

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Konsep *Maintenance*

2.1.1.1 Konsep dan Definisi *Maintenance*

Definisi pemeliharaan atau *maintenance* menurut Jay Heizer dan Barry Render dalam bukunya yang berjudul "Manajemen Operasi" edisi terjemahan ke tujuh "Operations Management" (2005:296) menyatakan bahwa : "Pemeliharaan atau *maintenance* adalah semua aktivitas yang berkaitan untuk mempertahankan peralatan sistem dalam kondisi yang layak bekerja, sistem pemeliharaan yang baik menghilangkan variabilitas sistem."

Menurut Suyadi Prawirosentono, dalam bukunya yang berjudul Manajemen Operasi dan Studi Kasus Edisi Ketiga (2001:315) menyatakan bahwa

:

"Pemeliharaan adalah salah satu proses produksi yang terjadi karena adanya interaksi bahan mentah, bahan penolong, tenaga listrik, mesin-mesin, perlengkapan yang menyangkut keberhasilan proses pembuatan suatu produk".

Menurut Sofjan Assauri dalam Manajemen Produksi dan Operasi (2008: 134) menyatakan bahwa :

"Kegiatan pemeliharaan (*maintenance*) untuk memelihara dan menjaga fasilitas peralatan pabrik dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian penggantian yang diperlukan supaya terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan, maka fasilitas dapat digunakan untuk proses produksi atau sebelum jangka waktu yang direncanakan tercapai"

Departemen pemeliharaan mesin bertugas mencegah adanya mesin yang rusak sehingga dapat tetap beroperasi dengan baik. Kelompok pemeliharaan pabrik berspesialisasi dalam bangunan dan fasilitas-fasilitas penunjang.

Menurut Rizka Utami dalam jurnal skripsi tahun 2008 yang berjudul “Peningkatan Keandalan Mesin Vessel CA 31 Guna Meningkatkan Kualitas Produk Sintesa dengan Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) di PT. Dystar Colour Indonesia”

“Pemeliharaan (*maintenance*) adalah sebuah operasi atau aktivitas yang harus dilakukan secara berkala dengan tujuan untuk mempercepat pergantian kerusakan peralatan dengan *resources* yang ada. Pemeliharaan juga ditujukan untuk mengembalikan suatu sistem pada kondisinya agar dapat berfungsi sebagaimana mestinya, memperpanjang usia kegunaan mesin, dan menekan *failure* sekecil mungkin”.

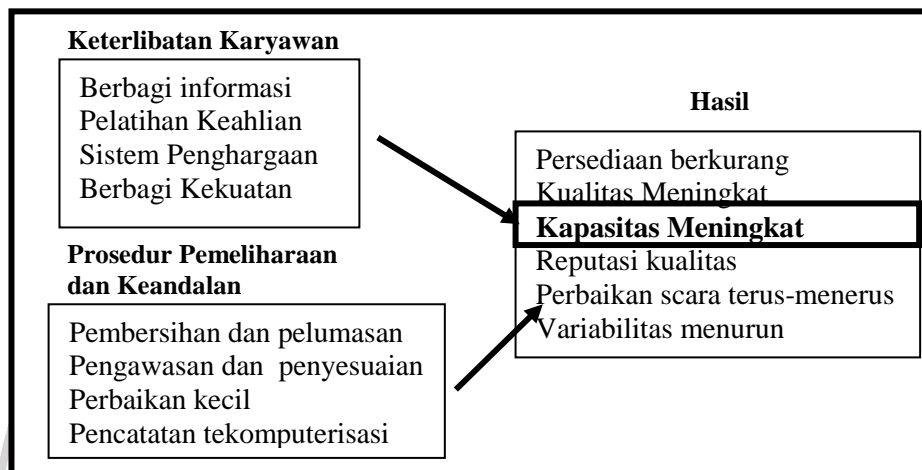
Jay Heizer dan Barry Render (2005:297) mengemukakan terdapat empat taktik penting untuk meningkatkan keandalan dan pemeliharaan, tidak hanya pada produk dan peralatan namun sistem yang memproduksi suatu produk. Keempat taktik tersebut, antara lain :

1. Menerapkan atau meningkatkan pemeliharaan pencegahan
2. Meningkatkan kemampuan atau kecepatan untuk perbaikan.
3. Meningkatkan komponen individual
4. Memberikan *redundancy*.

Manajemen pemeliharaan dapat digunakan untuk membuat sebuah kebijakan mengenai aktivitas pemeliharaan, dengan melibatkan aspek teknis dan pengendalian manajemen ke dalam sebuah program pemeliharaan. Pada umumnya, semakin tingginya aktivitas perbaikan dalam sebuah sistem, kebutuhan

akan manajemen dan pengendalian di bidang pemeliharaan menjadi semakin penting.

Beberapa komponen dalam strategi pemeliharaan untuk meningkatkan kapasitas dalam dilihat pada Gambar 2.1 halaman berikut.



Sumber : Operation Management Jay Heizer dan Barry Render (2005:297)

GAMBAR 2.1 STRATEGI PEMELIHARAAN DAN KEANDALAN MENINGKATKAN HASIL YANG EFEKTIF

Berdasarkan pengertian di atas maka dapat disimpulkan bahwa terdapat beberapa strategi pemeliharaan dan keandalan dalam suatu perusahaan menyangkut dengan keterlibatan karyawan itu sendiri yang mencakup empat aspek sumber daya manusia yang memiliki keterlibatan tinggi dalam mengelola suatu perusahaan produksi. Prosedur pemeliharaan yang efektif dan terjaga memiliki empat aspek yang dapat menunjang peningkatan hasil produksi mencakup kapasitas dan perbaikan secara terus menerus dalam suatu perusahaan. Perbaikan secara terus menerus harus tetap dilakukan dalam frekuensi waktu yang relatif rutin. Pemeliharaan mesin yang baik dapat meningkatkan efektifitas kerja dan hasil produksi yang baik.

Perusahaan dapat mengendalikan setiap komponen di atas salah satunya prosedur pemeliharaan dan hasil yang efektif. Pemeliharaan secara terus menerus dilakukan oleh perusahaan melalui departemen pemeliharaan yang sudah tersedia yang berguna sebagai departemen untuk mengawasi dan memperbaiki mesin yang mengalami kerusakan. Para manajer operasi harus mengendalikan variabilitas, mendesain untuk keandalan dan mengelola pemeliharaan merupakan hal penting yang harus dilakukan.

2.1.1.2 Prinsip-prinsip Kegiatan Pemeliharaan

Untuk menciptakan suatu perusahaan yang kondusif, terdapat prinsip-prinsip yang harus dijadikan acuan dalam kelancaran pemeliharaan, prinsip tersebut dalam Sofjan Assauri (2008:145), yaitu:

1. Menambah jumlah peralatan-peralatan dan perbaikan para pekerja bagian pemeliharaan, sehingga dapatlah diharapkan rata-rata waktu kerusakan dari mesin akan dapat dikurangi. Hal ini karena para pekerja bagian pemeliharaan tidak begitu sibuk pada waktu kerusakan terjadi di mana adanya suatu *worker order* yang telah disusun lebih dahulu.
2. Menggunakan suatu *prefentive maintenance*, karena dengan cara ini kita dapat mengganti alat-alat atau parts yang sudah dalam keadaan kritis sebelum rusak. Dan *prefentive maintenance* ini hendaknya dilakukan pada shift kedua atau ketiga sehingga tidak akan mengganggu normal *production schedule*.

3. Diadakannya cadangan di dalam suatu sistem produksi pada tingkat-tingkat yang kritis (*critical unit*), sehingga kita mempunyai satu tempat yang paralel apabila terjadi suatu kerusakan yang mendadak. Dengan adanya cadangan ini, tentu saja akan berarti adanya kelebihan kapasitas terutama untuk tingkat kritis tersebut, sehingga jika beberapa mesin mengalami kerusakan, pabrik dapat berjalan lancar tanpa menimbulkan adanya *cost of delay* yaitu kerugian karena mesin-mesin menganggur.
4. Menjadikan para pekerja dalam bidang pemeliharaan ini sebagai suatu komponen dari mesin-mesin yang ada, dan untuk menjadikan mesin tersebut sebagai suatu komponen dari sistem produksi secara keseluruhan. Usaha ini dapat dilakukan dengan mengadakan perbaikan-perbaikan di dalam suatu *enginerring* design kita.
5. Mengadakan percobaan untuk menghubungkan tingkat-tingkat sistem produksi lebih cermat dengan cara mengadakan suatu persediaan cadangan (*inventory*) di antara berbagai tingkat produksi yang ada, sehingga terdapat keadaan di mana masing-masing tingkat tersebut tidak akan sangat tergantung dari tingkat sebelumnya. Dengan adanya ketidak saling bergantung berbagai kegiatan di dalam tingkat produksi yang ada akan dapat melokalisir pengaruh-pengaruh kerusakan-kerusakan yang ada di tingkat tertentu, sehingga kegiatan-kegiatan sebelum dan sesudah tingkat tersebut tidak begitu dipengaruhi.

2. 1.1.3 Dimensi Pemeliharaan (*Maintenance*)

Kegiatan pemeliharaan (*maintenance*) produksi pada perusahaan adalah untuk menunjang operasi produksi suatu perusahaan, baik perusahaan manufaktur maupun perusahaan jasa (*non-manufaktur*).

Sofjan Assauri dalam buku Manajemen Produksi dan Operasi (2008:134) mengemukakan kriteria tersebut dalam dua macam dimensi pemeliharaan. Kedua dimensi tersebut adalah *Planned Maintenance* (pemeliharaan yang terencana), dan *Unplanned maintenance* (pemeliharaan yang tidak direncana).

a. Planned Maintenance (pemeliharaan yang terencana), adalah kegiatan perawatan yang dilaksanakan berdasarkan perencanaan terlebih dahulu. Perencanaan pemeliharaan ini mengacu pada rangkaian proses produksi.

Planned maintenance terdiri dari :

1. (*Preventive maintenance*), pemeliharaan pencegahan adalah pemeliharaan yang dilaksanakan dalam periode waktu yang tetap atau dengan kriteria tertentu pada berbagai tahap proses produksi.
2. (*Corrective maintenance*), pemeliharaan kerusakan adalah pemeliharaan yang dilaksanakan karena adanya hasil produksi (setengah jadi maupun barang jadi) tidak sesuai dengan rencana, baik mutu, biaya, maupun ketepatan waktunya
3. *Breakdown maintenance* adalah pekerjaan perawatan yang direncanakan untuk memperbaiki mesin setelah terjadi kerusakan atau kemacetan pada mesin dan untuk memperbaikinya harus disiapkan suku cadang, material, peralatan, dan tenaga kerja.

4. *Emergency maintenance* adalah pekerjaan perbaikan yang dilaksanakan secara darurat untuk menanggulangi kemacetan proses produksi yang terjadi supaya tidak terlalu lama berhenti. Pekerjaan ini sifatnya sementara sampai selesainya penggantian komponen yang menyebabkan kemacetan tersebut.
5. *Predictive maintenance* adalah pekerjaan perawatan yang dilakukan dengan memprediksikan kapan mesin tersebut harus segera dilaksanakan berdasarkan kebiasaan, ciri – ciri atau tanda – tanda mesin bila akan mengalami kerusakan sehingga kerusakan yang lebih fatal bisa dicegah.
6. *Overhaul maintenance* adalah kegiatan perawatan berupa koreksi atau perbaikan besar, dan dilaksanakan secara terjadwal dalam interval waktu tertentu. *Overhaul* bertujuan mengembalikan performa peralatan produksi sehingga mendekati performa awal agar dapat diperoleh produk yang berkualitas baik.
7. *Productive maintenance* adalah perawatan yang bertujuan untuk meningkatkan pemeliharaan pada mesin. Sasaran *productive maintenance* adalah *profitable preventive maintenance* dengan tidak hanya mencegah *breakdown* dan *defect* tetapi juga bekerja dengan efisien. Untuk mencapai sasaran tersebut perlu dilakukan empat perawatan dengan baik dan tuntas, antara lain dengan :
 8. *Total Productive maintenance* adalah perawatan yang dilakukan dengan melibatkan dukungan dari semua pihak untuk memperoleh nilai produktivitas yang optimal.

b. *Unplanned maintenance* (pemeliharaan yang tidak direncana), adalah pemeliharaan yang dilakukan karena adanya indikasi atau petunjuk bahwa adanya tahap kegiatan proses produksi yang secara tiba-tiba memberikan hasil yang tidak layak. Dalam hal ini perlu dilakukan kegiatan pemeliharaan atas mesin secara tidak berencana.

1. Pemeliharaan darurat (*Emergency*) adalah kegiatan perawatan mesin yang memerlukan penanggulangan yang bersifat darurat agar tidak menimbulkan akibat yang lebih parah.

2.1.1.4 Tugas-Tugas Departemen Pemeliharaan (*Maintenance*).

Menurut Alfian Hamsi dalam jurnal “Manajemen Pemeliharaan Pabrik” *Repository 2004 Universitas Sumatera Utara* 1, tugas-tugas pemeliharaan pada dasarnya adalah sebagai berikut :

- (1). Perencanaan dan penugasan
- (2). Pemeriksaan dan pengawasan
- (3). Pengawasan bahan
- (4). Pekerjaan lapangan
- (5). Pekerjaan bengkel.

Tugas-tugas yang disebutkan diatas dapat dibagi dalam spesialisasi-spesialisasi. Tanggung jawab dari masing-masing tugas diatas adalah sebagai berikut :

1. Perencanaan dan Penugasan

- Menerima dan mengumpul semua permintaan-permintaan kerja.
- Mendaftarkan dan mengklasifikasikan semua permintaan-permintaan kerja
- yang diterima.
- Menyiapkan permintaan-permintaan kerja pemeliharaan tersebut.
- Mempelajari dan membuat pembagian kerja, dan penempatan pekerja pada
- lokasi yang sesuai.
- Menyiapkan dan membuat perintah-perintah kerja.
- Mengecek dan menyiapkan bahan-bahan yang diperlukan.
- Menyetujui semua permintaan-permintaan kerja diatas dan juga permintaan
- kerja harian.
- Memonitor semua kegiatan-kegiatan pemeliharaan dan juga kemajuannya.
- Mengecek laporan dari pekerjaan yang sudah selesai
- Menerima dan menyimpan jam kerja yang sebenarnya dan juga catatan
- *equipment* yang ada di pabrik termasuk bahan-bahan yang dipakai.
- Melaporkan pada bahagian gudang perubahan pemakaian suku cadang, bahan
- habis pakai, dan pelumas yang dipakai pada pekerjaan-pekerjaan pemeliharaan.
- Menerima dan menyimpan laporan status bahan dan permintaan pembelian
- bahan dari bahagian gudang.

- Menyiapkan, menjaga, dan mengatur rencana untuk perbaikan, pemeliharaan
- atau pembongkaran mesin secara besar-besaran.
- Menjaga kestabilan dan mengkoordinasi biaya pemeliharaan mesin tahunan.
- Menganalisa kinerja pemeliharaan keseluruhan.
- Menyiapkan dan menyetujui laporan-laporan.
- Mengusulkan perbaikan atau modifikasi dari *equipment* dan fasilitas nya
- kepada para teknisi.

2. Pemeriksaan dan Pengawasan.

(1). Untuk pembongkaran mesin yang regular, atau periodik.

- Siapkan, jaga dan pertimbangkan kembali program-program pembongkaran mesin periodik atau regular. Pemeriksaan atau bahan khusus dari bahagian teknikal atau perencanaan sangat diharapkan.
- Siapkan, laksanakan pemeriksaan, dan permintaan pembongkaran mesin di bengkel.
- Menerima permintaan pemeriksaan dari bagian produksi dan dari bagian-bagian lain yang terkait. Siapkan, laksanakan pekerjaan pemeriksaan dan laporkan pemeriksaan itu kepada bagian yang memerlukan nya.

- Siapkan, laksanakan langkah-langkah awal dari masing-masing pekerjaan pemeliharaan dan perbaikan, juga siapkan laporan akhir pemeriksaan dan masing-masing pekerjaan pemeliharaan tersebut.
- Buat saran yang diperlukan kepada bagian perencanaan dan bengkel sehubungan dengan tatacara perbaikan *equipment* yang ada di pabrik termasuk bahan-bahan yang dipakai.
- Buat tatacara atau aturan pelaksanaan pekerjaan dalam keadaan darurat dan pembagian kerjanya.
 - Buat aturan pemeriksaan *equipment* dalam keadaan darurat.
 - Siapkan laporan pemeriksaan
 - Siapkan dan simpan catatan kerusakan-kerusakan mesin untuk semua equipmen dalam pabrik catat item-item pemeliharaan yang besar-besar dari *equipment* dan sistim pepipaan.
 - Analisa dan sarankan tatacara pemeliharaan yang sesuai berdasarkan catatan data-data dari mesin-mesin tersebut.
 - Minta dan terima bahan-bahan yang dipakai pada sewaktu pemeriksaan dilakukan dan juga bahan habis pakai.
- Pelajari dan usulkan perbaikan atau modifikasi peralatan pabrik dan fasilitas-fasilitas nya, agar lebih baik sesuai dengan yang diperlukan oleh bagian teknik.
- Pelajari dan buat rencana pemeriksaan tahunan dan biaya pemeriksaan tahunan agar tetap stabil untuk pemeliharaan yang regular, perbaikan mesin dan pembongkaran tahunan.

- Analisa semua hasil-hasil pemeriksaan dan buat laporan-laporan inspeksi.

(2). Untuk Pemeriksaan yang Khusus.

Pemeriksaan yang khusus artinya seperti pemeriksaan-pemeriksaan tanpa merusak (NDT), analisa getaran, pemeriksaan bahan, dan lainnya.

- Siapkan, jaga dan pikirkan kembali rencana-rencana pemeriksaan khusus dan tatacaranya.
- Menerima permintaan pekerjaan khusus, laksanakan pekerjaan pekerjaan tersebut dan laporkan hasilnya kepada bagian perencanaan, bagian pemeriksaan, bagian produksi dan bagian lain yang berhubungan.
- Pelajari dan siapkan saran-saran untuk pemeriksaan khusus pada bagian perencanaan, pemeriksaan, bengkel.
- Pelajari dan siapkan tatacara pemeriksaan khusus dalam keadaan darurat.
- Rencanakan dan buat tatacara pemeriksaan khusus untuk *equipment* pabrik dan fasilitas nya.
- Meminta dan menerima bahan-bahan dan bahan habis pakai.
- Merencanakan dan membuat rencana pemeriksaan tahunan dan menjaga agar biaya pemeriksaan tahunan tetap stabil.
- Analisa semua hasil-hasil pemeriksaan khusus.
- Jaga dan tingkatkan kemampuan teknik dari para pekerja.
- Menerima permintaan suku cadang termasuk yang baru dan yang lama.

3. Pengawasan Bahan.

- Pelajari, rencanakan, dan laksanakan tatacara pengawasan bahan dari suku cadang, bahan habis pakai, pelumas yang diperlukan pada pemeliharaan ditinjau dari metode statistik untuk semua pemakaian bahan.
- Menerima dan memeriksa semua permintaan-permintaan bahan untuk pemeliharaan dan pekerjaan-pekerjaan perbaikan dari bahagian perencanaan dan pemeriksaan, beberapa permintaan bahan mungkin dapat disetujui oleh bagian lapangan atau bagian bengkel.
- Menerima dan mempelajari kembali catatan-catatan permintaan harian dan bulanan dari bagian pergudangan.
- Menerima dari bagian gudang perintah pembelian suku cadang, bahan habis pakai, pelumas dan bahan-bahan lain nya.
- Mempelajari dan menyiapkan spesifikasi bahan, dan permintaan pembelian bahan untuk suku cadang yang baru, bahan habis pakai, pelumas.
- Memberi saran pada bagian bengkel yang mengerjakan perbaikan suku cadang, pabrikasi dan juga modifikasi.
- Menyimpan spesifikasi teknik dan informasi-informasi pasar yang menjual bahan-bahan yang terbaru.
- Tinjau dan pertimbangkan kembali agar simpanan suku cadang, bahan habis pakai, dan pelumas seminimum mungkin ada di gudang. Juga cek kembali jumlah dari pesanan bahan.

- Cek dan rubah spesifikasi bahan, suku cadang, bahan habis pakai dan pelumas.

4. Pekerjaan Lapangan

Yang dimaksud dengan pekerjaan lapangan ialah seperti pembersihan, penyetelan, perbaikan, pembangaran mesin, pekerjaan modifikasi di lapangan.

- Menerima permintaan kerja, permintaan bahan, perintah kerja dan pembagian kerja dari bagian pemeriksaan dan perencanaan.
- Mempelajari dan menyiapkan tatacara pekerjaan secara detail dan perintah kerja yang diperlukan.
- Koordinasikan semua pekerjaan yang diterima dan bagian perencanaan dan pemeriksaan.
- Alokasikan para pekerja pada masing-masing pekerjaan.
- Siapkan dan minta ijin masuk ke pabrik, ijin bekerja di mesin-mesin yang berbahaya, dan ijin keselamatan kerja dari bagian produksi.
- Terima semua ijin-ijin tersebut dari bagian produksi.
- Terima semua suku cadang, bahan habis pakai, dan bahan-bahan lain yang diperlukan dari bagian gudang.
- Buat permintaan bahan tambahan untuk suku cadang, bahan habis pakai, pelumas dan juga bahan lain yang diperlukan.
- Siapkan dan hantar semua yang diperlukan, seperti suku cadang, bahan habis pakai, bahan-bahan lain, peralalan dan fasilitas-fasilitas kelapangan.
- Minta pemeriksaan yang sudah selesai disyahkan oleh bagian pemeriksaan.

- Untuk pekerjaan yang besar dan rumit yang melibatkan pekerjaan bengkel, listrik, atau instrumentasi, yang memimpin pekerjaan ini haruslah orang yang bagian nya paling banyak jenis pekerjaannya.
- Hitung dan jumlahkan total jam kerja, bahan habis pakai untuk setiap pekerjaan.
- Jumlahkan dan simpan semua jam kerja dan buat jam kerja yang sebenarnya dalam sebulan dari masing-masing pabrik.

5. Pekerjaan Bengkel.

Pekerjaan bengkel meliputi penyetelan, perbaikan, pembongkaran mesin dan pekerjaan-pekerjaan pabrikasi.

- Merencanakan, melakukan, dan mengawasi program pemeliharaan didalam bengkel dan menjaga peralatan-peralatan termasuk suku cadang, bahan habis pakai.
- Menerima permintaan kerja, permintaan bahan, perintah kerja, pembagian tugas pada equipmen, sistim perpipaan, fasilitas kantor, kendaraan dan fasilitas-fasilitas lain nya.
- Membagi, mengatur dan mengkoordinasi semua pekerjaan-pekerjaan yang ada dibengkel sesuai dengan permintaan kerja.
- Merencanakan dan membagi tugas untuk pekerjaan-pekerjaan seperti pembongkaran mesin, pemeliharaan dan pembongkaran pabrik tahunan.
- Merencana dan membagi tugas untuk pekerjaan-pekerjaan dalam keadaan darurat.

- Menerima semua suku cadang, bahan habis pakai, pelumas dan bahan-bahan lain yang diperlukan dari bagian gudang.
- Mempelajari dan menyiapkan permintaan-permintaan bahan tambahan seperti suku cadang, bahan habis pakai, pelumas dan bahan-bahan lainnya bila diperlukan.
- Siapkan laporan perbaikan dan laporkan ke bahagian yang bertanggung jawab.
- Hitung dan jumlahkan jumlah jam kerja total dan biaya bahan habis pakai untuk masing-masing pekerjaan.
- Jumlahkan, klasifikasikan dan buat laporan jumlah jam kerja yang sebenarnya dalam sebulan untuk semua pekerjaan.

2.1.1.5 Strategi Pemeliharaan Mesin

Perencanaan pemeliharaan dilakukan sesuai dengan pola produksi suatu perusahaan. Pola produksi ini dapat berarti bekerja secara terus menerus atau bekerja secara terputus-putus. Pola produksi dapat terjadi secara terus-menerus selama 24 jam per hari atau hanya 8 jam per hari. Bentuk pola produksi suatu perusahaan tentu saja sangat berpengaruh kepada strategi perawatan mesin yang harus dilakukan agar pemeliharaan tersebut dapat dijalankan secara efektif dan memberikan hasil yang optimum.

Strategi pemeliharaan dapat terbagi menjadi :

1. Strategi pemeliharaan berencana
2. Strategi pemeliharaan pencegahan

3. Strategi pemeliharaan peramalan
4. Strategi pemeliharaan darurat
5. Strategi pengukuran kerja para tenaga pemelihara mesin

Lima elemen pokok dalam strategi pemeliharaan menurut Suyadi Prawirosentono, (2001:317) adalah sebagai berikut

1. Strategi Pemeliharaan Terencana

Strategi pemeliharaan berencana adalah rencana pemeliharaan pada tahap proses produksi dari tahap awal proses produksi hingga pada mesin membuat barang jadi. Dengan maksud agar dalam jangka waktu yang relatif lama tidak terjadi kerusakan yang dapat mengakibatkan terhentinya proses produksi.

Strategi perawatan berencana meliputi kegiatan pemeliharaan dalam berbagai keadaan sebagai berikut :

- Pada waktu proses produksi sedang berjalan yakni dengan selalu memantau seluruh mesin dan peralatan produksi.
- Pemeliharaan dilakukan pada waktu proses produksi sedang dihentikan, baik berhenti karena adanya mesin rusak maupun berhenti karena pola produksinya hanya dalam taraf 8 jam per hari.

2. Pemeliharaan Pencegahan

Pemeliharaan pencegahan adalah kegiatan perawatan yang bersifat mencegah terjadinya gangguan pada proses yang sedang berjalan. pemeliharaan pencegahan ini untuk mencegah seringnya terjadi kerusakan pada mesin agar proses produksi dapat berjalan seoptimal mungkin. Strategi pemeliharaan pencegahan akan segera tampak hasilnya berupa efisiensi karena terhindar dari

kemacetan proses produksi akibat dari kerusakan salah satu mesin. Lancarnya penyediaan barang jadi berimplikasi atas hubungan antara perusahaan dengan pasar (konsumen). Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi perawatan pencegahan (*preventive maintenance*). Kegiatan pemeliharaan ini merupakan kegiatan yang kompleks dan berkaitan dengan kegiatan lain. Keberhasilan dalam pemeliharaan pencegahan haruslah didukung oleh seluruh unit kerja.

Keberhasilan dari pemeliharaan pencegahan haruslah didukung oleh beberapa faktor, antara lain :

- Intuisi terhadap mesin. Mengadakan seorang mekanik mesin yang ahli dan berpengalaman dan dapat memiliki intuisi yang tajam.
- Logika, alasan logis yang dapat mendasari mengapa mesin tersebut harus dipelihara.
- Dihitung secara analitis
- Pelaksanaan yang konsisten
- Penyesuaian rencana dengan realisasi

3. Strategi Pemeliharaan Peramalan

Strategi pemeliharaan peramalan adalah suatu strategi yang bersifat peramalan akan kualitas dan kemampuan mesin yang digunakan oleh suatu perusahaan.

Peramalan akan kualitas kerja mesin dapat diukur oleh para ahli mekanik mesin, sehingga pihak perusahaan dapat memiliki frekuensi waktu yang relatif terkontrol dalam penyediaan mesin yang baru maupun persiapan di saat mesin akan mengalami kerusakan.

4. Strategi Pemeliharaan Darurat

Tujuan pemeliharaan darurat adalah antara lain untuk menanggulangi keadaan darurat. Misalnya, salah satu mesin yang sedang beroperasi kemudian mengalami kerusakan maka secara darurat mesin tersebut harus segera diperbaiki.

5. Strategi Pengukuran kerja para Tenaga Pemeliharaan mesin

Strategi pengukuran kerja adalah strategi yang berkaitan dengan kegiatan kerja karyawan dan mesin yang digunakan. “*Working order*” (perintah kerja) merupakan dasar untuk merencanakan kegiatan pemeliharaan, berupa alokasi (penempatan tenaga kerja, instuksi yang bersisi pekerjaan dan penjadwalan pemeliharaan selanjutnya).

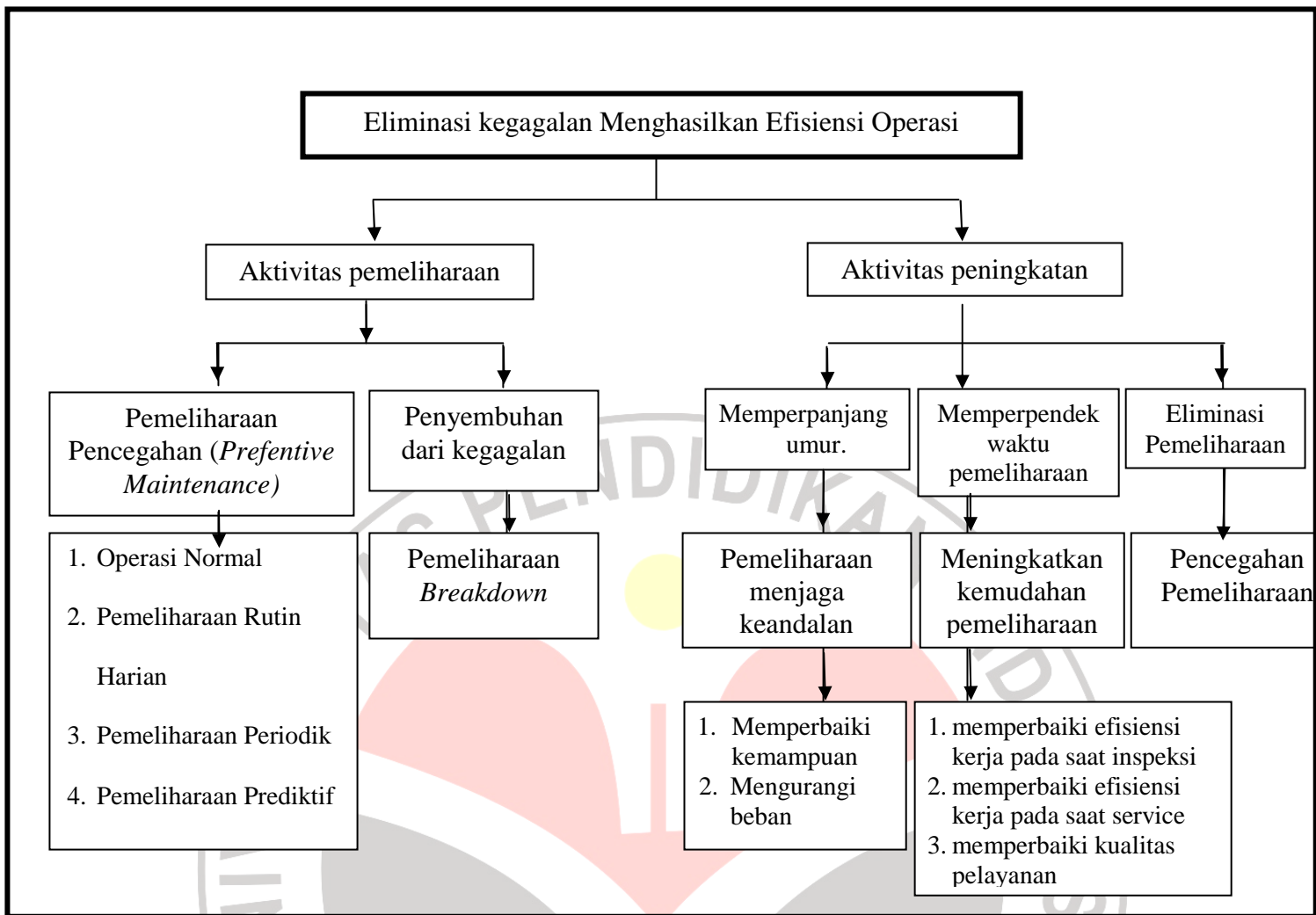
2.1.1.6 Proses Pemeliharaan Mesin Produksi dalam Suatu Industri

Proses pemeliharaan yang dilakukan oleh suatu perusahaan yang bergerak dalam bidang industri dimulai sebelum proses produksi dilakukan. Setiap departemen dalam industri, terutama industri teh diharuskan untuk memperhatikan dan meminimalisir tingkat kerusakan yang akan terjadi pada suatu mesin. Suatu manajemen pemeliharaan dapat digunakan untuk membuat sebuah kebijakan mengenai aktivitas pemeliharaan, dengan melibatkan aspek teknis dan pengendalian manajemen ke dalam sebuah program pemeliharaan. Pada umumnya, semakin tingginya aktivitas perbaikan dalam sebuah sistem, kebutuhan akan manajemen dan pengendalian di perawatan menjadi semakin penting.

Berikut adalah 9 pendekatan untuk membuat sebuah program perawatan yang efektif:

1. Mengidentifikasi kekurangan eksisting
2. Membuat tujuan akhir dari program
3. Menetapkan skala prioritas
4. Menetapkan parameter untuk pengukuran performansi
5. Menetapkan rencana jangka pendek dan juga jangka panjang
6. Sosialisasi perencanaan terhadap bagian-bagian yang terkait
7. Implementasi perencanaan
8. Laporan berkala
9. Pemeriksaan kemajuan secara rutin

Adapun beberapa gambaran mengenai proses sistem pemeliharaan mesin dan tanggung jawab bagi setiap departemen pemeliharaan dalam suatu industri menurut FX. Sangriyadi Setio, FTI-ITB (2006:Bab 3) adalah sebagai berikut :



Sumber : Dikutip dari FX.Sangriyadi Setio, FTI-ITB “Teknis Analisis Umum Pemeliharaan Mesin” (2006:Bab 4)

GAMBAR 2.2
PROSES SISTEM PEMELIHARAAN MESIN
DAN TANGGUNG JAWAB SETIAP DEPARTEMEN

Bagi setiap departemen dalam suatu industri, sistem pemeliharaan mesin secara efektif merupakan satu kewajiban meningkatkan kinerja serta reputasi perusahaan sebagai perusahaan yang mampu bersaing dalam pasar dunia industri global. Aktivitas perusahaan dalam sistem pemeliharaan menyangkut pemeliharaan pencegahan (*preventive maintenance*) dengan rutinitas proses pemeliharaan antara lain : dapat mengoperasikan mesin dengan baik, membersihkan, melumasi serta mengencangkan komponen-komponen mesin, mengatur, inspeksi harian serta mengutamakan pelayanan perbaikan jika terjadi

suatu kerusakan. Sedangkan pemeliharaan *breakdown* bersifat tidak periodik. Aktivitas peningkatan kemampuan mesin dapat dilakukan dengan berbagai kegiatan antara lain : memperpanjang umur mesin, memperpendek waktu pemeliharaan yang sudah ditentukan sebelumnya oleh para teknisi dan perusahaan, dihapuskannya proses pemeliharaan bagi mesin-mesin yang sudah tidak produktif lagi. Penekanan pemahaman pemeliharaan pencegahan adalah pada pemahaman proses dan tetap membuatnya berjalan tanpa adanya gangguan. Pemeliharaan pencegahan mengimplikasikan bahwa ketika sebuah sistem membutuhkan pemeliharaan atau akan menimbulkan perbaikan, maka hal tersebut dapat ditentukan. Dalam pelaksanaan pemeliharaan pencegahan, harus diketahui kapan sebuah sistem memerlukan pemeliharaan atau kapan sebuah sistem mungkin gagal. Kegagalan dapat terjadi pada berbagai tingkat yang berbeda di sepanjang hidup sebuah produk. Sebuah tingkat kegagalan merupakan awal yang tinggi yang dikenal dengan tingkat kematian dini (*infant mortality*) yang dapat terjadi pada banyak produk. Berbagai aktivitas di atas merupakan satu masukan dari seluruh kegiatan pemeliharaan untuk menunjang peningkatan tujuan pemeliharaan mesin produksi dan masukan bagi pemeliharaan rutin yang harus dilakukan oleh perusahaan.

2.1.1.7 Jadwal dan Program Pemeliharaan atau Perawatan Mesin

Adapun beberapa jadwal dan program pemeliharaan menurut Suyadi Prawirosentono, (2001:319) antara lain :

1. Jadwal pemeliharaan

Jadwal pemeliharaan adalah pengaturan waktu kegiatan pemeliharaan mesin yang berkaitan dengan kegiatan proses produksi. Dalam perusahaan yang berskala produksi besar di mana terdapat banyaknya mesin produksi yang harus dipelihara, maka setiap kegiatan pemeliharaan untuk setiap mesin harus secara terencana dan adanya skedul pemeliharaan terinci dan efektif.

Adapun beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penyusunan jadwal pemeliharaan adalah sebagai berikut :

- Pembagian waktu pemeliharaan untuk masing- masing petugas dan koordinasi kerja dengan unit yang lain.
- Alokasi tenaga *maintenance* disertai dengan penjadwalan kerja produksi yang tepat.

2. Program Pemeliharaan

Program pemeliharaan (*maintenance program*) merupakan daftar alokasi kegiatan perawatan mesin yang berisi jadwal waktu pelaksanaan kegiatan pemeliharaan dan alokasi petugas. Program pemeliharaan terinci setiap minggu, setiap bulan, atau periode dalam jangka waktu tertentu sesuai dengan kebutuhan produksi.

- Menyediakan peralatan yang akan digunakan dalam proses pemeliharaan
- Menganalisis serta memeriksa hasil pekerjaan pemeliharaan yang telah dilaksanakan secara rutin.

Setiap kegiatan pemeliharaan yang akan dilakukan sebelumnya harus diketahui oleh seluruh pihak bagian produksi dengan tujuan adanya

pemberitahuan dan konsultasi mengenai masalah pemeliharaan yang akan dilaksanakan. Program kegiatan pemeliharaan mesin disusun untuk mengetahui jenis-jenis kegiatan operasi, waktu atau skedul pelaksanaan dan penetapan ahli mesin yang harus melaksanakannya.

2.1.2 Konsep *Prefentive Maintenance*

2.1.2.1 Definisi *Prefentive Maintenance*

Manajemen pemeliharaan dalam suatu perusahaan dapat digunakan untuk membuat sebuah kebijakan mengenai aktivitas pemeliharaan yang akan dilakukan, dengan melibatkan aspek teknis dan pengendalian manajemen ke dalam sebuah program pemeliharaan. Pada umumnya, semakin tingginya aktivitas perbaikan dalam sebuah sistem, kebutuhan akan manajemen dan pengendalian pada bagian pemeliharaan menjadi semakin penting.

Menurut Jay Heizer dan Barry Render dalam bukunya yang berjudul '*Operation Management*' (2006:) yaitu :

“Pemeliharaan pencegahan (*Preventive maintenance*) adalah pemeliharaan yang dilaksanakan dalam periode waktu yang tetap atau dengan kriteria tertentu pada berbagai tahap proses produksi. Dengan tujuan agar produk yang dihasilkan sesuai dengan rencana, baik mutu, biaya, maupun ketepatan waktu. Pemeliharaan pencegahan mencakup perancangan sistem teknis dan manusia yang akan mempertahankan proses produktif agar tetap bekerja dalam batas toleransi dan menjadikan sistem dapat menjalankan proses produksi tersebut”.

Menurut Rizka Utami dalam jurnal skripsi (2008) yang berjudul “Peningkatan Keandalan Mesin Vessel CA 31 Guna Meningkatkan Kualitas Produk Sintesa dengan Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) di PT. Dystar Colour Indonesia”.

“*Preventive maintenance* adalah aktivitas perawatan yang dilakukan sebelum terjadinya kegagalan atau kerusakan pada sebuah sistem atau komponen, dimana sebelumnya sudah dilakukan perencanaan dengan pengawasan yang sistematis, deteksi, dan koreksi, agar sistem atau komponen tersebut dapat mempertahankan kapabilitas fungsionalnya. Beberapa tujuan dari *preventive maintenance* adalah mendeteksi lebih awal terjadinya kegagalan/kerusakan, meminimalisasi terjadinya kegagalan, dan meminimalisasi kegagalan produk yang disebabkan oleh kerusakan sistem”.

Menurut Sofjan Assauri dalam bukunya “Manajemen Produksi dan Operasi” (2008:135) “ *Preventive Maintenance* atau pemeliharaan pencegahan yaitu 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”.

Berdasarkan pengertian di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa *Preventive Maintenance* atau pemeliharaan pencegahan merupakan kegiatan pemeliharaan mesin yang dilakukan oleh perusahaan guna menjamin terjadinya kelancaran kerja dan selalu diusahakan dalam kondisi atau keadaan yang siap dipergunakan untuk setiap operasi atau proses produksi setiap saat. Sehingga dapat dimungkinkan pembuatan suatu rencana dan skedul pemeliharaan yang sangat cermat dan rencana produksi yang lebih tepat.

2.1.2.2 Unsur-unsur *Preventive Maintenance*

Dalam upaya mempertahankan kemampuan mesin produksi untuk meningkatkan dan menstabilkan kapasitas mesin produksi setiap waktunya maka perusahaan harus melakukan suatu penjadwalan pemeliharaan yang disebut

sebagai *preventive maintenance* sehingga dapat berpengaruh besar terhadap kinerja mesin produksi.

Melalui serangkaian penelitian terhadap sistem pemeliharaan yang dilakukan oleh perusahaan industri, menurut Sofjan Assauri dalam Manajemen Produksi dan Operasi (2008:135) terdapat beberapa unsur dalam *preventive maintenance*, antara lain :

1. Operasi Normal, yaitu suatu pemeliharaan operasi yang telah berjalan dengan baik sehingga semua perencanaan pemeliharaan terlaksana secara normal.
2. Perawatan Rutin, yaitu kegiatan pemeliharaan yang dilakukan secara rutin misalnya setiap hari. Meliputi pembersihan fasilitas peralatan, pelumasan, pengecekan oli, pengecekan isi bahan bakar, pemanasan dari mesin-mesin selama beberapa menit sebelum dipakai beroperasi sepanjang hari.
3. Perawatan Periodik yaitu suatu kegiatan yang dilakukan secara berkala atau dalam jangka waktu tertentu, misalnya setiap minggu sekali, meliputi perbaikan dan pembongkaran mesin-mesin, serta *service* dan *overhaul* berskala besar dan kecil.
4. Perawatan Prediktif, yaitu merupakan aktivitas perawatan pencegahan yang dilakukan berdasarkan kondisi tertentu dari suatu komponen atau sistem, yang bertujuan untuk mengantisipasi sebuah komponen atau sistem agar tidak mengalami kerusakan.

Dimensi ini menjadi bagian yang sangat penting dalam suatu perusahaan yang meliputi risiko yang tinggi dalam proses produksi yang dilaksanakan oleh perusahaan. Perusahaan dapat melihat kemampuan pegawai memelihara kemampuan dan kekuatan mesin-mesin produksi yang digunakan, dimana untuk mengevaluasi *pemeliharaan* dibutuhkan pengetahuan dan kemampuan. Oleh

karena itu, perlu adanya keseimbangan antara penggunaan mesin oleh karyawan non teknisi dengan sistem pemeliharaan (*maintenance*) yang dilakukan oleh perusahaan.

2.1.2.3 Tujuan dan Prosedur *Preventive Maintenance*

Menurut Suyadi Prawirosentono, (2001:306) terdapat beberapa tujuan dalam "*Preventive Maintenance*" antara lain :

- Menjaga keamanan mesin dan operator/tenaga *maintenance* yang berkaitan dengan karakteristik mesin tersebut.
- Menjaga kelancaran mesin, berkaitan dengan pemeriksaan mesin serta peralatannya secara berkala dengan tujuan agar dapat menjaga kelancaran mesin, sehingga proses produksi dapat berjalan lancar. Untuk setiap mesin yang ada sudah dipasang suatu alat kontrol untuk mengetahui keadaan minyak pelumas sehingga dapat diketahui kapan minyak pelumas harus ditambah. Penggantian minyak pelumas dilakukan berdasarkan jam kerja mesin atau hasil analisis minyak di laboratorium.
- Mutu Produk, menjaga mutu produk bertujuan untuk selalu dapat memenuhi standar mutu utama dengan menekan tingkat kerusakan produk serendah mungkin. Hal ini dilakukan dengan cara mempertahankan tingkat produktifitas kerja dan memenuhi spesifikasi kerja yang telah ditentukan serta ketelitian dan kecermatan yang didukung oleh tekad dan kemauan kerja yang tinggi. Untuk mencapai mutu tersebut maka bagian departemen pemeliharaan akan menjaga

agar pabrik tetap dapat beroperasi secara efisien dengan menghindari (mengurangi) hambatan sekecil mungkin. Sehingga produk dapat diserahkan kepada konsumen tepat pada waktunya (*delivery date* yang tepat).

- Kebersihan Mesin dan Lingkungan sekitar. Kebersihan mesin dan lingkungan sekitar dapat menunjang dalam kelancaran proses produksi. Kegiatan *preventive maintenance* dan *breakdown maintenance* dengan persentase sebagai berikut ;

1. 80% *Routing dan breakdown maintenance*
2. 20% *Preventive maintenance*

Menurut Suyadi Prawirosentono, (2001:308) terdapat beberapa hal dalam prosedur dalam “*Preventive Maintenance*” antara lain :

- Mendistribusikan kegiatan secara merata dalam skala waktu dengan memperhatikan frekuensi kegiatan.
- Menggunakan *check list* dengan instruksinya, dengan tujuan untuk pedoman oleh petugas dari maintenance itu sendiri, serta untuk keseragaman pelaksanaan pengecekan.
- Perawatan pencegahan yang dilakukan tepat waktu, terkecuali apabila mesin sedang diperbaiki karena kerusakan atau sedang dilakukan pembongkaran
- Perawatan pencegahan dilaksanakan menurut jadwal tertentu sehingga tidak mengganggu jadwal produksi.

2.1.2.4 Fasilitas “*Critical unit*” dalam *Prefentive Maintenance*

Menurut Sofjan Assauri (2008:135) Sebuah fasilitas atau peralatan produksi akan termasuk dalam golongan “*critical unit*”, apabila :

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

2.1.3 Konsep Kapasitas

2.1.3.1 Definisi Optimalisasi Kapasitas Mesin

Definisi kapasitas (*capacity*) menurut Jay Heizer dan Barry Render dalam bukunya yang berjudul “Manajemen Operasi” edisi terjemahan ke tujuh “*Operations Management*” (2006:372) menyatakan bahwa :

“Kapasitas yaitu hasil produksi (*throughput*), atau jumlah unit yang dapat ditahan, diterima, disimpan, atau diproduksi oleh sebuah fasilitas dalam suatu periode waktu tertentu yang dapat mempengaruhi kapasitas, dan mempengaruhi sebagian besar biaya tetap, dan menentukan permintaan yang dapat dipenuhi, atau fasilitas yang ada akan berlebih. Jika fasilitas terlalu besar, sebagian fasilitas akan mengganggu dan akan terdapat biaya tambahan yang dibebankan pada produksi yang ada atau pelanggan. Jika fasilitas kecil, pelanggan dan bahkan pasar keseluruhan akan hilang. Penetapan ukuran fasilitas dengan tujuan pencapaian tingkat utilisasi tinggi dan tingkat pengembalian investasi tinggi sangat menentukan.”

Definisi kapasitas menurut Blackstone, John H dalam bukunya yang berjudul "*Capacity Management*" (2002:113) menyatakan bahwa :

"Kapasitas didefinisikan sebagai jumlah output (produk) maksimum yang dapat dihasilkan suatu fasilitas produksi dalam selang waktu tertentu dengan berusaha untuk mengintegrasikan faktor-faktor produksi untuk meminimisasi ongkos fasilitas produksi".

Menurut Chase dan Aquilino serta Russel dan Taylor dalam Manajemen Produksi Modern oleh Murdifin Haming dan Mahfud Nurmajamuddin (2005:211) menyatakan bahwa :

"Kapasitas merupakan jumlah keluaran yang dapat dihasilkan oleh suatu sistem produksi dalam cakrawala waktu tertentu, yaitu selama satu tahun atau dalam beberapa tahun mendatang".

Menurut jurnal internet *e-learning-jogja* (2007) mengenai kapasitas mesin menyatakan bahwa : "Kapasitas diterjemahkan sebagai jumlah output maksimum yang tersedia dari proses transformasi untuk durasi waktu tertentu"

Dari definisi-definisi tersebut, maka diambil pengertian umum dari optimalisasi kapasitas mesin, kapasitas mesin adalah sejumlah hasil atau output dari suatu proses produksi yang telah dilakukan. Suatu kapasitas produksi dapat diukur dengan jumlah persediaan bahan baku persediaan sebelum proses produksi, pengukuran pada saat proses produksi tersebut berlangsung, pengukuran setelah proses produksi tersebut selesai. Sehingga dapat diketahui seberapa besar kapasitas dan kemampuan mesin dalam memproduksi.

2.1.3.2 Jenis dan Ukuran Optimalisasi Kapasitas Mesin

Menurut Jay Heizer dan Barry Render dalam bukunya yang berjudul "Manajemen Operasi" edisi terjemahan ketujuh "*Operations Management*" (2006:372) menyatakan bahwa kapasitas terbagi menjadi dua jenis, antara lain :

1. Kapasitas Desain (*design capacity*)

Adalah output maksimum sistem secara teoritis dalam suatu periode waktu tertentu. Kapasitas desain dinyatakan dalam suatu tingkatan tertentu, seperti jumlah produksi yang dapat diproduksi setiap minggu, setiap bulan, atau setiap tahun. Pengukuran kapasitas dapat dilakukan secara langsung.

2. Kapasitas efektif (*effective capacity*)

Adalah kapasitas yang diharapkan dapat tercapai oleh sebuah perusahaan dengan keterbatasan operasi yang ada. Kapasitas efektif sering kali lebih rendah daripada kapasitas desain karena fasilitas yang ada mungkin telah didesain untuk versi produk sebelumnya atau bauran produk yang berbeda daripada yang telah ada sekarang sedang diproduksi. Ukuran dari kapasitas efektif antara lain sebagai berikut ;

- Utilization, yaitu ukuran yang menyatakan bahwa tidak ada satupun pekerja dan mesin yang mampu bekerja secara kontinyu (terus menerus) tanpa berhenti, hal tersebut tentunya akan mengurangi tingkat output yang akan dicapai. Sehingga adalah hal yang biasa untuk mengurangi kapasitas efektif dengan 15 persen atau lebih ketika kita mengevaluasi suatu operasi dari sistem produksi. Ukuran ini dikenal dengan *utilization* dan biasanya kurang dari 85% dari

Kapasitas efektif. Jika permintaan menurun, utilization dari mesin atau pekerja bisa tinggal 40 sampai 60%. Jika perusahaan selama ini membagi shift kerja menjadi tiga, kemudian diindikasikan terjadi penurunan permintaan (misal 60%), maka perusahaan dapat mengurangi shift tersebut menjadi hanya dua shift.

- Yield, yaitu berupa ukuran yang biasanya digunakan untuk menunjukkan jumlah produk berkualitas bagus yang muncul dari proses produksi dibandingkan dengan jumlah produk yang masuk ke dalam proses produksi. Sebagai contoh, beberapa produk mikroelektronik sangat sensitif terhadap cacat walaupun cacat tersebut sangat kecil, sehingga yield dari proses produksi yang panjang akan sangat rendah, misal 40%. Hal lain yang perlu diperhatikan misalnya scrap ketika proses pemotongan melingkar dari material suatu lempengan baja. Scrap tersebut banyak tetapi tetap tak bisa dihindarkan, sehingga konsep dari yield berarti memasukkan rugi-rugi yang disebabkan alam, *waste*/limbah (dapat dihindari), *scrap* (tidak dapat dielakkan), cacat atau kesalahan, yang tergabung menjadi satu.

2.1.3.3 Langkah-langkah Menjaga Kapasitas Pabrik Tetap Konstan

Menurut Alfian Hamsi dalam jurnal “Manajemen Pemeliharaan Pabrik” *Repository 2004 Universitas Sumatera Utara* 1, dalam menjaga kapasitas produksi pabrik agar tetap konstan, diperlukan orang-orang yang terlibat dalam bagian pemeliharaan yang mempunyai tanggung jawab untuk menjaga kapasitas

pabrik tetap (tidak naik turun), maka bagian pemeliharaan harus melakukan langkah-langkah sebagai berikut :

- Mencatat dan menganalisa data-data sejarah pemeliharaan
- Membuat laporan harian, mingguan, dan bulanan
- Menganalisa keadaan tidak normal dari equipmen atau unit-unit yang ada.
- Rapat harian dengan bagian produksi
- Kerjasama dengan bagian produksi
- Memeriksa dan melaporkan pemakaian dan bahan-bahan pemeliharaan (suku cadang, bahan, dan pelumas).
- Menganalisa pemakaian bahan tersebut
- Merencanakan program pemeliharaan dan skedul.
- Mencatat semua kegiatan inspeksi, perbaikan, dan pekerjaan memodel kembali
- Memodifikasi buku-buku petunjuk inspeksi, pemeliharaan dan perbaikan
- Memeriksa efisiensi *equipment* dan unit-unit.

2.1.3.4 Hubungan Kapasitas dan *Schedulling*

Aspek lain yang sangat berhubungan erat dengan kapasitas adalah *schedulling*. *Schedulling* yang buruk bisa berakibat timbulnya masalah pada kapasitas, dan turunnya Kapasitas bisa memicu timbulnya kesulitan pada masalah *schedulling* secara terus-menerus. Perencanaan kapasitas mesin berkaitan erat dengan fungsi *schedulling*. Perbedaannya adalah Kapasitas beorientasi pada

pencapaian atau sumber daya produktif, sedangkan *schedulling* memperhatikan pada waktu penggunaannya.

2.1.3.5 Pertimbangan Kapasitas

Menurut Jay Heizer dan Barry Render (2006:375) terdapat empat pertimbangan khusus bagi keputusan yang baik dalam kapasitas mesin, antara lain ;

1. Ramalan permintaan secara akurat.

Peramalan yang akurat merupakan hal yang paing pokok bagi keputusan kapasitas. Kapasitas yang berlebihan dapat digunakan untuk melakukan lebih banyak penyetelan mesin untuk mempercepat laju produksi, dan menurunkan tingkat persediaan. Kapasitas tambahan juga menjadikan manajemen dapat membuat persediaan yang berlebih.

2. Memahami teknologi dan peningkatan kapasitas mesin.

Jumlah alternatif yang tersedia setelah volume ditentukan, keputusan teknologi dapat dipandu dengan analisis biaya, kebutuhan sumber daya manusia, kualitas, fasilitas mesin produksi yang ada serta keandalan. Peran teknologi dapat berpengaruh tinggi terhadap peningkatan kapasitas maksimum mesin produksi.

3. Temukan tingkat operasi yang optimum (volume) pada setiap mesin.

Teknologi dan peningkatan kapasitas dapat menentukan ukuran optimum sebuah fasilitas.

4. Membangun untuk perubahan

Manajer operasi membangun fleksibilitas dalam fasilitas dan peralatan produksi.

Melalui pertimbangan kapasitas di atas akan terdapat ketidakcocokan antara permintaan yang melebihi kapasitas atau kapasitas melebihi permintaan. Beberapa pilihan dalam permintaan yang menyangkut kapasitas, antara lain ;

1. **Permintaan Melebihi Kapasitas**, jika permintaan melebihi kapasitas maka perusahaan dapat membatasi permintaan dengan menaikkan harga, membuat penjadwalan dengan *lead time* yang panjang dan mengurangi bisnis dengan keuntungan marginal.
2. **Kapasitas Melebihi Permintaan**, jika kapasitas melebihi permintaan maka perusahaan mungkin menginginkan untuk merangsang permintaan melalui pengurangan harga atau pemasaran yang agresif, dengan menyesuaikan diri terhadap pasar melalui perubahan produk.
3. **Penyesuaian pada Permintaan Musiman**, sebuah pola permintaan musiman atau siklus permintaan yang merupakan tantangan yang lain pada kapasitas.
4. **Taktik untuk Menyesuaikan Kapasitas dengan Permintaan**, terdapat beragam taktik untuk menyesuaikan kapasitas dengan permintaan yang ada.

Kiat untuk mengurangi beban dan memperkecil dampak *lead time* yang diubah meliputi hal berikut ;

- **Tumpang tindih**, yang mengurangi *lead time*, mengirimkan potongan-potongan pada operasi kedua sebelum keseluruhan pekerjaan diselesaikan pada operasi produksi yang pertama.

- Pemisahan operasi mengirimkan pada mesin ke dua yang berbeda untuk operasi yang sama. Hal ini melibatkan setup tambahan, tetapi menghasilkan waktu produksi yang lebih pendek, sebab hanya sebagian produksi yang diproses pada setiap mesin.
- Pemisahan, melibatkan pemecahan pesanan dan menjalankan sebagian pesanan sebelum waktunya.

2.1.4 Kontribusi *Preventive Maintenance* Terhadap Optimalisasi Kapasitas Mesin

Kegiatan pemeliharaan (*maintenance*) produksi pada perusahaan adalah untuk menunjang operasi produksi suatu perusahaan, baik perusahaan manufaktur maupun perusahaan jasa (*non-manufaktur*). Departemen pemeliharaan mesin bertugas mencegah adanya mesin yang rusak sehingga dapat tetap beroperasi dengan baik. Kelompok pemeliharaan pabrik berspesialisasi dalam bangunan dan fasilitas-fasilitas penunjang.

Menurut Jay Heizer dan Barry Render dalam bukunya yang berjudul '*Operation Management*' (2006:) yaitu :

“Pemeliharaan pencegahan (*Preventive maintenance*) adalah pemeliharaan yang dilaksanakan dalam periode waktu yang tetap atau dengan kriteria tertentu pada berbagai tahap proses produksi. Dengan tujuan agar produk yang dihasilkan sesuai dengan rencana, baik mutu, biaya, maupun ketepatan waktu. Pemeliharaan pencegahan mencakup perancangan sistem teknis dan manusia yang akan mempertahankan proses produktif agar tetap bekerja dalam batas toleransi dan menjadikan sistem dapat menjalankan proses produksi tersebut”.

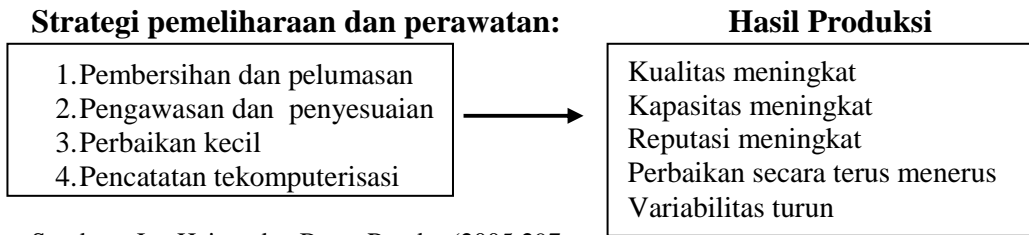
Menurut Rizka Utami dalam jurnal skripsi (2008) yang berjudul “Peningkatan Keandalan Mesin Vessel CA 31 Guna Meningkatkan Kualitas

Produk Sintesa dengan Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) di PT. Dystar Colour Indonesia”.

“*Preventive maintenance* adalah aktivitas perawatan yang dilakukan sebelum terjadinya kegagalan atau kerusakan pada sebuah sistem atau komponen, dimana sebelumnya sudah dilakukan perencanaan dengan pengawasan yang sistematis, deteksi, dan koreksi, agar sistem atau komponen tersebut dapat mempertahankan kapabilitas fungsionalnya. Beberapa tujuan dari *preventive maintenance* adalah mendeteksi lebih awal terjadinya kegagalan/kerusakan, meminimalisasi terjadinya kegagalan, dan meminimalisasi kegagalan produk yang disebabkan oleh kerusakan sistem”.

Menurut jurnal dalam “Teori Pemeliharaan” (2004), “*Preventive maintenance* adalah pekerjaan pemeliharaan yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan. *Preventive maintenance* dapat dibagi menjadi : Perawatan harian : membersihkan, memeriksa, mengencangkan, melumasi, dan menyetel, agar pada saat mesin beroperasi secara optimum dan menghasilkan output (hasil produksi) secara maksimum. Inspeksi berkala dan mendiagnosis alat restorasi *periodic* dan *overhaul*”

Sofjan Assauri dalam buku Manajemen Produksi dan Operasi (2008:134) menyatakan bahwa : “(*Preventive maintenance*), pemeliharaan pencegahan adalah pemeliharaan yang dilaksanakan dalam periode waktu yang tetap atau dengan kriteria tertentu pada berbagai tahap proses produksi”. Menurut Jay Heizer dan Barry Render (2005:297) menggambarkan beberapa komponen dalam strategi pemeliharaan perawatan untuk meningkatkan hasil produksi dalam suatu model yaitu sebagai berikut :



Sumber : Jay Heizer dan Barry Render (2005:297)

GAMBAR 2.3

MODEL KONTRIBUSI STRATEGI PEMELIHARAAN TERHADAP KAPASITAS

Gambar 2.3 menggambarkan bahwa suatu kesuksesan dalam sistem pemeliharaan atau *maintenance* merupakan satu penunjang keberhasilan bagi kelangsungan hidup perusahaan. Sistem pemeliharaan yang efektif dengan memperhatikan ke empat point di atas maka akan meningkatkan hasil produksi termasuk dalam pengoptimalan kapasitas mesin produksi pada perusahaan tersebut. Jika pemeliharaan dilakukan secara baik dan terus menerus maka kapasitas mesin dapat dipertahankan dalam jangka waktu yang panjang, namun jika sistem pemeliharaan mesin tidak berjalan lancar dan kurangnya pengawasan maka kapasitas mesin tidak dapat dipertahankan bahkan akan mengalami penurunan serta timbulnya kerusakan pada mesin secara total hingga dapat mengganggu kelangsungan hidupnya suatu perusahaan.

Definisi kapasitas (*capacity*) menurut Jay Heizer dan Barry Render dalam bukunya yang berjudul "Manajemen Operasi" edisi terjemahan ke tujuh "Operations Management" (2006:372) menyatakan bahwa :

"Kapasitas yaitu hasil produksi (*throughput*), atau jumlah unit yang dapat ditahan, diterima, disimpan, atau diproduksi oleh sebuah fasilitas dalam suatu periode waktu tertentu yang dapat mempengaruhi kapasitas, dan mempengaruhi sebagian besar biaya tetap, dan menentukan permintaan yang dapat dipenuhi, atau fasilitas yang ada akan berlebih. Jika fasilitas terlalu besar, sebagian fasilitas akan mengganggu dan akan terdapat biaya tambahan yang dibebankan pada produksi yang ada atau

pelanggan. Jika fasilitas kecil, pelanggan dan bahkan pasar keseluruhan akan hilang. Penetapan ukuran fasilitas dengan tujuan pencapaian tingkat utilisasi tinggi dan tingkat pengembalian investasi tinggi sangat menentukan.”

Definisi kapasitas menurut Blackstone, John H dalam bukunya yang berjudul “*Capacity Management*” (2002:113) menyatakan bahwa :

“Kapasitas didefinisikan sebagai jumlah output (produk) maksimum yang dapat dihasilkan suatu fasilitas produksi dalam selang waktu tertentu dengan berusaha untuk mengintegrasikan faktor-faktor produksi untuk meminimisasi ongkos fasilitas produksi”.

Menurut jurnal internet *e-learning-jogja* (2007) mengenai kapasitas mesin menyatakan bahwa : “Kapasitas diterjemahkan sebagai jumlah output maksimum yang tersedia dari proses transformasi untuk durasi waktu tertentu”

Dengan demikian jika dalam suatu perusahaan melakukan pemeliharaan pencegahan (*preventive maintenance*) yang baik dan rutin maka akan menghasilkan tingkat optimalisasi kapasitas mesin yang baik pula, hal tersebut diperkuat dengan teori yang dinyatakan dalam jurnal “Teori Pemeliharaan” (2004), “*Preventive maintenance* adalah pekerjaan pemeliharaan yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan. *Preventive maintenance* dapat dibagi menjadi : Perawatan harian : membersihkan, memeriksa, mengencangkan, melumasi, dan menyetel, agar pada saat mesin beroperasi secara optimum dan menghasilkan output (hasil produksi) secara maksimum. Inspeksi berkala dan mendiagnosis alat restorasi *periodic* dan *overhaul*”.

2.1.5 Resume Hasil Penelitian Pendahuluan

No	Nama Peneliti	Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Mohamad Maulana	2007	Pengaruh permasalahan produksi terhadap mutu teh DO. Unit usaha perkebunan Malabar PT. Nusantara VIII, Jawa barat	Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang sangat tinggi antara permasalahan produksi terhadap mutu teh.
2.	Tanti Herlianti	2006	Pengaruh perencanaan produksi terhadap peningkatan hasil produksi pada PTPN. Nusantara VIII dayeuh manggung. Garut	Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang sangat rendah antara pengaruh perencanaan produksi terhadap peningkatan hasil produksi pada PTPN.VIII.Nusantara Dayeuhmanggung. Garut
3.	Alfian Hamsi	2008	Pengaruh manajemen pemeliharaan pabrik terhadap persediaan bahan baku pada PTPN.Kertamanah. Jawa Barat	Dari hasil pengujian hipotesis diperoleh bahwa hubungan antara kedua variable adalah tinggi ini dilihat dari nilai regresi sebesar 0,904. ini berarti apabila pelaksanaan manajemen pemeliharaan pabrik meningkat maka akan diikuti dengan kenaikan pencapaian persediaan bahan baku sebesar 63,975% sedangkan sisanya dipengaruhi oleh factor lain misalnya tingkat kepemimpinan seorang manajer produksi pada PTPN.Kertamanah Jawa barat.
4.	Ali Sumanto	2006	Pemeliharaan <i>Prediktif</i> Mesin-mesin dengan sistem Jaringan Saraf Tiruan Dalam Aplikasi <i>Total Productive Maintenance</i> pada PT. Lam Teh Ciguha-Sukanagara. Cianjur.	<ol style="list-style-type: none"> 1. dari hasil analisis deskriptif secara umum pemeliharaan prediktif mesin dengan sistem jaringan saraf tiruan adalah baik. 2. Persepsi para teknisi dalam suatu perusahaan secara umum adalah positif. 3. Respon para karyawan non teknisi dengan diadakannya pemeliharaan prediktif oleh perusahaan secara umum adalah positif.

No	Nama Peneliti	Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
5.	Duddy Arisandi	2007	Perencanaan Jadwal dan Kapasitas Beban Produksi Berorientasi Mahasiswa Pada <i>Work Center</i> Bubut dengan Menggunakan Diagram <i>Throughput</i> . Pada PT. Harjasari, Sukawangi Cisurupan-Garut.	Perencanaan jadwal dan kapasitas produksi pada <i>work center</i> memberi peran secara positif terhadap penerapan diagram <i>throughput</i> . Sehingga setiap perencanaan jadwal dan kapasitas produksi yang akan dilakukan didasarkan atas perencanaan <i>throughput</i> yang baik.

Sumber : Referensi dari Berbagai Skripsi dan Tesis

Secara umum penelitian-penelitian terdahulu mengenai sistem pemeliharaan mesin. Namun dalam penelitian ini hanya meneliti satu dimensi dari pemeliharaan mesin yaitu *preventive maintenance* yang disesuaikan dengan implementasi dari perusahaan. Selain itu yang membedakan dengan skripsi atau tesis lainnya adalah objeknya berbeda atau nama perusahaan terkait berbeda dan sampelnya berbeda yaitu berupa sampel jenuh para teknisi mesin dari perusahaan yang memelihara mesin serta karyawan non teknisi yang bertugas dan bertanggungjawab dalam ikut serta dalam pemeliharaan mesin produksi.

Objek yang diteliti penulis berbeda dengan objek penelitian terdahulu, yaitu meneliti tentang Pengaruh permasalahan produksi terhadap mutu teh DO. Unit usaha perkebunan Malabar PT. Nusantara VIII, Jawa barat oleh Mohamad Maulana (2007) , Tanti Herlianti (2006) meneliti objek PTPN. Nusantara VIII dayeuh manggung. Garut, Alfian Hamsi (2008) meneliti objek PTPN.Kertamanah. Jawa Barat, Ali Sumanto (2006) meneliti objek PT. Lam Teh Ciguha-Sukanagara-Cianjur dan Duddy Arisandi (2007) meneliti pada objek PT. Harjasari, Sukawangi Cisurupan-Garut.

Berdasarkan penelusuran atas berbagai penelitian terdahulu dan sumber ilmiah lainnya melalui kepustakaan, sampai sejauh ini belum ditemui adanya penelitian dengan cakupan yang identik dengan penelitian penulis, sehingga diyakini penelitian ini memiliki orisinalitas yang cukup tinggi.

2.2 Kerangka Pemikiran

Setiap perusahaan dalam dunia industri akan bersaing dengan berbagai cara dan strategi. Penilaian pada perusahaan tidak hanya diukur dari tingkat pemasaran produk yang dihasilkan dari sebuah proses produksi. Kini perusahaan industri lebih mengacu pada kelancaran proses produksi yang dilakukan sehingga dapat meningkatkan kualitas serta kapasitas produk yang dihasilkan. Proses produksi pada suatu perusahaan merupakan satu faktor utama menuju kesuksesan karena jika terjadi satu hambatan maupun kemacetan dalam proses produksi maka semua rencana dan target pencapaian pemasaran produk akan terhambat secara total. Kemacetan dalam proses produksi dapat disebabkan oleh sistem pemeliharaan dari perusahaan yang kurang terarah dan rutin. Pemeliharaan mesin produksi yang efektif akan dapat menjaga kemampuan mesin dalam jangka waktu yang relatif lama.

Pemeliharaan (*maintenance*) menjadi satu hal yang penting, banyak pakar yang telah mengemukakan mengenai (*maintenance*). Menurut definisi dari Jay Heizer dan Barry Render dalam *Operations Management* (2005:296) yang lebih menekankan pada sistem pemeliharaan (*maintenance*), menyatakan bahwa:

“Pemeliharaan atau *maintenance* adalah semua aktivitas yang berkaitan untuk mempertahankan peralatan sistem dalam kondisi yang layak

bekerja, sistem pemeliharaan yang baik menghilangkan variabilitas sistem.”

Pemeliharaan (*maintenance*) sangat berhubungan dengan sistem yang dilakukan oleh teknisi pada perusahaan sehingga mencegah terjadinya kerusakan pada fasilitas atau peralatan. Menurut Sofjan Assauri (2008: 134) bahwa

“Kegiatan pemeliharaan (*maintenance*) untuk memelihara dan menjaga fasilitas peralatan pabrik dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian penggantian yang diperlukan supaya terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan, maka fasilitas dapat digunakan untuk proses produksi atau sebelum jangka waktu yang direncanakan tercapai”.

Berbeda dengan perpaduan antara pemeliharaan (*maintenance*) dengan berbagai faktor lainnya yang memiliki peran penting dalam proses produksi dalam suatu perusahaan. Menurut Suyadi Prawirosentono dalam Manajemen Operasi Studi Kasus Edisi Ketiga (2001:315) menyatakan bahwa :

“Pemeliharaan adalah salah satu proses produksi yang terjadi karena adanya interaksi bahan mentah, bahan penolong, tenaga listrik, mesin-mesin, perlengkapan yang menyangkut keberhasilan proses pembuatan suatu produk”.

Sofjan Assauri dalam Manajemen Produksi dan Operasi (2008:134) mengidentifikasi terdapat delapan dimensi pokok yang berkaitan dengan pemeliharaan (*maintenance*), yaitu :

- a. **Planned Maintenance** (pemeliharaan yang terencana), adalah kegiatan perawatan yang dilaksanakan berdasarkan perencanaan terlebih dahulu. Perencanaan pemeliharaan ini mengacu pada rangkaian proses produksi. *Planned maintenance* terdiri dari :
 1. (*Preventive maintenance*), pemeliharaan pencegahan adalah pemeliharaan yang dilaksanakan dalam periode waktu yang tetap atau dengan kriteria tertentu pada berbagai tahap proses produksi.
 2. (*Corrective maintenance*), pemeliharaan kerusakan adalah pemeliharaan yang dilaksanakan karena adanya hasil produksi (setengah jadi maupun

barang jadi) tidak sesuai dengan rencana, baik mutu, biaya, maupun ketepatan waktunya

3. *Breakdown maintenance* adalah pekerjaan perawatan yang direncanakan untuk memperbaiki mesin setelah terjadi kerusakan atau kemacetan pada mesin dan untuk memperbaikinya harus disiapkan suku cadang, material, peralatan, dan tenaga kerja.
 4. *Emergency maintenance* adalah pekerjaan perbaikan yang dilaksanakan secara darurat untuk menanggulangi kemacetan proses produksi yang terjadi supaya tidak terlalu lama berhenti. Pekerjaan ini sifatnya sementara sampai selesainya penggantian komponen yang menyebabkan kemacetan tersebut.
 5. *Predictive maintenance* adalah pekerjaan perawatan yang dilakukan dengan memprediksikan kapan mesin tersebut harus segera dilaksanakan berdasarkan kebiasaan, ciri – ciri atau tanda – tanda mesin bila akan mengalami kerusakan sehingga kerusakan yang lebih fatal bisa dicegah.
 6. *Overhaul maintenance* adalah kegiatan perawatan berupa koreksi atau perbaikan besar, dan dilaksanakan secara terjadwal dalam interval waktu tertentu. *Overhaul* bertujuan mengembalikan performa peralatan produksi sehingga mendekati performa awal agar dapat diperoleh produk yang berkualitas baik.
 7. *Productive maintenance* adalah perawatan yang bertujuan untuk meningkatkan pemeliharaan pada mesin. Sasaran *productive maintenance* adalah *profitable preventive maintenance* dengan tidak hanya mencegah *breakdown* dan *defect* tetapi juga bekerja dengan efisien. Untuk mencapai sasaran tersebut perlu dilakukan empat perawatan dengan baik dan tuntas, antara lain dengan :
 8. *Total Productive maintenance* adalah perawatan yang dilakukan dengan melibatkan dukungan dari semua pihak untuk memperoleh nilai produktivitas yang optimal.
- b. ***Unplanned maintenance*** (pemeliharaan yang tidak direncanakan), adalah pemeliharaan yang dilakukan karena adanya indikasi atau petunjuk bahwa adanya tahap kegiatan proses produksi yang secara tiba-tiba memberikan hasil yang tidak layak. Dalam hal ini perlu dilakukan kegiatan pemeliharaan atas mesin secara tidak berencana.
1. Pemeliharaan darurat (*Emergency*) adalah kegiatan perawatan mesin yang memerlukan penanggulangan yang bersifat darurat agar tidak menimbulkan akibat yang lebih parah.

Menurut teori di atas, yang akan diteliti lebih lanjut dalam penelitian ini terutama mengenai *preventive maintenance* yang merupakan salah satu dimensi dari *unplanned maintenance* . Salah satu faktor yang mempengaruhi baik atau buruknya *preventive maintenance* dari suatu perusahaan adalah sistem dan

manajemen pemeliharaan fasilitas peralatan produksi secara rutin dari perusahaan tersebut. Dengan adanya sistem pemeliharaan yang efektif dan rutin akan menunjang kelancaran proses produksi dan meningkatkan kapasitas hasil produksi secara optimal.

Sofjan Assauri dalam Manajemen Produksi dan Operasi (2008:135)

mengidentifikasi *preventive maintenance* kedalam empat kategori berikut :

1. Operasi Normal, yaitu suatu pemeliharaan operasi yang telah berjalan dengan baik sehingga semua perencanaan pemeliharaan terlaksana secara normal.
2. Perawatan Rutin, yaitu kegiatan pemeliharaan yang dilakukan secara rutin misalnya setiap hari. Meliputi pembersihan fasilitas peralatan, pelumasan, pengecekan oli, pengecekan isi bahan bakar, pemanasan dari mesin-mesin selama beberapa menit sebelum dipakai beroperasi sepanjang hari.
3. Perawatan Periodik yaitu suatu kegiatan yang dilakukan secara berkala atau dalam jangka waktu tertentu, misalnya setiap minggu sekali, meliputi perbaikan dan pembongkaran mesin-mesin, serta *service* dan *overhaul* berskala besar dan kecil.
4. Perawatan Prediktif, yaitu merupakan aktivitas perawatan pencegahan yang dilakukan berdasarkan kondisi tertentu dari suatu komponen atau sistem, yang bertujuan untuk mengantisipasi sebuah komponen atau sistem agar tidak mengalami kerusakan.

Kapasitas produksi usaha industri penting untuk dirumuskan, karena berkaitan langsung dengan investasi dan pelayanan prima kepada pelanggan. Apabila kapasitas tidak tercapai sesuai dengan target maka keluaran yang dihasilkan akan berada di bawah tingkat permintaan pasar.

Definisi kapasitas menurut Blackstone, John H dalam "*Capacity Management*" (2002:113) menyatakan bahwa :

"Kapasitas didefinisikan sebagai jumlah output (produk) maksimum yang dapat dihasilkan suatu fasilitas produksi dalam selang waktu tertentu dengan berusaha untuk mengintegrasikan faktor-faktor produksi untuk meminimisasi ongkos fasilitas produksi".

Sedangkan definisi kapasitas Menurut Chase dan Aquilino serta Russel dan Taylor dalam Manajemen Produksi Modern oleh Murdifin Haming dan Mahfud Nurmajamuddin (2005:211) menyatakan bahwa :

“Kapasitas merupakan jumlah keluaran yang dapat dihasilkan oleh suatu sistem produksi dalam cakrawala waktu tertentu, yaitu selama satu tahun atau dalam beberapa tahun mendatang”.

Menurut Jay Heizer dan Barry Render dalam bukunya yang berjudul ”Manajemen Operasi” edisi terjemahan ketujuh ”*Operations Management*” (2006:372) menyatakan bahwa kapasitas terbagi menjadi dua jenis, antara lain :

1. Kapasitas Desain (*design capacity*)
Adalah output maksimum sistem secara teoritis dalam suatu periode waktu tertentu. Kapasitas desain dinyatakan dalam suatu tingkatan tertentu, seperti jumlah produksi yang dapat diproduksi setiap minggu, setiap bulan, atau setiap tahun. Pengukuran kapasitas dapat dilakukan secara langsung.
2. Kapasitas efektif (*effective capacity*)
Adalah kapasitas yang diharapkan dapat tercapai oleh sebuah perusahaan dengan keterbatasan operasi yang ada. Kapasitas efektif sering kali lebih rendah daripada kapasitas desain karena fasilitas yang ada mungkin telah didesain untuk versi produk sebelumnya atau bauran produk yang berbeda daripada yang telah ada sekarang sedang diproduksi.

Adapun hubungan dari *preventive maintenance* dan optimalnya kapasitas mesin menurut Jay Heizer dan Barry Render (2005:297) digambarkan sebagai berikut :

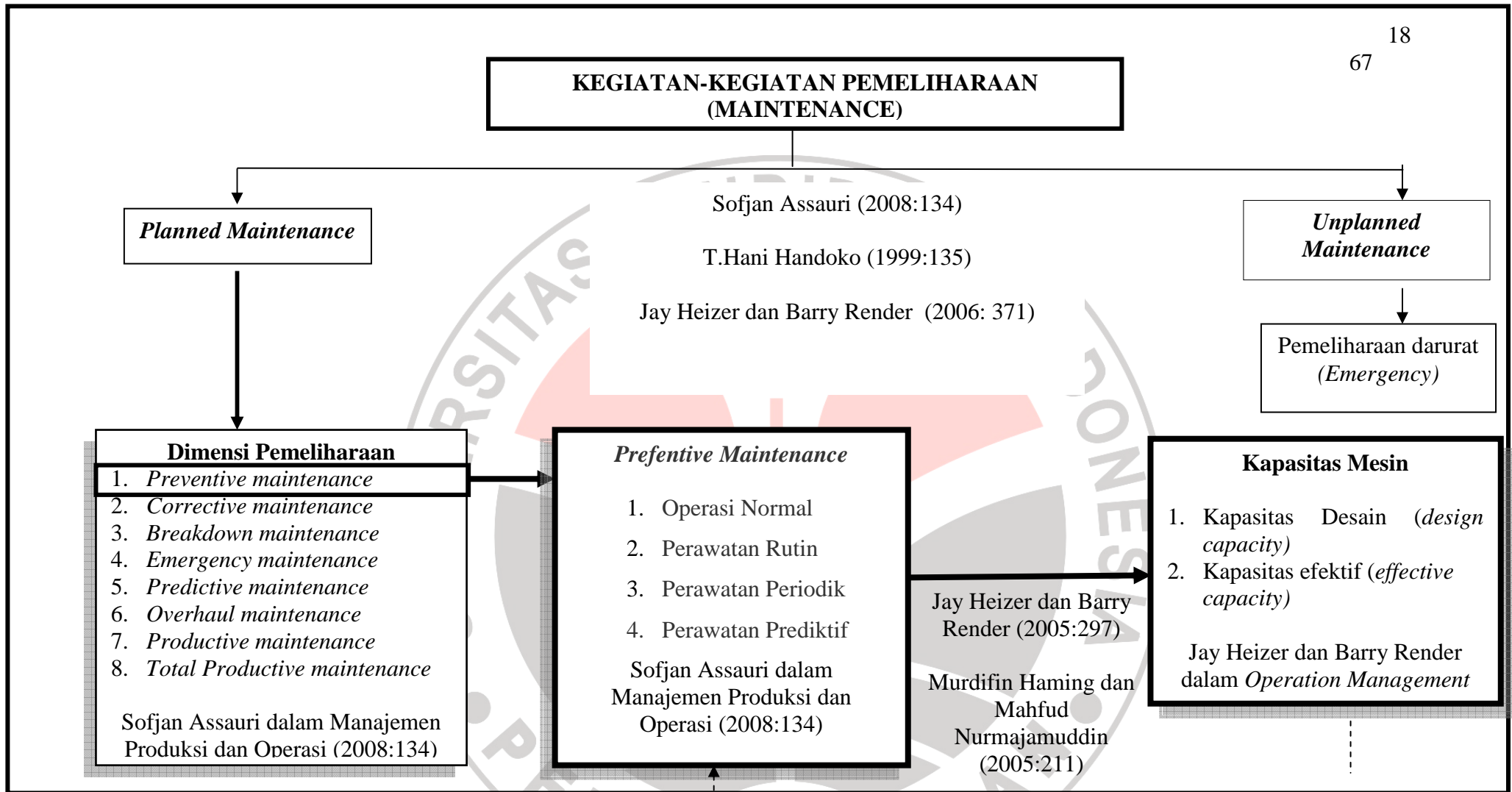
“Dalam sitem pemeliharaan terdapat beberapa faktor yang dapat menunjang pada peningkatan kapasitas hasil produksi, beberapa faktor tersebut antara lain sistem pembersihan dan pelumasan, pengawasan dan penyesuaian, perbaikan kecil, pencatatan tekomputerisasi secara keseluruhan berpengaruh terhadap hasil produksi yang berupa kualitas meningkat, kapasitas meningkat, reputasi kualitas, perbaikan scara terus-menerus, variabilitas menurun”.

Sedangkan menurut Jay Heizer dan Barry Render "Manajemen Operasi" edisi terjemahan ke tujuh "*Operations Management*" (2006:372) menyatakan bahwa :

“Kapasitas yaitu hasil produksi (*throughput*), atau jumlah unit yang dapat ditahan, diterima, disimpan, atau diproduksi oleh sebuah fasilitas dalam suatu periode waktu tertentu yang dapat mempengaruhi kapasitas, dan mempengaruhi sebagian besar biaya tetap, dan menentukan permintaan yang dapat dipenuhi, atau fasilitas yang ada akan berlebih. Jika fasilitas terlalu besar, sebagian fasilitas akan mengganggu dan akan terdapat biaya tambahan yang dibebankan pada produksi yang ada atau pelanggan. Jika fasilitas kecil, pelanggan dan bahkan pasar keseluruhan akan hilang. Penetapan ukuran fasilitas dengan tujuan pencapaian tingkat utilisasi tinggi dan tingkat pengembalian investasi tinggi sangat menentukan.”

Suatu kapasitas atau hasil keluaran dengan jangka waktu tertentu ditujukan untuk mengadakan seluruh sumber daya produktif yang dibutuhkan oleh perusahaan untuk dapat dipakai sehingga mampu mengakomodasi kebutuhan untuk membangun atau mengadakan bangunan pabrik baru, pemasangan mesin pabrik yang baru, atau membangun fasilitas untuk menangani pengerjaan produk baru. Seperti yang diungkapkan oleh Murdifin Haming dan Mahfud Nurmajamuddin (2005:211).

Dari penjelasan teori di atas, dapat dibuat kerangka pemikiran yang menghubungkan antara *preventive maintenance* dengan optimalisasi kapasitas mesin, yang dapat dilihat pada Gambar 2.4 halaman berikut.



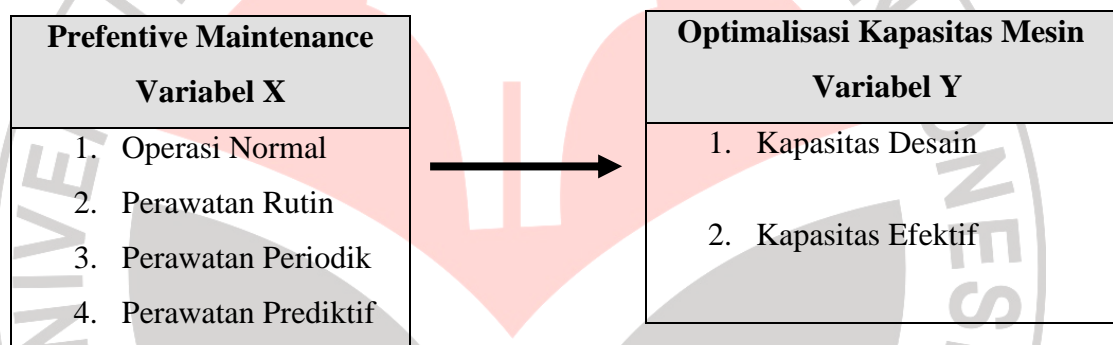
Sumber : diadaptasi dari berbagai sumber

Keterangan: : Proses : Feed back : Tidak dibahas : Dibahas

GAMBAR 2.4

KERANGKA PEMIKIRAN KONTRIBUSI *PREFENTIVE MAINTENANCE* TERHADAP OPTIMALISASI KAPASITAS MESIN PRODUKSI

Berdasarkan kerangka pemikiran penelitian kontribusi *Prefentive Maintenance* terhadap optimalisasi kapasitas mesin PT.Tatar Anyar Indonesia-Cukul Estate maka disusun sebuah paradigma kontibusi prefentive maintenance terhadap *optimalisasi kapasitas mesin* PT.Tatar Anyar Indonesia-Cukul Estate adalah Operasi Normal, Perawatan Rutin, Perawatan Periodik, Perawatan Prediktif. Sedangkan dimensi dari optimalisasi kapasitas mesin adalah Kapasitas Desain (*design capacity*), Kapasitas efektif (*effective capacity*) Secara jelas digambarkan dalam Gambar 2.5 sebagai berikut :



GAMBAR 2.5
PARADIGMA PENELITIAN
PENGARUH *PREFENTIVE MAINTENANCE* TERHADAP
OPTIMALISASI KAPASITAS MESIN

← = Hubungan Korelasional antar variabel penelitian

2.3 Hipotesis

Hipotesis menurut Suharsimi Arikunto (2006:71) adalah suatu jawaban yang bersifat sementara terhadap permasalahan penelitian sampai terbukti melalui data yang terkumpul.

Menurut Sugiyono (2006:70), hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, di mana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pernyataan. Dikatakan sementara, karena jawaban yang diberikan baru didasarkan pada teori yang relevan, belum didasarkan pada fakta-fakta yang empiris yang diperoleh melalui pengumpulan data. Hal ini sejalan dengan pendapat yang dikemukakan oleh Ronny Kountour (2003:93) bahwa hipotesis adalah dugaan sementara atau jawaban sementara atas permasalahan penelitian dimana memerlukan data untuk menguji kebenaran dugaan tersebut.

Berdasarkan kerangka pemikiran dan paradigma penelitian diatas, maka hipotesis yang diajukan penulis adalah terdapat pengaruh yang positif dari kontribusi preventive maintenance terhadap optimalisasi kapasitas mesin PT.Tatar Anyar Indonesia-Cukul Estate adalah operasi normal, perawatan rutin, perawatan periodik, perawatan *prediktif* baik secara parsial maupun simultan.