



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Perawatan (*Maintenance*)

Kompetisi persaingan produk yang makin tidak terkendali, kelancaran proses produksi menjadi salah satu faktor kritis yang perlu diberikan prioritas perhatian dengan cara menjaga agar kondisi fasilitas produksi atau mesin yang digunakan dapat beroperasi dengan baik. Pada saat mesin atau komponen mengalami kerusakan atau kegagalan secara otomatis akan mengakibatkan terganggunya proses produksi dan bahkan proses produksinya terhenti sehingga sangat dimungkinkan target produksi yang ditetapkan tidak dapat tercapai dan pada akhirnya akan merugikan perusahaan. Konsekuensi ketidak mampuan perusahaan untuk memberikan kepuasan kepada konsumen berupa produk yang sesuai spesifikasi dan ketepatan pengiriman barang keada konsumen akan berakibat pada beralihnya pelanggan tetap dan tidak bertambahnya pelanggan baru (Ansori, 2013).

Berbagai entitas yang bisa dikendalikan dalam sistem perawatan seperti; perawatan penggantian komponen, perawatan pengendalian, perawatan total dan bahkan sistem perawatan terkait keandalan operator. Pengelolaan sistem perawatan dilakukan dengan tujuan untuk memberikan jaminan terhadap beroperasinya fasilitas produksi serta berjalan dengan baiknya interaksi manusia mesin dalam proses operasi sebuah produksi. Manajemen sistem perawatan terpadu (*integrated management system*) memiliki peranan yang signifikan terhadap ketercapaian visi perusahaan, dimana elemen perawatan berupa fasilitas (*machine*), penggantian komponen atau *sparepart* (material), biaya perawatan (*money*), perencanaan kegiatan perawatan (*method*), eksekutor perawatan (*man*) saling terkait dan berinteraksi dalam kegiatan perawatan industri. Karena hal tersebut, perlu adanya suatu sistem perawatan yang mampu meminimasi terjadinya kegagalan diproses produksi (Ansori, 2013)

Pemeliharaan atau perawatan dalam suatu industri merupakan salah satu faktor penting dalam mendukung proses produksi. Oleh karena itu proses

produksi harus didukung oleh peralatan yang siap bekerja setiap saat dan handal. Untuk mencapai hal itu maka peralatan-peralatan penunjang proses produksi ini harus mendapatkan perawatan yang teratur dan terencana (Hapsari, 2011).

2.2 Pengertian *Maintenance*

Dalam Bahasa Indonesia, pemakaian istilah *maintenance* seringkali diterjemahkan sebagai perawatan atau pemeliharaan. Perawatan atau pemeliharaan (*maintenance*) adalah konsepsi dari semua aktivitas yang diperlukan untuk menjaga atau mempertahankan kualitas fasilitas/mesin agar dapat berfungsi dengan baik seperti kondisi awalnya. Sehingga kegiatan perawatan merupakan seluruh rangkaian aktivitas yang dilakukan untuk mempertahankan unit-unit pada kondisi operasional dan aman, dan apabila terjadi kerusakan maka dapat dikendalikan pada kondisi operasional yang handal dan aman (Ansori, 2013)

Dalam menjaga berkesinambungan proses produksi pada fasilitas dan peralatan seringkali dibutuhkan kegiatan pemeliharaan (*cleaning*), inspeksi (*inspection*), pelumasan (*oiling*), serta pengadaan suku cadang (*stock spare part*) dari komponen yang terdapat pada fasilitas industri. Masalah perawatan mempunyai kaitan erat dengan tindakan pencegahan (*preventive*) dan perbaikan (*corrective*). Tindakan pada problematika perawatan tersebut dapat berupa:

1. Pemeriksaan (*inspection*), yaitu tindakan yang ditujukan untuk sistem/mesin agar dapat mengetahui apakah sistem berada pada kondisi yang diinginkan.
2. *Service*, yaitu tindakan yang bertujuan untuk menjaga suatu sistem/mesin yang biasanya telah diatur dalam buku petunjuk pemakaian mesin.
3. Penggantian komponen (*replacment*), yaitu tindakan penggantian komponen-komponen yang rusak atau tidak memenuhi kondisi yang diinginkan. Perbaikan (*repairment*), yaitu tindakan perbaikan yang dilakukan pada saat terjadi kerusakan kecil.
4. *Overhaul*, tindakan besar-besaran yang biasanya dilakukan pada akhir periode tertentu.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Kompleksnya permasalahan terkait perawatan, seringkali perawatan didekati dengan model matematis yang mempresentasikan permasalahan tersebut. Dengan pendekatan ini diharapkan pengambilan keputusan dalam permasalahan perawatan akan dapat mengurangi proporsi pertimbangan yang subyektif (Ansori, 2013)

Perawatan atau *maintenance* adalah aktivitas agar suatu komponen atau sistem yang rusak akan dikembalikan atau diperbaiki dalam suatu kondisi tertentu pada periode tertentu (Nurfaizah, 2014).

Maintenance merupakan suatu fungsi dalam suatu industri manufaktur yang sama pentingnya dengan fungsi-fungsi seperti produksi. Hal ini karena apabila kita mempunyai mesin atau peralatan, maka biasanya kita akan selalu berusaha untuk tetap dapat mempergunakan mesin/peralatan sehingga kegiatan produksi dapat berjalan lancar. Dalam usaha untuk dapat menggunakan terus mesin/peralatan agar kontinuitas produksi dapat terjamin, maka dibutuhkan kegiatan-kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang meliputi (Hutagaol, 2009):

1. Kegiatan pengecekan.
2. Meminyaki (*lubrication*).
3. Perbaikan/reparasi atau kerusakan-kerusakan yang ada.
4. Penyesuaian /penggantian *spare part* atau komponen.

2.3 Tujuan *Maintenance*

Maintenance adalah kegiatan pendukung bagi kegiatan komersil, maka seperti kegiatan lainnya, *maintenance* harus efektif dan berbiaya rendah. Dengan adanya kegiatan *maintenance* ini, maka mesin atau peralatan produksi dapat digunakan sesuai dengan rencana dan tidak mengalami kerusakan selama jangka waktu tertentu yang telah direncanakan tercapai. Beberapa tujuan *maintenance* yang utama antara lain (Hutagaol, 2009):

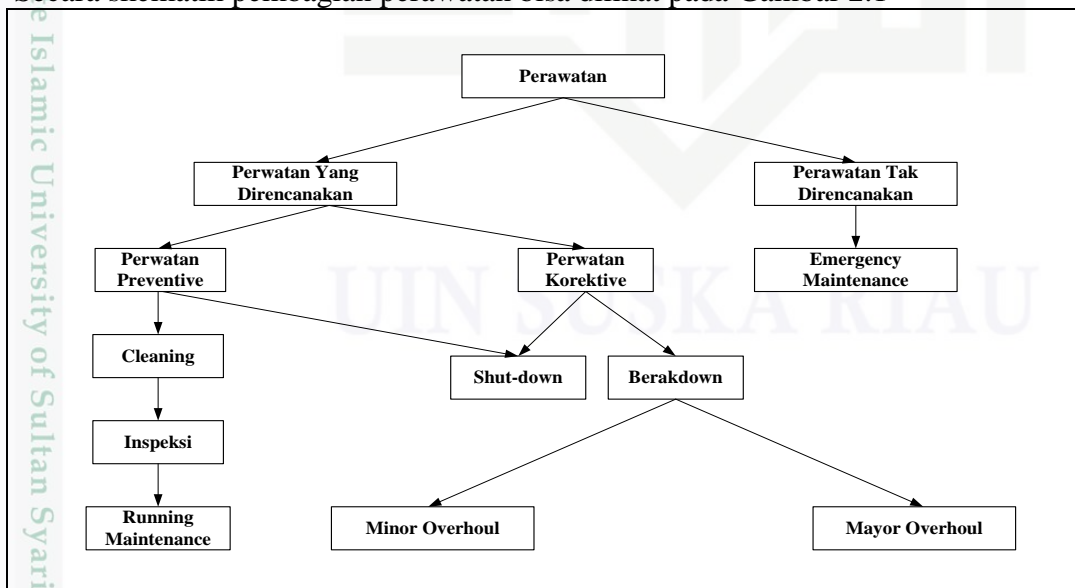
1. Kemampuan berproduksi dapat memenuhi kebutuhan sesuai dengan rencana produksi.

2. Menjaga kualitas pada tingkat yang tepat untuk memenuhi apa yang dibutuhkan oleh produk itu sendiri dan kegiatan produksi yang 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 kebijakan perusahaan mengenai investasi tersebut.
4. Memaksimalkan ketersediaan semua peralatan sistem produksi (mengurangi *downtime*).
5. Untuk memperpanjang umur/masa pakai dari mesin atau peralatan.

2.4 Jenis Maintenance

Kegiatan pemeliharaan ke dalam dua bentuk, pemeliharaan terencana (*planned maintenance*) dan pemeliharaan tak berencana (*unplanned maintenance*), dalam bentuk pemeliharaan darurat (*breakdown maintenance*). Pemeliharaan terencana (*planned maintenance*) merupakan tempat kegiatan perawatan yang dilaksanakan berdasarkan perencanaan terlebih dahulu. Pemeliharaan terencana ini terdiri dari pemeliharaan pencegahan (*Preventive Maintenance*) dan pemeliharaan korektif (*corrective maintenance*) (Iswanto, 2008).

Secara skematik pembagian perawatan bisa dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Skema Pelaksanaan Pekerjaan Perawatan

Filosofi perawatan untuk fasilitas produksi pada dasarnya adalah menjaga level maksimum konsistensi optimasi produksi dan availabilitas tanpa mengesampingkan keselamatan.

2.4.1 *Planned Maintenance* (Pemeliharaan Terencana)

Planned maintenance merupakan pemeliharaan yang diorganisasikan dan dilakukan dengan pemikiran ke masa depan, pengendalian dan pencatatan sesuai dengan rencana yang telah ditentukan sebelumnya. Keuntungan *Planned Maintenance* antara lain (Hasriyono, 2009):

1. Pengurangan pemeliharaan darurat, ini tidak diragukan lagi merupakan alasan utama untuk merencanakan kerja pemeliharaan.
2. Pengurangan waktu menganggur, hal ini tidaklah sama dengan pengurangan waktu reparasi pemeliharaan darurat. Waktu yang digunakan untuk pembelian suku cadang, baik dibeli dari luar atau dibuat local, mengakibatkan waktu menganggur meskipun pekerjaan darurat tersebut misalnya hanya memasang bagian mesin yang tidak lama.
3. Menaikkan ketersediaan (*availability*) untuk produksi, hal ini erat hubungannya dengan pengurangan waktu menganggur pada mesin atau pelayanan.
4. Meningkatkan penggunaan tenaga kerja untuk pemeliharaan dan produksi.
5. Pengurangan penggantian suku cadang.
6. Meningkatkan efisiensi mesin atau peralatan.

2.4.1.1 *Preventive Maintenance* (Pemeliharaan Pencegahan)

Perkembangan dunia industri yang semakin pesat, mengakibatkan adanya peningkatan kompetisi di dunia industri, sehingga perusahaan-perusahaan industri berlomba-lomba untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas produksi. Salah satunya adalah upaya perusahaan dalam memperpanjang waktu pengoperasian suatu fasilitas industri dan mengurangi kerugian produksi yang diakibatkan oleh rusaknya peralatan. Hal ini memerlukan suatu program perawatan yang terencana



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dengan baik serta pengambilan keputusan yang tepat. *Preventive maintenance* merupakan alternatif terbaik dalam memecahkan masalah tersebut, karena terkadang departemen perawatan disuatu perusahaan industri tidak mempertimbangkan kemungkinan adanya kerusakan mesin secara tiba-tiba (Kurniawan, 2013).

Perawatan pencegahan (*preventive maintenance*) adalah inspeksi secara periodik untuk mendeteksi kondisi yang dapat menyebabkan kondisi mesin rusak (*breakdown*) atau terhentinya proses sehingga dapat mengembalikan kondisi peralatan seperti pada saat peralatan itu ada. *Preventive maintenance* merupakan proses deteksi dan perawatan dari ketidaknormalan peralatan sebelum timbul kerusakan yang menyebabkan kerugian (Kurniawan, 2013).

Secara umum *preventive maintenance* dapat diklasifikasikan menjadi 2 aktivitas, antara lain:

1. Inspeksi secara periodik.
2. Pemulihan terencana dari kerusakan berdasarkan hasil inspeksi tersebut.

Pemeliharaan pencegahan dilakukan guna memperpanjang umur sistem ataupun meningkatkan kehandalan dari sistem tersebut. Tindakan pemeliharaan ini seperti halnya pelumasan, *testing*, penggantian terencana terhadap komponen dan sebagainya sampai pada *overhaul* yang memerlukan waktu durasi kegagalan yang signifikan. Tindakan pencegahan biasanya sudah direncanakan dan terjadwal (Widyaningsih, 2011).

Sistem perawatan yang paling efektif diterapkan dalam perusahaan industri adalah perawatan preventif (*Preventive Maintenance*). Kegiatan perawatan, sebaiknya dilakukan sesuai dengan jadwal dan sifatnya direncanakan. Perawatan preventif adalah aktivitas perawatan, guna menghindari kerusakan yang terjadi secara tiba-tiba, melalui sistem perawatan berkala dan terencana (Kurniawan, 2013).

Permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan industri adalah dalam menentukan penjadwalan preventif, sehingga jadwal yang telah ditetapkan terkadang kurang optimal, dan berdampak terhadap *output* produksi.



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Penentuan interval waktu optimum, dapat membantu perusahaan dalam menetapkan waktu perawatan, sehingga kehilangan sumber daya akibat terhentinya proses secara dini dapat diantisipasi secara dini. Hal ini dilakukan untuk menentukan interval waktu yang optimum pada perawatan preventif terhadap mesin produksi berdasarkan biaya terendah (Kurniawan, 2013).

Penentuan interval waktu, dapat dilakukan dengan beberapa tahapan, antara lain (Kurniawan, 2013):

1. Pengumpulan data waktu reparasi dan waktu operasional mesin produksi per periode sebelumnya. Adapun data yang dikumpulkan yaitu data waktu kerusakan mesin dan waktu proses perbaikan atau reparasi
2. Menentukan interval hari dari kegiatan perawatan.
3. *Mann's test* untuk membuktikan bahwa waktu reparasi dan waktu operasi menggunakan distribusi *weibull*. *Mann's test* dilakukan untuk membuktikan apakah waktu reparasi dan waktu operasi berdistribusi *weibull*.
4. *Mann's test* untuk membuktikan bahwa waktu reparasi dan waktu operasi berdistribusi normal. *Mann's test* dilakukan untuk membuktikan apakah waktu reparasi dan waktu operasi berdistribusi normal.
5. Penentuan interval waktu perawatan.
Menentukan waktu perawatan (*maintenability*) yaitu suatu peluang dari suatu alat akan beroperasi kembali dalam periode perawatan tertentu setelah kegiatan perawatan dilakukan sebelumnya. *Maintenability* dapat diketahui jika waktu kerusakan diketahui. Waktu kerusakan tersebut antara lain:
 - a. *Mean Time to Repaire* (MTTR) adalah waktu rata-rata untuk melakukan perbaikan.
 - b. *Mean Time to Failure* (MTTF) adalah waktu rata-rata untuk kegagalan.
Formulasi dari waktu tersebut antara lain:
6. Penentuan biaya terkecil.

2.4.1.2 Corrective Maintenance (Perawatan Korekif)

Pemeliharaan yang terdiri dari tindakan mengembalikan kondisi sistem atau produk yang rusak atau gagal beroperasi. Tindakannya biasanya berupa

perbaikan dari komponen rusak ataupun penggantian komponen rusak. Pemeliharaan perbaikan biasanya dilakukan apabila terjadi kegagalan yang tiba-tiba dan biasanya tidak direncanakan (Widyaningsih, 2011).

Perawatan koreksi dilakukan setelah terjadinya kerusakan, sehingga merupakan bagian dari perawatan yang tidak terencana. *Corrective maintenance* adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan setelah terjadinya suatu kerusakan pada peralatan sehingga peralatan tidak dapat berfungsi dengan baik. *Breakdown maintenance* merupakan kegiatan yang dilakukan setelah terjadinya kerusakan dan untuk memperbaikinya tentu harus menyiapkan suku cadang dan perlengkapan lainnya untuk pelaksanaan kegiatan tersebut (Ansori, 2013).

Kegiatan perawatan korektif meliputi seluruh aktivitas mengembalikan sistem dari keadaan rusak menjadi dapat beroperasi kembali. Perbaikan baru terjadi ketika mengalami kerusakan, walaupun terdapat beberapa perbaikan yang dapat diundur. Perawatan korektif dapat dihitung sebagai *mean time to repair* (MTTR). Waktu perbaikan ini meliputi beberapa aktivitas yang terbagi menjadi 3 bagian, antara lain:

1. Persiapan (*Preparation Time*), berupa persiapan tenaga kerja untuk melakukan pekerjaan ini, adanya alat dan peralatan test, dan lain-lain.
2. Perawatan (*Active Maintenance Time*), berupa kegiatan rutin dan pekerjaan perawatan.
3. Menunggu dan Logistik (*Delay Time and Logistik Time*) berupa waktu menunggu persediaan.

Strategi *breakdown/corrective maintenance* sering dikatakan sebagai “*run to failure*”. Banyak dilakukan pada kelompok elektronik. Suatu keputusan untuk mengoperasikan peralatan sampai terjadi kerusakan karena ditinjau dari segi ekonomis tidak menguntungkan untuk melakukan suatu perawatan (Ansori, 2013).

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.4.1.3 Predictive Maintenance (Pemeliharaan Prediktif)

Predictive Maintenance adalah pemeliharaan pencegahan yang diarahkan untuk mencegah kegagalan (*failure*) suatu sarana, dan dilaksanakan dengan memeriksa mesin-mesin tersebut pada selang waktu yang teratur dan ditentukan sebelumnya, pelaksanaan tingkat reparasi selanjutnya tergantung pada apa yang ditemukan selama pemeriksaan (Hasriyono, 2009).

Bentuk pemeliharaan terencana yang paling maju ini disebut pemeliharaan prediktif dan merupakan teknik penggantian komponen pada waktu yang sudah ditentukan sebelum terjadi kerusakan, baik berupa kerusakan total ataupun titik dimana pengurangan mutu telah menyebabkan mesin bekerja dibawah standar yang ditetapkan oleh pemakainya. Bagaimana baiknya suatu mesin dirancang, tidak bisa dihindari lagi pasti terjadi sejumlah keausan dan memburuknya kualitas mesin. Sesudah mengoptimumkan desain untuk mesin dengan metode perancangan-pengurangan pemeliharaan, tetap saja kita masih mengetahui bahwa bagian-bagian mesin akan haus, berkurang kualitasnya dan akhirnya rusak dengan tingkat yang dapat diramalkan jika dipakai pada kondisi penggunaan normal konstan (Hasriyono, 2009).

2.4.2 Unplanned Maintenance (Pemeliharaan Tidak Terencana)

Disamping pemeliharaan terencana (*planned maintenance*) yang telah dijelaskan sebelumnya, terdapat pula pemeliharaan tidak terencana (*unplanned maintenance*). Perawatan ini dilakukan setelah terjadinya kerusakan, sehingga merupakan bagian dari perawatan yang dilakukan setelah terjadinya suatu kerusakan pada peralatan sehingga peralatan tidak dapat berfungsi dengan baik. Pemeliharaan tidak terencana didefinisikan sebagai pemeliharaan yang dilakukan karena adanya indikasi atau petunjuk bahwa adanya tahap kegiatan proses produksi yang tiba-tiba memberikan hasil yang tidak layak. Pelaksanaan pemeliharaan tak terencana ini dapat berupa pemeliharaan darurat (*emergency maintenance*) yaitu kegiatan perawatan mesin yang memerlukan penanggulangan yang bersifat darurat agar tidak menimbulkan kerusakan yang lebih parah (Iswanto, 2008).

2.4.3 *Autonomous Maintenance* (Pemeliharaan Mandiri)

Autonomous Maintenance atau pemeliharaan mandiri merupakan suatu kegiatan untuk dapat meningkatkan produktifitas dan efisiensi mesin/peralatan melalui kegiatan-kegiatan yang dilaksanakan oleh operator untuk memelihara mesin/peralatan yang mereka tangani sendiri. Prinsip-prinsip yang terdapat pada 5S, merupakan prinsip yang mendasari kegiatan *autonomous maintenance*, yaitu (Hutagaol, 2009):

1. *Seiri (clearing up)*: Menyingkirkan benda-benda yang tidak diperlukan.
2. *Seiton (organizing)*: Menempatkan benda-benda yang diperlukan dengan rapi.
3. *Seiso (cleaning)*: Membersihkan peralatan dan tempat kerja.
4. *Seiketsu (standarizing)* : Membuat standar kebersihan, pelumasan dan inspeksi.
5. *Shitsuke (training and discipline)* : meningkatkan skill dan moral.

Perawatan mandiri dirancang untuk melibatkan operator dengan sasaran utama untuk mengembangkan pola hubungan antara manusia, mesin dan tempat kerja yang bermutu. Perawatan mandiri ini juga dirancang untuk melibatkan operator dalam merawat mesinnya sendiri. Kegiatan tersebut seperti pembersihan, pelumasan, pengencangan mur atau baut, pengecekan harian, pendeteksian penyimpangan, dan reparasi sederhana. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk mengembangkan operator yang mampu mendeteksi berbagai sinyal dari kerugian (*loss*). Selain itu juga bertujuan untuk menciptakan tempat kerja yang rapi dan bersih, sehingga setiap penyimpangan dari kondisi normal dapat dideteksi dalam waktu sekejap. Dalam perawatan mandiri ada 5 langkah, yaitu (Hasriyono, 2009):

1. Pembersihan awal
 2. Pencegahan sumber kontaminasi dan tempat yang sulit dibersihkan
 3. Pengembangan standar pembersihan dan pelumasan
- Kegiatan yang dilakukan dalam langkah ini adalah:
- a. Mengadakan program pendidikan untuk pelumasan kepada operator.
 - b. Mengembangkan inspeksi pelumasan secara menyeluruh.
 - c. Memeriksa semua titik dan permukaan lokasi pelumasan.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- d. Mengamati dan memperbaiki bagian-bagian yang rusak pada peralatan yang berkaitan dengan pelumasan.
- e. Meningkatkan metode kerja dan peralatan supaya dapat menyelesaikan pelumasan atau pembersihan dalam waktu yang telah ditentukan.

4. Inspeksi menyeluruh

Kegiatan yang dilakukan dalam langkah ini adalah:

- a. Melaksanakan pendidikan dan pelatihan untuk setiap kategori, seperti *electrical*, *power transmission*, dan lain-lain.
- b. Menciptakan inspeksi menyeluruh pada bagian-bagian yang rusak.

5. Pengembangan standar perawatan mandiri

2.5 Total Productive Maintenance (TPM)

Total *Productive Maintenance* (TPM) adalah pendekatan yang dilakukan oleh semua lini dalam suatu organisasi sebagai usaha untuk memaksimalkan efisiensi dan efektifnya fasilitas secara keseluruhan. Tujuannya untuk meningkatkan tanggung jawab terhadap peralatan serta kepedulian demi kerja sama yang baik dalam segi manajemen perawatan untuk memastikan peralatan tersebut bekerja dengan baik. TPM menyangkut aspek operasi dan instalasi mesin tersebut dan TPM sangat mempengaruhi motivasi orang-orang yang bekerja dalam suatu perusahaan. TPM memiliki tiga komponen yaitu Said, (2008):

1. Pendekatan Total (*Total Approach*)

Filosofi dari TPM sesuai dengan semua aspek yang terkait dengan fasilitas yang dipergunakan dalam area operasi dan orang yang mengoperasikan, *men-setup* dan merawat fasilitas yang merupakan objek yang menjadi fokus perhatian.

2. Aksi yang Produktif (*Productive Action*)

Pendekatan yang bersifat proaktif pada setiap kondisi dari operasi fasilitas bertujuan untuk meningkatkan produktivitas secara terus-menerus dan performansi bisnis yang optimal secara keseluruhan.

3. Perawatan (*Maintenance*)



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Metodologi yang sangat praktis untuk melakukan manajemen perawatan yang baik dan peningkatan efektifitas dari fasilitas dan integrasi dari semua operator produksi hingga level manajemen.

Total productive maintenance memiliki visi sebagai sistem perawatan yang melihat peralatan dapat beroperasi 100% dalam waktu yang tersedia dengan produk 100 % bagus. Visi tersebut dapat diperoleh apabila perusahaan tersebut dapat melakukan implementasi *total productive maintenance* yang benar, adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut (Said, 2008):

1. Tahap Persiapan
2. Tahap Implementasi awal
3. Tahap imlementasi TPM
4. Tahap Stabilisasi. Tahap ini merupakan tahap akhir dari implementasi TPM.

2.5.1 Sejarah *Total Productive Maintenance*

Total Productive Maintenance merupakan suatu konsep baru tentang kegiatan pemeliharaan yang berasal dari Amerika yang dipopulerkan di Jepang dan berkembang menjadi suatu sistem baru khas Jepang yang dikenal sebagai sistem *total productive maintenance* yang kita kenal seperti sekarang ini. *Total productive maintenance* berkembang dari filosofi yang di bawa oleh Dr. W. Edward Deming yang mempopulerkannya di Jepang setelah perang dunia ke-2 dengan pendekatan pemanfaatan data untuk melakukan kontrol kualitas dalam produksi, dan lambat laun pendekatan pemanfaatan data juga dilakukan untuk melakukan kegiatan pemeliharaaa dalam berproduksi. Perusahaan yang pertama kali mengimplementasi penggunaan *total productive maintenance* adalah *Nippondenso corp*, yang dipelopori oleh Seiichi Nakajima. Tidak lama kemudian, *Nippondenso* meraih pengakuan dan penghargaan atas kesuksesan mengimplementasikan *total productive maintenance* dari Japanese *Institute Of Plant Engineering (JIPE)*. Seiichi Nakajima yang kemudian mempopulerkan dan mengkampanyekan *total productive maintenance* (Hutagaol, 2009).



2.5.2 Pilar Total *productive Maintenance*

Delapan pilar yang mendukung keberhasilan dan kesuksesan TPM adalah sebagai berikut (Sukwadi, 2007):

1. 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu* dan *Shitsuke*)

Seiri berarti pemilihan, *Seiton* berarti penataan, *Seiso* berarti pembersihan, *Seiketsu* berarti pemantapan dan *Shitsuke* berarti pembiasaan. 5S menjadi langkah awal untuk implementasi TPM karena merupakan cerminan kepedulian dan kesadaran terhadap lingkungan sekitar.

2. *Jishu Hozen (Autonomous Maintenance)*

Fokus pada pilar ini adalah pengembangan operator untuk dapat bertanggung jawab dalam pengoperasian mesin yang ditunjukkan dengan aktifitas *maintenance* yang bersifat ringan.

3. *Kaizen*

Makna dari *kaizen* disini merupakan perubahan yang lebih baik. Dalam penerapannya biasanya menggunakan metode pengukuran tertentu untuk mengevaluasi kondisi mesin dari waktu ke waktu.

4. *Planned Maintenance*

Pilar ini lebih difokuskan kepada mesin agar terhindar dari kerusakan sehingga kinerja menjadi optimal. Elemen-elemen yang perlu diperhatikan di dalam pilar ini antara lain:

- *Preventive Maintenance*
- *Corrective Maintenance*

Dengan *planned maintenance* diharapkan akan merubah sistem perawatan dari *reaktif* menjadi *proaktif* dan sistem kontrolnya berjalan sehingga kondisi nyata dari mesin dapat diketahui oleh semua lini yang terkait didalamnya.

5. *Quality Maintenance (QM)*

QM adalah proses untuk mengontrol kondisi dari peralatan yang mempunyai pengaruh variabilitas di dalam kualitas dan kuantitas hasil produksinya.

6. *Training*

Pilar ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan operator. Terdapat dua komponen *training* yaitu:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

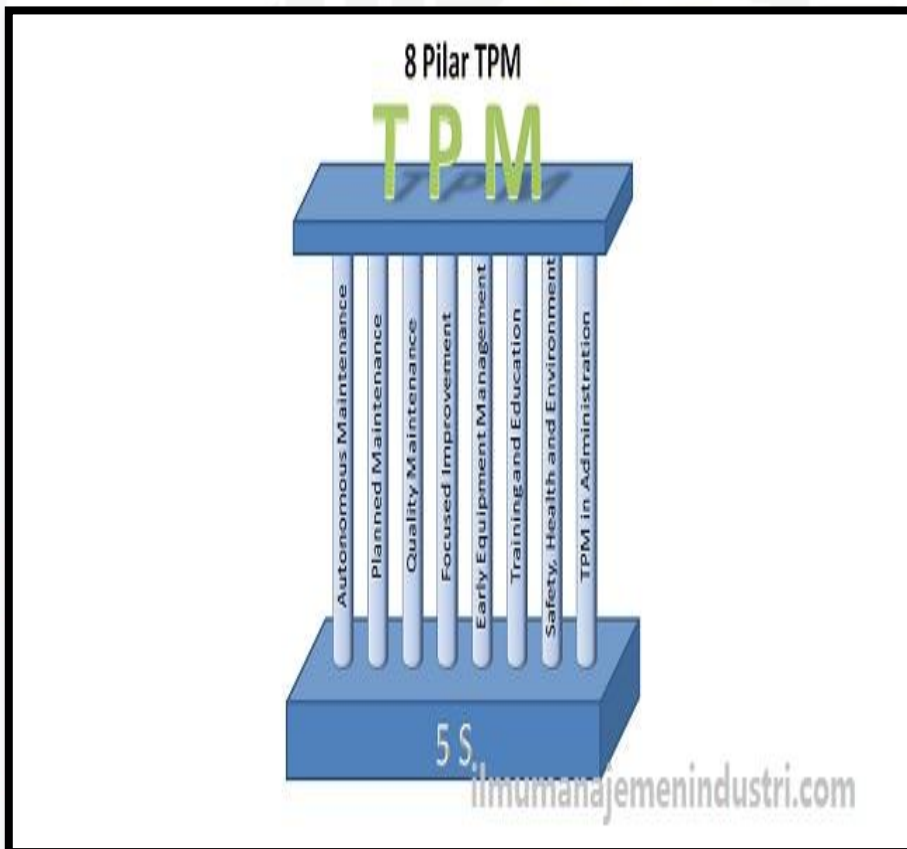
Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- a. *Soft skill training*, meliputi bagaimana cara bekerja secara tim dan cara berkomunikasi.
 - b. *Technical training*, meliputi peningkatan kemampuan dalam memecahkan masalah dan kemampuan menguasai peralatan atau mesin.
7. *Office Total Productive Maintenance (TPM)*
Selain penerapan dilapangan, implementasi TPM juga dilakukan pada sistem administrasi perkantoran sehingga dapat berjalan secara sinergis dengan di lapangan.
8. *Safety, Health and Environment*
Di dalam pilar ini terdapat 3 target yang akan dicapai, yaitu:
- a. *Zero accident*
 - b. *Zero health damage*
 - c. *Zero fire*






Gambar 2.2 Pillars of TPM

2.5.3 Tujuan dan Sasaran *Total Productive Maintenance*

Tujuan utama dari TPM adalah:

1. Mengurangi waktu (*delay*) saat operasi.
2. Meningkatkan *availability* (ketersediaan), menambah waktu yang produktif.
3. Meningkatkan umur peralatan.
4. Melaksanakan *preventive maintenance* (*regular* dan *condition based*).

Sasaran atau target dari semua kegiatan *improvement* dalam suatu pabrik adalah untuk meningkatkan produktivitas dengan cara mengurangi *input* (masukan) dan menaikkan *output* (keluaran). *Output* disini bukan hanya berarti kenaikan produknya saja tetapi juga berarti makin baiknya kualitas dengan ongkos yang wajar, *delivery* (pengiriman) yang tepat waktu dan lain sebagainya. Hubungan antara *input* dan *output* dapat digambarkan dalam bentuk matriks (Gambar 2.4).

<i>Input</i> <i>Output</i>	<i>Money</i>			<i>Management</i>
	<i>Man</i>	<i>Machine</i>	<i>Material</i>	<i>Method</i>
<i>Production (P)</i>				<i>Production</i>
				<i>Control</i>
<i>Quality (Q)</i>				<i>Quality</i>
				<i>Control</i>
<i>Cost (C)</i>				<i>Cost Control</i>
<i>Delivery (D)</i>				<i>Delivery Control</i>
<i>Safety (S)</i>	<i>Safety and Polution</i>			
<i>Morale (M)</i>	<i>Human Relations</i>			
	<i>Man Power Allocation</i>	<i>Plant Engineering & Maintenance</i>	<i>Inventory Control</i>	$\frac{\text{Output}}{\text{Input}} = \text{Productivity}$

Gambar 2.3 Hubungan antara *Input* dan *Output* dalam Aktivitas Produksi

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Dari matriks tersebut terlihat bahwa posisi *maintenance* mempunyai kaitan langsung dengan semua faktor-faktor keluaran sehingga faktor kegiatan TPM ditujukan pada pengelolaan masukan (dalam hal ini mesin) tetapi hasilnya akan mempengaruhi keluaran dan akhirnya tujuan akan tetap sama yaitu meningkatkan produktivitas. Dengan mengusahakan pendayagunaan kemampuan maksimal fasilitas/peralatan diharapkan dapat memaksimalkan keluaran. *Input* meliputi manusia (tenaga kerja), mesin (fasilitas) dan material, dimana semua itu dapat diterjemahkan sebagai uang. Sedangkan *output* terdiri atas produksi (P), kualitas (Q), pengiriman (D), keamanan, kesehatan dan lingkungan (S) dan moral (M). Faktor masukan ditentukan oleh bagaimana sistem mengalokasikan tenaga kerja, merekayasa dan merawat fasilitas serta bagaimana penyimpanan (*inventory*) dikendalikan. Faktor keluaran dikendalikan melalui metode-metode pengelolaan seperti *Production Control* untuk produksi, *Quality Control* untuk kualitas dan seterusnya (Oktaria, 2011)

2.5.4 Manfaat *Total Productive Maintenance* (TPM)

TPM diperlukan untuk mengatasi 6 *Big Losses* dalam proses produksi perusahaan manufaktur. TPM berusaha untuk memastikan bahwa peralatan produksi memiliki daya tahan yang optimal. beberapa hal yang berhubungan dengan TPM untuk mengoptimalkan daya tahan peralatan produksi adalah (Sukwadi, 2007):

1. TPM dilakukan untuk mengembalikan kondisi peralatan produksi pada keadaan yang optimal untuk dipakai dalam proses produksi.
2. TPM diperlukan untuk meningkatkan keterlibatan operator dalam pemeliharaan peralatan produksi.
3. TPM diperlukan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses pemeliharaan.
4. TPM diperlukan untuk melatih para karyawan untuk meningkatkan keahlian kerja mereka.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5. TPM diperlukan untuk melakukan manajemen pemeliharaan alat dan tindakan pencegahan terhadap kerusakan peralatan produksi.
6. TPM di perlukan untuk pemakaian yang efektif dan teknologi pemeliharaan peralatan produksi.

2.6 Reliability Centered Maintenance (RCM)

Reliability Centered Maintenance (RCM) diperkenalkan tahun 1960, namun pada awalnya digunakan oleh produsen pesawat terbang, maskapai penerbangan, dan pemerintah yang ditujukan untuk memelihara pesawat terbang (Asisco, 2012).

Reliability Centered Maintenance adalah sistematis proses yang digunakan untuk menentukan apa yang harus dilaksanakan untuk memastikan setiap fasilitas dapat terus menjalankan fungsinya dalam operasionalnya. RCM berfokus pada *Preventive Maintenance* (PM) terhadap kegagalan yang sering terjadi (Widyaningsih, 2011).

Tujuan dari *Reliability Centered Maintenance* (Sayuti, 2013) yaitu:

1. Membentuk desain yang berhubungan supaya dapat memfasilitasi *Preventive Maintenance*.
2. Mendapatkan informasi yang berguna untuk meningkatkan desain dari produk atau mesin yang ternyata tidak memuaskan, yang berhubungan dengan kehandalan.
3. Membentuk PM dan tugas yang berhubungan yang dapat mengembalikan kehandalan dan keamanan pada levelnya semula pada saat terjadinya penurunan kondisi peralatan atau sistem.
4. Mendapatkan semua tujuan diatas dengan total biaya yang minimum.

2.6.1 Prinsip-Prinsip *Reliability Centered Maintenance* (RCM)

Prinsip dalam *Reliability Centerd Maintenance* terbagi atas 7 yaitu : RCM memelihara fungsional sistem, bukan sekedar memelihara suatu sistem atau alat agar beroperasi tetapi memelihara agar fungsi sistem atau alat tersebut sesuai dengan harapan.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. RCM lebih focus kepada fungsi sistem dari pada suatu komponen tunggal, yaitu apakah sistem masih dapat menjalankan fungsi utama jika suatu komponen mengalami kegagalan.
2. RCM berbasis pada kehandalan yaitu kemampuan suatu sistem atau *equipment* untuk terus beroperasi sesuai dengan fungsi yang diinginkan.
3. RCM bertujuan menjaga agar kehandalan fungsi sistem tetap sesuai dengan kemampuan yang didesain untuk sistem tersebut.
4. RCM mengutamakan keselamatan (*safety*) baru kemudian untuk masalah ekonomi.
5. RCM mendefinisikan kegagalan *failure* sebagai kondisi yang tidak memuaskan (*unsatisfactory*) atau tidak memenuhi harapan sebagai ukurannya adalah berjalannya fungsi sebagai *performance standard* yang ditetapkan.
6. RCM harus memberikan hasil-hasil yang nyata atau jelas, tugas yang dikerjakan harus dapat menurunkan jumlah kegagalan (*failure*) atau paling tidak menurunkan tingkat kerusakan akibat kegagalan.

2.7 Kehandalan

Reliability atau kehandalan dari suatu produk atau sistem menyampaikan konsep dapat diandalkan atau sistem tersebut sukses beroperasi dengan tidak adanya kegagalan. Lebih tepatnya, *reliability* didefinisikan sebagai suatu konsep terkait sebagai berikut: kehandalan produk atau sistem adalah probabilitas suatu barang atau sistem mampu melakukan fungsi tertentu untuk periode waktu tertentu jika beroperasi secara normal. Jika merujuk pada pendapat ahli didapat bahwa:

1. Menurut Ebeling; (1997 dikutip oleh Widyaningsih 2011); *reliability* atau kehandalan didefinisikan sebagai probabilitas bahwa suatu komponen atau sistem akan menginformasikan suatu fungsi yang dibutuhkan dalam periode waktu tertentu ketika digunakan dalam kondisi operasi.
2. Menurut Blancard, (1997 dikutip oleh Widyaningsih 2011); *reliability* atau kehandalan merupakan probabilitas bahwa sebuah unit akan memberikan



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

kemampuan yang memuaskan untuk suatu tujuan tertentu dalam periode waktu tertentu ketika dalam kondisi lingkungan tertentu.

3. Menurut Leith, (1997 dikutip oleh Widyaningsih 2011); *reliability* atau kehandalan suatu produk adalah ukuran terhadap kemampuan produk tersebut untuk melakukan fungsinya, pada saat dibutuhkan, untuk waktu tertentu dan pada lingkungan tertentu pula.

Beberapa item pada daftar ini melibatkan banyak isu-isu lain, termasuk prediksi, penilaian, optimasi, dan topik terkait. Ini didefinisikan sebagai berikut (Widyaningsih, 2011):

1. *Reliability prediction* atau prediksi kehandalan pada dasarnya berhubungan dengan penggunaan model, sejarah masa lalu tentang produk serupa dan sebagainya, dalam upaya untuk memprediksi kehandalan dan produk pada tahap desain. Proses dapat diperbarui pada tahap selanjutnya dalam upaya untuk memprediksi kehandalan.
2. *Reliability assessment* atau penilaian kehandalan berkaitan dengan estimasi, kehandalan didasarkan pada data actual, yang mungkin bisa berupa data pengujian, data operasional, dan sebagainya. Sistem melibatkan pemodelan, *goodness-of-fit* untuk distribusi probabilitas, dan analisis terkait.
3. *Reliability optimization* atau optimasi kehandalan mencakup banyak area dan berkaitan dengan pencapaian *trade-of* yang cocok antara berbagai tujuan yang saling bersain seperti kinerja, biaya, dan seterusnya.
4. *Reliability test design* atau kehandalan uji desain berkaitan dengan metode untuk memperoleh validitas, kehandalan, dan data yang akurat, dan melakukannya secara efisien dan efektif.
5. *Reliability data analysis* atau kehandalan analisis dapat berkaitan dengan estimasi parameter, pemilihan distribusi, dan banyak aspek yang dibahas diatas.

2.7.1 Mengukur Kehandalan

Kehandalan merupakan probabilitas dari peralatan atau proses yang berfungsi sesuai peruntukannya tanpa mengalami kegagalan, ketika dioperasikan

pada kondisi yang semestinya untuk interval waktu tertentu. Biaya tinggi memotivasi para *engineer* untuk mencari solusi terhadap masalah kehandalan untuk mengurangi biaya pengeluaran, meningkatkan kehandalan, memuaskan pelanggan dengan pengiriman tepat waktu dengan cara meningkatkan (Widyaningsih, 2011).

2.8 Sistem Manajemen Pemeliharaan

Persepsi dasar dari fungsi-fungsi pemeliharaan telah mengalami perkembangan dalam tiga dekade terakhir. Persepsi pemeliharaan secara tradisional adalah untuk memperbaiki komponen peralatan yang rusak. Sehingga dengan demikian kegiatan pemeliharaan terbatas pada tugas-tugas reaktif tindakan perbaikan atau pergantian komponen peralatan. Pendekatan ini dengan demikian dikenal dengan perawatan reaktif, pemeliharaan kerusakan atau pemeliharaan korektif. Pandangan yang lebih baru mengenai pemeliharaan didefinisikan sebagai: "Semua kegiatan yang ditujukan untuk menjaga suatu item dalam, atau mengembalikan dalam keadaan fisik yang dianggap perlu untuk memenuhi fungsi produksi". Lingkup tampilan yang diperbesar ini juga termasuk tugas proaktif seperti inspeksi pelayanan dan periodik rutin, penggantian pencegahan, dan pemantauan kondisi. Dalam rangka mempertahankan dan mengembalikan peralatan, pemeliharaan harus melakukan beberapa kegiatan tambahan (Oktaria, 2011).

Ruang lingkup manajemen pemeliharaan mencakup setiap tahap dalam siklus hidup sistem teknis (pabrik, mesin, peralatan dan fasilitas). Spesifikasi, akuisisi, perencanaan, operasi, evaluasi kinerja, perbaikan, dan pembangunan. Dalam konteks yang lebih luas, fungsi pemeliharaan juga dikenal sebagai manajemen aset fisik (Oktaria, 2011).

Berdasarkan teori tentang manajemen pemeliharaan maka manajemen pemeliharaan adalah kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas, mesin dan peralatan pabrik, mengadakan perbaikan, penyesuaian atau penggantian yang diperlukan agar terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai apa yang diharapkan. Manajemen perawatan adalah pengorganisasian operasi

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

perawatan untuk memberikan pandangan umum mengenai perawatan fasilitas industri. Pengorganisasian ini mencakup penerapan metode manajemen dan metode yang menunjang keberhasilan manajemen ini adalah suatu penguraian sederhana yang dapat diperluas melalui gagasan dan tindakan (Sayuti, 2013).

2.9 Perhitungan Repeir dan Preventive Maintenance Policy

Kebijaksanaan pemeliharaan pencegahan didasarkan pada model probabilitas. Model ini memerlukan data biaya pelayanan pemeliharaan pencegahan, biaya perbaikan dan probabilitas kerusakan. Probabilitas kerusakan mencerminkan bahwa kerusakan akan terjadi walaupun sudah dilakukan pemeliharaan pencegahan (Bakdiyono, 2012).

Tabel 2.1 Biaya Perbaikan

Jenis Mesin	Kerusakan	Kerusakan Tahun 2013	Kerusakan Tahun 2014	Kerusakan Tahun 2015	Harga
Mesin Web	Gear besar Pecah	2 (C)	3 (C)	3 (C)	1.200.000
	Penarik Kertas rusak	25 (A)	27 (A)	30 (A)	210.000
	Blangket	30 (A)	32 (A)	35 (A)	200.000
	Poli pada Balting Pecah	4 (C)	3 (C)	4 (C)	1.000.000
Mesin folder	Penarik Kertas Rusak	12 (B)	13 (B)	15 (B)	430.000
Lipat Plat	Error	10 (B)	11 (B)	13 (B)	375.000
Mesin roll Stand	Rol tinta bocor	8 (A)	9 (A)	12 (A)	175.000
	As rol Tinta Rusak	9 (B)	10 (B)	12 (B)	400.000
	As rol Air Pecah	17 (A)	23 (A)	24 (A)	175.000
	Rol Air Rusak	26 (A)	28 (A)	31 (A)	100.000
Jumlah		143	159	179	5.265.000

(Sumber : Data PT. Jingga Perkasa Printing)

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 2.2 Biaya Total Kerusakan PT. Jingga Perkasa *Printing* periode 2013-2015

Jenis Kerusakan	Periode		
	2013	2014	2015
Kelas A	106	119	132
Kelas B	31	34	40
Kelas C	6	6	7
Biaya Perbaikan	37.135.000	38.185.000	46.425.000

(Sumber : Data PT. Jingga Perkasa *Printing*)

2.9.1 *Repair* (Perbaikan)

Merupakan pengujian secara menyeluruh pada komponen sampai pada kondisi yang diterima. Perawatan perbaikan merupakan jenis perawatan terencana dan biasanya proses perawatan dilakukan secara menyeluruh terhadap sistem, sehingga diharapkan sistem berada pada posisi handal (Ansori, 2013).

Repair (perbaikan) adalah tindakan perbaikan yang dilakukan pada saat terjadinya kerusan (Ansori, 2013)

Dalam memilih antara kebijakan *repair maintenance* dan *preventive maintenance*, dapat dilakukan dengan menggunakan metode yang telah ada untuk mencari biaya total perawatan (*total maintenance cost*) yang paling rendah. Metode *repair policy* (kebijakan perbaikan) dapat dicari dengan menggunakan rumus berikut :(Bakdiyono, 2012).

1. Metode *repair policy* (Kebijakan Perbaikan) dapat dicari menggunakan rumus sebagai berikut :

$$TMC (repair policy) = TCr \dots \dots \dots (2.1)$$

$$TCr = B \times Cr$$

$$B = N / Tb$$

$$Tb = \sum_t^n P_i \cdot T_i$$

$$Cr = \frac{\text{Totak Biaya Komponen}}{\text{Jumlah komponen Yang Diganti}} \dots \dots \dots (2.2)$$

dimana,

TCr = *expected cost of repair* per bulan.

B = jumlah rata-rata *breakdown*/ bulan untuk N mesin.

Cr = biaya perbaikan.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

T_b = rata-rata *runtime* per mesin sebelum rusak.

N = jumlah mesin (Izzhati, 2011)

Biaya *repair policy* yang diperkirakan

$$TMC(n) = TC_r + TC_d \dots\dots\dots(2.3)$$

dimana :

TC_r = Biaya Perbaikan

TC_d = *Cost of downtime* (Bakdiyono, 2012).

2.9.2 Perawatan Pencegahan (Preventive Maintenance Policy)

Merupakan Perawatan yang dilakukan secara terencana untuk mencegah terjadinya kerusakan. Preventive maintenance adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan yang tidak terduga dalam waktu produksi (Ansori, 2013)

1. Perhitungan Biaya Perawatan *Preventive (Cm)*

Perhitungan biaya perawatan *preventive* dilakukan dengan cara

$$C_m = (\text{Biaya TK} \times \text{Waktu Kerja} \times \text{Jumlah TK}) + (\text{Biaya Komponen})$$

2. Biaya *Preventive Maintenance policy* yang Diperkirakan

1. Kumulatif Jumlah *Brekdwn/* 1 bulan operasi

$$B_1 = N \times P_1(2.4)$$

2. Rata-rata jumlah *brekdwn/*1bulan operasi

$$B = \frac{B_n}{n} = \frac{B_1}{1} \dots\dots\dots(2.5)$$

3. Perkiraan *Biaya repair/*1 bulan operasi

$$TC_{r1} = B.C_r \dots\dots\dots(2.6)$$

4. Biaya *preventive maitenance/*1 bualan operasi

$$TC_{m1} = \frac{N.C_m}{n} \dots\dots\dots(2.7)$$

5. Total biaya *maintenance/*1 bulan operasi

$$TMC(1) = TC_{r(1)} + TC_{m(1)} + TC_d \dots\dots\dots(2.8)$$

Lakukan langkah yang sama untuk mencari biaya perawatan dengan metode preventive maintenance untuk kerusakan klasifikasi kelas A untuk 2 bulan operasi (Bakdiyono, 2012)



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.