

PEMELIHARAAN DAN KEANDALAN

PENGERTIAN *Maintenance* (*pemeliharaan*)

Maintenance (pemeliharaan) adalah semua aktivitas yang berkaitan untuk mempertahankan peralatan sistem dalam kondisi layak bekerja. Sebuah sistem pemeliharaan yang baik akan menghilangkan variabilitas sistem. Taktik pemeliharaan adalah :

- a. Menerapkan dan meningkatkan pemeliharaan pencegahan
- b. Meningkatkan kemampuan atau kecepatan perbaikan

PENGERTIAN *Reliability* ***(keandalan)***

Adalah peluang sebuah komponen mesin atau produk akan bekerja secara baik untuk waktu tertentu di bawah kondisi tertentu. Taktik keandalan adalah :

- a. Meningkatkan komponen individual
- b. Memberikan redundancy

Tujuan *Maintenance* (pemeliharaan) dan Keandalan

- Tujuan pemeliharaan dan keandalan adalah untuk mempertahankan kemampuan sistem, selain mengendalikan biaya.
- Strategi Pemeliharaan dan Keandalan yang baik membutuhkan keterlibatan karyawan dan prosedur yang baik.

PEMELIHARAAN (*MAINTENANCE*)

- Untuk mengukur kesuksesan manajemen pemeliharaan, maka ada dua unsur yang harus ditentukan terlebih dahulu, yaitu keterlibatan karyawan dan prosedur pemeliharaan.

Faktor karyawan dalam hal pemeliharaan dapat dilihat dari informasi yang dimiliki karyawan, keahlian yang dimilikinya, kompensasi yang diterima sebagai faktor penguat motivasi dan kekuatan sinergi yang perlu dilakukan. Sebagai upaya untuk meningkatkan penguasaan informasi dan keahlian dalam kaitannya dengan kegiatan pemeliharaan, maka pihak manajemen dapat menempuh beberapa hal yaitu :

PEMELIHARAAN (*MAINTENANCE*)

- *Pertukaran informasi.* Melalui penciptaan iklim yang kondusif, misalnya adanya bank data (bank prosedur) yang berisikan data serta prosedur tentang pemeliharaan segala jenis mesin dalam sistem manufaktur.
- *Pelatihan keahlian.* Bagi karyawan yang belum memiliki keahlian yang diharapkan, perusahaan dapat memilih untuk mengirimkan ke training center yang menawarkan pelatihan-pelatihan atau langsung dilatih di perusahaan melalui on the job training.

PEMELIHARAAN (*MAINTENANCE*)

- Adapun tentang prosedur pemeliharaan mesin-mesin, factor yang perlu diperhatikan adalah prosedur pembersihan dan pelumasan. Pembersihan ini ditujukan untuk menghindari korosi, kemacetan akibat adanya kotoran dan kegiatan ini dilakukan secara rutin. Sedangkan pelumasan bertujuan agar tidak terjadi gesekan material mesin secara langsung, mendinginkan panas mesin pada kondisi tertentu, dan memperpanjang umur mesin.

Prosedur berikutnya adalah monitor dan penyesuaian. Monitor harus dilakukan secara kontinu dengan jadwal yang sudah ditentukan. Sistem monitor yang baik akan mampu melakukan penyesuaian yang diperlukan.

Manfaat PEMELIHARAAN (*MAINTENANCE*)

Manfaat dari adanya kegiatan pemeliharaan (maintenance) antara lain :

- a. Perbaikan terus-menerus.* Kegiatan ini menjadi kajian yang penting dalam manajemen operasi, baik manufaktur maupun jasa, terutama pabrik-pabrik yang menggunakan mesin yang berputar dan beroperasi setiap saat.
- b. Meningkatkan kapasitas.* Dengan adanya perbaikan yang terus-menerus, maka tidak akan ada pengerjaan ulang / proses ulang, sehingga kapasitas akan meningkat.
- c. Mengurangi persediaan.* Karena tidak perlu ada tumpukan bahan baku yang harus disiapkan untuk melakukan produksi ulang.
- d. Biaya operasi lebih rendah.* Akibat kapasitas yang meningkat disertai dengan persediaan yang rendah, maka secara otomatis akan mengakibatkan biaya operasi lebih rendah. Tidak perlu penyimpanan bahan baku dan tidak perlu adanya biaya tambahan karena proses pengerjaan ulang.

Manfaat PEMELIHARAAN (*MAINTENANCE*)

- e. Produktivitas lebih tinggi.* Jika biaya operasi lebih rendah, maka dari rumus produktivitas adalah output/input akan diperoleh bahwa produktivitas akan lebih besar (dengan catatan output konstan). Tentunya produktivitas akan lebih besar lagi jika output semakin besar.
- f. Meningkatkan kualitas.* Akan tercipta cost advantage, artinya dengan kualitas yang sama baik, harga dapat ditetapkan menjadi lebih murah.

Taktik PEMELIHARAAN (*MAINTENANCE*)

- Terdapat dua jenis taktik pemeliharaan : ***pemeliharaan pencegahan*** dan ***pemeliharaan kerusakan***.

(1) Pemeliharaan Pencegahan (Preventive Maintenance)

Pemeliharaan pencegahan sebuah rencana yang meliputi pemeriksaan rutin, pemeliharaan, dan menjaga fasilitas tetap dalam kondisi baik untuk mencegah kegagalan.

Sebuah tingkat kegagalan awal yang tinggi, dikenal sebagai tingkat kematian dini (infant mortality), yang mungkin terjadi pada banyak produk. Yang dimaksud tingkat kematian dini sendiri yaitu tingkat kegagalan di awal kehidupan sebuah produk atau proses.

Taktik PEMELIHARAAN (*MAINTENANCE*)

- Hasil yang cacat / gagal akan menyebabkan tambahan biaya karena harus diproses kembali dan yang lebih besar risikonya adalah kurangnya kepercayaan konsumen kepada perusahaan akibat produk gagal. Tambahan yang timbul menyebabkan biaya produksi membengkak (tidak minimal). Jika biaya produksi membengkak, maka harga barang menjadi tinggi.

Taktik PEMELIHARAAN (*MAINTENANCE*)

Pemeliharaan yang periodic dan terencana sangat diperlukan pada fasilitas-fasilitas produksi, jika tidak akan mengakibatkan kerusakan “ Unit Kritis” dikarenakan:

- a. Kerusakan fasilitas tersebut akan menyebabkan terhentinya seluruh aktivitas proses produksi.
- b. Kerusakan fasilitas tersebut akan mempengaruhi kualitas produk.
- c. Investasi yang ditanamkan dalam fasilitas cukup besar.
- d. Kerusakan fasilitas tersebut akan membahayakan pekerja, baik kesehatan maupun keselamatannya.

Taktik PEMELIHARAAN (*MAINTENANCE*)

- Preventive maintenance ini dapat mengatasi kerusakan yang tiba-tiba terjadi. Hal ini dikarenakan preventive maintenance ini dapat mendeteksi dan menangkap sinyal kapan suatu system akan mengalami kerusakan serta menentukan kapan suatu system memerlukan service (perbaikan).
- Dengan teknik pelaporan yang baik, perusahaan dapat menjaga arsip proses, mesin, atau peralatan individu. Arsip seperti itu dapat menyediakan profil yang berisi baik jenis pemeliharaan yang diperlukan maupun waktu pemeliharaan yang dibutuhkan. Sejarah pemeliharaan peralatan merupakan bagian yang sangat penting bagi sebuah system pemeliharaan pencegahan, seperti halnya catatan mengenai waktu dan biaya perbaikan. Arsip seperti ini juga memberikan informasi serupa tentang keluarga peralatan begitu juga pemasok.

Taktik PEMELIHARAAN (*MAINTENANCE*)

(2) Pemeliharaan Kerusakan / Perbaikan

Pemeliharaan kerusakan adalah pemeliharaan secara langsung yang terjadi ketika peralatan gagal dan harus diperbaiki dalam kondisi darurat atau dengan dasar prioritas.

Ada beberapa factor yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan mesin produksi, yaitu:

- a. Pemilihan rancang bangun yang tidak sesuai.
- b. Keterampilan operator dan petugas pemeliharaan yang tidak mendukung dalam pegerasian mesin produksi
- c. Kelalaian dalam pemeliharaan dasar, seperti kebersihan dan pelumasan
- d. Kondisi mesin atau peralatan yang sudah aus akibat gesekan, dan
- e. Kesalahan menjaga kondisi operasi mesin pada saat beroperasi

Akibat Kegagalan PEMELIHARAAN (*MAINTENANCE*)

Kerusakan yang disebabkan beberapa hal di atas, akan mengakibatkan :

- a. Inefisiensi operasi, karena harus pemrosesan ulang.
- b. Reputasi yang buruk, karena berubahnya cara pandang konsumen terhadap produk.
- c. Rendahnya profitability, karena berkurangnya permintaan konsumen dalam jangka panjang.
- d. Kehilangan pelanggan yang beralih ke produk lain, karena produk yang gagal.
- e. Menurunnya kualitas produk, karena produk yang gagal.
- f. Karyawan menjadi tidak puas, karena menghasilkan produk yang gagal.
- g. Keuntungan menjadi semakin rendah akibat menurunnya permintaan.

Teknik Lain untuk Menetapkan Kebijakan Pemeliharaan :

SIMULASI

Simulasi merupakan usaha untuk meniru ciri, penampilan, dan karakteristik dari sistem nyata. Karena kompleksitas dari beberapa keputusan pemeliharaan, simulasi komputer merupakan alat yang baik untuk mengevaluasi dampak berbagai kebijakan. Simulasi yang dilakukan melalui model fisik juga bermanfaat dengan cara menirukan bagian dari sistem manajemen operasional melalui pembuatan model matematik yang diusahakan untuk sedekat mungkin dengan realita dan model tersebut, kemudian digunakan untuk memperkirakan efek-efek berbagai tindakan.

Bagi seorang manajer, dalam menggunakan model simulasi dibuat langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Menentukan masalah
- b. Memperkenalkan variable penting yang disertai dengan masalah yang dihadapi
- c. Membuat model angka / matematikanya
- d. Menyusun arah tindakan yang mungkin untuk pengujian
- e. Melakukan percobaan
- f. Mempertimbangkan hasil (memodifikasi model atau mengubah input data)
- g. Memutuskan arah tindakan yang akan diambil.

SISTEM PAKAR

Sistem pakar adalah perangkat lunak komputer yang menggunakan pengetahuan (aturan-aturan tentang sifat dari unsur suatu masalah), fakta dan teknik inferensi untuk masalah yang biasanya membutuhkan kemampuan seorang ahli. Dapat digunakan untuk membantu karyawan mengisolasi dan memperbaiki berbagai kesalahan pada peralatan dan permesinan.

Pengetahuan yang digunakan dalam system pakar terdiri dari kaidah-kaidah (rules) atau informasi dari pengalaman tentang tingkah laku suatu unsur persoalan. Kaidah-kaidah biasanya memberikan deskripsi kondisi yang diikuti oleh akibat dari prasyarat tersebut.

- Tujuan perancangan sistem pakar adalah untuk mempermudah kerja, atau bahkan mengganti tenaga ahli, penggabungan ilmu dan pengalaman dari tenaga ahli, training tenaga ahli baru, penyediaan keahlian yang diperlukan oleh suatu proyek yang tidak memiliki atau tidak mampu membayar tenaga ahli.

Penggabungan ilmu dan pengalaman para tenaga ahli bukanlah merupakan pekerjaan yang mudah, apalagi untuk mereka yang mempunyai keahlian yang berbeda. Untuk itulah sistem pakar dirancang dengan fungsi menyimpan dan menggunakan ilmu serta pengalaman dari satu atau beberapa tenaga ahli.

REABILITY (KEANDALAN)

- Pemeliharaan akan menyebabkan keterandalan, keterandalan akan menyebabkan efisiensi dan meningkatkan produktivitas. Untuk mengelola masing-masing komponen, maka teknik yang digunakan adalah :

Model REABILITY (KEANDALAN) Individu

Meningkatkan komponen individual

Untuk mengukur keandalan di sebuah sistem di mana setiap komponen atau individu mungkin hanya memiliki tingkat keandalan tersendiri, digunakan metode perhitungan keandalan sistem (R_s) sangat sederhana. Perhitungan ini mencoba menemukan hasil kali dari keandalan individu sebagai berikut:

$$R_s = R_1 \times R_2 \times R_3 \times \dots \times R_n \dots(1)$$

Dengan asumsi bahwa keandalan sebuah komponen individu tidak bergantung pada keandalan komponen yang lain (setiap komponen berdiri sendiri).

Keterandalan juga dapat diartikan sebagai peluang yang berfungsi dalam waktu yang telah ditentukan. Ukuran keterandalan yang paling sering dilakukan adalah tingkat kegagalan produk (product failure rate / FR). Perusahaan yang memproduksi peralatan berteknologi tinggi sering menyediakan data tingkat kegagalan produk mereka.

$$\text{FR (\%)} = (\text{Jumlah unit yang rusak} / \text{Jumlah unit yang diuji}) \times 100\% \dots\dots(2)$$

atau

$$\text{FR (N)} = \text{Jumlah unit yang rusak} / \text{Jumlah unit-jam waktu operasi} \dots\dots(3)$$

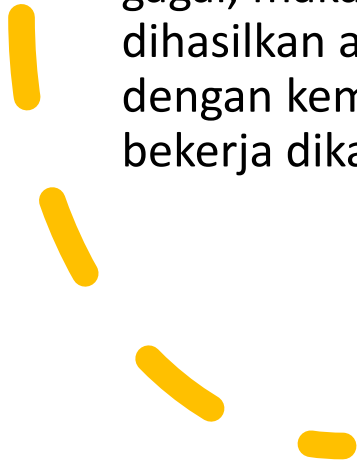
Juga menggunakan waktu rata-rata antara kegagalan (mean time between failures / MTBF), yaitu waktu yang diharapkan di antara perbaikan dan kegagalan komponen, mesin, proses, atau produk yang berikutnya.

$$\text{MTBF} = 1 / \text{FR (N)} \dots\dots(4)$$



- ***Menetapkan Redundancy***

Untuk meningkatkan keandalan system, maka ditambahkan redundancy. Teknik ini digunakan untuk “menyokong” komponen dengan komponen tambahan (cadangan). Hal ini dilakukan dengan menempatkan unit secara paralel dan merupakan taktik manajemen operasi standar.



Redundancy diberikan untuk memastikan bahwa jika sebuah komponen gagal, maka system memiliki sumber daya yang lain. Keandalan yang dihasilkan adalah kemungkinan komponen pertama bekerja ditambah dengan kemungkinan dari komponen cadangan (komponen paralelnya) yang bekerja dikalikan dengan kemungkinan perlunya komponen cadangan.

- ***Tujuan pemeliharaan dan keandalan*** adalah untuk mempertahankan kemampuan sistem, selagi mengendalikan biaya. Sebuah sistem pemeliharaan yang baik akan menghilangkan variabilitas sistem.

Trade-off antara pemeliharaan yang dilakukan oleh karyawan dengan pemeliharaan yang dilakukan oleh pemasok adalah dengan teknik pelaporan yang baik, perusahaan dapat menjaga arsip proses, mesin, atau peralatan individu. Arsip seperti itu dapat menyediakan profil yang berisi baik jenis pemeliharaan yang diperlukan maupun waktu pemeliharaan yang dibutuhkan. Sejarah pemeliharaan peralatan merupakan bagian yang sangat penting bagi sebuah sistem pemeliharaan pencegahan, seperti halnya catatan mengenai waktu dan biaya perbaikan. Arsip seperti ini juga memberikan informasi serupa tentang keluarga peralatan begitu juga pemasok.

TERIMA KASIH