

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Manajemen Operasional

Dalam kehidupan sehari-hari setiap orang ataupun setiap perusahaan menggunakan berbagai jenis barang dan jasa seperti komunikasi untuk kebutuhan hidupnya, dan tentu saja barang dan jasa tersebut diproduksi untuk dapat memenuhi kebutuhan dan keinginan hidup manusia dan perusahaan. Untuk memproduksi barang-barang dan jasa-jasa tersebut produsen menggunakan faktor-faktor produksi yang ada seperti material (bahan-bahan), mesin, manusia, metode kerja dan dana terbatas.

Dengan adanya keterbatasan pada faktor-faktor produksi itulah maka dibutuhkan suatu cara pengelolaan dan faktor-faktor produksi yaitu dengan menggunakan sistem manajemen, agar diperoleh hasil produksi yang maksimal.

Sebelum penulis menjelaskan mengenai manajemen produksi/operasi, terlebih dahulu penulis akan menerangkan pengertian dari manajemen dan pengertian dari produksi/operasi secara terpisah.

2.1.1 Pengertian Manajemen

Manajemen berasal dari kata *to manage* yang artinya mengatur atau mengelola atau mengurus. Pengertian manajemen dapat lebih luas dan jelas dari beberapa definisi yang dikemukakan oleh beberapa ahli:

Menurut **Sofyan Assauri** dalam bukunya yang berjudul **“Manajemen Produksi dan Operasi”** (2004;11) adalah sebagai berikut:

“Manajemen adalah suatu kegiatan atau usaha yang dilakukan untuk mencapai tujuan dengan menggunakan atau mengkoordinasikan kegiatan-kegiatan orang lain”.

Pengertian manajemen Menurut **Sudjana (2004: 16-17)**, yaitu:

“Manajemen adalah kemampuan dan keterampilan khusus untuk melakukan kegiatan, baik bersama orang lain atau melalui orang lain dalam mencapai tujuan organisasi.

Sedangkan, pengertian manajemen menurut **Pamela S. Lewis, Stephen H. Goodman dan Patricia M. Fondt (2004:5)** dalam bukunya **“Management: Challenges For Tomorrow’s Leaders”**, yaitu:

“Management is the process of administering and coordinating resources effectively and efficiently in an effort to achieve the goals of organization”.

Artinya: Manajemen adalah suatu proses kegiatan yang dilakukan oleh suatu perusahaan dalam mengatur sumber daya-sumber daya yang dimilikinya agar dapat dikelola secara efektif dan efisien untuk mencapai tujuan perusahaan tersebut.

Berdasarkan beberapa definisi di atas dapat dijelaskan bahwa manajemen merupakan suatu ilmu, seni kegiatan atau usaha dalam kegiatan perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengendalian dengan melalui kegiatan orang lain untuk mencapai tujuan tertentu.

2.1.2 Pengertian Produksi

Produksi adalah salah satu faktor penting dalam kegiatan suatu perusahaan yang berhubungan untuk menciptakan atau menghasilkan barang atau jasa. Pengertian produksi atau operasi dapat lebih luas dan jelas dari beberapa definisi yang dikemukakan oleh beberapa ahli:

Menurut **Sofyan Assauri** dalam bukunya **“Manajemen Produksi dan Operasi” (2004:10)** mengemukakan bahwa:

“Pengertian produksi dan operasi dalam arti luas sebagai suatu kegiatan yang mentransformasikan masukan (*input*) menjadi hasil keluaran (*output*) tercakup semua kegiatan yang menghasilkan barang dan jasa serta kegiatan lain yang mendukung atau menunjang usaha untuk menghasilkan produk tersebut”.

Pengertian produksi menurut **Drs. Suyadi Prawirosentono, M.B.A** dalam bukunya yang berjudul **“Manajemen Operasi” (2001:1)** mengatakan bahwa:

“Produksi adalah proses kegiatan yang mengubah bahan baku menjadi barang lain yang mempunyai nilai tambah lebih tinggi”.

Sedangkan menurut **Jay Heizer dan Barry Render** dalam bukunya **“Operations and Productivity” (2001:4)** mengatakan bahwa:

“Productions is the creation of goods and services”.

Berdasarkan definisi-definisi di atas dapat dijelaskan bahwa pengertian produksi atau operasi adalah suatu kegiatan mentransformasikan *input* menjadi *output* termasuk segala kegiatan menghasilkan barang dan jasa serta kegiatan lainnya yang mendukung dengan menggunakan sumber daya yang dimiliki.

2.1.3 Pengertian Manajemen Produksi

Dalam melakukan kegiatan produksi membutuhkan cara untuk merencanakan, mengatur, dan mengelola faktor-faktor produksi seperti mesin, uang, manusia, metode, manajerial, dan manajemen sebagai kegiatan perencanaan, pengaturan, dan pengelolaan faktor-faktor produksi tersebut.

Menurut **Manahan P. Tampubolon** dalam bukunya **“Manajemen Operasional” (2004:13)** mengatakan bahwa:

“Manajemen operasional atau manajemen produksi adalah sebagai manajemen proses konversi, dengan bantuan fasilitas seperti: tanah, tenaga kerja, modal, dan manajemen masukan (*input*) yang diubah menjadi keluaran yang diinginkan, berupa barang atau jasa atau layanan”.

Pengertian manajemen operasi atau manajemen produksi menurut **Jay Haizer dan Barry Render (2001:2)**, yaitu:

“Serangkaian kegiatan yang membuat barang dan jasa melalui perubahan dari masukan menjadi keluaran”.

Sedangkan menurut **Drs. Pangestu Subagyo, M.B.A** dalam bukunya yang berjudul **“Manajemen Operasi” (2000:2)** menyatakan bahwa:

“Manajemen operasi adalah penerapan ilmu manajemen untuk mengatur kegiatan produksi atau operasi agar dapat dilakukan secara efisien”.

Berdasarkan pengertian-pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa manajemen produksi adalah suatu kegiatan dalam menciptakan dan menambah kegunaan suatu barang atau jasa, melalui perencanaan, pelaksanaan dan mengkoordinasikan faktor-faktor produksi tersebut untuk mencapai tujuan dan sasaran perusahaan.

2.2 Pemeliharaan (maintenance)

2.2.1 Pengertian Pemeliharaan (maintenance)

Pemeliharaan merupakan suatu fungsi utama yang penting dalam suatu perusahaan. Suatu perencanaan produksi dapat gagal apabila ada perangkat atau komponen-komponen yang rusak atau tidak dapat beroperasi. Setiap perusahaan menginginkan agar dapat memberikan pelayanan dan produktivitas tinggi terhadap pelanggan. Dengan adanya kegiatan pemeliharaan (*maintenance*),

perusahaan dapat mengurangi kerusakan sehingga mendapatkan hasil yang optimal, karena dapat meningkatkan kelayakan terhadap pelanggan.

Menurut **Manahan P. Tampubolon (2004:247)**, menyatakan bahwa:

“Pemeliharaan merupakan semua aktivitas termasuk menjaga peralatan dan mesin selalu dapat melaksanakan pesanan pekerjaan”.

Sedangkan menurut **Sofyan Assauri (2004:95)**, menyatakan bahwa:

“Pemeliharaan adalah kegiatan memelihara atau menjaga fasilitas/peralatan dan mengadakan perbaikan atau pergantian yang diperlukan agar supaya terdapat suatu produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang telah direncanakan”.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat diartikan bahwa *maintenance* adalah suatu kegiatan yang meliputi tindakan perbaikan atas suatu kerusakan sehingga fasilitas/perangkat produksi bisa berfungsi kembali dalam kondisi tertentu.

2.3 Peranan *Maintenance* dalam Manajemen Produksi

Di industri, *maintenance* termasuk dalam perencanaan dan pengendalian produksi untuk kerja perangkat-perangkat tertentu agar sesuai dengan jalur produksi yang telah ditentukan.

Dalam memenuhi keluaran yang diinginkan, pada umumnya selalu diusahakan agar fasilitas dapat dipergunakan secara optimal, sehingga kegiatan produksi dapat berjalan dengan lancar. Untuk menjaga kelancaran tersebut dibutuhkan kegiatan pemeliharaan. Apabila terjadi penyimpangan dalam proses

produksi, maka manajemen akan mengadakan penilaian terhadap penyimpangan yang terjadi, maka dari itu, tindak lanjut yang dilakukan adalah melakukan tindakan pemeliharaan ataupun melakukan tindakan perbaikan-perbaikan terhadap perangkat yang mengalami kerusakan. Dengan cara mengurangi kemacetan-kemacetan sekecil mungkin, sehingga sistem dapat bekerja secara efisien dan dapat dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

2.4 Fungsi Pemeliharaan

Menurut Agus Ahyari (2002:351), menyatakan bahwa:

“Fungsi pemeliharaan 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 pemeliharaan 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 panjang,
- 2) Pelaksanaan proses produksi dalam perusahaan yang bersangkutan 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 dan peralatan produksi berjalan dengan baik, maka penyerapan bahan baku dapat berjalan 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.

2.5 Tujuan Pemeliharaan

Menurut **Daryus A, (2008)** dalam bukunya “**Manajemen Pemeliharaan Mesin**”.

Tujuan pemeliharaan yang utama dapat didefinisikan sebagai berikut:

- 1) Untuk memperpanjang kegunaan asset,
- 2) Untuk menjamin ketersediaan optimum peralatan yang dipasang untuk produksi dan mendapatkan laba investasi maksimum yang mungkin,
- 3) Untuk menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu,
- 4) Untuk menjamin keselamatan orang yang menggunakan sarana tersebut.

Sedangkan menurut **Patrick (2001,407)**, tujuan pemeliharaan antara lain:

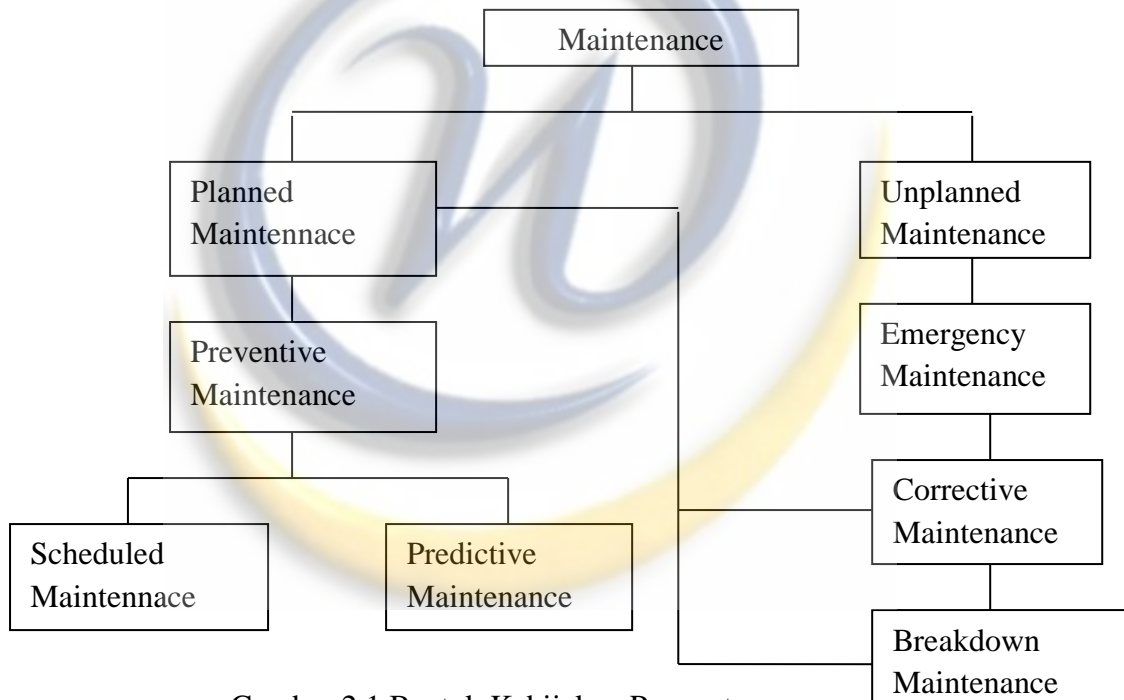
- 7) Mempertahankan kemampuan alat atau fasilitas produksi guna memenuhi kebutuhan yang sesuai dengan target serta rencana produksi,
- 8) Mengurangi pemakaian dan penyimpangan diluar batas dan menjaga modal yang diinvestasikan dalam perusahaan selama jangka waktu yang ditentukan sesuai dengan kebijakan perusahaan,
- 9) Menjaga agar kualitas produk berada pada tingkat yang diharapkan guna memenuhi apa yang dibutuhkan produk itu sendiri dan menjaga agar kegiatan produksi tidak mengalami gangguan,
- 10) Memperhatikan dan menghindari kegiatan-kegiatan operasi mesin atau perangkat serta peralatan yang dapat membahayakan kegiatan kerja,
- 11) Mencapai tingkat biaya serendah mungkin, dengan melaksanakan kegiatan maintenance secara efektif dan efisien untuk keseluruhannya,
- 12) Mengadakan suatu kerjasama yang erat dengan fungsi-fungsi utama lainnya dari suatu perusahaan, dalam rangka untuk mencapai tujuan utama perusahaan yaitu tingkat keuntungan yang sebaik mungkin dan total biaya yang serendah mungkin.

2.6 Jenis-jenis *Maintenance*

Secara umum, ditinjau dari saat pelaksanaan pekerjaan pemeliharaan dikategorikan dalam dua cara (Corder, Antony, K. Hadi, 1992):

1. Pemeliharaan Terencana (*planned maintenance*)
2. Pemeliharaan tak terencana (*unplanned maintenance*)

Menurut Sudradjat, Ating (2011: 17) dalam bukunya Pedoman praktis Manajemen Perawatan Mesin Industri, menyatakan bentuk kebijakan perawatan :



Gambar 2.1 Bentuk Kebijakan Perawatan

Pemeliharaan terencana (*planned maintenance*)

Pemeliharaan terencana adalah pemeliharaan yang dilakukan secara terencana untuk mengantisipasi kerusakan peralatan di waktu yang akan datang.

Pemeliharaan terencana terbagi menjadi dua jenis, yaitu: *preventive maintenance* dan *corrective maintenance*.

2.6.1 Preventive Maintenance

Menurut **Manahan P. Tampubolon** dalam bukunya berjudul **“Manajemen Operasional” (2004:250)**, menyatakan bahwa:

“Pemeliharaan Preventif merupakan kegiatan pemeliharaan atau perawatan untuk mencegah terjadinya kerusakan yang tidak terduga, yang menyebabkan fasilitas produksi mengalami kerusakan pada waktu digunakan proses produksi”.

Dari penjelasan di atas dapat diketahui bahwa *preventive maintenance* dilakukan untuk mencegah kerusakan mesin-mesin atau perangkat-perangkat.

Sofyan Assauri dalam bukunya **“Manajemen Produksi dan Operasi” (2004:95)** membedakan *preventive maintenance* dengan *routine/scheduled maintenance* dan *Periodic maintenance*.

a. *Routine/scheduled Maintenance*

Routine/Schedule maintenance adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan secara rutin misalnya setiap hari, setiap bulan, dan sebagainya. Sebagai contoh dari kegiatan ini adalah pembersihan fasilitas atau peralatan, pelumasan atau pengecekan oli, serta pengecekan bahan bakar dan mungkin termasuk pemanasan dari mesin-mesin selama beberapa menit sebelum dipakai untuk produksi.

b. *Periodic maintenance*

Periodic maintenance adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan secara periodic atau dalam jangka waktu tertentu, misal setiap satu minggu sekali. Periodic maintenance dapat juga dilakukan dengan memakai lamanya jam kerja mesin atau fasilitas produksi sebagai jadwal kegiatan, misalnya setiap seratus jam pemakaian mesin sekali.

Beberapa manfaat yang diperoleh dengan dilakukannya *preventive maintenance* menurut **Patton (1995:12)**, yaitu:

- Memperkecil Overhaul (turun mesin)
- Mengurangi kemungkinan reparasi berskala besar
- Mengurangi biaya kerusakan atau penggantian mesin
- Memperkecil kemungkinan produk-produk yang rusak
- Meminimalkan persediaan suku cadang
- Memperkecil munculnya gaji tambahan yang diakibatkan adanya kerusakan
- Menurunkan biaya satuan dari produk pabrik.

Preventive maintenance merupakan tindakan perawatan pencegahan dalam rangkaian aktivitas pemeliharaan dengan tujuan dikutip dari buku “**Manajemen Operasi (2001:305)** oleh **Suyadi Prawirosentono**, yaitu:

- Keamanan mesin dan operator atau tenaga *maintenance*

Untuk setiap mesin atau perangkat sudah ada ketentuan mengenai karakteristik mesin atau perangkat tersebut. Misalnya temperature, air, dan angin tidak boleh melebihi standar yang sudah ditentukan.

- Kelancaran mesin atau perangkat

Pemberian minyak pelumas secara teratur dan pemeriksaan mesin serta peralatannya secara berkala bertujuan agar dapat menjaga kelancaran mesin, sehingga proses produksi dapat berjalan lancar.

- 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.

Sedangkan prosedur pelaksanaan preventive maintenance yaitu FITCAL yang terdiri dari atas:

1. *Feel*

Biasanya yang lebih berpengalaman dan jelas merasakan adanya kelainan mesin yang sedang berjalan adalah operator *maintenance*. Apabila gejala kerusakan timbul, maka *maintenance* mempunyai kewajiban untuk mengambil tindakan pencegahan. Selain dengan jalan merasakan, gejala-

gejala kerusakan dapat juga diketahui dengan jalan melihat, mendengarkan, meraba, dan mencium.

2. *Inspection*

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 bisa berakibat fatal sehingga mengakibatkan terhentinya proses produksi. Misalnya suatu gejala yang masuk taraf kerusakan ringan, apabila dibiarkan dapat berpengaruh pada keseluruhan unit mesin sehingga akan terjadi kerusakan besar.

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 atau bagian-bagian yang harus diperiksa sesuai dengan waktu pemeriksaan yang ditentukan. Pemeriksaan harus memberikan penilaian, misalnya baik, sedang, besar dan beberapa keterangan lain yang dianggap perlu.

3. *Tight*

Pengencangan dilakukan terhadap bagian yang longgar, sebagai akibat adanya getaran, gesekan pada waktu mesin berjalan. Kelonggaran-kelonggaran tersebut dapat memperlambat gerakan-gerakan roda yang

lebih berat lagi dan juga dapat memacetkan mesin disamping dapat menimbulkan kecelakaan bagi operator.

4. *Clean*

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

5. *Adjustment*

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*

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 saling bergesekan, karena bagian-bagian tersebut cepat sekali menjadi panas, kenyataannya menunjukkan bahwa daya kekuatan material akan menurun dengan naiknya temperatur.

Kemacetan bisa terjadi, jika material tersebut kehabisan daya, selain itu naiknya temperatur dalam banyak hal merupakan sumber kecelakaan dan kebakaran. Oleh karena itu, maka pelumas 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.

2.6.2 Pemeliharaan Perbaikan (*Corrective Maintenance*)

Menurut **Patrick (2001:401)** dan **Assauri (1999:104)**, menyatakan bahwa:

“*Corrective maintenance* merupakan kegiatan perawatan yang dilakukan setelah mesin atau fasilitas produksi mengalami kerusakan atau gangguan sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik”.

Berdasarkan definisi di atas dapat diketahui bahwa *Corrective maintenance* dilakukan setelah fasilitas atau peralatan telah mengalami kerusakan sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik.

Perbaikan yang dilakukan disebabkan karena adanya kerusakan yang terjadi akibat tidak dilakukannya *preventive maintenance*, ataupun melakukan *preventive maintenance* tetapi sampai pada waktu tertentu fasilitas atau peralatan tersebut tetap rusak.

Jadi dalam *corrective maintenance* sifatnya hanya menunggu sampai fasilitas atau peralatan mengalami kerusakan terlebih dahulu, kemudian baru diperbaiki agar dapat beroperasi kembali.

2.7 Kegiatan-kegiatan *Maintenance*

Peranan *maintenance* tidak hanya untuk menjaga agar perusahaan atau pabrik dapat tetap bekerja dengan produksi cepat dan diserahkan kepada langganan tepat pada waktunya, akan tetapi juga untuk menjaga agar perusahaan dapat bekerja secara efisien dengan menekan atau mengurangi kemacetan-kemacetan menjadi sekecil mungkin.

Dalam setiap kegiatan yang akan dilakukan tidak terlepas dengan langkah-langkah untuk melakukan kegiatan tersebut. Adapun tugas dan kegiatan daripada *maintenance* menurut **Sofyan Assauri “Manajemen Produksi dan Operasi (2004:98)** dapat digolongkan menjadi:

1. Inspeksi (*inspection*)

Kegiatan pemeriksaan secara rutin pada peralatan atau fasilitas pabrik kemudian dibuat laporan dari hasil pemeriksaan tersebut. Maksud dari kegiatan itu adalah demi tercapainya kelancaran proses produksi. Laporan hasil inspeksi oleh bagian *maintenance* ini sangatlah penting bagi pemimpin perusahaan untuk mengambil keputusan peralatan tersebut perlu diganti atau diperbaiki.

2. Kegiatan teknik (*Engineering*)

Kegiatan percobaan atas peralatan pabrik yang baru dibeli, pengembangan peralatan yang perlu diganti dan penelitian terhadap kemungkinan pengembangan tersebut. Dalam melakukan kegiatan teknik ini termasuk menyelidiki sebab-sebab terjadinya kerusakan pada peralatan tertentu dan usaha mengatasinya. Oleh karena itu kegiatan teknik sangat diperlukan, terutama apabila dalam perbaikan mesin-mesin yang rusak tidak diperoleh/didapatkan komponen yang sama dengan yang dibutuhkan.

3. Kegiatan Produksi (*Production*)

Kegiatan *maintenance* yang sebenarnya yaitu memperbaiki kerusakan pada peralatan. Kegiatan ini dimaksudkan agar kegiatan peralatan dapat berjalan sesuai dengan rencana dan untuk diperlukan usaha perbaikan segera jika terdapat kerusakan pada peralatan.

4. Pekerjaan Administrasi (*Clerical Work*)

Kegiatan yang berhubungan dengan pencatatan biaya-biaya yang terjadi dalam melakukan pekerjaan *maintenance* dan biaya-biaya yang

berhubungan dengan *maintenance*, komponen yang dibutuhkan tentang apa yang telah dikerjakan, waktu dilakukannya inspeksi, dan perbaikan serta lamanya perbaikan tersebut. Kegiatan pencatatan ini termasuk penyusunan rencana dari jadwal untuk pemeliharaan peralatan atau kejadian-kejadian yang penting dari bagian *maintenance*.

5. Pemeliharaan Bangunan (*House Keeping*)

Kegiatan untuk menjaga agar gedung tetap terpelihara dan pemeliharaan peralatan lain yang tidak termasuk kegiatan teknik dan produksi dari bagian *maintenance*.

2.8 Hubungan antara Preventive Maintenance dan Corrective Maintenance

Menurut **Joseph G Moks (1987:632)** hubungan antara pemeliharaan pencegahan dan pemeliharaan korektif adalah:

“Maintenance activities are of two general types. Preventive maintenance is the routine inspection and services activities designed. To potential failure conditions and make minor adjustments or repairs that will help prevent major operating problems. Corrective maintenance is the repair, often of an emergency nature and at cost premium, or facilities and equipment that have been used until they fail to operate. For personel, preventive maintenance may be anything from a proper diet to regular exercise. Corrective maintenance is likely to be a sick leave”.

Dikatakan bahwa kegiatan pemeliharaan dibagi menjadi dua. Pemeliharaan pencegahan (*preventive maintenance*) adalah kegiatan inspeksi dan servis secara rutin yang didesain untuk mengenali kondisi kerusakan yang sering terjadi dan membuat penyesuaian atau memperbaiki yang akan membantu dalam pemecahan sebagian besar permasalahan operasi. Pemeliharaan korektif (*Corrective maintenance*) adalah kegiatan pemeliharaan dengan cara perbaikan, sering digunakan dalam keadaan darurat dan membutuhkan biaya tambahan, atau fasilitas tersebut tidak dapat dipergunakan kembali. Untuk karyawan, pemeliharaan pencegahan (*Preventive maintenance*) merupakan segala kegiatan mulai dari kecocokan makanan sampai gerak badan yang teratur. Pemeliharaan korektif adalah penyakit yang sudah hilang. Artinya kegiatan pemeliharaan pencegahan (*Preventive maintenance*) dilakukan oleh para karyawan seperti mereka mengatur pola makan mereka sehingga para karyawan pun akan sehat, namun bila pola makan mereka tidak teratur atau pun terdapat faktor-faktor yang tidak dapat diduga maka karyawan pun akan sakit. Begitu pula dengan kegiatan pemeliharaan mesin atau perangkat, jika pola pemeliharaan tersebut akan teratur (dilakukannya pemeliharaan pencegahan) maka mesin atau perangkat-perangkat tersebut akan tetap berjalan dengan lancar. Namun jika pola pemeliharaan mesin atau perangkat-perangkat kurang baik atau pun sudah baik namun ada faktor yang tidak terduga maka perlu dilakukan pemeliharaan korektif (*Corrective maintenance*). Jadi pemeliharaan pencegahan (*Preventive*

maintenance) berhubungan dengan pemeliharaan korektif (*Corrective maintenance*).

2.9 Hubungan Kegiatan *Maintenance* dengan Biaya

Tujuan utama manajemen produksi adalah mengelola penggunaan sumber daya berupa faktor-faktor produksi yang tersedia, baik berupa bahan baku, tenaga kerja, mesin dan fasilitas produksi agar proses produksi berjalan efektif. Untuk menunjang kelancaran proses produksi, diperlukan suatu kegiatan pemeliharaan mesin atau perangkat-perangkat. Tidak sedikit biaya *maintenance* yang telah dikeluarkan oleh perusahaan untuk menjaga kelancaran proses produksi.

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

Masalah yang sering dihadapi oleh manajer produksi sehubungan dengan *maintenance* adalah bagaimana meminimalkan *total cost* organisasi produksi. Jadi, seorang manajer produksi harus mengetahui bagaimana hubungan kebijakan *maintenance* dengan biaya yang ditimbulkan.

Manajer produksi perlu mempertimbangkan keseimbangan antara kedua biaya tersebut. Dalam pelaksanaan *preventive maintenance* dapat mengalokasikan biaya yang rendah namun pelaksanaan *preventive maintenance* tersebut dalam jangka waktu pendek, sedangkan dalam pelaksanaan *corrective maintenance*

dapat mengalokasikan biaya yang besar namun pelaksanaan *corrective* tersebut dalam jangka waktu yang panjang. Total biaya akan meningkatkan kegiatan *maintenance* seharusnya dilakukan pada titik optimal dimana kebijakan *maintenance* berada pada tingkat total biaya yang rendah.

Oleh karena itu, perusahaan mempertimbangkan faktor-faktor yang merupakan faktor penting dalam kegiatan pelaksanaan *maintenance* agar tidak menimbulkan pembengkakan biaya.

Syarat-syarat pekerjaan *maintenance* dapat efisien menurut **Sofyan Assauri** dalam bukunya “**Manajemen Produksi dan Operasi**” (2004:98):

a. Harus ada data

Yaitu mengenai keadaan mesin atau perangkat dan peralatan produksi yang ada di perusahaan dan data tersebut biasanya diperoleh dari brosur yang diberikan oleh pabrik pembuat mesin atau peralatan tersebut, cara-cara pemakaian mesin atau peralatan umur teknis dari mesin atau perangkat tersebut.

b. Harus ada *planning dan scheduling*

Adanya perencanaan kegiatan *maintenance* seperti rencana pendidikan pelatihan untuk personalia *maintenance*, berapa tenaga kerja *maintenance* yang diperlukan, menentukan apa yang harus dikerjakan, kapan pekerjaan itu dilakukan.

c. Harus ada persediaan *spare parts*

Diperlukan adanya persediaan *spare parts* yang memadai.

d. Harus ada surat perintah yang tertulis

Yang berisi:

- Apa yang harus kita kerjakan
- Siapa yang mengerjakan dan yang bertanggung jawab
- Dimana dikerjakan di dalam atau di luar perusahaan
- Berapa tenaga kerja yang diperlukan
- Waktu yang diperlukan

e. Harus ada catatan

Berisi kegiatan *maintenance* yang dilakukan dan aoa yang perlu untuk kegiatan *maintenance* tersebut. Missal karakter mesin atau perangkat, catatan tentang berapa lama dalam melakukan inspeksi

f. Harus ada laporan pengawasan dan analisis

Berisi laporan mengenai kemajuan-kemajuan setelah diadakan kegiatan *maintenance* dan menganalisis kegagalan-kegagalan yang pernah terjadi sebelum diadakan kegiatan *maintenance*.

2.10 Hubungan *Maintenance* dengan Kelancaran Proses Produksi

Terdapat suatu hubungan antara *maintenance* dengan kelancaran proses produksi. Karena *maintenance* merupakan suatu jaminan kelancaran proses produksi. Dapat diperkirakan jika *maintenance* kurang baik maka kemungkinan perangkat-perangkat akan menjadi tidak baik. Hal ini akan membawa dampak negatif bagi perusahaan, seperti terganggunya kelancaran jaringan pada telepon

rumah ataupun pada internet yang dapat mengakibatkan kepercayaan pelanggan menurun yang mengakibatkan produktivitas perusahaan juga menurun.

Sebaliknya jika *maintenance* berjalan dengan baik, maka jalannya proses produksi akan lancar maka perusahaan mempunyai kemampuan menghasilkan produk yang berkualitas dan produktivitas akan naik. Para pelanggan cukup puas dengan hasil pelayanan PT. Telkom Indonesia.

Menurut **Sofjan Assauri** dalam bukunya “**Manajemen Produksi dan Operasi**” (2004:102) untuk menjaga kegiatan *maintenance* yang dikerjakan, maka perlu mengambil langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menambah jumlah peralatan-peralatan dan perbaikan 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 parts yang sudah dalam keadaan kritis sebelum rusak,
3. Mengadakan cadangan di dalam sistem produksi yang merupakan critical unit,
4. Mengadakan suatu desain khusus yang dapat memperbaharui dan memperpanjang waktu hidup dari mesin atau perangkat yang digunakan,
5. Mengadakan persediaan cadangan pada tiap tingkatan produksi sehingga terdapat keadaan yang tidak tergantung antara tiap tingkatan.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa peranan kegiatan *maintenance* sangat mendukung kelancaran proses produksi. Maka diharapkan sistem

produksi yang sesuai dengan perusahaan dapat menekan biaya pengeluaran dan memperoleh laba dari hasil proses produksi.

2.11 *Economic of Maintenance*

Setiap perusahaan dalam melaksanakan kegiatan *maintenance* dihadapkan pada persoalan teknis dan ekonomis.

Persoalan teknis yaitu persoalan yang menyangkut usaha-usaha menghilangkan timbulnya kemacetan yang disebabkan karena kondisi fasilitas atau peralatan produksi yang tidak baik. Yang perlu diperhatikan dalam persoalan teknis:

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

Persoalan ekonomis adalah bagaimana usaha yang harus dilakukan agar kegiatan *maintenance* secara teknis dapat dilakukan seefisien mungkin, dengan memperhatikan besar biaya yang terjadi. Di dalam persoalan ekonomis perlu diadakan analisa perbandingan biaya masing-masing alternatif tindakan yang diambil dan yang dipilih untuk dilaksanakan adalah yang dapat menguntungkan.

Perbandingan dari biaya yang perlu dilakukan adalah:

1. Membandingkan antara penggunaan biaya pada *preventive maintenance* dan *corrective maintenance*.

2. Menggunakan jasa tenaga kerja *maintenance* dari dalam atau luar perusahaan

3. Menentukan apakah peralatan yang rusak dapat diganti atau diperbaiki

Disini kita harus melihat faktor-faktor dan jumlah biaya yang akan dikeluarkan menurut **T. Hani Handoko** dalam bukunya yang berjudul : **Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi” (1999:161)**

Untuk menentukan kebijaksanaan mana yang digunakan, kita harus mengetahui biaya pemeliharaan *preventif* (C_1), biaya reparasi kerusakan (C_2), dan probabilitas terjadinya kerusakan setelah penyetelan atau reparasi (mesin atau perangkat yang rusak setiap periodenya dibagi jumlah seluruh mesin atau perangkat) sebagai fungsi waktu sejak reparasi.

1. Kebijakan *Breakdown*

Biaya bulanan total kebijaksanaan ini dapat ditentukan secara sederhana melalui pembagian biaya reparasi semua mesin atau perangkat dengan jumlah bulan yang diperkirakan antara kerusakan-kerusakan, atau dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$TC_r = \frac{NC_2}{\sum_{i=1}^n iP_i}$$

Di mana:

TC_r = Biaya Bulanan total kebijaksanaan korektif

NC_2 = Biaya perbaikan semua mesin atau perangkat

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

Sedangkan rumus menghitung rata-rata umur mesin atau perangkat sebelum rusak atau rata-rata kehidupan mesin atau perangkat dengan cara jumlah bulan total seluruh mesin atau perangkat beroperasi dibagi jumlah mesin.

2. Kebijakan *Preventive Maintenance*

Kebijakan ini harus dipandang sebagai terdiri dari sub-sub kebijaksanaan, di mana setiap sub kebijaksanaan berhubungan dengan jumlah bulan tertentu antar operasi-operasi pemeliharaan ini. Ini berarti, kita harus menentukan biaya program *preventive maintenance* yang meliputi pemeliharaan setiap satu bulan, dua bulan, setiap tiga bulan dan seterusnya. Untuk melakukannya, kita pertama kali harus menghitung jumlah kerusakan total setiap alternatif.

Persamaan untuk perhitungan jumlah kerusakan yang diperkirakan B_n , di mana n adalah kebijaksanaan untuk jumlah periode yang akan berlaku antar penyetelan-penyetelan *preventive* atau

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

Di mana:

B_n = Jumlah kerusakan yang diperkirakan (bulanan)

N = Jumlah mesin atau perangkat dalam kelompok

P_n = Probabilitas mesin atau perangkat rusak dalam periode n

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 ditetapkan.

Setelah angka-angka tersebut didapat. Kita dapat memperoleh biaya pemeliharaan total bulanan untuk setiap sub kebijaksanaan. Untuk memudahkan perhitungan maka dibuat tabel sebagai berikut:

Tabel 2.1

Perhitungan biaya-biaya *maintenance*

(a) <i>Preventive maintenance</i> setiap n bulan	(b) Jumlah kerusakan yang diperkirakan dalam n bulan	(c) Jumlah rata- rata kerusak- an per bulan	(d) Biaya kerusakan yang diperkira- kan per bulan	(e) Biaya <i>Preventive maintenance</i> yang diperkirakan per bulan	(f) Biaya sub kebijakan <i>maintenance</i> bulanan total yang diperlukan
N	B_n	(b / a)	(c X C_2)	(1/n X $C_1 N$)	(d + e)

Sumber: T. Hani Handoko (1999:164)

Setelah dilakukan perhitungan pada tabel di atas dapat disimpulkan dengan melihat kolom (f) pada baris titi biaya yang paling rendah yaitu dapat dipilih sub kebijakan pelaksanaan pemeliharaan yang baik setiap n bulan.

Dari rumus-rumus di atas, barulah kita dapat mengetahui perbandingan-perbandingan biaya *preventive maintenance* dengan *corrective maintenance*, sehingga dapat ditentukan mana yang lebih ekonomis untuk perusahaan tersebut. Bila membandingkan antara *preventive maintenance* dengan *corrective maintenance*, dapat terlihat bahwa dalam *preventive maintenance* pelaksanaannya tidak terlalu berfluktuai 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. Di sini terjadi kerusakan mesin atau perangkat yang memerlukan perawatan khusus dan membutuhkan 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.

