

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Manajemen Operasi

Produksi disebut juga dengan istilah operasi merupakan salah satu fungsi pokok bisnis disamping fungsi pemasaran, keuangan dan personalia. Fungsi ini berkaitan dengan penggunaan sumber daya organisasi untuk mengubah bahan baku menjadi barang jadi atau jasa.

Suatu perusahaan membutuhkan suatu sistem dalam mengelola sumber-sumber daya agar dapat menghasilkan sesuatu yang sesuai dengan tujuan perusahaan. Dengan manajemen operasi maka perusahaan dapat mengelola sumber dayanya dengan baik dan benar.

Manajemen operasi tidak hanya menyangkut pemrosesan berbagai barang (*manufacturing*) saja, tetapi juga menyangkut dalam bidang jasa. Jadi pada hakikatnya, manajemen operasi sebagai suatu sistem produksi yang dapat mengubah masukan-masukan sumber daya menjadi barang dan jasa yang bermanfaat bagi masyarakat.

Istilah operasi (*Operations*) dalam *Production/Operations Management* diartikan sebagai kumpulan dari seluruh kegiatan yang berhubungan dengan produksi barang dan jasa. Sedangkan "*Production*" diartikan sebagai proses konversi sumber-sumber yang dimiliki perusahaan menjadi output. Selanjutnya, istilah "*Management*" diartikan sebagai pengelolaan yang meliputi perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, pengkoordinasian, dan pengendalian. Dengan demikian, *Production/Operations Management* didefinisikan sebagai pengelolaan (perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, pengkoordinasian, dan pengendalian) semua kegiatan yang secara langsung berhubungan dengan barang dan jasa. (Jay Heizer et al, 2006:20)

Produksi disebut juga dengan istilah operasi merupakan salah satu fungsi pokok bisnis disamping fungsi pemasaran, keuangan dan personalia. Fungsi ini berkaitan dengan penggunaan sumber daya organisasi untuk mengubah bahan baku menjadi barang jadi atau jasa.

Menurut Chase, Aquilano, dan Jacobs sebagian dikutip Melita (2012:12) “*Operation management is defined as design, operation, and improvement of system that create and deliver the firm’s primary products and service.*” Pendapat diatas dapat diartikan bahwa manajemen operasi sebagai desain, operasi, dan pengembangan sistem yang menciptakan dan mendistribusikan produk dan jasa pokok yang dihasilkan oleh perusahaan. Selain itu menurut Render dan Heizer yang diterjemahkan oleh Dwianoegrahwati S. dan Indra Almahdy (2006:4) adalah “ Serangkaian aktivitas yang menghasilkan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah input menjadi output”. Dari definisi beberapa ahli tersebut dapat dilihat bahwa manajemen operasi memiliki beberapa fungsi antara lain fungsi perencanaan, pengendalian. Selain itu merupakan suatu sistem yang digunakan untuk proses konversi dari input menjadi output yang menghasilkan produk atau jasa yang diminati oleh konsumen.

Ruang lingkup manajemen operasi menurut Heizer yang diterjemahkan oleh Assauri (2000: 39) yaitu :

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| 1. Manajemen Kualitas | 4. Lokasi |
| 2. Jasa dan Desain Produk | 5. Desain Tata Letak |
| 3. Proses dan Desain Kpasitas | 6. SDM dan Desain Pekerjaan |

1. Manajemen Kualitas

Manajemen kualitas merupakan manajemen seluruh organisasi secara terpadu dan mencakup segala aspek mengenai barang dan jasa yang penting bagi konsumen.

2. Jasa dan Desain Produk

Dalam melakukan desain ini ditujukan untuk kelompok yang melakukan rekayasa terhadap produk dan jasa yang menghasilkan suatu nilai dan keandalan dalam produksi

3. Proses dan Desain Kapasitas

Proses tambahan yang tersedia atas produk dan jasa. Keputusan atas proses tersebut berhubungan dengan komitmen manajemen pada teknologi yang spesifik, kualitas, penggunaan sumber daya manusia, dan pemeliharaan.

4. Lokasi

Fasilitas lokasi memberikan keputusan untuk perusahaan manufaktur dan organisasi jasa yang menjelaskan tentang kesuksesan yang baik untuk perusahaan.

5. Desain Tata Letak

Merupakan salah satu keputusan yang menentukan efisiensi operasi perusahaan dalam waktu dan jangka panjang.

6. Sumber Daya Manusia dan Desain Pekerjaan

Merupakan orang yang terdapat didalamnya dan bagian yang sangat khusus dari suatu desain total sistem.

Dalam kegiatan-kegiatan manajemen produksi dan operasi tidak hanya menyangkut masalah-masalah dalam proses produksi barang dan jasa yang dilakukan oleh perusahaan untuk dapat memenuhi permintaan serta kebutuhan-kebutuhan tersebut secara efektif dan efisien.

Manajemen produksi dan operasi menurut T. Hani Handoko (2000:3) adalah :

”Manajemen produksi dan operasi merupakan usaha-usaha pengelolaan secara optimal penggunaan sumber daya-sumber daya (atau sering disebut faktor produksi) tenaga kerja, mesin-mesin, peralatan, bahan mentah dan sebagainya dalam proses transformasi bahan mentah dan tenaga kerja menjadi berbagai produk dan jasa”.

menurut Richard B. Chase, F. Robert Jacobs dan Nicholas J. Aquilano (2004:6) adalah :

“Operation Management is defined as the design, operation and improvement of the systems that create and deliver the firm’s primary products and service”.

Selain itu, Sofyan Assauri (2008:19) menyatakan bahwa :

“Manajemen operasi merupakan kegiatan mengatur dan mengkoordinasikan penggunaan sumber-sumber daya yang berupa sumber daya manusia, sumber daya alat dan sumber daya dana serta bahan, secara efektif dan efisien, untuk menciptakan dan menambah kegunaan (*utility*) sesuatu barang dan jasa”.

menurut Agus Ahyari (2000:12) menyatakan bahwa :

“Manajemen produksi/operasi merupakan proses kegiatan untuk mengadakan perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, pengkoordinasian dari produksi dan proses produksi”.

Menurut Heizer, Jay dan Barry Render (2005:4) menyatakan bahwa :

“Operation management is the set of activities that creates value by using labor, capital, and management to transform inputs (raw materials) into desired outputs (goods and service)”.

Manajemen operasi menurut DraftSkripsiMuhamadLutfi (2006:216) adalah :

“Manajemen operasi sebagai bidang manajemen yang mengkhususkan pada produksi barang, artinya kegiatan operasi hanya berfokus pada kegiatan memproduksi barang dan memecahkan masalah-masalah yang berkaitan dengan dengan sektor produksi”.

Dari definisi yang diatasdapatdisimpulkan bahwa manajemen operasi/produksi merupakan suatu sistem yang digunakan dalam mengalokasikan sumber daya-sumber daya yang tersedia mulai dari *input* sampai *output*, pada produksi barang dan jasa. Serta suatu bidang manajemen yang mengkhususkan pada kegiatan produksi yang melalui tahapan perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, pengkoordinasian dari produksi dan proses produksi.

Menurut T. Hani Handoko (2000:24), manajemen operasi juga didefinisikan sebagai pelaksanaan kegiatan-kegiatan manajerial yang dibawakan dalam pemilihan, perancangan, pembaharuan, pengoperasian dan pengawasan sistem-sistem produktif. Kegiatan-kegiatan ini secara ringkas dapat diuraikan sebagai berikut :

1. *Pemilihan*. Keputusan strategik yang menyangkut pemilihan proses melalui berbagai barang atau jasa akan diproduksi atau disediakan.
2. *Perancangan*. Keputusan-keputusan taktikal yang menyangkut kreasi metoda-metoda pelaksanaan suatu operasi produktif.
3. *Pengoperasian*. Keputusan-keputusan perencanaan tingkat keluaran jangka panjang atau dasar *forecast* permintaan dan keputusan-keputusan *schedulling* pekerjaan dan pengaplikasian karyawan jangka pendek.
4. *Pengawasan*. Prosedur-prosedur yang menyangkut pengambilan tindakan korektif dalam operasi-operasi produksi barang atau persediaan jasa.
5. *Pembaharuan*. Implementasi perbaikan-perbaikan yang dalam sistem produksi berdasarkan perubahan-perubahan permintaan tujuan-tujuan organisasional, teknologi dan manajemen.

2.1.1 Ruang Lingkup Manajemen Operasi

Manajemen operasi mempunyai ruang lingkup yang digunakan untuk menghasilkan efektifitas dan efisiensi produk. Menurut Tim Mitra Bestari (2004:22) ruang lingkup manajemen operasi terdiri dari :

1. Desain produk dan jasa

Operasi perlu membuat keputusan mengenai desain produk atau jasa menyesuaikan dengan kebutuhan, keinginan dan selera konsumen.

2. Perencanaan proses produksi

Fungsi operasi perlu membuat keputusan yang berkenaan dengan bagaimana mengimplementasikan desain produk dan jasa dalam suatu proses operasi.

3. Penentuan lokasi fasilitas/pabrik dan *material handling*

Manajemen operasi mencakup tentang penentuan lokasi pabrik dimana dalam penentuan tersebut mempertimbangkan beberapa faktor. Sedangkan *material handling*/pengangkutan merupakan cara yang dilakukan dalam menangani perpindahan bahan dan produk.

4. *Layout* fasilitas

Layout merupakan pengaturan tata letak fasilitas operasi dalam perusahaan agar proses operasi berjalan dengan lancar.

5. Desain tugas dan pekerjaan

Desain tugas dan pekerjaan meliputi kinerja, mesin dan juga peralatan yang digunakan dalam produksi.

6. Peramalan produk atau jasa

Peramalan merupakan suatu hal penting dalam manajemen operasi, dimana peramalan digunakan sebagai dasar penentuan jumlah produksi maupun kebutuhan bahan baku yang digunakan.

7. Penjadwalan dan perencanaan produk

Penjadwalan (*schedulling*) yaitu penyusunan jadwal kapan produksi dimulai dan diakhiri, dimana salah satu metode yang digunakan adalah *network planning*. Selain itu manajemen operasi juga mencakup perencanaan tentang apa, berapa, dan bagaimana produk dihasilkan.

Dalam manajemen operasi terdapat beberapa aspek-aspek yang diantaranya sebagai berikut :

1. Manajemen operasi sebagai suatu kumpulan keputusan (*operations management as a set of decisions*).
2. Manajemen operasi sebagai suatu fungsi perusahaan (*operations management as a function*).
3. Manajemen operasi sebagai suatu interfunksional secara imperatif (*operations management as an interfunctional imperative*).
4. Manajemen operasi sebagai alat bersaing (*operations management as competitive weapon*).

Pembuatan keputusan untuk memaksimalkan keuntungan dapat digambarkan sebagai suatu urutan langkah-langkah perumusan masalah, pengembangan alternatif-alternatif, evaluasi alternatif-alternatif, pemilihan, implementasi dan evaluasi hasil-hasil.

1. *Perumusan masalah*, kebutuhan akan keputusan sering berupa suatu masalah atau suatu kesempatan dalam berbagai bentuk. Kebutuhan-kebutuhan ini dalam kenyataannya sulit ditemukan atau bahkan sering hanya mengidentifikasi gejala masalah bukan penyebab yang mendasar.
2. *Pengembangan alternatif-alternatif*. Setelah masalah ditentukan dan dirumuskan, langkah selanjutnya adalah mengumpulkan dan analisis data yang relevan. Atas dasar data tersebut satu atau lebih alternatif dikembangkan sebelum suatu keputusan dibuat.
3. *Evaluasi alternatif-alternatif*. Evaluasi alternatif-alternatif tergantung pada pemilihan kriteria keputusan yang tepat. Karena kriteria sangat penting, maka hal ini juga akan dibahas di belakang.

4. *Pemilihan alternatif terbaik.* Meskipun kualitas analisis yang dilakukan untuk mengevaluasi alternatif-alternatif cukup tinggi, pemilihannya jarang menjadi mudah dan jelas.
5. *Implementasi keputusan.* Suatu keputusan belum selesai sebelum dilaksanakan dan diterapkan dalam praktek.
6. *Evaluasi dan hasil-hasil.* Manajer perlu mengevaluasi apakah implementasi dilakukan dengan tepat dan keputusan memberikan hasil-hasil yang diharapkan.

Dalam Manajemen operasi pengambilan keputusan dimaksudkan untuk memudahkan proses pemilihan alternatif atau penggunaan peralatan analisis, bagi penentuan keputusan, sehingga dapat diketahui bagaimana keputusan-keputusan yang rasional harus diambil dan dengan demikian dapat ditentukan dan disusun rencana-rencana logis dari keputusan-keputusan yang diambil atas dasar peralatan ilmu pengetahuan dan matematika atau analisis kuantitatif serta kenyataan yang terjadi. Menurut Roger G. Schroeder yang dikutip oleh T. Hani Handoko (2000:21), terdapat lima tanggung jawab keputusan utama yang dapat diuraikan sebagai berikut :

1. *Proses.* Keputusan ini dimaksudkan untuk merancang proses produksi secara fisik yang mencakup pemilihan teknologi, analisis aliran proses, penentuan lokasi fasilitas dan tata letak fasilitas. Keputusan proses merumuskan bagaimana cara dalam membuat produk atau cara memberikan jasa.
2. *Kapasitas.* Keputusan kapasitas ini ditujukan pada penyediaan kapasitas produksi yang optimal (tidak terlalu banyak dan tidak terlalu sedikit). Keputusan ini menyangkut pengembangan rencana-rencana kapasitas jangka panjang, jangka menengah dan jangka pendek, kemudian keputusan tentang perencanaan jadwal, dan pengawasan kapasitas.

3. *Persediaan*. Pada keputusan ini, para manajer harus membuat keputusan kapan harus memesan dan berapa banyak setiap kali pesan. Mengelola sistem logistik dari pembelian sampai penyimpanan persediaan bahan mentah, barang dalam proses dan produk akhir.
4. *Tenaga Kerja*. Keputusan ini bersangkutan dengan perencanaan dan pengelolaan tenaga kerja dalam manajemen operasi.
5. *Kualitas*. Berkaitan dengan kualitas yang dimiliki barang-barang dan jasa-jasa yang dihasilkan.

Ada empat kriteria sasaran dalam operasi-operasi yaitu biaya, kualitas, dapat diandalkan (*dependability*) dan fleksibilitas.

1. *Biaya*. Sasaran biaya adalah sangat penting dalam operasi-operasi dan secara kasar dapat disamakan dengan efisiensi. Bila biaya-biaya untuk suatu keputusan di nilai, semua biaya relevan harus dimasukkan.
2. *Kualitas*. Sasaran kualitas berkaitan dengan kualitas produk atau jasa yang dihasilkan oleh operasi-operasi. Sasaran ini dipengaruhi oleh desain produk maupun cara produk dibuat dalam operasi-operasi.
3. *Dependability*. Dependability sebagai suatu sasaran menyangkut dapat diandalkan suplai barang atau jasa. Dalam operasi-operasi, dependability dapat diukur dengan persentase kekurangan bahan, persentase pemenuhan janji-janji pengiriman.
4. *Fleksibilitas*. Fleksibilitas menyangkut kemampuan operasi-operasi untuk membuat perubahan-perubahan dalam desain produk atau dalam kapasitas produk dan sebagainya, untuk menyesuaikan diri terhadap perubahan-perubahan yang terjadi.

2.1.2 Produk

Produk adalah penawaran yang memuaskan terhadap kebutuhan dari suatu organisasi (Syamsul Ma'arif et al, 2003: 152). Dalam pengertian tersebut, maka dapat diambil contoh Unilever bukan menjual sabun Lux, tetapi Unilever menjual manfaat dari kulit yang bersih. Akibatnya, produk-produk baru selain sabun Lux dikeluarkan Uniliver bermunculan di pasar. Siapapun konsumen, mereka membeli keputusan dari produsen, bukan hanya produk. Sehingga jika berbicara tentang kepuasan, maka konsumen dapat puas dengan barang, juga dengan pelayanan. Akibatnya, produk dapat dibagi kepada dua bagaian, yaitu produk dan jasa.

2.1.3 Pilihan-Pilihan Strategi Produk

Menurut M. Syamsul Ma'arif dan Hendri Tanjung (2003:152) secara garis besar terdapat tiga pilihan strategi produk yang dapat dilakukan antara lain yaitu;

1. Diferensiasi Produk

Konsumen akan cepat sekali bosan dengan hanya tawaran satu atau dua produk yang dari tahun ketahun tidak mengalami perubahan. Konsumen menginginkan lebih dari sekedar produk yang sudah mereka kenal. Oleh karena itu, sebenarnya ada permintaan tersembunyi (*latent demand*) pada konsumen yang hendaknya ditangkap dengan jeli oleh produsen.

2. Biaya Rendah

Produk murah yang berkualitas yang kemudian menjadi *latend demand* yang jika dipenuhi akan membuat perusahaan memperoleh profit yang besar. Biaya yang rendah menjadi fokus strategi dibidang pabrikan. Dengan biaya produk yang rendah, maka margin keuntungan akan lebih besar. Oleh karena itu, perusahaan manufaktur

mengupayakan untuk mendapatkan bahan baku dengan kualitas yang baik dan harga bersaing. Sehingga perusahaan berusaha untuk membuat proses produksi menjadi efisien, tidak ada pemborosan, sehingga produktivitas meningkat. Itu juga sebabnya maka perusahaan sangat menekankan pada kemampuan karyawan agar produk yang dihasilkan benar-benar berbiaya rendah.

3. Respon Yang Cepat

Produk yang dijual oleh salah satu perusahaan makanan seperti McDonald bukanlah ayam goreng, tetapi menjual kebutuhan orang-orang kota yang tidak punya waktu banyak untuk menyantap ayam goreng. Hal ini disebabkan banyak orang-orang kota yang tidak bersedia menghabiskan waktu makan siang ataupun makan malam dengan berlama-lama. Akibat definisi tersebut, maka perhatian terhadap waktu penyajian dan pengiriman menjadi titik perhatian utama.

Strategi yang diterapkan oleh McDonald yang tidak ditemukan pada makanan cepat saji lainnya adalah memberi respons yang cepat kepada para konsumen melalui jargon, “Anda tidak perlu turun dari mobil untuk menikmati ayam goreng kami”.

2.1.4 Inovasi Produk

Untuk membuat suatu produk yang mempunyai ciri khas tertentu diantara produk yang sudah ada, memang tidak mudah. Namun, langkah-langkah berikut dianjurkan untuk membuat inovasi produk agar memiliki kekhasan dibandingkan yang lain (M. Syamsul,& Hendri; 2003:154):

1. *Increasing use*, meningkatkan penggunaan.
2. *Finding new uses*, menemukan pengguna baru.
3. *Entering new market*, memasuki suatu pasar baru.

4. *Responding the brand*, mengubah *positioning* merek tersebut.
5. *Augmenting the product/service*, menambah manfaat dari produk/jas yang ada.
6. *Obsoleting exiting product*, membuat produk yang ada jadi usang, dan
7. *Extended the brand*, memperluas penggunaan merek yang sama pada produk lain.

Ketujuh cara diatas ada beberapa cara untuk membuat inovasi produk-produk baru yang berbeda dengan produk yang ada dipasar saat ini. Bisa saja suatu produk baru mempunyai lebih dari satu cara diatas.

2.2.1 Tahapan Pengembangan Produk

Pengembangan produk memerlukan beberapa tahap yang dimulai dari membangkitkan ide sampai evaluasi. Menurut M. Syamsul & Hendri tanjung (2003;159) tahapan pengembangan produk tersebut dapat dibagi dalam 9 tahapan:

1. Membangkitkan Ide

Dalam pengembangan produk baru, sumber-sumber ide yang sering kali muncul adalah dari kebutuhan pasar. Kebutuhan pasar ini mampu memunculkan ide baru dengan peluang 60-80%. Sumber lainnya adalah rekayasa dan operasi yang mampu memunculkan ide baru dengan peluang kurang lebih 20%. Selain itu, sumber-sumber yang dapat dijadikan sebagai dasar untuk membangkitkan ide adalah teknologi, pesaing, penemuan dan karyawan.

Dari uraian tersebut, maka pasar dengan segala keunikannya ternyata merupakan sumber terbesar untuk menghasilkan ide-ide baru. Dalam bisnis dikatakan, siapa yang menguasai pasar, menjadi suatu kebutuhan bahkan keharusan bagi perusahaan-perusahaan besar lainnya.

2. Kemampuan Perusahaan

Kemampuan perusahaan untuk mengadakan dan mewujudkan ide tersebut menjadi tahap kedua yang penting untuk diketahui. Tidak akan ada artinya jika perusahaan tidak mampu mewujudkan ide-ide yang telah muncul. Ketidakmampuan ini dapat disebabkan oleh tidak tersedianya teknologi untuk membuat produk tersebut, atau memerlukan investasi yang besar sekali untuk membeli mesin dan peralatan memproduksi produk itu. Kendala lainnya adalah ketidakmampuan karyawan untuk memprosesnya, disebabkan tidak ada ahlinya di perusahaan itu.

Oleh karena itu, pastikan dulu bahwa perusahaan mampu untuk membuat dan mengadakan produk. Setelah itu dipastikan, maka langkah berikutnya dapat dilakukan, yaitu mencari spesifikasi apa yang sebenarnya diinginkan konsumen.

3. Keinginan Konsumen

Dengan mengikuti strategi pasar, maka strategi produk dapat diturunkan. Banyak keinginan dari para konsumen yang ingin dibuat oleh perusahaan-perusahaan besar. Untuk menjawab itu, maka perlu dilakukakan wawancara dengan sampel yang dianggap dapat mewakili populasi. Mereka diwawancarai secara detail, kebutuhan apa yang mereka inginkan. Pertanyaan itu dapat menjurus kepada hal-hal spesifik sesuai produk yang ingin mereka buat.

4. Spesifikasi Fungsi

Spesifikasi ini merupakan upaya untuk mengidentifikasi produk-produk dalam hal atribut-atribut apa yang dapat memenuhi kebutuhan konsumen. Dengan kata lain, mengidentifikasi karakteristik rekayasa produk.

Setelah mengetahui atribut-atribut yang diinginkan konsumen maka tahapan berikutnya adalah membuat prioritas dari atribut-atribut tersebut dan menentukan atribut ini, boleh

saja membandingkannya dengan produk para pesaing. Sehingga atribut yang ditetapkan memiliki keunggulan bersaing dipasar.

5. Spesifikasi Produk

Setelah spesifikasi fungsi ditetapkan, maka tahapan berikutnya dari pengembangan produk adalah memikirkan cara membuat produk itu. Secara sederhana, pertanyaan yang diajukan adalah “Bagaimana cara membuatnya?”. Tahapan ini merupakan tahapan untuk memikirkan apa bahan baku produk tersebut, bagaimana bentuk, ukuran dan lain sebagainya. Spesifikasi produk ini biasanya dibuat oleh insinyur dengan menggunakan gambar.

6. Mengkaji Ulang Desain

Setelah spesifikasi produk ditetapkan, maka tahapan berikutnya dari pengembangan produk adalah mengkaji ulang desain yang dibuat. Apakah ada hal-hal yang belum tercakup dari desain itu, padahal hal-hal tersebut sangat diinginkan dan diharapkan konsumen? Jika demikian, maka perlu penambahan beberapa atribut dalam desain yang telah dibuat.

7. Melakukan Test Pasar

Setelah desain dikaji ulang dan betul-betul lengkap, barulah diadakan test pasar. Test pasar ini dapat dilakukan dengan meminta lembaga-lembaga riset pasar atau perusahaan-perusahaan riset pasar. Hasil test tersebut dapat dijadikan acuan apakah produk baru tersebut betul-betul akan diluncurkan ke pasar, atau tidak.

8. Memperkenalkan Ke Pasar

Setelah diadakan test pasar barulah barang diperkenalkan ke pasar. Tentunya, test pasar menunjukkan hasil yang positif. Perkenalan ke pasar ini dapat dilakukan dalam jumlah tertentu dahulu, untuk melihat bagaimana tanggapan atau respon konsumen terhadap

produk baru tersebut. Jika respon baik, maka skala produksi ditingkatkan, tetapi jika gagal, maka lebih baik menarik kembali barang dari pasar dan menghentikan produksi.

9. Evaluasi

Setelah barang diperkenalkan ke pasar, barulah dilakukan evaluasi. Evaluasi ini menjadi penting disebabkan karena tidak akan dapat diputuskan suatu program berhasil atau gagal jika tidak dievaluasi.

2.2 Perencanaan Produksi

Proses produksi akan berjalan baik jika disusun dengan perencanaan produksi yang baik, maka dalam mencapai tujuan produksi dibutuhkan perencanaan produksi dimana hal itu perlu untuk menentukan langkah-langkah yang akan dilakukan dengan mempertimbangkan berbagai masalah yang mungkin akan timbul karena suatu perencanaan yang dibuat akan berpengaruh buruk di masa akan datang. Karena suatu perusahaan selalu mengharapkan memperoleh keuntungan yang optimal, sehingga suatu metode perencanaan produksi sangat dibutuhkan untuk mencapai tujuan perusahaan.

Perencanaan produksi dibutuhkan suatu perusahaan selain untuk kemudahan pelaksanaan proses produksi, juga berfungsi sebagai alat pengawasan kegiatan perusahaan. Dengan adanya suatu rencana, perusahaan dapat melakukan pengawasan dengan membandingkan rencana tersebut dengan pelaksanaan sebenarnya.

Menurut Sofyan Assauri (2008:129) perencanaan produksi adalah :

“Perencanaan produksi adalah perencanaan dan pengorganisasian sebelum mengenai orang-orang, mesin-mesin dan peralatan lain serta modal yang diperlukan untuk memproduksi barang-barang pada suatu periode tertentu dimasa depan sesuai dengan yang diperkirakan atau diramalkan”.

Pada dasarnya tujuan akhir dari suatu tujuan perusahaan adalah untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya serta mengembangkannya dengan jalan memperoleh laba. Supaya perusahaan dapat mencapai tujuannya maka perusahaan harus mampu melaksanakan proses produksi dengan efisien dan mampu menyelesaikan pembuatan produknya secara tepat waktu. Untuk tujuan perencanaan produksi dilaksanakan sebelum kegiatan produksi sebenarnya dilakukan.

T. Hani Handoko (2000:78) mengemukakan bahwa kegiatan perencanaan produksi pada dasarnya melalui empat tahap, yaitu sebagai berikut :

1. Menetapkan tujuan/serangkaian tujuan.
2. Merumuskan keadaan saat ini.
3. Mengidentifikasi segala kemudahan dan hambatan.
4. Mengembangkan rencana/serangkaian kegiatan untuk pencapaian tujuan.

Tujuan dari perencanaan yang dijelaskan oleh T. Hani Handoko adalah :

1. Untuk memberikan pengarahan baik untuk manajer maupun karyawan non manajerial. Dengan rencana, karyawan dapat mengetahui apa yang harus mereka capai, dengan siapa saja mereka harus bekerja sama, dan apa saja yang harus dilakukan untuk mencapai tujuan organisasi.
2. Untuk mengurangi ketidakpastian. Ketika seorang manajer membuat rencana, mereka dipaksa untuk melihat jauh ke depan, meramalkan penjualan, memperkirakan efek dari perubahan tersebut dan menyusun rencana untuk menghadapinya.
3. Untuk meminimalisir pemborosan. Dengan kerja yang terarah dan terencana, karyawan dapat bekerja lebih efisien dan mengurangi pemborosan.

4. Untuk menetapkan tujuan dan standar yang digunakan dalam fungsi selanjutnya, yaitu proses pengontrolan dan pengevaluasian.

Adapun tujuan dari perencanaan produksi menurut Sofyan Assauri (2008:130) adalah sebagai berikut :

1. Untuk mencapai tingkat atau level keuntungan atau *profit* yang tertentu.
2. Untuk menguasai pasar tertentu, sehingga hasil atau *output* perusahaan ini tetap mempunyai bagian pasar (*market share*) tertentu.
3. Untuk menguasai supaya perusahaan pabrik ini dapat bekerja pada tingkat efisiensi tertentu.
4. Untuk mengusahakan dan mempertahankan supaya pekerjaan dan kesempatan kerja yang sudah ada tetap pada tingkatnya dan berkembang.
5. Untuk menggunakan sebaik-baiknya (efisiensi) fasilitas yang sudah ada pada perusahaan yang bersangkutan.

Sehingga dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa tujuan dari perencanaan produksi adalah untuk memperoleh barang atau jasa dalam waktu tertentu di masa yang akan datang dengan kuantitas dan kualitas yang dikehendaki serta dengan keuntungan yang maksimum.

Beberapa manfaat perencanaan produksi menurut T. Hani Handoko (2000:80), yaitu :

1. Membantu manajemen untuk menyesuaikan diri dengan perubahan-perubahan lingkungan.
2. Memungkinkan manajer memahami keseluruhan gambaran operasi lebih jelas.
3. Membantu penempatan tanggung jawab lebih tepat.
4. Memberikan cara pemberian perintah untuk beroperasi.
5. Memudahkan dalam melakukan koordinasi diantara berbagai bagian organisasi.

6. Membuat tujuan lebih khusus, terperinci dan lebih mudah dipahami.
7. Meminimumkan pekerjaan yang tidak pasti.
8. Menghemat waktu, usaha dan dana.

Perencanaan berfungsi agar kegiatan dan operasi yang dilakukan dapat terarah, pencapaian tujuan produksi dan fungsi produksi dapat terlaksana secara efektif dan efisien. Perencanaan yang dilakukan dalam hubungan dengan fungsi produksi menurut T. Hani Handoko (2002:223) yaitu :

1. Perencanaan operasi atau proses produksi, mencakup jalur pengerjaan (*routing*), jadwal kegiatan (*schedulling*), perencanaan beban pengerjaan (*loading*), pengiriman perintah (*dispatching*) *in follow up and finishing*.
2. Perencanaan dan pengadaan berkaitan dengan penetapan besarnya persediaan atau *stock* yang harus diadakan untuk menjamin kelancaran produksi.
3. Perencanaan mutu, ditetapkan standar mutu yang dihasilkan, yang harus menjadi acuan dari kegiatan proses produksi yang dijalankan.
4. Perencanaan pemanfaatan sumber daya manusia dari rencana produksi dapat diketahui dan ditentukan berapa sumber daya manusia yang dibutuhkan.

Dalam perencanaan produksi dibedakan kedalam tiga jenis perencanaan. T. Hani Handoko (2000:301) membagi jenis-jenis perencanaan produksi menurut jangka waktu sebagai berikut :

1. Perencanaan Produksi Jangka Pendek

Perencanaan produksi jangka pendek merupakan penentuan kegiatan produksi yang dilakukan dalam jangka waktu kurang dari satu bulan, misal : mengatur pemindahan tenaga kerja, kerja lembur dan persediaan bahan baku.

2. Perencanaan Produksi Jangka Menengah

Perencanaan produksi jangka menengah merupakan penentuan kegiatan produksi yang akan dilakukan untuk 6 bulan sampai 18 bulan yang akan datang, misal : tingkat produksi dan jumlah karyawan.

3. Perencanaan Produksi Jangka Panjang

Perencanaan produksi jangka panjang merupakan penentuan produksi lebih dari satu tahun, misal : untuk mengatur penambahan kapasitas peralatan, mesin dan bangunan.

Menurut Sofyan Assauri (2008:130) bahwa dalam setiap perencanaan produksi mempunyai ciri-ciri sebagai berikut :

1. Perencanaan produksi yang menyangkut kegiatan pada masa yang akan datang, dibuat berdasarkan rencana kegiatan yang ditentukan oleh ramalan penjualan pada masa yang akan datang.
2. Perencanaan produksi mempunyai jangka waktu tertentu.
3. Perencanaan produksi mempersiapkan tenaga kerja, bahan-bahan, mesin-mesin dan peralatan lainnya pada waktu yang diperlukan.
4. Perencanaan produksi harus menentukan jumlah dan jenis serta kualitas dari produksi yang akan diproduksi.
5. Perencanaan produksi mengkoordinasikan bagian-bagian yang mempunyai hubungan langsung maupun tidak langsung dengan kegiatan produksi.

Adapun syarat-syarat dari suatu rencana produksi yang baik menurut Sofyan Assauri (2008:131) adalah sebagai berikut :

1. Harus disesuaikan atas dasar tujuan atau objektivitas perusahaan yang dinyatakan dengan jelas.

2. Rencana tersebut harus sederhana dan dapat di mengerti serta mungkin dilaksanakan.
3. Rencana itu harus memberikan analisis dan klasifikasi kegiatan.

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi atau perlu dipertimbangkan dalam perencanaan produksi menurut Sofyan Assauri (2008:131) yaitu :

1. Proses produksi yang terus-menerus (*Continous Process*).
 - a. Biasanya produksi yang dihasilkan dalam jumlah yang besar atau produksi massa dengan variasi yang sangat kecil dan sudah di standarisasi.
 - b. Apabila terjadi salah satu mesin atau peralatan terhenti atau rusak, maka seluruh proses produksi akan terhenti.
 - c. Persediaan bahan mentah dan bahan dalam proses adalah lebih rendah daripada *manufacturing*.
 - d. Biasanya bahan-bahan dipindahkan dengan peralatan *handling* yang *fixet* yang menggunakan tenaga mesin seperti ban berjalan (*conveyer*).
2. Proses produksi yang terputus-putus (*Intermittent Process*).
 - a. Biasanya produk yang dihasilkan dalam jumlah yang sangat kecil dengan variasi sangat besar (berbeda) dan didasarkan atas pesanan.
 - b. Proses produksi tidak mudah atau akan terhenti walaupun terjadi kerusakan atau terhentinya salah satu mesin atau peralatan.
 - c. Biasanya bahan-bahan di pindahkan dengan peralatan *handling* yang dapat fleksibel (*varied path equitment*) yang menggunakan tenaga manusia seperti kereta dorong atau *forklift*.

- d. Dalam proses seperti ini sering dilakukan pemindahan bahan yang bolak-balik sehingga perlu adanya ruang gerak (*aisle*) yang besar dan ruangan tempat bahan-bahan dalam proses (*work in process*) yang besar.

2.3 Program Linier

Program linier merupakan model umum yang dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah pengalokasian sumber-sumber yang terbatas secara maksimal dengan tujuan memaksimalkan atau meminimalkan kuantitas yang pada umumnya berupa laba atau biaya.

Program linier sering digunakan dalam mengalokasikan sumber daya yang terbatas atau langka diantaranya berbagai kegiatan yang saling bersaing sedemikian hingga satu kriteria tertentu teroptimasi. Program linier merupakan salah satu teknik riset operasi yang paling banyak digunakan dan diterapkan untuk beragam persoalan produksi dan operasi.

Program Linier menurut Jay Heizer dan Barry Render (2004:658) adalah :

“A mathematical technique designed to help operations managers plan and make decisions relative to the trade-offs necessary to allocate resources”. Artinya :

”Sebuah teknik matematik yang di desain untuk membantu para manajer operasi dalam merencanakan dan membuat keputusan yang diperlukan untuk mengalokasikan sumber daya”.

Sedangkan menurut Sofyan Assauri (2008:15) adalah :

“Program Linier merupakan metode-metode bersifat matematis, yang dapat dipergunakan untuk membantu dalam pemecahan masalah yang rumit dan kompleks, seperti tentang *schedulling* dan pengalokasian faktor-faktor produksi yang terdapat dalam sistem produksi, serta masalah-masalah produksi dan operasi lainnya”.

Tjutju Tarlih dan Ahmad Dimiyati (2004:17) mendefinisikan program linier sebagai berikut :

“Program Linier adalah suatu cara untuk menyelesaikan persoalan pengalokasian sumber-sumber yang terbatas diantara beberapa aktivitas bersaing, dengan cara yang terbaik yang mungkin dilakukan”.

Dari beberapa definisi diatas dapat disimpulkan bahwa program linier adalah suatu metode matematis yang digunakan para manajer operasi dalam perencanaan produksi serta membantu membuat keputusan dalam pengalokasian sumber daya.

Agar suatu persoalan bisa dipecahkan dengan program linier, harus memenuhi beberapa syarat yang dikemukakan Johannes (2013:59) sebagai berikut :

1. Tujuan yang dicapai harus jelas, dinyatakan dalam fungsi linier. Misalnya hasil penjualan harus maksimum, jumlah pengeluaran pembelian bahan mentah harus minimum.
2. Ketidaksamaan yang menunjukkan pembatasan juga harus linier (*=linear inequality*).
3. Bersifat “*additive*” artinya suatu dampak merupakan penjumlahan dari beberapa komponen.
4. Pemecahan yang diperoleh harus merupakan suatu set nilai x yang positif, tidak boleh negatif ($x \geq 0$).

Menurut Sukanto (2003:165) bahwa programasi linier yang diterapkan dalam manajemen operasi adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan jadwal produksi yang dapat memenuhi permintaan masa depan bagi produk badan usaha dan sekaligus meminimumkan biaya produksi dan persediaan.
2. Pemilihan bauran produk dalam pabrik agar dapat memanfaatkan dengan baik jam mesin dan tenaga kerja yang tersedia sambil memaksimalkan keuntungan badan usaha.
3. Penentuan kualitas produk agar diperoleh maksimal keuntungan.
4. Pemilihan campuran bahan yang berbeda dipabrik makanan ternak agar dihasilkan kombinasi makanan dengan biaya minimum.
5. Penentuan sistem distribusi yang meminimumkan biaya pengiriman dari berbagai gudang berbagai lokasi pasar.

2.3.1 Karakteristik Program Linier

Permasalahan programasi linier memiliki empat karakteristik yang sama menurut Sukanto (2003:166) yaitu :

1. Semua masalah mencari maksimalisasi atau minimalisasi suatu jumlah (biasanya laba atau biaya), sifat ini dikenal sebagai fungsi objektif suatu soal programasi linier.
2. Adanya batasan atau kendala yang membatasi seberapa jauh kita dapat mencapai tujuan kita. Jadi kalau ingin memaksimalkan atau meminimumkan fungsi tujuan dibatasi oleh sumber daya yang terbatas.
3. Harus ada tindakan alternatif untuk dipilih bila ada tiga produk yang berbeda, pimpinan dapat memanfaatkan program linier untuk menentukan bagaimana mengalokasikan sumber daya yang terbatas diantara mereka.
4. Tujuan dan kendala dalam soal programasi linier haruslah dinyatakan dalam persamaan linier atau ketidaksamaan.

Menurut Jay Heizer dan Barry Render (2004:348) terdapat karakteristik-karakteristik yang biasa digunakan dalam persoalan program linier, yaitu :

1. Persoalan program linier bertujuan untuk *memaksimalkan* atau *meminimalkan* kuantitas (pada umumnya berupa laba atau biaya). Karakteristik ini disebut sebagai fungsi tujuan (*objective function*) dari suatu persoalan program linier. Tujuan utama suatu perusahaan pada umumnya untuk memaksimalkan keuntungan pada jangka panjang.
2. Adanya batasan (*constraints*) atau kendala, yang membatasi tingkat sampai dimana sasaran dapat dicapai. Untuk memaksimalkan atau meminimalkan suatu kuantitas (fungsi tujuan) bergantung kepada sumber daya yang jumlahnya terbatas (batasan).
3. Harus ada beberapa alternatif tindakan yang dapat diambil. Sebagai contoh, jika suatu perusahaan menghasilkan tiga produk yang berbeda, manajemen dapat menggunakan

program linier untuk memutuskan bagaimana cara mengalokasikan sumber dayanya yang terbatas (tenaga kerja, mesin-mesin dan lain-lain). Jika tidak ada alternatif yang dapat diambil, maka program linier tidak diperlukan.

4. Tujuan dan batasan dalam permasalahan pemrograman linier harus dinyatakan dalam hubungan dengan pertidaksamaan atau persamaan linier.

Sedangkan Tjutju Tarlih Dimiyati dan Ahmad Dimiyati (2004:26) menyatakan bahwa dalam menggunakan model program linier diperlukan beberapa asumsi sebagai berikut :

1. Asumsi Kesebandingan (*proportionality*)

a. Kontribusi setiap variabel keputusan terhadap fungsi tujuan adalah

sebanding dengan nilai variabel keputusan.

b. Kontribusi suatu variabel keputusan terhadap ruas kiri dari pembatas juga

sebanding dengan nilai variabel keputusan itu.

2. Asumsi Penambahan (*additivity*)

a. Kontribusi setiap variabel keputusan terhadap fungsi tujuan bersifat tidak

bergantung pada nilai dari variabel keputusan yang lain.

b. Kontribusi suatu variabel keputusan terhadap ruas kiri dari setiap

pembatas bersifat tidak bergantung pada nilai dari variabel keputusan lain

3. Asumsi Pembagian (*divisibility*)

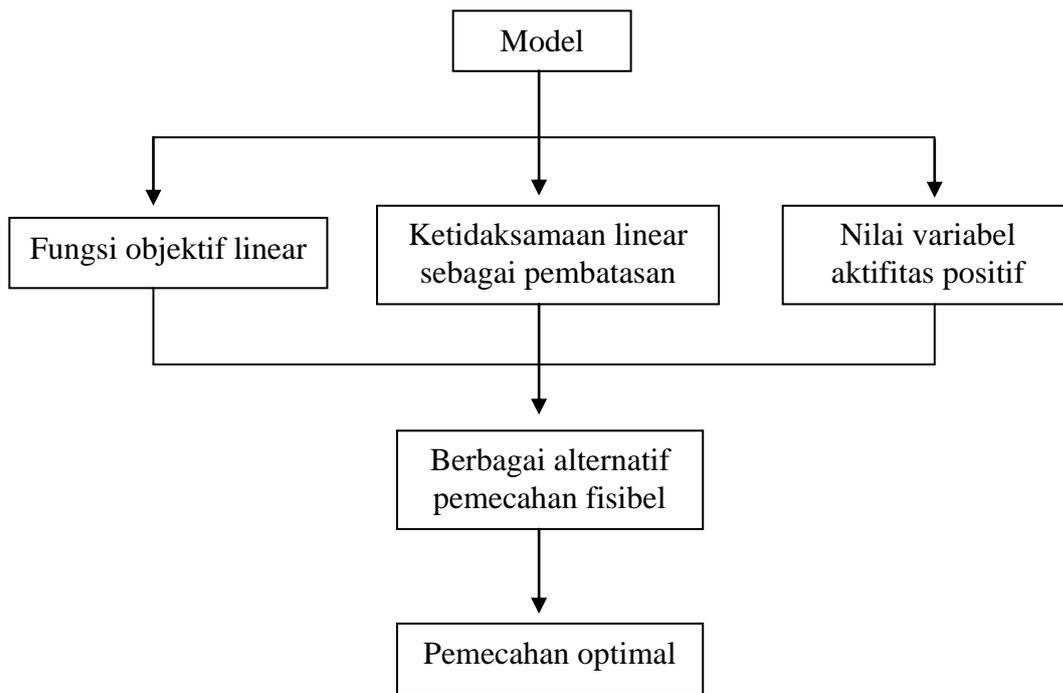
Dalam persoalan program linier, variabel keputusan boleh diasumsikan berupa pecahan bilangan

4. Asumsi Kepastian (*certainty*)

Setiap parameter, yaitu koefisien fungsi tujuan, ruas kanan dan koefisien teknologis, diasumsikan dapat diketahui secara pasti. Suatu masalah pemrograman hanya dapat dirumuskan ke dalam persoalan program linier apabila asumsi-asumsi di atas terpenuhi.

Johannes (2013:65) menjelaskan syarat-syarat agar suatu persoalan dapat dipecahkan dengan teknik program linier secara lengkap, yaitu :

1. Fungsi objektif harus didefinisikan secara jelas dan dinyatakan sebagai fungsi objektif yang linier. Misalnya jumlah hasil penjualan harus maksimum, jumlah biaya transpor harus minimum.
2. Harus ada alternatif pemecahan untuk dipilih salah satu yang terbaik.
3. Sumber-sumber dan aktifitas mempunyai sifat dapat ditambahkan (*additivity*).
4. Fungsi objektif dan ketidaksamaan untuk menunjukkan adanya pembatasan harus linier.
5. Variabel keputusan harus positif, tidak boleh negatif ($x_j \geq 0$, untuk semua j).
6. Sumber-sumber dan aktifitas mempunyai sifat dapat dibagi (*divisibility*).
7. Sumber-sumber dan aktifitas mempunyai jumlah yang terbatas (*finiteness*).
8. Aktifitas harus proporsional terhadap sumber-sumber. Hal ini berarti ada hubungan yang linier antara aktifitas dengan sumber-sumber. Katakan misalnya *output* dinaikkan dua kali, kalau *demand* naik 1,5 kali maka *output* harus naik 1,5 kali maka *output* harus naik 1,5 kali, jadi menggunakan prinsip *constant return to scale*.
9. Model *programming* deterministik, artinya sumber dan aktifitas diketahui secara pasti (*single-valued expectations*). Maka pemecahan persoalan dengan *linear programming* mempunyai *flow chart* seperti pada gambar 2.1.



Gambar 2.1

Prosedur penerapan teknik *linear programming*

2.3.2 Model Program Linier

Dalam merumuskan masalah dengan menggunakan model program linier, harus mencari tahu tujuan penyelesaian masalah dan apa penyebab masalah tersebut. Masalah program linier dapat dinyatakan sebagai proses optimasi suatu fungsi tujuan dalam bentuk formulasi model matematis dari persoalan pengalokasian sumber-sumber pada aktivitas-aktivitas.

Menurut Pangestu Subagyo (2000:10) dalam model program linier terdapat dua macam fungsi yaitu :

1. Fungsi Tujuan (*objective Functions*) adalah fungsi yang menggambarkan tujuan/sasaran di dalam permasalahan *linear programming* yang berkaitan dengan pengaturan secara optimal sumber daya-sumber daya untuk memperoleh keuntungan maksimal atau biaya minimal.

2. Fungsi-fungsi batasan (*constraint functions*) merupakan bentuk penyajian secara matematis batasan-batasan kapasitas yang tersedia yang akan dialokasikan secara optimal ke berbagai kegiatan.

Masalah program linier dapat dinyatakan sebagai proses optimasi suatu fungsi tujuan dalam bentuk formulasi model matematis dari persoalan pengalokasian sumber-sumber pada aktivitas-aktivitas sebagai berikut :

$$\text{Maksimumkan } Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$$

$$\begin{aligned} \text{Berdasarkan pembatas : } & \quad 1_1x_1 + 1_2x_2 + \dots + 1_nx_n \leq b_1 \\ & \quad 2_1x_1 + 2_2x_2 + \dots + 2_nx_n \leq b_2 \\ & \quad m_1x_1 + m_2x_2 + \dots + m_nx_n \leq b_m \\ & \quad \text{dan} \\ & \quad x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \dots, x_n \geq 0 \end{aligned}$$

Yang kita cari adalah harga-harga x_1, x_2, \dots, x_n

Dimana : Z = variabel keuntungan

c = keuntungan per unit setiap jenis produk

x = jenis produk

a_{ij} = sumber daya yang diperlukan dalam proses produksi

b = kapasitas sumber daya yang tersedia

Formulasi diatas dinamakan sebagai bentuk standar dari persoalan program linier, dan setiap situasi yang formulasi matematisnya memenuhi model ini adalah persoalan linier.

Istilah yang lebih umum digunakan dalam model program linier menurut Tjutting Tarliah Dimiyati dan Ahmad Dimiyati (2004:25) adalah sebagai berikut :

- a. Fungsi yang dimaksimumkan, yaitu $c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$, disebut sebagai fungsi tujuan.
- b. Pembatas-pembatas atau kendala
- c. Sebanyak m buah konstrain pertama sering disebut sebagai kendala fungsional.
- d. Pembatas $x_j \geq 0$ disebut sebagai kendala non negatif.
- e. Variabel x_j adalah variabel keputusan.
- f. Konstanta-konstanta a_{ij} , b_i dan c_j adalah parameter-parameter model.

Menurut Tjutju Tarlih Dimiyati dan Ahmad Dimiyati (2004:18) program linier mempunyai bentuk dan susunan dari persoalan yang akan dipecahkan dengan menggunakan karakteristik-karakteristik yang digunakan dalam persoalan program linier, yaitu :

Variabel keputusan adalah variabel yang menguraikan secara lengkap keputusan-keputusan yang akan dibuat.

2. Fungsi Tujuan (*objective function*) adalah fungsi yang tujuan atau sasaran di dalam model program linier yang berkaitan dengan pengaturan secara optimal sumberdaya sumber daya untuk memperoleh keuntungan maksimal atau biaya minimal.
3. Fungsi pembatas (*constraints function*) merupakan bentuk penyajian secara matematis batasan - batasan kapasitas yang tersedia yang akan dialokasikan secara optimal ke berbagai kegiatan.

Model program linier dapat di aplikasikan untuk menyelesaikan berbagai masalah, diantaranya adalah :

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 memaksimumkan *return of 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 yang akan diproduksi setiap periode, agar meminimumkan biaya persediaan, sewa, lembur dan biaya sub kontrak.
4. Masalah perencanaan advertensi/promosi, yaitu berapa banyak dana yang akan dikeluarkan untuk kegiatan promosi, agar diperoleh efektivitas penggunaan media promosi.

2.3.3 Rumusan atau Formulasi Program Linier

Dalam menyelesaikan dengan program linier, hal yang pertama dilakukan adalah dengan merumuskan permasalahan yang ada dengan bentuk dan susunan karakteristik program linier yaitu fungsi tujuan (*objective function*) dan fungsi kendala atau batasan (*constraints function*).

Henry Bustani (2005:7) merumuskan program linier sebagai berikut :

1. Formulasi program linier hanya akan mempunyai fungsi tujuan maksimasi dan minimasi.
2. Fungsi tujuan untuk laba, pendapatan (*revenue*), dan sejenisnya adalah maksimal.

Sedangkan fungsi tujuan untuk biaya dan waktu biasanya adalah minimasi.

3. Untuk kapasitas produksi atau sumber daya yang terbatas, tandabatasan yang digunakan biasanya " \leq " atau " $=$ " tergantung kondisi. Untuk tanda " \leq ", sumber daya yang digunakan dapat lebih kecil atau sama dengan ketersediaan sumber daya tersebut. Sedangkan untuk tanda " $=$ " sumber daya yang digunakan harus sama dengan ketersediaan sumber daya tersebut. Karena itu, penggunaan tergantung pada kondisi di lapangan.

4. Untuk permintaan akan sumber daya, tanda batasan yang digunakan biasanya “ \geq ” atau “ $=$ ”, tergantung kondisi. Untuk tanda “ \geq ” sumber daya yang diperlukan dapat lebih besar atau sama dengan kebutuhan sumber daya tersebut. Karena itu, penggunaannya tergantung pada kondisi di lapangan.
5. Untuk fungsi tujuan maksimasi, maka fungsi kendala harus mempunyai minimal satu fungsi yang mempunyai tanda batasan “ \leq ” atau “ $=$ ” karena apabila tidak maka solusi yang didapat adalah *unbound solution*.
6. Untuk tujuan minimasi, maka fungsi kendala harus mempunyai minimal satu fungsi yang mempunyai tanda batasan “ \geq ” atau “ $=$ ” karena apabila tidak, maka solusi yang didapat adalah *unbound solution*.

2.3.4 Teknik Pemecahan Model Program Linier

Metode-metode yang dirancang dan dikembangkan untuk memecahkan program linier ditujukan untuk mencari solusi dari beberapa alternatif solusi yang dibentuk oleh persamaan-persamaan pembatas sehingga diperoleh nilai fungsi tujuan yang optimum, yakni meminimalkan biaya produksi atau memaksimalkan keuntungan.

Ada dua cara yang bisa digunakan untuk menyelesaikan persoalan-persoalan program linier, yaitu metode grafis dan metode simpleks.

2.3.4.1 Metode Grafis

Metode grafis merupakan bagian dari programasi linier yang dapat dijadikan sebagai suatu alat (*tool*) untuk membantu dalam mencari solusi masalah programasi linier. Metode grafis dapat digunakan untuk mencari solusi optimal terhadap masalah bauran produk (*product-mix problem*), yang terdiri dari dua jenis produk.

Dalam penyelesaian program linier menggunakan metode grafis hanya perlu memperhatikan titik ekstrem (titik terjauh) pada solusi atau daerah fisibel. Melalui

pendekatan grafis, dengan mudah dapat diketahui kemungkinan solusi optimal yang menunjukkan dimana titik optimal berada.

Metode grafis menurut T. Hani Handoko (2000:381) adalah :

“Metode grafis adalah metode yang diterapkan untuk memecahkan masalah-masalah program linier yang menyangkut dua variabel keputusan.”

Sedangkan menurut Taylor (2000:66) adalah :

“The graphical method is realistically limited to model with only two decision variables, which can be represented on a graph of two dimensions”.

Selain itu, Heizer dan Render (2001:707) menyatakan bahwa :

“Metode grafis merupakan suatu model yang dapat digunakan untuk membantu pihak pengambil keputusan di bidang produksi dan operasi dalam menentukan kombinasi atau bauran produksi optimal dari dua macam produk yang dihasilkan suatu jenis usaha atau dari dua macam produk yang dihasilkan suatu jenis usaha atau perusahaan tertentu”.

Dari beberapa definisi diatas bahwa metode grafis merupakan suatu metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan program linier dari dua macam produk yang dihasilkan pada suatu jenis usaha atau perusahaan tertentu.

Metode ini telah memberikan satu petunjuk penting bahwa untuk memecahkan persoalan-persoalan program linier, kita hanya perlu memperhatikan titik ekstrem (titik terjauh) pada ruang solusi atau daerah yang layak.

Beberapa asumsi yang harus dipenuhi dari model grafis menurut Muhandi (2006:4) antara lain :

1. Hubungan antara variabel-variabel keputusan, yang menunjukkan macam produk yang di analisis atau di teliti adalah linear (garis lurus).
2. Macam produk yang dihasilkan sudah diketahui dengan pasti, termasuk sumber daya yang digunakan, standar penggunaan sumber daya per unit produk, kapasitas penyediaan sumber daya per periode waktu, keuntungan per unit, kapasitas penyediaan sumber daya per periode waktu, keuntungan per unit, dan daya serap pasar setiap produk per periode waktu tertentu.

3. Nilai variabel keputusan yang dihasilkan dapat berupa bilangan pecahan untuk masalah tertentu, dan dapat juga berupa bilangan bulat untuk masalah lainnya.
4. Nilai-nilai dari variabel keputusan tersebut adalah harus lebih besar atau sama dengan nol.

Untuk mencari solusi persoalan program linier dengan metode grafis ada dua yaitu maksimasi dan minimasi. Menurut Muhandi (2011:2) prosedur penyelesaian permasalahan programasi linier dengan menggunakan metode grafis dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menentukan variabel keputusan dan mengidentifikasi tujuan yang ingin dicapai. Variabel keputusan menunjukkan jenis produk yang dalam hal ini dapat disimbolkan dengan notasi tertentu. Sedangkan tujuan (*objective*) yang ingin dicapai adalah optimasi, yaitu dapat berupa memaksimalkan keuntungan (*profit*), atau meminimalkan biaya (*cost*).
2. Membuat tabel programasi linier, yang berisikan informasi lengkap, misalnya tentang jenis produk, sumber daya yang digunakan, penggunaan sumber daya per unit produk, kapasitas penyediaan, daya serap pasar dan keuntungan per unit produk.
3. Memformulasikan persamaan dan pertidaksamaan secara matematis. Persamaan yang dimaksud adalah persamaan tujuan yang dinotasikan dengan P_t , dan pertidaksamaan dalam hal kendala yang dihadapi perusahaan yang dinotasikan dengan P_k .
4. Membuat grafik, yaitu dengan menggunakan sepasang sumbu silang horizontal dan vertikal.
5. Menentukan garis-garis kendala (*constraint lines*) dan daerah layak (*feasible region*) dengan memperhatikan kendala atau keterbatasan yang dihadapi.
6. Menentukan garis persamaan tujuan dan titik optimal (*optimal point*).
7. Menentukan bauran produksi optimal.

Sedangkan Zulian Yamit (2007:422) menerangkan langkah-langkah penyelesaian dengan menggunakan metode grafis adalah sebagai berikut :

1. Gambarkan semua kendala daerah kelayakan (*feasible solution space*), yaitu daerah yang diliputi oleh semua kendala. Dalam menggambarkan grafik, kendala yang bertanda lebih kecil sama dengan (\leq), arah grafik yang membentuk daerah kelayakan adalah menuju titik nol (*origin*). Kendala berbentuk lebih besar sama dengan (\geq), arah grafik yang membentuk daerah kelayakan adalah menjauhi titik nol. Sedangkan kendala berbentuk sama dengan ($=$), daerah kelayakan adalah sepanjang garis kendala.
2. Gambarkan grafik fungsi tujuan.
3. Tentukan kelayakan optimum dengan cara menggeser fungsi tujuan ke kanan atas hingga memotong salah satu atau lebih titik ekstrim yang terdapat dalam daerah kelayakan.

Adapun langkah-langkah pengerjaan dengan metode grafis menurut Aminudin (2005:13) adalah sebagai berikut :

1. Gambarkan sebuah bidang koordinat dengan kedua variabel sebagai sumbu-sumbu koordinat.
2. Gambarkan garis-garis fungsi batasan dengan menganggap batasannya sebagai persamaan.
3. Tentukan daerah pada bidang koordinat yang memenuhi semua batasan, daerah ini disebut daerah layak (*feasible region*).
4. Tentukan koordinat titik sudut (disebut dengan titik ekstrim).
5. Hitung harga tujuan untuk semua titik sudut, kemudian pilih harga yang optimal sebagai pemecahan persoalan.

2.3.4.2 Metode Simpleks

Metode simpleks sama dengan metode grafis, merupakan metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan program linier. Berbeda dengan metode grafis yang hanya digunakan untuk mencari solusi optimal terhadap dua jenis produk, maka metode simpleks dapat digunakan dalam mencari solusi optimal untuk bauran produk (*product-mix*) yang terdiri dari dua jenis produk atau lebih.

Metode simpleks merupakan prosedur algoritma yang digunakan untuk menghitung dan menyimpan banyak angka pada iterasi-iterasi yang sekarang dan untuk pengambilan keputusan pada iterasi selanjutnya.

Metode simpleks menurut T. Hani Handoko (2000:385) adalah :

“Metode simpleks adalah suatu prosedur aljabar, yang melalui serangkaian operasi-operasi berulang, dapat memecahkan suatu masalah yang terdiri dari tiga variabel atau lebih.”

Sedangkan menurut Tjutju Tarliah Dimiyati dan Ahmad Dimiyati (2004:48) adalah :

“Metode simpleks merupakan prosedur aljabar yang bersifat iteratif, yang bergerak selangkah demi selangkah, dimulai dari suatu titik ekstrim pada daerah fisibel (ruang solusi) menuju ke titik ekstrim yang maksimum.

Selain itu, Jay Heizer dan Barry Render (2004:674) menyatakan bahwa :

“The simplex method is actually an algorithm (or a set of instructions) with which we examine corner point in a methodical fashion until we arrive at the best solution highest profit or lowest cost”.

Artinya :

“Metode simpleks merupakan suatu algoritma (atau serangkaian perintah) yang digunakan untuk menguji titik sudut dalam suatu cara tertentu sehingga sampai pada solusi terbaik dengan laba yang paling tinggi atau biaya yang paling rendah”.

Dari definisi diatas bahwa metode simpleks merupakan suatu prosedur aljabar yang bersifat iteratif untuk memecahkan permasalahan yang terdiri dari tiga variabel atau lebih untuk mendapatkan solusi terbaik untuk mendapatkan laba yang paling tinggi atau biaya yang paling rendah.

Dalam penyelesaian model program linier dengan metode simpleks diperlukan pengubahan model formulasi ke dalam bentuk standar dengan syarat-syarat sebagai berikut :

1. Fungsi tujuan berbentuk maksimum, jika menghadapi fungsi tujuan berbentuk minimum, dapat diubah ke dalam bentuk maksimum dengan cara mengalikan fungsi tujuan dengan minus satu (-1).
2. Semua kendala berbentuk persamaan, jika menghadapi kendala berbentuk lebih kecil sama dengan (\leq), dapat diubah ke dalam bentuk persamaan dengan cara menambahkan *slack variable* yang bernilai satu.
3. Nilai ruas kanan setiap kendala bertanda positif, jika menghadapi kendala yang memiliki nilai ruas kanan bertanda negatif, maka harus diubah menjadi positif dengan cara mengalikan dengan minus satu.
4. Semua nilai variabel keputusan non-negatif.

Murdifin Haming dan Mahfud Nurnajamuddin (2005:243), menjelaskan bentuk standar metode simpleks sebagai berikut. Untuk memudahkan dimisalkan pengubah keputusan tiga buah yaitu X_1 , X_2 dan X_3 . Kendala juga sebanyak tiga buah dan dimulai pada program maksimalisasi. Tabel 2.2 adalah bentuk standar dari metode simpleks yang akan dijelaskan dibawah ini

Tabel 2.2
Tabel Standar Model Simpleks

C_i	Produk Mix	NSK (Q)	a_1	a_2	a_3	0	0	0
			X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3
0	S_1	b_1	C_{11}	C_{12}	C_{13}	1	0	0
0	S_2	b_2	C_{21}	C_{22}	C_{23}	0	1	0
0	S_3	b_3	C_{31}	C_{32}	C_{33}	0	0	1
Z_i								
$Z_i - C_i$								

Berdasarkan pada tabel 2.2 dapat di susun suatu model matematis yang dapat membantu penyelesaian model simpleks.

Fungsi Tujuan :

$$\text{Maksimumkan } Z = a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3 + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3$$

Dengan Kendala :

$$C_{11} X_1 + C_{12} X_2 + C_{13} X_3 + 1S_1 + 0S_2 + 0S_3 = b_1$$

$$C_{21} X_1 + C_{22} X_2 + C_{23} X_3 + 0S_1 + 1S_2 + 0S_3 = b_2$$

$$C_{31} X_1 + C_{32} X_2 + C_{33} X_3 + 0S_1 + 0S_2 + 1S_3 = b_3$$

C_i = Kontribusi unit dari fungsi tujuan, yaitu a_i untuk variabel keputusan dan 0 untuk variabel *slack* S_i .

C_{ij} = Koefisien fungsi kendala.

Z_i = Kontribusi pada setiap proses iterasi.

Menurut Henry Bustani (2005:15), dalam menyelesaikan permasalahan program linier dengan menggunakan metode simpleks membutuhkan langkah-langkah pengerjaan yang dijelaskan sebagai berikut :

1. Menentukan permasalahan yang akan dibahas kedalam model program linier (menentukan fungsi tujuan dan fungsi pembatas). Dari bentuk ketidaksamaan menjadi bentuk persamaan (menentukan variabel keputusan).
2. Merubah fungsi-fungsi tersebut dengan menambahkan variabel *slack* yang menunjukkan kapasitas sumber daya yang tidak dipergunakan yaitu suatu variabel kunci sehingga persamaan (menentukan fungsi tujuan dan fungsi pembatas).

Fungsi tujuan

$$Z = C_1 X_1 + C_2 X_2 + \dots + C_n X_n$$

Fungsi pembatas

$$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n = b_1$$

$$a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2n}X_n = b_2$$

$$a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + \dots + a_{mn}X_n = b_m$$

3. Kemudian menyusun fungsi-fungsi tersebut ke dalam tabel simpleks.
4. Mencari nilai Z_j dan $C_j - Z_j$.
5. Mencari nilai kolom kunci dengan cara pilih $C_j - Z_j$ yang positif terbesar untuk *maximize* dan nilai negatif terbesar untuk *minimize*.
6. Mencari nilai baris kunci dengan cara :

- a. Mencari index

$$Index = \frac{\text{Nilai kuantitas}}{\text{Nilai kolom kunci yang sebaris}}$$

- b. Pilih index dengan angka positif terkecil sebagai baris kunci.

Angka yang terdapat pada perpotongan antara baris kunci dengan kolom kunci disebut angka kunci.

7. Mencari nilai baru baris kunci dengan cara :

Membagi seluruh nilai baris kunci dengan angka kunci.

8. Mencari nilai baris selain baris kunci dengan cara :

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

9. Memasukkan hasil perhitungan pada langkah 6 dan 7 ke dalam tabel baru.

10. Melanjutkan perbaikan-perbaikan dengan cara evaluasi $C_j - Z_j$, bila $C_j - Z_j$ masih terdapat nilai positif, maka belum optimal untuk *maximize* dan belum optimal, bila $C_j - Z_j$ masih terdapat nilai negatif, maka ulangi mulai dari langkah 3.

Keterangan :

Z = nilai yang di optimalkan (maksimum atau minimum), sebagai fungsi tujuan.

X_i = variabel.

C_j = koefisien laba/rugi tergantung dari fungsi tujuan.

Z_j = variabel keputusan, yang merupakan representasi dari keluaran dari hasil perhitungan yang optimal.

Prosedur penyelesaian permasalahan programasi linier dengan menggunakan metode simpleks menurut Muhardi (2011:14) dapat dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menentukan variabel keputusan dan mengidentifikasi tujuan yang ingin dicapai.
2. Membuat tabel programasi linier, yang berisikan informasi lengkap, misalnya tentang jenis produk, sumberdaya yang digunakan, penggunaan sumberdaya perunit produksi, kapasitas penyediaan, daya serap pasar, dan keuntungan per unit produk.
3. Memformulasikan persamaan dan pertidaksamaan secara sistematis. Persamaan yang dimaksud adalah persamaan tujuan yang dinotasikan dengan P_t , dan pertidaksamaan dalam hal kendala yang dihadapi perusahaan.
4. Mengubah pertidaksamaan menjadi persamaan, dengan memasukkan variabel *slack* (S) ke dalam persamaan kendala.
5. Membuat tabel awal simpleks, yaitu dengan cara membuat tabel dimana jumlah kolom dan baris disesuaikan dengan kasusnya.
6. Melakukan uji optimal, dan jika telah optimal pengerjaan selesai.
7. Jika belum optimal, lakukan revisi dan lakukan uji optimal kembali.
8. Demikian seterusnya, ulangi langkah 7 hingga diperoleh hasil yang optimal.

Dalam melakukan langkah-langkah revisi dalam metode simpleks adalah sebagai berikut :

1. Menentukan kolom kunci (K_k). K_k adalah kolom kunci yang memiliki nilai $(C_k - Z_k)$ positif besar.
2. Menentukan baris kunci (B_k) dengan terlebih dahulu mencari nilai rasio (N_r). N_r adalah nilai yang diperoleh dari hasil bagi setiap K_p (kemampuan penyedia atau kapasitas) dan nilai K_k secara bersesuaian. Dari nilai-nilai N_r tersebut dipilih yang positif terkecil.
3. Menentukan angka kunci (A_k). A_k adalah nilai yang terdapat pada perpotongan K_k dan B_k .
4. Menentukan angka baru (A_b) untuk B_k , dengan membagi setiap angka B_k dengan A_k
5. Menentukan angka baru (A_b) untuk baris lain

Menurut Hotnair (2005:56) terdapat beberapa istilah yang digunakan dalam metode simpleks, diantaranya adalah :

1. **Iterasi** adalah tahapan perhitungan dimana nilai dalam perhitungan itu tergantung dari nilai tabel sebelumnya.
2. **Variabel non basis** adalah variabel yang nilainya diatur menjadi nol pada sembarang iterasi. Dalam terminologi umum, jumlah variabel non basis selalu sama dengan derajat bebas dalam sistem persamaan.
3. **Variabel basis** merupakan 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 basis selalu sama dengan jumlah fungsi pembatas (tanpa fungsi non negatif).
4. **Solusi atau nilai kanan** merupakan nilai sumber daya pembatas yang masih tersedia. Pada solusi awal, nilai kanan atau solusi sama dengan jumlah sumber daya pembatas awal yang ada, karena aktifitas belum dilaksanakan.

5. **Variabel *slack*** adalah variabel yang ditambahkan ke model matematik kendala untuk mengkonversikan pertidaksamaan (\leq) menjadi persamaan ($=$). Penambahan variabel ini terjadi pada tahap inisialisasi. Pada solusi awal, variabel *slack* akan berfungsi sebagai variabel basis.
6. **Variabel surplus** adalah variabel yang dikurangkan dari model matematik kendala untuk mengkonversikan pertidaksamaan (\geq) menjadi persamaan ($=$). Penambahan ini terjadi pada tahap inisialisasi. Pada solusi awal, variabel surplus tidak dapat berfungsi sebagai variabel basis.
7. **Variabel buatan** adalah 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 hanya ada diatas kertas.
8. **Kolom pivot (kolom kerja)** adalah kolom memuat variabel masuk, koefisien pada kolom ini akan menjadi pembagi nilai kanan untuk menentukan baris kolom pivot (baris kerja).
9. **Baris pivot (baris kerja)** adalah salah satu baris dari antara variabel basis yang memuat variabel keluar.
10. **Elemen pivot (elemen kerja)** adalah elemen yang terletak pada perpotongan kolom dan baris pivot. Elemen pivot akan menjadi dasar perhitungan untuk tabel simpleks berikutnya.
11. **Variabel masuk** adalah 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** adalah variabel yang keluar dari variabel basis pada iterasi berikutnya dan digantikan oleh variabel masuk. Variabel keluar dipilih salah satu dari antara variabel basis pada setiap iterasi. Variabel ini pada iterasi berikutnya akan bernilai nol.