

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Perancangan Sistem Manajemen

Seorang insinyur teknik industri harus bertanggung jawab dan mampu merancang sistem manajemen total yang menjamin bahwa semua elemen sistem pada semua tingkat yang dibentuk akan memberikan manfaat yang maksimum kepada keseluruhan organisasi. Wujud atau sistem dapat dipandang sebagai suatu satuan (unit) analisis yang disusun oleh sekumpulan bagian yang beroperasi, baik secara independen maupun secara bersama – sama guna memenuhi sasaran – sasaran bersama yang lebih besar (Simatupang, Teori Sistem, 1995, hal 52). Organisasi dipandang sebagai suatu sistem mempunyai suatu keadaan yang diharapkan yaitu tujuan. Agar tujuan itu dapat tercapai maka setiap kegiatan perusahaan itu perlu melalui suatu proses manajemen. Perencanaan dan kontrol adalah salah satu fungsi dari manajemen. Dibawah ini akan lebih dikemukakan mengenai sistem itu sendiri dan juga kontrol dan perencanaan dan juga penerapannya.

2.1.1 Sistem

Istilah sistem berasal dari perkataan *systema* dalam bahasa Yunani, artinya keseluruhan yang terdiri dari bermacam – macam bagian. Secara umum sistem didefinisikan sebagai sekumpulan elemen – elemen yang saling berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu di

elemen yang saling berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu di lingkungan yang kompleks.

Berdasarkan pengertian dari sistem, maka kita dapat merumuskan ciri – ciri atau karakteristik sistem, sebagai berikut (Gasperz, Analisis Sistem Terapan, 1992, hal 11):

1. Terdiri dari elemen – elemen yang membentuk satu kesatuan sistem.
2. Adanya tujuan dan kesaling ketergantungan.
3. Mengandung mekanisme, kadang – kadang disebut juga sebagai transformasi.
4. Ada lingkungan yang mengakibatkan dinamika sistem.

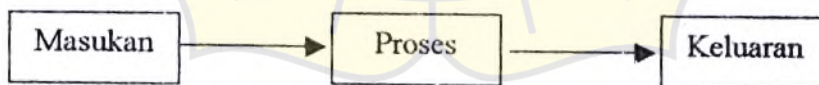
Berdasarkan karakteristik sistem yang dikemukakan, maka kita boleh menyatakan bahwa keberadaan suatu sistem harus dilandasi prinsip – prinsip adanya kesatuan, adanya hubungan fungsional, adanya tujuan yang berguna serta memiliki lingkungan. Prinsip – prinsip dasar ini penting, karena apabila ketiadaan salah satu karakteristik yang dikemukakan, kita tidak dapat mengatakannya sebagai suatu sistem. Sebagai contoh, sekelompok item – item yang terletak secara acak diatas meja akan merupakan sekumpulan item – item dengan adanya hubungan tertentu diantara item – item tersebut tetapi keberadaan mereka tidak dapat ditetapkan sebagai suatu sistem kerana ketiadaan hubungan fungsional dan ketiadaan tujuan yang bermanfaat.

Pada dasarnya sistem disusun dari elemen – elemen. Atribut dan hubungan (*relationship*), yang dapat dijelaskan sebagai berikut (Ibid, hal 12) :

1. Elemen adalah bagian mendasar dari setiap sistem yang secara bersama membentuk sistem tersebut. Dengan demikian elemen merupakan bagian operasi dari sistem yang terdiri dari input, proses, output.
2. Atribut adalah sifat atau manifestasi (perwujudan) yang dapat dilihat dari elemen sistem. Atribut – atribut ini mencirikan sistem.
3. Hubungan adalah keterkaitan antara elemen dan atribut.

Tujuan dan kegunaan dari sistem harus didefinisikan secara ekspilisit dan dipahami agar elemen sistem dapat menghasilkan output yang diinginkan untuk setiap kumpulan input tertentu.

Kerangka dasar sistem dapat digambarkan dengan formula sederhana berikut ini pada gambar 2.1, hal 9 (Ibid, hal 9).



Gambar 2.1 Kerangka dasar sistem

2.1.2 Kontrol (Simatupang, Teori Sistem, 1995, Hal 15)

Kontrol berarti menciptakan atau memelihara :

- a. ukuran prestasi kerja dari individu, kelompok, mesin dan fasilitas
- b. karakteristik dari individu, mesin, atau fasilitas
- c. karakteristik atau nilai dari suatu variabel; dalam batas – batas yang telah ditentukan.

Kontrol menyebabkan segala sesuatu terlaksana sesuai dengan keinginan atau rencana dari pihak pengendali (*controller*). Kontrol dapat dirumuskan dengan tahap sebagai berikut :

1. menetapkan standar prestasi
2. membandingkan prestasi actual dengan standar, dan
3. mengambil tindakan korektif untuk mengurangi penyimpangan dari standar.

Kontrol dari sistem yang sering digunakan adalah (Ibid, Hal 16 – 21):

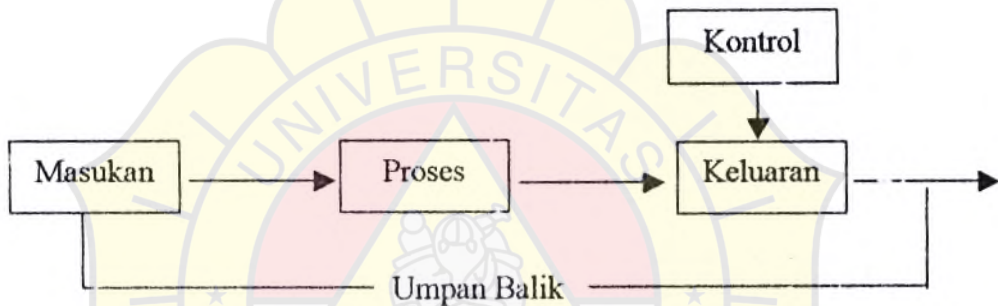
- a. Sistem kontrol lup terbuka, sebuah sistem kontrol terbuka dengan lup terbuka adalah sistem dimana input, proses, dan outputnya tidak mempunyai kaitan dengan, atau mendapat arus informasi apapun dari proses ataupun output tersebut kembali menjadi input. Kontrolnya tergantung pada kebenaran input dan prosesnya.
- b. Sistem kontrol lup tertutup, dalam sistem lup tertutup, informasi tentang proses dan/atau outputnya diumpan – balik ke *controller*, bila perlu dengan menyesuaikan input dan sistemnya.
- c. Input-proses-output, input merupakan komponen awal pengoperasian sebuah sistem. Kebanyakan input yang diperoleh suatu sistem berasal dari hasil output dari sistem yang lain. Output merupakan hasil dari suatu operasi dimana maksud serta tujuan untuk sistem tersebut direncanakan. Prosesor meliputi kegiatan yang dapat mengubah input menjadi output. Manusia, mesin, fungsi, operasi, organisasi dan

kombinasinya dapat bertindak sebagai prosesor, dan dapat digolongkan demikian dalam pembuatan desain sistem.

- d. Prosesor sebagai Sebuah Kotak Hitam, bila aktivitas dalam prosesor begitu kompleksnya, makanya kita sulit untuk meneliti apa yang terjadi dalam prosesor. Kondisi ini membentuk konsepsi kotak hitam (*black box*). Konsepsi kotak hitam dari prosesor mencerminkan suatu karakteristik yang mendasar dari sistem umpan balik yang begitu kompleks. Penyebabnya adalah kerincian dari suatu sistem yang sangat beragam dan sulit dipelajari. Sebab lainnya adalah kesulitan untuk menentukan kendala atau batas – batasnya.
- e. Kontrol dari Umpan Balik, sistem memiliki sifat dinamis dan perubahan – perubahanpun selalu terjadi. Untuk itu perlu dilakukan pemeriksaan secara berkala atau kontinu tentang bentuk dari output, agar dapat dilakukan perubahan yang diperlukan sesuai dengan perubahan lingkungannya, atau karena sebab yang lainnya. Unsur – unsur yang lain yang memungkinkan sistem itu berfungsi dalam keseimbangan adalah kontrol dan umpan balik.

Sistem kontrol umpan balik atas informasi adalah sistem yang mengukur perubahan – perubahan dalam output yang memungkinkan pengambilan suatu keputusan yang akan mengakibatkan adanya suatu tindakan yang mempengaruhi output itu. Tujuan dari umpan balik adalah kontrol. Kontrol dinyatakan sebagai fungsi sistem yang membandingkan output dengan sebuah standar yang telah ditetapkan

sebelumnya. Umpan balik merupakan fungsi yang memberikan informasi atas penyimpangan dari output dengan standar dari kontrol tersebut, dan memasukkan informasi ini sebagai input kedalam proses yang telah menghasilkan output itu sehingga semua penyimpangan dari hasil yang diharapkan dapat dikoreksi. Tempat dari umpan balik dan kontrol dapat dilihat dibawah ini pada gambar 2.2 (Ibid, Hal 18) .

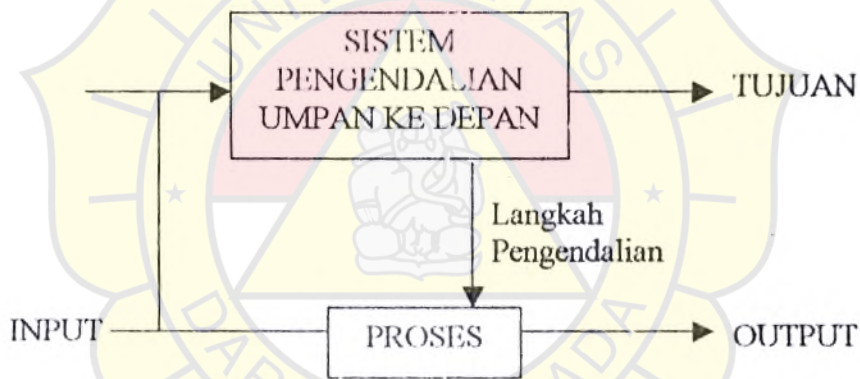


Gambar 2.2 Kontrol dan umpan balik sistem

Umpan balik merupakan proses penyampaian kembali informasi tentang keadaan suatu sistem pada suatu sistem pada suatu saat. Sistem umpan balik yang terjadi dapat berupa sistem umpan balik positif ataupun sistem umpan balik negatif. Sistem umpan balik positif menciptakan proses pertumbuhan dimana suatu kejadian menimbulkan akibat yang memperbesar kejadian berikutnya secara terus – menerus. Umpan balik ini mempunyai ciri – ciri adanya ketidakstabilan, ketidakseimbangan, pertumbuhan atau memperkuat. Sedangkan sistem umpan balik negatif selalu berusaha mencapai tujuan (*goal*) atau keseimbangan dan berusaha memberikan koreksi

sebagai tindakan mengatasi kegagalan mencapai tujuan atau keseimbangan tersebut.

- f. Kontrol umpan ke depan, kontrol umpan balik ke depan merupakan bentuk lain dari kontrol atas hasil yang diharapkan. Kontrol ini dilakukan sebelum terjadi penyimpangan dari prestasi kerja yang diharapkan. Ini membutuhkan kontrol dari input dan/atau output. Skema dari kontrol atas proses untuk mengatasi variasi dalam input Gambar 2.3 (Ibid, Hal 21) .



Gambar 2.3 Sistem Kontrol umpan ke depan

2.1.3 Sistem Kontrol

Sistem kontrol adalah sistem yang bertujuan mencapai keadaan yang diharapkan atau kondisi (Anthony, Robert.N, Dearden, John, *Management Control Sistem*, 1976, hal 3), sebagai contoh adalah sebagai berikut; ketika rem ditekan, mobil melambat atau berhenti dan ketika akselerator (gas) ditekan, mobil berjalan maka cepat ketika kemudi diputar, mobilpun berbelok, dengan perlengkapan – perlengkapan ini pengemudi dapat mengontrol kecepatan dan arah dari

kendaraan. Tanpa perlengkapan – perlengkapan, mobil tidak akan berjalan sesuai dengan keinginan pengemudi. Perusahaan bisnis juga harus dikontrol dan juga harus dilengkapi dengan perlengkapan yang tepat agar dapat berjalan sesuai tujuan. Kontrol dari organisasi lebih kompleks dari mobil.

Setiap kontrol setidaknya mempunyai empat elemen yaitu (Ibid, hal 3 – 4):

1. Perlengkapan pengukuran yang mendeteksi apa yang terjadi pada parameter yang sedang dikendalikan yaitu suatu pendetektor (*detector*).
2. Perlengkapan untuk menaksir penting tidaknya suatu kejadian, biasanya dengan membandingkan informasi dari apa yang sering terjadi dengan sejumlah standar atau harapan dari apa yang seharusnya terjadi, itu adalah sebuah pemilih (*selector*).
3. Perlengkapan untuk mengubah kebiasaan jika harus, itu adalah sebuah *effector*.
4. Suatu pengertian bagaimana penyampaian informasi yang terjadi.

Sistem kontrol di organisasi mempunyai elemen – elemen dasar yang sama dengan yang telah dipaparkan diatas. Organisasi mempunyai suatu keadaan yang diharapkan yaitu tujuan. Kenyataannya, terdapat banyak sekali tipe kontrol di organisasi dan Perbedaannya diantara mereka disebabkan cara yang dipakai oleh masing – masing

tipe. Kita telah mengklasifikasi perencanaan dan pengendalian menjadi tiga kategori yaitu (Ibid, hal 7 – 18):

1. Perencanaan strategi
2. Kontrol manajemen
3. Kontrol operasional.

Perencanaan strategi membuat petunjuk untuk kontrol manajemen, dan kontrol manajemen membuat petunjuk untuk kontrol operasi. Fungsi manajemen yang lengkap melibatkan penyatuan dari semua proses dan proses itu saling melengkapi. Proses yang terjadi cukup jelas, bagaimanapun siapa yang merancang dan memakai sistem perencanaan dan pengendalian akan membuat kesalahan yang cukup besar jika mereka gagal mengetahui kesamaan karakteristik dari proses dan perbedaan antara proses.

a. Perencanaan Strategi,

Perencanaan strategi adalah proses untuk memutuskan tujuan dari organisasi, atau merubah tujuan ini, sumber daya yang digunakan untuk mencapai tujuan ini, dan untuk kebijaksanaan yang memerintahkan akuisisi, memakai dan penghapusan dari sumber daya yang digunakan. Strategi di disini memiliki arti memutuskan bagaimana cara menggabungkan atau menggunakan sumber daya. Perencanaan strategi adalah proses yang berhubungan dengan formulasi untuk jangka waktu yang lama, strategi, rencana tipe kebijaksanaan yang mengubah karakter atau tujuan dari organisasi.

Rencana strategi biasanya terhubung dengan beberapa bagian dari organisasi daripada keseluruhan. Perencanaan strategi menggunakan pengukuran yang bertujuan untuk menunjukkan hasil yang diharapkan.

b. Kontrol Manajemen

Kontrol manajemen adalah proses dimana manajer menjamin bahwa sumber daya dapat tercukupi dan dimanfaatkan dengan efektif dalam pencapaian tujuan organisasi. Prinsip karakteristik dari sistem kontrol manajemen dapat dilihat dibawah ini :

1. Sistem kontrol manajemen berfokus pada program dan tanggung jawab terpusat. Programnya adalah produk, jalur produk, proyek penelitian dan pengembangan atau aktivitas yang mirip, yang diambil oleh organisasi dalam mencapai tujuan organisasi. Tanggung jawab terpusat adalah unit organisasi dikepalai oleh manajer yang bertanggung jawab.
2. Informasi yang bisa diperoleh dari sistem kontrol manajemen ada dua tipe yaitu :
 - a. Data perencanaan, yaitu program, anggaran biaya dan standar.
 - b. Data aktual, informasi apa yang biasanya terjadi, baik didalam organisasi dan lingkungan eksternal.
3. Biasanya sistem kontrol manajemen adalah sistem total dalam pengertian yaitu mencakup semua aspek operasi perusahaan.

Dibutuhkan menjadi sistem total karena pentingnya fungsi manajemen memastikan semua bagian dari operasi seimbang antara yang satu dengan yang lainnya; dan juga dalam mengkoordinasikan semua aktivitas, manajemen memerlukan informasi mengenai semua aktivitas tersebut.

4. Sistem kontrol manajemen biasanya dibuat disekitar struktur finansial, karena sumber daya dan pendapatan dapat dilihat di unit keuangan.
5. Proses kontrol manajemen biasanya bergerak ritmik, mengikuti pola dan jangka waktu, bulan ke bulan yang akan datang dan tahun ke tahun yang akan datang.
6. Sistem kontrol manajemen haruslah menjadi sistem yang terkoordinasi, tergabung.

c. **Kontrol Operasional**

Kontrol operasional adalah proses yang memastikan bahwa tugas spesifik dilaksanakan dengan efektif dan efisien. Kontrol operasional berfokus pada tugas atau transaksi tunggal, seperti penjadwalan dan pengendalian dari tugas tunggal.

Sistem kontrol manajemen biasanya dibuat disekitar struktur finansial, sedangkan kontrol operational datanya biasanya non - moneter, yaitu berupa waktu kerja, jumlah item, besarnya pemborosan, dll. Data sistem kontrol operasional biasanya data saat ini (dilaporkan ketika terjadi) dan berhubungan dengan kejadian

individual, sedangkan data pada sistem kontrol manajemen biasanya adalah data masa lampau dan merupakan ringkasan dari kejadian – kejadian.

2.1.4 Penerapan Dasar Teknik Kontrol Pada Perencanaan dan Pengendalian Usaha.

Suatu unit kontrol sebagai suatu sistem yang terdiri obyek kendali, detector komparator dan efektor (*action – taking subsystem*). Obyek kontrol adalah variabel dari perilaku sistem yang dipilih untuk di monitor dan dikendalikan. Tujuan suatu kontrol biasanya adalah menyangkut variasi nilai variabel yang terhubung dengan obyek kendali. Hal ini bisa menyangkut variasi stabilitas nilai variabel, makin rendah variasi nilai variabel makin stabil apa yang kendalikan. Selain itu dapat pula menyangkut pertumbuhan dari nilai variabel, baik pertumbuhan positif ataupun negatif (mengarah pada gradasi atau kehancuran).

Ada tiga prinsip kontrol yang dikutip dari (Rahman, Herman N, Penerapan Dasar Teknik Pada Proses Perencanaan Usaha, 2001, hal 2 – 3), yang dirumuskan oleh Beer (ibid,hal 109):

1. Prinsip kontrol I, pengendali yang berfungsi secara tersirat (implisit) tergantung pada dua hal penting, yang pertama adalah perbandingan secara terus menerus dan otomatis dari karakteristik perilaku sistem dengan suatu standard tertentu. Dan kedua, melakukan tindakan umpan balik yang juga secara terus menerus dan otomatis dalam membentuk koreksi. Jadi prinsip ini menekan pada kegiatan

perbandingan apa yang terjadi lengkap dengan ukurannya, dengan suatu standar. Standar biasanya didapat dari hasil perencanaan atau kelaziman teknis atau rata – rata yang terjadi untuk hal yang dimaksud. Penekanan lainnya selain perbandingan itu adalah tentang tindakan koreksi atau pembetulan agar proses selanjutnya mengarah kepada hasil yang diinginkan. Kesemuanya itu berjalan dalam suatu sifat terus – menerus (kontinyu/tidak terputus – putus).

2. Prinsip kontrol II, pada pengendali yang berfungsi secara tersirat berlaku kaidah bahwa kendali adalah sinonim dengan komunikasi, artinya "*to control is to communicate*" oleh karena itu diperlukan bahasa dan alat komunikasi yang menyebabkan semua komponen mengerti apa yang dibandingkan, jarak waktu yang disepakati sehingga semua proses bisa disebut kontinyu. Konsepsi otomatis perlu disepakati semua pihak/subsistem, sehingga aksi terapi atau perbaikan dilakukan menurut dimensi waktu yang seragam/teratur. Kata – kata dan simbol – simbol yang berlaku disepakati dan dipahami bersama sehingga ada kesalahpahaman bersama . Misalkan kata maju disuatu perusahaan bisa berarti memperoleh pertumbuhan sekian persen, tetapi pada organisasi lain lagi bisa berarti keberanian melakukan keputusan – keputusan yang sedikit menyerempet yang bisa membahayakan organisasi. Dalam berkomunikasi dibidang teknik dikenal gambar teknik, simbol – simbol matematika dan istilah – istilah lain yang sudah sangat baku sifatnya sehingga

memudahkan pemakaiannya, utamanya untuk kemudahan komunikasi antar manusia maupun dengan mesin.

3. Prinsip kontrol III, dikutipkan aslinya : *Variables are brought back into control in the act of and by the act of going out of control.*

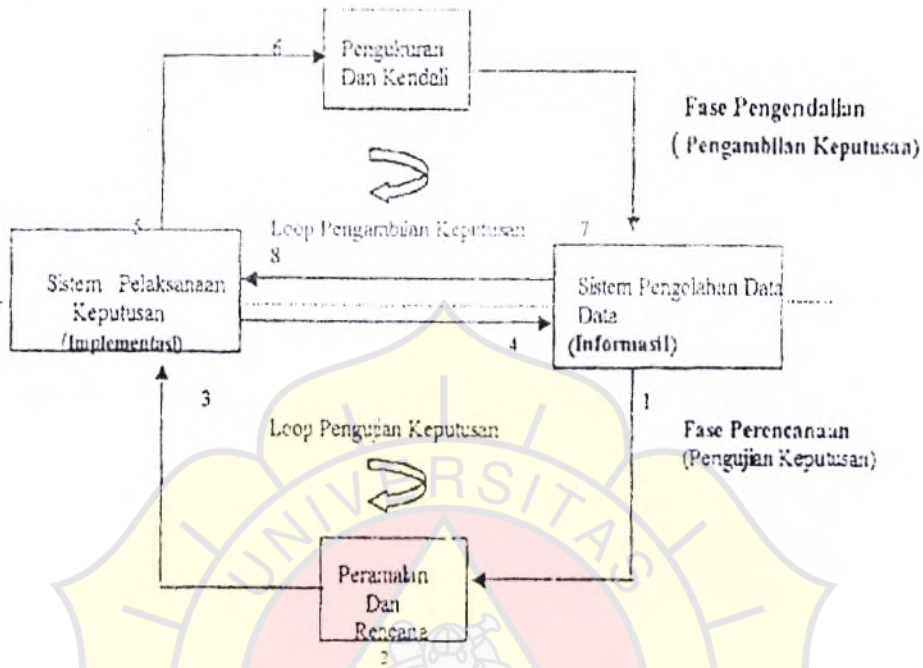
Semua variabel dikembalikan menjadi mengarah pada kendali pada saat tindakan dan menjelang keadaan di luar kendali. Prinsip ini mempunyai implikasi makin sering deviasi terjadi makin sering pula komunikasi antar detector maupun komparator.

Umpan balik pada usaha kendali dalam suatu sistem ditandai oleh suatu struktur loop tertutup. Umpan balik melakukan transmisi sinyal dari proses tahap lalu ke proses tahap berikutnya. Ini berarti sistem yang mempunyai mekanisme umpan balik, perilaku sistem saat ini dipengaruhi oleh perilaku masa lalunya. Melalui struktur loop tertutup hasil sistem masa lalu dipakai untuk mengendalikan atau menentukan tindakan koreksi di masa datang.

2.1.4.1 Sistem Perencanaan dan Pengendalian

Perencanaan dan pengendalian adalah dua kegiatan yang berhubungan. Hasil perencanaan berupa kebijaksanaan ataupun rencana alokasi sumber daya untuk mewujudkan tujuan – tujuan organisasi, menjadi input ke dalam proses pengendalian. Mengutip dari (Rahman, Herman N, Penerapan Dasar Teknik Pada Proses Perencanaan Usaha, 2001, hal 4), Clowes & Marshall (1975) menggambarkan sistem tersebut

menjadi siklus dua loop yang saling terhubung. Hal dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 1 : Sistem Perencanaan dan Pengendalian

Siklus Perencanaan : 1 → 2 → 3 → 4

Siklus Pengendalian : 5 → 6 → 7 → 8

Gambar 2.4 Sistem perencanaan dan pengendalian

a. Perencanaan (Pengujian Keputusan)

Informasi tentang status dari kinerja usaha, saat ini maupun masa lalu, merupakan input awal untuk sistem perencanaan dan pengendalian. Informasi ini dan tentunya bersama dengan data lainnya dipergunakan untuk meramalkan lingkungan, kondisi dan kinerja usaha di masa datang. Dari hasil analisis data atas beberapa informasi, berbagai rencana (termasuk *policy*) yang mungkin

berpeluang diruinuskan untuk mengatasi keadaan lingkungan masa datang.

Selanjutnya rencana – rencana tersebut diuji (dipilih) berdasarkan efektifitas relatif bila dihubungkan dengan tujuan – tujuan dari usaha. Rencana spesifik dikembangkan untuk implementasi. Rencana tersebut menjadi input pada sistem berikutnya yaitu sistem pelaksanaan keputusan. Dengan demikian, bila dilihat dari sistem pelaksanaan keputusan, siklus perencanaan berfungsi sebagai alat kendali dengan sifat umpan muka (*feed forward*), yaitu dilakukan dengan perencanaan yang telah dikoreksi dan diperbaiki sebelum penyimpangan aktual terjadi. Segala alternatif rencana berikut konsekwensinya telah diperhitungkan dan diuji sebelum penerapannya.

b. Pengendalian (Pengambilan Keputusan)

Mengikuti implementasi dan rencana, kemajuan aktual dari usaha perlu dipastikan dalam keadaan terkendali melalui pengukuran. Hasil pengukuran lalu dibandingkan dengan kemajuan yang diinginkan sebagai hasil dari proses perencanaan. Bila terdapat penyimpangan yang cukup berarti, maka pihak pengelola (yang bertindak sebagai efektor) perlu mengambil langkah – langkah koreksi sesuai dengan yang diperlukan untuk menjaga kemajuan usaha sedapat mungkin sesuai dengan rencana. Melalui kegiatan monitoring akan terkumpul informasi historis tambahan yang pada

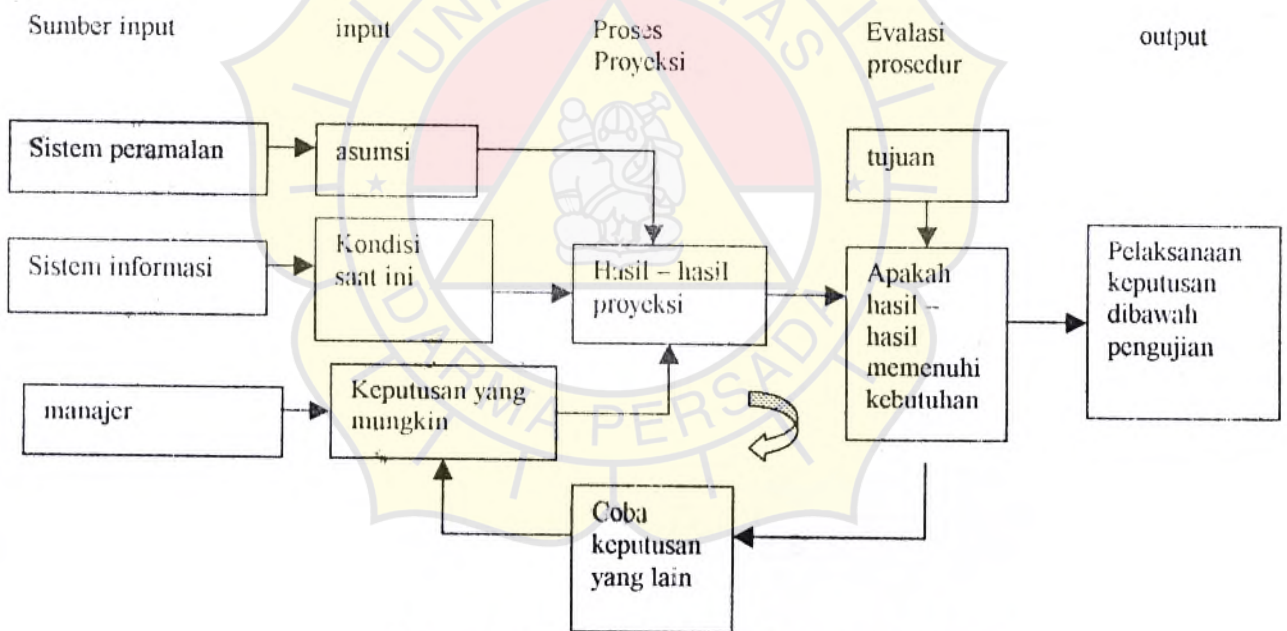
saatnya dipakai sebagai titik mulai siklus selanjutnya dari proses perencanaan dan pengendalian.

Dari uraian diatas cukup jelas bahwa konsep teknik kendali diterapkan pada siklus pengendalian. Kendali dilakukan atas kemajuan aktual yang terukur melalui suatu pengukuran. Bila terjadi penyimpangan yang signifikan, langkah – langkah tertentu perlu diambil untuk menjamin kemajuan yang direncanakan sedapat mungkin menjadi terwujud. Artinya disini terjadi mekanisme umpan balik melalui kegiatan pengukuran, perbandingan dan langkah koreksi sehingga kemajuan actual sebagai obyek kendali dapat berkesesuaian dengan kemajuan rencana.

2.1.4.2 Aplikasi Dasar Kendali Perencanaan (Pengujian Keputusan)

Pengelolaan dari suatu organisasi usaha secara orisinil adalah menyangkut persoalan pengambilan keputusan tentang sumber daya tersedia agar mampu mendatangkan keuntungan. Istilah pengambilan keputusan adalah istilah untuk aktifitas kendali dan langsung dihubungkan dengan kegiatan dunia nyata atau bersifat fisik. Untuk mendapatkan hasil maksimum dari proses kendali itu, diperlukan kegiatan pengujian keputusan yang dilakukan sebelum kegiatan fisik dimulai. Proses pengujian keputusan inilah yang dikenal selama ini sebagai proses perencanaan. Dengan proses perencanaan ini memungkinkan pihak manajer menguji sekumpulan keputusan yang mungkin atau alternatif terpilih, dalam rangka menetapkan kegiatan

untuk mencapai tujuan – tujuan perusahaan. Penentuan pemilihan rencana terbaik dipengaruhi oleh asumsi – asumsi masa depan. Hal penetapan asumsi – asumsi yang menyangkut masa datang ini memerlukan pemahaman pergerakan variabel – variabel kondisi dunia luar sehingga penetapan asumsi mempunyai dasar yang tepat dan hasil yang lebih akurat. Untuk mendapatkan rencana yang terbaik, perlu mengikuti langkah – langkah sesuai dengan proses perencanaan seperti pada gambar 2.5 (Rahman, Herman N, Penerapan Dasar Teknik Pada Proses Perencanaan Usaha, 2001, hal 9).



Gambar 2.5 Proses Perencanaan (Pengujian Keputusan)

2.2 Manajemen Logistik

Dalam manajemen kita mengenal lima unsur, yaitu: manusia, uang, bahan baku, mesin, metode. Untuk dapat terselenggaranya manajemen

yang baik, unsur – unsur tersebut diproses melalui fungsi – fungsi manajemen, yaitu : *Planning, Organizing, Actualing dan Controlling*.

Istilah logistik usaha (*Bussines Logistic*) berasal dari konsep logistik militer . Logistik usaha dalam organisasi usaha adalah manajemen atas semua kegiatan yang memudahkan pemindahan dan koordinasi pasok dan permintaan dalam penciptaan kegunaan waktu dan tempat atas barang. Istilah diatas juga sering diartikan sebagai *Physical Distribution* (Distribusi Fisik), (Taff, Manajemen transportasi dan distribusi fisis, 1988, hal 8).

Prinsip – prinsip manajemen tersebut merupakan pegangan umum untuk dapat terselenggaranya fungsi – fungsi logistik dengan baik (Subagya, Manajemen Logistik, 1988, hal 10).

Fungsi – fungsi manajemen logistik merupakan suatu proses yang terdiri dari (Subagya, Manajemen Logistik, 1988, hal 11 - 12):

1. Fungsi perencanaan dan penentuan kebutuhan.

Fungsi perencanaan mencakup aktivitas dalam menetapkan sasaran – sasaran, pedoman – pedoman, pengukuran penyelenggaraan bidang logistik. Penentuan kebutuhan merupakan perincian (*detailering*) dari fungsi perencanaan, bilamana perlu semua factor yang mempengaruhi penentuan kebutuhan harus diperhitungkan.

2. Fungsi penganggaran, terdiri dari kegiatan – kegiatan dan usaha – usaha untuk merumuskan perincian penentuan kebutuhan dalam suatu sakala standar, yakni skala mata uang dan jumlah biaya dengan

memperhatikan pengarah dan pembatasan yang berlaku terhadapnya.

3. Fungsi pengadaan, merupakan usaha – usaha dan kegiatan untuk memenuhi kebutuhan operasional yang telah digariskan dalam fungsi perencanaan, penentuan kebutuhan maupun penganggaran.
4. Fungsi penyimpanan dan penyaluran, fungsi merupakan pelaksanaan penerimaan, penyimpanan dan penyaluran perlengkapan yang telah diadakan melalui fungsi – fungsi terahulu untuk kemudian disalurkan kepada instansi – instansi pelaksanaan.
5. Fungsi pemeliharaan, suatu usaha atau proses kegiatan untuk mempertahankan kondisi teknis, daya guna dan daya hasil barang inventaris.
6. Fungsi penghapusan, berupa kegiatan – kegiatan dan usaha – usaha pembebasan barang dari pertanggungjawaban yang berlaku, dengan kata lain penghapusan adalah usaha untuk menghapus kekayaan (*assets*) karena kerusakan yang tidak dapat diperbaiki lagi, dinyatakan sudah tua dari segi ekonomis maupun teknis, kelebihan, hilang, susut dan karena hal –hal lain menurut perundang – undangan yang berlaku.
7. Fungsi pengendalian, fungsi merupakan fungsi inti dari pengolahan perlengkapan yang meliputi usaha untuk memonitor dan mengamankan keseluruhan pengelolaan logistik. Dalam fungsi ini diantaranya , terdapat kegiatan – kegiatan pengendalian inventarisasi

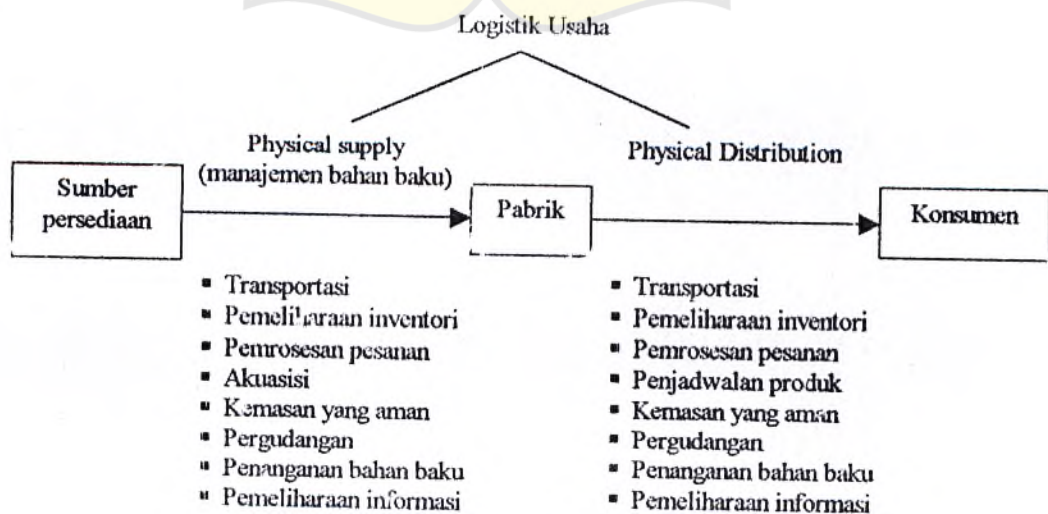
(*inventory control*) dan *expediting* yang merupakan unsur – unsur utamanya.

2.2.1 Logistik Usaha

Istilah logistik paling banyak dikenal untuk kegiatan militer dan kenyataannya paling banyak dipakai dalam literatur mengenai kemiliteran pula. Konsep logistik dalam konteks militer adalah cabang dalam ilmu pengetahuan kemiliteran adalah memperoleh, memelihara dan mengirimkan bahan baku, personel dan fasilitas.

Misi dari Logistik adalah untuk memperoleh barang yang tepat atau jasa pada tempat yang tepat dan dalam kondisi yang sesuai selama membuat kontribusi yang terbesar bagi perusahaan (Ballou, *Business Logistic Management*, 1992,hal 5).

Logistik usaha dibagi menjadi dua yaitu *Physical Supply* dan *Physical Distribution* yang dapat dilihat pada gambar 2.6 (Ballou, *Business Logistic Management*, 1992,hal 7).



Gambar 2.6 Bidang dari logistik pada suatu perusahaan

Manufacturing menambah nilai suatu produk dengan mengubah bahan mentah menjadi sesuatu yang lebih berharga dan berguna. Distribusi menambah nilai tempat (*place value*) dan nilai waktu (*time value*) dengan menempatkan barang jadi dipasar dimana produk tersebut tersedia pada saat konsumen membutuhkannya. *Physical Supply* adalah pergerakan dan penyimpanan barang baku dari supplier ke manufacturing, sedangkan Distribusi fisik (*Physical distribution*) adalah pemindahan barang jadi dari akhir lini produksi kepada para pelanggannya (Taff, Manajemen Transportasi dan Distribusi Fisis, 1988, hal 7).

Aktivitas – aktivitas dalam logistik usaha dibagi menjadi dua yaitu *key activities* (kegiatan utama) dan *support activities* (kegiatan pendukung) dan juga keputusan berhubungan dengan setiap aktivitas, (Ballou, *Bussiness Logistic Management*, 1992 hal 7 – 8).

Key activities, terdiri dari aktivitas sebagai berikut :

1. Ukuran pelayanan konsumen, bekerjasama dengan pemasaran
 - a. Menentukan kebutuhan dan keinginan dari konsumen untuk logistik dari pelayanan pelanggan.
 - b. Menentukan respon pelanggan terhadap pelayanan yang diberikan
 - c. Membuat level dari pelayanan pelanggan

2. Transportasi, melibatkan
 - a. Penyeleksian model dan pelayanan transportasi, konsolidasi (penggabungan) muatan, penjadwalan kendaraan serta pemilihan peralatan.
 - b. Pemrosesan klaim (tuntutan), jika terjadi keterlambatan pengiriman atau jika ada barang yang rusak.
 - c. mengaudit tarif, agar kita dapat selalu menentukan tarif yang tepat untuk jasa transportasi yang kita berikan.
3. Manajemen Inventori
 - a. Kebijakan persediaan bahan baku dan barang jadi
 - b. Peramalan penjualan jangka pendek
 - c. *Just in time* (JIT) tujuannya adalah menghasilkan produk secara tepat waktu (*seek zero inventory*), Strategi *Push* memindahkan material dan membuat produk dengan cara mendorong material itu sepanjang proses dan *pull* gudang menentukan permintaannya dan memesan ke pabrik.
4. Pemrosesan Pesanan
 - a. Pesanan penjualan – inventori dihubungkan dengan prosedur
 - b. Metode pengiriman informasi pesanan
 - c. Peraturan pemesanan

Support activities, terdiri dari aktivitas sebagai berikut :

1. Pergudangan, melibatkan penentuan tempat, tata ruang persediaan dan perancangan dok (dermaga), konfigurasi gudang, penempatan persediaan
2. Penanganan Bahan Baku, melibatkan pemilihan peralatan, kebijakan penggantian peralatan, prosedur pengambilan pesanan, penyimpanan persediaan dan resuplainnya.
3. Pembelian melibatkan pemilihan sumber persediaan, pemilihan waktu pembelian, kuantitas pembelian.
4. Kemasan bersifat pelindung (*Protective Packaging*), di desain untuk perawatan, penyimpanan, perlindungan dari kerugian dan kerusakan.
5. Bekerja sama dengan bagian produksi untuk menetapkan kuantitas keseluruhan, rangkaian dan waktu memproduksi output.
6. Pemeliharaan Informasi
 - a. Pengumpulan, penyimpanan dan manipulasi informasi
 - b. Analisis data dan prosedur kontrol

Key dan support activities terpisah karena aktivitas tertentu secara umum berada disetiap saluran logistik (*logistic channel*), dan yang lain akan mengambil tempat tergantung pada keadaan, dalam suatu perusahaan. Pada umumnya banyak perusahaan lebih banyak mengatur fungsi pemasaran dan produksi.

2.2.2 Strategi dan Perencanaan Logistik

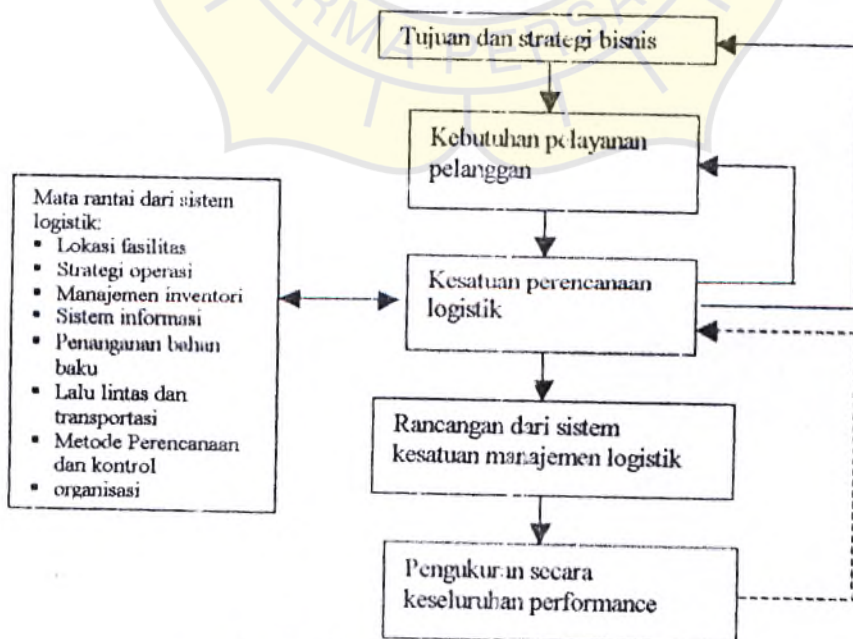
Strategi perusahaan awalnya dibuat dengan menciptakan tujuan dari perusahaan. Selanjutnya adalah menentukan visi, dalam

menentukan visi ada empat komponen dari strategi barang yang harus diperhatikan yaitu: pelanggan, pemasok, pesaing dan perusahaan itu sendiri. Menetapkan kebutuhan, kekuatan, kelemahan, orientasi dan sudut pandang dari setiap komponen ini adalah permulaan lalu kita melakukan *brainstorming* (bertukar pikiran) mana yang dipilih untuk menjadi strategi yang tepat untuk dijadikan hasil akhir dari proses mencari visi. Strategi ini harus diubah menjadi beberapa rencana dengan sudut pandang berupa biaya – biaya perusahaan, kekuatan dan kelemahan finansial, posisi *marketshare*, kekuatan bersaing, keahlian para pekerjanya, lingkungan luar, penyeleksian berasal dari alternatif strategi yang berkembang dari ancaman dan peluang yang ada dihadapan perusahaan. Strategi menjadi lebih spesifik dan proses visi telah selesai. Pemilihan dari strategi logistik dari produk memerlukan proses yang sama dalam membuat strategi perusahaan. Pendekatan yang inovatif dalam membuat strategi logistik dapat memberikan manfaat yang kompetitif. Strategi logistik memiliki tiga tujuan yaitu (Ballou, *Business Logistic Management*, 1992,hal 32):

1. Penurunan biaya, strategi yang bertujuan untuk meminimasi biaya variabel yang terdiri dari pemindahan dan penyimpanan. Strategi yang terbaik biasanya adalah dengan mengevaluasi pilihan tindakan alternatif seperti memilih diantara beberapa lokasi gudang atau memilih diantara model transportasi yang menjadi alternatif. Memaksimumkan keuntungan merupakan tujuan utama.

2. Penurunan modal, strategi yang bertujuan untuk meminimasi tingkat investasi pada sistem logistik. Memaksimumkan pengembalian investasi adalah tujuan dari strategi ini. Pengiriman langsung pada konsumen untuk menghindari pergudangan, memilih gudang umum dibandingkan dengan memiliki gudang sendiri adalah sebagian contoh dari tindakan yang dapat diambil.
3. Peningkatan pelayanan, strategi ini biasanya mengenali keuntungan sebagai salah satu dari pelayanan logistik yang disediakan. Agar efektif, strategi pelayanan berkembang dengan nyata bila ada persaingan.

Setiap mata rantai dari sistem logistik di rencanakan dan diseimbangkan antara yang satu dengan yang lainnya dalam satu kesatuan proses perencanaan logistik. Yang dapat dilihat pada gambar 2.7 (Ibid,hal 34).



Gambar 2.7 Aliran dari perencanaan logistik

Dari gambar 2.7 Setiap mata rantai dari sistem logistik direncanakan dan diseimbangkan antara yang satu dengan yang lainnya dalam suatu proses perencanaan logistik yang tersatu padu, kemudian dilakukan proses audit agar rencana yang dibuat sesuai dengan bagi tujuan dan strategi bisnis dan kebutuhan pelayanan konsumen. Rancangan dari sistem manajemen dan kontrol melengkapi dari siklus perencanaan.

Perencanaan logistik untuk berusaha untuk mencari jawaban dari apa, kapan dan bagaimana dan perencanaan logistik terdiri dari tiga level, yaitu: strategi, taktik dan operasional. Perbedaan utama dari ketiga level ini adalah frekuensi perencanaan. Perencanaan strategi dipertimbangkan untuk jangka panjang, waktunya lebih dari satu tahun. Perencanaan taktik dipertimbangkan untuk jangka waktu menengah, kurang dari satu tahun. Perencanaan operasional adalah pengambilan keputusan untuk jangka waktu pendek, tujuan adalah bagaimana memindahkan produk dengan efektif dan efisien dengan menggunakan strategi terencana saluran logistik. Sebagai contoh area keputusan inventori maka perencanaan strategi adalah lokasi; kebijaksanaan kontrol, sedangkan perencanaan taktik adalah level *safety stock* dan perencanaan operasional adalah pemenuhan pesanan (Ibid, hal 33 – 34). Perencanaan logistik memecahkan empat masalah utama yaitu : level pelayanan konsumen, lokasi fasilitas, keputusan inventori dan keputusan transportasi (Ibid, hal 35 – 36).

1. Level pelayanan pelanggan, sangat mempengaruhi dari rancangan sistem. Pelayanan tingkat rendah memperbolehkan inventori terpusat pada beberapa lokasi dan menggunakan bentuk transportasi yang tidak terlalu mahal, dan untuk tingkat pelayanan yang lebih tinggi biasanya memerlukan hal yang sebaliknya.
2. Pengalokasian fasilitas, Penempatan secara geografis lokasi penyimpanan dan lokasi sumber daya adalah garis besar dari perencanaan logistik. Memperbaiki jumlah, lokasi dan ukuran dari fasilitas dan memenuhi permintaan pasar. Permasalahan dari pengalokasian fasilitas adalah mencakup semua pergerakan produk dan biaya keseluruhan mulai dari produk tersebut dibawa dari pabrik, pedagang, atau dari pelabuhan dagang ke lokasi penyimpanan dan menuju ke lokasi konsumen.
3. Keputusan inventori, lebih tertuju pada pengaturan inventori. Pengalokasian (*push*), inventori di dorong ke lokasi penyimpanan lawan (*pull*) menarik mereka ke lokasi penyimpanan adalah dua strategi yang dapat diterapkan untuk penambahan inventori.
4. Keputusan transportasi, melibatkan pemilihan model, ukuran pengiriman, penentuan tujuan dan penjadwalan. Keputusan ini dipengaruhi oleh kedekatan gudang ke konsumen dan ke pabrik, dan juga mempengaruhi pengalokasian gudang. Level dari inventori juga mempengaruhi keputusan transportasi lewat ukuran pengiriman.

Level pelayanan konsumen, lokasi fasilitas, keputusan inventori dan transportasi saling terkait antara yang satu dengan yang lainnya dan merupakan perencanaan utama karena memberikan pengaruh yang cukup kuat pada profitabilitas yang akan diperoleh perusahaan.

Panduan untuk penilaian dan audit adalah permintaan, pelayanan konsumen, karakteristik produk, biaya logistik dan kebijakan harga (Ibid,hal 40 - 48).

1. Permintaan, tingkat permintaan dan penyebaran secara geografis sangat mempengaruhi konfigurasi jaringan logistik. Perusahaan sering mengalami perkembangan yang tidak seimbang atau penurunan pada satu wilayah dari suatu negara dibanding dengan wilayah lain. Walaupun penambahan atau pengurangan dari fasilitas memang dibutuhkan, sejumlah pengiriman untuk memenuhi permintaan mungkin membutuhkan gudang yang baru atau pabrik yang dialokasikan pada daerah yang sedang berkembang permintaannya sedangkan fasilitas yang berada pada tingkat perkembangan yang rendah yaitu pada titik presentasi yang rendah dalam setahun sebaiknya ditutup.
2. Pelayanan konsumen, diantaranya termasuk tersedianya inventori, kecepatan dalam pengiriman dan kecepatan dalam pemenuhan pesanan dan ketelitian. Ongkos distribusi sangat dipengaruhi oleh pelayanan konsumen yang disediakan.

Level pelayanan konsumen, lokasi fasilitas, keputusan inventori dan transportasi saling terkait antara yang satu dengan yang lainnya dan merupakan perencanaan utama karena memberikan pengaruh yang cukup kuat pada profitabilitas yang akan diperoleh perusahaan.

2.2.3 Keputusan Mengenai Transportasi dan Pemrosesan Pesanan

Transportasi mempunyai peranan penting bagi perindustrian karena produsen mempunyai kepentingan agar barangnya diangkut sampai kepada konsumen tepat waktu, tepat pada tempat yang ditentukan dan barang dalam kondisi yang baik (Salim, Abbas, Manajemen Transportasi, 1993, hal 24).

a. Keputusan Transportasi

Pemilihan model transportasi atau pelayanan yang diberikan beserta dengan model transportasi yang dipilih adalah tergantung dari variasi karakteristik pelayanan diantaranya adalah kecepatan dalam membantu dalam penyelesaian masalah.

Agar dapat mengurangi biaya transportasi dan meningkatkan pelayanan konsumen, kita harus dapat menemukan jalur bagi kendaraan untuk di ikuti dalam suatu jaringan baik itu jalanan, jalur kereta, jalur kapal, penerbangan, sehingga dapat meminimasi waktu atau jarak sering menjadi tujuan dari jawaban permasalahan.

b. Keputusan Pemrosesan Pesanan

Pemrosesan pesanan adalah aktivitas yang mengumpulkan dan merekam data penjualan dari sumber pelanggan, mengirimkan

informasi tersebut ke lokasi dimana pesanan tersebut diproses, dan memilih produk sesuai dengan pesanan untuk persiapan pengiriman. Kunci dari keputusan pemrosesan pesanan melibatkan spesifikasi dari prosedur dari pesanan yang masuk (*order-entry procedur*), pemilihan dari metode pengirimanyaitu dengan pengiriman melalui surat adalah salah satu metode terlambat, sedangkan pengirim informasi elektronik seperti telepon, pertukaran data elektronik dan komunikasi dengan satelit adalah metode yang tercepat, mengatur prioritas dari pemrosesan, prioritas dalam pemenuhan pesanan mungkin akan mempengaruhi kecepatan semua pemenuhan dan peraturannya dan memutuskan metode internal yang paling tepat untuk mengatur pesanan tetap, terbagi – bagi, maupun gabungan (Ibid,hal 508 – 511).

2.2.4 Kontrol Logistik

Proses kontrol adalah suatu bagian yang memonitor perubahan kondisi dengan suatu antisipasi yaitu tindakan korektif yang diperlukan untuk mengembalikan keadaan actual dengan pelaksanaan yang terencana (Ibid,hal 639). Pada sistem logistik, manajer bertujuan untuk mengendalikan aktivitas logistik (transportasi, pergudangan, inventori, penanganan bahan baku, dan pemrosesan pesanan) dengan tujuan pelayanan konsumen dan ongkos aktivitas. Mekanisme kontrol terdiri dari audit dan laporan mengenai sistem pelaksanaan, tujuan dari

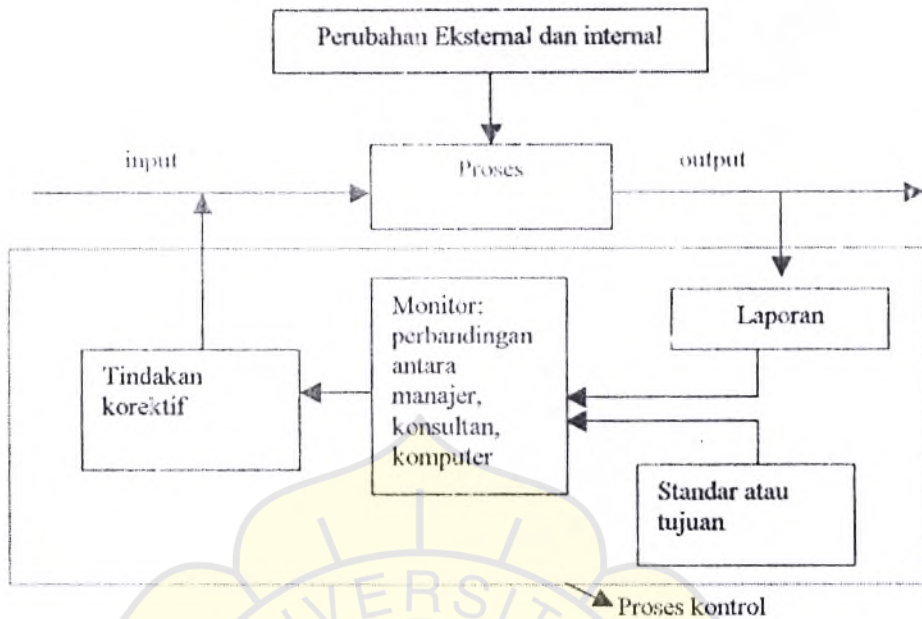
pelaksanaan, tujuan untuk memulai tindakan korektif, yang biasanya ada pada manajer logistik (Ibid,hal 639).

Fungsi kontrol memerlukan standar untuk dibandingkan dengan aktivitas logistik. Manajer, konsultan dan program komputer berusaha untuk mencocokkan pelaksanaan proses dengan standarnya. Yang menjadi standarnya adalah anggaran belanja, target pelayanan konsumen dan kontribusi bagi keuntungan (Ibid,hal 640).

Monitor adalah urat saraf dari sistem kontrol. Ia menerima informasi mengenai pelaksanaan proses, membandingkannya dengan tujuan dan mengajukan tindakan korektif. Informasi dari monitor biasanya berupa laporan berkala dan audit. Informasi seperti itu biasanya berisi mengenai status inventori, pemanfaatan sumber, biaya aktivitas dan tingkat pelayanan konsumen. Monitor dari sistem adalah manajer, konsultan, program komputer. Monitorlah yang menafsirkan dan membandingkan laporan pelaksanaan dengan tujuan aktivitas. Dialah yang memutuskan apakah pelaksanaan keluar dari kontrol dan memilih langkah korektif yang harus diambil agar aktivitas dapat bekerja dalam kontrol (Ibid,hal 640 - 641).

2.2.4.1 Tipe Sistem Kontrol

Sistem kontrol itu bermacam – macam rancangannya. Sistem kontrol di kategorikan secara umum antara lain adalah tipe *open-loop*, *close-loop*, *modified feedback* (Ibid, hal 641 - 645), hal 45. Proses kontrol logistik dapat dilihat pada gambar 2.8, hal 39.



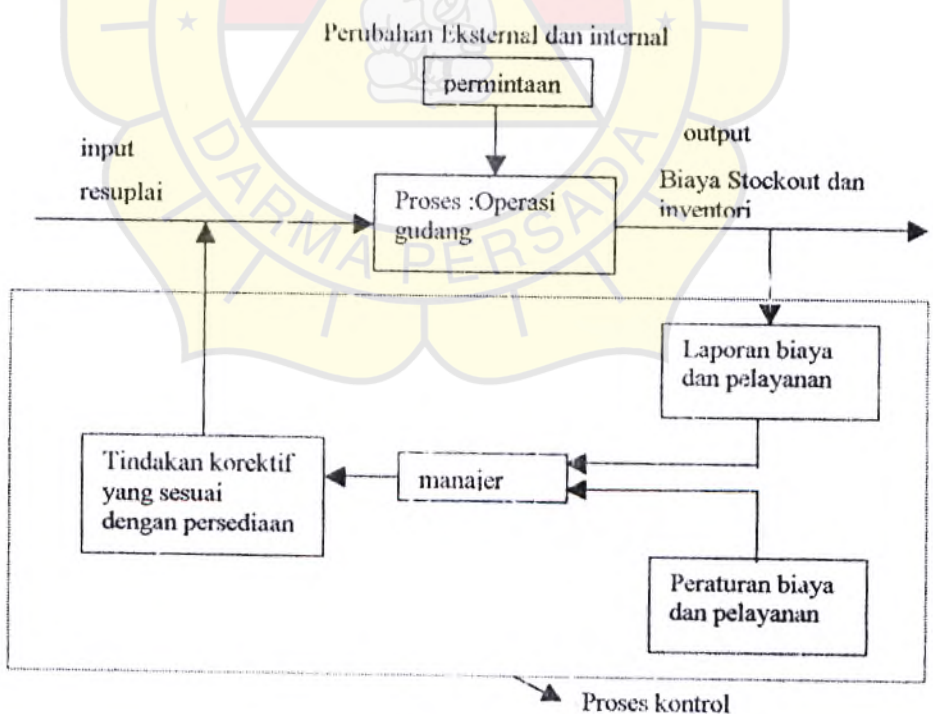
Gambar 2.8 Proses kontrol logistik

Dari gambar 2.8 dapat disimpulkan bahwa proses kontrol dari output dibuat laporan lalu diukur dengan standar yang dilakukan oleh manajer, konsultan dan komputer tergantung sistem kontrol yang dipilih, lalu dilanjutkan dengan mengambil tindakan korektif bila laporan tersebut tidak sesuai dengan standar untuk diambil tindakan korektif.

Sistem kontrol dapat dilihat dibawah ini:

1. Sistem *open-loop*, Sistem yang paling umum dipakai dalam mengontrol aktivitas logistik adalah sistem *open-loop*. Manfaat dari sistem *open-loop* adalah campurtangan manusia antara tindakan dan membandingkan pelaksanaan aktual dengan pelaksanaan yang diinginkan dan tindakan untuk mengurangi kesalahan dalam proses. Manajer harus campurtangan dalam hal positif sebelum berbagai tindakan korektif dilakukan. Karena itu disebut *open* (terbuka).

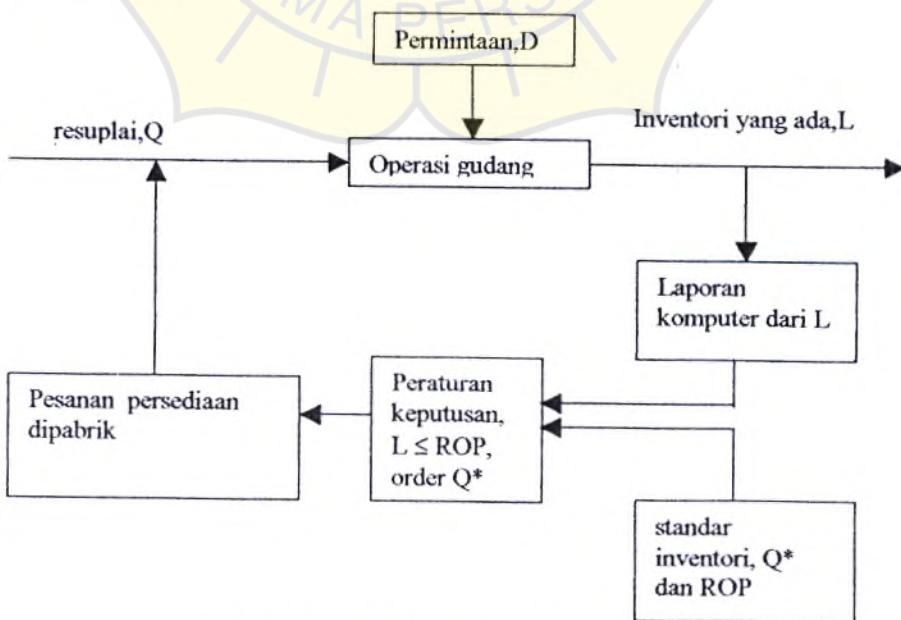
Kelebihan dari sistem open-loop adalah fleksibel dan rendahnya biaya initial (*initial cost*). Manajer atas kebijaksanaannya, bisa menentukan tipe dari informasi yang dibutuhkan, Toleransi kesalahan yang bisa diterima dalam waktu tertentu dan bentuk dari tindakan korektif. Fleksibilitas ini terkadang menguntungkan ketika tujuan, rencana dan pengaruh lingkungan adalah subjek yang menyebabkan perubahan dan ketika prosedur kontrol otomatis mahal dan memberatkan. Sekarang ini, aktivitas logistik tunggal beserta fungsinya secara keseluruhan ada dibawah sistem kontrol open-loop. Sebagai contoh adalah sistem kontrol *open loop* untuk persediaan yang dapat dilihat pada gambar 2.9.



Gambar 2.9 Sistem kontrol *open-loop*

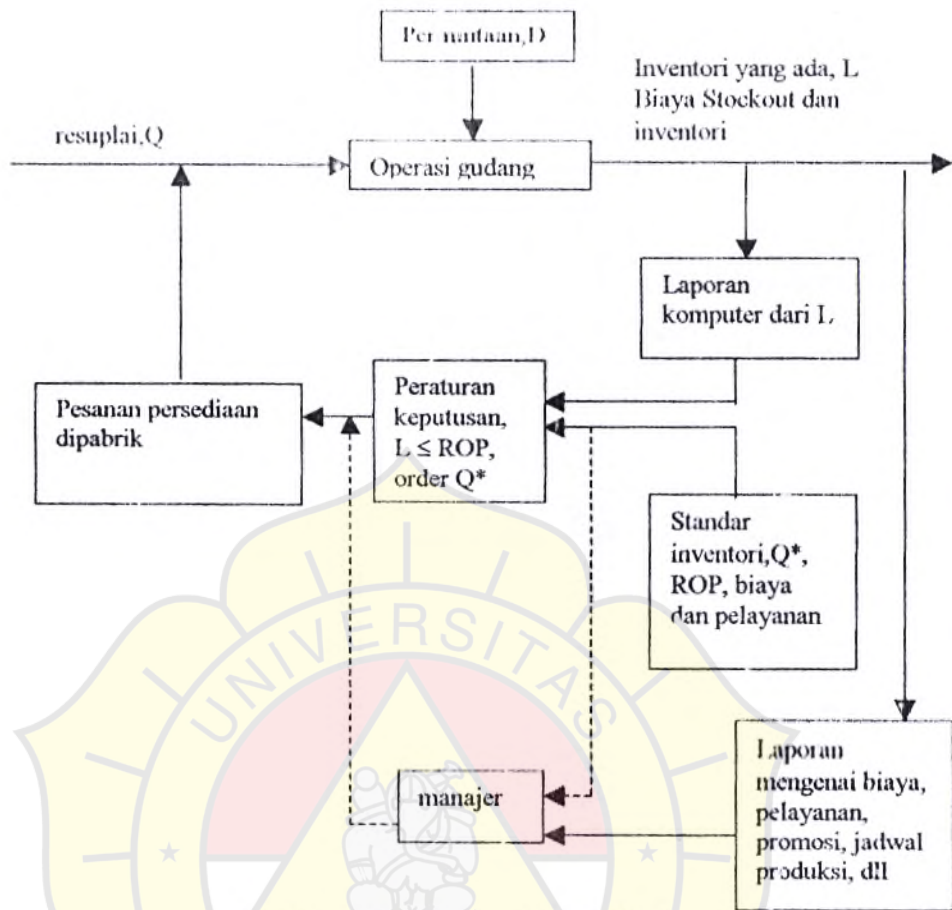
2. Sistem *close-loop*, telah banyak usaha yang telah dilakukan untuk mengurangi campurtangan manusia dalam proses kontrol. Dimana lebih dipusatkan pada proses fisik seperti mengontrol temperatur, voltase, tekanan, kecepatan dan posisi. Peralatan kontrol adalah seperti sistem kontrol umpan balik otomatis, pengatur dan pengontrol. Saat ini yang sedang populer adalah kontrol inventori otomatis.

Pengontrolan aktivitas logistik, peraturan keputusan sebagai pengganti manajer dalam sistem *close-loop*. Peraturan keputusan bertindak sebagai manajer yang mengamati kesalahan dalam pelaksanaan. Karena manajer bisa dipindahkan dari proses kontrol dan kontrol akan diatur oleh peraturan keputusan, hal itu yang menyebabkan sistem ini disebut *close* (tertutup). Sebagai contoh adalah sistem kontrol loop untuk persediaan, yang dapat dilihat pada gambar 2.10 (Ibid,hal 643).



Gambar 2.10 Sistem kontrol *close-loop*

3. Sistem kontrol yang sudah dimodifikasi (*modified control*), manajer enggan untuk mengubah kontrol yang luas dari aktivitas atau kelompok aktivitas menjadi suatu peraturan keputusan. Pengaruh lingkungan tidak dapat ditebak untuk menantikan sistem kontrol otomatis dapat akan sesuai untuk sepanjang waktu. Manajer juga mempunyai kecurigaan terhadap komputer dan model matematik. Kombinasi dari sistem *open-loop*, *close-loop* disebut sistem kontrol modifikasi, yang nyatanya adalah sistem yang paling sering dipakai untuk kontrol sistem logistik. Pada sistem kontrol modifikasi, manajer bisa mengganti peraturan keputusan. Manajer di sistem kontrol modifikasi tidak hanya menambahkan fleksibilitas dan ruang lingkup bagi sistem tetap juga bertindak sebagai katup pengaman ketika sistem otomatis berhenti. Sebagai contoh adalah sistem kontrol untuk persediaan dapat dilihat pada gambar 2.11 hal 43 (Ibid,hal 643).



Gambar 2.11 Sistem kontrol modifikasi

2.3 Peramalan

Peramalan atau *Forecasting* adalah alat bantu untuk melakukan suatu perencanaan yang efektif dan efisien. Semakin lama kebutuhan akan peramalan makin bertambah, Karena manajemen selalu berusaha untuk menurunkan tingkat ketidakpastian dan melakukan pendekatan ilmiah. Setelah data yang telah diperoleh diplot, dari data tersebut dapat diketahui metode apa yang cocok digunakan untuk menentukan metode peramalannya (Gaspersz, Vincent, " *Production Planning and Inventory*

Control Berdasarkan Pendekatan Sistem MRP II dan JIT Menuju Manufakturing 21 “,1998, hal).

2.3.1 Metode *Linier Regresi*

Dalam metode regresi, suatu model perlu dispesifikasikan sebelum dilakukan pengumpulan data dan analisisnya. Linier Regresi, secara matematis dinyatakan sebagai berikut :

menghitung nilai peramalan dengan fungsi peramalan $= a + b \cdot t$

dimana : t = waktu yang diramalkan

$$b = \frac{[N \cdot \sum t y_t - \sum y_t \cdot \sum t]}{[N \cdot \sum t^2 - (\sum t)^2]}$$

$$a = \frac{[\sum y_t - b \cdot \sum t]}{N}$$

2.3.2 Metode *Single Exponential Smoothing*

Metode ini sebenarnya perkembangan dari metode *average* sederhana. Di dalam metode *Exponential smoothing* nilai $1/n$ diganti dengan α , sehingga rumus peramalannya menjadi :

$$\text{dimana : } S_{t+1} = \alpha \cdot y(t) + (1 - \alpha) \cdot S_t$$

Kalau di dalam metoda moving avarage nilai $\alpha = 1/n$, tetapi dalam metode *exponential smoothing* nilai α bisa ditentukan secara bebas, yang bisa mengurangi *forecast error*. Besarnya antara 0 dan 1. Kalau nilai α mendekati 1 berarti data terakhir lebih diperhatikan daripada data-data sebelumnya.

2.3.3 Metode *Single Exponential Average*

Cara membuat peramalan dengan metode *single moving average* sangat sederhana. Andaikan kita menggunakan cara 3 bulan *moving average* maka peramalan suatu bulan sebesar rata – rata 3 bulan sebelumnya.

$$\text{dimana } S_{t+1} = \frac{y_t + y_{t-1} + \dots + y_{t-n+1}}{M}$$

Dengan : S_{t+1} = peramalan untuk periode $t + 1$

y_t = data aktual

M = jangka waktu *moving average*

2.3.4 Mengukur Akurasi Hasil Peramalan Kuantitatif

Ukuran akurasi hasil peramalan yang merupakan ukuran kesalahan peramalan merupakan ukuran tentang tingkat perbedaan antara hasil peramalan dengan hasil yang sebenarnya terjadi. Alat pengukuran yang dipakai adalah MSE (*Mean Square Error*) dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. Secara matematis, MSE dirumuskan sebagai berikut ;

$$\text{MSE} = \frac{\sum [y_t - y_{t-1}]^2}{N}$$

2.4 Pengendalian Distribusi dan Persediaan

Waktu dan tempat memiliki nilai. Tujuan dari manajemen distribusi persediaan adalah untuk memiliki persediaan (inventori) pada

tempat yang tepat dan waktu yang tepat dan dengan biaya yang sesuai. Jadi secara singkat, tujuannya adalah untuk dapat meningkatkan pelayanan pada pelanggan baik pada atau dibawah jumlah biaya tertentu (Fogarthy, Production and Inventory Management, 1991, hal 305).

Keputusan distribusi dipengaruhi oleh:

1. Fasilitas
2. Transportasi
3. Investasi persediaan (*inventory*)
4. Berapa sering mengalami stockout (*stockout frequency*)
5. Manufaktur
6. Komunikasi dan proses data

2.4.1 Sistem distribusi Persediaan

Tujuannya adalah untuk menentukan lokasi dari pusat distribusi, menentukan produk apa yang harus di stock di setiap lokasi, bagaimana mengisi kembali (stock) pada setiap pusat distribusi. Sistem distribusi persediaan bisa diklasifikasikan menjadi dua yaitu *pull* atau *push system*. Pada *pull system*, setiap pusat distribusi yang menentukan sendiri apa yang dibutuhkan dan memesan kebutuhannya sendiri pada sumbernya (menarik inventori sendiri). Pada *push system*, induk dari pusat distribusi yang menentukan kebutuhan setiap lokasi dan mengirimkan kebutuhan atau pesanan melalui jaringan (mendorong inventori ke pusat lokal), (Tersine, Principles of inventory and material management, 1998, hal 428).

2.4.2 Perencanaan Fase Waktu Titik Pemesanan

Fase Waktu (*Time – phasing*) adalah penjadwalan dari kebutuhan inventori dan pengisian kembali yang berdasarkan tanggal yang ditentukan pada jangka waktu yang spesifik (Ibid, hal 430). *Time – phasing* lebih focus pada manajemen aliran stock. Ia merubah keputusan pengisian kembali dari kuantitas ke dimensi waktu. Dengan TPOP kita dapat menempatkan pesanan berdasarkan masa tenggang (*lead time*) nya.

Rumus dari TPOP sederhana, menggunakan peramalan dari item secara langsung sebagai *gross requirements*. Ketika kuantitas net requirements diproyeksikan jatuh dibawah *safety stock*, maka *planned receipts* dijadwalkan, yaitu :

1. *Gross Requirement* berdasarkan hasil peramalan yang telah dilakukan.
2. *Planned Receipts* berapa jumlah yang akan dipesan, jika jumlah *project on hand* pada tanggal yang bersangkutan \leq *gross requirement*.
3. *Project on hand* yaitu (*Project on hand sebelumnya + planned receipts*) – (*gross requirements*).
4. *Planned orders*, kapan akan mengadakan pemesanan berdasarkan *lead time*.

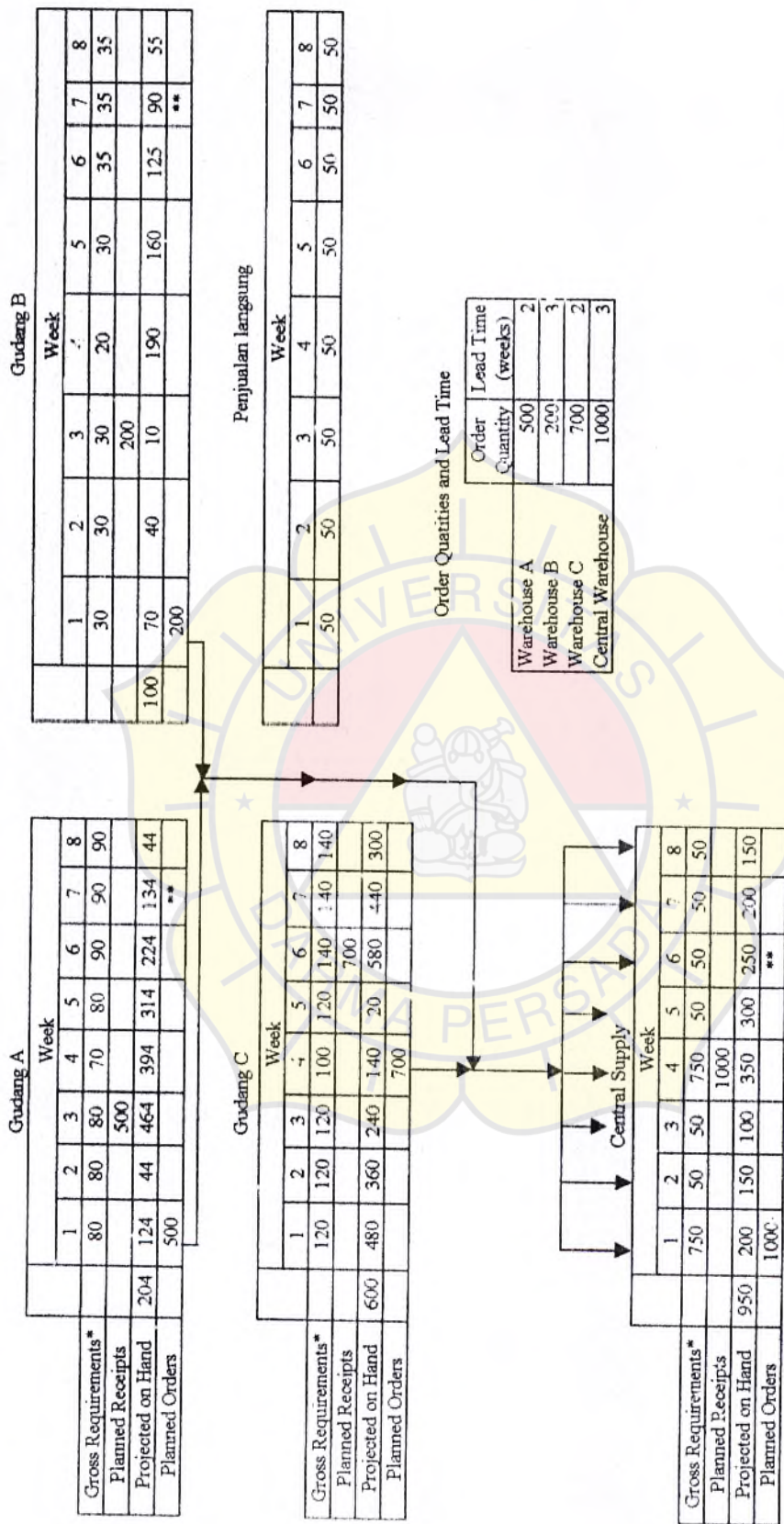
2.4.3 Perencanaan Kebutuhan Distribusi

Perencanaan kebutuhan distribusi adalah aplikasi dari logika MRP untuk distribusi inventori. DRP menggunakan logika TPOP untuk menentukan penambahan kembali kebutuhan jaringan, sementara MRP menggunakan TPOP untuk pemasangan dan produksi komponen pada *bill of material* pada suatu jaringan di perusahaan. Pada DRP produksi dan perencanaan distribusi bersama - sama menentukan *aggregate time - phased net requirement* pada titik sama pada aliran material sebagai jadwal produksi induk (MPS). Yang dapat dilihat pada gambar 2.12, hal 58 (Fogarthy, Production and Inventory Management, 1991, hal 312).

Manfaat dari sistem DRP memberikan informasi yang dibutuhkan oleh distribusi dan manajemen manufaktur agar dapat secara efektif mengalokasikan inventori dan kapasitas produksi, untuk meningkatkan pelayanan pelanggan dan untuk menurunkan penanaman inventori (Fogarthy, Production and Inventory Management, 1991, hal 313).

2.4.4 Pengalokasian Pembagian Rata (*Fair Share*)

Sistem *pull* tepat ketika bahan baku dan kapasitas penuh dan dengan sedikit pembatasan pada fleksibilitas dan suplai. *Sistem push* tepat ketika bahan baku atau kapasitas berada pada suplai yang pendek sehingga pengalokasiannya harus dibuat terpusat agar pelaksanaan secara keseluruhan optimum. DRP adalah tepat untuk sistem *pull* dimana TPOP dibuat di pusat distribusi. Sistem *pull* yang terbaru mengantisipasi



Ketika minggu 9 dan 10 ditentukan, planned orders akan terjadi pada minggu ke 7 untuk gudang A dan B dan minggu ke 9 untuk gudang C dan minggu ke 6 untuk gudang pusat.

Gambar 2.12 Distribution Requirement Planning

permintaan yang akan datang sedangkan Sistem *pull* tradisional hanya bereaksi terhadap permintaan yang akan datang. Dengan memodifikasi DRP, memungkinkan untuk membuat sistem *push* berdasarkan pada pengalokasian *fair share*. Walaupun DRP adalah sistem *pull* dan pengalokasian *fair share* adalah sistem *push*, keduanya adalah sistem *time – phased* yang bisa mengantisipasi permintaan.

Pengalokasian *fair share*, dalam memenuhi kebutuhan yang penting, harus mempunyai informasi yang akurat dan tepat waktunya mengenai status stock pada setiap lokasi. Nyatanya, pengalokasian menunggu detik – detik terakhir sebelum memutuskan ukuran pengiriman. Daripada mematokkan persediaan kita berdasarkan *planned orders* di pusat distribusi lokal (seperti DRP), dialokasikan *on-hand* inventori berdasarkan keseluruhan *net requirements* jaringan (Tersine, Principles of inventory and material management, 1998, hal 438). Perbandingan antara DRP dengan pengalokasian *fair share* dapat dilihat pada tabel 2.1, hal 60.

Tabel 2.1 perbandingan antara DRP dan pengalokasian *fair share*

Faktor	DRP	<i>fair share</i>
peramalan	lokal	lokal
penambahan sistem	time-phased pull terbaru	time-phased Push
jumlah ukuran	teralokasi (tujuan)	terpusat (sumber)
kuantitas pengiriman	planned orders releases	pengalokasian <i>fair share</i>
sudut pandang	planned orders releases	net requirements

2.5 Model – Model Reorder Point

ROP atau biasa disebut dengan batas/titik jumlah pemesanan kembali termasuk permintaan yang diinginkan atau dibutuhkan selama masa tenggang, misalnya suatu tambahan/ekstra stok (Rangkuti, Manajemen Persediaan, 2000, Hal 91).

Safety stock tujuannya untuk menentukan berapa besar stock yang dibutuhkan selama masa tenggang untuk memenuhi besarnya permintaan. *Safety stock* ini sama dengan persediaan pengaman (Ibid, Hal 92).

$ROP = \text{permintaan yang diharapkan} + \text{safety stock}$

Service level, sebagaimana yang kita ketahui, apabila kita mengalokasikan *safety stock* dalam jumlah besar akan membutuhkan biaya yang cukup besar pula. Seorang manajer harus mempertimbangkan secara hati – hati apakah biaya yang dikeluarkan untuk penyimpanan sebanding dengan resiko kehilangan akibat kehabisan persediaan. Siklus pemesanan dari tingkat pelayanan dapat dihitung sebagai probabilitas suatu permintaan yang tidak melebihi suplai selama masa tenggang (misalnya jumlah permintaan harus dapat mencukupi untuk memenuhi besarnya permintaan. Karena itu tingkat pelayanan disebut 95% artinya bahwa probabilitas 95% dari permintaan tersebut tidak akan melebihi dari permintaan selama periode masa tenggang. Dengan kata lain permintaan akan terpenuhi dalam 95%.

Risiko kehilangan biaya berkaitan erat dengan tingkat pelayanan. Tingkat pelayanan pelanggan sebesar 95% menunjukkan bahwa resiko kehilangan persediaan sebesar 5%. Secara umum :

$$\text{Tingkat pelayanan} = 100\% - \text{Resiko kehilangan stock}$$

Jumlah safety stock yang sesuai dalam kondisi tertentu sangat tergantung pada faktor – faktor sebagai berikut :

1. Rata – rata tingkat permintaan dan rata – rata masa tenggang
2. Variabilitas permintaan dan masa tenggang
3. Keinginan tingkat pelayanan yang diberikan

Untuk tingkat pelayanan dari siklus pemesanan, semakin besar safety stock harus lebih banyak sehingga dapat memenuhi tingkat pelayanan yang diinginkan. Dengan kata lain, dengan berbagai variasi terhadap tingkat permintaan dan masa tenggang. Dapat mencapai peningkatan tingkat pelayanan sehingga dapat merefleksikan biaya kehilangan penjualan (misalnya kehilangan penjualan, ketidaksesuaian dengan keinginan konsumen). Atau dapat juga diakibatkan oleh adanya kebijaksanaan misalnya, keinginan manajer untuk memberikan tingkat pelayanan tertentu untuk jenis barang tertentu.

Notasi yang dipakai :

d : Tingkat permintaan konstan

\bar{d} : Rata – rata tingkat permintaan

σd : Standar deviasi dari tingkat permintaan atau derajat kesalahan peramalan

LT : Masa tenggang (*lead time*) konstan

\overline{LT} : Rata – rata masa tenggang

σ_{LT} : Standar deviasi dari *lead time*

Model – model Reorder Point (Rangkuti, Manajemen Persediaan, 2000, Hal 93 - 96).

1. Jumlah permintaan maupun masa tenggang adalah konstan, dalam model ini baik besarnya permintaan maupun masa tenggang konstan, sehingga tidak ada penambahan persediaan.

$$ROP = \text{kebutuhan} \times LT$$

2. Jumlah permintaan adalah variabel sedangkan masa tenggang adalah konstan, model ini memiliki asumsi bahwa selama periode lead time atau masa tenggang, tidak tergantung pada permintaan harian yang digambarkan melalui suatu distribusi normal.

$$\begin{aligned} ROP &= \text{besarnya permintaan yang} && + \text{safety stock} \\ &\text{diharapkan selama masa tenggang} \\ &= \overline{d} LT + Z \sqrt{LT} (\sigma d) \end{aligned}$$

3. Jumlah permintaan adalah konstan sedangkan masa tenggang adalah variabel, lead time pada kondisi distribusi normal, diharapkan permintaan selama masa lead time pada kondisi normal, tetapi variannya tidak mencakup perhitungan atau penjualan varian – varian pada model sebelumnya.

$$ROP = \overline{d} LT + z d \sigma_{LT}$$

4. Jumlah permintaan maupun masa tenggang adalah variabel, dalam model ini besarnya permintaan dan masa tenggang merupakan variabel (dapat berubah - ubah) sesuai dengan perubahan masa tenggang.

$$ROP = d (LT) + \sqrt{LT \sigma d^2 + d^2 \sigma LT^2}$$

2.6 Gas Industri

Gas industri mempunyai peranan penting dalam perekonomian kita, beberapa diantaranya adalah bahan baku dalam proses produksi.

2.6.1 Gas Oksigen

Oksigen pada temperatur dan tekanan atmosferik adalah gas yang tidak berwarna dan berasa, sedikit lebih berat daripada udara. Oksigen bergabung secara kimiawi dengan sebagian besar elemen dalam suatu bentuk atau lainnya yang menjadikannya memiliki persentasi besar dalam berat bumi.

Pada tekanan atmosfer, oksigen mendidih pada -183°C (90 K). Berat molekul adalah 32. Oksigen diperlukan dalam pembakaran dan jika ditemui oksigen dalam konsentrasi yang lebih besar daripada konsentrasinya dalam udara (sekitar 21%) segala sesuatu yang lebih mudah terbakar lebih mudah, akibatnya semua peralatan untuk *oxygen service* harus bebas dari minyak dan material harus kompatibel dengan oksigen.

berat dari udara. Titik didih pada tekanan atmosfer adalah -186°C (87 K) yang sangat dekat dengan titik didih oksigen. Argon membeku pada -189°C (84 K), sehingga argon memiliki rentang temperatur yang sangat sempit sebagai *liquid*. Seperti nitrogen, argon tidak mendukung pembakaran.

Titik beku argon berada diatas titik didih oksigen, karenanya sangat mungkin argon membeku dalam *plant*. Perhatian harus diberikan untuk tidak mendinginkan argon hingga kondisi *subcool* yang menyebabkan penyumbatan dalam *pl-nt*. Argon banyak digunakan dalam proses metalurgi untuk *shielding gas* dalam pengelasan logam, seperti alumnium dan *stainless steel*, dan sebagai bahan pengisi bola lampu.

Gas oksigen paling banyak digunakan dalam industri baja untuk memotong dan mengelas. Selain itu gas oksigen juga banyak digunakan untuk pernafasan, pembakaran, dll.

2.6.2 Gas Nitrogen

Komponen utama udara adalah nitrogen yang memiliki sifat – sifat fisik sangat dekat oksigen sehingga menyulitkan dalam proses pemisahan oksigen dari nitrogen. Nitrogen tidak mendukung pembakaran dan jika seseorang dalam keadaan lingkungan yang kaya akan nitrogen akan sangat cepat kehilangan kesadaran dan dapat meninggal dunia.

Nitrogen pada tekanan atmosferik adalah gas yang tidak berwarna, tidak berasa dan bila tercairkan nitrogen 19% lebih ringan dari air. Titik didih pada tekanan atmosferik adalah -196°C (77 K). Berat molekulnya adalah 28.013.

Liquid nitrogen memiliki potensi menimbulkan bahaya. Pada kontainer yang terbuka nitrogen cair dapat mengkondensasi campuran udara yang mengandung sekitar 50% oksigen. Oksigen cair yang terbentuk dapat menimbulkan ledakan, sehingga nitrogen cair harus dijaga, baik dalam penyimpanan maupun pengalirannya untuk tidak kontak dengan udara luar.

2.6.3 Gas Argon

Argon adalah suatu gas inert. Pada temperatur dan tekanan atmosferik, argon tidak berwarna, tidak berasa, kira – kira 38% lebih