

BAB II

MATERI PENUNJANG

2.1. Pengertian Dasar Persediaan

Persediaan atau *inventory* merupakan salah satu faktor penting untuk menjaga kontinuitas usaha setiap perusahaan, baik itu perusahaan industri maupun perusahaan dagang. Tentu saja jenis persediaan atau *inventory* yang dilakukan oleh perusahaan industri maupun perusahaan dagang berbeda. Adapun klasifikasi persediaan yang umum digunakan adalah sebagai berikut :

1. Persediaan Bahan Baku (*Raw Material Stock*) merupakan persediaan bahan pokok yang sedang menunggu penggunaannya dalam suatu proses produksi. Bahan baku diperlukan oleh pabrik untuk diolah, yang setelah melalui beberapa proses diharapkan menjadi barang jadi.
2. Persediaan Barang-barang yang Masih dalam Pengerjaan/Proses Produksi (*Work in Progress Stock*) merupakan persediaan barang-barang yang keluar dari tiap-tiap bagian dalam satu pabrik atau bahan-bahan yang telah diolah menjadi suatu bentuk, tetapi perlu proses lebih lanjut untuk kemudian menjadi barang jadi.
3. Persediaan Barang Jadi (*Finished Goods*) merupakan barang-barang yang telah selesai diproses dan kini sedang menunggu saat untuk dijual. Jadi barang jadi adalah produk akhir dan telah siap untuk dijual.

Untuk jenis perusahaan industri biasanya menggunakan ketiga macam persediaan di atas, sedangkan pada perusahaan dagang/distributor hanya menggunakan jenis persediaan yang ketiga yaitu persediaan barang jadi.

Adapun maksud persediaan/*inventory* yang dilakukan oleh setiap jenis perusahaan, yaitu:

1. Mengantisipasi adanya perubahan dalam permintaan (*demand*) maupun persediaan (*supply*).
2. Melindungi ketidakpastian laju permintaan.
3. Memperhitungkan produksi dan pembelian yang ekonomis dan menguntungkan.

Selain itu, terdapat tiga sifat unsur penting yang menjadi dasar bagi persediaan. Unsur-unsur tersebut adalah:

1. Unsur Permintaan (*Demand*)

Apabila permintaan diketahui dan sifatnya konstan, maka permintaan tersebut bersifat deterministik. Sebaliknya bila permintaan tidak diketahui sehingga harus ditentukan dengan distribusi probabilitas, maka sifat permintaan adalah probabilistik.

2. Unsur Periode Datangnya Pesanan (*Lead Time*)

Setelah pesanan terhadap suatu barang tertentu dikeluarkan maka beberapa waktu kemudian barang tersebut baru tiba. Selang waktu antara saat pesanan dilakukan hingga saat datangnya pesanan dikenal dengan istilah "*LEAD TIME*" atau Periode Datangnya Pesanan.

Apabila baik permintaan maupun periode datangnya pesanan diketahui maka dikatakan bahwa kita berada pada situasi yang deterministik, akan tetapi bila salah satu yaitu permintaan atau periode datangnya pesanan atau keduanya ditentukan dengan distribusi probabilitas maka dikatakan bahwa sifatnya berada dalam jangkauan model probabilistik.

3. Unsur Permintaan Selama Periode Datangnya Pesanan (*Lead Time Demand*)

Apabila karakteristik atau sifat-sifat dari permintaan dan periode datangnya pesanan telah dapat ditunjukkan, maka sifat-sifat dari unit yang diminta selama periode datangnya pesanan dapat segera diperkirakan. Unit yang diminta selama periode datangnya pesanan dapat terjadi tetap atau mungkin berubah-ubah tergantung pada sifat permintaan atau tingkat pemakaian selama periode datangnya pesanan dan perilakunya. Bagaimanapun juga bila salah satu yaitu permintaan atau periode datangnya pesanan adalah probabilistik, maka unit yang diminta selama periode datangnya pesanan juga akan mengikuti distribusi probabilitas.

Secara singkat persediaan/*inventory* dapat diartikan sebagai stock bahan yang digunakan untuk memudahkan produksi atau untuk memuaskan permintaan pelanggan yang meliputi bahan baku, barang dalam proses, dan barang jadi.

Tujuan diadakannya persediaan/*inventory* antara lain untuk menghilangkan resiko keterlambatan datangnya barang-barang yang dibutuhkan perusahaan, menghilangkan resiko dari material yang dipesan tidak baik sehingga harus dikembalikan, memberikan pelayanan kepada pelanggan dengan sebaik-baiknya dimana keinginan pelanggan pada suatu waktu dapat dipenuhi atau memberikan jaminan tetap tersedianya barang jadi tersebut.

Perbedaan penting dalam manajemen persediaan adalah apakah permintaan (*demand*) itu bebas atau tidak bebas. Permintaan bebas dipengaruhi oleh kondisi pasar diluar kendali fungsi operasi, oleh sebab itu disebut bebas (*independent*) dari fungsi operasi. Persediaan barang jadi biasanya memiliki

permintaan yang bebas. Permintaan tidak bebas terkait dengan permintaan untuk satuan barang lain dan tidak secara bebas ditentukan oleh pasar. Jika produk-produk dibentuk dari komponen dan rakitan, permintaan akan bergantung pada permintaan untuk produk akhir.

Permintaan bebas dan tidak bebas menunjukkan pola pemakaian atau permintaan yang sangat berbeda. Permintaan bebas berdasar pada kekuatan pasar dan pengaruh-pengaruh acak yang biasanya berasal dari keinginan pelanggan yang sangat beragam. Sebaliknya permintaan tidak bebas menunjukkan suatu pola turun naik yang tidak lancar karena produksi secara khusus dijadwalkan dalam satuan-satuan jumlah. Pola permintaan yang berbeda memerlukan pendekatan manajemen persediaan yang berbeda pula.

2.2. Biaya-biaya yang Terkait dalam Persediaan

Berkaitan dengan sifat unsur-unsur persediaan yaitu Permintaan, Periode Datangnya Pesanan dan Permintaan Selama Periode Datangnya Pesanan maka terdapat beberapa kategori biaya persediaan yang berkaitan dengan penentuan persediaan optimal.

Biaya-biaya tersebut adalah :

1. Biaya Pembelian (*Purchase Cost*)

Yang dimaksud dengan biaya pembelian di sini adalah harga yang harus dibayar untuk setiap unit barang. Terdapat dua macam kemungkinan untuk harga barang tersebut. Kemungkinan pertama adalah harga barang per unit yang tetap, dan yang kedua adalah harga barang per unit yang berubah. Kemungkinan yang terakhir ini dijumpai bila diberikan potongan harga

tertentu untuk jumlah tertentu. Biaya Pembelian ini antara lain harga barang ditambah pajak dan biaya transportasi, dan biasanya dapat diestimasi secara langsung dari catatan historis.

2. Biaya Pengadaan (*Procurement/Ordering Cost*)

Biaya pengadaan suatu barang dibedakan antara barang yang diperoleh dari penyalah (*supplier*) dan barang yang diperoleh dari sebagian hasil fasilitas yang dimiliki. Biaya yang timbul untuk mengadakan barang yang berasal dari penyalah dikenal dengan biaya pemesanan (*Ordering Cost*), sedang biaya yang timbul untuk mengadakan barang yang berasal dari hasil sendiri yaitu biaya yang harus dikeluarkan sebelum produksi yang sesungguhnya dari barang hasil sendiri tersebut dikenal dengan biaya persiapan atau biaya permulaan (*Set-up Cost*).

Biaya Pemesanan (*Ordering Cost*) antara lain meliputi biaya pemeriksaan, biaya pemesanan, biaya penerimaan dan pemeriksaan, biaya kuitansi-kuitansi dan dokumen lainnya untuk menjamin lancarnya arus barang, biaya telepon. Bagian terbesar dari jenis biaya ini adalah gaji pegawai.

Pada umumnya, jumlah *ordering costs* naik atau turun sesuai dengan frekuensi pesanan. Hal ini berarti bahwa, dalam banyak hal, berlaku anggapan yang mengatakan bahwa akan lebih murah jika barang yang dipesan lebih banyak untuk persediaan, maka pesanan pun tidak terlalu sering. Akan tetapi, hal ini menimbulkan kasus baru yaitu bertambahnya biaya penyimpanan.

Biaya pemesanan dapat ditentukan dari catatan perusahaan.

3. Biaya Penyimpanan (*Holding Cost*)

Biaya penyimpanan terdiri dari semua biaya yang berhubungan dengan biaya penyimpanan barang dalam stock. Biaya ini seperti bunga modal yang tertanam dalam *inventory*, sewa gudang, asuransi, pajak-pajak, biaya bongkar muat, biaya penyusutan, dan biaya kerusakan. Biasanya biaya ini sebanding dengan jumlah *inventory* di dalam stock. Biaya ini mungkin rendah jika barangnya dalam jumlah kecil, tetapi jika barangnya dalam jumlah besar maka biayanyapun tinggi. Biasanya biaya ini rata-rata 15%-45% dari nilai rata-rata *inventory*.

Biaya penyimpanan terdiri dari beberapa komponen yaitu :

a. Biaya uang yang tertanam dalam persediaan

Uang yang ditanamkan di dalam persediaan sebenarnya juga bisa ditanamkan pada alternatif lain yang akan memberikan pendapatan tertentu. Karena telah terikat dalam persediaan maka kita kehilangan kesempatan untuk menanamkannya pada alternatif lain yang memberikan nilai pendapatan tertentu. Pendapatan tertentu dari alternatif yang lain tersebut merupakan biaya (*opportunity cost*) yang harus ditanggung bila kita menanamkannya pada persediaan, atau dengan kata lain hilangnya kesempatan untuk menanamkannya pada alternatif lain tersebut merupakan "*opportunity cost*" bagi investasi dalam persediaan.

Besarnya "*opportunity cost*" tersebut tergantung pula dari mana dana yang ditanamkan berasal. Bila dana yang ditanamkan berasal dari perusahaan yang menghasilkan pendapatan 10% dari total

investasinya, maka nilai tersebut merupakan nilai uang yang ditanamkan dalam persediaan. Alternatif lain adalah biasanya beberapa perusahaan menggunakan hutang jangka pendek untuk membelanjai aktiva lancarnya, dalam hal ini nilai uang yang tertanam di dalam persediaan diukur berdasarkan tingkat bunga pinjamannya. Ada kemungkinan lain lagi untuk mengukur nilai uang yang ditanamkan pada persediaan, yaitu bila perusahaan mempunyai kemungkinan untuk menanamkan dananya pada saham atau deposito. Maka nilai deviden dari saham atau tingkat bunga deposito yang menjadi pedoman tentang nilai uang yang tertanam pada persediaan.

b. Biaya-biaya gudang

Ruangan yang diperlukan untuk menyimpan persediaan juga memiliki beban biaya yang harus ditanggung oleh persediaan. Beban biaya tersebut wujudnya adalah kesempatan untuk disewakan, jadi juga merupakan "*opportunity cost*" yang harus ditanggung oleh perusahaan. "*Opportunity cost*" tidak akan dapat diperoleh dari laporan akuntansi meskipun relevan bagi manajemen untuk pengambilan keputusan. Sebagai contoh, di salah satu jalan utama kota Jakarta yang menjadi pusat pertokoan, biaya kontrak/sewa untuk sebidang tanah adalah satu juta, apabila perusahaan memiliki sebidang tanah di sana dan dipergunakan sebagai gudang atau tempat penyimpanan barang maka barang-barang yang disimpan di sana akan menanggung biaya (*opportunity cost*) sebesar satu juta, dan apabila perusahaan memiliki tempat yang tidak mempunyai kesempatan untuk disewakan maka

tempat tersebut merupakan biaya tetap (*fixed cost*) di dalam pengambilan keputusan masalah persediaan.

c. Biaya-biaya kerusakan persediaan.

Beberapa macam persediaan atau jenis-jenis tertentu dari barang yang disimpan sering mengalami kerusakan. Kerusakan tersebut tentu saja mengakibatkan barang menjadi tidak dapat dipakai, baik sebagian maupun seluruhnya, dan hal itu merupakan nilai yang hilang yang harus ditanggung oleh persediaan. Oleh karena itu di dalam menentukan biaya penyimpanan maka nilai yang hilang karena rusaknya persediaan juga harus diperhitungkan.

d. Biaya-biaya asuransi

Apabila barang-barang yang disimpan perlu untuk diasuransikan, maka biaya asuransi harus dimasukkan dalam penetapan biaya penyimpanan.

Pada dasarnya analisis terhadap persediaan atau *inventory* berkenaan dengan perancangan teknik guna memperoleh tingkat persediaan optimal dengan menjaga keseimbangan antara biaya *inventory* yang terlalu banyak dengan biaya *inventory* yang terlalu sedikit.

2.3 Klasifikasi Model – Model Persediaan

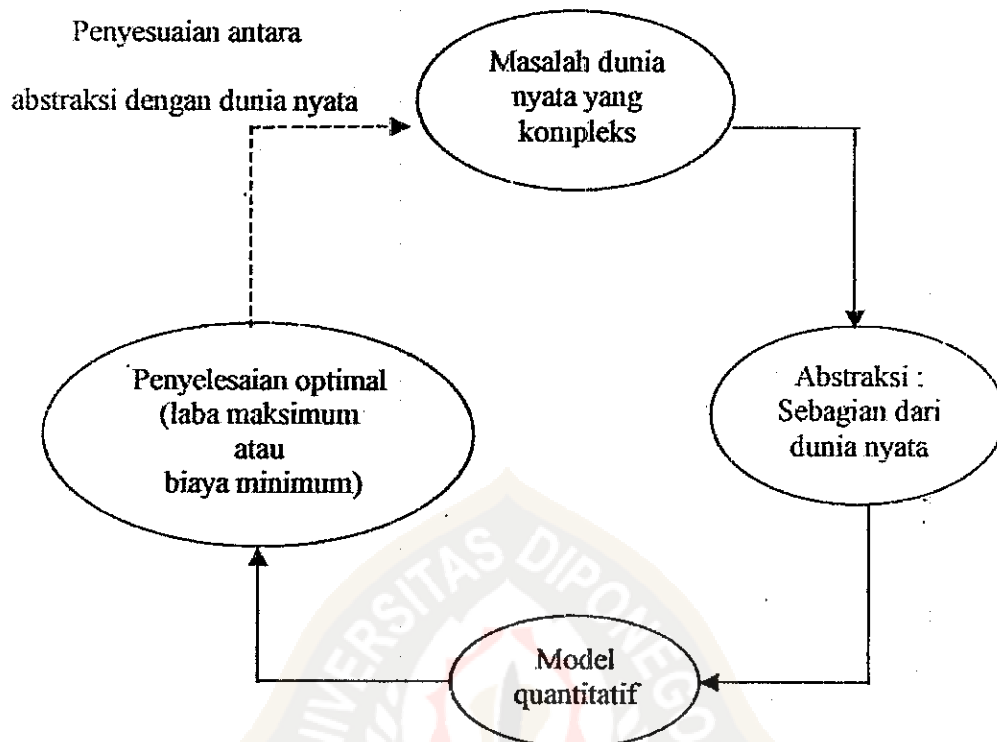
Bagaimanapun pula dunia nyata dimana kegiatan manajemen itu berlangsung sangat kompleks, oleh karena itu diperlukan model yang akan memberikan gambaran secara ringkas mengenai masalah atau persoalan yang dihadapi agar dapat dianalisis secara sistematis. Model dalam arti yang lebih luas

merupakan penggambaran sebagian dari kenyataan-kenyataan . Penyusunan model atau penggambaran sebagian dari kenyataan itu sendiri merupakan sebuah tahap yang sangat penting. Perlu diperhatikan pula bahwa ada dua unsur dasar yang sangat penting di dalam menyusun model yang tidak boleh diabaikan yaitu :

1. Tujuan dari sistem
2. Kendala –kendala yang membatasi sistem

Baik tujuan maupun kendala-kendala harus dinyatakan ke dalam variabel-variabel yang dapat dikendalikan, hasil analisis harus memenuhi kendala-kendala yang membatasi sistem.

Dunia nyata yang kompleks yang harus dihadapi oleh manajemen harus diabstraksikan terlebih dahulu agar dapat disusun ke dalam model yang dapat menjadi landasan untuk pengambilan keputusan. Kemudian model akan memberikan berbagai macam alternatif termasuk alternatif optimal. Karena model dibentuk atas dasar abstraksi padahal keputusan akan diterapkan pada dunia nyata maka penyelesaian optimal yang dipilih harus dipertimbangkan untuk disesuaikan terlebih dahulu. Untuk lebih jelasnya dapat digambarkan sebagai berikut :



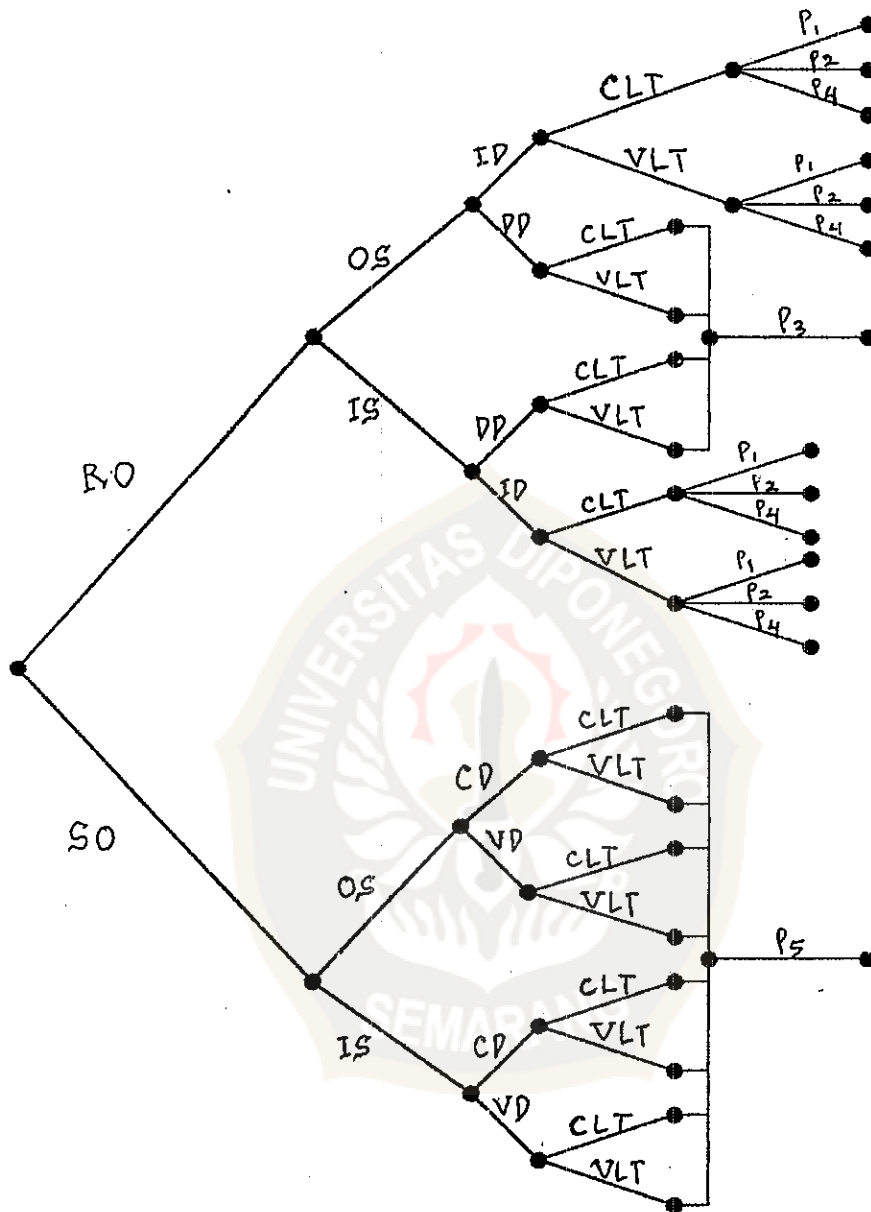
Gambar 1. Dunia nyata dan model.

Jadi dalam penyusunan model, harus diketahui dan dianalisis terlebih dahulu masalah-masalah yang terjadi. Demikian pula halnya dengan persediaan atau *inventory* harus diketahui dan dianalisis terlebih dahulu masalah-masalah yang terjadi di dalam persediaan itu sendiri. Adapun masalah-masalah yang terjadi dalam persediaan dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Frekuensi Pemesanan (*Frequency of orders*)
 - a. Pesanan Tunggal (*Single order*)
 - b. Pesanan Berulang (*Repeat order*)
2. Sumber Penyuplai/Penyelia (*Supply source*)
 - a. Penyuplai dari luar (*Outside supply*)

- b. Penyuplai dari dalam (*Inside supply*)
3. Perilaku permintaan (*Knowledge of demand*)
- a. (i) Permintaan konstan (*Constant demand*)
 - (ii) Permintaan tidak tetap/variabel (*Variable demand*)
 - b. (i) Permintaan bebas (*Independent demand*)
 - (ii) Permintaan tidak bebas (*Dependent demand*)
4. Perilaku Periode Datangnya Pesanan (*Knowledge of lead time*)
- a. Periode datangnya pesanan yang tetap (*Constant lead time*)
 - b. Periode datangnya pesanan yang tidak tetap (*Variable lead time*)
5. Sistem Persediaan (*Inventory System*)
- a. Terus-menerus (*Perpetual*)
 - b. Berkala (*Periodic*)
 - c. Perencanaan kebutuhan bahan (*Material Requirement Planning*)
 - d. Perencanaan kebutuhan distribusi (*Distribution Requirement Planning*)
 - e. Jumlah pesanan tunggal (*Single Order Quantity*)

Untuk lebih jelasnya klasifikasi masalah persediaan dapat digambarkan sebagai berikut :



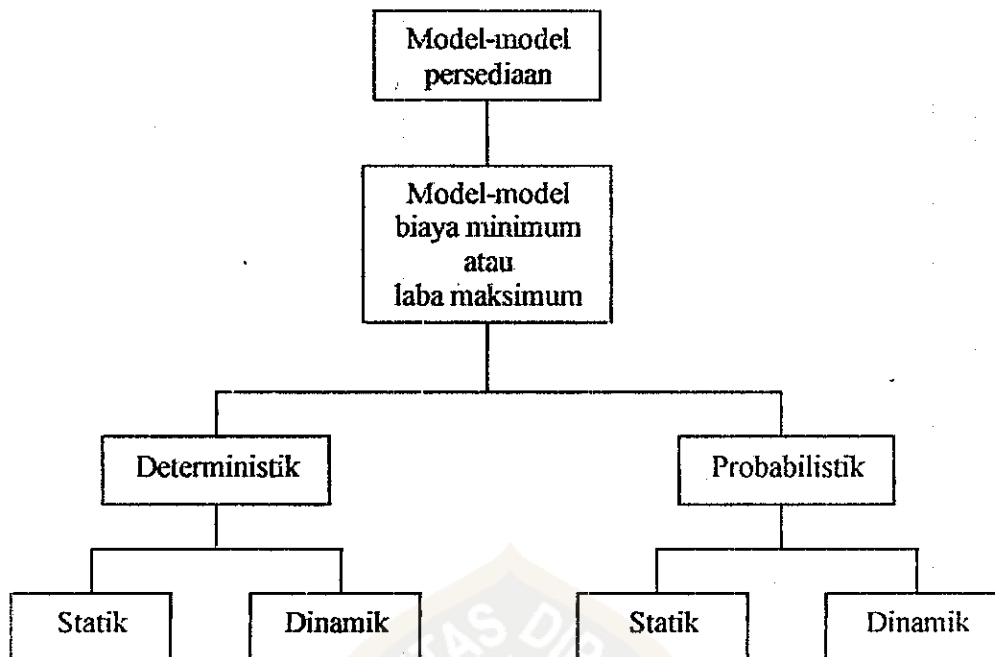
Gambar 2. Klasifikasi Masalah Inventory

Setelah masalah-masalah persediaan dapat diidentifikasi, barulah dapat disusun model yang sesuai.

Model-model persediaan dapat diklasifikasikan dalam berbagai cara tergantung pada asumsi-asumsi yang dibuat dengan memperhatikan faktor-faktor seperti kriteria efektivitas (biaya minimum atau laba maksimum); perilaku statik atau dinamik (berkaitan dengan keputusan yang dibuat mengenai jumlah pesanan selama periode perencanaan, pesanan tunggal atau berganda); panjangnya waktu perencanaan; perilaku harga (harga beli tetap atau dengan potongan untuk jumlah tertentu); sifat dan perilaku dari permintaan (*demand*) dan periode datangnya pesanan (*lead time*), dll.

Banyaknya faktor-faktor yang dapat kita masukkan ke dalam masalah persediaan adalah demikian besar dan tidak akan ada habisnya untuk berbagai tipe/model persediaan yang dapat dibuat. Oleh karena itu, dalam hal ini dibuat batasan-batasan dan hanya memilih beberapa model persediaan yang lazim digunakan. Model-model persediaan dapat dipisahkan menjadi dua golongan utama yaitu model deterministik dan model probabilistik, kemudian masing-masing model dipisahkan menjadi model statik (pesanan tunggal) dan model dinamik (pesanan berganda).

Secara diagramatik model-model persediaan dapat ditunjukkan dalam Gambar 3 berikut ini :



Gambar 3. Klasifikasi Model Persediaan

Model-model persediaan dapat diselesaikan dengan metode yang berbeda. Ada tiga pendekatan yang sangat terkenal yaitu:

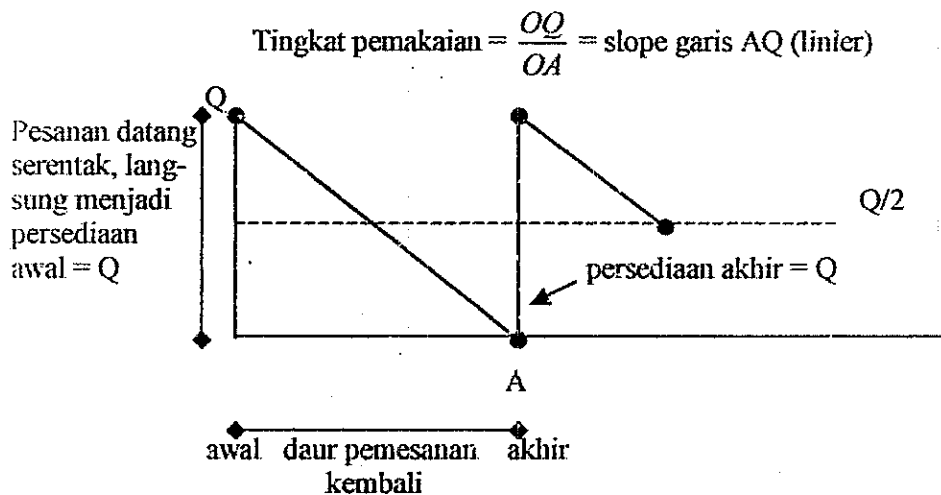
I. Pendekatan dengan menggunakan angka-angka

Di dalam pendekatan ini dilakukan perhitungan terhadap semua alternatif.

Disamping itu beberapa asumsi yang digunakan yaitu :

- Model deterministik
- Tingkat pemakaian persediaan linier
- Tidak ada potongan harga, jadi harga tetap
- Komponen biaya yang relevan adalah biaya pesan dan biaya simpan

Kedua di atas dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 4. Persediaan Rata-rata bila Tingkat Pemakaian Tetap

2. Pendekatan analitis

Pendekatan analitis terdiri dari bangun model matematis untuk menyatakan masalah persediaan, kemudian menyelesaikan model tersebut secara matematis pula hingga diperoleh nilai optimal. Dalam pendekatan ini biaya-biaya yang relevan sebagai dasar penyusunan model matematis adalah biaya-biaya penyimpanan (*holding cost*) dan biaya pemesanan (*ordering cost*). Disamping kedua macam biaya tersebut, kadang-kadang untuk model tertentu dibutuhkan pula macam-macam biaya yang lain sebagai variabel dari model, hal tersebut dimungkinkan karena terdapat banyak model persediaan yang memiliki spesifikasi berbeda sehingga memerlukan metode penyelesaian yang berbeda pula.

3. Pendekatan simulasi

Pendekatan simulasi sangat bermanfaat untuk menyelesaikan masalah persediaan untuk model-model probabilistik.

Meskipun model-model persediaan dan metode-metode penyelesaiannya sangat beragam, akan tetapi mempunyai tujuan yang sama yaitu mencapai biaya persediaan yang minimum.

2.4. Masalah Pendistribusian dan Pengertian Transportasi

Pada perusahaan dagang (distributor), ada dua hal pokok yang harus diperhatikan yaitu mengenai masalah persediaan dan masalah pendistribusian. Yang dimaksud pendistribusian di sini adalah bagaimana perusahaan dapat menyalurkan barang-barang yang dipesan oleh para konsumen dengan sebaik-baiknya tanpa mengabaikan biaya operasional pendistribusian dan juga kepuasan konsumen, di mana barang-barang yang dipesan datang tepat pada waktunya. Sering kita menjumpai permasalahan dalam menyalurkan barang sesuai pesanan kepada para pelanggan di suatu wilayah, yang diantarkan oleh sejumlah stasiun kendaraan dari pusat fasilitas (depot) dalam rangka untuk meminimalkan beberapa tujuan pendistribusian. Dalam hal ini, diasumsikan bahwa semua alternatif rute kendaraan yang ada harus berangkat dan kembali lagi ke depot.

Seperti telah disebutkan sebelumnya, dalam penelitian ini permasalahan pendistribusian akan lebih ditekankan pada masalah transportasi. Adapun masalah transportasi yang dimaksud adalah mencari total panjang lintasan minimal rute kendaraan (*vehicle routing*) dengan menggunakan metode heuristik. Masalah rute kendaraan (*vehicle routing*) adalah istilah yang biasa diberikan untuk sekelompok masalah yang meliputi dikunjunginya beberapa pelanggan (*customers*) oleh kendaraan (*vehicle*) (Christofides et al, 1979). *Vehicle routing* mempunyai aplikasi yang luas antara lain di bidang logistik, industri, pelayanan kesehatan, bisnis,

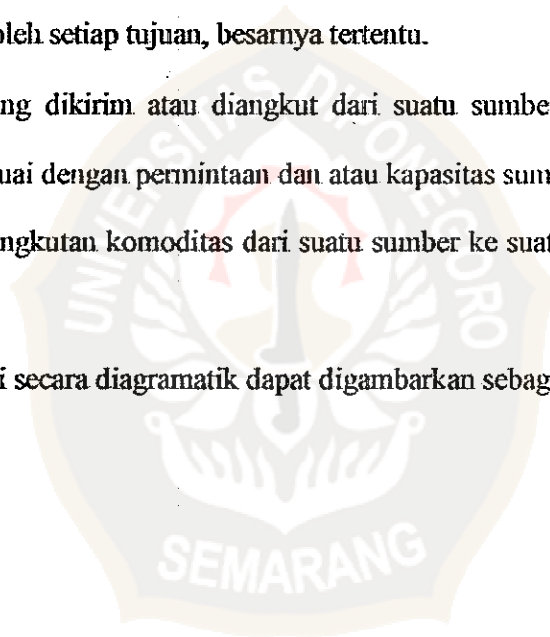
pemerintahan, dll. Contoh penerapannya antara lain : pengantaran surat kabar, pengambilan dan pengantaran pos, distribusi komoditi ke pengecer, dll.

Persoalan transportasi membahas masalah pendistribusian suatu komoditas atau produk dari sejumlah sumber (*supply*) kepada sejumlah tujuan (*demand*) dengan tujuan meminimalkan ongkos angkutan yang terjadi.

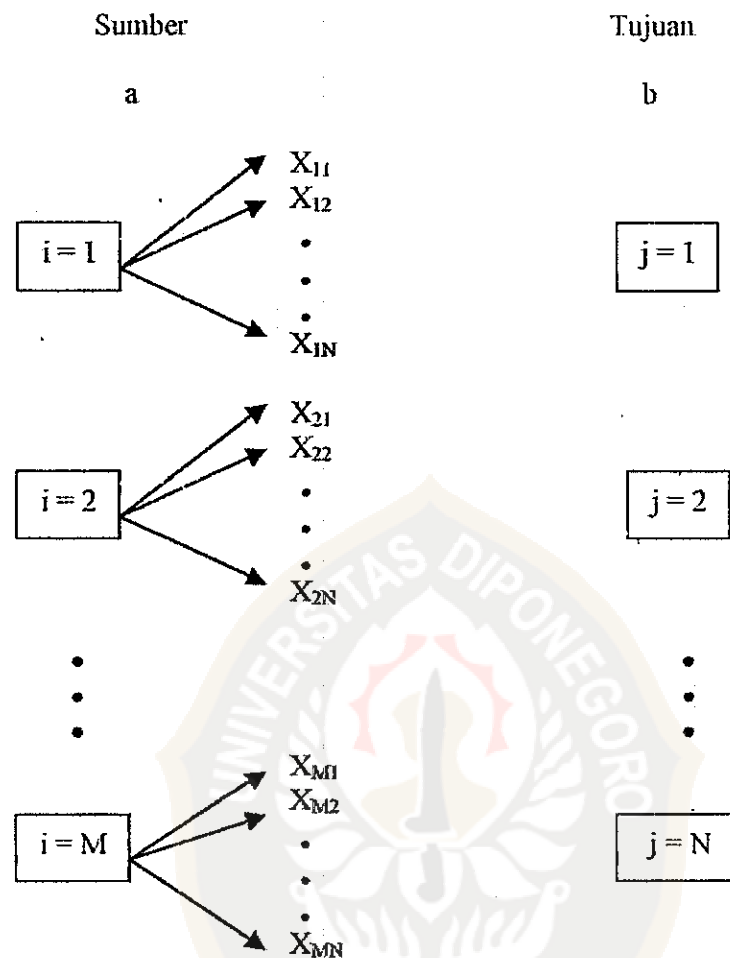
Ciri-ciri khusus persoalan transportasi ini adalah :

1. Terdapat sejumlah sumber dan sejumlah tujuan tertentu.
2. Banyaknya komoditas atau barang yang didistribusikan dari setiap sumber dan yang diminta oleh setiap tujuan, besarnya tertentu.
3. Komoditas yang dikirim atau diangkut dari suatu sumber ke suatu tujuan, banyaknya sesuai dengan permintaan dan atau kapasitas sumber.
4. Ongkos pengangkutan komoditas dari suatu sumber ke suatu tujuan, besarnya tertentu.

Model transportasi secara diagramatik dapat digambarkan sebagai berikut :



Misalkan ada M buah sumber dan N buah tujuan



Gambar 5. Model Transportasi

- Masing-masing sumber mempunyai kapasitas a_i , dimana $i = 1, 2, 3, \dots, M$
- Masing-masing tujuan membutuhkan komoditas sebanyak b_j , dimana $j = 1, 2, 3, \dots, N$
- Jumlah satuan (unit) yang dikirimkan dari sumber i ke tujuan j adalah sebanyak x_{ij}
- Ongkos pengiriman per unit dari sumber i ke tujuan j adalah c_{ij}

Dengan demikian maka formulasi program liniernya adalah sebagai berikut :

$$\text{Min } z = \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N c_{ij} x_{ij}$$

Berdasarkan pembatas :

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, j = 1, 2, \dots, n$$

$x_{ij} \geq 0$ untuk semua i dan j

