

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Manajemen Operasi / Produksi**

##### **2.1.1 Pengertian Manajemen**

Menurut Sikula yang dikutip oleh Hasibuan (2011:2), menyatakan bahwa pengertian manajemen adalah sebagai berikut:

Manajemen pada umumnya dikaitkan dengan aktivitas-aktivitas perencanaan, pemotivasian, komunikasi, dan pengambilan keputusan yang dilakukan oleh setiap organisasi dengan tujuan untuk mengkoordinasikan berbagai sumber daya yang dimiliki oleh perusahaan sehingga akan dihasilkan suatu produk atau jasa secara efisien.

Sedangkan menurut Tead yang dikutip oleh Sedarmayanti dalam bukunya Manajemen dan Komponen yang Terkait Lainnya (2012:17):

*Management is the process and agency which direct and guides the operations of an organization in the realizing of established aims* (Manajemen adalah proses dan perangkat yang mengarahkan serta membimbing kegiatan suatu organisasi dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan)

Dan menurut Sapre (2002) yang dikutip oleh Usman dalam bukunya Manajemen Teori, Praktik, dan Riset Pendidikan (2013:6), “Manajemen adalah serangkaian kegiatan yang diarahkan langsung untuk penggunaan sumber daya organisasi secara efektif dan efisien dalam rangka mencapai tujuan organisasi.”

Berdasarkan ketiga kutipan diatas maka dapat disimpulkan bahwa pengertian manajemen adalah serangkaian kegiatan yang terdiri dari

perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, pelaksanaan dan pengendalian yang dilakukan oleh setiap organisasi dengan tujuan untuk mengkoordinasikan berbagai sumber daya yang dimiliki untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

### **2.1.2 Pengertian Operasi/Produksi**

Menurut Riggs, J.L yang dikutip oleh Sanulingga dalam bukunya *Perencanaan dan Pengendalian Produksi* (2009:24), “Produksi dapat didefinisikan sebagai kegiatan (*acts*) yang dilakukan secara terencana (*Intentional*) untuk menghasilkan sesuatu (*product*) yang berguna.”

Menurut Sutarno dalam bukunya *Serba Serbi Manajemen Bisnis* (2012:105), “Operasi atau *Operations* adalah kegiatan untuk mengubah masukan (yang berupa faktor-faktor produksi/operasi) menjadi keluaran sehingga lebih bermanfaat dari pada bentuk aslinya.”

Menurut Harsanto dalam bukunya *Dasar Ilmu Manajemen Operasi* (2013:1), “Operasi adalah aktivitas untuk menghasilkan produk, baik itu berupa barang ataupun berupa jasa.”

Dari ketiga definisi operasi/produksi diatas maka dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa operasi/produksi adalah suatu kegiatan/aktivitas untuk mengubah masukan yang berupa faktor-faktor produksi/operasi, menjadi suatu keluaran baik itu berupa barang ataupun berupa jasa yang berguna.

### **2.1.3 Pengertian Manajemen Operasi / Produksi**

Menurut Sule & Saefullah (2005:14):

Manajemen produksi adalah penerapan manajemen berdasarkan fungsinya untuk menghasilkan produk yang sesuai dengan standar

yang ditetapkan berdasarkan keinginan konsumen dengan teknik produksi yang seefisien mungkin.

Menurut Sutarno dalam bukunya *Serba Serbi Manajemen Bisnis* (2012:105), “Manajemen operasi (*operations management/OM*) adalah serangkaian aktivitas untuk menciptakan nilai dalam bentuk barang dan jasa melalui transformasi input menjadi output”

Menurut Harsanto (2013:1), “Manajemen operasi ialah proses untuk menghasilkan produk secara efektif dan efisien melalui pendayagunaan sumber daya yang ada.”

Berdasarkan kutipan diatas maka dapat disimpulkan bahwa manajemen operasi/produksi adalah serangkaian aktivitas untuk menghasilkan produk yang sesuai dengan standar yang ditetapkan secara efektif dan efisien melalui pendayagunaan sumber daya yang ada.

## **2.2 Maintenance**

### **2.2.1 Pengertian Maintenance**

Pengertian *maintenance* menurut Assauri (2008:134):

*Maintenance* dapat diartikan sebagai kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas atau peralatan pabrik dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian atau penggantian yang diperlukan agar supaya terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan.

Sedangkan menurut Heizer dan Render (2011:356), “Pemeliharaan (*maintenance*) adalah mencakup semua aktivitas yang berkaitan dengan menjaga semua peralatan sistem agar dapat tetap bekerja.”

Pengertian *maintenance* menurut Harsanto (2013:107), “Pemeliharaan adalah serangkaian aktivitas untuk menjaga agar fasilitas atau peralatan senantiasa dalam keadaan siap pakai.”

Setelah mengetahui pengertian *maintenance* dari beberapa para ahli maka dapat ditarik kesimpulan bahwa *maintenance* adalah kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas atau peralatan agar dapat tetap bekerja dan senantiasa dalam keadaan siap pakai.

### **2.2.2 Fungsi Maintenance**

Menurut Ahyari (2002:351):

Fungsi *maintenance* adalah agar dapat memperpanjang umur ekonomis dari mesin dan peralatan produksi yang ada serta mengusahakan agar mesin dan peralatan produksi tersebut selalu dalam keadaan optimal dan siap pakai untuk pelaksanaan proses produksi.

Adapun keuntungan-keuntungan yang diperoleh dengan adanya *maintenance* yang baik terhadap mesin atau perangkat adalah sebagai berikut :

1. Mesin atau perangkat dan peralatan produksi yang ada dalam perusahaan yang bersangkutan akan dapat dipergunakan dalam jangka waktu yang panjang.
2. Pelaksanaan proses produksi dalam perusahaan yang bersangkutan dapat berjalan dengan lancar.
3. Dapat menghindarkan diri atau dapat menekan sekecil mungkin terdapatnya kemungkinan kerusakan-kerusakan berat dari mesin

atau perangkat dan peralatan produksi selama proses produksi berjalan.

4. Peralatan produksi yang digunakan dapat berjalan stabil dan baik, maka proses dan pengendalian kualitas proses harus dilaksanakan dengan baik pula.
5. Dapat dihindarkannya kerusakan-kerusakan total dari mesin dan peralatan produksi yang digunakan.
6. Apabila mesin peralatan produksi berjalan dengan baik, maka penyerapan bahan baku dapat berjalan dengan normal
7. Dengan adanya kelancaran penggunaan mesin atau perangkat peralatan produksi dalam perusahaan, maka pembebanan mesin atau perangkat dan peralatan produksi yang ada semakin baik.

### **2.2.3 Tujuan *Maintenance***

Tujuan *maintenance* yang dikemukakan oleh Assauri (2008:134), diuraikan sebagai berikut :

1. Kemampuan produksi dapat memenuhi kebutuhan sesuai dengan rencana produksi.
2. Menjaga kualitas pada tingkat yang tepat untuk memenuhi apa yang dibutuhkan oleh produk itu sendiri dan kegiatan produksi tidak terganggu.
3. Untuk membantu mengurangi pemakaian dan penyimpangan yang diluar batas dan menjaga modal yang diinvestasikan dalam

perusahaan selama waktu yang ditentukan sesuai dengan kebijaksanaan perusahaan mengenai investasi tersebut.

4. Untuk mencapai tingkat biaya pemeliharaan serendah mungkin, dengan melaksanakan kegiatan *maintenance* secara efektif dan efisien keseluruhannya.
5. Menghindari kegiatan yang dapat membahayakan keselamatan para pekerja.
6. Mengadakan suatu kerja sama yang erat dengan fungsi-fungsi utama lainnya dari suatu perusahaan dalam rangka untuk mencapai tujuan utama perusahaan, yaitu tingkat keuntungan atau *return of investment* yang sebaik mungkin dan total biaya yang rendah.

Maka dari itu, dapat di katakan bahwa *maintenance* mempunyai tujuan yang penting antara lain :

1. Mengurangi tingkat kerusakan yang akan terjadi pada mesin.
2. Meminimalkan biaya *maintenance*.
3. Menjaga kualitas komponen pada tingkat yang tepat guna untuk memenuhi kebutuhan mesin itu sendiri dan juga untuk menjaga kelancaran proses produksi.
4. Memperpanjang usia pakai mesin.
5. Menghindari terjadinya kerusakan yang tidak terencana.

#### **2.2.4 Manfaat *Maintenance***

Manfaat *maintenance* menurut Ma'arif dan Tanjung (2006:485) menyatakan bahwa ada enam manfaat *maintenance* diantaranya adalah :

1. Perbaikan terus menerus.
2. Meningkatkan kapasitas.
3. Mengurangi persediaan.
4. Biaya operasional lebih rendah.
5. Produktivitas lebih tinggi.
6. Meningkatkan kualitas.

### **2.2.5 Jenis-Jenis *Maintenance***

Menurut Prawirosentono (2009:329), Kegiatan *maintenance* pada perusahaan adalah untuk menunjang operasi produksi suatu perusahaan, baik perusahaan manufaktur maupun perusahaan jasa/non-manufaktur. *Maintenance* dibagi menjadi beberapa kriteria sebagai berikut.

a. *Planned maintenance* (pemeliharaan yang terencana)

Adalah kegiatan perawatan yang dilaksanakan berdasarkan perencanaan terlebih dahulu. Pemeliharaan perencanaan ini mengacu pada rangkaian proses produksi. *Planned maintenance* terdiri dari :

1. *Preventive maintenance* (pemeliharaan pencegahan)

*Preventive maintenance* adalah pemeliharaan yang dilaksanakan dalam periode waktu yang tetap atau dengan kriteria tertentu pada berbagai tahap proses produksi. Tujuannya agar produk yang dihasilkan sesuai dengan rencana, baik mutu, biaya, maupun ketepatan waktunya.

## 2. *Corrective maintenance* (pemeliharaan penangkal)

*Corrective maintenance* adalah pemeliharaan yang dilaksanakan karena adanya hasil produk (setengah jadi maupun barang jadi) tidak sesuai dengan rencana, baik mutu, biaya, maupun ketepatan waktunya. Misalnya: terjadi kekeliruan dalam mutu/bentuk barang, maka perlu diamati tahap kegiatan proses produksi yang perlu diperbaiki (koreksi).

### b. *Unplanned maintenance* (pemeliharaan tidak terencana)

Adalah pemeliharaan yang dilakukan karena adanya indikasi atau petunjuk bahwa adanya tahap kegiatan proses produksi yang tiba-tiba memberikan hasil yang tidak layak. Dalam hal ini perlu dilakukan kegiatan pemeliharaan atas mesin secara tidak berencana. *Unplanned maintenance* terdiri dari :

#### 1. *Emergency* (pemeliharaan darurat)

Yakni kegiatan perawatan mesin yang memerlukan penanggulangan yang bersifat darurat agar tidak menimbulkan akibat yang lebih parah.

Menurut Tampubolon (2004:251), pada umumnya *preventive maintenance* dalam perusahaan terbagi menjadi 2 bagian yaitu :

#### 1. *Routine Maintenance*

Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan secara rutin, sebagai contoh setiap hari mengadakan pelumasan, pengecekan oli, pengecekan

dan pengisian bahan bakar, termasuk pemanasan mesin (*warming up*).

## 2. *Periodic maintenance*

Dapat dilakukan dengan memakai lamanya jam kerja mesin atau fasilitas produksi lain, sehingga perlu dibuat jadwal kerja, misalnya setiap 100 jam kerja, kemudian 500 jam kerja, dan seterusnya, yang sifatnya periodik dan berkala. Kegiatan ini jauh lebih berat dari kegiatan pemeliharaan rutin. Sebagai contoh : pembongkaran mesin penyetelan katup-katup masuk dan keluar, penggantian *sparepart*, service (*overhaul*) besar maupun kecil.

Menurut Heizer dan Render dalam buku Manajemen Operasi (2010:362):

- a. Pemeliharaan preventif (*preventive maintenance*) adalah suatu rencana mencakup inspeksi rutin, perawatan rutin, dan pemeliharaan fasilitas untuk mencegah terjadinya kegagalan.
- b. Pemeliharaan kerusakan (*breakdown maintenance*) adalah pemeliharaan yang bersifat perbaikan yang terjadi ketika peralatan mengalami kegagalan dan menuntut perbaikan darurat atau berdasarkan prioritas.

Menurut Harsanto (2013:108), kegiatan pemeliharaan yang dilakukan dalam suatu perusahaan dapat dibedakan atas dua macam, yaitu *preventive maintenance* dan *corrective* atau *breakdown maintenance*.

a. *Preventive maintenance*

Pemeliharaan pencegahan (*preventive*) adalah perawatan fasilitas dan peralatan agar berada dalam kondisi baik dengan cara pemeriksaan rutin dan upaya penggantian atau perbaikan sebelum kerusakan terjadi. Basis waktu pemeliharaan pencegahan adalah harian, mingguan, bulanan atau jangka waktu tertentu secara periodik.

b. *Corrective* atau *breakdown maintenance*

Pemeliharaan perbaikan (*corrective/breakdown maintenance*) adalah perawatan yang dilakukan setelah terjadi kerusakan pada fasilitas dan peralatan. Jadi dalam *breakdown maintenance* sifatnya hanya menunggu sampai kerusakan terjadi dulu, baru kemudian diadakan perbaikan. Maksud dari tindakan ini agar fasilitas atau peralatan tersebut dapat digunakan dalam kondisi seperti baru kembali.

Berdasarkan pengertian para ahli yang sudah penulis paparkan sebelumnya, maka dapat ditarik sebuah kesimpulan bahwa pengertian *preventive maintenance* adalah suatu rangkaian kegiatan pemeliharaan dan perawatan fasilitas, peralatan, dan juga perangkat pada mesin yang mencakup inspeksi rutin, perawatan rutin, dan pemeliharaan rutin untuk mencegah terjadinya kegagalan. Sedangkan *corrective maintenance* adalah suatu kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang diakibatkan oleh

kerusakan fasilitas, peralatan, dan juga perangkat pada mesin sehingga menimbulkan kegagalan pada hasil produksi.

Para pembuat keputusan biasanya dihadapkan pada pilihan antara *preventive maintenance* maupun *breakdown maintenance*. Tanpa *preventive maintenance* biaya korektif akan sangat mahal, biaya reparasi, juga termasuk biaya kehilangan operasional, tenaga kerja dan mesin menganggur. Tapi apabila *preventive maintenance* dilakukan terlalu sering maka akan menyebabkan biaya menjadi tinggi.

Jadi diperlukan keseimbangan antara *preventive* dan *breakdown maintenance*. Dalam prakteknya, kedua pemeliharaan tersebut sama-sama diperlukan namun harus di perhitungkan pula mana yang terbaik dilihat dari sisi teknis maupun dari sisi ekonomi.

Tujuan *preventive maintenance* menurut Prawirosentono (2001:305), agar terjamin hal-hal sebagai berikut :

1. Keamanan mesin

Untuk setiap mesin yang terdapat didalam pabrik sudah ada ketentuan mengenai karakteristik mesin tersebut. Misalnya temperatur, air, angin, dan oli tidak boleh melebihi standar yang telah di tentukan. Sedangkan untuk operator harus memperhatikan alat-alat pengaman yang terdapat didalam mesin.

2. Kelancaran mesin

Pemberian minyak pelumas secara teratur dan pemeriksaan mesin serta peralatannya secara berkala, bertujuan agar dapat menjaga

kelancaran mesin, sehingga proses produksi dapat berjalan dengan lancar.

### 3. 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 produktivitas kerja dan memenuhi spesifikasi kerja yang telah ditentukan serta ketelitian dan kecermatan yang didukung oleh tekad dan kemauan kerja yang tinggi. Untuk mencapai mutu produksi tersebut, maka bagian *maintenance* akan menjaga agar pabrik tetap dapat beroperasi secara efektif dan efisien dengan menghindari atau mengurangi hambatan sekecil mungkin. Sehingga produk dapat di serahkan kepada pelanggan tepat pada waktunya dengan mutu yang sesuai.

### 4. Kebersihan mesin dan lingkungan sekitarnya

Lantai sekitar mesin harus bersih dari lumuran minyak yang berlebihan pada waktu melaksanakan pelumasan serta bebas dari sampah yang berserakan. Hal ini untuk menghindari terjadinya kecelakaan bagi pekerja (*operator*), serta menciptakan kenyamanan pada saat bekerja, sedangkan kebersihan mesin dijaga dengan cara membersihkan mesin tersebut serta diadakan pengecatan kembali.

Adapun prosedur-prosedur pelaksanaan *preventive maintenance* menurut Prawirosentono (2001:306), yaitu FITCAL yang terdiri atas :

### 1. *Feel* (rasakan)

Biasanya yang lebih berpengalaman dan jelas merasakan adanya kelainan pada mesin yang sedang berjalan adalah operator *maintenance*. Apabila gejala kerusakan timbul, maka operator *maintenance* mempunyai kewajiban untuk mengambil tindakan pencegahan. Selain dengan jalan merasakan, gejala-gejala kerusakan pun dapat juga diketahui dengan jalan melihat, mendengar, meraba, dan mencium. *Maintenance man* yang mendengarkan kelainan pada bunyi salah satu mesin, sering kali dapat menentukan pada bagian mana didalam mesin tersebut terjadi kerusakan.

### 2. *Inspection* (periksa)

Inspeksi dilakukan untuk mengetahui apakah semua bagian pekerjaan dapat diselesaikan sebagaimana mestinya. Tindakan itu dapat dilakukan secara visual atau menggunakan alat-alat ukur. Keberhasilan *preventive maintenance* juga tergantung pada inspeksi ini, karena kelengahan sedikit saja dalam pelaksanaan inspeksi kemungkinan akan berakibat fatal sehingga mengakibatkan terhentinya proses produksi. Jadi seluruh kegiatan inspeksi perlu disusun dalam suatu program lengkap dengan penjadwalan kerjanya, sebagai alat untuk melaksanakan diadakan pencatatan yang dilakukan melalui kartu pemeriksaan yaitu kartu yang berisi alat-alat atau bagian yang harus diperiksa sesuai dengan

waktu pemeriksaan yang telah ditentukan. Pemeriksa harus memberikan penilaian, misalnya baik, sedang, atau buruk dan beberapa keterangan lainnya yang perlu.

### 3. *Tight* (kencangkan)

Pengencangan dilakukan terhadap bagian yang longgar sebagai akibat adanya getaran, gesekan, pada waktu mesin sedang berjalan, jadi semua baut pada mesin menjadi longgar, ikatan-ikatan dan lain-lain yang harus dikencangkan. Kelonggaran-kelonggaran tersebut dapat memperlambat gerakan-gerakan roda yang lebih berat lagi dan juga dapat memacetkan mesin disamping dapat menimbulkan kecelakaan kerja pada operator itu sendiri.

### 4. *Clean* (bersihkan)

Pekerjaan membersihkan tidak dapat dikesampingkan begitu saja dalam pelaksanaan *maintenance* karena pekerjaan mesin yang berputar dari pengotoran dapat menghindarkan timbulnya kemacetan. Aktivitas lain juga tergolong dalam pekerjaan membersihkan adalah pengecatan pada bagian tertentu dari suatu mesin agar dapat mencegah timbulnya karat.

### 5. *Adjustment* (sesuaikan)

Penyetelan dilakukan terhadap bagian-bagian yang cara kerjanya dapat berubah-ubah. Biasanya hal ini terjadi setelah dilakukan pemasangan salah satu bagian yang baru diperbaiki, bagian ini harus dihubungkan dengan bagian lain yang sesuai konstruksi

mesin. Apabila mesin dijalankan, kedua bagian tersebut harus distel atau disesuaikan cara kerjanya, selain itu adanya getaran-getaran yang terus menerus dan proses berlangsungnya waktu, dapat pula mengakibatkan labilnya hubungan antara bagian yang bekerja secara sinkron.

#### 6. *Lubrication* (lumasi)

Pelumasan diadakan untuk mencegah terjadinya laju keausan dan laju kerusakan yang terlalu cepat serta kerugian daya dan tenaga yang terlalu besar. Umumnya yang dilumasi adalah bagian-bagian yang saling bergesekan satu sama lain. Pelumasan berfungsi sebagai pendingin. Pendingin memang sangat diperlukan untuk bagian-bagian yang cepat sekali mejadi panas, kenyataannya menunjukkan bahwa daya kekuatan material akan menurun dengan naiknya temperature. Kemacetan bisa terjadi, jika material tersebut kehabisan daya, selain itu naiknya temperatur dalam banyak hal merupakan sumber kecelakaan dan kebakaran. Oleh karena itu, maka pelumasan harus dilaksanakan dengan teratur dan teliti melalui perencanaan dan pengontrolan. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan pelumasan yaitu:

- a. Kadar dan jenis bahan pelumas yang dipakai
- b. Jumlah atau takaran minyak pelumas yang dibutuhkan
- c. Bagian-bagian yang harus dilumasi
- d. Sistem pelumasan yang biasanya berdasarkan normal

Dengan demikian FITCAL yang dilakukan pada *preventive maintenance* merupakan salah satu usaha mempertahankan efisiensi dan efektivitas pendayagunaan mesin.

#### **2.2.6 Hubungan antara *Preventive Maintenance* dan *Corrective/Breakdown Maintenance***

Dikatakan bahwa kegiatan pemeliharaan dibagi menjadi dua, yaitu pemeliharaan pencegahan (*preventive maintenance*) yang mana adalah kegiatan inspeksi dan *service* secara rutin yang didesain untuk mengenali kondisi kerusakan yang sering terjadi dan membuat penyesuaian atau perbaikan yang akan membantu dalam pencegahan sebagian besar permasalahan operasi. Pemeliharaan korektif (*corrective maintenance*) adalah kegiatan pemeliharaan dengan cara perbaikan, sering digunakan dalam keadaan darurat dan membutuhkan biaya tambahan, atau ketika fasilitas tersebut tidak dapat dipergunakan kembali.

Bagi manusia, pemeliharaan pencegahan merupakan segala kegiatan mulai dari kecocokan makanan sampai gerak badan yang teratur, artinya kegiatan pemeliharaan pencegahan dilakukan oleh manusia seperti mengatur pola makan agar sehat selalu, namun apabila pola makan mereka tidak teratur ataupun terdapat faktor-faktor yang tidak dapat diduga, maka manusia pun akan sakit.

Begitu pula dengan kegiatan pemeliharaan mesin atau perangkat, jika pola pemeliharaan pencegahan tersebut dilakukan secara teratur maka mesin atau perangkat-perangkat tersebut akan tetap berjalan dengan lancar, namun

jika pola pemeliharaan pencegahan terhadap mesin atau perangkat-perangkat kurang baik atau pun sudah baik namun ada faktor yang tidak terduga maka perlu dilakukan pemeliharaan korektif (*corrective maintenance*), oleh karena itu terdapat hubungan yang sangat erat antara pemeliharaan pencegahan dan pemeliharaan korektif.

### **2.2.7 Kegiatan-Kegiatan *Maintenance***

Dalam setiap kegiatan yang akan dilakukan tidak terlepas dengan langkah-langkah untuk melakukan kegiatan tersebut. Adapun tugas dan kegiatan dari pada *maintenance* menurut Assauri dalam bukunya Manajemen Produksi dan Operasi (2008:140), sebagai berikut :

#### **1. Inspeksi (*Inspection*)**

Kegiatan inspeksi meliputi kegiatan pengecekan atau pemeriksaan secara berkala (*routine schedule check*) bangunan dan peralatan pabrik sesuai dengan rencana serta kegiatan pengecekan atau pemeriksaan terhadap peralatan yang mengalami kerusakan dan membuat laporan-laporan dari hasil pengecekan atau pemeriksaan tersebut. Maksud dari 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 alat yang baru dibeli, dan kegiatan-kegiatan pengembangan peralatan atau

komponen peralatan yang perlu diganti, serta melakukan penelitian-penelitian terhadap kemungkinan pengembangan tersebut. Dalam kegiatan teknik ini termasuk pula kegiatan penyelidikan sebab-sebab terjadinya kerusakan pada peralatan tertentu dengan cara-cara atau usaha-usaha untuk mengatasi/memperbaikinya yang sangat diperlukan dalam kegiatan produksi.

### 3. Kegiatan Produksi (*Production*)

Kegiatan produksi ini merupakan kegiatan pemeliharaan sebenarnya, yaitu mereparasi mesin-mesin dan peralatan. Kegiatan produksi ini dimaksudkan agar kegiatan pengolahan dapat berjalan lancar sesuai dengan rencana, dan untuk ini diperlukan usaha-usaha perbaikan segera jika terdapat kerusakan pada peralatan.

### 4. Kegiatan Administrasi (*Clerical Work*)

Kegiatan administrasi ini merupakan kegiatan yang berhubungan dengan pencatatan-pencatatan mengenai biaya-biaya yang terjadi dalam melakukan pekerjaan-pekerjaan pemeliharaan dan biaya-biaya yang berhubungan dengan kegiatan pemeliharaan, komponen atau *spareparts* yang dibutuhkan, *progress report* tentang apa yang dikerjakan, waktu dilakukannya inspeksi dan perbaikan, serta lamanya perbaikan tersebut, dan komponen atau *spareparts* yang tersedia dibagian pemeliharaan.

## 5. Pemeliharaan Bangunan (*House Keeping*)

Kegiatan pemeliharaan bangunan merupakan kegiatan untuk menjaga agar bangunan gedung tetap terpelihara dan terjamin kebersihannya.

### 2.2.8 Peranan *Maintenance* dalam Manajemen Operasi/Produksi

Dalam kegiatan industri, *maintenance* termasuk dalam perencanaan dan pengendalian produksi, dimana salah satu kegiatan perencanaan dan pengendalian produksi adalah untuk menetapkan kinerja mesin-mesin tertentu agar sesuai dengan jalur operasi yang telah ditentukan.

Kegiatan *maintenance* ini, merupakan kegiatan yang cukup rumit, karena menyangkut keberhasilan proses pembuatan produk. Kegagalan melakukan kegiatan *maintenance* adalah macetnya salah satu rangkaian proses produksi sehingga dapat menghambat operasi perusahaan selanjutnya.

Dalam kegiatan pemeliharaan ini perlu adanya suatu usaha otomatisasi, agar kita bisa menjamin kelancaran segala kegiatan pemeliharaan.

Menurut Assauri (2008:145), untuk menjaga kegiatan *maintenance*, maka perlu mengambil langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menambah jumlah peralatan-peralatan dan jadwal perbaikan mesin oleh para pekerja bagian *maintenance*, sehingga diharapkan rata-rata waktu kerusakan dari mesin akan dapat dikurangi.

2. Menggunakan *preventive maintenance*, karena dengan cara ini dapat mengganti alat-alat atau *spareparts* yang sudah dalam keadaan kritis sebelum rusak.
3. Mengadakan cadangan didalam sistem produksi yang merupakan *critical unit*.
4. Mengadakan suatu desain khusus yang dapat memperbaharui dan memperpanjang waktu hidup dari mesin yang digunakan.
5. Mengadakan persediaan cadangan pada tiap tingkatan produksi, sehingga terdapat keadaan yang tidak tergantung antara tiap tingkatan.

Apabila terjadi penyimpangan dalam proses operasi pada suatu perusahaan, maka yang dilakukan adalah dengan melakukan perbaikan-perbaikan terhadap mesin dan fasilitas lainnya seperti memeriksa dan melakukan penyetelan kembali mesin dan peralatan tersebut. Namun apabila penyimpangan yang terjadi merupakan penyimpangan yang cukup berat, maka diperlukan perbaikan-perbaikan atau reparasi terhadap mesin-mesin agar dapat bekerja dengan optimal dan proses operasi dapat dilaksanakan sesuai dengan jadwal.

Dengan demikian, peranan *maintenance* dalam kegiatan operasi adalah untuk menjaga agar tidak terjadi kemacetan-kemacetan yang disebabkan oleh gangguan atau adanya kerusakan pada mesin atau fasilitas lainnya, sehingga proses operasi dapat bekerja secara efektif dan efisien.

## 2.3 Mesin

### 2.3.1 Pengertian Mesin

Mesin merupakan suatu fasilitas yang mutlak sangat diperlukan perusahaan manufaktur dalam memproduksi. Dengan menggunakan mesin, maka perusahaan dapat menekan tingkat kegagalan produknya, dapat meningkatkan standar kualitasnya, dapat mencapai ketepatan waktu dalam menyelesaikan produknya sesuai dengan permintaan pelanggan dan penggunaan sumber bahan baku akan lebih efisien karena dapat lebih terkontrol penggunaannya.

Pengertian mesin menurut Assauri (2008:111), “Mesin adalah suatu peralatan yang digerakkan oleh suatu kekuatan/tenaga yang dipergunakan untuk membantu manusia dalam mengerjakan produk atau bagian-bagian produk tertentu.”

### 2.3.2 Jenis-Jenis Mesin

Mesin memiliki jenis-jenis yang berbeda, menurut Assauri (2008:112), bahwa mesin dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis, yaitu :

1. Mesin yang bersifat umum/serba guna (*general purpose machines*).

Mesin yang serba guna merupakan suatu mesin yang dibuat untuk mengerjakan pekerjaan-pekerjaan tertentu untuk berbagai jenis barang/produk atau bagian dari produk (*parts*).

Ciri-ciri mesin yang serba guna (*general purpose machines*), yaitu :

- a. Mesin ini dibuat dengan bentuk standar dan selalu atas dasar untuk pasar (*ready stock*) dan bukan atas dasar pesanan.

- b. Mesin ini memproduksi dalam volume yang besar, maka harganya relatif lebih murah sehingga investasi dalam mesin ini lebih murah.
- c. Penggunaan mesin sangat fleksibel dan variasinya banyak.
- d. Diperlukan kegiatan pemeriksaan atau inspeksi atas apa yang dikerjakan pada mesin serba guna ini.
- e. Biaya operasi produksi lebih mahal.
- f. Biaya pemeliharaan mesin serba guna ini lebih murah, karena bentuk mesin serba guna ini standar.
- g. Mesin ini tidak mudah ketinggalan zaman.

2. Mesin yang bersifat khusus (*special purpose machines*).

Mesin yang bersifat khusus adalah mesin-mesin yang dirancang dan dibuat untuk satu atau beberapa jenis kegiatan yang sama.

Ciri-ciri mesin yang bersifat khusus (*special purpose machines*), yaitu:

- a. Mesin ini dibuat atas dasar pesanan dan dalam jumlah atau volume yang kecil. Oleh karena itu mesin-mesin ini biasanya relatif lebih mahal, sehingga investasi dalam mesin ini menjadi lebih mahal.
- b. Mesin bersifat khusus ini biasanya agak otomatis, sehingga pekerjaan lebih cepat dan biasanya dipergunakan dalam pabrik yang menghasilkan produknya dalam jumlah besar.

- c. Biaya pemeliharaan dari mesin ini lebih mahal dari mesin serba guna.
- d. Biaya produksi per unit relatif lebih rendah.
- e. Mesin ini mudah ketinggalan zaman.

## **2.4 Hubungan *Maintenance* dengan Kelancaran Proses Produksi**

Terdapat suatu hubungan yang erat antara *maintenance* dengan kelancaran proses produksi. Karena *maintenance* merupakan suatu jaminan dalam kelancaran proses produksi khususnya pada kelancaran jalannya mesin produksi. Dapat diperkirakan jika pemeliharaan kurang baik maka kemungkinan terhambatnya efektifitas dan kelancaran proses produksi menjadi lebih tinggi dan lebih buruknya adalah rusaknya mesin produksi yang mengakibatkan timbulnya biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan.

Jika pemeliharaan dilakukan pada setiap mesin secara benar dan teratur, maka hal-hal buruk yang akan terjadi pada jalannya proses produksi akan lebih kecil dibandingkan dengan mesin yang tidak melakukan perawatan secara benar dan teratur, sehingga perusahaan dapat memenuhi permintaan konsumen secara tepat dan dapat memuaskan keinginan konsumen dengan kualitas yang dihasilkan dari produk perusahaan.

### **2.4.1 Produktivitas dan Efisiensi Pemeliharaan**

Menurut Atmosoeparto dalam *Encyclopedia of professional management* (2000), menyebutkan bahwa :

Produktivitas adalah suatu ukuran sejauh mana sumber-sumber daya digabungkan dan dipergunakan dengan baik untuk dapat mewujudkan

hasil-hasil tertentu yang diinginkan. Produktivitas dapat dijabarkan sebagai hasil penjumlahan atau merupakan fungsi dari efektivitas dan efisiensi.

Efektivitas merupakan ukuran yang menggambarkan sejauh mana sasaran dapat dicapai. Efisiensi dapat menggambarkan bagaimana sumber-sumber daya dikelola secara tepat dan benar.

Efektivitas dan efisiensi yang tinggi dapat menghasilkan produktivitas yang tinggi pula. Dalam mencapai efektivitas, pemeliharaan mesin dan seluruh fasilitas produksi harus dilakukan secara optimal, maka Prawirosentono (2000) membagi kegiatan *maintenance* menjadi lima kegiatan pokok, yaitu :

- a. Pemeliharaan mesin (*mechanical maintenance*)
- b. Pemeliharaan jaringan listrik (*electrical maintenance*)
- c. Pemeliharaan instrumen (*instrument maintenance*)
- d. Perawatan pembangkit listrik (*electric power maintenance*)
- e. Bengkel pemeliharaan (*workshop*)

Siagian (2002), menyatakan bahwa prinsip efisiensi secara sederhana berarti menghindarkan segala bentuk pemborosan. Efisiensi mesin merupakan rasio antara keluaran aktual dan kapasitas efektif. Kapasitas efektif adalah keluaran maksimum yang dapat dihasilkan mesin pada kondisi nyata yang antara lain dipengaruhi oleh penjadwalan produksi, perawatan mesin, faktor kualitas, dan waktu istirahat operator. Keluaran aktual adalah laju keluaran yang benar-benar dicapai, laju keluaran ini dipengaruhi oleh kerusakan mesin, adanya produk cacat, dan kekurangan bahan baku.

Masalah efisiensi dalam manajemen pemeliharaan lebih ditekankan pada aspek ekonomi dengan memperhatikan besarnya biaya yang terjadi dan

alternatif tindakan yang dipilih untuk dilaksanakan sehingga perusahaan dapat memperoleh keuntungan. Didalam persoalan ekonomis ini, perlu diadakan analisis perbandingan biaya antara masing-masing alternatif tindakan yang dapat diambil.

## **2.5 Hubungan Kegiatan Pemeliharaan Dengan Biaya**

Menurut Prawirosentono dalam bukunya Manajemen Operasi (2009:334), Tujuan utama manajemen produksi adalah mengelola penggunaan sumber daya berupa faktor-faktor produksi yang tersedia, baik berupa bahan baku, tenaga kerja, mesin-mesin, dan fasilitas produksi agar proses produksi berjalan efektif dan efisien. Untuk menunjang kelancaran proses produksi, diperlukan suatu kegiatan pemeliharaan mesin. Kegiatan *maintenance* menimbulkan biaya, karena petugas perawat ini juga merupakan bagian dari karyawan perusahaan, tenaga pemeliharaan mesin adalah karyawan pada bagian produksi sehingga biaya yang timbul merupakan biaya produksi langsung.

Dalam hal ini makin intensif kegiatan pemeliharaan dilakukan berarti biayanya makin besar. Demikian pula semakin besar skala/volume produksi, maka makin banyak tenaga perawat mesin, karena banyak pula tahap kegiatan produksi yang perlu dimonitor. Jadi, biaya pemeliharaan berbanding lurus dengan frekuensi pemeliharaan dan skala usaha.

Misalnya, bila semula operasi produksi cukup 8 jam sehari, tetapi bila volume penjualan dan permintaan barang naik berarti operasi jam kerja produksi

harus ditambah, misalnya menjadi 8 jam x 3 grup kerja. Hal ini berarti tenaga pemelihara mesin pun perlu ditambah.

Adapun frekuensi perawatan mesin tergantung kepada kondisi mesin itu sendiri. Misalnya, mesin sering rusak karena umurnya telah tua, berarti bukan saja perlu dipelihara lebih sering, namun perlu pula sering dimonitor.

Namun demikian, karena umumnya tenaga perawat merupakan tenaga tetap yang harus digaji setiap bulan, berarti biaya pemeliharaan ini merupakan bagian dari biaya tetap.

### **2.5.1 Antri dan *Opportunity Cost***

Masalah yang sering dihadapi manajer pemeliharaan adalah keterbatasan fasilitas pemeliharaan, baik alat pemeliharaan maupun tenaga *maintenance*. Padahal di sisi lain jumlah mesin yang harus diperbaiki lebih banyak dari fasilitas pemeliharaan. Dengan demikian, mesin rusak yang harus diperbaiki terpaksa antri.

Manajer produksi harus mengupayakan agar mesin-mesin yang rusak tidak lama menunggu perbaikan, sebab akan mengganggu kelancaran proses produksi. Dalam praktiknya, para manajer produksi memang akan segera mengirimkan ke bengkel luar, apabila bengkel dalam perusahaan sangat sibuk. Memang dengan memperbaiki mesin di bengkel luar berarti harus mengeluarkan biaya ekstra. Tetapi biaya ekstra pemeliharaan mesin tersebut dianggap tidak seberapa besarnya bila dibandingkan dengan kerugian apabila proses produksi terhenti karena mesin rusak. Jadi manajer produksi harus berfikir berdasarkan *opportunity cost*.

## **2.6 *Technical and Economic of Maintenance***

Dalam melaksanakan kegiatan *maintenance* terdapat dua persoalan yang dihadapi oleh suatu perusahaan pabrik yaitu persoalan teknis dan persoalan ekonomis.

### **2.6.1 *Technical of Maintenance***

Persoalan teknis adalah persoalan yang menyangkut usaha-usaha untuk menghilangkan kemungkinan-kemungkinan timbulnya kerusakan atau kemacetan yang disebabkan karena kondisi fasilitas atau peralatan produksi yang tidak baik.

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

Menurut Assauri (2008:137), dalam persoalan teknis ini yang perlu diperhatikan adalah :

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

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

### 2.6.2 *Economic of Maintenance*

Sudah tentu dalam melaksanakan kegiatan *maintenance* disamping persoalan teknis, ditemui pula persoalan yang menyangkut bagaimana usaha yang harus dilakukan supaya kegiatan *maintenance* yang dibutuhkan secara teknis dapat efisien, oleh karena itu disamping persoalan teknis diperlukan juga persoalan ekonomis. Dalam persoalan ekonomis yang ditekankan adalah efisiensi, dengan memperhatikan besarnya biaya yang terjadi, dan tentunya alternatif tindakan yang dipilih untuk dilaksanakan adalah yang menguntungkan perusahaan.

Menurut Assauri (2008:138), agar kegiatan *maintenance* dapat terlaksana maka diperlukan kebijakan-kebijakan kegiatan pelaksanaan *maintenance* dan didasarkan menurut perbandingan-perbandingan biaya yang diperlukan untuk menentukan :

1. Apakah sebaiknya dilakukan *preventive maintenance* ataukah *corrective maintenance* saja. Dalam hal ini biaya-biaya yang perlu diperbandingkan adalah :
  - a. Jumlah biaya-biaya perbaikan yang diperlukan akibat kerusakan yang terjadi karena tidak adanya *preventive maintenance*, dengan jumlah biaya-biaya pemeliharaan dan perbaikan yang diperlukan akibat kerusakan yang terjadi walaupun telah diadakan *preventive maintenance* dalam suatu jangka waktu tertentu.

- b. Jumlah biaya-biaya pemeliharaan dan perbaikan yang akan dilakukan terhadap suatu peralatan dengan harga peralatan tersebut.
  - c. Jumlah biaya-biaya pemeliharaan dan perbaikan yang dibutuhkan oleh suatu peralatan dengan jumlah kerugian yang akan dihadapi apabila peralatan tersebut rusak dalam operasi produksi.
2. Apakah sebaiknya peralatan yang rusak diperbaiki didalam perusahaan atau diluar perusahaan. Dalam hal ini biaya-biaya yang perlu diperbandingkan adalah jumlah biaya yang dikeluarkan untuk memperbaiki peralatan tersebut di bengkel perusahaan sendiri dengan jumlah biaya perbaikan tersebut di bengkel perusahaan lain, disamping perbandingan kualitas dan lamanya waktu yang dibutuhkan untuk pengerjaannya.
3. Apakah sebaiknya peralatan yang rusak diperbaiki atau diganti. Dalam hal ini biaya-biaya yang perlu diperbandingkan adalah :
- a. Jumlah biaya perbaikan dengan harga pasar atau nilai dari peralatan tersebut.
  - b. Jumlah biaya perbaikan dengan harga peralatan yang sama di pasar.

Dengan memperhatikan hal tersebut, maka kita dapat menentukan mana yang terbaik secara ekonomis, apakah *preventive maintenance* atau *breakdown maintenance* yang paling baik dilakukan dilihat dari faktor-

faktor dan jumlah biaya yang akan terjadi. Kemudian perlu dilihat apakah peralatan produksi itu termasuk golongan *critical unit*. Jika peralatan tersebut termasuk golongan *critical unit* maka sebaiknya diadakan *preventive maintenance* untuk mesin tersebut, karena apabila telah terjadi kerusakan yang tidak dapat diperkirakan maka akan mengganggu seluruh rencana produksi.

Menurut Assauri (2008:135), ciri- ciri mesin yang “*critical unit*” adalah sebagai berikut :

1. Kerusakan fasilitas atau peralatan tersebut akan membahayakan kesehatan atau keselamatan para pekerja.
2. Kerusakan fasilitas ini akan mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan.
3. Kerusakan fasilitas tersebut akan menyebabkan kemacetan seluruh proses produksi.
4. Modal yang di tanamkan pada fasilitas tersebut atau harga dari fasilitas ini adalah cukup besar atau mahal.

Menurut Handoko (2000) untuk menghitung biaya-biaya dari *maintenance* adalah dengan rumus-rumus sebagai berikut :

**1. Untuk menghitung *preventive maintenance* yaitu dengan rumus :**

$$B_n = N \sum_i^n P_n + B_{(n-1)}P_1 + B_{(n-2)}P_2 + B_{(n-3)}P_3 + \dots + B_{(1)}P_{(n-1)}$$

Keterangan :

$B_{(n-1)}P_1$  = Jumlah kerusakan yang diperkirakan dalam n dikalikan dengan probabilitas mesin rusak pada periode pertama

$B_{(1)}P_{(n-1)}$  = Jumlah kerusakan yang diperkirakan pada bulan pertama dikalikan dengan probabilitas mesin rusak dalam periode n .

$N$  = Jumlah mesin dalam kelompok.

$P_n$  = Probabilitas mesin yang rusak dalam periode n.

$B_n$  = Perhitungan jumlah kerusakan mesin

Jumlah kerusakan yang diperkirakan bila *preventive maintenance* dilakukan setiap satu bulan

$B_1$  =  $NP_1$

Bila kebijaksanaan adalah memelihara setiap dua bulan

$B_2$  =  $N(P_1 + P_2) + B_1P_1$

Bila kebijaksanaan adalah memelihara setiap tiga bulan

$B_3$  =  $N(P_1 + P_2 + P_3) + B_2P_1 + B_1P_2$

Dan seterusnya hingga n yang di tetapkan.

**2. Sedangkan rumus menghitung rata-rata umur mesin sebelum rusak atau rata-rata kehidupan mesin dengan cara**

|  |
|--|
| $\frac{\text{Rata - rata kehidupan mesin}}{\sum(\text{Bulan sampai terjadinya kerusakan setelah perbaikan } x \text{ Probabilitas terjadinya kerusakan})}$ |
|--|

**3. Untuk menghitung *breakdown maintenance* yaitu dengan rumus :**

|  |
|--|
| $TCr = \frac{\sum NCr}{\sum_{i=1}^j iP_i}$ |
|--|

Keterangan :

$TCr$  = Biaya bulanan total kebijakan *breakdown*

$NCr$  = Biaya perbaikan semua mesin

$\sum_{i=1}^j iPi$  = Jumlah bulan yang diperkirakan antara kerusakan- kerusakan

**4. Mencari jumlah rata-rata kerusakan per bulan, dirumuskan sebagai berikut :**

$$C = b_n : a_n$$

Keterangan :

$C$  = Jumlah kerusakan rata- rata perbulan

$b_n$  = Jumlah kerusakan diperkirakan

$a_n$  = Pemeliharaan tiap n bulan

**5. Rumus untuk menentukan biaya kerusakan mesin yang diperkirakan per bulan adalah sebagai berikut :**

$$d = c \times C_1$$

Keterangan :

$d$  = Biaya kerusakan yang diperkirakan tiap bulan

$c$  = Jumlah rata- rata kerusakan perbulan

$C_1$  = Biaya pemeliharaan untuk satu mesin yang ditetapkan oleh perusahaan

**6. Menentukan biaya pemeliharaan *preventif maintenance* yang diperkirakan per bulan, dirumuskan sebagai berikut :**

$$e = 1 / a_n \times C_2 \times N$$

Keterangan :

e = Biaya pemeliharaan *preventif* yang diperkirakan per bulan

$a_n$  = Pemeliharaan tiap n bulan

$C_2$  = Biaya reparasi yang telah ditetapkan oleh perusahaan

N = Jumlah mesin rusak dalam kelompok

**7. Menentukan biaya sub kebijaksanaan pemeliharaan bulanan total yang diperlukan, atau dapat dilihat pada rumus sebagai berikut :**

$$f = d + e$$

Keterangan :

f = Biaya sub kebijaksanaan pemeliharaan bulanan total yang diperlukan

d = Biaya kerusakan yang diperkirakan per bulan

e = Biaya pemeliharaan *preventif* yang diperkirakan per bulan

**8. Membuat tabel perhitungan biaya bulanan total untuk setiap sub kebijakan *preventive maintenance*.**

**Tabel 2.1  
PERHITUNGAN BIAYA-BIAYA MAINTENANCE**

| (a)<br><i>Preventive Maintenance</i><br>setiap n bulan | (b)<br>Jumlah<br>kerusakan<br>yang<br>diperkirakan<br>dalam n bulan | (c)<br>Jumlah<br>rata-rata<br>kerusakan<br>perbulan | (d)<br>Biaya<br>kerusakan<br>yang<br>diperkirakan<br>perbulan | (e)<br>Biaya<br><i>Preventive Maintenance</i><br>yang<br>diperkirakan<br>perbulan | (f)<br>Biaya sub<br>kebijaksanaan<br><i>maintenance</i><br>bulanan total<br>yang<br>diperlukan |
|--|---|---|---|---|--|
| N  | $B_n$   | $(b_n/a_n)$   | $(c \times C_1)$  | $(1/a_n \times C_2 N)$  | $(d + e)$  |

Sumber : Handoko (2000)

Setelah dilakukan perhitungan pada tabel diatas dapat disimpulkan dengan melihat kolom (f) pada baris biaya yang paling rendah yaitu dapat dipilih sub kebijaksanaan pemeliharaan yang baik setiap n bulan.

Dari rumus-rumus diatas, barulah kita dapat mengetahui perbandingan- perbandingan biaya dari *preventive maintenance* dengan *breakdown maintenance*, sehingga dapat ditentukan mana yang lebih ekonomis untuk perusahaan tersebut.

Bila membandingkan antara *preventive maintenance* dengan *breakdown maintenance*, dapat terlihat bahwa *preventive maintenance* dalam pelaksanaannya tidak terlalu berfluktuasi dan penggunaan jam kerja dapat lebih efisien. Hal ini disebabkan jika dalam suatu periode *preventive maintenance* dilakukan secara intensif, maka kerusakan mesin dapat dicegah dan dihindari. Sebaliknya dalam pemeliharaan *corrective maintenance* penggunaan jam kerja sangat berfluktuasi. Disini terjadi kerusakan mesin atau perangkat yang memerlukan perawatan khusus dan memerlukan waktu untuk memperbaikinya. Setelah perbaikan selesai dikerjakan, penggunaan jam kerja akan menurun dan menjadi kecil. Tetapi karena minimnya *preventive maintenance* yang dilakukan maka akan terjadi kerusakan lagi dalam waktu singkat yang memerlukan perbaikan mesin atau perangkat dengan menggunakan jam kerja yang besar. Jadi penggunaan jam kerja akan naik kembali, begitu seterusnya, sehingga turun naiknya penggunaan jam kerja akan sangat berfluktuasi.

## 2.7 Penelitian Terdahulu

**Tabel 2.2**  
**PENELITIAN TERDAHULU**

| Nama Peneliti, Tahun dan Tempat Penelitian | Judul Penelitian   | Variabel                            | Kesimpulan  |
|--|--|-------------------------------------|---|
| Novitasari (2012), Jakarta                 | Pelaksanaan Pemeliharaan Mesin dalam Upaya Menunjang Kelancaran Proses Produksi pada PT. X | Pemeliharaan ( <i>maintenance</i> ) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pelaksanaan <i>maintenance</i> yang dilakukan oleh PT. X khususnya pada mesin potong dan mesin tiup meliputi pemeliharaan <i>preventive</i> dan pemeliharaan <i>corrective</i></li> <li>2. Faktor-faktor masalah yang dihadapi perusahaan dalam pelaksanaan pemeliharaan diantaranya <i>sparepart</i> yang harus dipesan dulu dalam waktu yang ditentukan, tenaga ahli yang harus didatangkan dari luar apabila akan dilakukan perbaikan dan pemeliharaan. Dalam hal tersebut PT. X menjadikan setiap masalah yang menjadi hambatan sebagai motivator untuk terus menjadi perusahaan yang mampu menghasilkan <i>output</i> dengan kualitas yang tinggi dan memiliki daya saing baik dalam tantangan lokal maupun global.</li> <li>3. Setelah dilakukannya pemeliharaan, proses produksi dalam perusahaan pun dapat berjalan dengan lancar sehingga dapat menghasilkan barang yang berkualitas dengan biaya yang sangat ekonomis.</li> </ol> |
| Garry Permana Putra (2014), Bandung        | Studi tentang Aktivitas <i>Maintenance</i> sebagai Pendukung Kelancaran                    | Aktivitas <i>Maintenance</i>        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kebijakan dalam melaksanakan <i>maintenance</i> mobil yang dilaksanakan oleh perusahaan menggunakan metode <i>preventive maintenance</i> dan <i>breakdown maintenance</i>. Perusahaan sudah melakukan <i>maintenance</i> secara</li> </ol>  |

|                                     |   |   |  |
|-------------------------------------|---|---|--|
|                                     | Operasional pada CV. Ponti Indah Raya   |   | <p><i>preventive</i> hanya saja belum berjalan secara optimal, berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan sebaiknya perusahaan menerapkan metode <i>preventive maintenance</i> setiap 4 periode inspeksi.</p> <p>2. Pelaksanaan efektivitas <i>maintenance</i> mesin yang dilakukan oleh CV. Ponti Indah Raya berdasakan penelitian yang sudah dilakukan belum efektif, karena berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan perusahaan menerapkan kebijakan <i>maintenance</i> mobil dengan kurang teliti. Sebaiknya CV. Ponti Indah Raya menerapkan metode <i>preventive maintenance</i> setiap 4 periode inspeksi.</p> <p>3. Pelaksanaan efisiensi <i>maintenance</i> mobil pada CV. Ponti Indah Raya sejauh ini belum efisien karena perusahaan sebaiknya menerapkan metode <i>preventive maintenance</i> setiap 4 periode inspeksi. Sehingga menyebabkan perusahaan harus mengeluarkan biaya <i>maintenance</i> mesin yang cukup tinggi. Hal ini dapat dilihat berdasarkan perhitungan yang dilakukan, dimana hasilnya menunjukkan bahwa total biaya kebijakan <i>preventive maintenance</i> lebih ekonomis dibandingkan total biaya <i>breakdown maintenance</i>, yaitu dapat menghemat sebesar (Rp. 13.695.652 - Rp. 3.455.000) Rp. 10.240.652,-</p> |
| Primasari Dwijayani (2014), Bandung | Studi Kasus tentang Aktivitas <i>Maintenance</i> Sistem Informasi Perbankan sebagai | Aktivitas <i>maintenance</i> sistem informasi perbankan | 1. Kebijakan dalam melaksanakan <i>maintenance</i> sistem informasi perbankan yang dilaksanakan oleh perusahaan menggunakan metode <i>preventive maintenance</i> dan <i>breakdown maintenance</i> . Namun <i>maintenance</i> ini belum berjalan secara optimal dilaksanakan oleh perusahaan, hal ini   |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | <p>Pendukung Kelancaran Proses Operasional pada Perusahaan Daerah Bank Perkreditan Rakyat Kota Bandung</p> |  | <p>dikarenakan perusahaan tidak memiliki data <i>maintenance</i> yang terbukukan dengan rinci.</p> <p>2. Pelaksanaan efektivitas <i>maintenance</i> sistem informasi perbankan yang dilakukan PD. BPR Kota Bandung sejauh ini sebenarnya bisa dikatakan efektif karena walaupun proses operasional bisa terhenti kapan saja karena terjadi kerusakan atau error, tetapi perusahaan masih bisa memperbaiki kendala tersebut dalam waktu yang cepat dan melanjutkan kegiatan operasionalnya. Namun masih bisa ditingkatkan efisiensinya, karena perusahaan belum menerapkan kebijakan <i>maintenance</i> sistem informasi perbankan yang ilmiah secara umum, khususnya belum menerapkan metode <i>preventive maintenance</i> setiap enam periode inspeksi.</p> <p>3. Pelaksanaan efisiensi <i>maintenance</i> sistem informasi perbankan pada PD. BPR Kota Bandung sejauh ini kurang efisien karena perusahaan belum menerapkan metode <i>preventive maintenance</i> setiap enam periode inspeksi. Sehingga menyebabkan perusahaan harus mengeluarkan biaya <i>maintenance</i> sistem informasi perbankan yang cukup tinggi. Hal ini dapat dilihat berdasarkan perhitungan yang dilakukan, dimana hasilnya menunjukkan bahwa total biaya kebijakan <i>preventive maintenance</i> lebih ekonomis dibandingkan total biaya <i>breakdown maintenance</i>, yaitu dapat menghemat sebesar (Rp. 9.600.000 – Rp. 2.300.000) Rp. 7.300.000,-</p> |
|--|--|--|--|

|  |  |                                  |  |
|--|--|----------------------------------|--|
| <p>Gina Oktaviana (2012), Bandung</p>                    | <p>Studi tentang penerapan Sistem <i>Maintenance</i> pada Pabrik Rajut CV. Andjaya Bandung</p> | <p>Sistem <i>maintenance</i></p> | <p>1. Pelaksanaan pemeliharaan yang dilakukan oleh CV. Andjaya meliputi <i>preventive maintenance</i> dan <i>corrective maintenance</i>, dengan menggunakan 8 mesin yaitu 5 unit mesin Santis 102 <i>feeder</i> tahun 1999-2003 dan 3 unit mesin rajut Shanyang 108 <i>feeder</i> tahun 2000 dan tahun 2002. Produk yang dihasilkan adalah kain putih yang berbentuk gulungan roll.</p> <p>2. Hasil analisa</p> <p>a. Biaya pemeliharaan preventif yang harus dikeluarkan oleh perusahaan dalam satu bulan adalah sebesar Rp. 790.000 per mesin yang meliputi biaya penggantian jarum dan oli mesin.</p> <p>b. Biaya pemeliharaan korektif yang harus dikeluarkan oleh perusahaan adalah sebesar Rp. 2.250.000, biaya ini terdiri dari penggantian <i>sparepart</i> dan <i>control panel</i>.</p> <p>Masalah-masalah yang dihadapi perusahaan antara lain :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Masalah bahan baku<br/>Perusahaan masih mengandalkan satu produsen saja sehingga sering kekurangan bahan baku saat <i>supplier</i> kehabisan stok.</li> <li>2. Masalah <i>sparepart</i><br/>Masih sulitnya menemukan <i>sparepart</i> yang dijual dipasaran.</li> <li>3. Masalah tenaga ahli<br/>Perusahaan hanya mengandalkan satu tenaga ahli saja.</li> </ol> |
| <p>Jaminan B. Limbong dan Alfian Hamsi (2014), Medan</p> | <p>Studi Kasus <i>Audit Maintenance</i> Mesin Pemindah</p>                                     | <p>Audit <i>maintenance</i></p>  | <p>a. <i>Bushing</i> terkikis diakibatkan oleh gesekan dengan <i>sprocket</i> dan kondisi <i>sprocket</i> tidak layak pakai.<br/>Solusi :<br/>•Melakukan pelumasan pada <i>bushing</i></p>   |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  | <p>Bahan pada <i>Scraper Conveyor</i> dan <i>Excavator Hydraulic</i> di Pabrik Kertas (<i>Pulp</i>) PT. Toba Pulp Lestari, TBK</p> |  | <p>dan <i>sprocket</i> untuk mengurangi gesekan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adanya pemeliharaan secara berkala supaya <i>bushing</i> tetap terjaga.</li> <li>• Melakukan penggantian <i>bushing</i> apabila kerusakan yang terjadi sudah fatal.</li> </ul> <p>b. Retak pada link diakibatkan oleh adanya kelebihan kapasitas pada pembebanan <i>scraper</i> dan adanya korosi, diakibatkan oleh kotoran-kotoran atau debu yang tersangkut.</p> <p>Solusi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pengelasan pada link yang retak.</li> <li>• Lakukan pengurangan kapasitas angkut untuk mencegah keretakan pada link.</li> <li>• Adanya pembersihan rantai secara berkala.</li> <li>• Melakukan penggantian <i>part</i>, apabila link tidak layak pakai lagi.</li> </ul> <p>c. Pin patah diakibatkan oleh adanya kelebihan kapasitas pada <i>scraper</i> dan diakibatkan oleh material yang digunakan terlalu getas.</p> <p>Solusi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dalam hal ini juga diperlukan pengurangan kapasitas agar dapat mengurangi daya tekan terhadap rantai <i>scraper</i>.</li> <li>• Melakukan penggantian pin yang sudah patah dengan material yang lebih kuat dari sebelumnya.</li> </ul> |
|--|--|--|---|

## 2.8 Kerangka Pemikiran

Persaingan yang terjadi khususnya didunia perekonomian saat ini telah menuntut manajemen perusahaan untuk melaksanakan aktivitas bisnisnya secara efektif dan efisien dalam rangka mencapai target yang telah ditetapkan sebelumnya, untuk dapat mewujudkan hal tersebut maka diperlukan strategi yang tepat dan sesuai dengan situasi dan kondisi perusahaan.

Setiap perusahaan yang bergerak dalam bidang bisnisnya mempunyai tujuan yang sama dalam setiap proses produksinya, yaitu mendapatkan laba yang optimal untuk memepertahankan kelangsungan hidup perusahaannya dengan cara menekan biaya yang harus dikeluarkan seminimal mungkin, dan meningkatkan pendapatan seoptimal mungkin dari hasil penjualan produknya.

Proses produksi tidak akan berjalan dengan baik apabila mesin yang digunakan dalam proses produksi mengalami kendala, sekecil apapun kendala yang terjadi maka hal tersebut dapat mengganggu proses produksi pada suatu perusahaan, oleh karena itu kegiatan *maintenance* sangatlah penting untuk dilakukan oleh perusahaan yang memanfaatkan mesin sebagai penunjang kegiatan produksinya, tidak peduli itu perusahaan besar ataupun perusahaan yang hanya sekelas *home Industry*, karena tidak dapat beroperasinya mesin produksi dengan baik akan dapat mengakibatkan kegiatan produksi terganggu, selain itu terkadang keamanan dan keselamatan karyawan dapat terancam apabila mesin produksi mengalami kerusakan.

Menurut Prawirosentono (2009:329), *maintenance* dibagi menjadi beberapa kriteria sebagai berikut.

- a. *Planned maintenance* (pemeliharaan yang terencana) yang terdiri dari :
  1. *Preventive maintenance* (pemeliharaan pencegahan) yang terdiri dari :
  2. *Corrective maintenance* (pemeliharaan penangkal)
- b. *Unplanned maintenance* (pemeliharaan tidak terencana) yang terdiri dari:
  1. *Emergency* (pemeliharaan darurat)

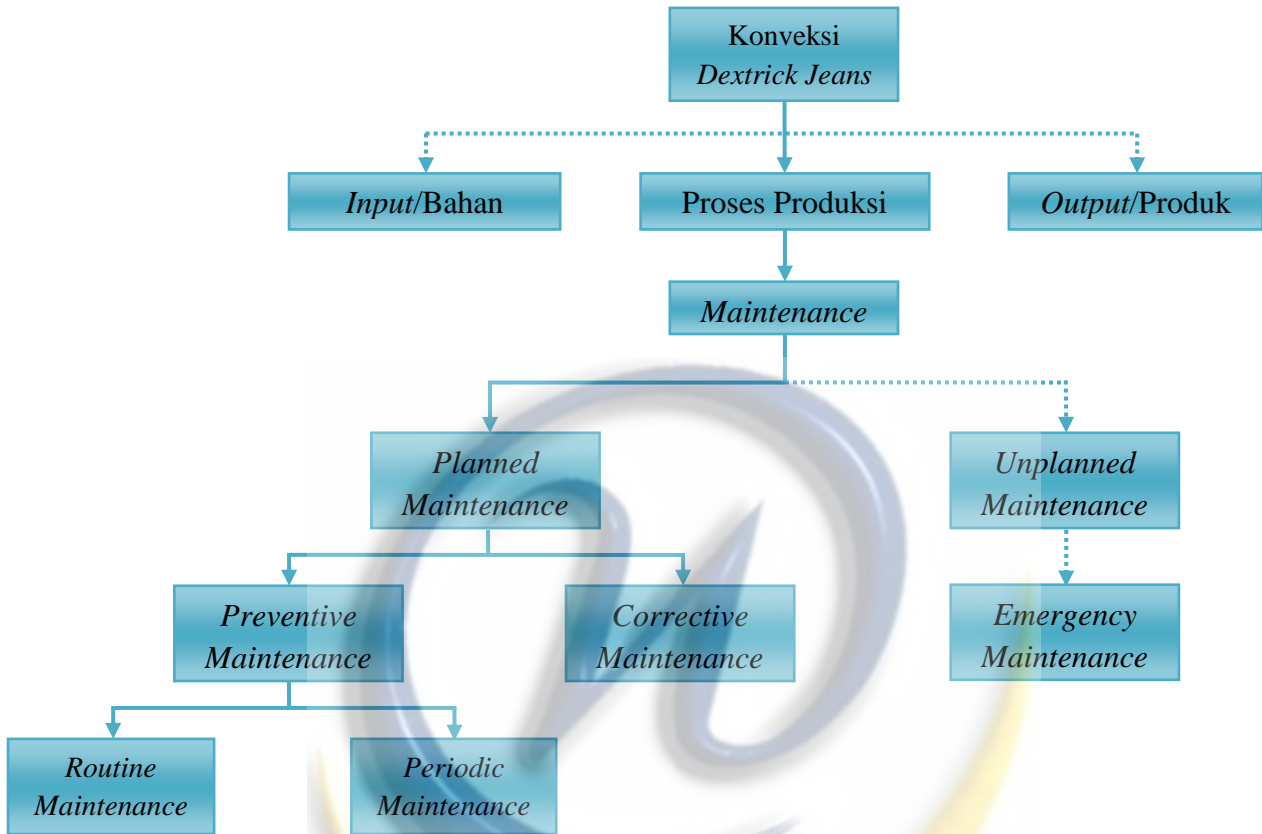
Menurut Tampubolon (2004:251), pada umumnya *preventive maintenance* dalam perusahaan terbagi menjadi 2 bagian yaitu :

1. *Routine maintenance*
2. *Periodic maintenance*

Biasanya para pembuat keputusan dihadapkan pada pilihan antara *preventive maintenance* dan *breakdown maintenance*, tanpa pencegahan maka biaya korektif akan menjadi sangat mahal, biaya reparasi, dan juga biaya kehilangan operasional, namun apabila kegiatan pencegahan dilakukan terlalu sering maka biaya yang harus dikeluarkan pun menjadi tinggi, oleh karena itu perlu adanya keseimbangan antara kegiatan pencegahan dan kegiatan perbaikan yang dilakukan oleh suatu perusahaan, hal tersebut dapat dilihat dari situasi dan kondisi mesin dan juga dari situasi dan kondisi perekonomian suatu perusahaan.

Atas dasar pemaparan sebelumnya, penulis menuangkannya dalam gambar kerangka pemikiran dibawah ini.

**Gambar 2.1**  
**KERANGKA PEMIKIRAN**



Keterangan : — : Bagian yang diteliti      - - - - - : Bagian yang tidak diteliti