

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 MANAJEMEN PEMELIHARAAN

2.1.1. Definisi Manajemen Pemeliharaan

Manajemen adalah proses pengaturan dengan merencanakan, mengorganisasikan, mengendalikan dan di jalakan untuk mencapai tujuan bersama.

Terdapat beberapa definisi manajemen menurut para ahli seperti:

- Mary Parker Follet mendefinisikan manajemen sebagai seni dalam menyelesaikan pekerjaan melalui orang lain. Definisi ini mengandung arti bahwa para manajer mencapai tujuan-tujuan organisasi melalui pengaturan orang-orang lain untuk melaksanakan berbagai tugas yang mungkin diperlukan, atau berarti dengan tidak melakukan tugas-tugas itu sendiri.
- Stoner berpendapat bahwa manajemen adalah proses perencanaan, pengorganisasikan, pengarahan dan pengawasan usaha-usaha pada anggota organisasi dan penggunaan sumber daya-sumber daya organisasi lainnya agar mencapai tujuan organisasi yang telah ditetapkan.
- Luther Gulick mendefinisikan manajemen suatu bidang ilmu pengetahuan (science) yang berusaha secara sistematis untuk

memahami mengapa dan bagaimana manusia bekerja bersamuntuk mencapai tujuan dan membuat sistem kerjasama ini lebih bermanfaat bagi kemanusiaan.

Pemeliharaan didefinisikan sebagai suatu kombinasi dari setiap tindakan yang di lakukan untuk menjaga suatu barang dalam, atau memperbaikinya sampai pada suatu kondisi yang bisa di terima (Antony Corder, th 1992,hal1).

Manajemen pemeliharaan didefinisikan sebagai 'organisasi pemeliharaan yang sesuai dengan kebijakan yang disetujui. 'kebijaksanaan yang disetujui harus harus sejelas mungkin dan tidak boleh meragukan. Hal ini jelas merupakan tanggung jawab tim manajemen puncak untuk menentukannya. Kebijakan ini juga harus mendefinisikan 'kondisi pemeliharaan yang bisa diterima,' dan manajer pemeliharaan harus meliputi suatu pernyataan kebijaksanaan pemeliharaan sebagai mana telah ditetapkan oleh manajemen , dan ini harus menjadi batas persyaratan baginya

2.1.2 Fungsi Dan Tujuan Pemeliharaan

Tujuan pemeliharaan secara umum adalah sebagai berikut :
(Antony Corder,th 1992, hal 3)

- a. Untuk memperpanjang usia kegunaan asset/ falitas perusahaan

- b. Untuk menjamin ketersediaan optimum peralatan yang di pasang untuk produksi/jasa dan mendapat kan laba investasi maksimum yang mungkin.
- c. Untuk menjamin kesiapan oprasional dari seluruh pralatan yang di perlukan dalam keadaan darurat setiap waktu, misalnya unit cadangan serta unit pemadam kebakaran dan penyelamat.
- d. Untuk menjamin keselamatan orang yang menggunakan sarana tersebut.

2.1.3 Jenis-Jenis Pemeliharaan

Pemeliharaan adalah suatu kombinasi dari setiap tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang dalam, atau untuk memperbaikinya sampai, suatu kondisi yang bisa diterima.

Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan dalam suatu perusahaan dapat dibedakan atas 2 macam, yaitu pemeliharaan terencana (Planed Maintenance) dan pemeliharaan tak terencana / pemeliharaan darurat (Emergency Maintenance). (Antony Corder, th 1992, hal 3).

1. Pemeliharaan Terencana

- a. Pemeliharaan terencana didefinisikan sebagai pemeliharaan yang diorganisir dan dilakukan dengan pemikiran ke masa depan, pengendalian dan pencatatan sesuai dengan rencana yang telah

ditentukan sebelumnya. Secara umum pemeliharaan terencana dapat dibagi menjadi 2 kegiatan, yaitu:

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

Dengan demikian proses produksi yang mendapatkan *preventive maintenance* akan terjamin kelancaran dan selalu di usahakan dalam kondisi atau keadaan yang siap dipergunakan untuk setiap operasi atau proses produksi pada setiap saat. Sehingga dapatlah kemungkinan pembuatan suatu rencana dan jadwal pemeliharaan dan perawatan yang sangat cermat dan rencana produksi yang lebih tepat.

Pemeliharaan pencegahan yang dilakukan sangat efektif untuk fasilitas-fasilitas produksi yang tergolong kritis (*critical unit*), yaitu seperti :

1. Kerusakan fasilitas atau peralatan tersebut membahayakan kesehatan atau keselamatan para pekerja.
2. Kerusakan ini akan mampu mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan.

3. Kerusakan fasilitas tersebut akan menyebabkan kemacetan seluruh proses produksi.
4. Modal yang di tanamkan dalam fasilitas tersebut atau harga dari fasilitas ini adalah cukup besar atau mahal.

Dalam pelaksanaannya, kegiatan pemeliharaan pencegahan dapat di bedakan atas 2 macam , yaitu : (Antony Corder, th 1992, hal 3-7)

1. Pemeliharaan Rutin (*Routine Maintenance*)

Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan secara ruti setiap hari. Sebagai contoh kegiatan maintenance adalah pembersihan fasilitas/peralatan, pelumasan (*lubrication*) atau pengecekan oli nya, serta pengecekan isi bahan bakar dan termasuk pemanasan mesin (*Warming up*) dari mesin-mesin selama beberapa menit sebelum di pakai beroperasi sepanjang hari.

2. Pemeliharaan Berkal (*Periodic Maintenance*)

Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan secara priodik atau dalam jangka waktu tertentu, misalnya setiap satu minggu sekali lalu meningkat setiap bulannya sekali dan akhirnya setiap satu tahun sekali. Periodic maintenance dapat di lakukan pula dengan memakai lamanya jam kerja jam mesin atau fasilitas produksi tersebut sebai jadwal kegiatan.

b) Pemeliharaan Korektif (*Corrective Maintenance*)

Pemeliharaan korektip adalah kegiatan yang dilakukan setelah terjadinya suatu kerusakan atau kelainan pada fasilitas/peralatan

sehingga dapat berfungsi dengan baik kegiatan ini disebut juga kegiatan perbaikan atau refarasi.

- c) **Pemeliharaan Tak Terencana / Pemeliharaan Darurat (Emergency Maintenance)** Pemeliharaan tak terencana didefinisikan sebagai pemeliharaan yang perlu segera dilakukan untuk mencegah akibat yang serius. Pemeliharaan darurat mempunyai derajat desakan yang sangat positif untuk mengatasi suatu keadaan yang berbahaya dan berguna untuk mengembalikan produksi pada kondisi normal. (Ade Supriatna, 2008, hal)

2.1.4 Tugas Dan Pelaksanaan Kegiatan Pemeliharaan

Semua tugas-tugas atau kegiatan dari pada maintenance dapat digolongkan ke dalam salah satu dari lima tugas pokok yang berikut:

1. Inspeksi (Inspections)

Kegiatan inspeksi meliputi kegiatan pengecekan dan pemeriksaan secara berkala (Routine Schedule Check) bangunan dan peralatan atau mesin sesuai dengan rencana serta kegiatan pengecekan atau pemeriksaan terhadap peralatan yang mengalami kerusakan dan membuat laporan-laporan dari hasil pengecekan atau pemeriksaan tersebut. Maksud kegiatan inspeksi ini adalah untuk

mengetahui apakah perusahaan pabrik selalu mempunyai peralatan/fasilitas produksi yang baik untuk menjamin kelancaran proses produksi.

2. Kegiatan Teknik (Engineering)

Kegiatan teknik meliputi kegiatan percobaan atas peralatan yang baru dibeli dan kegiatan pengembangan komponen atau peralatan yang perlu diganti, serta melakukan penelitian-penelitian terhadap kemungkinan pengembangan tersebut. Dalam kegiatan ini dilihat kemampuan untuk mengadakan perubahan-perubahan dan perbaikan-perbaikan bagi perluasan dan kemajuan dari bangunan dan peralatan pabrik. Oleh karena itu kegiatan teknik ini sangat diperlukan terutama apabila dalam perbaikan mesin-mesin yang rusak tidak diperoleh/didapatkan komponen yang sama dengan yang dibutuhkan. Dalam kegiatan teknik ini tersebut pula kegiatan penyelidikan sebab-sebab terjadinya kerusakan pada peralatan tertentu dan cara-cara atau usaha-usaha untuk mengatasi/memperbaiki yang sangat di perlukan dalam kegiatan produksi.

3. Kegiatan Produksi

Kegiatan produksi merupakan kegiatan pemeliharaan yang sebenarnya yaitu dengan memperbaiki dan mereparasi mesin-mesin dan peralatan, secara fisik melaksanakan pekerjaan yang di sarankan atau di susulkan dalam kegiatan service dan peminyakan (lubrication).

Kegiatan produksi ini di maksudkan agar kegiatan pengolahan/pabrik dapat berjalan dengan lancar sesuai dengan rencana.

4. Kegiatan Administrasi

Kegiatan administrasi merupakan kegiatan yang berhubungan dengan pencatatan-pencatatan mengenai biaya-biaya yang terjadi dalam melakukan kegiatan pekerjaan-pekerjaan pemeliharaan dan biaya-biaya yang berhubungan dengan kegiatan pemeliharaan, komponen atau spareparts yang di butuhkan .

5. Pemeliharaan Bangunan

Kegiatan pemeliharaan bangunan merupakan kegiatan untuk menjaga agar bangunan gedung tetap terpelihara dan terjamin kebersihannya, jadi kegiatan ini meliputi pembersihan dan pengecatan gedung , pembersihan wc pembersihan halaman dan kegiatan pemeliharaan peralatan lainnya yang tidak termasuk dalam kegiatan teknik dan produksi dari bagian maintenance.

2.2 Total Productive Maintenance (TPM)

Manajemen pemeliharaan mesin / peralatan modern dimulai dengan apa yang disebut preventive maintenance yang kemudian berkembang menjadi productive maintenance. Kedua metode pemeliharaan ini umumnya disingkat dengan (TPM) dan pertama kali

diterapkan oleh industri-industri manufaktur di Amerika Serikat dan pusat segala kegiatannya ditempatkan satu departemen yang disebut maintenance departement. Preventive maintenance mulai dikenal pada tahun 1950-an, yang kemudian berkembang seiring dengan perkembangan teknologi yang ada dan kemudian pada tahun 1960-an muncul apa yang disebut productive maintenance.

Total productive maintenance (TPM) mulai dikembangkan pada tahun 1970-an pada perusahaan di negara Jepang yang merupakan pengembang konsep maintenance yang diterapkan pada perusahaan industri manufaktur Amerika Serikat yang disebut Preventive maintenance. Seperti dapat dilihat masa periode perkembangan TPM di Jepang dimana periode tahun 1950-an juga bisa dikategorikan sebagai periode "Breakdown Maintenance". Mempertahankan kondisi mesin/peralatan yang mendukung pelaksanaan proses produksi merupakan komponen yang penting dalam pelaksanaan pemeliharaan unit produksi. Tujuan pemeliharaan produktif (Productive Maintenance) adalah untuk mencapai apa yang disebut dengan profitable (TPM).

Berdasarkan struktur kata pada TPM yaitu :

1. Total : Total berarti jumlah atau suatu kesatuan yang menyeluruh .

Kata *total* di dalam Total Productive Maintenance mengandung pengertian

- a. Total Effectiveness ; yaitu menunjukkan bahwa TPM bertujuan untuk efisiensi ekonomi dan untuk mencaai keuntungan.
- b. Total Preventif Maintenance (PM) ; hal ini meliputi maintenance preventionda aktifitas untuk meningkatkan pemeliharaan yang lebih baik dari maintenance preventif.
- c. Total participation ; partisipasi dari setiap tingkat manajemen atau departemen yang digunakan untuk menciptakan autonomous maintenance.

2. Productive :

Suatu kegiatan yang di lakukan secara berkesinambungan.

3. Maintenance (pemeliharaan) :

Pemeliharaan dapat di definisikan sebagai kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas atau peralatan pabrik, bengkel, labratorium, fisik bagunan dan juga mengadakan perbaikan, penyesuaian dan penggantian yang di perlukan agar dapat didapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan apah yang direncanakan dan ditargetkan perusahaan.

Dari ketiga definisi kata di atas dapat di tarik kesimpulan bahwa yang di maksud Total Productive Maintenance (TPM) adalah kegiatan pemeliharaan terhadap fasilitas produksi secara produktif dan menyeluruh (terpadu) yang melibatkan partisipasi semua pihak dari

manajemen puncak sampai operator atau personil pada level yang paling bawah.

2.2.1 Pengertian Total Productive Maintenance (TPM)

TPM adalah hubungan kerjasama yang erat antara perawatan dan organisasi produksi secara menyeluruh bertujuan untuk meningkatkan kualitas produksi, mengurangi waste, mengurangi biaya produksi, meningkatkan kemampuan peralatan dan pengembangan dari keseluruhan sistem perawatan pada perusahaan manufaktur. Secara menyeluruh definisi dari total productive maintenance mencakup lima elemen yaitu sebagai berikut:

1. TPM bertujuan untuk menciptakan suatu sistem preventive maintenance (TPM) untuk memperpanjang umur penggunaan mesin/peralatan.
2. TPM bertujuan untuk memaksimalkan efektifitas mesin/peralatan secara keseluruhan (overall effectiveness).
3. TPM dapat diterapkan pada berbagai departemen (seperti engineering, bagian produksi, bagian maintenance).
4. TPM melibatkan semua orang mulai dari tingkatan manajemen tertinggi hingga para karyawan/operator rantai produksi.

5. TPM merupakan pengembangan dari sistem maintenance berdasarkan TPM melalui manajemen motivasi.

2.2.2 Manfaat Dari Total Productive Maintenance (TPM)

Manfaat dari studi aplikasi TPM secara sistematis dalam rencana kerja jangka panjang pada perusahaan khususnya menyangkut faktor-faktor berikut:

1. Peningkatan produktivitas dengan menggunakan prinsip-prinsip TPM akan meminimalkan kerugian-kerugian pada perusahaan.
2. Meningkatkan kualitas dengan TPM, meminimalkan kerusakan pada mesin/peralatan dan downtime mesin dengan metode terfokus.
3. Waktu delivery ke konsumen dapat ditepati, karena produksi yang tanpa gangguan akan lebih mudah untuk dilaksanakan.
4. Biaya produksi rendah karena rugi dan pekerjaan yang tidak member nilai tambah dapat dikurangi.
5. Kesehatan dan keselamatan lingkungan kerja lebih baik.
6. Meningkatkan motivasi kerja, karena hak dan tanggung jawab didelegasikan oleh setiap orang.

2.2.3 PENERAPAN TPM

2.2.3.1 Syarat penerapan TPM

Sebagai suatu sistem yang baru penerapan TPM pada awalnya tentu akan mendapatkan tantangan atau reaksi baik dari internal maupun eksternal seperti dari sistem yang sudah di anggap mapan. Karena itu ada tiga faktor yang harus di kondisikan didalam penerapan sistem yang baru agar dapat diterima atau bahkan mendapat dukungan.

Faktor-faktor tersebut adalah;

1. Motivasi
2. Kemampuan
3. Lingkungan kerja

Faktor-Faktor ini merupakan kunci keberhasilan dari suksesnya penerapan sistem baru. Karena dengan peningkatan motivasi dan sifat berkompetisi akan memaksimalkan keefektifan dalam pengoperasian peralatan. Kemudian dengan lingkungan kerja yang harmonis akan mendukung program kerja penerapan TPM.

Seperti umumnya sistem baru, maka TPM sebagai suatu kebijaksanaan perusahaan hanya bisa diterapkan bila telah ada komitmen dari pimpinan puncak serta para manajer untuk melaksanakan sistem tersebut. Setelah itu maka seluruh jajaran perusahaan harus di beri tahu dan di beri pengertian akan kebijaksanaan baru dapat dilaksanakan.

Hal ini sangat penting karena pada akhirnya pencapaian target atau sasaran dari kebijaksanaan yang ditetapkan oleh manajemen puncak sangat tergantung pada pelaksanaan di level menengah dan bawah, karena merekalah yang melaksanakannya secara langsung.

Selain itu harus ada kejelasan dari target-target tersebut baik itu mengenai cara maupun untuk mencapainya. Setelah itu jika target tersebut sudah ditetapkan maka semua tenaga kerja harus mengetahui dan memahaminya sehingga mudah diarahkan untuk membentuk grup kecil di lingkungan kerjanya dan dengan motivasi tinggi untuk mencapai target tersebut.

Pemberitahuan atau promosi mengenai TPM baru bisa terwujud melalui suatu manajemen yang baik, karena dengan manajemen yang baik maka langkah-langkah dalam suatu pencapaian tujuan perusahaan. Dan karena melibatkan tenaga kerja level menengah dan bawah maka manajemen yang ada juga harus mencakup manajemen untuk tingkatan mereka agar mereka dapat melaksanakannya dengan baik dan benar dan tanpa harus menghadapi hambatan yang berarti.

Sedangkan untuk meningkatkan kemampuan diperlukan pendidikan atau pelatihan (training) yang juga merupakan persyaratan agar TPM bisa diterapkan dalam suatu perusahaan. Training mengenai konsep TPM harus diberikan kepada semua pegawai, mulai dari level atas sampai level

bawah. Untuk mengondisikan tercapai factor-faktor penentuan keberhasilan maka diperlukan usaha-usaha sebagai berikut :

- a) Mempromosikan kebijaksanaan perusahaan tersebut dan menjelaskannya serta alasan dan tujuan yang akan di capai.
- b) Membina moral dan memotifasi semua lapisan pegawai melalui berbagai pertemuan-pertemuan secara rutin baik formal maupun informal.
- c) Memberikan pendidikan dan pelatihan (training) untuk menambah skill atau kemampuan, baik baik untuk personil maintenance maupun produksi.
- d) Menciptakan lingkungan kerja yang sehat, harmonis dan menyenangkan serta menanamkan rasa saling menghargai sesama personil.

Dari usaha-usaha tersebut diatas diharapkan dapat :

- a) Menentukan motivasi dari para karyawan, termasuk untuk menerima hal-hal yang baru.
- b) Meningkatkan kemampuan karyawan sehingga dapat menerima dan melaksanakan sistem hal-hal yang baru seperti TPM.
- c) Menciptakan lingkungan kerja sebagai tempat tubuhnya sistem baru.

2.2.3.2 Tahap-tahap penerapan TPM

Dalam penerapan TPM ada 12 langkah yang harus dilaksanakan didalam keseluruhan langkah tersebut sebagai kedalam 3 tahap yaitu :

I. Tahap persiapan .

Tahap persiapan merupakan penyesuaian terhadap lingkungan kerja untuk melaksanakan rencana penerapan TPM. Pada tahap ini meliputi penganalisaan desain produk secara mendalam, dari proses pembuatan tersebut.

Tahap persiapan terdiri dari :

A) Memperomosisikan keputusan top manajemen mengenai kebijaksanaan untuk memperkenalkan TPM . promosi ini dapat dilakukan dengan acara-acara khusus untuk acara formal lainnya yang sengaja dilakukan untuk memberitahukan kepada karyawan untuk memperkenalkan TPM. Cara yang dapat dilakukan sehubungan dengan hal ini adalah dengan memasang pengumuman baik dalam bentuk pamphlet maupun majalah (buletin) perusahaan.

B) Menyelenggarakan pendidikan serta kampanye pergerakan TPM.

Langkah-langkah ini dapat dilakukan melalui :

Manajer : Seminar-seminar atau sarasehan dengan tingkatan masing-masing.

Umum : Presentasi dengan menggunakan slide

- C) Membentuk suatu organisasi untuk mempromosikan TPM. Membentuk tim atau panitia khusus pada setiap level manajemen dari level atas sampai level bawah untuk mempromosikan TPM.
- D) Menentukan kebijaksanaan dan tujuan dari TPM. Pada langkah ini tim menentukan tujuan yang akan dicapai dengan terlebih dahulu melakukan analisa terhadap kondisi yang ada pada saat sekarang dan yang akan datang untuk memperkirakan hasil yang akan di capai.
- E) Menyusun pola induk (master plan) untuk pengembangan TPM. Dalam hal ini tim mempersiapkan rincian atau rencana penerapan dasar-dasar kegiatan TPM tersebut adalah :
1. Peningkatan efektifitas peralatan.
 2. Melaksanakan program autonomus maintenance.
 3. Peningkatan kualitas.
 4. Melaksanakan maintenance dari jadwal yang telah direncana oleh departemen maintenance.
 5. Melaksankan pendidikan dan traning untuk meningkatkan skill.

II. Tahap Implementasi :

Yaitu tahap penerapan TPM itu sendiri.pada tahap ini membandingkan langkah-langkah produksi dari produk seperti aliran material, pembuatan komponen, inspeksi, perakitan.

Tahap implementasi ini terdiri dari langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pembukaan awal pelaksanaan TPM.

Tahap ini adalah tahap implemantasi atau awal penerapan dari TPM sebagai tanda bahwa TPM siap dilaksanakan. Pada pelaksanaan langkah ini pihak perusahaan sebaiknya mengundang para klien-nya seperti pelanggan, perusahaan rekanan (mitra usaha), termasuk kontraktor dan pemasok utama. Hal ini perlu dilakukan untuk membangkitkan semangat para personil dan juga untuk menumbuhkan rasa saling memiliki.

2. Melaksanakan peningkatan efektifitas peralatan.

Pada langkah ini ditentukan terlebih dahulu peralatan yang akan dijadikan proyek (model) untuk melaksanakan TPM oleh tim yang telah dibentuk. Setelah itu dilakukan analisis TPM yang dapat menimbulkan kerugian yaitu :

1. Menerangkan atau mendefinisikan problem.
2. Melakukan analisis fisik dari problem yang ada.

3. Mengklasifikasikan setiap keadaan yang menyebabkan kemungkinan timbulnya problem.
 4. Melakukan evaluasi terhadap peralatan, material dan metoda.
 5. Merencanakan pemeriksaan atau perbaikan.
 6. Melakukan pemeriksaan malfungtion.
 7. Merumuskan rencana perbaikan.
3. Mengembangkan program maintenance mandiri atau autonomus maintenance.

Langkah ke-8 ini terdiri dari tujuan bagi yang merupakan pengembangan dari perawatan mandiri, pada langkah ini juga ditetapkan prosedur sertifikasi serta menyusun keterampilan perawatan pada karyawan. Tujuh bagian pada langkah ke-8 ini adalah :

1. Initial cleaning.
2. Melakukan pengukuran sebab dan akibat terhadap debu dan kotoran.
3. Melakuakan pembersihan dan pemberian minyak (lubricating).
4. Melakukan inspeksi umum.
5. Autonomous inspection.
6. Pengelompokan dan pengaturan baik material maupun pralatan.

7. Pelaksanaan perawatan mandiri secara penuh.

4. Menyusun jadwal program maintenance oleh bagian maintenance.

Langkah ini pada intinya adalah perbaikan manajemen (Quality management) yang meliputi penentuan jadwal preventiv maintenance serta penyediaan sparepart, peralatan serta prosedur kerja.

5. Melaksanakan pelatihan untuk meningkatkan keterampilan dan keahlian baik operator maupun teknisi maintenance.

Hal ini dilakukan dengan cara memberikan pelatihan atau pendidikan kepada para pimpinan regu yang selanjutnya oleh mereka disampaikan kembali kepada anggota regu.

6. Menyempumakan perlengkapan pada awal program manajemen.

Disini mulai melakukan perawatan prevention dan merancang agar peralatan bebas dari pelakuan perawatan. Hal ini dapat dilakukan dengan kerja sama antara teknik produksi dengan personil maintenance.

Tujuan dari kegiatan ini adalah ;

1. Mencapai tingkat efisiensi yang tinggi, jika memungkinkan dengan mengurangi invektor equipment.
2. Memperkecil periode waktu oprasi.

3. Meningkatkan efisiensi waktu dengan tenaga kerja yang kecil dan menyeimbangkan beban kerja.
4. Memastikan keamanan penggunaan peralatan, memudahkan perawatan, dan pengoprasian yang ekonomis.

III. Tahap stabilisasi

Pada tahap ini dilakukan inspeksi akhir secara keseluruhan dari proses manufakturnya. Tahap ini terdiri dari satu langkah yaitu :

Pemantapan pelaksanaan TPM secara baik an benar untuk mencapai target yang lebih tinggi lagi .

Pada langka ini dilakukan evaluasi mengenai perawatan produktif yang telah dilakukan serta menyusun serta menetapkan target yang lebih tinggi lagi.

Tahap tahap ini di lakukan secara kontinyu dan berkesinambungan dengan memperhatikan urutan dari tahap-tahap tersebut karena dalam kenyataannya langkah-langkah tersebut ada yang bisa dilakukan secara bersamaan ada yang tidak.

2.2.4 Program Pemeliharaan Terencana

Pada perkembangannya sistem pemeliharaan yang terencana telah dapat dibuktikan keuntungannya terutama oleh teknisi-teknisi maintenance yang terjun langsung dalam pelaksanaan sistem pemeliharaan terencana. Skema dibawah ini menunjukkan bagaimana sistem kerja pemeliharaan terencana. Langkah pertama menentukan terlebih dahulu apa yang akan dipelihara. Hal ini amat tergantung persiapan segala fasilitas. Jadwal pemeliharaan harus disiapkan untuk setiap bagian pabrik atau peralatan produksi yang akan dipelihara. Mencakup pula keterangan -keterangan bagaimana pemeliharaan tersebut harus dilakukan. Sesudah mempersiapkan jadwal pemeliharaan, selanjutnya menyusun spesifikasi pekerjaan (instruksi kerja) yang pada dasarnya merupakan alat komunikasi dengan pelaksana untuk mengarahkan dalam menjalankan kegiatan pemeliharaan pada peralatan produksi tertentu. berapa manfaat dari spesifikasi pekerjaan atau lebih sering disebut dengan instruksi kerja antara lain :

1. Merupakan instruksi dasar tindakan yang harus dilakukan -
Menunjukkan metode kerja, alat-alat apa yang dibutuhkan atau alat uji apa yang harus digunakan.

2. Dapat dianggap sebagai standar kerja, sehingga siapapun yang melakukan mempunyai cara yang sama, sekaligus mempengaruhi keselamatan kerja. Bagian pemeliharaan sebaiknya merencanakan program pemeliharaan berkala untuk selama jangka waktu tertentu. Secara ideal memang dijabarkan dalam jangka waktu satu tahun, tetapi biasanya perusahaan perusahaan sulit melakukannya karena banyak faktor yang akan mempengaruhi produksi dan kebutuhan perusahaan secara keseluruhan. Sebagian menjabarkan dalam periode bulanan, tetapi ada juga dalam mingguan. Kegiatan ini memerlukan hubungan yang erat dengan bagian produksi untuk saling mengumpulkan informasi. Hasilnya sudah barang tentu harus diketahui oleh kedua belah pihak Tanggung jawab untuk menentukan siapa yang akan mengerjakan tergantung dari foreman atau supervisor yang bersangkutan, yang tentu sangat mengetahui siapa yang sepantasnya melakukan pekerjaan tersebut. Walaupun sudah mempercayai kemampuan dari mekanik, tetap laporan hasil inspeksi diperlukan sebagai usaha untuk menyimpan data kondisi peralatan produksi paling dini atau lebih dikenal dengan History record. Perencanaan penjadwalan disusun dengan bertitik tolak dari perancangan operasi perusahaan secara keseluruhan, sebelum menetapkan rencana harus dilakukan analisa terlebih dahulu untuk menetapkan sampai sejauh mana posisi kita berada sekarang. Faktor-faktor yang harus

diperhatikan dalam mempertimbangkan untuk menetapkan jadwal pemeliharaan adalah sebagai berikut :

1. tingkat kerumitan pemeliharaan
2. jadwal perkiraan waktu produksi
3. tingkat pemeliharaan yang harus dilakukan
4. kartu riwayat peralatan produksi (History Card)
5. kemampuan personil pelaksana pemeliharaan

Mesin-mesin yang mempunyai tingkat kerumitan yang sama, harus dibagi merata selama setahun, untuk menghindari beban kerja yang tidak merata dalam satu tahun. Jadwal pemeliharaan peralatan produksi terbagi menjadi beberapa jenis antara lain :

1. Jadwal pemeliharaan jangka pendek, adalah jadwal pemeliharaan peralatan produksi harian yang berupa pelumasan pada waktu peralatan akan dipakai atau setelah digunakan produksi. Pemeliharaan ini dapat dilakukan oleh operator dari peralatan produksi tersebut dengan memberikan petunjuk-petunjuk pemeliharaan terlebih dahulu kepada para operator tersebut.
2. Jadwal pemeliharaan jangka sedang, adalah pemeliharaan peralatan produksi bulanan yang disusun dari jadwal pemeliharaan tahunan yang dalam penyusunannya harus

disesuaikan dengan jadwal produksi pada bulan yang bersangkutan sehingga tidak terjadi bentrokan.

3. jadwal pemeliharaan jangka panjang, adalah pemeliharaan yang mencakup pemeliharaan total atau sering dikenal dengan Overhaul. Pemeliharaan jangka panjang ini memerlukan persiapan yang matang dalam satu tahun ke depan dengan melihat riwayat mesin pada tiap bulannya. Hal yang perlu diperhatikan adalah waktu pelaksanaan overhaul tersebut karena tentunya peralatan produksi tidak dapat berproduksi sama sekali pada saat itu sehingga diperlukan kecepatan, ketepatan dalam pelaksanaan Overhaul.

2.3 PERENCANAAN PENGEMBANGAN PROGRAM MAINTENANCE

Keandalan, perawatan, dan logistik rencana program yang ada untuk mendefinisikan dan menerapkan keandalan, kemampuan pemeliharaan, dan tugas logistik bahwa pemasok dianggap perlu untuk memenuhi keandalan keseluruhan, pemeliharaan, dan dukungannya untuk tujuan produk. Ruang lingkup tujuan mendorong jumlah dan jenis tugas yang diperlukan, dan rincian pelaksanaan tugas masing-masing. Berhasil melaksanakan rencana program yang memastikan bahwa masalah produk dibahas sebagai bagian dari keseluruhan teknik dan usaha manufaktur, dan memberikan tingkat

kepercayaan yang tinggi bahwa tujuan akan terpenuhi. Untuk mencapai keandalan yang tinggi dalam kedua produk komersial dan militer, praktik keandalan diperlukan yang memungkinkan untuk, dan mempromosikan, fleksibilitas dan inovasi, mendorong proses yang berkesinambungan perbaikan, mempromosikan penurunan variabilitas, angkat pencegahan cacat dan kontrol, dan sebagian penting, fokus pada kebutuhan pengguna. Sebuah rencana program keandalan yang berkembang dengan baik akan memberikan peta jalan untuk mencapai keandalan yang tinggi dengan menekankan tugas kehandalan proaktif atas tugas reaktif. Rencana Program pemeliharaan harus menunjukkan pemahaman tentang Nasabah kebutuhan pemeliharaan dan desain Productis, menggambarkan pendekatan untuk merancang untuk rawatan berdasarkan pada proses rekayasa sistem, dan menjelaskan kepatuhan oleh mengesahkan rawatan melalui analisis, tes, dan akhirnya, pemantauan kinerja operasional.

Sistem Rekayasa Rencana Pengelolaan (SEMP), yang bagi banyak program merupakan puncak dokumen perencanaan teknis, memberikan persyaratan perencanaan awal untuk pelaksanaan logistik dan dukung Program, biasanya dalam bentuk Dukungan Logistik Rencana Terpadu (ILSP). ILSP mencakup semua tugas-tugas penting dalam menyelesaikan desain untuk tujuan dukungannya, yang termasuk pembentukan awal dari logistik berbasis kinerja (PBL) persyaratan,

penyelesaian integrasi dan review tugas desain yang diperlukan, pelaksanaan kegiatan analisis dukungannya, dan pengembangan persyaratan untuk validasi dukungannya. Sebuah ILSP berkembang dengan baik erat mengintegrasikan keandalan dan rencana program pada perawatan. Pada dasarnya, PERT adalah teknik-teknik proyek manajemen yang berguna bagi perencanaan, penjadwalan, dan pengawasan. Fase perencanaan dari suatu usaha meliputi pembuatan daftar aktivitas-aktivitas atau tugas-tugas yang harus dilaksanakan untuk menyelesaikan usaha tersebut. Keperluan-keperluan yang berupa bahan-bahan, alat-alat, dan tenaga manusia juga ditentukan dalam fase ini, dan perkiraan-perkiraan biaya dan jangka waktu untuk bermacam-macam dibuat. Penjadwalan, sebaliknya pengaturan pekerja-pekerjaan dan urusan waktu dimana tugas-tugas dalam proyek harus dilakukan. Keperluan - keperluan akan tenaga manusia dan bahan pada setiap taraf produksi dihitung bersama dengan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan waktu masing-masing pekerjaan. Pengawasan, yang pada umumnya dianggap sebagai inti fungsi tergantung pada jadwal pimpinan, mulai dengan memeriksa perbedaan antara jadwal dan pelaksanaan tugas yang sebenarnya sejak dimulai proyek. Analisa pembentukan perbedaan tersebut merupakan aspek dasar dari pada pengawasan. Seperti telah dikemukakan diatas, PERT sangat bermanfaat untuk ketiga tugas dalam project management – planning, scheduling dan control.

2.3.1 Six Big Losse (Enam Kerugian Besar)

Kegiatan dan tindakan - tindakan yang dilakukan dalam TPM tidak hanya berfokus pada pencegahan terjadinya kerusakan pada mesin/peralatan dan meminimalkan downtime mesin/peralatan. Akan tetapi banyak faktor yang dapat menyebabkan kerugian akibat rendahnya efisiensi mesin/peralatan saja Rendahnya produktivitas mesin/peralatan yang menimbulkan kerugian bagi perusahaan sering diakibatkan oleh penggunaan mesin/peralatan yang tidak efektif dan efisien terdapat enam faktor yang disebut enam kerugian besar (Six Big Losses). Efisiensi adalah ukuran yang menunjukkan bagaimana sebaiknya sumber-sumber daya digunakan dalam proses produksi untuk menghasilkan output.

Efisiensi merupakan karakteristik proses mengukur performansi aktual dari sumber daya relatif Panah yang menunjukkan aktivitas biasa Panah yang menunjukkan dummy activity (atau) Peristiwa (event) Merge event Burst event terhadap standar yang ditetapkan Sedangkan efektivitas merupakan karakteristik lain dari proses mengukur derajat pencapaian output dari system produksi. Efektivitas diukur dari aktual output rasio terhadap output direncanakan. Dalam era persaingan bebas saat ini pengukuran sistem produksi yang hanya mengacu pada kuantitas output semata akan dapat menyesatkan karena pengukuran ini tidak memperhatikan karakteristik utama dari proses yaitu: kapasitas, efisiensi dan efektivitas. Menggunakan mesin / peralatan

seefisien mungkin artinya adalah memaksimalkan fungsi dari kinerja mesin/peralatan produksi dengan tepatguna dan berdaya guna. Untuk dapat meningkatkan produktivitas Mesin /peralatan yang digunakan maka perlu dilakukan analisis produktivitas dan efisiensi mesin / peralatan pada Six Big Losses. Adapun enam kerugian besar (Six Big Losses) tersebut adalah sebagai berikut:

1. Downtime (Penurunan Waktu)

- a. Equipment failur/Breakdowns (Kerugian karena kerusakan peralatan).
- b. Set-up and adjustment (Kerugian karena pemasangan dan penyetelan).

2. Speed losses (Penurunan Kecepatan)

- a. Idling and minor stoppages (Kerugian karena beroperasi tanpa beban maupun berhenti sesaat).
- b. Reduced speed (Kerugian karena penurunan kecepatan produksi).

3. Defects (Cacat).

- a. Process defect (Kerugian karena produk cacat maupun karena kerja produk diproses ulang).
- b. Reduced yielded losses (Kerugian pada awal waktu produksi hingga mencapai waktu produksi yang stabil).

2.3.1.1 Kerugian Karena Kerusakan Peralatan

Kerusakan mesin/peralatan (Equipment Failur Breakdowns) akan mengakibatkan waktu yang terbuang sia-sia yang mengakibatkan kerugian bagi perusahaan akibat berkurangnya volume produksi atau kerugian material akibat produk yang dihasilkan cacat.

2.3.1.2 Kerugian Karena Pemasangan Dan Penyetelan

Kerugian karena set-up dan adjustment adalah semua waktu set-up termasuk waktu penyesuaian (Adjustment) dan juga waktu yang dibutuhkan untuk kegiatan-kegiatan mengganti suatu jenis produk ke jenis produk berikutnya untuk produksi selanjutnya. Dengan kata lain total yang dibutuhkan mesin tidak berproduksi guna mengganti peralatan (Dies) bagi jenis produk berikutnya sampai dihasilkan produk yang sesuai untuk proses selanjutnya.

2.3.1.3 Kerugian Karena Beroperasi Tanpa Beban Maupun Karena Berhenti Sesaat

Kerugian karena beroperasi tanpa beban maupun karena berhenti sesaat muncul jika faktor eksternal mengakibatkan mesin/peralatan berhenti berulang-ulang atau mesin/peralatan beroperasi tanpa menghasilkan produk.

2.3.1.4 Kerugian Karena Penurunan Kecepatan Operasi

Menurunnya kecepatan produksi timbul jika kecepatan operasi actual lebih kecil dari kecepatan mesin yang telah dirancang beroperasi dalam kecepatan normal. Menurunnya kecepatan produksi antara lain disebabkan oleh:

- a. Kecepatan mesin yang dirancang tidak dapat dicapai karena berubahnya jenis produk atau material yang tidak sesuai dengan mesin/peralatan yang digunakan.
- b. Kecepatan produksi mesin / peralatan menurun akibat operator tidak mengetahui berapa kecepatan normal mesin / peralatan sesungguhnya.
- c. Kecepatan produksi sengaja dikurangi untuk mencegah timbulnya masalah pada mesin/peralatan dan kualitas produk yang dihasilkan jika diproduksi pada kecepatan produksi yang lebih tinggi.

2.3.1.5 Kerugian Karena Produk Cacat Maupun Karena Kerja Produk Diproses Ulang

Produk cacat yang dihasilkan akan mengakibatkan kerugian material, mengurangi jumlah produksi, limbah produksi meningkat dan biaya untuk pengerjaan ulang. Kerugian akibat pengerjaan ulang termasuk biaya tenaga kerja dan waktu yang dibutuhkan untuk

mengolah dan mengerjakan kembali ataupun memperbaiki cacat produk. Cuma sedikit akan tetapi kondisi seperti ini bisa menimbulkan masalah yang semakin besar.

2.3.1.6 Availability

Availability merupakan rasio operation time terhadap waktu loading time-nya. Sehingga dapat menghitung availability mesin dibutuhkan nilai dari:

- a. Operation time
- b. Loading time
- c. Downtime

Nilai availability dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Availability} = \frac{\text{loading time} - \text{downtime}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

Loading time adalah waktu yang tersedia (Availability) per hari atau per bulan dikurang dengan waktu downtime mesin direncanakan (Planned Downtime):

$$\text{Loading time} = \text{Total availability} - \text{Planned downtime}$$

Planned Downtime adalah jumlah waktu downtime mesin untuk pemeliharaan (Scheduled Maintenance) atau kegiatan manajemen lainnya. Operation time merupakan hasil pengurangan Loading Time dengan waktu downtime mesin (Non-Operation Time), dengan kata lain Operation Time adalah waktu operasi tersedia (Availability Time) setelah waktu downtime mesin dikeluarkan dari total availability time yang direncanakan. Downtime mesin adalah waktu proses yang seharusnya digunakan mesin akan tetapi karena adanya gangguan pada mesin/peralatan (Equipment Failures) mengakibatkan tidak ada output yang dihasilkan. Downtime meliputi mesin berhenti beroperasi akibat kerusakan mesin/peralatan, penggantian cetakan (dies), pelaksanaan prosedur setup dan adjustment dan lain-lainnya.

2.3.2 Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Overall equipment effectiveness adalah salah satu cara dalam penentuan untuk melihat tingkat keberhasilan TPM yaitu dengan cara mengkaitkan persentase dari availability, performance dan quality rate mendayagunakan peralatan secara maksimal dapat dilakukan melalui dua jenis cara yaitu secara kuantitatif yaitu dengan meningkatkan nilai availability (kemampuan) total dan peralatan sekaligus memperbaiki produktivitasnya dan secara kualitatif yaitu dengan menurunkan produk yang cacat serta menstabilkan dan memperbaiki kualitas produk.

Adapun variabel-variabel yang mempengaruhi OEE adalah:

1. Availability (rata-rata oprasi)

Termasuk kedalamnya adalah breakdown, setup/adjustment dan penghentian lainnya. Dalam bentuk matematis availability dapat dicari dengan rumus:

$$Availability = \frac{Loading\ time - Down\ time}{Loading\ time} \times 100$$

2. Performance

Termasuk ke dalamnya adalah penurunan kecepatan (speed losses), idle performance dapat di hitung dengan rumus :

$$Performance = \frac{Theoretical\ cycle\ time \times Processed\ amount}{Operating\ Time} \times 100\%$$

3. Quality rate

Hal ini meliputi produk yang cacat dalam proses serta up mesin.

Rumus mencari Quality rate adalah:

$$Rate\ of\ Quality = \frac{Processed\ amount - Defect\ Amount}{Processed\ amount} \times 100\%$$

Sehingga :

$$OEE = \% Availability \times \% Performance \times \% Rate\ of\ Quality$$

Adapun penjelasan mengenai istilah-istilah yang di gunakan dalam perhitungan OEE adalah sebagai berikut:

Loading "Time adalah waktu mesin dihidupkan sampai kepada mesin di matikan, termasuk di dalamnya waktu operasi dan waktu downtime.

- Downtime adalah waktu menganggur mesin dimana mesin tidak digunakan untuk operasi.
- Operating time adalah waktu operasi mesin dimana mesin digunakan untuk berproduksi.
- Theoretical Cycle Time adalah waktu teoritis yang diperlukan mesin untuk menyelesaikan satu proses atau satu produk.
- Processed Amount adalah jumlah proses yang dilakukan pada produk.
- Defect Amount adalah jumlah produk cacat

Berdasarkan penghargaan yang diberikan kepada japan institute of plant maintenance (JIPM) sebagai penggerak TPM melalui PM prize, ditetapkan kondisi normal OEE adalah :

- a. Availability = 90%
- b. Performance = 95%
- c. Quality produc = 99%

Dengan demikian nilai OEE normal adalah :

Availability x Performance x Quality Produc x 100%

= 90% x 95% x 99% x 100%

= 85%

Dalam analisa ini akan dibandingkan antara nilai OEE hasil perhitungan berdasarkan data-data yang di dapat dari PT. TOPJAYA ANTARIKSA ELEKTRONIK dengan nilai OEE normal (85%).

