

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perawatan

Menurut Ebeling (1997) dalam Ansori dan Mustajib sistem Perawatan Terpadu (2013) mendefinisikan perawatan merupakan bentuk kegiatan yang dilakukan dengan tujuan mencapai hasil yang nantinya dapat mengembalikan item atau mempertahankannya pada kondisi yang selalu dapat berfungsi secara optimal.

2.2 Tujuan Perawatan

Menurut *Japan Institute of Plan Maintenance* dan *Consultant TPM India* dalam Ansori dan Mustajib Sistem Perawatan Terpadu (2013), tujuan utama yang dilakukan oleh sistem manajemen perawatan adalah sebagai berikut:

- Agar umur pakai fasilitas produksi menjadi lebih panjang.
- Tingkat ketersediaan yang optimum dalam fasilitas produksi menjadi terjamin.
- Tingkat kesiapan operasional pada seluruh fasilitas yang dibutuhkan untuk pemakaian secara darurat menjadi lebih terjamin.
- Terjaminnya pemakaian fasilitas dan keselamatan operator.
- Mendukung kemampuan mesin agar kebutuhan dapat terpenuhi sebagaimana dengan fungsinya.
- Membantu dalam pengurangan pemakaian serta penyimpanan di luar batas dan menjaga modal yang telah diinvestasikan pada perusahaan dalam jangka waktu yang telah ditentukan yang sesuai dengan kebijakan perusahaan terhadap investasi tersebut.
- Tercapainya tingkat biaya perawatan yang serendah mungkin (*lowest maintenance cost*) serta dengan melaksanakan *maintenance* secara efisien dan efektif.
- Mengadakan kerja sama yang erat dengan fungsi-fungsi utama lainnya dengan perusahaan guna mencapai tujuan utama perusahaan yaitu mendapatkan keuntungan yang sebesar-besarnya dengan total biaya yang serendah-rendahnya.

2.3 Strategi Perawatan

Pada dasarnya, fasilitas produksi memiliki filosofi perawatan dalam menjaga level maksimum konsistensi optimasi produksi serta availabilitas tanpa mengesampingkan keselamatan. Dalam mencapai filosofi tersebut, maka digunakannya strategi perawatan, dimana perawatan akan dibagi menjadi dua, yaitu perawatan terencana dan perawatan tidak terencana.

Menurut Duffuaa dkk (1999) dalam Ansori dan Mustajib Sistem Perawatan Terpadu (2013) strategi perawatan akan diuraikan sebagai berikut:

- **Penggantian (*Replacement*)**

Penggantian yang dimaksud adalah penggantian komponen/peralatan untuk melakukan perawatan. Kebijakan penggantian ini akan dilakukan pada seluruh/sebagian (*part*) sebuah sistem yang sekiranya masih dibutuhkan upaya penggantian dikarenakan kondisi yang kurang baik dari tingkat utilitas mesin atau keadaan fasilitas produksi. Perawatan penggantian memiliki tujuan yang strategis yaitu untuk menjamin berlangsungnya sistem sesuai dengan keadaan normalnya.

- **Perawatan Peluang (*Opportunity maintenance*)**

Perawatan peluang ini dilakukan ketika ada suatu kesempatan, misalnya perawatan yang dilakukan saat mesin sedang *shutdown*. Maksud perawatan peluang dalam hal ini adalah agar tidak tersedia waktu untuk mengganggu (*idle*), baik bagi operator ataupun petugas perawatan. Perawatan juga dapat dilakukan dengan skala yang sangat sederhana, seperti pembersihan (*cleaning*) dan perbaikan fasilitas pada sistem produksi (*repairing*).

- **Perbaikan (*Overhaul*)**

Perbaikan merupakan pengujian yang dilakukan menyeluruh dan perbaikan (*restoration*) terhadap sedikit komponen atau sebagian besar komponen sampai kondisi yang sudah dapat diterima. Perawatan perbaikan adalah jenis perawatan yang terencana dan terkadang proses perawatannya juga dilakukan secara menyeluruh mengenai sistem, sehingga diharapkan sistem atau sebagian sub sistem dapat bekerja dengan handal.

- **Perawatan pencegahan (*Preventive maintenance*)**

Perawatan pencegahan adalah kegiatan perawatan yang dilakukan secara terencana guna mencegah adanya potensial kerusakan. *Preventive maintenance* ialah suatu kegiatan pemeliharaan/perawatan yang dilaksanakan dalam mencegah adanya kerusakan yang tidak terduga dan ditemukannya kondisi atau keadaan yang dapat mengakibatkan fasilitas produksi menjadi rusak ketika digunakan dalam proses produksi. Dalam praktiknya, *preventive maintenance* yang dilakukan oleh perusahaan berbeda-beda, diantaranya:

1. *Routing maintenance*, merupakan kegiatan pemeliharaan yang dilakukan secara rutin pada kondisi dasar mesin dan penggantian suku cadang yang telah aus/rusak. Misalnya pengecekan atau pelumasan oli, pembersihan peralatan, pemanasan mesin-mesin saat belum dipakai produksi, dan pengecekan bahan bakar.
2. *Periodic maintenance*, merupakan kegiatan pemeliharaan yang dilakukan secara periodik ataupun dalam jangka waktu tertentu, semisal sekali dalam satu minggu. Kegiatan ini dilakukan dengan melakukan inspeksi secara berkala dan berupaya untuk memulihkan bagian-bagian mesin yang ternyata tidak sempurna/cacat. Misalnya, pembongkaran mesin untuk penggantian bearing, serta penyetelan katup-katup pemasukan dan pembuangan.
3. *Running maintenance*, yaitu kegiatan perawatan yang dilakukan ketika kondisi fasilitas produksi sedang dalam masa pekerjaan. Maksud dari perawatan ini adalah cara perawatan yang ditujukan untuk diterapkan pada peralatan atau pemesinan dalam keadaan operasi. Biasanya, perawatan ini juga diterapkan pada mesin yang operasinya harus terus menerus dalam melayani proses produksi. Kegiatan perawatan ini juga dilakukan dengan jalan aktif dalam mengawasi. Harapan dari perawatan ini yaitu hasil perbaikan yang dilakukan sudah tepat dan terencana dapat menjamin kondisi operasional, tanpa gangguan yang dapat menimbulkan kerusakan.
4. *Shutdown maintenance*, yaitu kegiatan perawatan dimana hanya dilaksanakan saat fasilitas produksi sengaja dihentikan atau dimatikan.

2.4 Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Menurut Saiful, *et al.*, 2014, *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah sebuah metode yang dapat digunakan dalam pengukuran efektivitas mesin berdasarkan atas besarnya tiga rasio, yaitu: *rate of quality*, *performance efficiency*, dan *availability*. Dapat diketahui besarnya kerugian yang mempengaruhi efektivitas mesin ketika sudah diketahui nilai efektivitas mesin tersebut yang dikenal dengan *six big losses*. Sedangkan menurut Nakajima (1998), *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah suatu ukuran secara menyeluruh yang dapat mengidentifikasi tingkat produktivitas peralatan/mesin dari kinerja secara teori. Pengukuran OEE ini termasuk sangat penting untuk dilakukan dalam mengetahui area mana saja yang dibutuhkan untuk peningkatan produktivitasnya ataupun efisiensi peralatan/mesin dan dapat menunjukkan area *bottleneck* yang ada pada proses produksi.

Evaluasi yang dilakukan adalah dengan melakukan analisis *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) guna memantau efektivitas suatu proses sehingga nantinya dapat dilakukan upaya-upaya yang dapat meningkatkan efektivitas proses tersebut (Vorne Industries, 2008) dalam (Triana, N. E., & Amrina, U., 2019). Dari analisis ini, maka diperlukannya nilai *rate of quality*, *performance efficiency*, dan *availability* yang didapatkan melalui pengamatan langsung terhadap mesin. Pengukuran OEE dapat membuktikan seberapa baik suatu perusahaan dalam menggunakan sumber daya yang dimiliki, termasuk diantaranya peralatan, pekerja dan kemampuan untuk memuaskan konsumen dalam pengiriman suatu pesanan yang sesuai dengan kualitas yang diinginkan oleh konsumen.

Dengan cara menggabungkan metode yang lain, seperti *basic quality tools* (Diagram Pareto, *Ishikawa* Diagram), maka dapat diketahui apa yang menyebabkan menurunnya nilai pencapaian OEE. Hal ini nantinya akan secara cepat dilakukannya usaha perbaikan. Sedangkan menurut Borris (2006) OEE mempunyai tujuan yaitu sebagai alat ukur performa dari suatu sistem *maintenance*. Selain itu, dengan digunakannya metode ini, maka ketersediaan peralatan/mesin akan dapat diketahui beserta efisiensi produksi dan kualitas output peralatan/mesin.

2.4.1 Tujuan OEE

Performance indicator yang dapat disebut sebagai penggunaan OEE mampu mengambil periode waktu tertentu seperti: pershift, mingguan, harian, bulanan maupun tahunan. Pengukuran OEE akan lebih menjadi efektif jika digunakan pada peralatan produksi. Selain itu, OEE juga dapat digunakan pada beberapa jenis tingkatan sebuah lingkungan perusahaan yaitu:

1. Digunakan sebagai “*benchmark*” yang kegunaannya untuk mengukur rencana perusahaan dalam performansi.
2. Nilai OEE dapat digunakan untuk membandingkan suatu garis performansi yang melintang dari perusahaan, maka aliran yang tidak begitu penting akan terlihat.
3. OEE mampu mengidentifikasi mesin yang memiliki performansi buruk.
4. Dimanfaatkan dalam menentukan *starting point* dari perusahaan.
5. Dimanfaatkan dalam mengidentifikasi kerugian dalam produktivitas.

2.4.2 Manfaat Implementasi OEE

Menurut Ansori dan Mustajib (2013) OEE mempunyai beberapa manfaat yang didapatkan selama pelaksanaannya, diantaranya:

1. Digunakan dalam penentuan *starting point* dari perusahaan maupun mesin/peralatan.
2. Digunakan dalam mengidentifikasi kejadian *bottleneck* yang ada pada mesin/peralatan.
3. Digunakan dalam mengidentifikasi kerugian produktivitas (*true productivity losses*).
4. Digunakan dalam menentukan suatu prioritas usaha untuk peningkatan OEE serta peningkatan produktivitas.

2.4.3 Perhitungan Nilai OEE

Faktor–faktor OEE meliputi *rate of quality*, *performance efficiency*, dan *availability* yang secara matematik dapat diformulasikan sebagai berikut:

$$OEE = Availability (\%) \times Performance (\%) \times Quality rate (\%) \dots\dots\dots(2.1)$$

2.4.3.1 Availability

Availability adalah sebuah rasio yang dapat menggambarkan pemanfaatan waktu yang telah tersedia untuk kegiatan operasi dari peralatan dan mesin. *Availability* adalah rasio dari *operation time*, dengan melakukan eliminasi pada *downtime* peralatan terhadap *loading time* (Saiful, *et al.*, 2014). *Availability* memiliki 2 komponen yaitu *set up and adjustment loss* dan *equipment failure*. Berikut ini rumus perhitungan nilai *availability*:

$$Availability = \frac{Loading\ Time - Downtime}{Loading\ Time} \times 100\% \dots\dots\dots (2.2)$$

2.4.3.2 Performance Efficiency

Performance efficiency yaitu suatu ratio dimana dapat menggambarkan kemampuan dari peralatan untuk menghasilkan sebuah barang. Rasio ini adalah hasil yang didapatkan dari *operating speed rate* dan *net operating rate* (Saiful, *et al.*, 2014). *Performance Efficiency* memiliki 2 komponen, diantaranya *reduce speed* dan *idling and minor stoppage losses*. Berikut ini rumus perhitungan nilai *performance efficiency*:

$$Performance\ Efficiency = \frac{Processed\ Amount \times Ideal\ Cycle\ time}{Operating\ Time} \times 100\% \dots\dots\dots (2.3)$$

2.4.3.3 Rate Of Quality

Rate of quality adalah suatu rasio yang dapat menggambarkan kemampuan peralatan untuk menghasilkan produk yang telah sesuai dengan standar (Saiful, *et al.*, 2014). *Rate of quality* memiliki 2 komponen, yaitu *reduced yield* dan *defect in process*. Berikut ini rumus perhitungan nilai *rate of quality*:

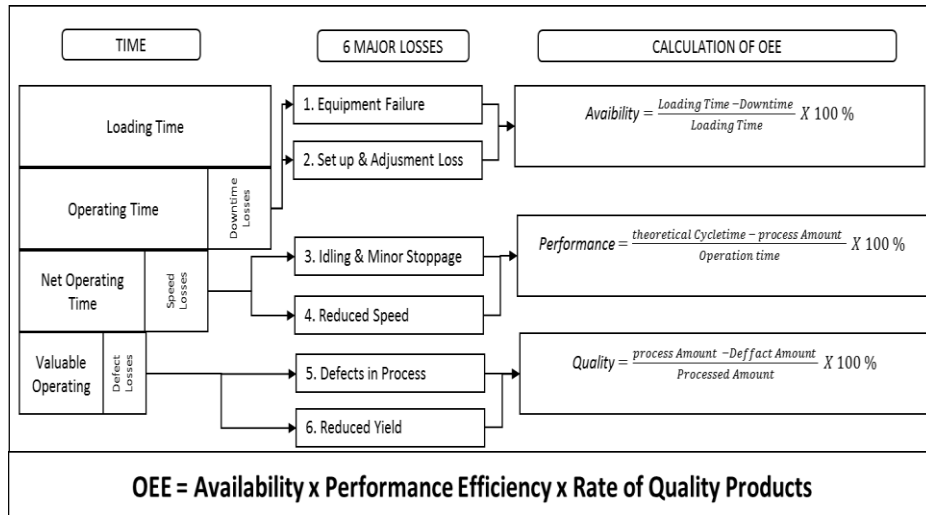
$$Quality\ Rate = \frac{Processed\ Amount - Defect\ Amount}{Processed\ Amount} \times 100\% \dots\dots\dots (2.4)$$

2.4.3.4 Nilai Overall Equipment Effectiveness

Nilai OEE dapat diperoleh dengan mengalikan ketiga rasio utama tersebut. Berikut ini rumus perhitungan OEE:

$$OEE = Availability (\%) \times Performance (\%) \times Quality\ rate (\%) \dots\dots\dots (2.5)$$

Ketiga unsur tersebut merupakan rasio OEE yang didefinisikan sebagaimana terlihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Perhitungan Nilai OEE

Sumber: Seichi Nakajima, (1988)

Berdasarkan pengalaman Seichi Nakajima, 1988 kondisi ideal untuk OEE setelah dilaksanakanya TPM dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.1 Ideal Condition OEE

OEE Factor	OEE Percented
Availability	>90%
Performance efficiency	>95%
Quality rate	>99%
OEE	>85%

Sumber: Seichi Nakajima, (1988)

Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM) menetapkan standar benchmark yang berhasil untuk dipraktikkan secara luas di seluruh dunia. Berikut ini adalah OEE benchmark tersebut:

1. Jika OEE = 100%, maka produksinya akan dianggap telah sempurna, namun hanya memproduksi produk tanpa cacat, selain itu juga bekerja pada performance yang cepat dan tidak terdapat downtime.
2. Jika OEE = 85%, maka produksi akan dianggap standar kelas dunia, terdapat standarisasi yang diberlakukan dunia untuk memiliki kemampuan yang sama atau rata-rata.
3. Jika OEE = 60%, maka produksi akan dianggap wajar saja, tetapi masih dapat menunjukkan adanya ruang yang besar untuk improvement.

4. Jika OEE = 40%, maka produksi akan dianggap memiliki skor yang rendah. Namun, dalam kebanyakan kasus masih begitu mudahnya untuk di-improve melalui pengukuran secara langsung (misalnya berusaha menelusuri akar penyebab *downtime* dan mengatasi sumber-sumber penyebab *downtime* secara satu-persatu).

2.4.4 Six Big Losses (Enam Kerugian Besar)

Menurut Nakajima (1988), ada enam kerugian peralatan sebagai akibat dari rendahnya kinerja suatu peralatan. Keenam kerugian tersebut disebut *Six Big Losses* yang terdiri dari: (1) Kerugian akibat menganggur dan perhentian mesin (*idle and minor stoppage*); (2) Kerugian akibat rendahnya kecepatan operasi (*reduced speed*); (3) Kerugian karena kerusakan peralatan (*equipment failure*); (4) Kerugian karena hasil rendah (*reduced yield*); (5) Kerugian penyetulan dan penyesuaian (*setup and adjustment losses*); (6) Kerugian cacat produk dalam proses (*defect in process*). Lalu dikategorikan menjadi tiga kategori utama berdasarkan aspek-aspek kerugiannya, yaitu penurunan kecepatan (*speed loss*), penurunan waktu (*downtime losses*), dan penurunan kualitas (*quality loss*).

2.4.4.1 Equipment Failure (Breakdown Loss)

Equipment failure (breakdown loss) yaitu suatu kerugian yang memiliki hubungan dengan kegagalan. Berikut ini adalah rumus untuk menghitung *equipment failure (breakdown loss)*:

$$\text{Equipment Failure (breakdown loss)} = \frac{\text{Total breakdown time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots \dots \dots (2.6)$$

2.4.4.2 Setup and Adjustment Loss

Setup and adjustment loss yaitu suatu kemacetan yang terjadi dikarenakan suatu perubahan sistem kerja. Kerugian ini dapat disebabkan adanya perubahan saat beroperasi. Berikut ini adalah rumus untuk menghitung *setup and adjustment loss*:

$$\text{Setup and Adjustmen Loss} = \frac{\text{Total setup and Adjustment}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots \dots \dots (2.7)$$

2.4.4.3 Idling and Minor Stoppages

Idling and minor stoppages yaitu suatu kerugian yang dapat terjadi ketika mendiamkan atau menunggu sehubungan dengan adanya pembersihan dan

penataan ulang. Berikut ini adalah rumus untuk menghitung *idle and minor stoppages*:

$$\text{Idle and Minor Stoppages} = \frac{\text{Non productive time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots \dots \dots (2.8)$$

2.4.4.4 *Reduced Speed Loss*

Reduced speed loss merupakan suatu kerugian yang terkait dengan kecepatan operasi aktual yang rendah di bawah kecepatan operasi ideal. Berikut ini adalah rumus untuk menghitung *reduce speed loss*:

$$\text{Reduce Speed Loss} = \frac{\text{Operation time} - (\text{ideal cycle time} \times \text{Processed amount})}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots (2.9)$$

2.4.4.5 *Process Defects Loss*

Process defects loss yaitu suatu kerugian yang diakibatkan dengan adanya produk yang cacat maupun kerja produk yang mengalami pengulangan proses. Berikut ini adalah rumus untuk menghitung *process defect loss*:

$$\text{Process Defect Loss} = \frac{\text{Ideal cycle time} \times \text{defect amount}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots \dots \dots (2.10)$$

2.4.4.6 *Reduce Yield Loss*

Reduce yield loss yaitu suatu kerugian material yang sehubungan dengan perbedaan terhadap input berat bahan dan berat dari produk berkualitas. Berikut ini adalah rumus untuk menghitung *reduce yield loss*:

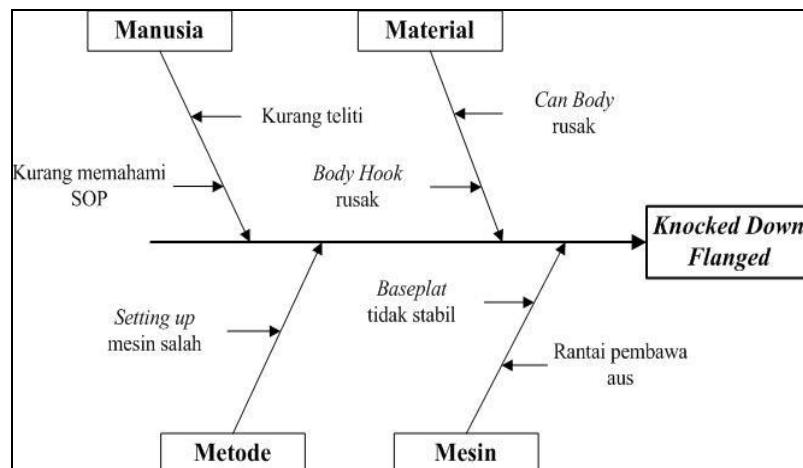
$$\text{Reduce Yield Loss} = \frac{\text{Ideal cycle time} \times \text{yield}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \dots \dots \dots (2.11)$$

Tabel 2.2. *Six Big Losses*

<i>Six Big Losses</i>	Pengertian
<i>Breakdown Loss</i>	Kerugian berhubungan dengan kegagalan. Suatu keadaan dimana mesin/peralatan mengalami kerusakan, sehingga mesin tidak dapat dioperasikan.
<i>Setup and Adjustment Loss</i>	Kerugian kemacetan yang terjadi saat perubahan sistem kerja. Kerugian ini diakibatkan dari adanya perubahan pada waktu beroperasi. Penggantian peralatan membutuhkan waktu <i>shutdown</i> , sehingga alat bisa dipertukarkan.
<i>Reduced Speed Loss</i>	Kerugian yang terkait dengan kecepatan operasi aktual yang rendah, dibawah kecepatan operasi ideal
<i>Idling and Minor Stoppage Loss</i>	Kerugian yang terjadi saat mendiamkan atau menunggu sehubungan dengan pembersihan dan penataan ulang
<i>Process Defect Loss</i>	Kerugian waktu yang sehubungan dengan cacat serta pengulangan pekerjaan, kehilangan keuangan yang sehubungan dengan menurunnya kualitas produk, dan hilangnya waktu yang dibutuhkan untuk memperbaiki produk cacat agar menjadi sempurna
<i>Reduced Yield Loss</i>	Kerugian material yang berkaitan dengan perbedaan pada input berat bahan dan berat dari produk berkualitas

Sumber: Seichi Nakajima, (1988)

2.5 Fishbone Diagram (Diagram Sebab Akibat)



Gambar 2.2 Contoh *Fishbone Diagram*

Menurut Hidayat (2007), diagram sebab akibat disebut juga diagram *cause-and-effect*. Diagram ini dimanfaatkan untuk melihat hubungan sebab dan akibat yang ditinjau dari akar penyebab serta akar permasalahan pada suatu aktivitas pekerjaan. Secara umum, diagram *cause-and-effect* lebih dikenal dengan istilah *Fishbone Diagram* atau Diagram *Ishikawa*. Terdapat beberapa tipe dan bentuk dari diagram sebab akibat yang berbasis pada formulasi cabang-cabang utamanya (bersifat kategori). Cabang utama juga dapat diartikan sebagai variabel-variabel proses yang disebut dengan 4M (*manpower, machines, material, methods*), yang mana variabel tersebut tersusun dalam langkah-langkah proses.

2.5.1 Manfaat *Fishbone Diagram*

Menurut Murnawam dan Mustofa (2014), diagram *Fishbone* mempunyai fungsi dasar yaitu agar dapat melakukan identifikasi dan pengorganisasian penyebab-penyebab yang bisa saja timbul dari suatu efek spesifik, kemudian memisahkan akar penyebabnya. Disamping itu, seringkali ditemui orang yang mengatakan “penyebab yang mungkin”. Dalam kebanyakan kasus, harus dilakukan uji mengenai kenyataan penyebab untuk hipotesa, serta apakah mengurangi atau memperbesarnya dapat memberikan hasil yang diharapkan.

Adanya Diagram *Fishbone*, sebenarnya dapat memberikan keuntungan yang sangat banyak dalam dunia bisnis serta dapat memecahkan masalah kualitas yang menjadi perhatian cukup penting bagi perusahaan. Berbagai masalah klasik lain

juga akan terselesaikan. Masalah tersebut yang ada pada industri manufaktur antar lain:

- a. Terlambatnya proses produksi.
- b. Tingginya tingkat *defect* (cacat) pada produk.
- c. Seringnya kejadian *trouble* pada mesin produksi.
- d. Tidak stabilnya output lini produksi yang berakibat terhadap kekacauan plan produksi.
- e. Produktivitas tidak dapat mencapai targetnya.
- f. Terus berulangnya komplain dari pelanggan.

2.6 Penelitian Terdahulu

Adapun jurnal-jurnal yang mengukur nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) diantaranya adalah:

1. **Arif Rahman, Surya Perdana** dalam Jurnal Ilmiah Teknik Industri (2019), Vol 7 No.1, 34-42 dengan judul: “**ANALISIS PRODUKTIVITAS MESIN PERCETAKAN PERFECT BINDING DENGAN METODE OEE DAN FMEA**”.

Mesin Perfect Binding adalah sebuah alat finishing untuk menjilid buku yang sering digunakan dalam industri percetakan. Selama kegiatan produksi berlangsung, masalah yang sering muncul pada mesin ini adalah terjadinya *downtime, breakdown, setup and adjustment* yang kemudian berakibat pada berkurangnya produktivitas hasil produksi. Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan produktivitas dengan cara mengetahui hasil perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada mesin Perfect Binding. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui beberapa faktor yang akan menjadi penyebab penurunan produktivitas hasil produksi dengan menggunakan diagram sebab akibat serta metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), sehingga akan dapat dilakukan langkah-langkah perbaikan. Berdasarkan perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada Mesin Perfect Binding, periode April-Juni 2016 dibandingkan dengan periode April-Juni 2017, didapatkan hasil terjadi peningkatan di bulan April 2017 sebesar 2,24%, di bulan Mei 2017 sebesar 11,88%, dan di bulan Juni 2017 sebesar 4,53%. Secara umum pencapaian OEE terjadi peningkatan tetapi belum

mencapai kriteria World Class OEE. Nilai OEE yang rendah disebabkan oleh empat faktor yaitu pengetahuan operator tentang waktu ganti pisau tidak efisien (Metode), mesin kurang (Manusia), vendor terlambat supply (Material), dan temperatur lem tidak stabil (Mesin).

2. **Bambang Suhardi Waluyo, Chriswahyudi, Restianingsih** dalam Jurnal Teknik: Universitas Muhammadiyah Tagerang, Vol.8, No.1, Januari-Juni, Tahun 2019: hlm. 90-99 dengan judul: **“ANALISA PERBAIKAN PRODUKTIVITAS MENGGUNAKAN METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* (OEE) PADA MESIN *FILLING* DENGAN PENDEKATAN *SIX BIG LOSSES* UNTUK Mencari Penyebab *LOSSES* Tertinggi pada Produksi *SKINCARE* STUDI KASUS PT XYZ”**.

PT. XYZ adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang kosmetik yang tujuan utamanya adalah menginginkan rencana target produksinya dapat terpenuhi dengan baik. Akan tetapi karena faktor yang memiliki persentase terbesar dari faktor *six big losses* adalah *reduce speed* (34,92%) dan *breakdown losses* (32,08%) yang bisa menghambat proses produksi, sehingga pencapaian target produksi masih terbilang jauh dari harapan. Selama periode Maret - November 2017 di peroleh nilai OEE (62,54% - 77,83%), *availability ratio* (76,28 % - 85,70%), *performance efficiency* (83,23 % - 99,24%) dan *rate quality product* (93,11% - 97,09%). Nilai OEE tertinggi terjadi pada bulan September sebesar 77,83 %. Dan nilai OEE terendah ada pada bulan April 2017 (62,54 %). Tingkat kapabilitas yang diproses serta yang dihasilkan bernilai 0,588 yang berarti bahwa terjadi rendahnya kapabilitas proses. Oleh karena itu, perlu ditingkatkan lagi performansinya melalui proses perbaikan. Kajian kondisi apa saja yang dapat diperbaiki dengan menggunakan 5W+1H. Apa yang telah dilakukan di PT. XYZ diharapkan dapat menjadi langkah awal peningkatan efektifitas mesin yang nantinya akan sampai pada penerapan *Total Productive Maintenance*.

3. **Hery Suliantoro, Novie Susanto, Heru Prastawa, Iyain Sihombing, Anita M** dalam J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri, Vol. 12, No.2, Mei 2017 dengan judul: **“PENERAPAN METODE *OVERALL EQUIPMENT***

EFFECTIVENESS (OEE) DAN FAULT TREE ANALYSIS (FTA) UNTUK MENGUKUR EFEKTIVITAS MESIN RENG”.

Mesin reng yang digunakan untuk memproduksi atap baja ringan jenis reng V belum sepenuhnya bekerja secara efektif. Hal ini ditunjukkan dengan adanya penurunan kecepatan produksi mesin, *downtime*, dan produk-produk yang tidak sesuai standard yang telah ditetapkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur dan mengetahui tingkat efektivitas mesin reng dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*, mengidentifikasi faktor penyebab *six big losses* dengan menggunakan *Fault Tree Analysis (FTA)*, dan memberikan usulan perbaikan guna meningkatkan tingkatan mesin yang efektif. Berdasarkan hasil penelitian yang didapat, OEE mesin reng mencapai rata-rata 57,55%, dan masih berada di bawah nilai OEE ideal (85%). Rekomendasi usulan perbaikan meliputi eliminasi *six big losses*, memberikan pelatihan untuk meningkatkan kemampuan *maintenance* dan operasional, dan mengembangkan program pemeliharaan,

4. **Novera Elisa Triana, Uli Amrina** dalam Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem & Teknik Industri (PASTI), Vol. XIII, No.2, Agustus 2019, 212-222 dengan judul: **“MENGHITUNG EFEKTIVITAS MESIN LASER CUTTING MENGGUNAKAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS”**.

PT. ZXY adalah sebuah perusahaan yang bergerak dalam produksi alas kaki yang tidak terlepas dari permasalahan efisiensi dan efektivitas pada mesin (peralatan) yang diakibatkan oleh *six big losses*. Penelitian ini memiliki tujuan untuk menghitung efektifitas melalui metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* yang kemudian dilanjutkan dengan pengukuran OEE pada *six big losses*. Pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui besarnya efisiensi yang hilang pada keenam faktor *six big losses*, yang selanjutnya diperoleh faktor yang paling tinggi pada *six big losses* di mesin laser yaitu *Equipment Failure Losses* sebesar 53,97%. Dengan diagram pareto dan analisa sebab akibat, maka dapat dianalisis masalah sebenarnya yang menjadi penyebab utama rendahnya efektifitas. Penyebab tersebut yang mengakibatkan rendahnya produktivitas mesin laser adalah *punching head* di sebabkan faktor manusia,

mesin dan material. Hasil kesimpulan yang diambil pada penelitian mesin laser ini setelah dilakukan perbaikan adalah dengan meningkatkan availability mesin laser dari rata-rata 96,2% menjadi 96,4% berdampak pada meningkatnya OEE dari 91,9% menjadi 92,1%. Kondisi ini sangat ideal ($\geq 85\%$). Sehingga yang mempengaruhi nilai OEE dan menjadi prioritas utama dengan kontribusi terbesar terjadi pada *Equipment Failure Losses* dapat diatasi.



Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu

No	Nama	Judul	Tahun	Metode					Produk	
				OEE	Six Big Losses	Histogram	Fishbone Diagram	FTA		FMEA
1.	Arif Rahman dan Surya Perdana	ANALISIS PRODUKTIVITAS MESIN PERCETAKAN PERFECT BINDING DENGAN METODE OEE DAN FMEA	2019	✓			✓		✓	Buku
2.	Bambang Suhardi Waluyo, Chriswahyudi dan Restianingsih	ANALISA PERBAIKAN PRODUKTIVITAS MENGGUNAKAN METODE <i>OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS</i> (OEE) PADA MESIN <i>FILLING</i> DENGAN PENDEKATAN <i>SIX BIG LOSSES</i> UNTUK Mencari Penyebab <i>LOSSES</i> Tertinggi pada produksi <i>SKINCARE</i> studi kasus PT XYZ	2019	✓	✓	✓				<i>Skincare</i>

3.	Hery Suliantoro, Novie Susanto, Heru Prastawa, Iyain Sihombing, dan Anita M	PENERAPAN METODE <i>OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS</i> (OEE) DAN FAULT TREE ANALYSIS (FTA) UNTUK MENGUKUR EFEKTIFITAS MESIN RENG	2018	✓	✓			✓		Atap Baja
4.	Novera Elisa Triana dan Uli Amrina	MENGHITUNG EFEKTIFITAS MESIN <i>LASER CUTTING</i> MENGUNAKAN METODE <i>OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS</i>	2019	✓	✓	✓				Alas Kaki