

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Bagian ini akan menjelaskan mengenai kajian literature yang digunakan pada penelitian yang dimana kajian ini terdiri dari kajian deduktif berupa pengertian dari landasan teori dan kajian induktif berupa penelitian yang sejenis yang telah dibuat dan dilakukan sebelumnya.

2.1 Kajian Deduktif

2.1.1 Pengertian Total Productive Maintenance

TPM merupakan program pengembangan pemeliharaan dasar yang melibatkan seluruh sumber daya manusia, sehingga jika di implementasikan akan meningkatkan kualitas, mengurangi biaya dan produktivitas, serta menekan adanya biaya. System pemeliharaan ini bisa dilakukan dengan membuat kelompok-kelompok kecil supaya bisa di realisasikan dengan baik. Dalam pengertian lain TPM adalah suatu proses untuk memaksimalkan suatu produktivitas dari mesin dan peralatan dalam masa pakainya (Nakajima, 1988).

TPM membawa pemeliharaan ke dalam focus yang dibutuhkan dan merupakan bagian penting dari suatu bisnis. *Down time* untuk pemeliharaan dijadwalkan sebagai bagian dari waktu produksi dan dalam beberapa hal, sebagai suatu bagian berkesinambungan dalam proses produksi. Tidak ada lagi kerusakan pada waktu yang tidak ditentukan dalam alur material. Tujuannya adalah untuk menjaga keadaan darurat dan meminimumkan pemeliharaan tidak terjadwal (Nakajima, 1988).

TPM adalah hubungan kerjasama yang erat antara perawatan dan organisasi produksi secara menyeluruh yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas produksi, mengurangi waste, mengurangi biaya produksi, meningkatkan kemampuan peralatan dan pengembangan dari keseluruhan sistem perawatan pada perusahaan manufaktur. Secara menyeluruh definisi dari total productive maintenance mencakup lima elemen, yaitu sebagai berikut : (Wireman, 2001)

1. TPM bertujuan menciptakan suatu sistem *preventive maintenance* (PM) untuk memperpanjang umur penggunaan mesin / peralatan.
2. TPM diterapkan pada berbagai departemen (seperti *engineering*, bagian produksi dan bagian *maintenance*).
3. TPM bertujuan untuk memaksimalkan efektifitas mesin / peralatan secara keseluruhan (*overall effectiveness*).
4. TPM melibatkan semua orang dari tingkatan manajemen tertinggi hingga para karyawan / operator rantai produksi.
5. TPM merupakan pengembangan sistem maintenance berdasarkan PM melalui manajemen motivasi

Tujuan daripada TPM adalah untuk meningkatkan produktivitas pada perlengkapan dan peralatan produksi dengan investasi perawatan yang seperlunya sehingga mencegah terjadi 6 kerugian besar yaitu (Roberts, 1997) :

1. *Breakdown*, kerugian akibat rusaknya mesin.
2. *Setup and adjustments*, kerugian yang diakibatkan perlunya persiapan ulang peralatan dan perlengkapan kerja .
3. *Small Stops*, kerugian akibat terjadinya gangguan yang menyebabkan mesin tidak dapat beroperasi secara optimal.
4. *Slow Running*, kerugian yang terjadi karena mesin berjalan lambat tidak sesuai dengan kecepatan yang diinginkan.
5. *Statup Defect*, kerugian yang diakibatkan terjadi cacat saat startup (saat awal mesin beroperasi).
6. *Production Defect*, kerugian yang terjadi karena banyaknya produk yang cacat dalam proses produksi.

2.1.2 Manfaat Penerapan *Total Productive Maintenance*

Total Productive Maintenance terbukti efektif dalam meningkatkan dan memelihara kinerja mesin, meningkatkan usia pakai mesin, dan menghemat biaya perbaikan dan perawatan.

Keefektifan ini tercermin dari 4 manfaat yang bisa di dapat dari penerapan TPM, yaitu (Rinawati & Dewi, 2014) :

1. Budaya bisnis yang berkelanjutan dalam meningkatkan efisiensi
2. Adanya penerapan dari sebuah pendekatan yang terstandar dan sistematis, dimana semua kerugian dapat dicegah
3. Adanya peningkatan pola perilaku dan juga mindset yang prediktif dari divisi yang terlibat
4. Terwujudnya aktivitas bisnis yang transparan menuju *zero losses*.

2.1.3 Overall Equipment Effectiveness

Overall equipment effectiveness (OEE) merupakan produk dari *six big losses* pada mesin / peralatan. Keenam faktor dalam *six big losses* dapat dikelompokkan menjadi tiga komponen utama dalam OEE untuk dapat digunakan dalam mengukur kinerja mesin / peralatan yakni: *downtime losses*, *speed losses* dan *defect losses* seperti dapat dilihat pada gambar dibawah ini (Wireman, 2004). Nilai OEE memiliki beberapa kategori tertentu, hal ini untuk mengetahui apa hasil dari nilai OEE itu sendiri dan apa yang harus dilakukan jika nilai OEE kurang baik. *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM) telah menetapkan standar *benchmark* untuk nilai OEE berikut adalah kategori nilai OEE untuk standar yang sudah ditentukan (Production, 2016) :

1. Nilai OEE 40% masuk dalam kategori rendah, tapi dalam kebanyakan kasus dapat dengan mudah melakukan *improvement* melalui pengukuran langsung dengan menelusuri alasan-alasan *downtime* dan menangani sumber-sumber penyebab *downtime*.
2. Nilai OEE 60% masuk dalam kategori sedang tetap diperlukan adanya perbaikan pada sistem agar nilai OEE naik menjadi di atas 85% sehingga perusahaan akan bergerak menuju kelas dunia. Kategori ini dapat menimbulkan sedikit kerugian ekonomi dan daya saing sedikit rendah.
3. Nilai OEE 85% masuk dalam kategori kelas dunia, kategori ini masuk ke dalam efek kelas dunia dan baik dalam daya saing, setiap perusahaan menjadikan kategori ini menjadi tujuan jangka panjang yang berkelanjutan.
4. Nilai OEE 100% masuk dalam kategori sempurna, hanya memproduksi produk tanpa cacat, bekerja dalam performance yang cepat, dan tidak ada *downtime*.

OEE merupakan ukuran menyeluruh yang mengidentifikasi tingkat produktivitas mesin / peralatan dan kinerjanya secara teori. Pengukuran ini sangat penting untuk mengetahui area mana yang perlu untuk ditingkatkan produktivitas ataupun efisiensi mesin / peralatan yang terdapat pada lintasan produksi. OEE juga merupakan alat ukur untuk mengevaluasi dan memperbaiki cara yang tepat untuk jaminan peningkatan produktivitas penggunaan mesin / peralatan. Formula matematis dari OEE (*overall equipment effectiveness*) dirumuskan sebagai berikut:

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality \times 100\%$$

Kondisi operasi mesin / peralatan produksi tidak akan akurat ditunjukkan jika hanya didasari oleh perhitungan satu faktor saja, misalnya *performance efficiency* saja. Dari enam yang ada pada six big losses harus diikuti dalam perhitungan OEE kemudian kondisi aktual dari mesin / peralatan dapat dilihat secara akurat.

1. *Availability*

Availability merupakan rasio *operation time* terdapat waktu *loading time*-nya. Sehingga dapat menghitung *availability* mesin dibutuhkan nilai dari :

- a. *Operation time*
- b. *Loading time*
- c. *Downtime*.

Nilai *availability* dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$Availability = \frac{Operation\ Time}{Loading\ Time} \times 100\%$$

$$Availability = \frac{Loading\ Time - downtime}{Loading\ Time} \times 100\%$$

Loading time adalah waktu yang tersedia (*availability*) per hari atau per bulan dikurang dengan waktu *downtime* mesin direncanakan (*planned downtime*).

$$\text{Loading time} = \text{Total Availability} \times \text{Planned downtime}$$

Planned downtime adalah jumlah waktu *downtime* mesin untuk pemeliharaan (*scheduled maintenance*) atau kegiatan manajemen lainnya. *Operation time* merupakan hasil pengurangan *loading time* dengan waktu *downtime* mesin (*nonoperation time*) dengan kata lain *operation time* adalah waktu operasi tersedia (*availability time*) setelah waktu *downtime* mesin dikeluarkan dari total *availability* yang direncanakan. *Downtime* mesin adalah waktu proses seharusnya digunakan mesin akan tetapi karena adanya gangguan pada mesin / peralatan (*equipment failures*) mengakibatkan tidak ada output yang dihasilkan. *Downtime* meliputi mesin berhenti beroperasi akibat kerusakan mesin / peralatan, penggantian cetakan (*dies*), pelaksanaan prosedur *setup* dan *adjustment* dan lain – lainnya (Wireman, 2004).

2. Performance

Performance efficiency merupakan hasil perkalian dari *operation speed rate* dan *net operation rate*, atau rasio kuantitas produk yang dihasilkan dikalikan dengan waktu siklus idealnya terhadap waktu yang tersedia yang melakukan proses produksi (*operation time*). *Operation speed rate* merupakan perbandingan antara kecepatan ideal mesin berdasarkan kapasitas mesin seharusnya (*ideal cycle time*) dengan kecepatan aktual mesin (*actual cycle time*). Persamaan matematikanya ditunjukkan sebagai berikut (Wireman, 2004) :

$$\text{Operation speed rate} = \frac{\text{ideal cycle time}}{\text{actual cycle time}}$$

$$\text{Net operation rate} = \frac{\text{actual processing time}}{\text{operation time}}$$

Net operation rate merupakan perbandingan antara jumlah produk yang diproses (*processes amount*) dikali *actual cycle time* dengan *operation time*. *Net operation time* berguna untuk menghitung rugi – rugi yang diakibatkan oleh *minor stoppages* dan menurunnya kecepatan produksi (*reduced speed*). Tiga faktor penting yang dibutuhkan untuk menghitung *performance efficiency*:

- a. *Ideal cycle* (waktu siklus ideal / waktu standart).

- b. *Processed amount* (jumlah produk yang diproses).
- c. *Operation time* (waktu operasi mesin / peralatan).

Performance efficiency dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Performance efficiency} = \text{net operating} \times \text{operating cycle time}$$

$$\frac{\text{processed amount} \times \text{actual cycle time}}{\text{operation time}} \times \frac{\text{ideal cycle time}}{\text{actual cycle time}}$$

$$\text{Performance efficiency} = \frac{\text{processed amount} \times \text{actual cycle time}}{\text{operation time}}$$

3. *Rate of Quality Product*

Rate of quality product adalah rasio jumlah produk yang lebih baik terhadap jumlah total produk yang diproses. Jadi dapat dipahami hasil perhitungan dengan menggunakan dua faktor berikut (Wireman, 2004) :

- a. *Processed amount* (jumlah produk yang diproses).
- b. *Defect amount* (jumlah produk cacat).

Rate of quality product dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Rate of quality efficiency} = \frac{(\text{processed amount} - \text{defect amount})}{\text{processed amount}} \times 100\%$$

$$\text{Rate of quality efficiency} = \frac{\text{Jumlah Produksi Baik}}{\text{Jumlah Produksi Kotor}} \times 100\%$$

2.1.4 *Six Big Losses*

Alat ukur yang digunakan (OEE) yaitu untuk mengurangi atau menghilangkan *six big losses*. OEE memfokuskan kepada 6 kerugian utama (*six big losses*) penyebab peralatan produksi tidak beroperasi dengan normal yaitu (Denso, 2006) :

1. *Startup Loss*

Dikategorikan sebagai *quality loss* karena adanya *scrap/reject* saat *startup* produksi yang disebabkan oleh kekeliruan *setup mesin*, proses *warm-up* yang kurang, dan sebagainya.

2. *Setup/Adjustment Loss*

Dikategorikan sebagai *downtime loss* karena adanya waktu yang “tercuri” akibat waktu setup yang lama yang disebabkan oleh *changeover* produk, tidak adanya material (*material shortages*), tidak adanya operator (*operator shortages*), *adjustment machine*, *warm-up time*, dan sebagainya.

3. *Cycle Time Loss / Slow Running*

Dikategorikan sebagai *speed loss* karena adanya penurunan kecepatan proses yang disebabkan oleh beberapa hal misalnya, mesin sudah aus, di bawah kapasitas yang tertulis pada *nameplate*-nya, di bawah kapasitas yang diharapkan, ketidak efisienan operator, dan sebagainya.

4. *Small Stops*

Dikategorikan sebagai *speed loss* karena adanya *minor stoppage* yaitu mesin berhenti cukup sering dengan durasi tidak lama biasanya tidak lebih dari lima menit dan tidak membutuhkan personil *maintenance*. Ini dikarenakan mesin bermasalah sehingga harus reset, adanya pembersihan/pengecekan, terhalangnya sensor, terhalangnya pengiriman, dan sebagainya.

5. *Breakdown Loss*

Dikategorikan sebagai *downtime loss* karena adanya kerusakan mesin dan peralatan, perawatan tidak terjadwal, dan sebagainya.

6. *Defect Loss*

Dikategorikan sebagai *quality loss* karena adanya *reject* selama produksi berjalan. Dari keenam kerugian di atas dapat disimpulkan bahwa terdapat tiga jenis kerugian terkait dengan proses produksi yang harus diantisipasi, yaitu:

- a. *Downtime loss* yang mempengaruhi *Availability Rate*.
- b. *Speed loss* yang mempengaruhi *Performance Rate*.
- c. *Quality loss* yang mempengaruhi *Quality Rate*.

2.1.5 Diagram Pareto

Diagram Pareto merupakan grafik batang yang digunakan untuk menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya kejadian. Diagram yang menggambarkan prioritas dari suatu masalah. Masalah yang sering terjadi ditunjukkan oleh grafik batang pertama yang tertinggi serta ditempatkan pada sisi paling kirir, dan seterusnya sampai masalah yang paling sedikit ditunjukkan oleh grafik batang terakhir yang terendah serta ditempatkan pada sisi paling kanan (Sulastri, 2005).

Pada dasarnya diagram pareto digunakan sebagai alat interpretasi untuk :

1. Menentukan frekuensi relative dan urutan pentingnya masalah penyebab dari masalah yang ada.
2. Memfokuskan perhatian pada isu-isu kritis dan paling penting melalui pembuatan ranking terhadap masalah atau penyebab dari masalah yang ada dalam bentuk yang signifikan.

2.1.6 Diagram Sebab Akibat (*Fishbone Diagram*)

Fishbone diagram digunakan ketika kita ingin mengidentifikasi kemungkinan penyebab masalah dan terutama ketika sebuah tim cenderung jatuh berpikir pada rutinitas. *Fishbone diagram* akan mengidentifikasi berbagai sebab potensial dari satu efek atau masalah, dan menganalisis masalah tersebut. Masalah akan dipecah menjadi sejumlah kategori yang. Setiap kategori mempunyai sebab-sebab yang perlu diuraikan melalui sesi *brainstorming*. Masing-masing factor umumnya terdiri dari 5M + 1E (*Man, Machine, Material, Money, Method, dan Environment*). Sehingga timbul ide penyelesaian menggunakan Analisa 5W + 1H yaitu melihat masalah dalam segi (Tague, 2005):

1. *Why* : Kenapa kerusakan terjadi.
2. *What* ; Apa penyebab dari kerusakan.
3. *Where* : Lokasi tempat terjadinya masalah untuk dilakukan perbaikan
4. *When* : Kapan harus diselesaikan
5. *Who* : Pelaksana program rencana perbaikan yang telah direncanakan sesuai program rencana perbaikan yang telah disusun.

6. *How* : Tindakan pelaksana program rencana perbaikan meliputi masalah langkah-langkah yang harus ditempuh pelaksanaan dalam menyelesaikan masalah yang terjadi.

2.2 Kajian Induktif

Pada bagian kajian induktif akan membahas mengenai penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya atau lebih terfokus kepada penelitian mengenai penerapan *Total Productive Maintenance* atau mengenai perhitungan *Overall equipment Effectiveness*.

Penelitian yang berjudul Analisis Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada Mesin *Packing* untuk Meningkatkan Nilai *Availability* Mesin. Penelitian ini dilakukan oleh Ida Nursanti dan Yoko Susanto. Penelitian ini dilakukan pada perusahaan makanan dan minuman di Indonesia, salah satu proses produksi yang ingin dilakukan penelitian adalah proses *packing*. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung nilai OEE pada mesin *packing* yang berada pada unit 3 *line 2*. Target perusahaan untuk nilai OEE mesin tersebut adalah 80%. Tapi dalam kenyataannya target tersebut sering kali tidak terpenuhi. Untuk itu perlu dilakukan perhitungan dan analisis terhadap nilai Overall Equipment Effectiveness. Setelah dilakukan perhitungan nilai OEE dengan data yang sudah diolah dengan jangka waktu seminggu maka mendapatkan hasil bahwa Target perusahaan untuk nilai OEE *packing* adalah 80%, sedangkan hasil perhitungan nilai OEE mesin *Weighing* 76.08% dan mesin SVB 77.46%. Hal ini berarti bahwa nilai OEE *packing* belum memenuhi nilai standar OEE yang ditetapkan oleh perusahaan. Setelah dilakukan nya perhitungan kemudian dilakukan nya analisis pada faktor *Six big losses* guna mengetahui apa penyebab nilai OEE tidak sesuai dengan apa yang diharapkan, dan didapatkan bahwa faktor *availability* adalah faktor yang paling menyebabkan nilai OEE mesin *packing* tidak memenuhi target dari perusahaan. Dari data dan analisis dengan diagram pareto terkait faktor-faktor nilai *availability* mesin menunjukkan bahwa setting mesin di awal dan akhir shift merupakan faktor yang dominan dan harus segera diatasi. Dari penelitian ini kita dapat mengetahui bahwa dengan menghitung nilai OEE dan menganalisis faktor *Six big losses* kita akan mengetahui apa penyebab kurang nya performa mesin dalam bekerja (Nursanti & Susanto, 2014).

Penelitian selanjutnya adalah penelitian dari Hermanto dengan judul “Pengukuran Nilai *Overall Equipment Effectiveness* pada Divisi Painting di PT. AIM”. Penelitian yang dilakukan oleh saudara Hermanto dilakukan pada perusahaan PT Artolite Indah Mediatama merupakan perusahaan yang bergerak dibidang outdoor dan indoor lighting. Pada penelitian kali ini akan menghitung nilai OEE pada divisi *painting* yang gunanya nanti untuk mengetahui apakah mesin pada divisi *painting* ini akan memiliki nilai standar dunia OEE. Dapat diketahui bahwa terkait dengan nilai OEE mengikuti *standart global* adalah 90% untuk *avaibility rate*, 95% untuk *performance rate*, dan 99% untuk *quality rate*, sehingga nilai OEE dari sebuah mesin atau peralatan adalah 85%. Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data *downtime* dan pendukung dari periode 29 september – 30 oktober 2015. Setelah pengumpulan data kemudian didapatkan hasil dan analisis bahwa nilai rata-rata OEE divisi *painting* adalah 70,80% dengan nilai rata-rata *availability* divisi *painting* 95,33 %, nilai rata-rata *performance* 76,21% %, dan nilai rata-rata *quality* 97,45%. Nilai OEE pada divisi *painting* masih dibawah nilai OEE standar industri-industri manufaktur di dunia, yaitu 85 % yang dianggap masih rendah. Faktor utama yang mempengaruhi rendahnya nilai OEE pada divisi *painting* adalah terjadinya penurunan kecepatan mesin (*reduced speed*) pada divisi *painting* dengan presentase sebesar 74,28%. Dari analisis dengan menggunakan diagram sebab akibat (*fishbone* diagram) dapat diketahui penyebab terjadinya penurunan kecepatan pada mesin adalah pada manusia dengan faktor ketidaktahuan operator produksi tentang kecepatan mesin yang sesuai dan ideal (Hermanto, 2016).

Penelitian ketiga mengenai pengukuran OEE yang dilakukan oleh Christian Yoko Wijaya dan I Gede Agus Widyadana dengan judul penelitian “Pengukuran *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) di PT Astra Otoparts Tbk. Divisi Adiwira Plastik”. Penelitian ini dilakukan pada salah satu perusahaan manufaktur di Indonesia yang memproduksi komponen kendaraan bermotor berbahan baku plastic. Penelitian ini bertujuan untuk untuk mengetahui posisi perusahaan dari standar kelas dunia yang memiliki nilai OEE 85% dengan standar nilai *availability* 90%, nilai *performance rate* 95%, dan nilai *quality rate* 99,9%. Perhitungan OEE pada penelitian kali ini akan berfokus kepada mesin injeksi plastik. Setelah dilakukan perhitungan nilai OEE maka didapatkan hasil bahwa nilai OEE mesin injeksi plastik adalah sebesar 86%. Nilai OEE ini dipengaruhi oleh nilai dari 3 faktor yaitu *availability* sebesar 88%, *performance rate* sebesar 100%, dan *quality rate* sebesar 98%. Setelah dilakukan perhitungan lalu mendapatkan analisis dari factor

Six big losses nya bahwa faktor yang perlu diperhatikan dalam usaha untuk melakukan perbaikan dan peningkatan nilai OEE adalah faktor *availability* dan *quality rate* (Wijaya & Widyadana, 2015).

Penelitian selanjutnya yang keempat yaitu penelitian mengenai penerapan OEE dengan judul Penerapan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Fault Tree Analysis* (FTA) untuk Mengukur Efektifitas Mesin Reng yang dilakukan oleh Hery Suliantoro, Novie Susanto, Heru Prastawa, Iyain Sihombing, dan Anita M. pada penelitian kali ini akan difokuskan pada mesin reng yaitu mesin yang digunakan untuk memproduksi atap baja ringan jenis reng V. Baja ringan jenis reng V adalah produk yang lebih banyak diproduksi dan dipesan dibandingkan dengan produk lainnya, dan berdasarkan data yang dikumpulkan terkait efektivitas mesin reng menunjukkan bahwa mesin ini belum sepenuhnya bekerja secara efektif. Hal ini ditunjukkan dengan adanya data downtime, data penurunan kecepatan mesin, dan data produk yang tidak sesuai spesifikasi. Untuk itu dilakukan penelitian untuk mengukur tingkat efektivitas mesin reng dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), menganalisa penyebab *six big losses* mesin reng dengan menggunakan *Fault Tree Analysis* (FTA), dan memberikan rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan efektivitas mesin reng. Penelitian ini dilakukan dengan mengakses data dari periode 11 April 2016 – 30 Juni 2016. Setelah mengumpulkan data dan mengolah data maka didapatkan bahwa tingkat efektivitas (OEE) mesin reng pada periode 11 April 2016 – 30 Juni 2016 berada diantara nilai 54,16% hingga 59,91% dengan rata-rata 57,55% (masih berada di bawah nilai OEE ideal 85%) dengan persentase *six big losses* sebesar 42,45. Faktor-faktor penyebab *six big losses* mesin reng, antara lain faktor penyebab *setup and adjustment losses*, yaitu operator sudah jenuh, rantai produksi tidak nyaman, operator kurang paham bagian dalam pengerjaan (Suliantoro, Susanto, Prastawa, Sihombing, & M, 2017).

Penelitian kelima yaitu penelitian mengenai OEE dengan judul Analisis *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dalam Meminimalisi *Six Big Losses* pada Mesin Produksi Dual Filters Dd07 yang dilakukan oleh Dinda Hesti Triwardani, Arif Rahman, dan Ceria Farela Mada Tantrika. Penelitian ini dilakukan pada PT. Filtrona Indonesia yang merupakan perusahaan penghasil filter rokok yang terletak di Jalan Berbek Rungkut Industri I Surabaya. Perusahaan ini memproduksi sekitar 800 jenis filter rokok yang disesuaikan dengan permintaan konsumen. Pada kali ini penelitian akan melakukan perhitungan nilai OEE pada mesin Dual Filters DD07 karena pada

mesin ini didapatkan bahwa telah ditemukannya indikasi *losses* pada mesin tersebut yang ditandai dengan adanya *downtime*, *speed losses* dan *defects* yang cukup besar. Penelitian ini kemudian menggunakan data pendukung OEE pada periode Maret 2012 - Maret 2013. Setelah dilakukan perhitungan OEE maka didapatkan hasil yaitu rata-rata tingkat efektifitas mesin Dual Filters DD07 pada Bulan Maret 2012 – Maret 2013 adalah 26,22%. *Losses* yang memberikan pengaruh paling signifikan terhadap efektifitas mesin *Dual Filters* DD07 adalah *idling* dan *minor stoppages losses* dan *reduced speed* (Rahman, Tantrika, & Triwardani, 2014).

Pada penelitian keenam yang berjudul Implementasi *Total Productive Maintenance* Sebagai Penunjang Produktivitas dengan Pengukuran *Overall Equipment Effectiveness* Pada Mesin Rotary Kth 8 yang dilakukan oleh Afif Fahmi, Rahman, Arif, Efranto, Remba Yanuar. Pada penelitian kali ini bertujuan untuk meningkatkan produktivitas pada mesin Rotary KTH 8. Hal ini dikarenakan *downtime* pada mesin tersebut yang besar sehingga menurunkan produktivitas. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu pengukuran OEE yang kemudian dilakukan perhitungan *six big losses* untuk mengetahui faktor terbesar penyebab nilai OEE tersebut. Setelah itu digunakannya *fishbone diagram* untuk menemukan penyebab permasalahan berdasarkan hasil *six big losses*. Hasil penelitian beliau menemukan bahwa tingkat produktivitas pada Mesin Rotary KTH 8 yaitu sebesar 73,456%, maka dianggap masih di bawah standar JIPM yaitu sebesar 85% (Fahmi, Rahman, & Efranto, 2012).

Penelitian ketujuh yaitu penelitian yang dilakukan oleh Dyah Ika Rinawati dan Nadia Cythia Dewi pada tahun 2014 yang berjudul “Analisis Penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) Menggunakan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Six Big Losses* Pada Mesin Cavitec di PT. Essentra Surabaya”. Metode pada penelitian ini menggunakan perhitungan OEE yang dilanjutkan dengan perhitungan *six big losses*. Hasil pada penelitian ini yaitu pada mesin Cavitec VD-02 memiliki nilai OEE dengan rata-rata sebesar 28,50 %. Sehingga nilai tersebut termasuk rendah karena standar perusahaan kelas dunia yaitu idealnya adalah 85%. Faktor penyebab terbesar terhadap rendahnya nilai OEE yaitu *performance rate* dengan presentase *six big losses* pada *idling and minor stoppages loss* yaitu 41,08 % dari seluruh *time loss* (Rinawati & Dewi, 2014).

Penelitian selanjutnya yang mengenai perhitungan OEE yaitu penelitian yang berjudul “Penerapan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Dalam Implementasi *Total Productive Maintenance* (TPM) Studi Kasus di PT. Adi Satria Abadi Kalasan”. Penelitian ini dilakukan oleh Muhammad Isnaini Rozaq pada tahun 2015. Pada penelitian tersebut bertujuan untuk mengukur tingkat efektivitas peralatan total proses produksi, menentukan faktor penyebab rendahnya nilai OEE dengan indentifikasi *six big losses*, kemudian memberikan usulan perbaikan untuk penerapan TPM. Metode yang digunakan penelitian ini sama dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang telah dibahas yaitu menggunakan OEE, *six big losses*, dan *fishbone diagram*. Hasil yang didapatkan yaitu nilai OEE pada studi kasus yang diambil masih bekisar dari 45-86% (Rozaq, 2015).

Pada penelitian sebelumnya yang sudah ada mengenai pembahasan metode Total Productive Maintenance (TPM) dengan perhitungan Overall Equipment Effectiveness maka dapat kita ambil pemikiran bahwa manfaat dari metode ini adalah untuk mengetahui seberapa efektif dan seberapa produktif suatu mesin dan peralatan saat melakukan proses produksi dan pada metode ini juga kita dapat mengetahui bagaimana cara untuk meningkatkan niali produktivitas kerja mesin dengan cara menganalisis hasil dari penyebab downtime yang didapatkan. Setelah hasil nya didapatkan baru kita dapat mengetahui rekeomendasi apa yang cocok untuk diberikan agar dapat meningkatkan produktivitas kerja mesin.