masih memerlukan pengolahan lebih lanjut untuk memperoleh manfaat tertentu. Pemrosesan menambah nilai pada produk. Hasil pengolahan hasil industri biasa diperjualbelikan. Semakin banyak manfaat yang ditambahkan, semakin tinggi harga barang tersebut dan sebaliknya.

Klasifikasi barang produksi dibagi menjadi tiga kategori, yang meliputi:

- a. Bahan baku dan suku cadang (*Materials and parts*) Material dan suku cadang adalah produk yang sepenuhnya terintegrasi dengan produk pabrikan. Mereka dibagi menjadi dua kategori: bahan baku dan produk jadi dan suku cadang.

- b. Barang modal (*Capital Item's*) Proyek modal adalah produk tahan lama yang mempromosikan pengembangan atau pengelolaan produk jadi.
- c. Layanan bisnis dan pasokan (*Supply and business service*)  
 Jasa pasokan dan perdagangan adalah barang dan jasa jangka pendek yang mendorong pengembangan atau pengelolaan produk jadi. Ada dua jenis persediaan: produk perawatan dan produk perbaikan.

## 2.3 Proses Produksi

### 2.3.1 Pengertian Proses Produksi

Proses produksi merupakan suatu cara, metode, dan teknik untuk menciptakan atau menambah nilai guna suatu barang atau jasa dengan menggunakan sumber-sumber (tenaga kerja, mesin, bahan-bahan dan dana) yang ada.

Menurut Ahyari (2011:65), menyatakan bahwa: Proses adalah suatu cara, metode maupun teknik untuk penyelenggaraan atau pelaksanaan dari suatu hal tertentu. Sedangkan produksi adalah kegiatan untuk mencari manfaat tambahan atau menciptakan manfaat, bentuk, waktu dan tempat dari faktor-faktor produksi yang kondusif bagi terwujudnya konsumen.

Menurut Assauri (2008:105), menyatakan bahwa: Proses produksi dapat diartikan sebagai cara, metode dan teknik untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu barang atau jasa dengan menggunakan sumber-sumber (tenaga kerja, mesin, bahan-bahan dan dana) yang ada.

Berdasarkan arti dari proses pembuatan, proses manufaktur dapat melihat bahwa itu adalah interelasi atau rangkaian untuk memberikan nilai, atau meningkatkan nilai item. Proses pembuatan yang ditujukan untuk memberikan nilai material terlihat dalam proses pembuatan untuk memproses bahan baku dalam produk setengah jadi dan produk jadi. Proses pembuatan yang bertujuan untuk meningkatkan nilai atau utilitas artikel atau layanan dapat dilihat dalam proses pembuatan yang mengubah produk dari setengah produsen.

### 2.3.2 Jenis-jenis Proses Produksi

Produk dapat dibuat dengan beberapa cara, metode, dan teknik yang berbeda. Meskipun ada banyak proses produksi untuk, secara garis besar dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu:

## 1. Proses produksi terus menerus (*Contiunuous process*)

Proses Produksi adalah proses yang di dalamnya terdapat pola urutan yang jelas dan tidak berubah dalam pelaksanaan produksi perusahaan terkait dari bahan baku hingga produk. (Pangestu Subagyo, 2000: 9)

### 1. Sifat-sifat atau ciri-ciri

- a. Produksi massal (produksi massal)
- b. Biasanya menggunakan sistem atau metode untuk mengatur peralatan sesuai dengan urutan tenaga kerja dari produk akhir atau produk yang dihasilkan.
- c. Mesin yang digunakan dalam proses produksi adalah mesin khusus.
- d. Karyawan tidak memerlukan keahlian atau pengalaman yang tinggi, karena mesinnya khusus dan otomatis.
- e. Jika salah satu mesin gagal beroperasi atau berhenti, seluruh proses produksi berhenti..
- f. Karena mesinnya khusus, tidak membutuhkan banyak pekerja..
- g. Persediaan bahan baku dan barang dalam proses lebih sedikit dibandingkan dengan proses produksi yang terputus-putus.
- h. Biasanya bahan-bahan dipindahkan dengan menggunakan tenaga mesin.

### 2. Keuntungan atau kerugian dari proses produksi terus menerus adalah:

- a. Dapat diperoleh biaya produksi per unit yang lebih rendah.
- b. Produk atau kuantitas yang cukup besar dapat diproduksi..
- c. Produk yang dihasilkan distandarisir.
- d. Pemborosan tenaga kerja dapat dikurangi karena sistem transmisi bahan baku menggunakan tenaga listrik atau mekanik.
- e. Biaya tenaga kerja rendah karena jumlah pekerja sedikit dan tidak memerlukan tenaga ahli.
- f. Biaya pemindahan bahan baku lebih rendah karena jarak dari satu mesin ke mesin lainnya lebih pendek, dan pemindahan digerakkan oleh tenaga mesin.

### 3. Kelemahan atau kekurangan dari proses produksi terus-menerus adalah:

- 1) Adanya kesulitan dalam merespon perubahan produk yang dibutuhkan oleh konsumen atau pelanggan.
- 2) Jika terjadi kemacetan di lokasi atau tingkat proses, proses produksi dapat dengan mudah dihentikan..

- 3) Terjadi kesalahan saat memproses perubahan tingkat persyaratan.
2. Proses produksi terputus-putus (*Intermittent process*) mengacu pada proses produksi di mana suatu perusahaan memiliki berbagai bentuk atau urutan pelaksanaan produksi dari bahan baku hingga produk akhir. (Pangestu Subagyo, 2000: 9).
    1. Sifat atau ciri-ciri
      - a. Produk diproduksi dalam jumlah kecil sesuai pesanan.
      - b. Mesin ini bersifat universal dan dapat memproses berbagai produk.
      - c. Biasanya menggunakan sistem atau metode organisasi tim berbasis fungsi, dalam proses produksi atau tim yang sama, dikelompokkan di tempat yang sama.
      - d. Karyawan memiliki keahlian khusus.
      - e. Sekalipun salah satu mesin atau peralatan rusak, proses produksi tidak akan mudah berhenti.
      - f. Persediaan bahan mentah banyak.
      - g. Bahan-bahan yang dipindahkan dengan tenaga manusia.
    2. Keuntungan atau kerugian dari proses produksi terputus-putus adalah:
      - 1) Memiliki fleksibilitas yang besar untuk mengatasi perubahan produk yang cukup besar. Fleksibilitas ini berasal dari:
        - a) Sistem penyusunan peralatan.
        - b) Jenis atau tipe mesin yang digunakan bersifat universal atau umum (*general purpose machine*).
        - c) Sistem transmisi (pemindahan) yang tidak menggunakan mesin melainkan tenaga manusia.
      - 2) Mesin yang digunakan dalam proses bersifat universal, sehingga investasi mesin biasanya dapat dihemat karena harga mesin yang murah.
      - 3) Proses produksi tidak akan mudah dihentikan karena kerusakan atau kemacetan tingkat lokasi atau proses.
    3. Kekurangan atau kerugian dari proses terputus-putus adalah :
      - 1) *Scheduling* dan *routing* untuk keterampilan produk yang diproduksi sangat sulit untuk menggabungkan urutan kerja untuk pembuatan jenis dan pemrograman produk karena produksi berbeda tergantung pada urutan yang diperlukan pada pemesanannya.
      - 2) Pekerjaan *scheduling* dan *routing* sangat merepotkan, sehingga pengendalian produksi sulit untuk diproses dan dicapai.

- 3) Dibutuhkan investasi yang sangat besar dalam persediaan bahan mentah dan bahan dalam proses, karena prosesnya terputus-putus dan produk yang dihasilkan tergantung pesanan.
- 4) Tenaga kerja dan biaya pemindahan sangat tinggi karena memakan banyak tenaga kerja dan diperlukan tenaga kerja yang ahli dalam produk tersebut

Untuk menentukan jenis proses produksi suatu perusahaan, perlu dipahami atribut atau karakteristik proses produk. Baik itu proses produksi secara terus-menerus atau proses produksi yang terputus-putus.

## **2.4 Kombinasi Produksi**

Produk dapat diproduksi dengan berbagai cara, metode, dan teknologi. Meskipun ada banyak proses produksi, secara garis besar dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu: Perusahaan adalah organisasi yang kegiatannya melakukan produksi. Kegiatan produksi adalah kegiatan yang mengubah bentuk bahan mentah menjadi produk akhir (barang dan jasa). Perusahaan membutuhkan bahan baku, peralatan mesin dan tenaga kerja. Perusahaan tidak dapat dipisahkan dari fungsi produksi dan operasinya, karena salah satu tugas perusahaan adalah memproduksi barang dan jasa. Perusahaan membeli bahan baku dan penolong dan memprosesnya secara manual menjadi produk akhir.

Menurut Laila (2007:6) Kombinasi produk adalah perbandingan jumlah antara produk yang satu dengan produk lain yang harus diproduksi dalam periode tertentu agar memperoleh pendapatan yang optimal. Masalah kombinasi produk terjadi pada perusahaan yang memproduksi lebih dari satu produk. Masalahnya adalah bagaimana menentukan kuantitas setiap produk dan jenis produk apa yang akan diproduksi sehingga perusahaan dapat memanfaatkan sumber daya yang ada dan mendapatkan keuntungan sebanyak-banyaknya.

Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa bauran produk adalah cara menentukan jumlah berbagai produk yang dihasilkan dengan menggunakan faktor-faktor produksi seperti mesin, tenaga kerja dan bahan baku.

Perusahaan harus dapat menentukan jumlah dan jenis produk yang akan diproduksi secara kokoh agar diperoleh hasil yang terbaik. Jumlah jenis produk yang akan diproduksi harus ditentukan dengan menghitung biaya dan nilai produk itu sendiri berdasarkan kemampuan sumber daya bisnis untuk menentukan kombinasi produk terbaik untuk keuntungan tertinggi.

## 2.5 Laba

Laba atau profit merupakan salah satu tujuan utama dari kegiatan perusahaan. Keuntungan yang diperoleh perusahaan akan digunakan untuk berbagai keperluan, dan keuntungan tersebut akan digunakan untuk meningkatkan manfaat jasa yang diperoleh perusahaan.

Hanafi (2010:32) menyatakan, Laba adalah ukuran keseluruhan, prestasi perusahaan, yang didefinisikan sebagai berikut:

**Rumus:**

$$\text{Laba} = \text{Penjualan} - \text{Biaya}$$

Laba adalah total pendapatan dikurangi total biaya. Tolak ukur keberhasilan suatu perusahaan adalah mencari laba, karena laba pada dasarnya adalah ukuran efisiensi suatu perusahaan.

Menurut Kasmir (2011:303), laba terbagi menjadi 2 yakni:

1. Laba kotor (*gross profit*), yaitu keuntungan yang diperoleh sebelum dikurangi biaya yang ditanggung perusahaan. Ini berarti total laba pertama perusahaan.
2. Laba bersih (*Net profit*) adalah laba yang dipotong dari pengeluaran-pengeluaran yang menjadi beban operasional dalam jangka waktu tertentu, termasuk pajak.

## 2.6 Perencanaan Produksi

Menurut Assauri (2015:11) perencanaan produksi adalah perencanaan dan pengorganisasian sebelumnya mengenai orang-orang, bahan-bahan, mesin-mesin dan peralatan lain serta modal yang diperlukan untuk memproduksi barang-barang pada suatu periode tertentu di masa depan sesuai dengan yang diperkirakan atau diramalkan.

Adapun tujuan perencanaan produksi ini adalah:

- a. Mencapai tingkat keuntungan (*profit*) tertentu. Misalnya, berapa banyak hasil (*output*) yang dihasilkan sehingga tingkat (laba) yang diinginkan dan persentase tertentu dari tingkat laba (*profit*) dapat dicapai setiap tahun relatif terhadap penjualan (*sales*) yang diharapkan.
- b. Mencari dan mempertahankan pekerjaan dan kesempatan kerja yang ada untuk mempertahankan tingkat dan mengembangkannya.
- c. Menggunakan fasilitas terbaik (efisien) yang tersedia dari perusahaan terkait.

## 2.6.1 Program Linear

### 2.6.1.1 Program Linear Program

Menurut Sweeney dan kawan-kawan dalam bukunya: “Introduction and Management Science” Program Linear (*linear programming*) merupakan teknik matematis yang dikembangkan untuk membantu seorang manager dalam mengambil keputusan.

Menurut Jhingan M.L, (2014:604) *Linear programming* (LP) digunakan untuk memecahkan masalah-masalah yang memerlukan pemecahan dalam proses atau maksimal atau minimal dengan menggunakan teknik matematik dalam bentuk ketidaksamaan linear.

Berdasarkan teori pemrograman linier di atas, dapat disimpulkan bahwa pemrograman linier adalah teknologi yang memecahkan masalah dalam proses maksimum atau minimum untuk membantu perusahaan

*Linear programming*, modal matematis permasalahan kombinasi produk dapat digambarkan dalam bentuk kurva linear (garis lurus). Implikasi dari sifat linear tersebut mensyaratkan “Proporsionalitas”, “aditivitas”.

### 2.6.1.2 Aplikasi Model Linear Program

Menurut Yamit (2011: 414), model program linier dapat digunakan untuk menyelesaikan beberapa masalah, antara lain:

1. Masalah Product Mix atau kombinasi produk, yaitu menentukan berapa jumlah dan jenis produk yang harus dibuat agar diperoleh keuntungan maksimum atau biaya minimum dengan memperhatikan sumber daya yang dimiliki.
2. Masalah perencanaan investasi, yaitu berapa banyak dana yang akan ditanamkan dalam setiap alternatif investasi, agar memaksimalkan return on investment atau net present value dengan memperhatikan kemampuan dana tersedia dan ketentuan setiap alternatif investasi.
3. Masalah perencanaan produksi dan persediaan, yaitu menentukan berapa banyak Produk yang akan diproduksi setiap periode, agar meminimumkan biaya persediaan sewa, lembur, dan biaya subkontrak.

4. Masalah perencanaan advertensi/promosi, yaitu berapa banyak dana yang akan dikeluarkan untuk kegiatan promosi, agar diperoleh efektivitas penggunaan mediapromosi.
5. Masalah diet, yaitu berapa banyak setiap sumber makanan digunakan untuk membuat produk makanan baru.
6. Masalah pencampuran, yaitu berapa banyak jumlah setiap bahan yang akan digunakan untuk membuat bahan baru.
7. Masalah distribusi/transportasi, yaitu jumlah produk yang akan dialokasikan ke setiap lokasi pemasaran

### 2.6.1.3 Model Linear Program

Menurut Handoko (2000:380), masalah linear program dapat dinyatakan sebagai proses optimasi suatu fungsi tujuan (objective function) dalam bentuk berikut:

Maksimumkan (minimumkan)  $Z = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n$

Dengan mengingat batasan-batasan sumber daya dalam bentuk:

$$A_{11}X_1 + A_{12}X_2 + \dots + A_{1n}X_n \leq B_1$$

$$A_{21}X_1 + A_{22}X_2 + \dots + A_{2n}X_n \leq B_2$$

$$A_{m1}X_1 + A_{m2}X_2 + \dots + A_{mn}X_n \leq B_m$$

dan

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

Diantaranya  $C_j$ ,  $A_{ij}$ , dan  $B_i$  adalah input konstan, umumnya disebut sebagai parameter model.

Menurut Handoko (2000:380), asumsi-asumsi dasar berikut ini harus ditepati agar linear program dapat diterapkan :

1. Fungsi tujuan dan persamaan untuk setiap kendala harus linier. Ini termasuk konsep bahwa perubahan nilai-Z dan penggunaan sumber daya berbanding lurus dengan perubahan tingkat aktivitas (rasio); Misalnya, jika tiga orang diminta untuk memproduksi satu unit, maka enam orang diminta untuk memproduksi dua unit sekaligus.
2. Parameter harus diketahui atau dapat diperkirakan dengan pasti (determinisme). Dengan kata lain, probabilitas kemunculan setiap nilai  $C_j$ ,  $A_{ij}$  dan  $B_i$  diasumsikan 1,0.
3. Variabel keputusan harus dapat dibagi, yang berarti bahwa solusi "feasible" dapat berupa desimal, seperti  $X_1$  atau  $X_2$ , dan seterusnya.

### 2.6.2 Metode Simpleks

Metode simpleks adalah proses mengulang prosedur sistem (literacy) sampai hasil yang diinginkan tercapai. Oleh karena itu, metode ini menggantikan pertanyaan sulit dengan serangkaian pertanyaan sederhana.

Menurut Zuhria Nasution (2016:42) metode simpleks merupakan salah satu penyelesaian dari pemrograman linear yang proses mencari solusinya dengan menggunakan jalan literasi yaitu penentuan titik layak dari tujuan yang akan dicapai dengan bantuan table hingga di dapatkan solusi yang optimal.

**Tabel 2.1 Tabel Simpleks Awal**

<b>Basis</b>	<b>X<sub>1</sub></b>	<b>X<sub>2</sub></b>	<b>S<sub>1</sub></b>	<b>S<sub>2</sub></b>	<b>S<sub>n</sub></b>	<b>Solusi</b>
Z	-C <sub>1</sub>	-C <sub>2</sub>	0 <sub>1</sub>	0 <sub>2</sub>	0 <sub>3</sub>	0
S <sub>1</sub>	a <sub>11</sub>	a <sub>12</sub>	1	0	0	b <sub>1</sub>
S <sub>2</sub>	a <sub>21</sub>	a <sub>22</sub>	0	1	0	b <sub>2</sub>
...	...	...	...	...	...	...
S <sub>n</sub>	a <sub>m1</sub>	a <sub>mn</sub>	...	...	1	b <sub>m</sub>

Sumber: Zuhria Nasution, 2016

Keterangan:

Z = Fungsi tujuan yang akan dicari nilai maksimum atau minimumnya

C<sub>n</sub> = Nilai koefisien dari tujuan variabel keputusan X<sub>n</sub>

X<sub>n</sub> = Variabel keputusan ke-n

S<sub>n</sub> = Variabel slack ke-n

a<sub>(mn)</sub> = Permintaan sumber daya untuk setiap X<sub>n</sub> m

b<sub>m</sub> = Jumlah sumber daya yang disediakan

n = Banyaknya variabel keputusan mulai dari 1,2,3,...,n

m = Banyaknya jenis sumber daya yang digunakan mulai dari 1,2,3,..m

Legenda:

Fungsi tujuan adalah sebagai berikut:

$$\text{Maksimumkan } Z = X_1 C_1 + X_2 C_2 + S_1 0 + S_2 0 + S_3 0$$

Dengan batasan:

$$a_{11} C_1 + a_{12} C_2 + 1 O_1 + 0 O_2 + 0 O_3 = b_1$$

$$a_{21} C_1 + a_{22} C_2 + 0 O_1 + 1 O_2 + 0 O_3 = b_2$$

Menurut Haming (2014:334), tabel terdiri dari bagian-bagian penting sebagai berikut:

1. Kepala Tabel dibagi menjadi dua bagian. Bagian atas header adalah tempat penulisan kontribusi unit fungsi tujuan, sehingga disebut juga baris target, dan bagian bawah Kepala Tabel adalah tempat penulisan semua nama unit fungsi tujuan. Variabel keputusan dan variabel *dummy*, itulah sebabnya mereka juga disebut variabel baris.
2. Badan tabel disebut juga dengan baris pertanyaan, yang merupakan tempat untuk menuliskan koefisien fungsi kendala dan koefisien variabel *dummy*. Selain itu, ini juga merupakan tempat untuk mencatat hasil proses iteratif dari tahap pertama hingga tahap optimal.

Menurut Herjanto (2008:46), langkah-langkah pemrograman linear dengan metode simpleks untuk maksimum:

#### Penyelesaian secara Tabulasi

Proses penyelesaian ini akan lebih mudah diikuti bila dituangkan secara tabulasi, sebagai berikut:

##### 1) Insialisasi

Memformulasikan model dalam bentuk standar dan menuangkannya dalam tabel, seperti terlihat pada Tabel 2.2.

**Tabel 2.2.**  
**Tabel Simpleks Pertama**

Vd	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	b	b <sub>i</sub> /a <sub>ij</sub>
Maks Z	-200	-15	0	0	0	0	
S <sub>1</sub>	4	2	1	0	0	120	30
S <sub>2</sub>	2	2	0	1	0	100	50
S <sub>3</sub>	1	3	0	0	1	90	90

Sumber: Herjanto, 2008

Keterangan:

Vd = Variabel Dasar

B = Nilai sisi kanan

Koefisien dari variabel dasar harus dapat membentuk suatu matriks identitas, terlepas dari susunan letaknya. Tabel 1.4. koefisien dari  $S_1$ ,  $S_2$ , dan  $S_3$  telah membentuk suatu matriks identitas.

## 2) Iterasi Pertama

$X_1$  merupakan variabel dasar masuk karena memiliki koefisien  $a_{0j}$  negatif terbesar, dan  $S_1$  sebagai variabel dasar keluar karena memiliki nilai  $b_i/a_{ij}$  terkecil untuk  $a_{ij}$  positif. Identitas bersama-sama dengan variabel dasar yang lama. Matriks identitas dapat diperoleh apabila titik pivot (titik perpotongan antara baris pivot dengan kolom pivot) memiliki koefisien sama dengan 1 dan titik-titik yang lain pada kolom pivot memiliki koefisien sama dengan nol.

Hal ini dapat diperoleh dengan persamaan matematik sebagai berikut:

1. Baris pivot baru = baris pivot lama : titik pivot
2. Baris baru = baris lama – (koefisien kolom pivot \* baris pivot baru)

Uraian berikut menunjukkan perhitungan dalam memperoleh masing-masing baris baru:

$$\begin{array}{l}
 \text{Baris 1 baru (pivot)} = [ \quad 4 \quad 2 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 120 \quad ] :4 \\
 \qquad \qquad \qquad = [ \quad 1 \quad 1/2 \quad 1/4 \quad 0 \quad 0 \quad 30 \quad ] \\
 \text{Baris 0 baru} \quad = [ \quad -200 \quad -150 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad ] \\
 \qquad \qquad \qquad -200 [ \quad 1 \quad 1/2 \quad 1/4 \quad 0 \quad 0 \quad 30 \quad ] \\
 \qquad \qquad \qquad \hline
 \qquad \qquad \qquad = [ \quad 0 \quad -50 \quad 50 \quad 0 \quad 0 \quad 6000 \quad ] \\
 \text{Baris 2 baru} \quad = [ \quad 2 \quad 2 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 100 \quad ] \\
 \qquad \qquad \qquad 2 [ \quad 1 \quad 1/2 \quad 1/4 \quad 0 \quad 0 \quad 30 \quad ] \\
 \qquad \qquad \qquad \hline
 \qquad \qquad \qquad = [ \quad 0 \quad 1 \quad -1/2 \quad 1 \quad 0 \quad 40 \quad ] \\
 \text{Baris 3 baru} \quad = [ \quad 1 \quad 3 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 90 \quad ] \\
 \qquad \qquad \qquad 1 [ \quad 1 \quad 1/2 \quad 1/4 \quad 0 \quad 0 \quad 30 \quad ] \\
 \qquad \qquad \qquad \hline
 \qquad \qquad \qquad = [ \quad 0 \quad 2 1/2 \quad -1/4 \quad 0 \quad 1 \quad 60 \quad ]
 \end{array}$$

Sebagai hasilnya diperoleh tabel baru sebagai berikut.

**Tabel 2.3.**  
**Tabel Simpleks Kedua**

Vd	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	b	b <sub>i</sub> /a <sub>ij</sub>
Maks Z	0	-50	50	0	0	6000	
X <sub>1</sub>	1	1/2	1/4	0	0	30	60
S <sub>2</sub>	0	1	-1/2	0	0	40	40
S <sub>3</sub>	0	2 1/2	-1/4	0	1	60	24

Sumber: Herjanto, 2008

Tabel 2.3. belum menunjukkan hasil yang optimal karena masih terdapat koefisien variabel bukan dasar pada fungsi tujuan yang bernilai negatif.

### 3) Iterasi Kedua

Variabel dasar masuk = X<sub>2</sub> (memiliki koefisien a<sub>0j</sub> negatif terbesar)

Variabel dasar keluar = S<sub>3</sub> (memiliki nilai b<sub>i</sub>/a<sub>ij</sub> terkecil dengan a<sub>ij</sub> positif)

Pembentukan tabel baru dapat dilakukan sebagai berikut:

$$\text{Baris 3 baru (pivot)} = \text{baris 3 lama} : 2 \frac{1}{2}$$

$$\text{Baris 0 baru} = \text{baris 0 lama} - (-50) * (\text{baris 3 baru})$$

$$\text{Baris 1 baru} = \text{baris 1 lama} - (\frac{1}{2}) * (\text{baris 3 baru})$$

$$\text{Baris 2 baru} = \text{baris 2 lama} - (1) * (\text{baris 3 baru})$$

Hasil penyesuaian koefisien sebagaimana dalam Tabel 2.4. berikut.

**Tabel 2.4.**  
**Tabel Simpleks Ketiga (Optimum)**

Vd	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	b	b <sub>i</sub> /a <sub>ij</sub>
Maks Z	0	0	45	0	20	7200	
X <sub>1</sub>	1	0	0,3	0	-0,2	18	
S <sub>2</sub>	0	0	-0,4	1	-0,4	16	
X <sub>2</sub>	0	1	-0,1	0	0,4	24	

Sumber: Herjanto, 2008

Tabel 2.4. sudah optimal, karena semua koefisien variabel bukan dasar pada fungsi tujuan sudah  $\geq 0$ . Hasil yang diperoleh adalah  $X_1 = 18$  unit,  $X_2 = 24$  unit, dan  $Z = 7200$  (lihat pada kolom b).