

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Produktifitas

Produktifitas adalah suatu hal yang tidak bisa dilepaskan oleh kegiatan sebuah usaha, baik dalam usaha pembuatan produk (manufaktur) maupun dalam bidang jasa layanan. Adapun definisi dan produktifitas adalah sebagai berikut.

2.1.1 Pengertian Produktivitas

Menurut Anoraga dan Suyati (1995) dalam penelitian Muhammad Syaiful Arif, (2016) produktivitas mengandung pengertian sebagai konsep yang berkenaan dengan konsep ekonomis, filosofis dan sistem. Sebagai konsep ekonomis, produktivitas berkenaan dengan usaha atau kegiatan manusia untuk menghasilkan barang atau jasa yang berguna untuk pemenuhan kebutuhan manusia dan masyarakat pada umumnya. Sebagai konsep filosofis produktivitas mengandung pandangan hidup dan sikap mental yang selalu berusaha untuk meningkatkan mutu kehidupan dimana keadaan hari ini harus lebih baik dari hari kemarin, dan mutu kehidupan hari esok harus lebih baik dari hari ini. Hal inilah yang memberi dorongan untuk berusaha dan mengembangkan diri. Sedangkan konsep sistem, memberikan pedoman pemikiran bahwa pencapaian suatu tujuan harus ada kerjasama atau keterpaduan dari unsur-unsur yang relevan sebagai sistem. Sedangkan menurut Sinungan (2003) dalam penelitian Muhammad Syaiful Arif, (2016), secara umum produktivitas diartikan sebagai hubungan antara hasil nyata maupun fisik (barang-barang atau jasa) dengan masuknya yang sebenarnya. Produktivitas juga diartikan sebagai tingkatan efisiensi dalam memproduksi barang barang atau jasa jasa.

Produktivitas juga diartikan sebagai

- a. Perbandingan ukuran harga bagi masukan dan hasil masukan yang
- b. Perbedaan antara kumpulan jumlah pengeluaran dan dinyatakan dalam satuan-satuan (unit) umum.

2.1.2. Unsur Pokok Produktivitas

Ukuran produktivitas yang paling terkenal berkaitan dengan tenaga kerja yang dapat dihitung dengan membagi pengeluaran oleh Jumlah yang digunakan atau jam-jam kerja orang. Menurut Gaspersz (1998), produktivitas terdiri dari tiga unsur pokok yaitu:

1. Efisiensi

Yaitu ukuran dalam membandingkan penggunaan input yang direncanakan dengan realisasi penggunaan masukan dan efisiensi ini lebih berorientasi pada masukan (input).

2 Efektivitas

Yaitu ukuran yang memberi gambaran seberapa jauh target dapat dicapai baik secara kualitas maupun waktu. Jika prosentase target yang dicapai semakin besar, makin tinggi pula tingkat efektivitas berorientasi pada keluaran (output).

3 Kualitas

Yaitu suatu ukuran yang menyatakan seberapa jauh spesifikasi, persyaratan dan yang telah dipenuhi Disamping itu kualitas juga berkaitan dengan proses produksi dan akan berpengaruh pula pada kualitas yang dicapai

2.1.3 Faktor yang Mempengaruhi Produktifitas

Menurut Syukroo dan Kholil (2014) dalam penelitian Muhammad syaiful arif, (2016) ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi produktifitas pada suatu perusahaan, yaitu:

1. Jumlah investasi

Ada hubungan yang kuat antara uang yang diinvestasikan dalam suatu negara dengan tingkat produktifitas tenaga kerja di negara tersebut.

2. Perbandingan antara modal investasi dengan jumlah tenaga kerja

Jika besarnya perbandingan antara modal investasi dengan jumlah yang kerja menurun, artinya penambahan jumlah modal investasi yang ditanamkan lebih kecil bila dibandingkan jumlah tenaga kerja yang tidak terserap di sektor-sektor produksi, sehingga secara nasional produktifitas negara tersebut menurun

3. Penelitian dan pengembangan

Pada umumnya, penelitian dan pengembangan lebih berfokus pada pengembangan produk bukan untuk pengembangan produktifitas. Tetapi secara tidak langsung ini juga mempengaruhi tingkat produktifitas

4. Peraturan pemerintah

Berguna untuk mengatur keseimbangan pencapaian sasaran industri dan sosial.

5. Kapasitas terpakai

Kapasitas saat ini dimana suatu pabrik beroperasi. Bila kapasitas terpakai di bawah kapasitas terpesang, berarti sumber daya tidak penuh.

6. Umur pabrik dan peralatan

Pabrik dan peralatan yang sudah tua tidak bisa memberi output maksimal seperti saat pabrik dan peralatan masih baru.

7. Harga energi

Tingkat biaya industri sangat dipengaruhi oleh besarnya komponen energi. Kenaikan biaya energi mengakibatkan kenaikan biaya produksi, bahkan berpengaruh juga pada tingkat produktivitas

8 Semangat kerja dan lingkungan

Semangat kerja erat kaitannya dengan hasil kerja. Lingkungan kerja yang baik akan memberikan hasil kerja yang baik dari pekerjaan yang dilakukan

9. Peran manajemen

Peran manajemen sangat menentukan tingkat produktifitas perusahaan dengan keputusan yang diambilnya.

2.2 Overall Equipment Effectiveness (OEE)

2.2.1. Pengertian OEE

Menurut Nakajima (1999) didalam penelitian Reza Firmansyah,2016 , *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* adalah total pengukuran terhadap performance yang berhubungan dengan availability dari proses produktivitas dan kualitas. Pengukuran OEE menunjukkan seberapa baik perusahaan menggunakan sumber daya yang dimiliki termasuk peralatan, pekerja, dan kemampuan untuk memuaskan konsumen dalam hal pengiriman yang sesuai dengan spesifikasi kualitas menurut konsumen Penggunaan OEE yang paling efektif adalah selama proses berlangsung dengan penggunaan dari peralatan dasar kendali kualitas, seperti diagram pareto. Penggunaan dapat menjadi penting untuk keberadaan dari sistem pengukuran performance perusahaan.

Ukuran keberhasilan dari implementasi OEE adalah peningkatan nilai OEE dari setiap mesin peralatan dan proses kerja secara terus menerus. Nilai OEE dari perusahaan kelas dunia berada diatas 85% (batch process) dan diatas 95% (continuous process). Kebanyakan perusahaan lokal dimanapun berada, di Canada maupun di Amerika atau indonesia hanya memiliki nilai OEE sekitar 40%-60% (batch process) atau 50%-75% (continuous process). Hal ini berarti dan perusahaan-perusahaan lokal masih akan mampu meningkatkan kap produktivitas 25%-100% .

Nakajima (1988) mengatakan OEE sebagai suatu pengukuran yang mencoba untuk menyatakan/ menampakkan biaya tersembunyi. Inilah yang menjadi kerugian salah satu kontribusi penting OEE, dengan teridentifikasinya kerugian yang merupakan pemborosan besar yang tidak disadari.

OEE adalah cara "praktik terbaik" untuk memonitor dan meningkatkan efisiensi dari proses manufaktur (misalnya : mesin-mesin, Manufacturing cells, assembly lines, dll). OEE sangat sederhana dan praktik OEE mampu mendeteksi sumber-sumber kehilangan produktivitas manufaktur, mengumpulkan kedalam 3

kategori utama, dan menggunakan sebagai matriks yang mengukur keunggulan dari operasional manufaktur, dimana posisi kita berada sekarang dan bagaimana mencapai OEE kelas dunia.

2.2.2. Tujuan Implementasi OEE (Overall Equipment Effectiveness)

Penggunaan OEE sebagai performance indicator, mengambil periode waktu tertentu seperti pershift, harian, mingguan, bulanan maupun tahunan. Pengukuran OEE lebih efektif digunakan pada suatu peralatan. OEE juga dapat digunakan dalam beberapa jenis tingkatan pada sebuah lingkungan perusahaan yaitu.

1. OEE dapat digunakan sebagai benchmark untuk mengukur rencana perusahaan dalam performansi.
2. Nilai OEE, perkiraan dari suatu aliran produksi dapat digunakan untuk membandingkan garis performansi melintang dari perusahaan, maka akan terlihat aliran yang tidak penting.
3. Jika proses permesinan dilakukan secara individual, OEE dapat mengidentifikasi mesin manakah yang mempunyai performansi buruk dan mengidentifikasi fokus dari sumber daya.

Selain digunakan untuk mengetahui performansi peralatan di perusahaan, hasil pengukuran OEE ini menjadi bahan pertimbangan keputusan dalam pembelian peralatan baru. Sehingga dapat diketahui dengan jelas pembelian dalam rangka peralatan sesuai dengan kapasitas yang diinginkan oleh perusahaan dalam rangka memenuhi permintaan pelanggan. Oleh sebab itu, dengan menggunakan metode lain seperti Basic quality Tools (Diagram Pareto, Ishikawa Diagram) faktor penyebab menurunnya nilai OEE dapat diketahui. Sehingga dengan cepat usaha perbaikan akan dilakukan. Sedangkan menurut Borris (2006) dalam penelitian Asgara dan Hartono (2014) tujuan dari OEE adalah sebagai alat ukur performa dari suatu sistem maintenance dengan menggunakan metode ini maka dapat diketahui ketersediaan mesin peralatan, efisiensi produksi dan kualitas output mesin/peralatan.

2.2.3 Perhitungan Nilai OEE (Overall Equipment Effectiveness)

Faktor-faktor OEE meliputi Availability, Performance, dan Quality yang secara matematik dapat diformulasikan sebagai berikut:

(Gasperz 2006 dalam penelitian Muhammad Syaiful Arif, 2016)

$$\text{OEE} = \text{Availability} \times \text{Performance} \times \text{Quality}$$

$$\text{OEE} = A \times PE \times Q$$

a) Availability : Memperhitungkan Down Time Loss yaitu kehilangan waktu produksi akibat down time mesin atau proses kerja (merupakan kejadian-kejadian yang menghentikan rencana produksi pada sejumlah waktu).

Availability harus diukur dalam OEE, dalam hal ini dapat diukur melalui mencatat lamanya peristiwa down time dari setiap mesin/proses kerja

$$\text{Availability} = \text{Operating Time} / \text{Planned Production Time}$$

b) Performance = memperhitungkan speed loss (faktor-faktor yang menyebabkan proses beroperasi lebih lambat dari pada kecepatan maksimum yang mungkin, ketika proses berjalan) Performance harus diukur dalam OEE, performance dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Performance} = (\text{Total Pieces} / \text{Operating Time}) / \text{Ideal Run Rate}$$

c) Quality = memperhitungkan Quality Loss (part atau bagian yang tidak memenuhi persyaratan kualitas). Quality harus diukur dalam OEE, biasanya melalui pencatatan Defect Per Million (DPM atau Part Per Million (PPM))

$$\text{Quality} = \text{Good Pieces} / \text{Total Pieces}$$

Dari penjelasan mengenai faktor-faktor OEE di atas diharapkan dapat mempermudah pemahaman tentang faktor-faktor tersebut dan juga mempermudah dalam penerapannya sesuai dengan pendapat Wineman (2006) dalam penelitian Muhammad Syaiful Arif, 2016.

2.2.4. Standar Nilai OEE kelas Dunia

Adapun nilai ideal/acuan kerja kinerja OEE kelas dunia adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Nilai Ideal Kinerja OEE

OEE Faktor	OEE procented(world class)
Avability	90.0%
Performance	95.0%
Quality	99.0%
Overal OEE	85.0%

Sumber : OEE(Ansori dan Mustajib dalam penelitian Muhammad syaiful arif, 2016)

Berikut penjelasan standar nilai OEE pada tabel di atas

1. Jika OEE = 100% maka produksi dianggap sempurna Hanya memproduksi produk tanpa cacat, bekerja dalam performance cepat dan tidak ada downtime.
2. Jika OEE 85%, produksi dianggap kelas dunia.

Bagi banyak perusahaan, skor ini merupakan skor yang cocok untuk dijadikan tujuan jangka panjang

3. Jika OEE 60%, produksi dianggap wajar, tetapi menunjukkan ada ruang besar untuk improvment
4. Jika OEE 40%, produksi dianggap memilii skor yang rendah, tetapi dalam kebanyakan kasus mudah di- improv melalui pengukuran langsung (misalnya dengan menelusuri alasan-alasan downtime dan menangani sumber sumber penyebab downtime satu- persatu).

Berikut adalah contoh perhitungan Nilai OEE :

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

Tabel 2.2 Contoh Nilai OEE

OEE factor	Shift 1	Shift 2
Availability	90.0%	95.0%
Performance	95.0%	95.0%
Quality	99.0%	96.0%
Overall OEE	85.0%	86.0%

Ukuran OEE diatas menunjukkan bahwa secara keseluruhan kinerja shift 2 lebih tinggi daripada shift 1, namun shift 2 HARUS menurunkan quality loss agar mampu mengejar prestasi dari shift I. dan mencapai kondisi ideal quality loss dengan (zero defect)/Nol (Davis, 1995 dalam penelitian Muhammad Syaiful arif, 2016)

2.3 Six Big Losses.

Pergamatan nilai OEE atau Overall Equipment Effectiveness dimana di OEE mempunyai beberapa penyakit yang menyebabkan penurunan nilainya yaitu.

1. Kerugian karena kerusakan (*breakdown loss*). Kerusakan mesin atau peralatan akan menyebabkan waktu terbuang sia-sia yang mengakibatkan kerugian bagi perusahaan akibatnya berkurangnya volume produksi atau kerugian material akibat produk yang dihasilkan cacat. Untuk menghitung *breakdown loss* digunakan rumus:

$$\text{Equipment failure} = \frac{\text{Total breakdown time}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

2. Kerugian karena pemasangan dan penyetelan (*setup and adjustment losses*), Kerugian karena pemasangan dan penyetelan adalah semua waktu pemasangan dan waktu penyesuaian yang dibutuhkan untuk kegiatan-kegiatan mengganti suatu jenis produk ke jenis produk berikutnya untuk produksi selanjutnya. Dengan kata lain, total kebutuhan mesin tidak berprediksi guna mengganti peralatan. Untuk menghitung *Setup and Adjustment Loss* digunakan rumus:

$$\text{Setup and Adjustment Loss} = \frac{\text{Total setup and adjustment}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

3. Kerugian karena operasi berhenti (*Idle and Minor Stoppages*) Kerugian karena mesin beroperasi tanpa beban maupun karena berhenti sesaat, mengakibatkan mesin atau peralatan berhenti berulang-ulang atau beroperasi tanpa menghasilkan produk. Untuk menghitung *Idle and Minor Stoppages* digunakan rumus:

$$\text{Idle and Minor Stoppages} = \frac{\text{Non productive time}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

4. Kerugian karena penurunan kecepatan operasi (*reduced speed loss*), Menurunnya kecepatan produksi timbul jika kecepatan operasi actual lebih kecil dari kecepatan mesin yang telah dirancang beroperasi dalam kecepatan normal. Untuk menghitung *reduced speed loss* digunakan rumus:

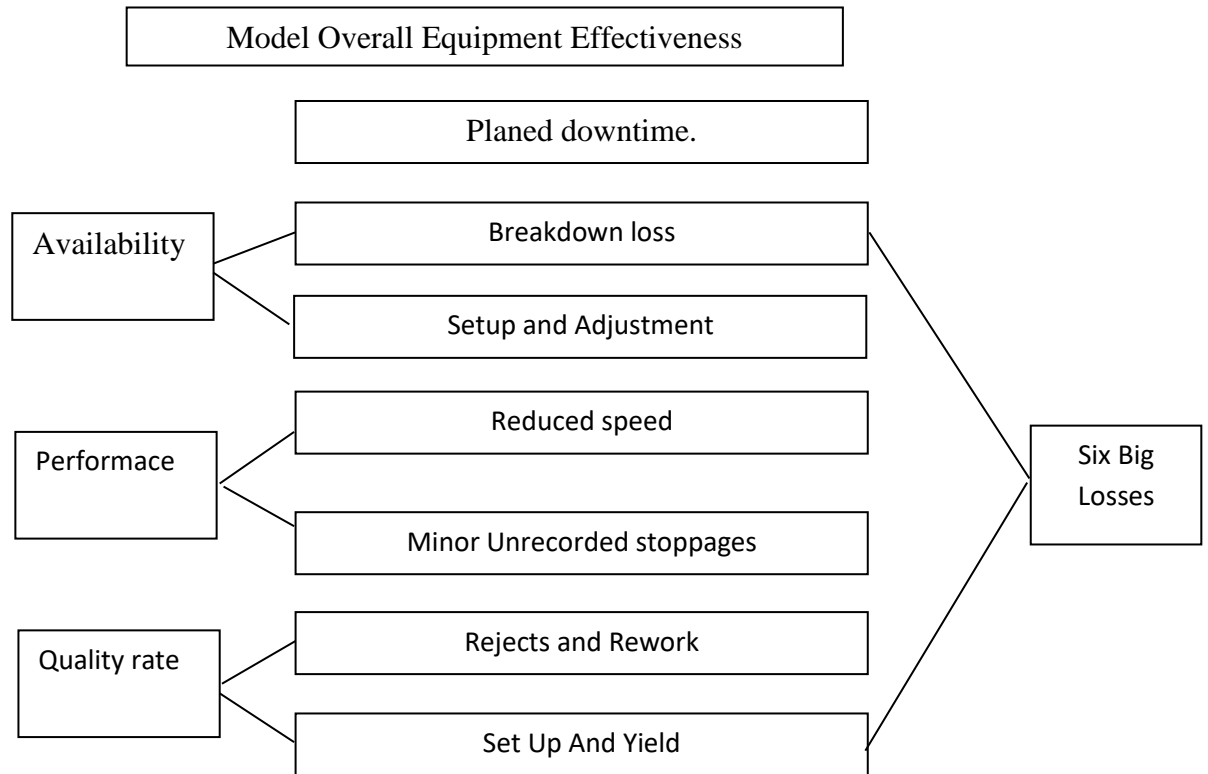
$$\text{Reduce Speed Loss} = \frac{\text{Operation time} - (\text{idle cycle time} \times \text{Processed amount})}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

5. Kerugian karena produk cacat (*process defect losses*), Produk cacat yang dihasilkan akan mengakibatkan kerugian material, mengurangi jumlah produksi, limbah produksi meningkatkan dan peningkatan biaya untuk pengerjaan ulang. Kerugian akibat pengerjaan ulang termasuk biaya tenaga kerja dan waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi kembali. Untuk menghitung *process defect losses* digunakan rumus:

$$\text{Process defect Loss} = \frac{\text{Ideal cycle time} \times \text{total defect amount}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

6. Kerugian pada awal produksi (*reduced yield losses*), kerugian ini timbul selama waktu yang dibutuhkan oleh mesin atau peralatan untuk menghasilkan produk baru dengan kualitas produk yang diharapkan kerugian yang timbul bergantung pada faktor seperti kondisi operasi yang tidak stabil, tidak tepatnya penanganan dan pemasangan peralatan ataupun operator tidak mengerti dengan kegiatan produksi yang dilakukan. Untuk menghitung *reduced yield losses* digunakan rumus:

$$\text{Reduce Yield Loss} = \frac{\text{Ideal Cycle time} \times \text{Scrap}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$



Gambar 2.1 Peta *six big losses* (Nakajima, 1988 dalam penelitian Muhammad syaiful arif, 2016)

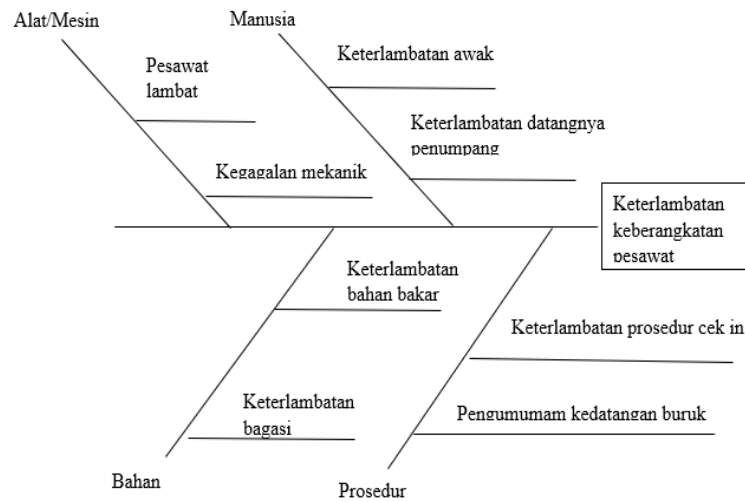
Penyakit OEE mempunyai daerah endemi yang berada di beberapa tempat ratio, baik mempunyai ratio Availability, Quality maupun Ratio Performance rate. Seperti gambar diatas ini, setup Downtime akan mempengaruhi penurunan Availability.

2.4 Diagram Sebab Akibat (*Cause and Effect Diagram*)

Diagram Sebab Akibat juga disebut *Ishikawa Diagram* karena diagram ini diperkenalkan oleh Dr. Kaoru Ishikawa pada tahun 1943. Selain itu juga dikenal dengan nama *Fishbone Diagram* karena bentuknya seperti tulang ikan. Diagram ini terdiri dari sebuah panah horizontal yang panjang dengan deskripsi masalah. Penyebab-penyebab masalah digambarkan dengan garis radial dari garis panah yang menunjukkan masalah. Kegunaan dari diagram sebab akibat adalah :

1. Menganalisis sebab dan akibat suatu masalah.
2. Menentukan penyebab permasalahan.

3. Menyediakan tampilan yang jelas untuk mengetahui sumber-sumber variasi (Dorothea, 2004).



Gambar 2.2 Fishbone diagram (Krajewski dan Ritzman, 1999(modifikasi))

2.5 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Menurut Roger D. Leitch didalam penelitian lily octavia 2011, definisi dari *failure modes and effect analysis* adalah analisa teknik yang apabila dilakukan dengan tepat dan waktu yang tepat akan memberikan nilai yang besar dalam membantu proses pembuatan keputusan dari *engineer* selama perancangan dan pengembangan. Analisa tersebut bisa disebut analisa "bottom up", seperti dilakukan pemeriksaan pada proses produksi tingkat awal dan mempertimbangkan kegagalan sistem yang merupakan hasil dari keseluruhan bentuk kegagalan yang berbeda.

Pembuatan FMEA bertujuan untuk mengidentifikasi dan menilai resiko-resiko yang berhubungan dengan potensi kegagalan. FMEA dimulai dengan mengidentifikasi berbagai jenis kegagalan dan akibatnya .

Langkah-langkah FMEA antara lain;

1. Menentukan nilai severity (tingkat bahaya terhadap kerusakan)
2. Mencari penyebab

3. Menentukan nilai Occurance (Frekuensi terjadinya kerusakan)
4. Mengidentifikasi sistem control yang sudah ada
5. Menentukan detection (tingkat deteksi)
6. Menentukan nilai RPN (Risk Prioritas Number)
7. Menentukan tindakan perbaikan bila nilai RPN tinggi

2.5.1 Penilaian FMEA

Pengukuran terhadap besarnya nilai *severity*, *occurance*, dan *detection* adalah sebagai berikut:

1. Nilai *Severity*

Severity adalah langkah pertama untuk menganalisa resiko, yaitu menghitung seberapa besar dampak atau intensitas kejadian mempengaruhi hasil akhir proses. Dampak tersebut di rating mulai skala 1 sampai 10, dimana 10 merupakan dampak terburuk dan penentuan terhadap rating terdapat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.3 Nilai *Severity*

Nilai <i>Severity</i> Rating	Kriteria
1	<i>Negligible severity</i> (Pengaruh buruk yang dapat diabaikan). Kita tidak perlu memikirkan bahwa akibat ini akan berdampak pada kualitas produk. Konsumen mungkin tidak akan memperhatikan kecacatan ini.
2,3	<i>Mild severity</i> (Pengaruh buruk yang ringan). Akibat yang ditimbulkan akan bersifat ringan, konsumen tidak akan merasakan penurunan kualitas.
4,5,6	<i>Moderate severity</i> (Pengaruh buruk yang moderate). Konsumen akan merasakan penurunan kualitas, namun masih dalam batas toleransi.

7,8	<i>High severity</i> (Pengaruh buruk yang tinggi). Konsumen akan merasakan penurunan kualitas yang berada diluar batas toleransi.
9,10	<i>Potential severity</i> (Pengaruh buruk yang sangat tinggi). Akibat yang ditimbulkan sangat berpengaruh terhadap kualitas lain, konsumen tidak akan menerimanya.

Sumber: Gasperz 2002

2. Nilai *Occurance*

Apabila sudah ditentukan rating pada proses *severity*, maka tahap selanjutnya adalah menentukan rating terhadap nilai *occurance*. *Occurance* merupakan kemungkinan bahwa penyebab kegagalan akan terjadi dan menghasilkan bentuk kegagalan selama masa produksi produk. Bila tidak tersedia maka harus digunakan estimasi yang didasarkan pendapat ahli atau metode lain. Penentuan nilai *occurance* bisa dilihat berdasarkan tabel dibawah ini.

Tabel 2.4 Nilai *Occurance*

Degree	Berdasarkan frekuensi kejadian	Rating
Remote	0,01 per 1000 item	1
Low	0, 1 per 1000 item 0,5 per 1000 item	2, 3
Moderate	1 per 1000 item 2 per 1000 item 5 per 1000 item	4,5,6
High	10 per 1000 item 20 per 1000 item	7,8
Very High	50 per 1000 item 100 per 1000 item	9,10

Sumber: Gasperz 2002

3. Nilai *Detection*

Setelah diperoleh nilai *occurance*, selanjutnya adalah menentukan nilai *detection*. *Detection* berfungsi untuk upaya pencegahan terhadap proses produksi dan mengurangi tingkat kegagalan pada proses produksi. Penentuan nilai *detection* bisa dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 2.5 Nilai *Detection*

Rang		Kriteria
1	Very High	Cacat jelas terlihat dan terdeteks keandalan setidaknya 99,99%.
2-5	High	Cacat terdeteksi rabilitas minimal 99,80 %.
6-8	Moderate	Cacat terdeteksi rabilitas minimal 98,00 %.
9	Low	Cacat terdeteksi rabilitas minimal 96,00 %.
10	Very Low	Cacat terdeteksi rabilitas minimal 90,00 % atau kurang.

Sumber: Gasperz 2002

2.6 Penelitian Terdahulu

1. Muhammad Wahyu Kumiawan Akbar dalam penelitiannya yan berjudul Usulan Peningkatan Mesin Pompa Hydrazine Berdasarkan Analisa nilai overall Equipment Effectiveness (studi kasus di PT. PJB UP Gresik), 2016.

Di era kometisi global seperti sekarang ini, perkembangan teknologi semakin pesat dan kompetitif menyebabkan banyak perusahaan mulai memikirkan bagaimana cara agar dapat meningkatkan efektifitasnya. Salah satu cara yang dilakukan perusahaan adalah perbaikan secara terus menerus dalam setiap proses produksi di dalamnya. Hal ini bertujuan untuk dapat meningkatkan kapasitas produksi dan lain sebagainya. Untuk mengetahui efektifitas dari aktivitas produksi yang dilakukan, perlu dilakukan pengukuran berdasarkan faktor penunjang efektifitas dan kondisi rill di lantai produksi PJB UP Gresik merupakan perasoolan

bidang pembangkit listrik sebagai langkah awal untuk mengetahui posisi atau kondisi efektivitas sehingga dapat arah perbaikan sistem perusahaan yaitu dengan melakukan pengukuran efektivitas tuk pertama kalinya. Tingkat efektivitas mesin pompa Hydralizer dapat dilakukan berdasarkan pencapaian nilai kinerja OEE disetiap proses injeksi dimana hasil Nilai Availability(95.07%) Nilai Perfomance(99.72) dan nilai Quality(94.53%). Nilai OEE (89,624) pada proses injeksi pompa Hydrazine sudah sesuai standart OEE kelas dunia, akan tetapi terdapat salah satu Faktor yang belum memenuhi standart kelas dunia yaitu faktor Quality hal ini menunjukkan bahwa kualitas injeksi mesin pompa Hydrazine belum optimal karena itu saran untuk kedepannya penelitian diharapkam dilakukan diperalatan lainnya. Hal ini akan membantu efektivitas secara menyeluruh.

2. Erlinda Muslim, Fauzia Dianwati, Irwan Panggalo (2009) Universitas Indonesia, dalam Skripsi penelitiannya yang berjudul : Pengukuran dan Analisis Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) Sebagai Dasar Perbaikan Sistem Manufaktur Pipa Baja.

Penelitian ini didasarkan pada sistem manufaktur yang merupakan salah satu usaha perbaikan yang dilakukan perusahaan agar dapat dilakukan perubahan. Namun sering dijumpai tindakan perbaikan atau pemeliharaan yang diambil tidak menyentuh permasalahan yang sesungguhnya. Penelitian kali ini menemukan bahwa equipment losses merupakan salah satu permasalahan yang sesungguhnya sehingga tindakan perbaikan difokuskan pada permasalahan ini. Dalam penelitian kali ini digunakan metode pengukuran Overall Equipment Effectiveness, regenerasi mejemuk dan korelasi, serta FMEA untuk mengetahui dan menyelesaikan permasalahan yang terjadi tersebut. Kemudian tahap selanjutnya dilakukan analisis terhadap kinerja perusahaan dari nilai OEE yang didapat. Analisis ini dilakukan dengan mengamati 3 faktor utama dalam OEE, yaitu Availability Ratio, Performance Ratio, dan Quality Ratio. Kemudian dilakukan analisis menggunakan metode regenerasi majemuk dan korelasi terhadap variabel dari 3 faktor utama tadi. Setelah menemukan permasalahan utama yang terjadi, maka perusahaan dapat mencari penyebab dan menemukan tindakan perbaikannya dengan menggunakan metode FMEA.

3. Muhammad Syaiful Arif (2016) Universitas Muhammadiyah Gresik, dalam Skripsi penelitiannya yang berjudul : Pengukuran Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) Sebagai Dasar Usulan Perbaikan Kinerja Pada Proses Hot Coil Spring di PT. Indospring, Tbk.

PT. Indospring, Tbk sebagai industri penghasil pegas kendaraan bermotor dituntut untuk terus meningkatkan kualitas produk yang dibuat agar tetap dapat bersaing di era globalisasi saat ini. Hal ini sejalan dengan jumlah demand yang menunjukkan tren kenaikan. Akan tetapi adanya kinerja salah satu peralatan produksi yang tidak berjalan secara optimal menyebabkan hasil output produksinya rendah. Dari permasalahan ini maka bagaimana pengukuran OEE sebagai dasar usulan rancangan perbaikan untuk meningkatkan kinerja peralatan produksi tersebut sehingga mencapai standar Nilai Kelas Dunia. Dalam melakukan peningkatan kinerja tersebut, maka digunakan aplikasi metode OEE, TPM, Diagram Fishbone, Diagram Pareto dalam penyelesaian masalah yang terjadi. Hasil perhitungan OEE menunjukkan bahwa peralatan yang berada di Proses Coating mempunyai nilai OEE terendah dibandingkan Proses SSP dan Proses Grinding yaitu sebesar 80.73%. Hal ini disebabkan karena 2 faktor yaitu Faktor Performance (85.60%) dan Faktor Quality (96.73%). Hasil dari analisis bahwa Faktor Performance (Unplanned Down Time) yang terbesar akibat Spray Tersendat sebesar 790 menit (74.88%) dan Faktor Quality (Produk Cacat) yang terbesar akibat Ketebalan Cat NG sebesar 1516 pcs (69.51%). Berdasarkan hasil analisa tersebut maka dibuatkanlah suatu rancangan usulan perbaikan berdasarkan prioritas masalah kritis yang terjadi untuk meningkatkan kinerja peralatan di proses tersebut.

4. Susanti Oktaria (2011) Universitas Indonesia, dalam Skripsi penelitiannya yang berjudul : Perhitungan dan Analisa Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Proses Awal Pengolahan Kelapa Sawit. (Study Kasus di PT. Indomakmur Sawit Berjaya) Penelitian ini membahas penyelesaian masalah di lini sistem manufaktur produksi kelapa sawit dengan menggunakan metode OEE.

Overall Equipment Effectiveness (OEE) adalah satu alat untuk menentukan tingkat keefektifan pemanfaatan peralatan. OEE dikenal sebagai salah satu aplikasi program dari Total Productive Maintenance (TPM). Penelitian ini mengukur nilai

OEE satu lini produksi dari pengolahan minyak kelapa sawit di PT. ISB dalam satu periode, dilanjutkan dengan menganalisa nilai menggunakan analisa pareto dari hasil yang diperoleh oleh akar penyebab OEE tersebut. Nilai yang diperoleh adalah 46.99% yang jauh di bawah dari standar, standar OEE > 84%, selanjutnya faktor yang sangat mempengaruhi nilai OEE adalah nilai performance yaitu 55.06%. Penelitian ini menemukan bahwa speed losses salah satu permasalahan yang sebenarnya, yaitu nilai idle and minor stoppage yaitu 16.60% dan kerugian ini terjadi karena beberapa alasan seperti menunggu bahan diproses dan tidak adanya operator, sehingga tindakan yang disarankan adalah untuk memperkuat pengawasan karyawan, terutama operator mesin.

5. Maulita Farah Zevilla, Wahyunanto Agung Nugroho, Gunomo Djojowasito (2015) Universitas Brawijaya, dalam Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem Vol. 3 No. 3, Oktober 2015 penelitiannya yang berjudul : Pengukuran Efektivitas Mesin Rotary Vacuum Filter dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE). (Study Kasus di PT. PG. Candi Baru Sidoarjo).

Mesin Rotary Vacuum Filter merupakan salah satu mesin yang digunakan dalam proses produksi gula di PT. PG. Candi Baru Sidoarjo. Kerusakan pada mesin ini akan menurunkan tingkat efektivitasnya, sehingga perlu dilakukan pengukuran. Metode yang digunakan adalah Overall Equipment Effectiveness. Dengan metode ini akan dapat diketahui tingkat ketersediaan (Availability Rate), performa (Performa Rate), dan Kualitas Hasil (Rate of Quality). Dari hasil perhitungan menunjukkan bahwa rata-rata nilai OEE mesin Rotary Vacuum Filter sebesar 97,14% dengan rata-rata nilai Availability 99,75%, performa rate 97,72% dan Rate of Quality sebesar 99,65%. Angka ini menunjukkan bahwa mesin RVF telah memenuhi standar OEE World Class.

6. Dinda Hesti Triwardani, Arif Rahman, Ceria Farela Mada Tantrika (2012), Universitas Brawijaya dalam penelitiannya yang berjudul Analisis Overall Equipment Effectiveness Dalam Meminimalisasi Six Big Losses Pada Mesin Produksi Dual Filters DD07 (Studi kasus : PT. Filtrona Indonesia, Surabaya, Jawa Timur)

Bila suatu produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan spesifikasi, maka produk tersebut tidak dapat memuaskan keinginan konsumen. Hal ini tentu merugikan bagi konsumen, juga bagi perusahaan karena perusahaan harus mengeluarkan biaya untuk memperbaiki produk cacat tersebut, sehingga produk tersebut sesuai dengan spesifikasi yang diminta. *Defects* terdiri dari dua macam kerugian, yaitu *defects in process and rework* dan *reduced yield*. PT. Filtrona Indonesia merupakan perusahaan penghasil filter rokok yang terletak di Jalan Berbek Rungkut Industri I Surabaya. Banyaknya permintaan produk filter dari para konsumen, menjadikan salah satu faktor utama bagi PT. Filtrona Indonesia untuk meningkatkan produktivitas dengan cara memanfaatkan peralatan produksi seefektif mungkin. Salah satu jenis produk filter unggulan yang dimiliki oleh PT. Filtrona Indonesia adalah TSP100938. Ada tiga mesin yang memproduksi TSP100938, yaitu mesin DD07, DD15 dan DD16. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, telah ditemukannya indikasi *losses* pada ketiga mesin tersebut yang ditandai dengan adanya *downtime*, *speed losses* dan *defects* yang cukup besar pada bulan Maret 2012 - Maret 2013. Mesin produksi *Dual Filters* TSP 100938 yang mengalami *downtime* dan *defects* paling besar adalah mesin DD07. Sedangkan untuk *speed losses*, mesin DD07 juga mengalami perbedaan *speed actual* dengan *speed ideal* yang cukup jauh sama seperti mesin DD15 dan DD16. Dari permasalahan yang terjadi tersebut, dilakukan penelitian pada mesin DD07 untuk meminimalisir *six big losses*. Pada penelitian ini menggunakan metode OEE dan FMEA untuk memecahkan permasalahan yang ditemukan.

Sedangkan, *losses* yang signifikan mempengaruhi nilai efektifitas adalah *idling and minor stoppages losses* dan *reduced speed losses*. Berdasarkan analisis menggunakan FMEA, dapat diketahui bahwa penyebab kegagalan yang akan diperbaiki sesuai urutan prioritas adalah settingan belt tiap operator berbeda, pengaturan *timex* tidak sesuai dan pisau *hopper* tumpul.

Berikut ini tabel 2.6 daftar penelitian terdahulu serta usulan penelitian.

Tabel 2.6 daftar penelitin terdahulu

No	Nama Peneliti	Judul Dan Tahun	Masalah	Metode	Hasil
1	Muhammad Wahyu Kurniawan Akbar	Usulan Peningkatan Mesin Pompa Hydrazine Berdasarkan Analisa nilai Overall Equipment Effectiveness (studi kasus di PT. PJB UP Gresik), 2016	Pada penelitian ini faktor Quality pada injeksi mesin pompa Hydrazine belum optimal	Overall Equipment Effectiveness	Besarnya nilai defect dengan nilai rata-rata 16.51,20 liter sehingga berpengaruh pada faktor quality sehingga diperlukan kontrol dies pendukung mesin sehingga komponen yang sudah tidak layak tidak digunakan
2	Erlinda Muslim, Fauzia Dianwati, Irwan Panggalo	Pengukuran dan Analisis Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) Sebagai	Pada penelitian ini equipment losses merupakan	Overall Equipment Effectiveness, regenerasi mejemuk	Penyebab OEE rendah disebabkan oleh <i>availability ratio</i> yang rendah,

		Dasar Perbaikan Sistem Manufaktur Pipa Baja. 2009	permasalahan yang ada	dan korelasi, serta FMEA	Dari hasil pengolahan FMEA, dapat dilihat bahwa nilai RPN paling tinggi adalah pada proses Roll, dengan kegagalan frekuensi <i>adjust</i> meningkat sehingga disarankan untuk pembuatan <i>pokayoke</i> pada batas baut dan pelaksanaan <i>autonomous maintenance</i>
3	Muhammad Syaiful Arif	Pengukuran Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) Sebagai Dasar Usulan Perbaikan	Pada Penelitian ini Proses Coating mempunyai nilai OEE terendah dibandingkan	OEE,, Diagram Fishbone, Diagram Pareto	Penyebab tidak tercapainya nilai OEE di proses coating adalah lamanya Unplanned

		Kinerja Pada Proses Hot Coil Spring di PT. Indospring, Tbk, 2016	n Proses SSP dan Proses Grinding		downtime yaitu” Spray tersendat” sehingga diperlukan pengantian part yang sudah tidak layak, serta pembuatan SOP spray yang benar
4	Susanti Oktaria .	Perhitungan dan Analisa Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Proses Awal Pengolahan Kelapa Sawit. (Study Kasus di PT. Indomakmur Sawit Berjaya), 2011	Pada penelitian ini menemukan bahwa speed losses salah satu permasalahan yang sebenarnya	Diagram Pareto, Overall Equipment Effectiveness .	Kerugian yang terjadi karena beberapa alasan seperti menunggu bahan diproses dan tidak adanya operator, sehingga tindakan yang disarankan adalah untuk memperkuat pengawasan karyawan, terutama

					operator mesin.
5	Maulita Farah Zevilla, Wahyunan o Agung Nugroho, Gunomo Djojowasit o	Pengukuran Efektivitas Mesin Rotary Vacuum Filter dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE). (Study Kasus di PT. PG. Candi Baru Sidoarjo), 2015	Pada penelitian ini Kerusakan pada mesin rotary PG menurun sehingga efektivitas mesin juga berkurang	Overall Equipment Effectiveness	Pada penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata nilai OEE mesin Rotary Vacuum Filter sebesar 97,14% dengan rata-rata nilai Availability 99,75%, performa rate 97,72% dan Rate of Quality sebesar 99,65%. Angka ini menunjukkan bahwa mesin RVF telah memenuhi standar OEE World Class.

6	Dinda Hesti Triwardani Arif Rahman, Ceria Farela Mada Tantrika	Analisis Overall Equipment Effectiveness Dalam Meminimalisasi Six Big Losses Pada Mesin Produksi Dual Filters DD07 (Studi kasus : PT. Filtrona Indonesia, Surabaya, Jawa Timur), 2012	Mesin produksi <i>Dual Filters DD07</i> mengalami <i>downtime</i> dan <i>defects</i> paling besar	<i>Overall Equipment Effectiveness</i> dan FMEA	Pada penelitian ini losses yang signifikan mempengaruhi nilai efektifitas adalah idling and minor stoppages losses dan reduced speed losses Berdasarkan analisis menggunakan FMEA, dapat diketahui bahwa penyebab kegagalan yang akan diperbaiki sesuai urutan prioritas adalah settingan belt tiap operator berbeda, pengaturan time tidak sesuai dan
---	--	---	---	---	--

					pisau hopper tumpul
7	Galang Risky Wiawan	Analisa dan Usulan Perbaikan Efektivitas Kinerja Mesin Coiling Berdasarkan Nilai Overall Equipment effectiveness Di PT Indonesia Prima Spring Tbk, 2018	Pada penelitian ini produktivitas mesin coiling kurang dari target OEE perusahaan	Overall Equipment Effectiveness FMEA Serta Fish bone Diagram	Usulan perbaikan berdasarkan pengukuran OEE dan FMEA