

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Pengertian Pemeliharaan

Pemeliharaan adalah semua kegiatan yang dibutuhkan untuk mempertahankan suatu mesin, benda atau peralatan agar tetap dalam kondisi siap beroperasi, dan jika terjadi kerusakan maka diusahakan agar mesin atau peralatan tersebut dapat dikembalikan pada kondisi yang baik. (Corder A:1992:1)

Pemeliharaan merupakan suatu fungsi yang penting dalam suatu perusahaan, terutama bagi perusahaan yang bergerak dalam bidang industri. Tetapi pernyataan ini tidak berarti bahwa pada perusahaan-perusahaan yang bergerak diluar bidang industri tidak perlu melaksanakan kegiatan pemeliharaan, bahkan dalam perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa, kegiatan pemeliharaan atau perbaikan memegang peranan yang penting.

Pemeliharaan didefinisikan sebagai suatu kombinasi dari setiap tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang atau untuk memperbaikinya sampai suatu kondisi yang bisa diterima. (Antony Coerder). Berdasarkan definisi tersebut diatas dapat disimpulkan bahwa kegiatan pemeliharaan adalah meliputi kegiatan pencegahan dan perbaikan terhadap suatu mesin/peralatan yang digunakan.

Dengan adanya kegiatan pemeliharaan maka kesiapan fasilitas dapat terjamin karena kemungkinan-kemungkinan kemacetan/kerusakan yang disebabkan tidak baiknya kondisi mesin/peralatan telah hilang atau berkurang, sehingga proses produksi dapat berjalan dengan lancar seperti yang direncanakan dalam penjadwalan. Jadi kegiatan pemeliharaan atau pemeliharaan benar-benar mempunyai peranan yang sangat penting dan menentukan dalam kegiatan dalam perusahaan, yang menyangkut masalah kelancaran atau kemacetan produksi.

Sedangkan pengertian pemeliharaan menurut H.A. Harding (1989) Pemeliharaan adalah pekerjaan yang dilaksanakan untuk mempertahankan atau memulihkan kembali setiap fasilitas.

Dalam menjalankan pemeliharaan ini, hal yang penting adalah membuat program yang teratur dan tetap untuk memelihara peralatan produksi. Dengan adanya waktu yang telah ditentukan secara teratur, yang dimaksudkan sebagai upaya pencegahan terhadap kerusakan mesin-mesin. Diharapkan dengan pemeliharaan yang teratur kerusakan dapat dicegah dan secara tidak langsung dapat memperpanjang umur teknis mesin.

Pemeliharaan merujuk pada standar yang ditentukan oleh organisasi yang melakukan pemeliharaan. Hal ini berbeda dari satu organisasi dengan yang lain, tergantung keadaan industrinya dan sepadan dengan nilai yang ditetapkan berdasar standar yang diperlukan.

Misalnya pemeliharaan mesin pesawat terbang akan dilakukan menurut standar yang lebih tinggi dari pada, misalnya, bengkel kontraktor disuatu bangunan kecil dilapangan. Kadang-kadang standar pemeliharaan yang diperlukan juga ditetapkan oleh peraturan perundang-undangan dan harus ditaati.

2.1.1. Tujuan Pemeliharaan

Aspek pemeliharaan merupakan salah satu faktor penting yang menunjang kelancaran proses produksi kerana pemeliharaan mempunyai tujuan utama sebagai berikut :(Corder A:1992:3)

1. Untuk menjamin keselamatan orang yang menggunakan sarana tersebut.
2. Untuk memperpanjang usia kegunaan asset (yaitu setiap bagian dari suatu tempat kerja, bangunan dan isinya). Hal ini penting terutama dinegara berkembang karena kurangnya sumber daya modal untuk penggantian. Dinegara-negara maju kadang-kadang lebih menguntungkan untuk 'mengganti' dari pada 'memelihara.'
3. Untuk menjamin ketersediaan optimum peralatan yang dipasang untuk produksi (atau jasa) dan mendapatkan laba investasi maksimum yang mungkin.
4. Untuk menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu, misalnya unit

cadangan, unit pemadam kebakaran dan penyelamat, dan sebagainya.

5. Untuk mengurangi waktu menganggur akibat peralatan rusak.

Kerja pemeliharaan bisa terencana ataupun tak terencana. Hanya ada satu bentuk pemeliharaan tak terencana, yaitu pemeliharaan darurat, yang didefinisikan sebagai pemeliharaan dimana perlu segera dilaksanakan tindakan untuk mencegah akibat yang serius, misalnya hilangnya produksi, kerusakan besar pada peralatan, atau untuk keselamatan kerja.

Pemeliharaan terencana dibagi menjadi dua aktifitas utama, pencegahan dan korektif. Bagian utama dari *pemeliharaan pencegahan* meliputi pemeriksaan yang berdasar pada 'lihat, rasakan dan dengarkan' dan penyetelan minor pada selang waktu yang lebih ditentukan serta penggantian komponen minor yang ditemukan perlu diganti pada saat pemeriksaan. *Pemeliharaan korektif* meliputi reparasi minor, terutama untuk rencana jangka pendek, yang mungkin timbul di antara pemeriksaan, juga overhaul terencana misalnya overhaul tahunan atau dua tahunan, suatu perluasan yang direncanakan dalam rincian untuk jangka panjang sebagai hasil pemeriksaan pencegahan.

2.1.2. Kegiatan Pemeliharaan

Kegiatan pemeliharaan dapat berupa tindakan :

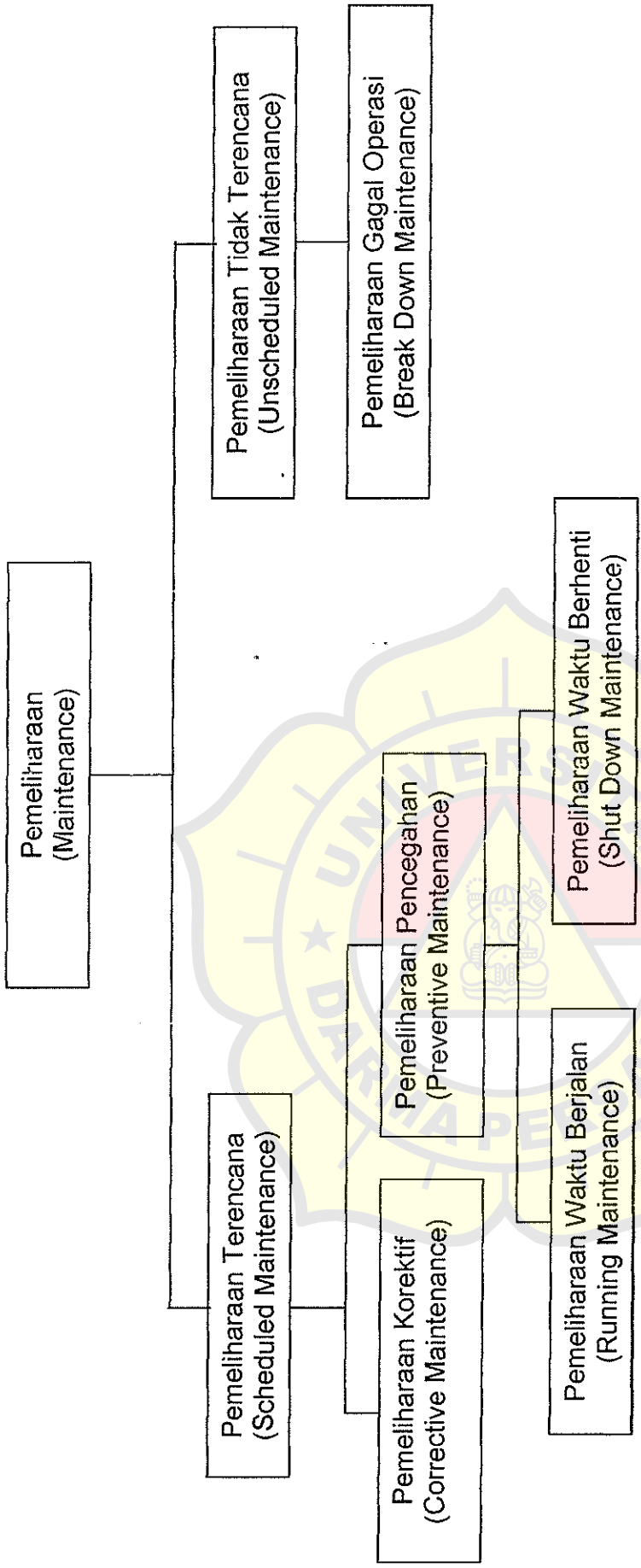
1. Pemeriksaan, yaitu tindakan yang ditujukan terhadap fasilitas produksi untuk memastikan keadaannya memenuhi persyaratan yang diinginkan
2. Servis, yaitu untuk menjaga keberadaan fasilitas produksi yang biasanya telah diatur dalam buku petunjuk pengoperasian.
3. Penggantian komponen, yaitu tindakan melakukan penggantian komponen yang sudah tidak dapat berfungsi dengan baik.
4. Pertawatan atau turun mesin, yaitu tindakan melakukan perbaikan secara cermat serta melakukan suatu penyetelan ulang fasilitas mesin kendaraan.

2.1.3. Bentuk Kegiatan Pemeliharaan

Secara umum ditinjau dari waktu pelaksanaan kegiatan, pemeliharaan terbagi menjadi dua yaitu :

1. Pemeliharaan tidak terencana (Unscheduled Maintenance).
2. Pemeliharaan terencana (Scheduled Maintenance).

Kedua penggolongan tersebut masih terbagi menjadi beberapa metode pelaksanaannya. Hubungan antara berbagai bentuk pemeliharaan dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1. Hubungan antara berbagai bentuk pemeliharaan

1. Pemeliharaan Tidak Terencana

Pemeliharaan tak terencana didefinisikan sebagai pemeliharaan yang perlu segera dilakukan untuk mencegah akibat yang serius. Pemeliharaan tak terencana mempunyai derajat desakan yang sangat positif untuk mengatasi suatu keadaan yang berbahaya dan berguna untuk mengembalikan produksi kepada kondisi normal. (B.H. Walley)

Pekerjaan memperbaiki kerusakan hampir selalu memakan biaya lebih banyak dari pada pekerjaan pencegahan. Rusaknya mesin dapat menyebabkan biaya terbesar yaitu biaya akibat berhenti beroperasi karena perbaikan. Perbaikan/reparasi mesin akan menghentikan aktifitas produksi selama beberapa saat, para pekerja dan mesin-mesin menganggur, produksi hilang dan permintaan tidak dapat dipenuhi sesuai jadwal.

2. Pemeliharaan Terencana

Pemeliharaan terencana merupakan pemeliharaan yang diorganisasikan dan dilakukan dengan pemikiran ke masa depan, pengendalian dan pencatatan sesuai dengan rencana yang telah ditentukan sebelumnya.

2.1.4. Jenis-jenis Pemeliharaan

Secara umum pemeliharaan terencana terbagi menjadi dua kegiatan, yaitu: (Sofyan Assauri)

1. Pemeliharaan Pencegahan (Preventive Maintenance)

Pemeliharaan pencegahan (Preventive Maintenance) adalah kegiatan pemeliharaan yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan-kerusakan yang tidak terduga dan menemukan kondisi atau keadaan yang dapat menyebabkan fasilitas produksi mengalami kerusakan pada waktu digunakan dalam proses produksi.

Pemeliharaan pencegahan (Preventive Maintenance) sangat penting karena kegunaannya yang sangat efektif di dalam menghadapi fasilitas-fasilitas produksi yang termasuk kedalam golongan "critical unit". Sebuah fasilitas atau peralatan produksi akan termasuk dalam golongan "critical unit" apabila :

- Kerusakan fasilitas atau peralatan tersebut akan membahayakan kesehatan atau keselamatan para pekerja.
- Kerusakan fasilitas ini akan mempengaruhi kualitas dari produk yang dihasilkan.
- Kerusakan fasilitas tersebut akan menyebabkan kemacetan seluruh proses produksi.
- Modal yang ditanamkan dalam fasilitas tersebut adalah cukup besar atau mahal.

Dengan demikian semua fasilitas produksi akan terjamin kelancaran kerjanya dan selalu diusahakan dalam kondisi atau keadaan siap pakai untuk tiap operasi atau proses produksi, dengan membuat

suatu rencana dan jadwal pemeliharaan yang cermat dan rencana produksi yang tepat.

Pemeliharaan pencegahan dimaksudkan untuk mengefektifkan pekerjaan inspeksi, perbaikan kecil, pelumasan, dan penyetelan sehingga mesin/peralatan selama beroperasi dapat terhindar dari kerusakan. Pemeliharaan jenis ini dilakukan sejak awal sebelum terjadi kerusakan.

Kegiatan pemeliharaan pencegahan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu:

1. Pemeliharaan waktu berjalan (Running Maintenance).

Pemeliharaan yang dilakukan dalam kondisi mesin beroperasi, contohnya :

Penyetelan dan pelumasan.

2. Pemeliharaan waktu berhenti (Shut Down Maintenance).

Pemeliharaan yang dilakukan dalam kondisi mesin berhenti atau tidak beroperasi contohnya : penggantian komponen.

Keuntungan kegiatan pemeliharaan pencegahan yang dilaksanakan dengan baik adalah sebagai berikut :

- Waktu berhenti produksi berkurang.
- Pembayaran kerja lembur teknisi pemeliharaan berkurang.
- Pengeluaran biaya untuk perbaikan berkurang.
- Ketersediaan mesin/peralatan yang dibutuhkan bertambah.
- Penghematan suku cadang mesin /peralatan.
- Keselamatan kerja operator meningkat.

2. Pemeliharaan Korektif (Corrective Maintenance)

Pemeliharaan korektif adalah kegiatan yang dilakukan setelah terjadinya suatu kerusakan atau kelainan pada fasilitas/peralatan sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik. Kegiatan ini disebut juga kegiatan perbaikan atau reparasi. Jadi dalam hal ini kegiatan pemeliharaan sifatnya hanya menunggu sampai terjadi kerusakan dahulu, baru kemudian diperbaiki. Maksud dari tindakan perbaikan ini adalah agar fasilitas dan peralatan produksi dapat digunakan kembali sehingga proses produksi dapat berjalan dengan lancar kembali.

Apabila perusahaan hanya mengambil kebijaksanaan untuk melakukan corrective maintenance saja, maka terdapatlah faktor ketidakpastian dalam kelancaran proses produksinya akibat ketidakpastian akan kelancaran bekerjanya fasilitas atau peralatan produksinya yang ada. Karena corrective maintenance ini mahal, maka sedapat mungkin harus dicegah dengan mengintensifkan kegiatan preventive maintenance. Perlu dipertimbangkan bahwa dalam jangka panjang untuk mesin-mesin yang mahal dan termasuk kedalam "critical unit" dari proses produksi, maka preventive maintenance akan lebih menguntungkan dari corrective maintenance.

Pemeliharaan ini diterapkan pada mesin / peralatan yang sewaktu-waktu dapat terjadi kerusakan. Dalam kaitan ini perlu dipelajari penyebab kerusakan, jenis perbaikan yang dapat dilakukan dan tindak lanjut untuk mencegah agar kerusakan tidak terulang lagi.

Pemeliharaan korektif juga melingkupi kegiatan perbaikan menyeluruh (Overhaul), yaitu pengujian dan perbaikan menyeluruh dari suatu mesin / peralatan sampai suatu kondisi yang dapat diterima.

Pada umumnya usaha untuk mengatasi kerusakan dengan pemeliharaan korektif dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Merubah proses yang diterapkan.
2. Mengganti dengan komponen baru yang lebih baik.
3. Meningkatkan tata cara laksana pemeliharaan pencegahan.
4. Meninjau kembali dan merubah sistem pengoperasian mesin, misalnya merubah beban unit atau melatih operator dengan sistem yang lebih baik.

2.1.5. Masalah Efisiensi dalam Pemeliharaan

Dalam melaksanakan kegiatan maintenace terdapat dua persoalan utama yang dihadapi perusahaan yaitu *persoalan teknis* dan *persoalan ekonomis*. Yang termasuk persoalan teknis adalah persoalan yang menyangkut usaha-usaha untuk menghilangkan kemungkinan-kemungkinan timbulnya kemacetan yang disebabkan karena kondisi fasilitas atau peralatan produksi yang tidak baik.

Tujuan yang akan dicapai dalam mengatasi persoalan teknis ini adalah untuk dapat menjaga atau menjamin agar produksi dapat berjalan dengan lancar.

Dalam persoalan teknis ini yang perlu diperhatikan adalah:

1. Tindakan –tindakan apa yang harus dilakukan untuk memelihara atau merawat peralatan yang ada, dan untuk memperbaiki mesin-mesin atau peralatan yang rusak.
2. Alat-alat atau komponen apa yang dibutuhkan dan harus disediakan agar tindakan-tindakan pada bagian pertama dapat dilakukan.

Jadi dalam persoalan teknis ini semua mesin atau peralatan yang rusak harus diperbaiki. Untuk perbaikan tersebut semua tindakan-tindakan harus dilakukan yang secara teknis tidak dapat dihindari.

Adapun yang merupakan persoalan ekonomis adalah persoalan yang menyangkut bagaimana usaha yang harus dilakukan agar kegiatan maintenance yang dibutuhkan teknis dapat efisien. Jadi dalam persoalan ekonomis yang ditekankan adalah efisiensi, dengan memperhatikan besarnya biaya yang terjadi, dan tentunya alternatif tindakan yang dipilih untuk dilaksanakan adalah yang dapat menguntungkan perusahaan. Dalam persoalan ekonomis ini, perlu diadakan analisa perbandingan biaya antara masing-masing alternatif yang diambil. Adapun biaya-biaya yang terdapat dalam kegiatan maintenance adalah biaya-biaya pengecekan dan penyetelan, biaya service, biaya penyesuaian (adjustment) dan biaya perbaikan/reparsi.

2.1.6. Pemeliharaan Fasilitas

Dua fungsi pelayanan penting kegiatan-kegiatan produksi adalah pemeliharaan (maintenance). Pemeliharaan yang baik menjamin bahwa fasilitas-fasilitas produktif akan dapat beroperasi secara efektif. Hal ini dihasilkan dari suatu kombinasi pemeliharaan preventive yang mengantisipasi daya pakai mesin-mesin dan perbaikan kerusakan, bila terjadi secepat mungkin sehingga biaya sistem mesin tidak produktif dan tenaga kerja menganggur dapat diminimumkan.

PEMELIHARAAN

Karena mesin-mesin dan bangunan-bangunan terus mengalami kelusuhan, maka membutuhkan reparasi dan kadang-kadang penggantian. Bagian mesin-mesin, motor-motor elektrik dan fasilitas-fasilitas transportasi memerlukan pemeliharaan, perbaikan dan penggantian yang terus menerus. Begitu juga, fasilitas-fasilitas penunjang pabrik – tenaga listrik, penerangan, air, tekanan udara, pompa, ruang cuci, peralatan pemadam kebakaran, dan sistem pemanasan – semuanya perlu dipelihara. Bangunan-bangunan itu sendiri – atap, jendela, tembok, lantai dan pondasi biasanya juga memerlukan kegiatan pemeliharaan. Bila ditotal, kegiatan untuk menjaga segala sesuatu dapat beroperasi sering memakan biaya lebih dari seper sepuluh seluruh biaya perusahaan.

Tanggung jawab pemeliharaan biasanya ditugaskan kepada teknisi pabrik, yang berada dibawah pengarahan umum kepala teknisi. Teknisi pabrik sering mempunyai dua departemen utama : bengkel mesin dan

departemen pemeliharaan pabrik. Bengkel mesin menjaga mesin dan peralatan agar tetap beroperasi dengan baik. Kelompok pemeliharaan pabrik berspesialisasi dalam bangunan dan fasilitas-fasilitas penunjang.

Pemeliharaan Preventif : suatu alternatif kebijaksanaan pemeliharaan

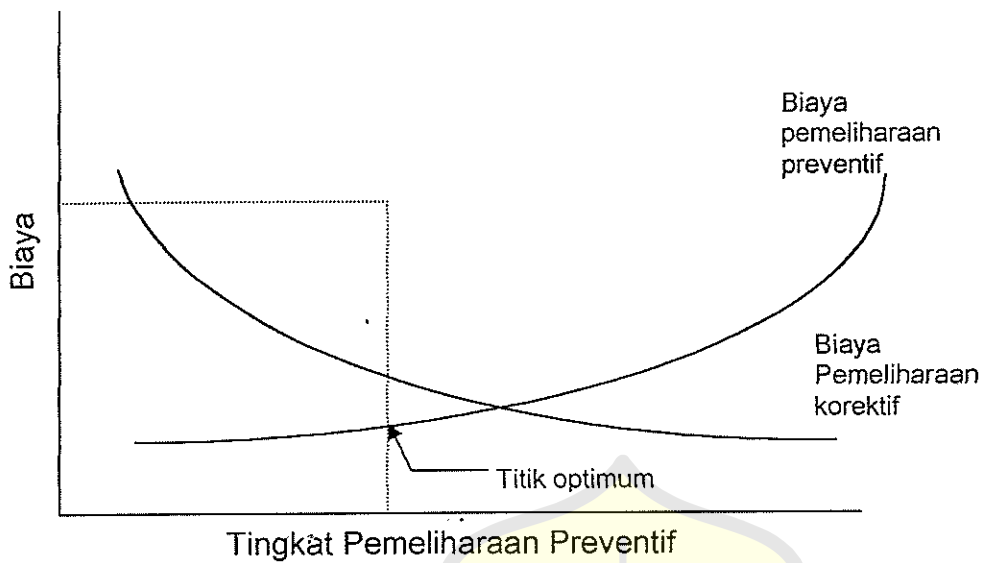
Raparasi mesin setelah rusak sering bukan merupakan kebijaksanaan pemeliharaan yang paling baik karena pemeliharaan yang " baik " adalah mencegah kerusakan. Biaya pemeliharaan terbesar biasanya bukan biaya reparasi, bahkan bila hal itu dilakukan dengan kerja lembur. Lebih sering unsure biaya pokok adalah biaya " berhenti untuk reparasi ". Kerusakan – kerusakan, walaupun reparasi dilakukan secara cepat, akan menghentikan produksi. Para karyawan dan mesin – mesin menganggur, produksi hilang dan pesanan –pesanan tertunda. Pekerjaan – pekerjaan reparasi kerusakan hampir selalu lebih mahal dibanding pekerjaan – pekerjaan reparasi preventif.

Dalam kasus penentuan kebijaksanaan pemeliharaan, perusahaan menghadapi 3 alternatif. Tabel 2.1 meringkas ketiga pendekatan umum pemeliharaan – perbaikan, preventif dan kondisional – yang tersedia sebagai kemungkinan kebijaksanaan pemeliharaan perusahaan. Sekali lagi, perusahaan dihadapkan dengan situasi " trade – off ", seperti ditunjukkan pada gambar 2.2, dimana biaya pemeliharaan preventif terdiri atas biaya – biaya yang timbul dari kegiatan pemeriksaan dan penyesuaian peralatan, penggantian atau perbaikan komponen – komponen, dan kehilangan waktu operasi yang diakibatkan kegiatan

tersebut. Biaya pemeliharaan korektif adalah biaya – biaya yang timbul bila peralatan rusak atau tidak dapat beroperasi, yang meliputi kehilangan waktu produksi, biaya pelaksanaan pemeliharaan, atau pun biaya penggantian peralatan. Tujuan kita disini adalah menemukan tingkat pemeliharaan preventif yang dapat meminimumkan biaya total operasi pemeliharaan.

Tabel 2.1 Berbagai Kebijakan dan Alternatif Pemeliharaan

| Kebijakan pemeliharaan | Alternatif-alternatif Pemeliharaan | | | |
|--------------------------|---|---|--|--|
| | Mereparasi, memperbaiki/ mengganti pada akhir n jam operasi | Mereparasi, memperbaiki/ mengganti pada periode waktu persiapan | Mereparasi, memperbaiki/ mengganti setelah kerusakan | Memeriksa, mengukur kebutuhan reparasi, perbaikan/ penggantian |
| Pemeliharaan, perbaikan | | | | v |
| Pemeliharaan preventif | v | v | | |
| Pemeliharaan kondisional | | | | v |



Gambar 2.2 Pemeliharaan preventif versus korektif

Pemilihan Kebijakan Pemeliharaan :

Anggap suatu perusahaan elektronik mempunyai 100 mesin pengetesan laser dan manajemen ingin menentukan apakah seharusnya mengikuti kebijakan perbaikan (remedial policy), dimana perbaikan atau penyetelan dilakukan hanya setelah suatu mesin rusak atau kebijakan pemeliharaan preventif, dimana penyetelan dilakukan terhadap semua peralatan pada akhir periode yang ditentukan dan kerusakan – kerusakan direparasi bila terjadi.

Untuk menentukan kebijakan mana yang digunakan, kiat harus mengetahui biaya pemeliharaan preventif, biaya reparasi kerusakan, dan probabilitas terjadinya kerusakan setelah penyetelan atau reparasi sebagai fungsi waktu sejak reparasi sebelumnya.

Biaya pelaksanaan pemeliharaan preventif untuk satu mesin

(C1) = Rp 20.000,-

Biaya perbaikan suatu kerusakan (C2) = Rp 100.000,-. Distribusi probabilitas, sebagai suatu fungsi waktu sejak reparasi atau perbaikan sebelumnya (kita pakai bulan sebagai satuan waktu), ditunjukkan dalam tabel 2.2.

Tabel 2.2

| Bulan setelah Pemeliharaan (j). | Probabilitas terjadinya Kerusakan (Pj). |
|-----------------------------------|---|
| 1. | 0,25 |
| 2. | 0,15 |
| 3. | 0,10 |
| 4. | 0,10 |
| 5. | 0,15 |
| 6. | 0,25 |

Berbagai probabilitas yang ditunjukkan dalam table diatas merupakan hasil pengujian nyata. Data jenis ini diperoleh melalui pengambilan sample untuk diuji dan diamati apa yang terjadi pada seluruh unit selama periode waktu, tertentu. Sebagai contoh, bila ada 100 mesin yang diamati sampai rusak dan ditemukan hasil : 25 rusak dalam bulan pertama, 15 dalam bulan kedua, 10 dalam bulan ketiga, 10 dalam bulan keempat, 15 dalam bulan kelima, dan 25 dalam bulan ke enam.

Rata – rata “kehidupan” mesin dapat diperoleh dengan penghitungan jumlah bulan total seluruh mesin beroperasi di bagi jumlah mesin, atau :

| Jumlah mesin | | Waktu (bulan) | | Jumlah bulan |
|------------------------------|---|---------------|---|--------------|
| | | Sebelum rusak | | dioperasikan |
| 25 | x | 1 | = | 25 |
| 15 | x | 2 | = | 30 |
| 10 | x | 3 | = | 30 |
| 10 | x | 4 | = | 40 |
| 15 | x | 5 | = | 75 |
| 25 | x | 6 | = | 150 |
| Jumlah bulan untuk 100 mesin | | | | = 350 |

Rata – rata umur mesin = $350/100 = 3,5$ bulan sebelum rusak.

Kemudian jumlah rata – rata kerusakan dalam satu bulan akan menjadi $100/3,5$ atau 28,57. -

Sekarang kita mulai mengevaluasi dan membandingkan kebijaksanaan perbaikan melalui reparasi kerusakan dan kebijaksanaan pemeliharaan preventif.

Kebijaksanaan perbaikan. Biaya bulanan total kebijaksanaan ini (TCr) dapat ditentukan secara sederhana melalui pembagian biaya reparasi semua mesin (N) dengan jumlah bulan yang diperkirakan antara kerusakan – kerusakan, atau

$$TCr = \frac{NC_2}{\sum_{i=1}^j iP_i} = \frac{(100)(Rp100.000,-)}{1(0,25) + 2(0,15) + 3(0,10) + 4(0,10) + 5(0,15) + 6(0,25)}$$

$$= \frac{Rp10.000.000,-}{3,50} = Rp2.857.142,80 \text{ perbulan}$$

Kebijaksanaan pemeliharaan preventif. Kebijakan ini harus dipandang sebagai terdiri sebagai terdiri dari enam sub – sub kebijaksanaan, dimana setiap sub kebijaksanaan berhubungan dengan jumlah bulan tertentu antara operasi – operasi pemeliharaan. Ini berarti, kita harus menentukan biaya program pemeliharaan preventif yang meliputi pemeliharaan setiap satu bulan, setiap dua bulan, setiap tiga bulan dan seterusnya. Untuk melakukannya, kita pertama kali harus menghitung jumlah kerusakan total setiap alternatif.

Persamaan untuk penghitungan jumlah kerusakan yang diperkirakan Bn, dimana n adalah kebijaksanaan untuk jumlah periode yang akan berlalu antar penyetulan – penyetulan preventif, adalah :

$$Bn = N \sum_i^n P_n + B(n-1)P_1 + B(n-2)P_2 + B(n-3)P_3 + \dots$$

$$B_1 P_{(n-1)}$$

Dimana :

N = Jumlah mesin dalam kelompok

P_n = Probabilitas mesin rusak dalam periode n

Jumlah kerusakan yang diperkirakan, bila pemeliharaan preventif dilakukan setiap satu bulan:

$$B_1 = NP_1 = (100)(0,25) = 25 \text{ Mesin}$$

Bila kebijaksanaan adalah memelihara setiap dua bulan :

$$\begin{aligned} B_2 &= N (P_1+P_2) + B_1P_1 \\ &= 100 (0,25 + 0,15) + 25 (0,25) \\ &= 46,25 \text{ Mesin} \end{aligned}$$

Bila kebijaksanaan adalah memelihara setiap tiga bulan :

$$\begin{aligned} B_3 &= N (P_1+P_2+P_3) + B_2P_1 + B_1P_2 \\ &= 100 (0,25 + 0,15+0,10) + 46,25(0,25)+25(0,15) \\ &= 65,31 \text{ Mesin} \end{aligned}$$

Bila kebijaksanaan adalah memelihara setiap empat bulan :

$$\begin{aligned} B_4 &= N (P_1+P_2+P_3+P_4) + B_3P_1 + B_2P_2 + B_1P_3 \\ &= 100 (0,25 + 0,15+0,10+0,10) + 64,31(0,25)+ \\ &\quad 46,25(0,15)+25(0,10) \\ &= 85,77 \text{ Mesin} \end{aligned}$$

Dengan cara menggunakan cara yang sama, kita mendapatkan

$$B5 = 113,36 \text{ Mesin}$$

$$B6 = 156,12 \text{ Mesin}$$

Dengan angka – angka tersebut, kita dapat memperoleh biaya pemeliharaan total bulanan untuk setiap sub kebijaksanaan seperti ditunjukkan dalam tabel 2.3 perhitungan biaya-biaya pemeliharaannya. Bila kita lihat kolom biaya total(f), dapat disimpulkan bahwa sub kebijaksanaan yang paling baik adalah melaksanakan pemeliharaan preventif setiap empat bulan. Pendekatan ini juga jauh lebih murah dibandingkan kebijaksanaan perbaikan sebesar Rp. 213.142,80 (Rp. 2.857.142,80 – Rp. 2.644.000,00).

Tabel 2.3

Perhitungan biaya – biaya pemeliharaan untuk enam periode pemeliharaan yang berbeda.

| (a) | (b) | (c) | (d) | (e) | (f) |
|---------------------------------------|--|--|---|--|--|
| Pemeliharaan preventif sitiap M bulan | Jumlah kerusakan yang diperkirakan dalam M bulan | Jumlah rata – rata kerusakan per bulan | Biaya kerusakan yang diperkirakan per bulan | Biaya pemeliharaan preventif yang diperkirakan per bulan | Biaya sub kebijaksanaan pemeliharaan bulanan total yang diperlukan |
| 1 | 25 | 25 | Rp. 2.500.000,- | Rp. 2.000.000,- | Rp. 4.500.000,- |
| 2 | 46.25 | 23.12 | Rp. 2.312.000,- | Rp. 1.000.000,- | Rp. 3.312.000,- |
| 3 | 65.31 | 21.77 | Rp. 2.117.000,- | Rp. 666.667,- | Rp. 2.843.667,- |
| 4 | 85.77 | 21.44 | Rp. 2.144.000,- | Rp. 500.000,- | Rp. 2.644.000,- |
| 5 | 113.36 | 22.67 | Rp. 2.267.000,- | Rp. 400.000,- | Rp. 2.667.000,- |
| 6 | 156.12 | 26.02 | Rp. 2.602.000,- | Rp. 333.333,- | Rp. 2.935.333,- |

2.2. Teori Sistem

Penggunaan kata sistem pada saat ini semakin meluas dan meliputi berbagai bidang. Perkataan sistem digunakan dalam banyak cara yang berbeda-beda dan dalam kaitannya yang spesifik untuk memberikan suatu definisi tertentu.

Pada dasarnya perkataan sistem berasal dari bahasa Yunani yaitu “ **sistema**” yang berarti kesatuan, yakni keseluruhan dari bagian-bagian yang mempunyai hubungan satu sama lain.

2.2.1. Definisi Sistem

Untuk mengetahui atau mempelajari suatu sistem itu akan lebih baik jika mengetahui terlebih dahulu pendefinisian dari sistem itu. Dibawah ini beberapa definisi dari sistem menurut beberapa ahli:

- **Goffery Gordon (1987)**, mendefinisikan :

“ Sistem sebagai sebuah agregasi atau kumpulan objek-objek yang terangkai dalam interaksi dan saling ketergantungan yang teratur.”
- **Ludwig bertalanffy (1940)**, mendefinisikan :

“ Sistem sebuah elemen-elemen yang berada dalam keadaan saling berhubungan “

- **Scimidt dan Taylor (1970)**, mendefinisikan :

“ Sistem adalah kumpulan komponen-komponen (entity-entiti) yang berinteraksi antara atribut komponen / entity-entiti untuk mencapai tujuan akhir yang logis.”

- **Kamus Webster (Webster Third New International Dictionary)**,

Mendefinisikan:

“ Sistem sebagai satu kesatuan (unity) yang kompleks yang dibentuk oleh bagian bagian yang berbeda-beda (diverse) yang masing-masing terikat pada (subjected to) rencana yang sama atau dikontribusi (serving) untuk mencapai tujuan yang sama.”

- **Hick**, Mendefinisikan :

“ Sistem sebagai sekumpulan komponen yang saling berinteraksi dan beroperasi didalam suatu batasan, pembatasan akan menyaring setiap jenis dan tingkatan aliran masukan dan keluaran antara sistem dan lingkungan.”

2.2.2. Klasifikasi sistem

Sistem dapat diklasifikasikan dari beberapa sudut pandang diantaranya adalah sebagai berikut:

1. **Sistem abstrak (abstrac sistem) dan sistem fisik (Phsyscal Sistem)**

- **Sistem abstrak** adalah sistem yang berupa pemikiran atau ide-ide yang tidak tampak secara fisik, misalnya : sistem teologi, yaitu sistem yang berupa pemikiran-pemikiran hubungan manusia dengan tuhan.
- **Sistem fisik** adalah sistem yang ada secara fisik, misalnya " sistem komputer, sistem akuntansi, sistem produk dan lainnya.

2. **Sistem alamiah (natural sistem) dan sistem buatan manusia (human made Sistem)**

- **Sistem alamiah** adalah sistem yang terjadi melalui proses alam, tidak dibuat manusia, misalnya : sistem perputaran bumi.
- **Sistem buatan manusia** adalah sistem yang dirancang oleh manusia. Sistem buatan yang melibatkan interaksi manusia dengan mesin disebut human-machine sistem atau ada yang menyebut dengan man-machine sistem, misalnya : sistem informasi merupakan salah satu sistem buatan manusia karena menyangkut penggunaan komputer yang berinteraksi dengan manusia.

3. **Sistem tertutup (Close sistem) dan sistem terbuka (open sistem)**

- **Sistem tertutup** adalah merupakan sistem yang tidak berhubungan dan tidak berpengaruh dengan lingkungan luarnya. Sistem ini bekerja secara otomatis tanpa adanya turut campur tangan dari pihak luarnya. Secara teoritis sistem tertutup ini ada, tetapi kenyataannya tidak ada sistem yang benar benar tertutup,

yang ada hanya relatively closed sistem (secara relatif tertutup, tidak benar benar tertutup).

- **Sistem terbuka** adalah sistem yang berhubungan dan terpengaruh dengan lingkungan luarnya. Sistem ini memberi masukan dan menghasilkan keluaran untuk lingkungan luar atau sub sistem yang lainya. Karena sistem sifatnya terbuka dan terpengaruh oleh lingkungan luarnya, maka suatu sistem harus mempunyai suatu sistem pengendalian yang baik. Sistem yang baik harus dirancang sedemikian rupa, sehingga secara relatif tertutup akan bekerja secara otomatis dan terbuka hanya untuk pengaruh yang baik saja. (Yogiyanto H.M., 1995, hal : 6-7)

2.2.3. Pengendalian dalam sistem

Model dasar sebuah sistem seperti masukan, pengolahan, dan keluaran tidak menyediakan pengaturan dan pengendalian terhadap sistem guna tujuan pengendalian. Umpan balik yang bertujuan melunakan dan mengurangi penyimpangan terhadap standar disebut umpan balik negatif (*negatif feedback*). Ini digunakan dalam loop pengendalian umpan balik. Sedangkan umpan balik positif (*positif feedback*) menambah kekuatan arah gerak sistem. Jadi umpan balik positif menyebabkan sistem mengulangi atau memperbesar penyesuaian atau kegiatan.

Umpan balik dimana sistem mengubah operasinya bukanlah satu-satunya penyelesaian yang dapat dipakai pada sistem keorganisasian.

Dalam menanggapi umpan balik organisasi dapat mengubah standarnya (sasaran, tujuan, maksud dan sebagainya).

Pengendalian umpan balik negatif.

Pengendalian pada sebuah sistem pada dasarnya berarti menjaga agar sistem beroperasi dalam batasan prestasi tertentu. Sebuah sistem yang berada dalam kendali akan beroperasi dalam batas toleransi yang telah ditentukan sebuah sistem yang takterkendali akan berfungsi diluar batas yang diizinkan karena mekanisme pengaturan tidak bekerja. Pengendalian dengan memakai umpan balik negatif biasanya melibatkan empat unsur :

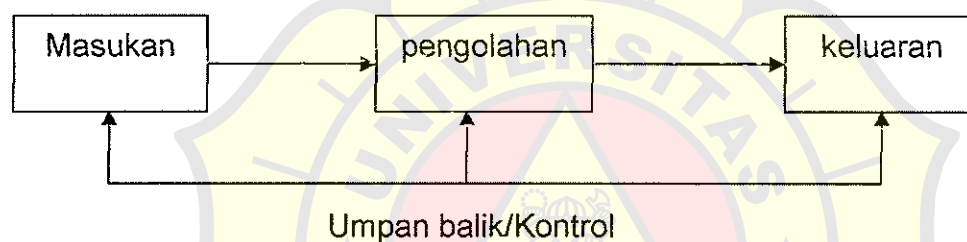
1. sebuah ciri karakteristik atau kondisi yang harus dikendalikan. Ciri atau kondisi harus diukur dari beberapa keluaran.
2. Sebuah sensor untuk mengukur ciri atau kondisi.
3. Sebuah unit pengendalian yang membandingkan pengukuran dengan suatu standar dengan ciri atau kondisi tersebut.
4. Sebuah alat penggerak yang menjalankan suatu isyarat masukan korektif pada pengolahan.

2.2.4. Konsep Sistem

Berbagai unit kerja yang ada pada setiap organisasi membutuhkan informasi dari berbagai sumber luar organisasi yang bersumber dari unit-unit kerja lain dari organisasi itu sendiri.

Disamping itu juga akan menghasilkan berbagai macam informasi yang diperlukan oleh unit itu sendiri dan perlu didistribusikan ke unit-unit lain dalam organisasi yang sama, karena unit-unit tersebut juga memerlukan informasi dari unit yang lainya.

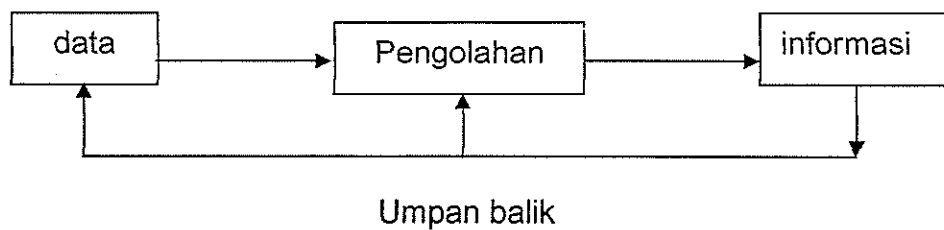
Dalam satu organisasi terdapat arus informasi demikian yang berjalan dari satu unit ke unit lainya, agar masing-masing unit dapat bekerja mencapai masing-masing untuk kemudian secara bersama-sama saling mendukung untuk mencapai tujuan informasi.



Gambar 2.3.a Model sistem

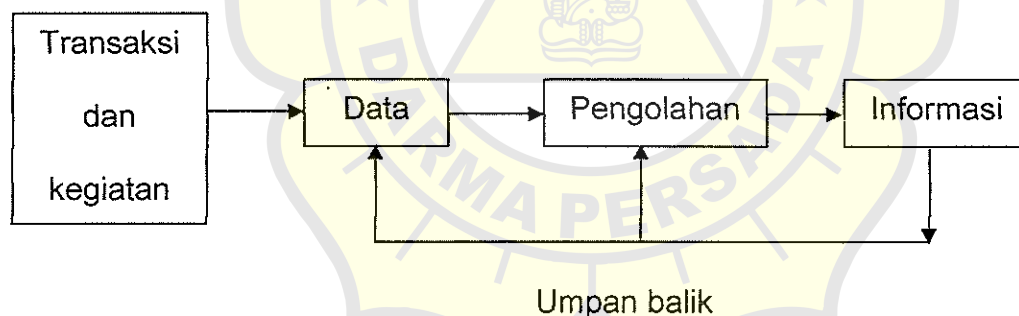
Pada pekerjaan informasi yang diutamakan adalah pembagian sistem yang berdasarkan karakteristik sistem fisik dan nonfisik. Pada sistem fisik yang diolah adalah bentuk fisik. Sedangkan pada sistem nonfisik yang diolah adalah suatu yang abstrak misalnya, buah pikiran, pendapat, perhitungan, huruf-huruf, angka-angka, dan lain-lain yang kesemuanya bukan barang nyata.

Pengolahannya adalah dengan mengklasifikasikan, menyortir, mengkalkulasikan atau menyimpulkan sehingga akhirnya dihasilkan suatu informasi.



Umpan balik
Gambar 2.3.b contoh sistem nonfisik

Setelah diuraikan bahwa setiap organisasi membagi pekerjaannya dalam bentuk fungsi-fungsi organisasi. Setiap fungsi tersebut memerlukan data dan informasi dari unit lain atau unit luar organisasi untuk membantu pekerjaannya. Disamping dari pekerjaannya setiap unit juga akan menghasilkan data dan informasi baik untuk disimpan sendiri maupun untuk didistribusikan keunit-unit lain dalam organisasinya atau organisasi lain.



Umpan balik
Gambar 2.3.c Sistem informasi suatu unit kerja

2.2.5. Manajemen

Manajemen merupakan suatu proses yang sangat penting karena tanpa adanya manajemen yang efektif mungkin tidak ada usaha yang berhasil. Keberhasilan mencapai tujuan organisasi, sebagian besar

tergantung kepada kemampuan manusia didalamnya untuk menggerakkan manajemen organisasi tersebut. Pekerjaan ini meliputi pengorganisasian berbagai kegiatan seperti merencanakan apa yang ingin dicapai, menyusun kegiatan-kegiatan dan melaksanakannya kemudian mengendalikannya agar dapat sesuai dengan tujuan organisasi oleh karena itu, manajemen sangat erat hubungannya dengan proses pengambilan keputusan untuk perencanaan dan pengendalian pelaksanaan yang berjalan dengan organisasi.

2.2.5.1. Definisi manajemen

Untuk mengetahui dengan jelas apa inti manajemen, dibawah ini akan diungkapkan beberapa pendapat dari beberapa ahli :

- ☐ James A.F Stoner mengungkapkan

“ Manajemen adalah proses perencanaan, pengorganisasian, memimpin dan mengendalikan beberapa upaya dari anggota organisasi dan proses penggunaan semua sumber daya organisasi yang telah ditetapkan”
- ☐ James H Donnelly. Jr & James L. Gibson, mengungkapkan :

“ Manajemen adalah proses dari seseorang atau individu untuk mengkoordinasi kegiatan-kegiatan dari orang lain untuk memperoleh hasil yang tidak dapat dilakukan seorang individu saja”

Berdasarkan definisi yang diungkapkan beberapa ahli diatas dapat dikatakan bahwa :

“ Manajemen adalah sebuah proses untuk mencapai tujuan-tujuan organisasi yang dilakukan oleh seseorang atau sekelompok orang dengan menggunakan fungsi-fungsi merencanakan, mengorganisasi, memimpin dan mengendalikan (disebut juga fungsi-fungsi manajemen).”

2.2.5.2. Fungsi manajemen

Banyak ahli telah menguraikan kedalam fungsi-fungsi manajemen kedalam beberapa aktivitas. Fungsi-fungsi manajemen menurut beberapa ahli adalah sebagai berikut :

- ⇒ Henry Fayol menguraikan kedalam 5 (lima) aktivitas yaitu : Planning, organizing, commanding, coordinating dan controlling.
- ⇒ Koontz dan O' Donnell menguraikan kedalam 5 (lima) aktivitas yaitu : Planning, organizing, staffing, directing, dan controlling.
- ⇒ G.R. Terry menguraikan kedalam 4 (empat) aktivitas yaitu: Planning, organizing, actuating, dan controlling.

Dalam melihat pendapat yang diberikan oleh beberapa ahli terlihat adanya beberapa pandangan tentang fungsi manajemen, tetapi walaupun demikian umumnya penguraian mereka mempunyai kesamaan dalam pola berfikirnya. Maka dari pendapat para ahli tersebut dapat dirangkum, fungsi-fungsi manajemen kedalam beberapa aktivitas sebagai berikut :

1. **Planning** : Aktifitas menetapkan, memilih tujuan memaparkan alternatif, memilih alternatif, merancang kebijaksanaan, metode prosedur, dan program sebelum tindakan dilaksanakan.
2. **Organizing** : Aktifitas untuk mengelompokan kegiatan, penentuan wewenang dan tanggung jawab, pendelegasian wewenang, menentukan hubungan kerja antar unit untuk menyesuaikan rencana.
3. **Staffing** : Pemilihan, penempatan dan melatih tenaga kerja sesuai dengan bidang keahliannya dalam melaksanakan tugasnya.
4. **Coordinating** : Penyelarasan, memadukan tindakan dan petunjuk tentang waktu, arah kualitas dan kuantitas dari pada tugas-tugas.
5. **Directing** : Pemberian bimbingan, pengarahan, termaksud komunikasi dan pembangkitan motifasi tenaga kerja untuk mencapai tujuan atau rencana.
6. **Controlling** : Pengukuran hasil kerja membandingkan dengan standart, mengidentifikasi penyimpangan, melakukan perbaikan untuk mencapai tujuan atau mengukur kecenderungan-cenderungun untuk selanjutnya memperbaiki dengan melihat kembali rencana masa lalu.

2.2.5.3. Kegiatan manajemen

Kegiatan manajemen dihubungkan dengan tingkatannya didalam organisasi kegiatan manajemen tingkat atas, menengah dan bawah adalah berbeda. Kegiatan-kegiatan manajemen mempengaruhi pengolahan informasi, karena informasi yang dibutuhkan berada untuk masing-masing tingkatan. Kebutuhan informasi yang berbeda ini dapat diketahui dari masing-masing kegiatan manajemen tersebut. Kegiatan manajemen untuk masing-masing tingkatan dapat dikategorikan sebagai berikut :

- ⇒ Perencanaan strategis, merupakan kegiatan manajemen tingkat atas.
- ⇒ Pengendalian manajemen, merupakan kegiatan manajemen tingkat menengah.
- ⇒ Pengendalian operasi, merupakan kegiatan manajemen tingkat bawah.

(Jogiyanto HM, 1995, hal : 20-24)

► Manajemen tingkat atas

Kegiatan manajemen tingkat atas adalah memformulasikan perencanaan yang strategis. Tingkat manajemen ini berorientasi pada masa depan organisasi dan meninjau hasil kerja dan puncak tujuan organisasi secara umum dan menyeluruh. Tugas-tugas pada tingkat ini terutama mengkoordinasikan keseluruhan upaya organisasi dan hubungan dengan lain-lain organisasi dengan masyarakat.

► **Manajemen tingkat tengah**

Manajemen tingkat tengah ini bertugas meninjau dari hasil dalam organisasi dan dengan kegiatan-kegiatan pengawasan yang menggerakkan organisasi mencapai sasaran. Manajemen pada tingkat ini lebih berorientasi pada masalah masalah pelatihan personil, pengadaan peralatan dan bahan dan lain-lain yang berhubungan dengan masalah- masalah kritis dalam mencapai keberhasilan kinerja.

► **Manajemen tingkat bawah**

Pada manajemen tingkat bawah terdapat jumlah manajer yang banyak sesuai dengan bentuk piramida organisasi yang semakin membesar kebawah. Tingkat ini disebut juga tingkat manajemen operasional. Tugas pentingnya adalah mengawasi dan mengatur personel berketerampilan teknis atau karyawan biasa.

2.2.5.4. Manajemen sumber informasi

Manajemen sumber informasi adalah konsep, gagasan dan juga perspektif tertimbang sebuah kesatuan. Dalam bentuknya yang paling dasar manajemen sumber informasi adalah upaya untuk memusatkan perhatian pada pusat informasi yang dihasilkan oleh sistem sendiri atau juga oleh komponen hardware dan software dari sistem.

Dengan manajemen sumber informasi maka informasi, ketersediaan dan kegunaanya merupakan hal yang utama; sistem

komputer dipandang penting artinya apabila diperlukan untuk menghasilkan dan mengelola informasi.

Masing-masing file diniatkan untuk keperluan sendiri; sering tidak membagi informasi dengan file lainya, dan tidak dirancang untuk mengenali hubungan jangka panjang atau dari file program yang disusun bagi seluruh sistem informasi organisasi. Format baru dari data berbeda dan sistem pengkodean rekord telah dilepaskan dari masing-masing organisasi.

Apabila informasi dipandang sebagai sumber daya organisasi maka secara konseptual hendaknya dipandang terpisah dari sistem komputer atau sistem lain yang mengurus data, dan keniscayaan untuk mengelola informasi dengan menggunakan teknik sama yang digunakan untuk mengelola sumber daya lainnya, seperti persediaan, muncul semakin nyata dengan menerapkan prinsip manajemen sebagai sumber daya informasi menunjukkan biaya marjinal untuk menghasilkan informasi khusus yang semakin tersedia luas didalam organisasi yang sebenarnya rendah, walau keuntungan yang dihasilkan cukup tinggi.

2.2.5.5. Tugas dari Manajemen Sumber Informasi

Tugas dari manajemen sumber informasi adalah untuk mengintegrasikan dan mengkoordinasikan kegiatan-kegiatan organisasi seperti berikut:

1. Manajemen data adalah pengolahan data dalam basis data organisasi sedemikian rupa sehingga dapat diakseskan diseluruh organisasi, administrator basis data ditunjuk melaksanakan tugas ini.
2. Jaringan adalah tugas mengembangkan dan mengelola jaringan komunikasi organisasi sehingga dapat diselesaikan secara efisien keseluruh organisasi. Kegiatan ini sangat kritis bagi integrasi arus sumber daya informasi.
3. Komputasi pengguna akhir adalah berkaitan dengan konsep yang lebih luas yang berkaitan dengan kecenderungan kuat kearah departemen pengguna melaksanakan bagian terbesar bagian pengolahan data dan analisa data. Untuk komputasi pengguna akhir kelompok pengguna harus mendapat akses data terkendali didalam organisasi basis data, dan hasil dari komputasi pengguna akhir harus dimungkinkan untuk didistribusiakan kemampuan diperlukan oleh jaringan komunikasi.

2.3. Informasi dan data

Konsep informasi sebagai sumber daya yang harus dengan baik dan dengan cermat, ide manajemen sumber daya informasi telah digali dengan mendalam, dan kesamaan antara pengelolaan informasi. Konsep informasi sebagai sumber daya bagi suatu informasi telah memberikan sumbangan yang besar dalam pengembangan data. Diharapkan pengertian menyeluruh akan konsep manajemen sumber daya informasi

akan membantu pemrosesan data, untuk itu diperlukan perencanaan seluruh kegiatan informasi.

Pandangan tentang data sebagai sumber daya telah mengubah harapan tentang sistem informasi dan mengubah sistem manajemen bagaikan suatu reaksi berantai. Suatu perspektif sumber daya informasi tergantung pada luasnya data yang didesain sesuai tujuan pengelolaan. Pemilihan data sangat meringankan kendala yang disebabkan oleh struktur organisasi. Melalui terminal-terminal dengan cara memanfaatkan data yang ada, informasi dapat digunakan sesuai dengan sentralisasi maupun disentralisasi tujuan manajemen.

2.3.1. Definisi Informasi dan data

Untuk menyamakan arti dari informasi dan data maka penulis menyampaikan pendapat beberapa ahli mengenai hal tersebut.

◆ **Gordon B. davis**, mendefinisikan

"Data adalah kelompok teratur simbol-simbol mewakili kualitas, tindakan, benda dan sebagainya."

"Informasi terdiri dari data yang telah diolah menjadi sebuah bentuk yang berarti bagi penerimanya dan bermanfaat dalam/untuk pengambilan keputusan disaat mendatang"

(Gordon B. davis, 1993, hal: 28-29)

◆ **Mukijat, Mendefinisikan :**

“... Adanya perbedaan konseptual yang cukup prinsip antara data dan informasi. Perbedaan yang biasanya dibuat ialah mengatakan bahwa : data adalah bahan baku yang harus diolah sedemikian rupa sehingga berubah sifat menjadi informasi. Perbedaan ini penting untuk disadari oleh karena data tidak memiliki nilai apa-apa untuk mengambil keputusan hanya informasi yang mempunyai nilai, dalam arti bahwa informasi akan memudahkan seorang pemimpin untuk mengambil keputusan.”

(Moekijat, 1996, hal : 6)

2.3.2. Konsep Biaya

Dalam arti luas biaya adalah pengorbanan sumber, yang diukur dalam satuan uang, yang telah terjadi atau yang kemungkinan akan terjadi untuk tujuan tertentu. Ada 4 unsur pokok dalam definisi biaya tersebut diatas:

1. Biaya merupakan pengorbanan sumber ekonomi
2. Diukur dalam satuan uang
3. Yang telah terjadi atau yang secara potensial akan terjadi
4. Pengorbanan tersebut untuk tujuan tertentu

Istilah “biaya” acap kali digunakan dalam arti yang sama dengan istilah “beban”. Namun, beban dapat didefinisikan sebagai arus keluar barang atau jasa, yang akan dibebankan pada/ditandingkan dengan pendapatan

untuk menentukan laba. Bila istilah biaya digunakan secara khusus, maka sebaiknya digabungkan dengan suatu petunjuk tertentu seperti biaya langsung, utama, konversi, tidak langsung, tetap, variabel, terkendali, produk dan biaya lainnya.

Obyek biaya

Obyek biaya didefinisikan sebagai beberapa unit, kegiatan, atau fenomena dimana rencana dibuat untuk mengakumulasi dan mengukur biaya. Konsep biaya merupakan salah satu pemikiran dalam akuntansi biaya. Pilihan tertentu dalam obyek biaya selalu ada, atau secara implicit ada, bilamana beberapa pengukuran, akumulasi, alokasi, atau pelaporan biaya terjadi. Dengan kata lain, konsep obyek biaya terletak pada apa yang dimaksud dengan biaya.

Sekali obyek biaya telah dipilih, maka obyek biaya sangat tergantung pada penelusuran biaya dari obyek biaya. Penelusuran biaya akan menentukan seberapa besar obyektivitas, kepercayaan, dan arti dari hasil pengukuran biaya, sehingga bagaimana seseorang mengambil keputusan dalam memahami dan mempercayai ukuran biaya merupakan dasar untuk peramalan dan pengambilan keputusan.

Penelusuran biaya dari obyek biaya bervariasi menurut tingkatannya. Cara yang umum untuk menggolongkan biaya-biaya tersebut adalah dengan memberi label sebagai biaya langsung atau biaya tidak langsung terhadap

obyek biaya tertentu, yang seakan-akan hanya ada dua tingkat penelusuran biaya.

Klasifikasi Biaya

Klasifikasi biaya diperlukan untuk mengembangkan data biaya yang dapat membantu manajemen dalam mencapai tujuannya, adapun hubungan biaya-biaya tersebut :

1. Biaya dalam hubungannya dengan produk

Proses klasifikasi biaya dan beban dapat dimulai dengan mengkaitkan biaya pada operasi perusahaan.

Bahan langsung adalah semua bahan yang membentuk bagian integral dari barang jadi dan yang dapat dimasukkan langsung kalkulasi biaya produk. Contoh bahan langsung adalah kayu untuk membuat peralatan mebel dan minyak mentah untuk membuat bensin, pertimbangan utama dalam dalam mengelompokkan bahan kedalam bahan langsung adalah kemudahan penelusuran proses perubahan bahan tersebut menjadi barang jadi. Sebagai contoh, paku untuk membuat peralatan mebel tak kelak lagi merupakan bagian dari barang jadi, maka bahan ini diklasifikasikan sebagai bahan tidak langsung.

Bahan tidak langsung adalah bahan-bahan yang dibutuhkan guna menyelesaikan suatu produk, tetapi pemakaiannya sedemikiannya kecil, atau sedemikian rumit, sehingga tidak dapat dianggap sebagai

bahan langsung yang tak berguna atau tidak ekonomis. Bahan-bahan seperti minyak pelumas, minyak gemuk, lap pembersih, yang merupakan bahan tidak langsung yang diperlukan untuk menjaga agar lokasi kerja dan mesin-mesin tetap dalam kondisi siap pakai dan aman.

Tenaga kerja langsung adalah karyawan yang dikerahkan untuk mengubah bahan langsung menjadi bahan jadi. Biaya ini meliputi gaji para karyawan yang dapat dibebankan kepada produk tertentu.

Tenaga kerja tidak langsung dapat didefinisikan sebagai para karyawan yang dikerahkan dan tidak secara langsung mempengaruhi pembuatan atau pembentukan barang jadi. Pekerja tidak langsung mencakup gaji para penyeiia, pelayan toko, pembantu umum, pekerja bagian pemeliharaan, dan pengawas bahan.

Overhead pabrik dapat didefinisikan sebagai biaya bahan tidak langsung, pekerja tidak langsung, dan semua biaya pabrikasi lainnya yang tidak dapat dibebankan langsung ke produk tertentu. Secara sederhana dapat dinyatakan, bahwa overhead pabrik mencakup semua biaya pabrikasi kecuali yang dicatat sebagai biaya langsung, yaitu bahan langsung dan pekerja langsung.

2. Biaya dalam hubungannya dengan volume produksi

Beberapa jenis biaya bervariasi langsung dengan perubahan volume produksi atau keluaran, sedang biaya lainnya relatif tidak berubah.

Biaya variabel, secara umum biaya variabel mempunyai karakteristik berikut; perubahan jumlah total dalam proporsi yang sama dengan

perubahan volume, biaya per unit relative konstan meskipun volume berubah dalam rentang yang relevan, dapat dibebankan kepada departemen operasi dengan cukup mudah dan tepat, dapat dikendalikan oleh seorang penyelia operasi. Biaya yang mempunyai karakteristik ini umumnya meliputi bahan langsung dan pekerja langsung, beberapa overhead pabrik dan biaya non pabrikasi juga termasuk dalam kategori biaya variabel.

Biaya tetap mempunyai karakteristik berikut; jumlah keseluruhan tetap dalam rentang keluaran yang relevan, penurunan biaya perunit bila volume bertambah dalam rentang yang relevan, dapat dibebankan kepada departemen-departemen berdasarkan keputusan manajerial atau menurut alokasi biaya, dan tanggung jawab pengendalian lebih banyak dipikul oleh manajemen eksekutif daripada oleh penyelia operasi.

2.4. Penjadwalan Pemeliharaan

Jadwal pemeliharaan didefinisikan sebagai suatu daftar komprehensif pemeliharaan dan peristiwanya. Untuk mesin-mesin dalam pabrik yang lebih kecil, biasanya dipersiapkan suatu jadwal pemeliharaan yang mudah dimengerti yang meliputi seluruh pekerjaan yang diperlukan untuk memelihara mesin tersebut, yaitu pekerjaan mesin, listrik, instrumentasi dan sipil, dan juga seluruh pelumasan yang diperlukan.

Pada mesin yang lebih besar, masing-masing jadwal perlu dipisahkan sendiri-sendiri, dan pada mesin yang sangat canggih, misalnya bengkel canai yang besar, masing-masing seksi atau bagian mesin tersebut harus dijadwalkan terpisah.

Persyaratan khusus mengenai pelumasan akan dibicarakan belakangan dari segi kepentingannya dalam perencanaan fungsi pemeliharaan. Setiap jadwal harus menunjukkan tanggal pembuatannya dan diberi nomor pengeluarannya, dimulainya satu dan seterusnya. Sesudah didapatkan berbagai pengalaman dalam pelaksanaan pemeliharaan pencegahan, kadang – kadang frekuensi pemeriksaan suatu mesin harus diubah, ataupun perubahan jumlah dan jenis pemeriksaan yang dilakukan.

Hanya diperlukan salinan jadwal pemeriksaan dan ini harus disimpan dalam suatu arsip utama oleh pengendali pemeliharaan pencegahan, tetapi setiap nomor yang dikeluarkan mutlak dicatat dan dilaksanakan secara urut. Mungkin suatu ketika arsip akan diperlukan sebagai rujukan untuk memastikan perubahan apa saja yang telah dibuat untuk suatu mesin, karena ini mungkin mempunyai hubungan dengan unjuk kerja mesin yang bersangkutan.

Jika berbagai informasi khusus dianggap perlu, misalnya pembongkaran, perakitan kembali, penyetelan dan pengetesan suatu komponen, atau rakitan hal ini harus diperlakukan sebagai suatu perintah yang diberikan kepada pekerja pada waktu dilakukan pemeriksaan, dan

dirujuk dengan suatu nomor operasi sesuai dalam spesifikasi pekerjaan. Dalam beberapa hal, rujukan ke buku petunjuk pemakaian dari pabrik pembuatnya bisa dilakukan, tetapi lebih disukai menyingkat informasi ini dan fotocopy, karna ini menjamin buku tersebut tidak hilang dibengkel.

Pembongkaran komponen atau rakitan jarang dilakukan padawaktu pemeriksaan dengan frekuensi pendek, dimana dengan pendekatan dengan cara ' lihat, rasakan, dengarkan ' menjadi petunjuk utama.

Jadwal pemeliharaan yang pertama dibuat meliputi dua kran ini, karena bagian-bagian yang kita tentukan untuk diperiksa sama pada keduanya. Dengan memakai jadwal ini, catatan riwayatnya sendiri akan menunjukkan apakah spesifikasi frekuensi yang ditentukan benar atau tidak. Ketika merevisi jadwal ini, ternyata perlu untuk menuliskan jadwal yang terpisah untuk masing-masing kran, meskipun secara fisik kedua sama.

Hal yang perlu ditekankan ialah bahwa dalam suatu menentukan sistem pemeliharaan pencegahan, persiapan jadwal pemeliharaan tidaklah hanya sekali dan untuk seluruhnya. Pengalaman menunjukkan bahwa banyak perusahaan mereka, dengan bangga menyimpannya didalam suatu map referensi, melupakannya dan mengirimkannya ke percetakan untuk dicetak ribuan. Dengan demikian sistem pemeliharaan pencegahan tetap lemah dan manajemen menjadi heran mengapa unjuk kerja, biaya dan waktu menganggur sesudah melalui pelaksanaan

perbaikan yang berarti malahan menunjukkan penurunan tingkat yang mengecewakan lebih cepat dari yang diharapkan.

Suatu sistem pemeliharaan yang sukses harus merupakan sistem yang dinamis, dan memerlukan pengaawasan yang terus menerus dari manager pemeliharaan dan tangan kanannya, yaitu pengendali pemeliharaan pencegahan, untuk menjamin perkembangan yang memuaskan.

Persiapan jadwal pemeliharaan tidak boleh dianggap hanya terbatas pada tugas-tugas mekanik, listrik dan pelumasan yang berkenaan dengan pabrik dan mesin. Daftar saran yang lengkap harus diteliti. Dalam kebanyakan hal, penghematan mula-mula tidak diragukan lagi berasal dari penerapan pemeliharaan pencegahan terhadap produksi dan pelayanan jasa. Setelah didapatkan berbagai pengalaman, dan pengetahuan mengenai pembiayaan pemeliharaan diketahui, segera bisa diketahui berbagai daerah dimana pemeliharaan terencana perlu dilakukan meskipun tidak mengurangi waktu menganggur tetapi bisa memperpanjang umur hidup asset perusahaan. Bangunan dan pekerjaan sipil biasa dilakukan belakangan ketika menetapkan suatu sistem pemeliharaan terencana, tetap mungkin menguntungkan jika tersedia staf yang sesuai, untuk mengerjakan pemeliharaan terencana pada bagian sipilnya bersama-sama dengan pekerjaan mekanis dan listrik.

Tentu saja para karyawan akan menghargai peningkatan standar ini, dan dalam jangka panjang akan menimbulkan hubungan antara manajemen-pekerja yang baik.

2.4.1. Persiapan Jadwal Pemeliharaan

Jadwal pemeliharaan merupakan daftar komprehensif dari tugas-tugas pemeliharaan pencegahan dan kejadian-kejadiannya. Jadwal ini harus menentukan dengan jelas apa yang dipelihara dan seberapa sering pemeliharaan tersebut harus dilaksanakan. Ketika diperlukan penyetelan, percobaan atau penggantian yang sulit, maka kita perlu merujuk kegambar yang diberikan pabrik pembuatnya, data teknik dan buku petunjuk bengkel, dan informasi yang relevan perlu dipersiapkan dengan tepat, dengan sketsa penjelasan, dimasukkan bersama-sama spesifikasi pekerjaan ke map transparan. Setiap waktu informasi tersebut harus disediakan oleh manager pemeliharaan untuk digunakan oleh tukang-tukang yang melaksanakan pekerjaan, tetapi pada umumnya buku pegangan service lengkap untuk bengkel hanya dibatasi bagi penyelia saja, karena kalau tidak buku ini akan segera rusak atau hilang ketika dipakai sehari-hari, dan penggantinya mungkin sulit dan mahal.

Tetapi kebanyakan pekerjaan pemeliharaan pencegahan tidak akan memerlukan instruksi terinci. Para tukang pemeliharaan harus didorong untuk menggunakan keahlian pertukangan mereka dan harus

mandapatkan latihan yang sesuai sebelum pekerja dibidang yang belum begitu dikenalnya.

Teknik pemeliharaan-pencegahan tidak memerlukan pembongkaran mesin pada jangka waktu berkala untuk memeriksa keausan, sebagaimana sering diperkirakan orang. Kebanyakan kasus keausan dan berkurangnya mutu mesin bisa diamati hanya membuka pelindung atau tutup lubang pemeriksaan. Jika terjadi keausan atau penurunan mutu mesin yang cepat (karena korosi), maka perancangan-pengurangan pemeliharaan (*designing-out maintenance*) perlu dilaksanakan dengan cara memperbaiki rancangan dan menggunakan bahan-bahan pengganti yang lebih cocok.

Aturan dasar dalam mempersiapkan jadwal pemeliharaan adalah sebagai berikut:

1. Pemeriksaan operational (PO)

Berdasar pada prinsip 'rasakan, dengarkan dan lihat' dilaksanakan pada selang waktu yang pendek sampai satu bulan. Pemeriksaan ini memenuhi lebih dari 50% kunjungan pemeriksaan pemeliharaan pencegahan terencana keseluruhan. Pembagian pemeriksaan dalam selang waktu harian, mingguan dan bulanan yang sesuai untuk meminimumkan masalah perencanaan dan penyediaan orang. Termasuk juga keselamatan seperti keamanan dan kondisi pelindung mesin.

2. Pemeriksaan Pemberhentian (PB),

Meliputi pemeriksaan bagian-bagian yang diketahui atau dicurigai “ keamanan dan Keausan atau penurunan mutu “ –nyatelah diatas rata-rata. Pemeriksaan ini mempunyai frekuensi menengah dan biasanya dilakukan dalam selang waktu 3 bulan atau 6 bulan.

3. pemeriksaan overhaul

Ada beberapa mesin atau rakitan yang riwayat keandalannya tinggi, pemeriksaan pemberhentian tidak cukup hanya dengan membuka pelindung dan tutup lubang pemeriksaan. Pemeriksaan ini mungkin diprogramkan untuk pemeriksaan tahunan atau dua tahunan.

4. Frekuensi pemeriksaan

Tanpa terkecuali, kesalahan yang dibuat oleh para insinyur ketika menulis jadwal pemeliharaan untuk pertama kalinya ialah kecenderungan untuk menspesifikasikan frekuensi pemeriksaan yang terlalu sering. Setiap hal yang dianggap perlu diperiksa pada waktu tertentu harus dimasukkan dalam jadwal pemeliharaan, tetapi kegodaan untuk menaikkan frekuensi pemeriksaan harus diatasi, misalnya pemeriksaan keausan jarang dispesifikasikan kurang dari 3 bulanan kecuali ada kesalahan serius mengenai design mesin, atau material produksi sangat erosive atau korosif. Misalnya pada mobil, pemeriksaan air radiator, tekanan ban, tinggi cairan elektrolit batere setiap hari hanyalah memboroskan waktu saja, kecuali kilometer yang ditempu sangat tinggi.

5. Prosedur

Cara yang paling sederhana dan memuaskan untuk mempersiapkan jadwal pemeliharaan mesin sehingga tidak ada bagian mesin yang penting yang terlewat ialah dengan memulai dari bagian masukan atau penggerak utama dan menyelusuri tiap mekanisme sampai mencapai keluaran, yang biasanya merupakan gerakan putar, linier atau bolak balik.

Akhirnya, penting sekali dalam jadwal pemeliharaan tersebut untuk menspesifikasikan standar-standar yang dipakai dalam pemeliharaan mesin, yaitu penentuan seberapa jauh keausan yang diizinkan dalam perribuan inci, toleransi untuk skring dan penyetelan beban lebih, kapasitas, daerah tekanan dan sebagainya, karena kita merencanakan untuk memelihara sampai standar " yang bisa diterima" yang akan disusun sesuai dengan kebijakan perusahaan.

Ini adalah suatu tugas yang tidak boleh diserahkan begitu saja ke penyelia atau tukang berbeda-beda, kecuali standar yang tidak kritis, karena pendapat setiap orang selalu berbeda.

2.5. Tujuh Alat Bantu dalam Pengendalian Mutu

Tujuh alat bantu pengendalian mutu ini pada dasarnya digunakan untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi, namun pada penerapannya tidak semua alat bantu ini digunakan pada

setiap langkah. Hal itu harus disesuaikan dengan tingkat kebutuhannya. Ketujuh alat bantu itu adalah sebagai berikut :

1. Pengumpulan Data (Stratifikasi)

Sejumlah besar data dikumpulkan dalam situasi pabrik. Bila kita mengenal metode tertentu untuk mengerjakan suatu pekerjaan, adalah wajar apabila kita memperhatikan metode tersebut cocok atau tidak. Suatu keputusan biasanya didasarkan pada hasil sebelumnya dan pengalaman. Walaupun data akan membentuk dasar untuk bertindak dan memutuskan, tetapi data yang didapat dari operasi pabrik akan bermacam-macam sesuai dengan prosedur manufacturing yang ada. Kita akan mengklasifikasikan data untuk tujuan yang bermacam-macam :

a. Data untuk membantu memahami situasi sebenarnya.

Data ini dikumpulkan untuk memeriksa besarnya dispersi ukuran komponen yang datang dari proses permesinan atau untuk menguji persentase komponen rusak atau cacat yang terdapat dalam lot yang diterima.

b. Data untuk analisis

Data analisis dapat digunakan, sebagai contoh, dalam menguji hubungan antara sebuah cacat dan penyebabnya. Data yang dikumpulkan dengan mengamati hasil yang lalu dan melakukan pengujian lagi.

c. Data untuk pengendalian proses

Data ini dapat digunakan untuk menentukan apakah proses manufacturing normal atau tidak. Peta kontrol digunakan dalam evaluasi ini dan tindakan diambil berdasarkan data ini.

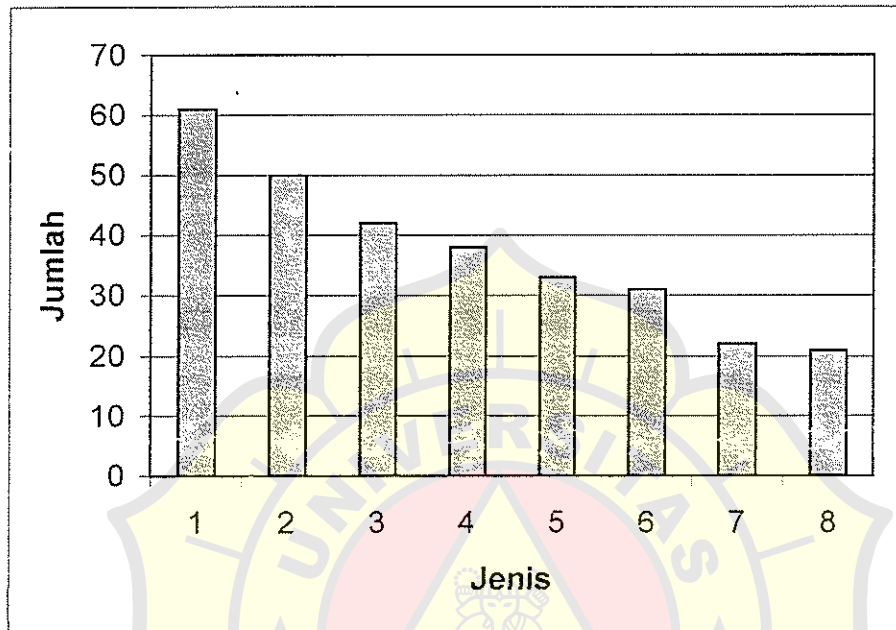
d. Data penerimaan atau data penolakan

Bentuk data ini digunakan untuk menyetujui atau menolak komponen dan produk setelah pemeriksaan. Terdapat dua metode yaitu pemeriksaan total dan pengambilan sample. Dengan dasar informasi yang diperoleh, maka dapat diputuskan apa yang harus dikerjakan terhadap komponen atau produk.

2. Diagram Pareto

Terdapat banyak aspek dalam produksi pabrik yang harus kita perbaiki : cacat, alokasi waktu, penghematan biaya, dan seterusnya. Dalam faktanya setiap permasalahan terdiri dari terlalu banyak masalah kecil-kecil sehingga menjadi sulit hanya untuk mengetahui langkah pemecahannya. Dengan diagram pareto ini maka kita tahu bahwa masalah apa yang pertama harus kita pecahkan untuk menghilangkan kerusakan/kecacatan dan memperbaiki proses operasinya.

Diagram pareto merupakan suatu diagram yang dibuat untuk menentukan masalah utama yang perlu segera diselesaikan , seperti terlihat pada gambar 2.4 sebagai berikut :



Gambar 2.4 Diagram Pareto

3. Diagram sebab akibat

Diagram ini digunakan untuk menemukan kemungkinan-kemungkinan penyebab timbulnya masalah, yang mana dapat membantu kita dalam memilih penyebab penyebaran dan mengelompokkan hubungannya.

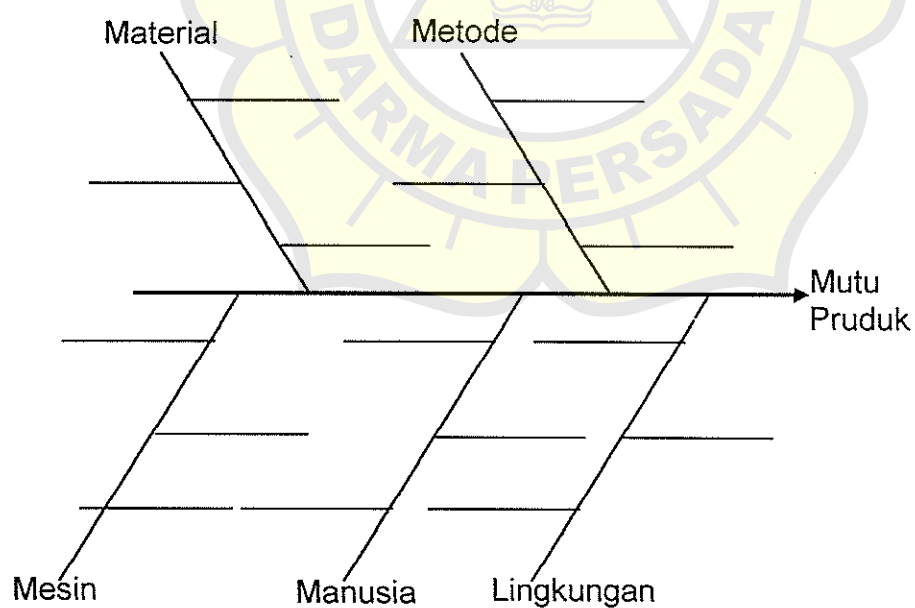
Langkah-langkah pembuatan diagram ini adalah :

1. Menentukan masalah yang akan diperbaiki dan gambarkan pada sebelah kanan diagram.

2. Menentukan faktor-faktor utama dan menggambarkan pada bagian kiri atas.
3. Menentukan faktor-faktor yang lebih terinci dari setiap faktor utama.

Secara umum faktor-faktor utama dalam diagram tulang ikan adalah:

- a. Mesin
- b. Manusia
- c. Metode
- d. Material
- e. Lingkungan



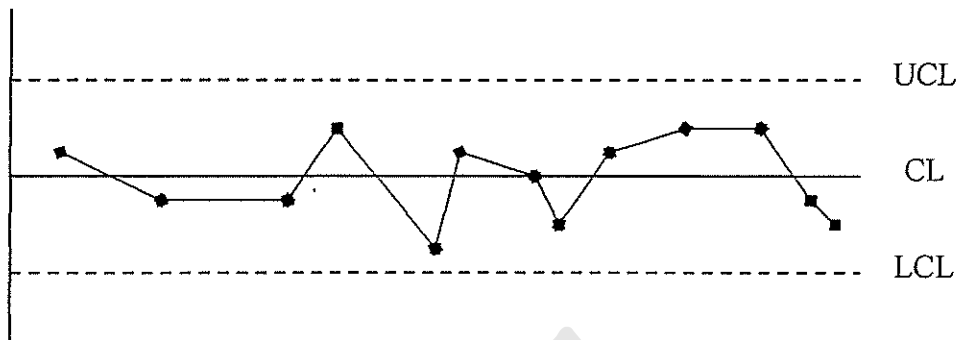
Gambar 2.5 Diagram Sebab Akibat

4. Peta Kontrol

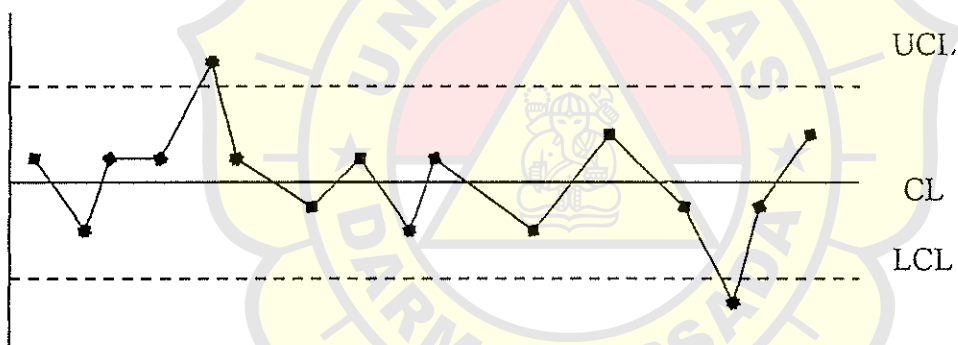
Peta kontrol merupakan alat untuk memonitor suatu pekerjaan atau kualitas hasil produksi, dimana informasi dibuat berdasarkan hasil pengukuran sample. Peta kontrol yang pada dasarnya adalah penggambaran secara grafis suatu data sebagai fungsi dari waktu. Peta kontrol mempunyai batasan kontrol yang membatasi jangkauan dari sebaran data yang masih diterima dan diharapkan. Dengan peta kontrol tersebut data baru dapat secara cepat dibandingkan dengan untuk kerja proses yang pernah terjadi.

Manfaat dari peta kontrol adalah memberitahukan kapan harus membiarkan suatu proses berjalan seadanya atau kapan harus mengambil tindakan untuk mengatasi gangguan. Apabila peta kontrol memperlihatkan bahwa sebuah proses telah terkendali pada tingkatan yang memuaskan, maka seseorang boleh percaya bahwa produknya akan memenuhi spesifikasi yang ditetapkan (Grant, hal 7, 1993).

Adapun bentuk dari peta kontrol adalah seperti terlihat dibawah ini :



Gambar 2.6.a. Peta Kontrol Untuk Proses Terkendali



Gambar 2.6.b. Peta Kontrol Untuk Proses Tidak Terkendali

Keterangan :

CL = Garis Tengah (Central Line)

UCL = Batas Kontrol Atas (Upper Control Limit)

LCL = Batas Kontrol Bawah (Lower Control Limit)

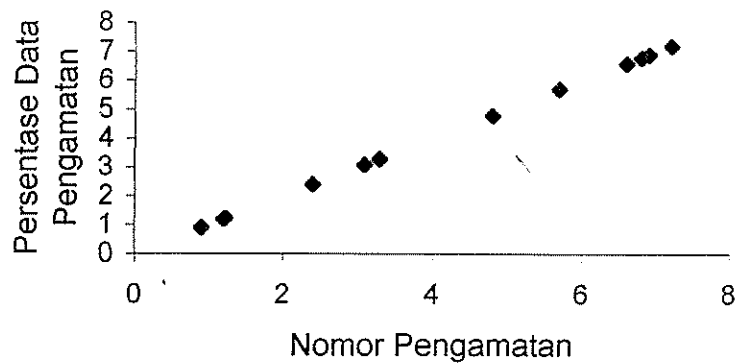
Gambar 2.6.a menunjukkan peta kontrol untuk proses dalam keadaan terkontrol atau terkendali dan oleh karena itu kita

menyatakan bahwa proses berada dalam pengendalian statistical. Sebaliknya gambar 2.6.b menunjukkan peta kontrol untuk proses dalam keadaan tidak terkendali karena ada nilai-nilai karakteristik yang berada diluar batas-batas kontrol. Dengan demikian apabila nilai-nilai yang ditebarkan pada peta kontrol jatuh diluar batas-batas kontrol atau menunjukkan kecenderungan tertentu, kita mengatakan bahwa proses berada diluar pengendalian statistical, atau kita juga boleh menyatakan bahwa terdapat variasi yang disebabkan oleh penyebab khusus sehingga menyebabkan proses berada dalam keadaan tidak terkendali.

Agar dapat mengendalikan proses, kita perlu menghilangkan penyebab-penyebab khusus itu dan mengambil tindakan yang tepat untuk mencegah munculnya kembali factor-faktor penyebab khusus itu.

5. Diagram "Scater"

Diagram "Scater" atau diagram pencar merupakan alat yang digunakan untuk menunjukkan pengaruh atau korelasi dari penyebarab suatu factor terhadap faktor yang lain, seperti terlihat pada gambar 2.8 sebagai berikut :



Gambar 2.7 Diagram "Scater"(Pencar)

Melihat dari uraian diatas terlihat bahwa masing-masing alat bantu tersebut memiliki fungsi dan karakter yang berbeda .namun dalam pelaksanaannya beberapa alat bantu saling membantu atau saling berkaitan satu sama lain dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang ada.

6. Lembar Pemeriksaan (Check Sheet)

Dalam rangka untuk mengurangi jumlah cacat perlu diketahui macam kerusakan dan persentasenya. Karena setiap kerusakan mempunyai penyebab yang berlainan, maka tidak tepat kalau hanya mencatat jumlah total kerusakan. Kita harus menemukan sejumlah kerusakan yang disebabkan oleh penyebabnya dan tindakan yang tepat harus diambil.

Lembaran pemeriksaan mempunyai banyak tujuan, tetapi yang terutama adalah membuat mudah pengumpulan data dan

dalam bentuk yang dapat dengan mudah digunakan, dan analisis secara otomatis (Dr. Kaoru Ishikawa, hal 38).

Lembaran pemeriksaan pabrik mempunyai banyak fungsi berikut :

1. Pemeriksaan distribusi proses produksi
2. Pemeriksaan item cacat
3. Pemeriksaan lokasi cacat
4. Pemeriksaan penyebab cacat
5. Pemeriksaan konfirmasi pemeriksaan dan lain-lain.

Tabel 2.4 Check Sheet

| Nomor Proses | Jenis Cacat | | | | |
|--------------|-------------|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |

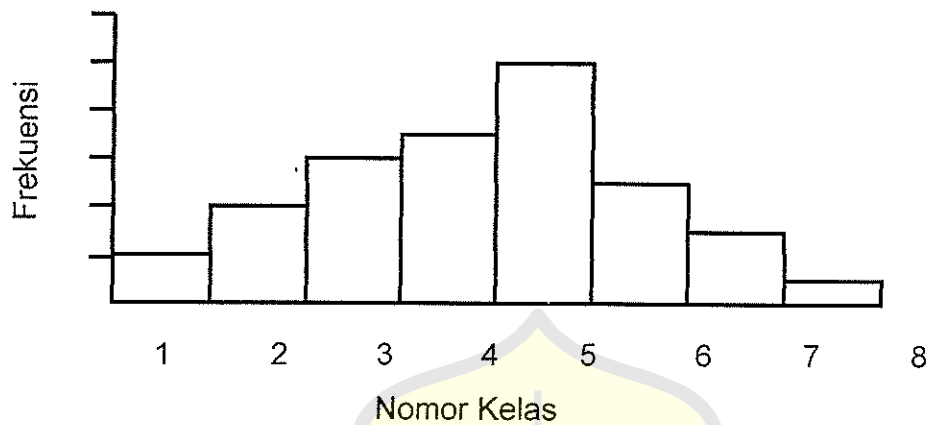
7. Histogram

Histogram merupakan alat yang digunakan untuk mengetahui distribusi penyebaran data.

Langkah-langkah dalam membuat histogram adalah :

- a. Mengumpulkan data
- b. Menentukan data maksimum dan minimum
- c. Menentukan jumlah kelas

d. Menentukan panjang atau interval kelas



Gambar 2.8 Histogram

2.6. Peranan Perancangan Fasilitas

Definisi Rancang Fasilitas

Rekayasawan rancang fasilitas menganalisis, membentuk konsep, merancang dan mewujudkan sistem bagi pembuatan barang atau jasa. Rancangan ini umumnya digambarkan sebagai rencana lantai, yaitu satu susunan fasilitas fisik (perlengkapan, tanah, bangunan, dan sarana lain) untuk mengoptimalkan hubungan antara petugas pelaksana, aliran barang, aliran informasi, dan tata cara yang diperlukan untuk mencapai tujuan usaha secara sangkil, ekonomis dan aman.

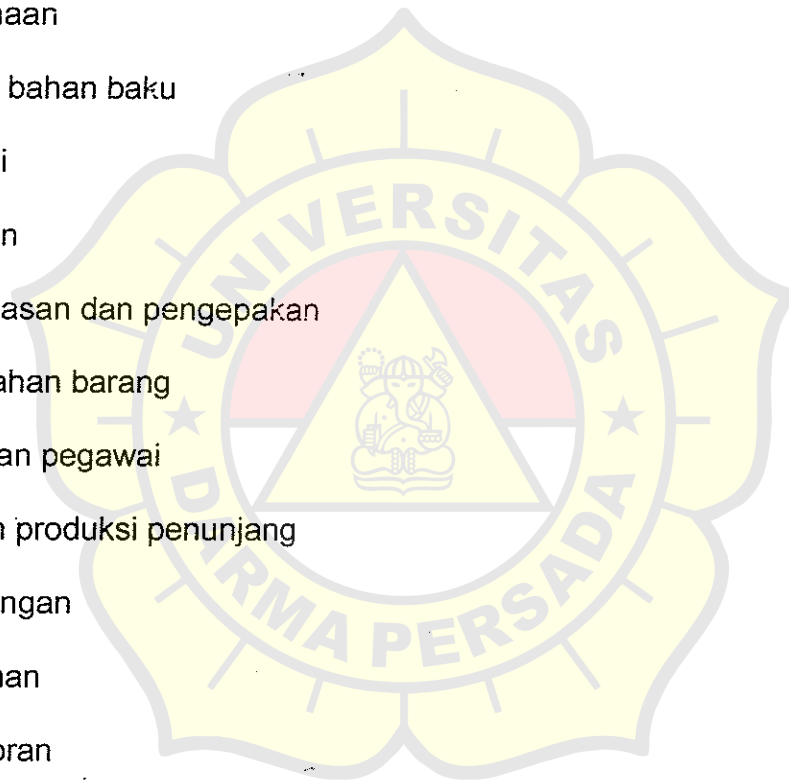
Ruang lingkup rancang fasilitas

Pekerjaan rancang fasilitas sering kali dikira hanya berhubungan dengan perencanaan yang cermat dan terinci tentang susunan peralatan produksi. Padahal perencanaan demikian hanya merupakan salah satu

tahap saja dari suatu rangkaian kegiatan yang sangat luas yang saling berhubungan dan yang secara keseluruhan membentuk kegiatan perancangan tata letak fasilitas.

Ruang lingkup pekerjaan rancang fasilitas mencakup satu kajian yang cermat paling tidak dari bidang – bidang berikut :

1. Pengangkutan
2. Penerimaan
3. Gudang bahan baku
4. Produksi
5. Perakitan
6. Pengemasan dan pengepakan
7. Pемindahan barang
8. Pelayanan pegawai
9. Kegiatan produksi penunjang
10. Pergudangan
11. Pengiriman
12. Perkantoran
13. Fasilitas luar (penunjang)
14. Bangunan
15. Lahan
16. Lokasi
17. Keamanan
18. Bangunan



Tujuan – tujuan rancang fasilitas

Jika sebuah tata letak berfungsi untuk menggambarkan sebuah susunan yang ekonomis dari tempat – tempat kerja yang berkaitan, dimana barang – barang dapat diproduksi secara ekonomis, maka seyogyanya dirancang dengan memahami tujuan penata letak. Tujuan utama tadi adalah :

1. Memudahkan proses manufaktur
2. Meminimumkan pemindahan barang
3. Memelihara keluwesan susunan dan operasi
4. Memelihara perputaran barang setengah jadi yang tinggi
5. Menekan modal tertanam pada peralatan
6. Menghemat pemakaian ruang bangunan
7. Meningkatkan kesanggupan tenaga kerja
8. Memberi kemudahan, keselamatan bagi pegawai, dan memberi kenyamanan dalam melaksanakan pekerjaan.

Proses rancang fasilitas

Untuk melaksanakan pekerjaan rancangan yang dibicarakan didepan, perancang fasilitas harus mengikuti aturan tertentu. Untuk menjamin kelengkapan dan ketepatan pekerjaan yang dilakukan dalam menghasilkan rancangan fasilitas, kebanyakan proses perancangan harus menjalani langkah – langkah dalam urutan berikut ini :

1. Mendapatkan data dasar
2. Menganalisis data dasar
3. Merancang proses produktif
4. Merencanakan pola aliran barang
5. Mempertimbangkan rencana pemindahan bahan menyeluruh
6. Menghitung kebutuhan peralatan
7. Merencanakan stasiun kerja mandiri
8. Memilih peralatan pemindah barang tertentu
9. Mengkoordinir kelompok operasi yang berkaitan
10. Merancang keterkaitan kegiatan
11. Menentukan kebutuhan gudang
12. Merencanakan kegiatan pelayanan dan kegiatan lainnya
13. Menentukan kebutuhan ruang
14. Mengalokasikan kegiatan keseluruhan ruang
15. Mempertimbangkan jenis bangunan
16. Membangun tata letak induk
17. Mengevaluasi, menyesuaikan, dan memeriksa tata letak dengan orang yang tepat
18. Memperoleh persetujuan
19. Membangun tata letak
20. Mengikuti pelaksanaan tata letak

Jenis – jenis persoalan tata letak

Meskipun pembicaraan sampai saat ini memberi gambaran bahwa semua rancang fasilitas atau proyek tata letak dilakukan untuk fasilitas baru, tidaklah seluruhnya demikian. Seringkali masalah yang dihadapi melibatkan penataletakan ulang dari satu proses yang telah ada atau perubahan beberapa bagian dari susunan peralatan tertentu. Masalah tata letak jenisnya beragam :

Perubahan rancangan

Seringkali perubahan rancangan produk menuntut perubahan proses atau operasi yang diperlukan. Perubahan ini mungkin hanya memerlukan penggantian sebagian kecil tata letak yang telah ada, atau berbentuk perancangan ulang tata letak, bergantung pada perubahan – perubahan yang terjadi.

Perluasan departemen

Jika karena suatu alasan diperlukan menambah produksi suatu komponen produk tertentu, mungkin saja diperlukan perubahan pada tata letak. Hal ini mungkin hanya merupakan penambahan sejumlah mesin yang dengan mudah dapat diatasi dengan membuat ruangan, atau mungkin diperlukan perubahan seluruh tata letak jika penambahan menuntut perubahan proses. Misalnya, jika selama ini dibuat kompresor dalam jumlah seratus, dapat digunakan ruang peralatan biasa. Tetapi jika

jadwal diubah menjadi ribuan mungkin diperlukan pemasangan sekelompok mesin serba guna.

Pengurangan departemen

Masalah ini menyerupai kebalikan masalah yang baru saja dikemukakan diatas. Jika jumlah produksi berkurang secara drastis dan menetap, perlu dipertimbangkan pemakaian proses yang berbeda dari proses sebelumnya yang digunakan untuk produksi tinggi. Perubahan seperti ini mungkin menuntut disingkirkannya peralatan yang telah ada sekarang dan merencanakan pemasangan jenis peralatan lain.

Penambahan produk baru

Jika produk baru, dan yang serupa dengan produk yang sedang dikerjakan selama ini ditambahkan pada lintas produksi, masalahnya yang utama adalah perluasan departemen. Tetapi jika produk baru ini berbeda dengan yang sedang diproduksi, dengan sendirinya muncul persoalan baru. Peralatan yang ada dapat digunakan dengan menambah beberapa mesin baru disana sini dalam tata letak yang telah ada dengan penyusunan ulang minimum; atau mungkin memerlukan penyiapan departemen baru atau seksi baru, mungkin juga pabrik baru.

Memindahkan satu departemen

Memindahkan satu departemen dapat menimbulkan masalah tata letak yang besar. Jika tata letak yang ada sekarang masih memenuhi, hanya diperlukan pemindahan kelokasi lain. Jika tata letak yang ada sekarang ini tidak memenuhi lagi, kesempatan ini menghadirkan kemungkinan untuk pembetulan kekeliruan yang lalu. Hal ini dapat berubah kearah penataletakan ulang pada wilayah yang baru.

Penambahan departemen baru

Masalah ini dapat timbul dari harapan untuk mengkonsolidasikan, misalnya, pekerjaan mesin bor dari seluruh departemen kedalam satu departemen terpusat; atau mungkin ini akibat kebutuhan akan pengadaan suatu departemen untuk pekerjaan yang belum pernah ada sebelumnya. Masalah seperti ini mungkin timbul jika kita menetapkan untuk membuat suatu komponen yang selama ini dibeli dari perusahaan lain.

Peremajaan peralatan yang rusak

Persoalan ini mungkin menuntut pemindahan peralatan yang berdekatan untuk mendapatkan tambahan ruang.

Perubahan metode produksi baru

Setiap perubahan kecil dalam satu tempat kerja seringkali mempunyai pengaruh terhadap tempat kerja yang berhampiran atau wilayah yang berhampiran. Hal ini akan menuntut peninjauan kembali atas wilayah yang terlibat.

Penurunan biaya

Hal ini tentunya merupakan akibat dari setiap keadaan diatas.

Perencanaan fasilitas baru

Persoalan ini merupakan persoalan tataletak terbesar. Di sini rekayasawan umumnya tidak dibatasi dengan kendala fasilitas yang ada. Dia bebas merencanakan tataletak yang paling sangkil yang dapat dipakai. Bangunan dapat dirancang untuk menampung tataletak setelah diselesaikan. Ini adalah tataletak yang ideal yang dapat dicapai. Fasilitas dapat ditata untuk kegiatan manufaktur persangkil. Kemudian dinding dapat direncanakan sekeliling tataletak dengan bentuk tatanan fisik yang sesuai dengan yang ditetapkan.