

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Teori-Teori Yang Relevan

2.1.1 Pemeliharaan (*Maintenance*) Dan *Total Productive Maintenance* (TPM)

1. Pemeliharaan (*Maintenance*)

a. Pengertian Pemeliharaan (*Maintenance*)

Menurut Assauri (2008:134) “Pemeliharaan (*Maintenance*) adalah kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas atau peralatan produksi/operasi dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian atau penggantian yang diperlukan agar terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai apa yang direncanakan”.

Menurut Deitiana (2011:275) “*Maintenance* adalah mempertahankan kapabilitas sistem. Karena fasilitas yang dimiliki harus dijaga agar dapat digunakan secara kelancaran sehingga proses operasional tidak terganggu”.

Sedangkan menurut Assauri (2016:278) “Pemeliharaan adalah seluruh kegiatan yang mencakup upaya menjaga sistem peralatan, agar dapat bekerja sesuai harapan”.

Dari beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa kegiatan pemeliharaan dilakukan untuk merawat ataupun memperbaiki peralatan perusahaan agar dapat melaksanakan

produksi dengan efektif dan efisien sesuai dengan pesanan yang telah direncanakan.

b. Tujuan Pemeliharaan (*Maintenance*)

Tujuan utama fungsi pemeliharaan menurut Assauri (2008:134) Adalah:

- 1) Kemampuan produksi dapat memenuhi kebutuhan sesuai dengan rencana produksi.
- 2) Menjaga kualitas pada tingkat yang tepat untuk memenuhi kebutuhan sesuai dengan rencana produksi.
- 3) Untuk membantu mengurangi pemakaian dan penyimpangan yang di luar batas dan menjaga modal yang diinvestasikan dalam perusahaan mengenai investasi tersebut.
- 4) Untuk mencapai tingkat biaya pemeliharaan serendah mungkin, dengan melaksanakan kegiatan *maintenance* secara efektif dan efisien keseluruhannya.
- 5) Menghindari kegiatan *maintenance* 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.

c. Klasifikasi Pemeliharaan (*Maintenance*)

Adapun kegiatan pemeliharaan mesin yang dilakukann dalam suatu perusahaan pabrik dapat dibedakan menjadi tiga macam yaitu perbaikan pemeliharaan (*maintenance improvement*), pemeliharaan pencegahan (*preventif maintenance*), dan pemeliharaan korektif (*corrective maintenance*) (Ngadiyono, 2010:4).

- 1) Perbaikan Pemeliharaan (*Maintenance Improvement*)

Manajemen pemeliharaan dari waktu ke waktu harus meningkat untuk memperbaiki segala kekurangan yang ada. Oleh karenanya perbaikan pemeliharaan merupakan upaya untuk mengurangi atau menghilangkan kebutuhan pemeliharaan. Kita sering terlibat dalam menjaga pemeliharaan, namun kita lupa untuk merencanakan dan menghilangkan sumbernya. Oleh karenanya keandalan rekayasa diharapkan mampu menekan kegagalan sebagai upaya menghapus kebutuhan perawatan. Kesemuanya ini merupakan pratindakan, bukan bereaksi.

2) Pemeliharaan Pencegahan (*Preventif Maintenance*)

Pemeliharaan pencegahan (*preventif maintenance*) adalah kegiatan pemeliharaan pencegahan (*preventif maintenance*), pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan-kerusakan yang tidak terduga dan menemukan kondisi atau keadaan yang dapat menyebabkan fasilitas produksi mengalami kerusakan pada waktu digunakan dalam proses produksi.

Pelaksanaan pemeliharaan preventif sebenarnya sangat bervariasi. Beberapa program dibatasi hanya pada pelumasan dan sedikit penyesuaian. Program pemeliharaan preventif lebih komprehensif dan mencakup jadwal perbaikan, pelumasan, penyesuaian, dan membangun kembali semua

mesin sesuai perencanaan. Prioritas utama untuk semua program pemeliharaan preventif adalah pedoman penjadwalan. Semua manajemen pemeliharaan program preventif mengasumsikan bahwa mesin dalam jangka waktu tertentu produktifitasnya akan menurun sesuai klasifikasinya. Program *preventif* dapat dibagi 3 (tiga) macam yaitu *time driven*, *predictive*, dan *proactive*.

3) Pemeliharaan Korektif (*Corrective Maintenance*)

Pemeliharaan korektif (*corrective maintenance*) adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan setelah terjadinya suatu kerusakan atau kelainan pada fasilitas atau peralatan sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik. Jadi disimpulkan bahwa dalam hal ini bahwa kegiatan *corrective maintenance* dilakukan pada saat mesin tersebut telah rusak akibat telah dilakukannya *preventive maintenance*. Walaupun telah dilakukan *preventive maintenance* tetapi pada suatu waktu fasilitas tersebut akan tetap rusak. Kegiatan pemeliharaan ini hanya menunggu sampai kerusakan terjadi dulu, kemudian baru diperbaiki.

Kegiatan *corrective maintenance* biasa disebut pula sebagai *breakdown maintenance*, namun demikian kegiatannya dapat terdiri dari perbaikan, restorasi atau penggantian komponen. Pemeliharaan korektif berbeda dari pemeliharaan

preventif. Pada sistem ini tidak dilakukan pemeliharaan secara berkala dan tidak terjadwal. Kebijakan untuk melakukan *corrective maintenance* saja tanpa adanya kegiatan *preventive maintenance*, dapat menimbulkan hambatan proses produksi atau membuat macet jalannya proses produksi.

d. Pelaksanaan Kegiatan Perawatan Fasilitas/Peralatan Pabrik

Proses pekerjaan perawatan untuk suatu mesin atau peralatan pada suatu perusahaan pabrik dilaksanakan sesuai dengan tujuan dari pabrik dimana suatu mesin atau peralatan, dalam pembelian itu diikut sertakan atau dibeli buku petunjuk (*book set*) mengenai mesin atau peralatan (Assauri, 2008:142).

Buku petunjuk ini antara lain berisi kegunaan mesin/peralatan tersebut, kapasitas mesin pada waktu atau umur tertentu, cara-cara memakai atau menggunakan mesin, dan cara-cara pemeliharaan dan perbaikan mesin tersebut. Dengan adanya buku petunjuk ini, maka kegiatan pemeliharaan dan perbaikan mesin/peralatan itu dilakukan dengan menggunakan pedoman sebagaimana dalam buku petunjuk tersebut. Hal ini dilakukan agar tidak terdapat kegagalan atau kekecewaan di belakang hari yang timbul karena kesalahan pemakaian dan pemeliharaan mesin tersebut.

Untuk dapat melakukan kegiatan teknis pemeliharaan dan perbaikan maka diperlukan tenaga-tenaga operator dan tenaga-

tenaga bagian *maintenance* yang betul ahli dan mengetahui/mengerti sifat-sifat mesin tersebut.

e. Tugas-Tugas Pemeliharaan

Seluruh tugas dalam kegiatan pemeliharaan dalam suatu perusahaan pada dasarnya dapat dikelompokkan dalam tugas pokok, sebagai berikut:

1) Inspeksi (*Inspection*)

Kegiatan utama dari inspeksi adalah pemeriksaan rutin berkala dan berdasarkan rencana. Adapun pengecekan dilakukan terhadap seluruh asset produksi, mulai dari gedung hingga mesin.

2) Kegiatan Teknik (*Enginering*)

Kegiatan teknik adalah kegiatan yang mencakup layout mesin, setting mesin, perbaikan, penggantian komponen, penelitian dan pengembangan peralatan produksi, bagian ini bertanggungjawab terhadap upaya yang dapat dilakukan agar peralatan dan mesin mampu bertahan dan dikembangkan kinerjanya.

3) Kegiatan Produksi (*Production*)

Kegiatan inti pemeliharaan adalah memperbaiki dan mereparasi peralatan dan mesin. Dalam kegiatan produksi inilah pemeliharaan benar-benar dilaksanakan dan ditelaah. Seluruh karyawan turut serta dalam kegiatan ini.

4) Kegiatan Administrasi (*Clerical Work*)

Kegiatan ini yang tidak kalah penting adalah kegiatan administrasi. Unsur administrasi menjadi penting, karena dari kegiatan ini akan terekam sejarah pemakaian alat dan mesin.

5) Pemeliharaan Bangunan (*Housekeeping*)

Kegiatan ini adalah kegiatan dalam kerangka agar fasilitas pendukung kegiatan yang berupa gedung dan perlengkapannya dapat mendukung produksi. Kegiatan utama adalah menjaga kebersihan dan perawatan dinding dan konstruksi serta saran pendukungnya (Assauri, 2008:142).

f. Klasifikasi Catatan Perawatan

Klasifikasi catatan perawatan yang harus dimiliki oleh perusahaan dalam menunjang aktivitas perawatan, antara lain catatan perawatan rutin, catatan inspeksi periodik, laporan perawatan, catatan pengembangan perawatan, catatan analisa MTBF, catatan perawatan, dan catatan biaya kerusakan (Kurniawan, 2013:36).

1) Catatan Perawatan Rutin

Catatan ini bertujuan untuk menjaga agar kerusakan peralatan tidak terjadi. Catatan ini juga memberikan informasi tentang kondisi peralatan tersebut berada.

2) Catatan Inspeksi Periodik

Hasil pengukuran kerusakan peralatan biasanya dicatat oleh personil departemen yang bersangkutan. Dalam inspeksi periodik dibutuhkan parameter untuk mengukur toleransi sebelum dilakukan perbaikan. Data tersebut diperoleh dari catatan inspeksi periodik.

3) Laporan Perawatan

Catatan perbaikan dan pelayanan ditujukan untuk mengembalikan peralatan pada kondisi awal biasanya disimpan oleh karyawan departemen perawatan. Tidak hanya perawatan yang terjadwal, kerusakan secara tiba-tiba juga harus segera dicatat. Meskipun tugas dari departemen perawatan meliputi perawatan terjadwal, pengembangan pemeliharaan, perbaikan dan kerusakan, namun departemen perawatan harus mampu membuat laporan sehingga harus dapat digunakan untuk beberapa tipe pekerjaan.

4) Catatan Pengembangan Perawatan

Pengembangan perawatan merupakan upaya untuk memodifikasi peralatan sehingga dapat meningkatkan *reliabilitas* dan *maintainabilitas*. hal ini dilakukan dengan cara mengumpulkan dan menganalisa data kerusakan yang ada dalam laporan perawatan. Hasilnya harus dibandingkan dengan data yang didapat sebelum pengembangan. Hal ini dilakukan untuk melihat apakah kondisi yang ingin dicapai.

5) Catatan Analisa MTBF (*Mean Time Before Failure*)

MTBF (*Mean Time Before Failure*) adalah rata-rata waktu sebelum kerusakan terjadi. Pencatatan untuk aktivitas ini, biasa disebut sebagai *MTBF Analysis Chart*. *MTBF Analysis Chart* membantu menjelaskan dan mengelompokkan tingkat kemunculan kerusakan, dan menunjukkan frekuensi kerusakan mesin dan komponen.

6) Catatan Peralatan

Catatan peralatan merupakan kegiatan pencatatan seluruh peralatan yang dimiliki oleh perusahaan. Catatan ini dilengkapi dengan tanggal, lokasi, nama, model, ukuran, nomor, dan pembuat *spare part*. Tujuan dari aktivitas kerusakan, perawatan periodik dan pengembangan perawatan.

7) Catatan Biaya Perawatan

Biaya perawatan meliputi biaya tenaga kerja, material, biaya subkontrak dan lain-lain. Guna mengendalikan biaya perawatan, setiap biaya perawatan dicatat menurut item dan penggunaannya. Semua biaya dijumlah dan dimasukkan kedalam sistem akuntansi perusahaan.

8) Catatan Kerusakan

Catatan kerusakan, bukan hanya mencatat jumlah kerusakan peralatan saja, akan tetapi harus menjelaskan beberapa hal, antara lain:

a) Jelaskan kondisi pada saat terjadi kerusakan

Jelaskan kondisi peralatan yang bersangkutan pada saat terjadi kerusakan, karena penyebab kerusakan dapat berbeda dan sulit diidentifikasi maka harus dilihat dan teliti secara detail.

b) Identifikasi kondisi abnormal penyebab kerusakan

Beberapa kerusakan dapat muncul tiba-tiba tanpa peringatan, tapi biasanya ada pertanda kerusakan tersebut akan terjadi, seperti bunyi, adanya getaran, atau panas berlebih. Jika kita dapat mengidentifikasi kondisi abnormal tersebut maka kita dapat dengan mudah merencanakan perbaikan dan pencegahan kerusakan yang sama.

c) Gambarkan dengan diagram atau sketsa

Indikasi dari penjelasan tentang kerusakan melalui sketsa dan diagram akan memudahkan seseorang untuk melihat kerusakan jika dibandingkan dengan tulisan.

2. *Total Productive Maintenance (TPM)*

a. *Pengertian Total Productive Maintenance (TPM)*

Produktivitas sangat berkaitan erat dengan keberhasilan dan pemberdayaan serta kemampuan sebuah perusahaan jika diukur berdasarkan tingkat mikro. Produktivitas berasal dari kata produktif artinya sesuatu yang mengandung potensi untuk digali, sehingga produktivitas dapatlah dikatakan sesuatu proses kegiatan

yang terstruktur guna menggali potensi yang ada dalam sebuah komoditi/objek. Nazarudin (2008:126), mengatakan bahwa produktivitas diartikan sebagai hubungan antara penggunaan sumberdaya dan *output* produksi (biaya per unit yang murah dan keuntungan yang tinggi). Berkenaan dengan efektivitas, produktivitas dihubungkan dengan *performance* (untuk kerja) bagi pemakai akhir (fleksibilitas yang tinggi dan tingginya jumlah variasi produk).

Menurut Deitiana (2011:288) “*Total Productive Manintenance* (TPM) merupakan kombinasi *total quality management* (TQM) dengan pandangan strategik tentang pemeliharaan dari desain proses dan peralatan ke pemeliharaan pencegahan”. Sedangkan menurut ahli lainnya *Total Productive Manintenance* (TPM) adalah sistem untuk mempertahankan dan meningkatkan integritas produksi dan kualitas sistem melalui mesin, peralatan, proses dan karyawan yang menambah nilai bisnis untuk organisasi (Mukhril, 2014:13).

Jadi dapat ditarik kesimpulan bahwa *Total Productive Manintenance* (TPM) adalah strategi tentang pemeliharaan, system yang dapat mempertahankan dan meningkatkan produktivitas produksi dan kualitas melalui peralatan produksi.

Jepang telah menemukan konsep *Total Productive Manintenance* (TPM) yang mengarah pada perbaikan peralatan.

Dengan terdapat dua faktor yang mempengaruhi produktivitas pada perusahaan yaitu faktor struktural (umur peralatan, ukuran, lokasi peralatan, dan unjuk kerja yang distandarkan) dan faktor manajerial (termasuk peralatan, pengendalian material/bahan, dan kebijaksanaan untuk kerja) (Hayes dan Clark dalam Nazaruddin, 2008:129).

Menurut Assauri (2016:282) “*Autonomous maintenance* adalah suatu pendekatan yang menggunakan kebijakan yang konsisten, dengan menekankan keunggulan dari pemberdayaan karyawan atau personalia”.

Sedangkan menurut Mukhril (2014:53) “*Autonomous maintenance* adalah salah satu prinsip dalam *lean* (perampingan) yang fokus pada *improvement* mesin. Bagian utama dari beberapa pilar *Total Productive Manintenance* (TPM)”.

Pendekatan *autonomous maintenance* sejalan dengan kebijakan dan teknik perawatan preventif, yang mendasarkan pada karyawan untuk menerima tanggung jawab. Tanggung jawan dalam preventif dari setiap karyawan adalah untuk mengobservasi, mengecek, menyesuaikan, membersihkan dan memberitahu jenis perawatan peralatan.

b. Tujuan Utama Dalam *Total Productive Manintenance* (TPM)

Menurut Mukhril (2014:24) pada dasarnya kunci keberhasilan dari TPM adalah motivasi dan pelatihan-pelatihan

pada staffnya secara berkesinambungan. Tujuan utama dalam TPM adalah:

- a) Pengurangan waktu tunda antara kesiapan mesin sampai dengan waktu produksi.
- b) Peningkatan kesiapan perlengkapan, menambah sebagian waktu produksi.
- c) Penjagaan umur peralatan produksi agar bisa panjang.
- d) Mengikutsertakan pemakai mesin dalam kegiatan *maintenance* didukung dengan teknis-teknisi *maintenance*.
- e) Meningkatkan tingkat pemeliharaan pada perlengkapan dengan menggunakan sistem yang handal untuk mendiagnosa masalah dengan mempertimbangkan pada dasarnya.

Tools yang dipergunakan dalam metode *Total Productive Maintenance* (TPM) adalah *teamwork*, *preventive maintenance*, *housekeeping*, *training*, *autonomous maintenance*, serta *work standardization*.

c. Kegiatan *Total Productive Manintenance* (TPM)

Total Productive Manintenance (TPM) mencakup kegiatan-kegiatan sebagai berikut:

- 1) Merancang mesin yang *reliable*, mudah untuk dioperasikan dan mudah dirawat.
- 2) Menekankan pada biaya total kepemilikan dalam pembelian mesin, sebagai *service* dan perawatan dicakup dalam biaya.
- 3) Mengembangkan rencana perawatan preventif, yang menggunakan operator yang *best practice*, *maintenance departements*, dan *depot service*.
- 4) Melakukan pelatihan untuk *autonomous maintenance*, sehingga

operator dapat merawat mesin yang ditanganinya dan menjadi *partner* dengan personalia perawatan (Assauri, 2016:283).

d. Delapan Pilar *Total Productive Manintenance* (TPM)

Menurut Mukhril (2014:19) 8 Pilar *Total Productive Manintenance* (TPM) sebagai berikut:

- 1) *Focus Improvement*
 - a) Mengukur pemborosan ditempat kerja
 - b) Implement muda *waste elimination to improve producti*
 - c) Meningkatkan efektifitas kerja dengan menerapkan 6S (*Sort, Set In Order, Shine, Safety, Standardie & Sustain*)
- 2) *Autonomous Maintenance & Operator*
 - a. *Reset based level*, yaitu mengimplementasikan kegiatan *maintenance* harian oleh operator pada aktivitas pembersihan, inspeksi mesin, pelumasan mesin dan pengembangan sambungan.
 - b. Menerapkan *autonomous maintenance* & operator di setiap *working station*.
- 3) *Planned Maintenance System*
 - a. Menjamin mesin 100% siap untuk digunakan (*reduce downtime & 100% readiness*)
 - b. Menjamin mesin 100% mendukung pencapaian mutu yang konsisten, jumlah produk yang sesuai dan ketepatan waktu bagi jadwal pengiriman ke pelanggan.
 - c. Mengimplementasikan *preventine maintenance schedule* bagi kemudahan pelaksanaan perawatan dan tindakan pencegahan.
 - d. *Reduce maintenance & variable cost*
- 4) *Training & Skill Development* Dalam Mengimplementasikan *Competencies Based Matrix*.
 - a. *Gaps skill & training analysis*
 - b. *Conduct training & awareness*
 - c. *Reduce maintenance & variable cost*
- 5) *Master Plan Design, Erly Equipment & Proses Management*
 - a. Periksa spesifikasi alat dan data teknis
 - b. Pelajari kelemahan dan kekurangan sebagai langkah perbaikan (*life cycle costing*)
 - c. Penerapan perbaikan *design* pada mesin terpasang dan kemungkinan investasi mendatang pada kemudahan dalam pembuatan mesin/alat kerja, kemudahan instalasi, kemudahann proses, kemudahan dalam pengendalian

proses dan mutu produk dan jaminan hasil produksi yang bermutu konsisten.

- 6) *Quality Maintenance System (Hinshitsu Hozen)*
 - a. Melakukan evaluasi dan perbaikan terhadap kerusakan atas mutu dan control perfoema mesin.
 - b. Fokus pada kegiatan *quality source and quality assurance*.
 - c. Penerapan *system preventive maintenance* yang efektif dalam ketepatan waktu dan biaya
 - d. Mengimplementasikan pendekteksi kesalahan dini (*Poka Yoke, Mistake Proofing*)
- 7) *TPM In Support Depatments (Office, Sales, Marketing, Finance/ Accounting, It And Administration)*
 - a. Seluruh depattemment yang mendukung proses produksi, penyerahan produk dan pelayanan pelanggan berpartisipasi aktif dalam kegiatan TPM untuk meningkatkan efektivitas kinerja bisnis.
 - b. Menigkatkan kecepatan, efektifitas dan kesedehanaan sehingga bisnis proses menjadi lebih ringkas dan tanggap terhadap kebutuhan pelanggan dan meningkatkan daya saing perusahaan.
- 8) *Helth Safety Environment Management System*
 - 1) Operasi bisnis yang berbasis kuat pada dukungan kegiatan keselamatan kerja dan lingkungan.
 - 2) Pelatihan dan implementasi pada seluruh aspek bisnis proses untuk mencapai *zero accident and zero pollution*.
 - 3) Tunduk dan mematuhi secara terhadap peraturan pemerintah dan persyaratan pelanggan utnuk mengimplementasikan kebijakan HSE.

2.1.2 Overall Equipment Effectiveness (OEE)

1. Pengertian Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Semakin banyak usaha mendorong asset mereka untuk lebih banyak output dengan biaya minimum. Analitis kekuatan manufaktur adalah solusi memungkinkan untuk menuju efektivitas mengungkapkan rahasia efesiensi produksi. Ada cara untuk mengetahuinya yaitu dengan mencari *Overall Equipment Effectiviness (OEE)*.

Menurut Malik dan Hamsal (2013:4) mengatakan bahwa

“Overall Equipment Effectiveness (OEE) adalah metodologi yang menggabungkan metrik dari semua peralatan manufaktur menjadi pedoman untuk sistem pengukuran membantu manufaktur dan operasi tim dalam meningkatkan kinerja mesin dan peralatan untuk mengurangi mesin dan peralatan Cost Of Ownership (COO)”.

Menurut Hasriyono (2009:54) *“Overall Equipment Effectiveness (OEE) merupakan metode yang digunakan sebagai alat ukur dalam penerapan program TPM guna menjaga peralatan pada kondisi ideal dengan menghapus *sx big losses* peralatan”*.

2. Tujuan Menghitung Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Menurut Mukhril (2014:37) *“Tujuan dengan menerapkan sistem yang dapat mengukur dan menganalisis OEE, produsen dapat meningkatkan ideal siklus waktu adalah waktu siklus minimum bahwa proses dapat diharapkan untuk mencapai dalam optimal kinerja peralatan, prosedur operasi, dan proses pemeliharaan”*.

Tujuan lainnya dari adanya OEE adalah untuk menjadikan yang paling efisien, paling efektif dan meminimalkan atas adanya kerugian utama atau *six big losses*.

Untuk mengetahui suatu nilai OEE perusahaan dapat dikatakan baik perlu melakukan adanya perbandingan dengan patokan yang telah ditentukan berdasarkan sebuah kelas dunia OEE *Japan Istitut Of Plant Maintenance* (JIPM) memiliki patokan khusus peningkatan OEE minimal 85%. Namun, hanya mempertahankan rating 85% tidak menjamin kelas dunia. Setiap komponen dari OEE harus memenuhi berbagai tingkat individual kinerja, ketersediaan harus di 90%, kinerja harus 95%, dan kualitas pada 99% (Mukril, 2014:37).

3. Manfaat Perusahaan

Manfaat utama *Overall Equipment Maintenance* (OEE) bagi perusahaan sebagai berikut:

a. Biaya *Downtime* Dikurangi

Ketika mesin kritis bisa dioperasikan, ia membawa operasi hilir macet. Kadang ini berpengaruh terhadap komitmen terhadap komitmen pengiriman ke pelanggan, yang pada gilirannya dampak arus kas berpendapatan.

b. Biaya Perbaikan

Mengurangi OEE memungkinkan pemeliharaan prediktif yang sangat dapat mengurangi biaya perbaikan. Sebagai sejarah database alasan *downtime* tumbuh, departemen pemeliharaan dapat melihat trend ke memprediksi kegagalan penghambat. Selain itu, dengan interfacing system OEE untuk misalnya sebuah *computerized maintenance system*, departemen pemeliharaan dapat mengambil proaktif langkah pemeliharaan prediktif.

c. Peningkatan Efisiensi Kerja

Sebuah system OEE membantu karena hanya tidak hanya menangkap operator alasan *downtime*, tapi juga data produktivitas . Dengan informasi ini manajemen dapat lebih baik dapat menilai tepat alokasi sumber daya berdasarkan personil produktivitas.

d. Biaya Kualitas Mengurangi

Sebuah OEE system harus menangkap jumlah total bagian produksi, jumlah memo dan cacat dan alasan cacat. Karena informasi ini adalah ditangkap dimesin atau jalur tingkat tertentu, ini kemampuan sebenarnya menangkap kualitas dalam konteks bagian yang dihasilkan. Dengan pelacakan data konteks kualitas data menggunakan OEE, manajer produksi dapat mengidentifikasi akar penyebab dan menghilangkan biaya lebih lanjut terkait dengan pengerjaan ulang dan skrap. Meningkatkan fokus pada kualitas pada setiap tahap produksi juga mengurangi biaya garansi.

e. Peningkatan Produktivitas Personil

Sebuah OEE menangkap system dan laporan *downtime* dan efisiensi secara otomatis. Hal ini menghemat waktu hilang dalam non-nilai tambah kegiatan pelaporan dan memungkinkan personil untuk fokus pada tugas-tugas yang lebih berharga. Dengan OEE, semua orang yang ada di pabrik ke ruang rapat yang lebih tepat, lebih sering, lebih mudah (Mukhril, 2014:38).

4. Pengukuran Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

Rumus untuk menghitung *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sebagai berikut ini:

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality \times 100. \dots \dots \dots (1)$$

a. *Availability*

Menurut Mukhril (2014:34) “*Availability* atau ketersediaan adalah presentase waktu yang mesin tersedia untuk produksi

dijadwalkan dibandingkan dengan jumlah waktu mereka benar-benar menghasilkan yang maksimal.”

Pemeliharaan terjadwal, acara *downtime* yang direncanakan, atau uji coba peralatan yang tidak dianggap sebagai bagian dari waktu yang mesin yang tersedia untuk produksi.

Maka *availability* menurut Mukhril (2014:34) dapat dihitung sebagai berikut:

$$Availability = \frac{Operation\ time}{Planned\ Production\ Time} \times 100.....(2)$$

b. *Performance*

Kinerja adalah suatu gambaran mengenai tingkat pencapaian pelaksanaan suatu kegiatan, program/kebijakan dalam mewujudkan sasaran, tujuan, misi dan visi organisasi yang tertuang dalam perusahaan skema strategis (*strategi planning*) suatu organisasi (Fahmi, 2016:176). Sedangkan ahli lainnya mengemukakan pendapat.

Menurut Prawirosentono dalam Sinambela (2016:481) bahwa

“Kinerja adalah hasil kerja yang dapat dicapai oleh seseorang atau sekelompok orang dalam suatu organisasi, sesuai dengan wewenang dan tanggungjawab masing-masing, dalam rangka upaya mencapai tujuan organisasi bersangkutan legal, tidak melanggar hukum dan sesuai dengan moral dan etika”.

Performance atau kinerja adalah kinerja harus membandingkan mesin secara teoritis tingkat dengan jumlah item sebenarnya diproduksi pada mesin selama waktu operasi mesin jalan. Kinerja memungkinkan semua fasilitas untuk membandingkan ketersediaan

downtime dengan efisiensi. Kadang ini menunjukkan apakah suatu basis tertentu yang mengalami masalah karena output yang rendah, atau jika masalahnya adalah kelebihan *downtime*. Selain itu, jika mesin telah berulang masalah efisiensi pengukuran kinerja dapat menunjukkan masalah dengan mesin itu sendiri, bukan dari masalah operator.

Maka *performance* menurut Mukhril (2014:35) dapat dihitung sebagai berikut :

$$Performance = \frac{Time}{Operating Time} \times Ideal Cycle Time \times 100.. (3)$$

c. *Quality*

Menurut Hasan (2011:156) “Kualitas adalah usaha mewujudkan harapan konsumen”

Menurut Tjiptono dan Anastasia dalam Rusdiana (2014:216) “Kualitas merupakan suatu kondisi dinamis yang berhubungan dengan produk, jasa, manusia, proses, dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi harapan”.

Sedangkan menurut Crosby dalam Zamit (2013:7) “Kualitas adalah mempersepsikan kualitas sebagai unit cacat, kesempurnaan dan kesesuaian terhadap persyaratan”.

Quality atau kualitas adalah presentase item yang lulus pemeriksaan kualitas pertama. Hal ini memungkinkan plant manajer untuk membandingkan konsistensi antara mesin individu dan pada gilirannya, memungkinkan untuk perbandingan antara

produsen yang berbeda, seperti serta mesin, spesifikasi, dan bahkan masing-masing operator. Maka rumus *quality* menurut Mukhril (2014:36) dapat dihitung sebagai berikut:

$$Quality = \frac{Good\ Pieces}{Total\ Pieces} \times 100 \dots\dots\dots (4)$$

2.1.3 Enam Kerugian Utama (*Six Big Losses*)

1. Pengertian *Six Big Losses*

Menurut Kurniawan (2013:14) “*Six big losses* yaitu gerakan efektif berdasarkan ekonomi dengan mengimplementasikan perancangan sistem kerja”.

Menurut Nakajima dalam Alvira, dkk (2015:242) “*Six big losses* yaitu kegiatan dan tindakan-tindakan yang dilakukan tidak hanya berfokus pada pencegahan terjadinya kerusakan pada mesin/peralatan dan meminimalkan *downtime* mesin/peralatan”.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan *six big losses* adalah metode yang digunakan untuk menghitung nilai kerugian (*losses*) yang dapat memberikan manfaat untuk meminimalkan serta dilakukan perbaikan.

2. Kecacatan Produk Diakibatkan *Skill* Rendah

Penyebab kecacatan produk yang diakibatkan *skill* yang rendah, dimana yang menjadi penyebab hal ini adalah 3 kondisi antara lain:

- a. Operator yang kurang memahami terhadap ketidakstabilan dari *minor reject*.

- b. Operator tidak mampu untuk mengantisipasi atau mengambil tindakan, meskipun operator tersebut tahu akan adanya *minor defect*. Hal ini terjadi yang dikarenakan dalam perusahaan kurangnya kegiatan traning atau pelatihan bagi operator. Operator mengetahui *defect* dalam tahapan minor, tetapi kekurangan dalam mengambil tindakan hal ini disebabkan oleh kurangnya traning operator.
- c. Operator mesin kurang memiliki kesadaran dan tidak mau mengerjakan meskipun mempunyai pengetahuan tentang itu dan mampu mengatasi kondisi tersebut (Kurniawan, 2013:31).

3. Jenis-Jenis *Six Big Losses*

Untuk mencapai efektifitas peralatan keseluruhan (*Overall Equipment Effectiveness*), maka langkah pertama yaitu fokus untuk menghasilkan kerugian utama (*Six big losses*) yang dibagi dalam 3 kategori, yaitu *downtime*, *Speed losses*, dan *quality losses* merupakan penghalang terhadap efektivitas peralatan.

Kategori kerugian yang dialami oleh perusahaan yaitu *equipment failure*, *set-up and adjustment loss*, *ilding and minor stoppage*, *reduced speed*, *defect losses*, dan *reduced yield* (Malik dan Hamsal, 2013:5).

Sedangkan menurut pendapat ahli lainnya mengenai *losses* berpendapat terdapat tujuh kerugian yang dialami perusahaan menurut Kurniawan (2013:31), antara lain:

- a. *Failure losses*, yaitu kerugian yang diakibatkan oleh kesalahan yang berakibat pada berhentinya sistem, sehingga menghasilkan produk cacat.
- b. *Set-up losses*, yaitu kerugian karena waktu *set-up* yang terlalu lama.
- c. *Cutting blade losses*, yaitu kerugian yang diakibatkan oleh proses pemotongan yang kurang tepat sehingga banyak material yang terbuang.
- d. *Star-up losses*, yaitu kerugian karena waktu untuk memulai proses terlalu lama.
- e. *Stoppage losses*, yaitu kerugian karena proses berhenti.
- f. *Reduce Speed losses*, yaitu kerugian dikarenakan kecepatan proses yang dinilai kurang.
- g. *Defect losses*, yaitu kerugian karena banyak produk yang dihasilkan cacat.

Kecacatan produk dan segala macam kerugian yang ditimbulkan, akan berdampak pada penurunan produktivitas, jika dilihat penurunan produktivitas. Jika dilihat penurunan produktivitas sebagian besar ditimbulkan oleh adanya kelelahan yang berkempanjangan yang berdampak pada penurunan keseriusan dalam bekerja.

Menurut Alvira, dkk (2015:246), rumus untuk menghitung *six big losses* sebagai berikut:

- a. *Failure Losses*

$$\text{Failure Losses} = \frac{\text{Failure Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots \dots \dots (5)$$

- b. *Setup Losses*

$$\text{Setup Losses} = \frac{\text{Setup Losses}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots \dots \dots (6)$$

- c. *Stoppage Losses*

Stoppage Losses

$$= \frac{(\text{Jumlah Target} - \text{Jumlah Produksi}) \times \text{Ideal Cycle Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots \dots \dots (7)$$

d. *Reduce Speed Losses*

$$\begin{aligned} \text{Reduce Speed losses} = \\ \frac{(\text{Actual Cycle Time} - \text{Ideal Cycle Time}) \times \text{Total Produk}}{\text{Loading Time}} \\ \times 100\% \dots \dots \dots (8) \end{aligned}$$

e. *Defect Losses*

$$\text{Defect} = \frac{(\text{Total Reject} \times \text{Ideal Cycle Time})}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots \dots (9)$$

f. *Start-up losses*

$$\begin{aligned} \text{Startup Losses} = \\ \frac{\text{Waktu Siklus Ideal} \times \text{Jumlah Catat Pada Awal Produksi}}{\text{Loading Time}} \\ \times 100\% \dots \dots \dots (10) \end{aligned}$$

2.1.4 Harga Pokok Produksi (HPP)

1. Pengertian Harga Pokok Produksi

Dalam perusahaan dagang dikenal dengan istilah Harga Pokok Penjualan (HPP) sedangkan dalam perusahaan manufaktur di kenal dengan Harga Pokok Produksi. Harga produksi adalah kumpulan biaya produksi yang terdiri dari bahan baku langsung, tenaga kerja langsung, dan biaya *overhead* pabrik ditambah persediaan produk dalam proses awal dan dikurangi persediaan produk dalam proses akhir. Harga

pokok produksi terikat pada periode waktu tertentu. Harga pokok produksi akan sama dengan biaya produksi apabila tidak ada persediaan produk dalam proses awal dan akhir (Bustami dan Nurlela dalam Dwi, 2016:185).

Manfaat informasi harga pokok produk yang dihitung jangka waktu tertentu bermanfaat bagi manajemen untuk:

- a. Menentukan harga jual produk
- b. Memantau realisasi biaya produksi
- c. Menghitung laba atau rugi periodik
- d. Menentukan harga pokok persediaan produk jadi dan produk dalam proses yang disajikan dalam neraca.

2. Penentu Biaya Produksi

Metode perhitungan harga pokok produksi suatu barang merupakan tujuan pokok akuntansi biaya. Harga pokok produksi tersebut diperoleh melalui pengumpulan biaya-biaya yang dikeluarkan untuk menghasilkan barang tersebut. Metode penentuan biaya produksi adalah cara menghitung semua unsur-unsur biaya ke dalam biaya produksi. Terdapat 2 (dua) pendekatan dalam menentukan biaya produksi yaitu *full costing* dan *variable costing* (Mulyadi dalam Dwi, 2016:185).

a. Full Costing

Full costing merupakan metode penentu biaya produksi yang memperhitungkan semua unsur biaya produksi ke dalam biaya

produksi yang terdiri dari biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung dan biaya *overhead* pabrik, baik yang variabel maupun tetap. Dengan demikian kos produksi menurut metode *full costing* terdiri dari unsur biaya berikut ini:

Biaya bahan baku	xxx
Biaya tenaga kerja langsung	xxx
Biaya <i>overhead</i> pabrik variabel	xxx
Biaya <i>overhead</i> pabrik tetap	<u>xxx</u> +
Kos (biaya) produksi	xxx

b. *Variable Costing*

Variable costing merupakan metode penentuan biaya produksi yang hanya memperhitungkan biaya produksi yang berperilaku variabel ke dalam biaya produksi, yang terdiri dari biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung dan *overhead* pabrik variabel. Harga pokok produk menurut metode *variable costing* terdiri dari:

Biaya bahan baku	xxx
Biaya tenaga kerja variabel	xxx
Biaya <i>overhead</i> pabrik variabel	<u>xxx</u> +
Harga pokok produk	xxx

$$\text{HPP} = \text{FC} + \text{VC} \dots \dots \dots (11)$$

3. Penentuan Harga Jual

Pendekatan umum dalam penentuan harga jual adalah menambahkan angka perkiraan laba (*markup*) pada harga pokok.

Menurut Krismiaji dan Aryani dalam Dwi (2016:186) “*Markup* adalah selisih antara harga jual dan harga pokok produk. *Markup* biasanya berupa presentase tertentu dari harga pokok produk”. Pendekatan ini disebut dengan *cost-plus pricing* karena presentase *markup* yang telah ditentukan dimuka ditambahkan pada harga pokok untuk menentukan harga jual. Untuk mengetahui lebih lanjut tentang harga jual berikut ini rumus untuk menghitung harga jual menurut Krismiaji dan Aryani dalam Dwi (2016:186):

$$\text{Mark Up Profit} = 10\% \times \text{HPP}$$

$$\text{Profit Margin Bruto} = \text{HPP} - \text{Mark Up}$$

$$\text{Tax} = 10\% \times \text{Profit Margin Bruto}$$

$$\text{Net Profit Margin} = \text{Profit Margin Bruto} - \text{Tax} \dots \dots \dots (12)$$

$$\text{Harga Jual} = \text{HPP} + \text{Net Profit Margin} \dots \dots \dots (13)$$

2.1.5 Alat Ukur Produktivitas

Dilakukannya evaluasi terhadap suatu sistem produktivitas perusahaan harus mampu menjawab apa yang terjadi dari akar penyebab penurunan produktivitas perusahaan. Berkaitan dengan hal tersebut, menurut Syukron dan Kholil (2013:149) terdapat alat untuk pengukuran produktivitas yaitu *brainstroming*, bertanya mengapa beberapa kali (*five whys*), diagram pareto, diagram sebab-akibat (*fishbone*), dan analisa regresi ganda. Berikut ini penggunaan diagram untuk produktivitas:

1. Diagram Pareto (*Pareto Chart*)

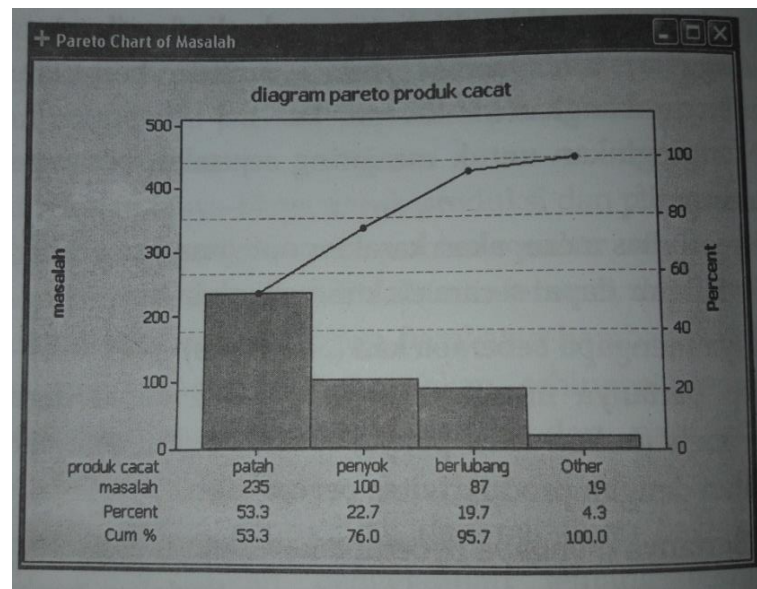
Menurut Tambulon (2014:103) “Diagram pareto adalah gambaran grafik yang mengidentifikasi besaran frekuensi permasalahan atau tingkah kesalahan di dalam proses produksi suatu produk”. Sedangkan pendapat lain menurut Syukron dan Kholil (2013:149) mengatakan bahwa

“Diagram pareto adalah grafik batang yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya kejadian. Masalah yang paling banyak ditunjukkan oleh grafik batang pertama yang tertinggi serta ditempatkan pada sisi yang paling kiri, dan seterusnya sampai masalah yang paling sedikit terjadi ditunjukkan oleh grafik batang terakhir yang terendah serta ditempatkan pada sisi paling kanan”.

Berdasarkan uraian diatas bahwa diagram pareto adalah sebuah grafik yang menunjukkan suatu frekuensi banyaknya suatu kejadian yang dapat diidentifikasi masalah serta menguraikan penyebab terjadinya seraca berurutan.

Pada dasarnya diagram pareto dapat digunakan sebagai alat interpretasi untuk:

- a. Menentukan frekuensi relative dan urutan pentingnya masalah-masalah atau penyebab-penyebab dari masalah yang ada.
- b. Memfokuskan perhatian ada perhatian pada isu-isu kritis dan penting melalui pembuatan rangking terhadap masalah-masalahatau penyebab dari masalah itu dalam bentuk yang signifikan.



Gambar 1 : Diagram Pareto Produk Cacat
 Sumber :Syukron dan Kholil, 2013.

2. Diagram Sebab-Akibat (*Fishbone/Cause-Effect*)

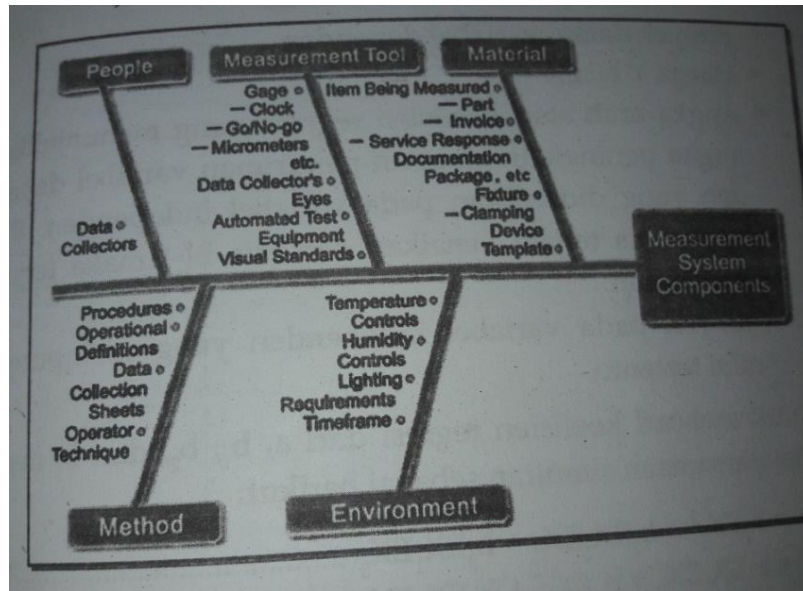
Menurut Syukron dan Kholil (2013:150) mengatakan bahwa

“Diagram sebab akibat adalah suatu diagram yang menunjukkan hubungan antara sebab dan akibat. Berkaitan dengan manajemen produktivitas total, diagram sebab akibat digunakan untuk menunjukkan faktor-faktor penyebab (sebab) penurunan produktivitas dan karakteristik produktivitas (akibat) yang disebabkan oleh faktor-faktor penyebab itu”.

Pada dasarnya diagram sebab-akibat dapat dipergunakan untuk kebutuhan-kebutuhan berikut:

- Membantu mengidentifikasi akar penyebab dari suatu masalah produktivitas.
- Membantu membangkitkan ide-ide untuk solusi suatu masalah produktivitas.

- c. Membantu dalam penyidikan atau pencarian fakta lebih lanjut dengan masalah produktivitas itu.



Gambar 2 : Diagram Sebab Akibat (*Cause-Effect*)
Sumber :Syukron dan Kholil, 2013

2.2 Penelitian Terdahulu

Tabel 1
Hasil Penelitian Terdahulu

No	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Pengukuran Kinerja Operasional Melalui Implementasi <i>Total Productive Maintenance</i> Di	a. Jenis Penelitian ini adalah kuantitatif dengan metode <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE).	a. Menggunakan variabel independen yaitu <i>Failure Losses, Setup Losses, Startup Losses, Stoppage</i>	a. Lokasi penelitian b. Mencari nilai OEE pada level <i>fairly typical</i> sedangkan peneliti mencari <i>losses</i> yang

No	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	PT. XYZ Sumber: Nur Ainul Malik dan Mohammad Hamsal Tahun 2013 Fakultas Ekonomi Magister Manajemen Universitas Indonesia	b. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan yaitu <i>availability ratio</i> dari line injeksi sebesar 83.29%, <i>performance ratio</i> mesin injeksi sebesar 82.21%, <i>quality ratio</i> dari proses injeksi sebesar 99.95% dan OEE ratio dari proses injeksi sebesar 68.42%. sedangkan untuk TEEP <i>ratio</i> dari proses injeksi sebesar 57.96%.	<i>Losses, Reduce Speed Losses dan Defect Losses.</i> Sedangkan variable dependen yaitu efektivitas. b. Mencari nilai <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i> dan <i>Six Big Losses</i>.	paling dominan.
2.	Usulan peningkatan <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i> pada Mesin Taping Manual Dengan meminimumkan <i>Six Big Losses</i>. Sumber: Dianra Alvira, Yanti Helianty, Hendro prasetyo Tahun 2015 Jurusan Teknik Industri Institut Tknologi	a. Jenis penelitian ini adalah kuantitatif. Berdasarkan hasil penelitian menunjukan yaitu perhitungan peralatan dengan menghitung ketersediaan, performansi dan kualitas. Berdasarkan faktor tersebut nilai OEE dibawah standar bulan Februari-Maret 2015,	a. Menggunakan variabel independen yaitu <i>Failure Losses, Setup Losses, Startup Losses, Stoppage Losses, Reduce Speed Losses dan Defect Losses.</i> Sedangkan variabel dependen yaitu efektivitas. b. Mencari nilai <i>Overall Equipment Effectiveness</i>	a. Lokasi penelitian b. Tidak dilakukan perbandingan berdasarkan standar dunia nilai OEE sebesar 85%. Peneliti membandingkan nilai OEE dengan JIPM.

No	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	(ITNAS) Bandung.	rata-rata nilai OEE yaitu sebesar 55,192%. Nilai tersebut dibawah nilai standar.	(OEE) dan <i>Six Big Losses</i> .	
3.	Evaluasi <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) Sebagai Dengan Penerapan <i>Total Productive Maintenance</i> (TPM) Di PT. Hadi Baru. Sumber: Miko Hasriyono Tahun 2009 Fakultas Teknik Universitas Sumatera.	a. Jenis penelitian ini adalah kuantitatif. b. Berdasarkan hasil penelitian menunjukan yaitu nilai OEE yang berkisar antara 77,20%-84,38%. Dan hasil <i>performance efficiency</i> yang bekisar 90,2%-93,92%. Nilai OEE tertinggi pada bulan Januari 2008 sebesar 84,38%. Hal ini disebabkan karena tingginya tingkat rasio <i>performance efficiency</i> yang digunakan mencapai 94,38% dan rasio <i>availability</i> sebesar 91,8% sedangkan <i>rate quality product</i> mesin hanya sebesar 97,40%.	a. Menggunakan variabel independen yaitu <i>Failure Losses, Setup Losses, Startup Losses, Stoppage Losses, Reduce Speed Losses</i> dan <i>Defect Losses</i>. Sedangkan variabel dependen yaitu efektivitas. b. Mencari nilai <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) dan <i>Six Big Losses</i>.	a. Lokasi penelitian b. Pengambilan data untuk <i>downtime</i> hanya <i>loading timr, setup and adjustment</i> dan <i>failure repair</i>.

2.3 Kerangka Berfikir

Suatu permasalahan yang sering timbul dalam perusahaan adalah mesin yang dioperasikan terus-menerus tanpa tahu keadaan optimal mesin dan kurangnya perawatan pada mesin tersebut. Pencegahan atas kerugian inilah yang dibutuhkan oleh perusahaan dalam meminimumkan kerugian yang didapat yaitu dengan adanya pemeliharaan. Pemeliharaan yaitu suatu kegiatan perawatan yang dilakukan perusahaan untuk mempertahankan kondisi dan keadaan mesin atau peralatan dalam keadaan optimal, sehingga diharapkan dapat menghasilkan *output* sesuai dengan standar yang ditetapkan.

Banyak faktor yang mengakibatkan terjadinya mesin kurang maksimum dalam bekerja seperti waktu tunggu bahan baku, mesin berhenti karena terjadi kerusakan, dan kecepatan mesin diawal yang lambat. Penyebab kerugian atau *losses* dikenal dengan istilah *six big losses* yang ada pada saat mengevaluasi kerugian mesin produksi akibat berhentinya mesin/peralatan.

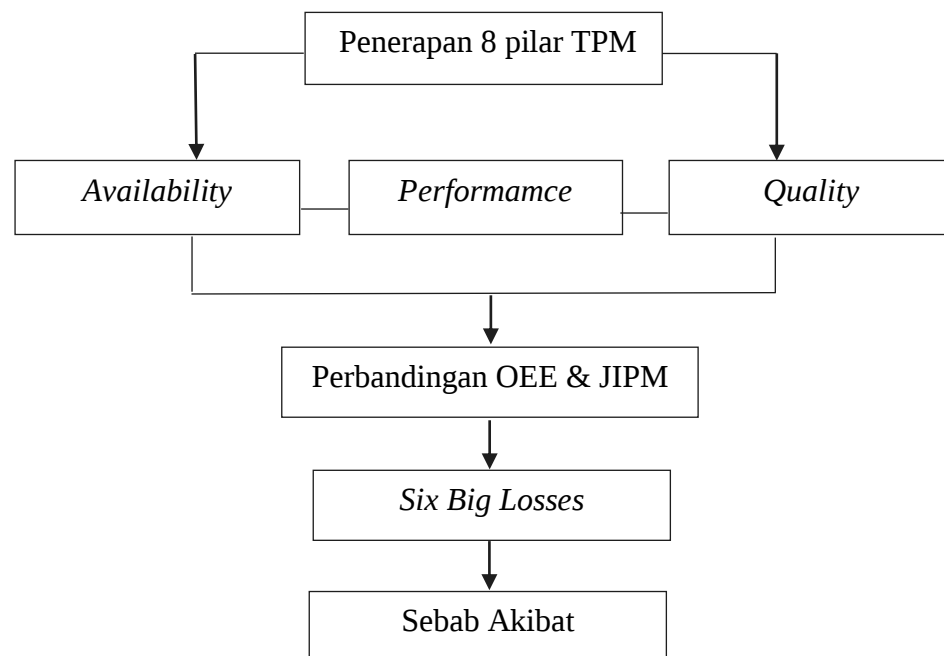
Menurut Kurniawan (2013:14) “*Six big losses* yaitu gerakan efektif berdasarkan ekonomi dengan mengimplementasikan perancangan sistem kerja”. Segala bentuk kerugian tersebut dapat diantisipasi dengan menerapkan kegiatan perawatan, baik secara preventif maupun korektif. Kerusakan pada alat saat produksi sedang berjalan, biasanya terjadi karena aktivitas perawatan yang tidak terjadwal dan buruk. Selain itu, kurangnya perawatan pada mesin akan menimbulkan penurunan kemampuan mesin, yang berakibat buruknya produk yang dihasilkan.

Mengetahui tingkat optimalnya sebuah mesin produksi sangat diperlukan karena produktivitas yang tinggi maka aktivitas pemeliharaan menjadi hal prioritas. Penggunaan mesin setiap saat sehingga berdampak terhadap *output* produksi serta kerugian yang ditanggung oleh perusahaan. Nazaruddin (2008:126) mengatakan bahwa “Berkenaan dengan efektivitas, produktivitas adalah dihubungkan dengan *performance* (unjuk kerja) bagi pemakaian akhir (fleksibilitas yang tinggi dan tingginya jumlah variasi produk)”.

Karena waktu yang hilang, kinerja, dan kerugian produksi yang diakibatkan oleh kerusakan mesin. Oleh karenanya, dibutuhkan untuk menggambarkan kemampuan mesin untuk menghasilkan produksi yang meningkat dan mengetahui akar penyebab suatu mesin mengalami kerusakan yang menjadikan menurunnya kinerja, sehingga dapat diberikan usulan terhadap permasalahan tersebut pada perusahaan.

Diawali dengan mengidentifikasi manajemen pemeliharaan yang ada, dilanjutkan penerapan pilar-pilar TPM di perusahaan. Kemudian dilakukan pengambilan data selama 1 tahun. Data tersebut diolah dengan menghitung *availability*, *performamce*, dan *quality* yang dilanjutkan dengan menghitung efektivitas produksi dengan pengukuran *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Setelah diketahui nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada perusahaan maka akan dilakukan perbandingan dengan OEE berdasarkan *Japan Institute Of Plant Maintenance* (JIPM). Apakah nilai OEE mesin Seamer pada perusahaan sudah sesuai dengan standar? Jika belum langkah apa

yang harus dilakukan?. Maka langkah selanjutnya adalah dilakukan analisa *Six Big Losses* mesin Seamer 08. Dari nilai *losses* yang paling berpengaruh dengan nominal kerugian terbanyak yang akan dilakukan analisa sebab akibat yang akan diketahui usulan perbaikan yang harus dilakukan oleh perusahaan. Berikut kerangka berfikir berdasarkan uraian diatas:



Gambar 3 : Kerangka Berfikir
Sumber : Data Diolah, 2017