

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Manajemen Rantai Pasok

2.1.1 Definisi Manajemen Rantai Pasok

Pujawan dan Mahendrawathi (2010), mengemukakan rantai pasok adalah jaringan perusahaan-perusahaan yang secara bersama-sama bekerja untuk menciptakan dan menghantarkan suatu produk ke tangan pemakai akhir. Perusahaan-perusahaan tersebut bisaanya termasuk *supplier*, pabrik, distributor, toko atau ritel, serta perusahaan-perusahaan pendukung seperti perusahaan jasa logistik. Pada suatu rantai pasok biasanya ada tiga macam aliran yang harus dikelola. Pertama, aliran barang dari hulu (*upstream*), ke hilir (*downstream*). Contohnya adalah bahan baku yang dikirim dari *supplier* ke pabrik. Setelah produk selesai diproduksi, mereka dikirim ke distributor, lalu ke pengecer atau ritel, kemudian ke pemakai akhir. Kedua, aliran uang dan sejenisnya yang mengalir dari hilir ke hulu. Ketiga, aliran informasi yang bisa terjadi dari hulu kehilir ataupun sebaliknya. Informasi tentang persediaan produk yang masih ada di masing-masing *supermarket* sering dibutuhkan oleh distributor maupun pabrik. Informasi tentang ketersediaan kapasitas produksi yang dimiliki oleh *supplier* juga sering dibutuhkan oleh pabrik. Informasi tentang status pengiriman bahan baku sering dibutuhkan oleh perusahaan yang mengirim maupun yang akan menerima supaya pihak-pihak yang berkepentingan bisa memonitor untuk kepentingan perencanaan yang lebih akurat.

Manajemen rantai pasok adalah metode atau pendekatan pengelolaan dari rantai pasok dengan pendekatan yang terintegrasi. Manajemen rantai pasok tidak hanya berorientasi pada urusan *internal* sebuah perusahaan, melainkan juga urusan *eksternal* yang menyangkut hubungan dengan perusahaan-perusahaan mitra. Jadi, dalam rantai pasok, pabrik perlu memberikan bantuan teknis dan manajerial terhadap pemasok-pemasoknya karena pada akhirnya ini akan menciptakan kemampuan bersaing keseluruhan rantai pasok itu. Manajemen rantai pasok yang baik bisa meningkatkan kemampuan bersaing bagi rantai pasok secara keseluruhan namun tidak menyebabkan satu pihak berkorban dalam jangka panjang (Pujawan dan Mahendrawathi, 2010).

2.1.2 Pentingnya Manajemen Rantai Pasok

Menurut Said, dkk. (2006), semakin banyak perusahaan yang akan menerapkan manajemen rantai pasok, terutama manufaktur yang distribusi produknya meliputi wilayah yang sangat luas. Penerapan manajemen rantai pasok sudah tidak bisa ditawar lagi demi memenangkan persaingan atau bahkan untuk sekedar mempertahankan eksistensi.

Menurut Pujawan dan Mahendrawathi (2010), manajemen rantai pasok tidak terlepas dari tujuan strategis pada *supply chain*, strategi tidak bisa dilepaskan dari tujuan jangka panjang. Tujuan inilah yang di harapkan akan tercapai. Keputusan-keputusan jangka pendek dan di lingkungan lokal mestinya harus mendukung organisasi atau *supply chain* ke arah tujuan-tujuan strategis tersebut. Tujuan-tujuan strategis tersebut perlu dicapai untuk membuat *supply chain* menang atau setidaknya bertahan dalam persaingan pasar. Untuk bisa memenangkan persaingan pasar maka *supply chain* harus bisa menyediakan produk yang:

1. Murah
2. Berkualitas
3. Tepat waktu
4. Bervariasi

Untuk mencapai tujuan-tujuan tersebut maka *supply chain* harus bisa menerjemahkan tujuan-tujuan di atas ke dalam kemampuan sumber daya yang dimiliki. Dalam konteks operasi *supply chain*, tujuan-tujuan di atas bisa dicapai apabila memiliki kemampuan untuk:

1. Beroperasi secara efisien
2. Menciptakan kualitas
3. Cepat
4. Fleksibel
5. Inovatif

2.2. Logistik

Menurut Dwiantara dan Hadi (2004), 'Manajemen logistik merupakan serangkaian kegiatan perencanaan, pengorganisasian, dan pengawasan terhadap kegiatan pengadaan pencatatan, pendistribusian, penyimpanan, pemeliharaan, dan penghapusan logistik guna mendukung efektivitas dan efisiensi dalam upaya pencapaian tujuan organisasi'.

Dalam praktik sehari-hari, saat ini masih banyak organisasi baik pemerintah maupun swasta yang melakukan pengelolaan logistik ala kadarnya dan belum sepenuhnya didasarkan pada ilmu manajemen modern. Padahal, peran manajemen logistik sangat vital, terutama jika dilihat dalam mata rantai (*supply chain*) sebuah organisasi, terutama bisnis.

Dwiantara dan Hadi (2004) menjelaskan dari fungsi-fungsi logistik sebagai berikut:

1. Fungsi perencanaan

Dalam penentuan kebutuhan, ada dua fungsi yang perlu diperhatikan, yaitu: fungsi penentuan kebutuhan barang yang diperkirakan akan digunakan. Fungsi dan peran manajemen logistik adalah penyedia barang yang dibutuhkan pada saat yang tepat oleh bagian produksi. Fungsi lainnya adalah mempersiapkan barang agar tersedia pada saat dibutuhkan. Fungsi ini berkaitan dengan penjualan barang ke pelanggan. Manajemen logistik berperan membuat perencanaan perkiraan kebutuhan barang untuk mendukung penjualan.

2. Fungsi penyaluran atau distribusi

Hal yang juga perlu diatur dalam ruang lingkup manajemen logistik adalah fungsi penyaluran atau distribusi. Bagaimana barang bisa sampai pada orang yang membutuhkan dengan tepat spesifikasi, tepat jumlah, tepat waktu. Pengelola perlu melakukan pengaturan cara kerja hingga target distribusi dapat dicapai. Pengaturan mulai dari perintah kerja pengambilan barang diterima, kecepatan pengambilan, pengiriman sampai dengan barang diterima oleh pelanggan atau yang membutuhkan.

2.3. Transportasi dan Distribusi

2.3.1 Definisi Transportasi dan Distribusi

Menurut Pujawan dan Mahendrawathi (2010), transportasi dan distribusi adalah suatu produk yang berpindah dari lokasi di mana mereka diproduksi ke lokasi konsumen atau pemakai yang sering kali dibatasi oleh jarak yang sangat jauh. Kemampuan untuk mengirimkan produk ke pelanggan secara tepat waktu, dalam jumlah yang sesuai dan dalam kondisi yang baik sangat menentukan apakah produk tersebut pada akhirnya akan kompetitif di pasar. Oleh karena itu, kemampuan untuk mengelola jaringan distribusi dewasa ini merupakan salah satu komponen keunggulan kompetitif yang sangat penting bagi kebanyakan industri.

Untuk menciptakan keunggulan berkompetisi, perusahaan tidak lagi bisa mengandalkan cara-cara tradisional dalam mendistribusikan produk-produk mereka. Perkembangan teknologi dan inovasi dalam manajemen distribusi memungkinkan perusahaan untuk menciptakan kecepatan waktu kirim serta efisiensi yang tinggi dalam jaringan distribusi mereka, sesuatu yang sangat dipentingkan oleh pelanggan dewasa ini (Pujawan dan Mahendrawathi, 2010).

Secara tradisional, jaringan distribusi seringkali dianggap sebagai serangkaian fasilitas fisik seperti gudang dan fasilitas pengangkutan dan operasi masing-masing fasilitas ini cenderung terpisah antara satu dengan lainnya. Tekanan kompetisi serta kebutuhan pelanggan yang tinggi memaksa perusahaan-perusahaan untuk melakukan berbagai perbaikan dalam kegiatan distribusi dan transportasi. Dewasa ini, jaringan distribusi tidak lagi dipandang hanya sebagai serangkaian fasilitas yang mengerjakan fungsi-fungsi fisik seperti pengangkutan dan penyimpanan, tetapi merupakan bagian integral dari kegiatan *supply chain* secara holistik dan memiliki peran strategis sebagai titik penyalur produk maupun informasi dan juga sebagai wahana untuk menciptakan nilai tambah (Pujawan dan Mahendrawathi, 2010).

Kegiatan transportasi dan distribusi menjadi semakin penting artinya bagi *supply chain* dewasa ini dengan semakin banyaknya perusahaan yang harus melakukan pengiriman langsung ke pelanggan. Tumbuhnya industri dot com yang menyediakan pelayanan pembelian *on-line* dengan pengiriman langsung ke pintu pelanggan, membuat kegiatan distribusi dan transportasi semakin penting dan komponen aktivitas ini semakin besar pada *supply chain* (Pujawan dan Mahendrawathi, 2010).

2.3.2 Fungsi-Fungsi Dasar Transportasi dan Distribusi

Secara tradisional kita mengenal transportasi dan distribusi dengan berbagai sebutan. Sebagian perusahaan menggunakan istilah manajemen logistik, sebagian lagi menggunakan istilah distribusi fisik (*physical distribution*). Secara umum fungsi transportasi dan distribusi pada dasarnya adalah menghantarkan produk dari lokasi di mana produk tersebut diproduksi sampai di mana mereka akan digunakan. Manajemen transportasi dan distribusi mencakup baik aktivitas fisik yang secara kasat mata bisa kita saksikan, seperti menyimpan dan mengirim produk, maupun fungsi *non*-fisik yang berupa aktivitas pengolahan informasi dan pelayanan kepada pelanggan (Pujawan dan Mahendrawathi, 2010)

Menurut Pujawan dan Mahendrawati (2010), kegiatan transportasi dan distribusi bisa dilakukan oleh perusahaan manufaktur dengan membentuk bagian transportasi atau distribusi tersendiri atau diserahkan ke pihak ketiga. Dalam upaya untuk memenuhi tujuan-tujuan di atas, siapapun yang melaksanakan (*internal* perusahaan atau mitra pihak ketiga), manajemen transportasi dan distribusi pada umumnya melakukan sejumlah fungsi dasar yang terdiri dari:

1. Menentukan mode transportasi yang akan digunakan.

Tiap mode transportasi memiliki karakteristik yang berbeda dan mempunyai keunggulan serta memiliki kelemahan yang berbeda juga. Sebagai contoh, transportasi laut memiliki keunggulan dari segi biaya yang lebih rendah, namun lebih lambat dibandingkan dengan transportasi udara. Manajemen transportasi harus bisa menentukan mode apa yang akan digunakan dalam mengirimkan atau mendistribusikan produk-produk mereka ke pelanggan. Kombinasi dua atau lebih mode transportasi tentu bisa atau bahkan harus dilakukan tergantung pada situasi yang dihadapi.

2. Menangani pengembalian (*return*)

Manajemen distribusi juga punya tanggung jawab untuk melaksanakan kegiatan pengembalian produk dari hilir ke hulu dalam *supply chain*. Pengembalian ini bisa produk rusak atau tidak terjual sampai batas waktu penjualannya habis, seperti produk-produk makanan, sayur, buah, dan sebagainya. Kegiatan pengembalian juga bisa terjadi pada produk-produk kemasan, seperti botol, yang akan digunakan kembali dalam proses produksi atau

yang harus diolah lebih lanjut untuk menghindari pencemaran lingkungan. Proses pengembalian produk atau kemasan ini lumrah dengan sebutan *reverse logistics*.

2.3.3 Mode Transportasi serta Keunggulan dan Kelemahannya

Menurut Pujawan dan Mahendrawati (2010), *supply chain manager* perlu memahami dengan baik kelayakan, keunggulan, dan kelemahan tiap jenis alat transportasi dalam membuat keputusan pengiriman atau distribusi produk. Pada situasi tertentu, perusahaan mungkin tidak ada pilihan terhadap mode transportasi apa yang akan digunakan (misalnya pengiriman batas benua untuk produk-produk dengan volume besar pasti menggunakan transportasi air atau kapal), namun pada berbagai situasi lain ada kemungkinan beberapa alternatif yang layak untuk dipertimbangkan.

Menurut Pujawan dan Mahendrawati (2010), dalam manajemen transportasi atau pengiriman, kita bisaanya membedakan antara pihak yang memiliki barang dan pihak yang melakukan pengiriman. Pemilik barang yang berkepentingan barangnya untuk dikirim bisaanya disebut sebagai *shipper*, sedangkan pihak yang bertugas melakukan pengiriman (misalnya perusahaan jasa pengiriman), dinamakan *carrier*. Mode transportasi mana yang paling baik digunakan bisa berbeda apabila ditinjau dari sudut yang berbeda (sudut *carrier* vs sudut *shipper*).

Menurut Pujawan dan Mahendrawati (2010), beberapa hal yang bisaanya dipakai sebagai dasar pertimbangan dalam mengevaluasi mode transportasi, adalah:

1. Dilihat dari sudut pengiriman atau *carrier*

Hal-hal baru yang perlu dipertimbangkan adalah biaya-biaya yang terlibat, mulai dari biaya alat transportasinya sendiri (bisa berupa beli atau sewa alat transportasi), biaya operasional tetap (biaya terminal bandara yang besarnya tidak tergantung pada volume barang yang dikirim), dan biaya operasional tidak variabel (seperti biaya bahan bakar) di mana besarnya biaya tergantung pada volume angkut atau jarak yang ditempuh dalam pengiriman. Biaya-biaya lain seperti biaya *overhead* juga harus menjadi pertimbangan. Di sisi lain, beberapa aspek yang tidak langsung terkait dengan biaya, seperti kecepatan, volume yang bisa diangkut, maupun fleksibilitas dalam melakukan pengiriman.

2. Dilihat dari sudut *shipper*

Pertimbangannya bisa didasarkan pada berbagai ongkos yang timbul pada *supply chain*, termasuk ongkos selain yang terkait langsung dengan transportasi, namun sebagai konsekuensi dari pemilihan mode transportasi tersebut. Jadi di samping biaya transportasi yang harus ditanggung, perusahaan juga harus memperhitungkan biaya persediaan, biaya *loading-unloading*, dan biaya fasilitas (seperti gudang, dll). Konsekuensi lain, seperti tingkat *service level* yang diperoleh dan ketidakpastian waktu pengiriman penting untuk dipertimbangkan oleh *shipper*. *Tradeoff* antar berbagai ongkos tersebut harus dicari dalam menentukan mode transportasi yang akan dipilih. Misalnya, ada mode transportasi yang mahal, namun cepat dan mengakibatkan penurunan *inventory* secara signifikan.

Secara umum, tiap mode transportasi memiliki keunggulan dan kelemahan tersendiri ditinjau dari berbagai pertimbangan tersebut. Sebagai contoh, volume yang bisa diangkut kereta jauh lebih besar dibandingkan truk, namun fleksibilitas truk jauh lebih tinggi, baik fleksibilitas rute maupun fleksibilitas waktu pengiriman.

2.4. Strategi Distribusi

Menurut Pujawan dan Mahendrawati (2010), secara umum ada beberapa strategi distribusi produk dari pabrik ke pelanggan. Masing-masing dari strategi ini memiliki keunggulan dan kekurangan. Strategi tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pengiriman langsung (*direct shipment*)

Pada model ini, pengiriman langsung dari pabrik ke pelanggan, tanpa melalui gudang atau fasilitas penyangga. Jadi, dengan strategi ini kebutuhan gudang atau fasilitas penyangga akan hilang. Bisaanya strategi ini cocok digunakan untuk barang yang umurnya pendek dan barang yang mudah rusak dalam proses bongkar atau muat / pemindahannya. Di beberapa industri *consumer goods*, seperti minuman bersoda, sebagian pelanggan besar seperti *super market* dilayani dengan model *direct shipment* ini. Karena hilangnya fasilitas antara (gudang), maka ada penghematan biaya fasilitas, tetapi terkadang biaya transportasi lebih tinggi akibat berkurangnya kesempatan mencapai *economies of scale* yang tinggi pada aktivitas transportasi. Keunggulan lainnya adalah pemendekan waktu kirim dari pabrik ke pelanggan dan pengurangan *inventory* pada *supply chain*.

2. Pengiriman melalui *warehouse*

Pada model ini, barang tidak langsung dikirim ke pelanggan, namun melewati satu atau lebih gudang atau fasilitas penyangga. Berkebalikan dengan model *direct shipment* di atas, model *warehousing* cocok untuk produk-produk yang memiliki daya tahan relatif lama (*durable products*). Gudang juga berfungsi sebagai tempat melakukan konsolidasi beban dari sejumlah *supplier* ke sejumlah pelanggan sehingga pengiriman bisa dilaksanakan dengan skala ekonomi yang lebih tinggi. Kalau ada ketidaksinkronan antara *demand* atau *supply*, maka gudang juga akan berfungsi sebagai peredam ketidakpastian. Di sisi lain, dengan adanya gudang, biaya-biaya fasilitas dan operasional akan lebih tinggi dan barang rata-rata akan lebih lama sampai ke pelanggan. Tingkat kerusakan barang bisa jadi lebih tinggi karena adanya proses bongkar, muat, dan *handling* yang lebih banyak.

2.5. Saluran Distribusi

Menurut Keegan (2007), saluran distribusi adalah saluran yang digunakan oleh produsen untuk menyalurkan barang tersebut dari produsen sampai ke konsumen atau pemakai industri. Fungsi utama saluran distribusi adalah menyalurkan barang dari produsen ke konsumen, maka perusahaan dalam melaksanakan dan menentukan saluran distribusi harus melakukan pertimbangan yang baik.

Keegan (2007) mengklasifikasikan saluran distribusi ke dalam kategori berikut, di antaranya :

- **Produsen – Konsumen**

Bentuk saluran distribusi ini merupakan yang paling pendek dan sederhana karena tanpa menggunakan perantara. Produsen dapat menjual barang yang dihasilkannya melalui pos atau langsung mendatangi rumah konsumen (dari rumah ke rumah). Oleh karena itu, saluran ini disebut saluran distribusi langsung.

- **Produsen – Pengecer – Konsumen**

Produsen hanya melayani penjualan dalam jumlah besar kepada pedagang besar saja, tidak menjual kepada pengecer. Pembelian oleh pengecer dilayani oleh pedagang besar dan pembelian oleh konsumen dilayani pengecer saja.

- **Produsen – Pedagang Besar – Pengecer – Konsumen**

Saluran distribusi ini banyak digunakan oleh produsen, dan dinamakan saluran distribusi tradisional. Di sini, produsen hanya melayani penjualan dalam jumlah besar kepada pedagang besar saja, tidak menjual kepada pengecer. Pembelian oleh pengecer dilayani pedagang besar dan pembelian oleh konsumen dilayani pengecer saja.

2.6. Pemindahan Barang

Menurut Tompkins, dkk (2003), desain sistem pemindahan barang adalah salah satu komponen penting dari seluruh desain fasilitas. Desain tata letak dan penanganan bahan desain sistem yang tidak dapat dipisahkan. Integrasi antara kedua fungsi desain sangat penting dalam desain fasilitas baru. Aktivitas ini sebetulnya merupakan aktivitas yang diklasifikasikan *non-produktif* sebab tidak memberikan nilai perubahan dalam bentuk apapun terhadap *material* atau bahan yang akan dipindahkan.

Definisi pemindahan barang menurut Tompkins, dkk (2003):

1. Pemindahan barang adalah seni dan ilmu bergerak, menyimpan, melindungi, dan mengendalikan material.
2. Pemindahan barang berarti memberikan jumlah yang tepat dari bahan yang tepat, dalam kondisi yang tepat, di tempat yang tepat, di posisi yang tepat, dalam urutan yang benar, dan untuk biaya yang tepat, dengan metode yang tepat.

Kedua definisi di atas menunjukkan esensi dari fungsi pemindahan barang. Menurut Tompkins, dkk (2003), masing-masing elemen dari definisi ini adalah sebagai berikut:

- **Jumlah yang tepat**

Mengacu pada masalah berapa banyak persediaan yang dibutuhkan. Filosofi *just-in-time* (*JIT*), berfokus pada tidak memiliki persediaan. Jumlah yang tepat adalah apa yang dibutuhkan dan apa yang tidak diantisipasi.

- **Bahan yang tepat**

Dua kesalahan yang paling umum dalam *order picking* adalah pengambilan barang yang salah jumlah dan salah pengambilan bahan.

- **Kondisi yang tepat**

Keadaan di mana pelanggan menginginkan untuk menerima bahan. Pelanggan dapat menentukan bahwa bahan akan disampaikan dengan kondisi yang tepat dengan dikemas atau tidak, diurutkan berdasarkan spesifikasi yang lengkap, dicat atau tidak, disampaikan dalam kontainer, dan sebagainya.

- **Urutan yang Tepat**

Dampak dari “urutan yang tepat” kegiatan yang dilakukan pada efisiensi operasi manufaktur atau distribusi sangat jelas dalam penanganan bahan. Penyederhanaan kerja dapat membantu menghilangkan operasi yang tidak perlu dengan urutan yang tetap.

- **Orientasi yang tepat**

Orientasi yang tepat berarti posisi bahan untuk memudahkan penanganan. Posisi sangat penting dalam sistem otomatis, seperti dalam penanganan operasi robot, di mana orientasi bagian utama harus ditentukan.

- **Tempat yang tepat**

Tempat yang tepat adalah transportasi dan penyimpanan yang baik. Hal ini diinginkan untuk dapat langsung mengangkut bahan ke titik pemindahan dari pada menyimpan bahan di beberapa lokasi pertengahan.

- **Waktu yang tepat**

Waktu yang tepat berarti pengiriman tepat waktu, tidak awal atau terlambat. Pengurangan dalam variasi dari waktu pengiriman adalah kunci untuk unsur ini.

- **Biaya yang tepat**

Biaya yang tepat belum tentu biaya terendah. Meminimalkan biaya adalah tujuan yang salah dalam desain sistem pemindahan barang. Tujuan yang lebih tepat adalah untuk merancang sistem pemindahan barang yang paling efisien pada biaya yang paling masuk akal.

- **Metode yang tepat**

Ada tiga aspek “metode yang tepat” pertama, jika ada metode yang tepat, maka harus ada metode yang salah. Kedua, adalah penting untuk mengenali apa yang membuat metode yang benar dan apa yang membuat metode yang salah. Ketiga, perhatikan bahwa metode yang

akan digunakan dan menggunakan lebih dari satu metode umumnya hal yang tepat untuk dilakukan.

Pemilihan peralatan adalah langkah yang terakhir dalam proses merancang sistem pemindahan bahan. Pemilihan peralatan hanyalah konsekuensi dari memilih metode terbaik dari sejumlah alternatif yang dihasilkan dari pemeriksaan masalah "memberikan jumlah yang tepat dari bahan yang tepat, dalam kondisi yang tepat, di tempat yang tepat, pada waktu yang tepat, di posisi yang tepat, dalam urutan yang benar dan untuk biaya yang tepat, dengan menggunakan metode yang tepat (Tompkins, dkk, 2003).

2.6.1 Tujuan Pemindahan Barang

Menurut Tompkins, dkk (2003), dalam beberapa kasus, pemindahan barang juga meliputi bagian dalam proses produksi. Pemindahan barang tidak memberikan nilai tambah pada produk, Pada perusahaan tertentu pemindahan barang menggunakan sekitar 25% dari seluruh tenaga kerja, menggunakan ruangan sekitar 55% dari semua ruang pabrik. Pemindahan barang diperkirakan menggunakan biaya sekitar 15% sampai dengan 70% dari total biaya. Tujuan yang ideal benar-benar menghilangkan kegiatan pemindahan barang, meskipun dalam kebanyakan kasus mengurangi jumlah penanganan adalah tujuan praktis yang lebih tepat.

Pelaksanaan kegiatan di atas, rekayasa pemindahan barang berupaya mencapai satu sasaran menyeluruh. Sasaran umum ini lebih mudah di pahami jika diuraikan kedalam sasaran-sasaran yang lebih khusus, seperti:

1. Meningkatkan kapasitas dalam pemindahan barang.
2. Memperbaiki kondisi kerja.
3. Memperbaiki pelayanan pada pelanggan.
4. Meningkatkan pemanfaatan ruang dan peralatan.
5. Mengurangi ongkos.

2.6.2 Prinsip-Prinsip Pemindahan Bahan

Menurut Tompkins, dkk (2003), prinsip penanganan bahan penting dalam praktik. Hal ini sering terjadi bahwa tidak ada model matematika dapat memberikan solusi yang luas untuk

masalah penanganan material secara keseluruhan. Sepuluh prinsip pemindahan bahan dan berikut definisi penjelasan dari prinsip tersebut:

1. Prinsip perencanaan

Merencanakan kebutuhan dasar dan aktivitas penyimpanan untuk mendapatkan efisiensi operasi semaksimal mungkin.

2. Prinsip standardisasi

Standardisasi berarti metode pemindahan dan peralatan yang mungkin digunakan.

3. Prinsip kerja

Prinsip kerja adalah aliran bahan (volume, berat, atau jumlah per unit waktu), dikalikan dengan jarak pindah.

4. Prinsip ergonomis

Ergonomi adalah ilmu yang berusaha untuk menyesuaikan pekerjaan atau kondisi kerja sesuai dengan kemampuan pekerja.

5. Prinsip satuan beban

Sebuah beban Unit adalah salah satu yang dapat disimpan atau dipindahkan sebagai satu kesatuan pada satu waktu, seperti pallet, kontainer, atau tote, terlepas dari jumlah *item* individu yang membentuk beban.

6. Pemanfaatan ruang

Ruang dalam pemindahan bahan adalah tiga dimensi dan ada kedepan dihitung sebagai ruang kubik.

7. Prinsip sistem

Sebuah sistem adalah kumpulan dari entitas berinteraksi dan / atau saling yang membentuk suatu kesatuan yang utuh.

8. Prinsip otomatisasi

Otomasi adalah teknologi berkaitan dengan aplikasi perangkat elektromekanis, elektronik, dan komputer berbasis sistem untuk mengoperasikan dan mengendalikan kegiatan produksi dan pelayanan. Ini menunjukkan bahwa menghubungkan operasi mekanik ganda untuk menciptakan sebuah sistem yang dapat dikontrol oleh instruksi terprogram.

9. Prinsip lingkungan

Kesadaran lingkungan berasal dari keinginan untuk tidak menya-nyiaikan sumber daya alam dan untuk memprediksi untuk menghilangkan efek negatif yang mungkin timbul dari tindakan kita sehari-hari di lingkungan.

10. Prinsip biaya siklus hidup

Prinsip biaya siklus termasuk arus kas yang akan terjadi dari waktu pertama dolar dihabiskan untuk merencanakan atau mendapatkan sepotong peralatan baru, atau untuk menempatkan metode baru, sampai bahwa metode atau peralatan benar-benar diganti.

2.6.3 Alat Angkut

Menurut Tompkins, dkk (2003), bagi banyak orang, penanganan material adalah identik dengan peralatan penanganan bahan. dalam kasus di mana sistem bahan yang ada penanganan ditingkatkan, spesifikasi unit beban dapat dipengaruhi oleh konfigurasi fisik bangunan yang sudah ada. Setiap jenis dan ragam peralatan atau alat angkut mempunyai kegunaan dan kelebihan tertentu, dan sering kali dua peralatan atau lebih dipadukan sebagai pemecahan suatu masalah.

Hal ini bisaanya terjadi jika persoalannya berskala sistem, dengan suatu operasi pemindahan berukuran cukup untuk diklasifikasikan sebagai satu sistem yang mencakup beberapa jenis masalah pemindahan dan membutuhkan berbagai jenis peralatan. Diantara beberapa ratus jenis peralatan pemindah terdapat beberapa peralatan yang tidak bertenaga mesin atau dioperasikan secara manual.

2.6.4 Jenis-Jenis Peralatan Pemindah Dasar

Jenis peralatan pemindah dasar memiliki banyak pilihan, mulai dari alternatif jenis armada yang akan digunakan sampai dengan penggunaannya. Menurut Tompkins, dkk (2003), pengetahuan tentang alternatif peralatan merupakan alat penting yang dibutuhkan oleh pemindahan barang perancang dalam sistem dengan desain alternatif. Generasi baru peralatan yang terus-menerus dikembangkan oleh siapapun yang terlibat dengan spesifikasi peralatan penanganan bahan yang harus terus-menerus mengikuti perkembangan teknologi terbaru yang tersedia.

Tompkins, dkk (2003), mengklasifikasikan peralatan penanganan bahan ke dalam kategori berikut:

1. Wadah dan peralatan

Wadah dan peralatan merupakan peralatan yang digunakan dalam peralatan penanganan bahan, seperti:

- *Containers*
- *Unitizers*

2. Bahan transportasi peralatan

Bahan transportasi peralatan merupakan alat yang digunakan dalam pemindahan barang, seperti:

- Konveyor
- Kendaraan industri
- monorel, kerekan, dan crane

3. Penyimpanan dan peralatan pengambilan peralatan tambahan

Peralatan tambahan mencakup unit-unit peralatan yang digunakan dalam pemindahan barang, seperti:

- Unit beban penyimpanan dan pengambilan
- Unit beban penyimpanan dan peralatan
- Unit pengambilan beban dan peralatan
- Beban Kecil penyimpanan dan pengambilan

4. Pengumpulan data otomatis dan peralatan komunikasi

Data otomatis dan peralatan komunikasi merupakan alat yang digunakan dalam proses pemindahan barang, seperti:

- Identifikasi otomatis dan pengakuan
- Komunikasi otomatis

2.6.5 Biaya Pemindahan Barang

Menurut Adriantantri (2008), biaya pemindahan barang merupakan sekumpulan biaya yang dibutuhkan dalam aktivitas pemindahan barang seperti biaya tenaga kerja, biaya operasional, hingga didapat biaya pemindahan barang.

1. Biaya Tenaga Kerja

Biaya tenaga kerja merupakan biaya yang harus di keluarkan oleh perusahaan dalam aktivitas pemindahan barang.

$$\text{Total Biaya TK} = \text{Jumlah TK} \times \text{Biaya TK /hari} \dots\dots\dots(2.1)$$

2. Biaya operasional

Merupakan sekumpulan biaya dari aktivitas pemindahan barang mulai dari biaya perawatan, bahan bakar, biaya tenaga kerja sampai dengan biaya depresiasi alat tersebut.

$$\begin{aligned} \text{Biaya Operasional} = & \\ & \text{Angsuran Kredit} + \text{Biaya Depresiasi} + \text{Biaya Tenaga Kerja} + \\ & \text{Biaya Bahan Bakar} + \text{Biaya Perawatan} + \text{Biaya Penggantian Ban} + \\ & \text{Biaya Pajak \& Kir} \dots\dots\dots(2.2) \end{aligned}$$

3. Biaya pemindahan barang

Biaya pemindahan barang merupakan biaya per meter yang dibutuhkan dalam aktivitas pemindahan barang yang dihitung berdasarkan pembagian biaya operasional dengan jarak tempuh dari pemindahan barang.

$$\text{Biaya / meter} = \frac{\text{Biaya Operasional}}{\text{Total Jarak}} \dots\dots\dots(2.3)$$

2.7 Depresiasi

Menurut Oktarina (2011), depresiasi adalah penurunan nilai suatu properti atau asset karena waktu dan pemakaian.

Depresiasi disebabkan oleh:

1. Kerusakan fisik dari alat.
2. Kebutuhan produksi yang lebih baru dan lebih besar.
3. Penurunan kebutuhan produksi atau jasa.
4. Alat usang karena adanya perkembangan teknologi.
5. Penemuan fasilitas-fasilitas produk dengan ongkos yang lebih rendah dan tingkat keselamatan yang lebih memadai.

Besarnya depresiasi tergantung pada:

1. Ongkos investasi dari properti tersebut
2. Tanggal pemakaian awalnya
3. Estimasi masa pakainya
4. Nilai sisa yang ditetapkan
5. Metode depresiasi yang digunakan.

Depresiasi merupakan besarnya nilai penyusutan dari bangunan, mesin dan perlengkapan lain dalam jangka waktu tertentu.

$$\text{Biaya depresiasi} = \frac{(\sum \text{alat angkut} \times \text{harga alat angkut}) - (\text{nilai sisa} \times \sum \text{alat angkut})}{(\text{umur ekonomis} \times 12 \text{ bulan})} \dots\dots\dots(2.4)$$

- **Umur**

Umur yang dimaksud dalam pembahasan finansial merupakan usia pakai dalam suatu investasi.

- **Nilai Sisa**

Nilai sisa adalah nilai perkiraan suatu asset pada akhir umur depresiasinya.

- **Harga**

Harga adalah jumlah uang atau alat tukar lain yang senilai, yang harus dibayarkan untuk produk atau jasa, pada waktu tertentu, dan di pasar tertentu.