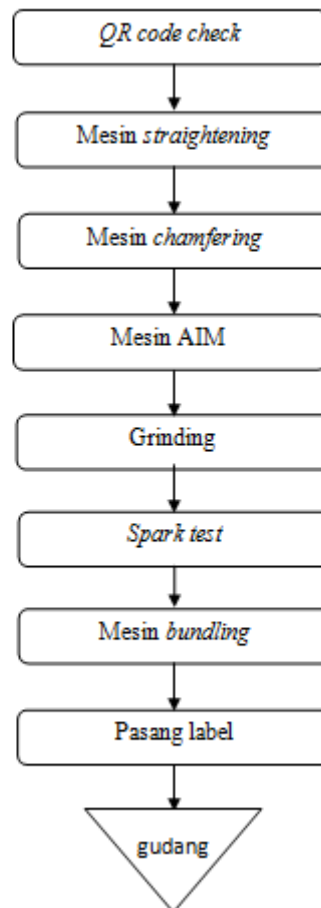


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Proses produksi



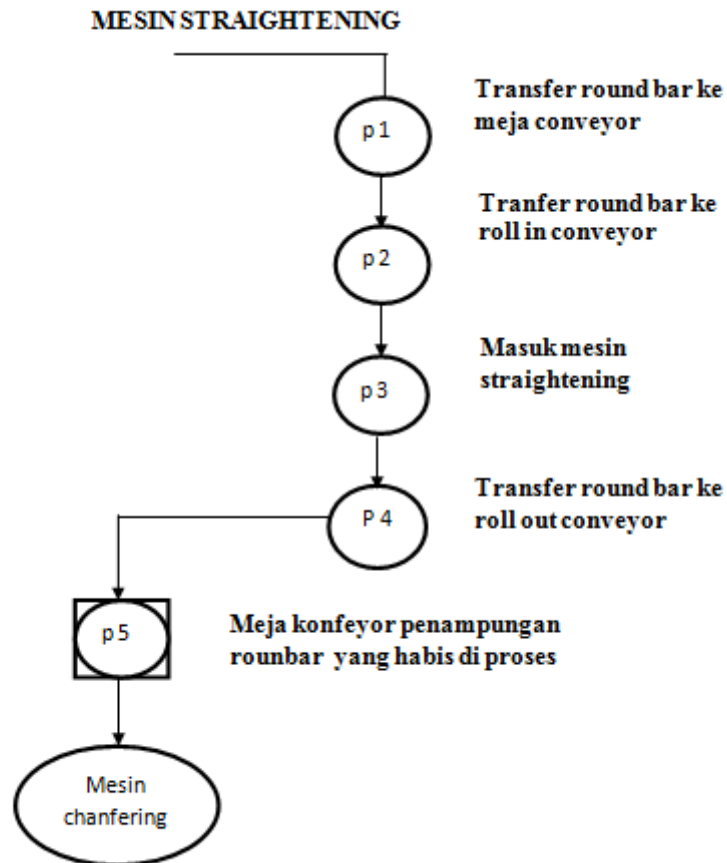
Gambar 2.1 *Operation Process Chart bar inspection*

2.1.1 *Operation Process Chart bar inspection*

Alur proses pengerjaan di *bar inspection* yang pertama yaitu pengecekan kode QR *round bar* dan mengecek *round bar* yang tidak baik (cacat) yang dihasilkan dari departemen produksi, kemudian dimasukkan ke mesin *straightening* yang berfungsi untuk meluruskan *round bar* yang bengkok dan menghaluskan permukaan *round bar* dari sisa-sisa kerak dari *rolling mill*. Setelah di *straightening* dilanjutkan ke mesin *chamfering* untuk menghaluskan sisi-sisi

tajam dari *round bar*, kemudian di masukkan ke mesin AIM untuk mendeteksi cacat di bagian dalam *round bar*. Setelah cacat sudah tereteksi oleh mesin AIM maka dilakukan grinding untuk menghilangkan cacat. Pada *spark tes* yang berfungsi untuk pengecekan kandungan unsur-unsur *grade steel* yang ada pada *round bar* jika tak sesuai maka di *scrap*. Kemudia *round bar* di bundling sesuai jenis produk yang ok dan *round bar* yang *scrap*, selesai dibandling barang tersebut di pasangkan label untuk identitas kemudian di simpan digudang penyimpanan barang siap kirim.

2.1.2 Operation Processes Chart Mesin Straightening



Gambar 1.2 Operation Processes Chart mesin straightening

2.2 Sistem *Overall Equipment Effectiveness*(OEE)

2.2.1. Pengertian OEE.

Menurut Nakajima (1988) yang dikutip dalam jurnal Resa, dkk (2017). OEE merupakan ukuran menyeluruh yang mengidentifikasi tingkat produktivitas mesin atau peralatan. Pengukuran ini sangat penting untuk mengetahui peralatan mana yang perlu ditingkatkan produktivitasnya ataupun efisiensi mesin atau peralatan dan juga dapat menunjukkan area *bottleneck* yang terdapat pada proses produksi. OEE juga merupakan alat ukur untuk mengevaluasi dan memperbaiki cara yang tepat untuk menjamin peningkatan produktivitas penggunaan mesin atau peralatan.

Menurut Jain, Bhatti, & Singh (2015) mengatakan bahwa penggunaan metode OEE mampu meningkatkan efektivitas mesin. Peningkatan efektivitas peralatan secara langsung berpengaruh kelancaran proses produksi.

Menurut Sethia, Shende & Dange (2014). *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah alat untuk mengukur produktivitas dan cara terbaik untuk memonitoring dan meningkatkan efisiensi proses manufaktur. OEE adalah rasio output aktual peralatan dengan output maksimum peralatan dengan kondisi kinerja terbaik. OEE dihiung berdasarkan tingkat *availability*, tingkat *performance*, dan tingkat *quality* dari suatu mesin atau sistem

Menurut Nakajima (1988) dalam penelitian Fitri Rahmadani, dkk (2014) mengatakan bahwa OEE merupakan ukuran menyeluruh yang mengidentifikasi tingkat produktivitas mesin/peralatan dari kinerja secara teori. Pengukuran ini sangat penting untuk mengetahui area mana yang perlu ditingkatkan produktivitasnya ataupun efisiensi mesin/peralatan dan juga dapat menunjukkan area *bottleneck* yang terdapat pada lintasan produksi. OEE juga merupakan alat ukur untuk mengevaluasi dan memperbaiki cara yang tepat untuk menjamin peningkatan produktivitas penggunaan mesin/peralatan.

2.2.2. Tujuan Implementasi OEE(*Overall Equipment Effectiveness*)

Tujuan OEE sebagai performance indicator, mengambil periode waktu tertentu seperti pershif, harian, mingguan, bulanan maupun tahunan. Pengukuran OEE lebih efektif digunakan pada satu peralatan/mesin.

Selain digunakan untuk mengetahui performance dari peralatan diperusahaan, hasil pengukuran OEE ini menjadi bahan pertimbangan keputusan dalam pembelian peralatan baru sehingga dapat diketahui dengan jelas pembelian dalam rangka penyesuaian dengan kapasitas yang diinginkan oleh perusahaan untuk memenuhi permintaan order pelanggan. Oleh sebab itu, dengan menggunakan metode lain seperti *fishbone* diagram maupun FMEA dapat diketahui faktor-faktor penyebab menurunnya nilai OEE. sehingga dapat cepat dilakukan usaha perbaikan.

2.2.3. Perhitungan Nilai OEE(*Overall Equipment Effectiveness*)

Menurut Borris dalam Faizal, dkk (2016) Langkah-langkah perhitungan nilai OEE adalah sebagai berikut :

1. Perhitungan *Availability* ($AV \geq 90\%$)

Availability (Ketersediaan) adalah tingkat pengoperasian suatu mesin atau system.

2. Perhitungan *Performance Efficiency* ($PE \geq 95\%$)

Performance efficiency adalah tingkat performa yang ditunjukkan oleh suatu mesin atau sistem dalam menjalankan tugas yang ditetapkan.

3. Perhitungan *Rate of Quality Product* ($RQ \geq 99\%$)

Rate of quality product (Tingkat Kualitas) adalah rasio produk yang sesuai dengan spesifikasi kualitas produk yang telah ditentukan terhadap jumlah produk yang diproses.

4. Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* ($OEE \geq 85\%$)

Overall Equipment Effectiveness (OEE) akan mengetahui ukuran tingkatan efisiensi dan produktivitas pada suatu mesin

Menurut Borris dalam Faizal, dkk (2016) yang dikutip dalam jurnal Badik yuda dan gunawan (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. Untuk itu hubungan antara ketiga elemen produktifitas tersebut dapat dilihat pada rumus dibawah ini :

$$\text{OEE \%} = \mathbf{A \times P \times Q \times 100\%}$$

Dimana : A = *Avalability* (waktu ketersediaan mesin/peralatan).

P = *Performance effectiveness*.

Q = *Quality*

Availability

Availability (ketersediaan) mesin/peralatan merupakan perbandingan antara waktu operasi (*operation time*) terhadap waktu persiapan (*loading time*) dari suatu mesin/peralatan. Sehingga untuk melakukan perhitungan *Availability* diperlukan :

- Waktu operasi (*operation time*)
- Waktu persiapan (*Loading time*)
- Waktu tidak bekerja (*downtime*)

Maka *availability* dapat dihitung sebagai berikut.

$$\text{Availability} = (\text{operation time} \times 100\%) / \text{loading time}$$

$$= [(\text{loading time} - \text{downtime}) \times 100\%] / \text{loading time}$$

Di mana *loading time* adalah waktu yang tersedia (*total availability time*) per hari atau per bulan yang dikurangi dengan *downtime* mesin/peralatan yang direncanakan (*planned downtime*).

$$\text{Loading time} = \text{total availability time} - \text{planned downtime}$$

Dimana *planned downtime* adalah jumlah *downtime* yang direncanakan dalam rencana produksi, termasuk didalamnya terdapat *downtime* mesin/peralatan untuk perawatan.

Performance Efficiency

Performance efficiency adalah tolak ukur dari efisiensi suatu kinerja mesin menjalankan proses produksi. *Performance efficiency* merupakan hasil perkalian dari *operating speed rate* dengan *net operating speed*. Rumusnya sebagai berikut:

Performance efficiency = Operation speed rate x Net operating speed

Di mana *operation speed rate* adalah perbandingan kecepatan ideal mesin sebenarnya (*theoretical cycle time*) dengan kecepatan aktual mesin (*actual cycle time*).

Operation speed rate = ideal cycle time / actual cycle time

Lalu *net operating speed* adalah perbandingan jumlah produk yang diproses dengan waktu operasi (*operation time*), dikalikan dengan kecepatan aktual mesin (*actual cycle time*).

Net operating speed = (processed amount x actual cycle time x 100%) / operation time

Net operating speed berguna untuk menghitung menurunnya kecepatan produksi. Tiga faktor yang penting untuk menghitung *performance efficiency* adalah:

- *Ideal cycle time* (waktu siklus ideal/waktu standar) yang didapat dengan rumus : $1 / \text{Output Standart}$
- *Processed amount* (Jumlah produk yang diproses).
- *Operation time* (waktu proses mesin).

Maka *performance efficiency* dapat dihitung sebagai berikut :

Performance efficiency = (processed amount x ideal cycle time x 100%) / operation time

Quality efficiency

Quality efficiency adalah perbandingan jumlah produk yang baik terhadap jumlah produk yang diproses. Jadi *quality efficiency* merupakan hasil perhitungan dengan faktor berikut :

- *Processed amount*.
- *Defect amount*.

Maka dapat diketahui rumusnya sebagai berikut.

Rate of quality efficiency = [(processed amount – defect amount) x 100%] / processed amount

2.2.4. Standart Nilai *Ideal* OEE

Berdasarkan pengalaman Seichi Nakajima (1988) kondisi ideal untuk OEE adalah sebagai berikut :

Tabel 2.1 *Ideal Conditions* OEE

OEE Faktor	OEE Procented	OEE target
Avability	>90%	70%
Performace	>95%	70%
Quality	>99%	99%
OEE	>85%	50%

Sumber : Seichi Nakajima, (1988)

Berikut penjelasan dari *ideal conditions* OEE pada tabel 2.1:

1. Jika OEE = 100%, maka produksi dianggap sempurna.
2. Jika OEE = 85%, produksi dianggap kelas dunia.
3. Jika OEE = 60%, produksi dianggap wajar, tetapi menunjukkan ada ruang yang besar untuk *improvement*.
4. Jika OEE = 40%, produksi dianggap memiliki skor yang rendah, tetapi dalam kebanyakan kasus dapat dengan mudah di-*improve* melalui pengukuran langsung (misalnya dengan menelusuri akar penyebab *downtime* dan menangani sumber-sumber penyebab *downtime* secara satu-persatu).

2.3 *Six Big Losses* (Enam Kerugian Besar)

Menurut Nakajima (1988) terdapat 6 kerugian peralatan yang menyebabkan rendahnya kinerja dari peralatan. Keenam kerugian tersebut, disebut dengan *Sixbig losses* yang terdiri dari :

- 1 kerugian akibat kerusakan peralatan (*Equipment Failure*)
- 2 kerugian penyetelan dan penyesuaian (*Setup and Adjustment Losses*)
- 3 kerugian karena menganggur dan perhentian mesin (Idle and Minor Stoppage)
- 4 kerugian karena kecepatan operasi rendah (*Reduced Speed*)

- 5 kerugian cacat produk dalam proses (*Defect in process*)
- 6 kerugian akibat hasil rendah (*Reduced Yield*)

Lalu dikategorikan menjadi 3 kategori utama berdasarkan aspek kerugiannya, yaitu Penurunan waktu (*downtime losses*), Penurunan Kecepatan (*Speed Loss*), Penurunan Kualitas (*Quality loss*).

2.3.1 *Equipment Failure (Breakdown Loss)*

Equipment failure (breakdown loss) yaitu kerugian yang berhubungan dengan kegagalan. Untuk menghitung *equipment failure (breakdown loss)* digunakan rumus:

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

2.3.2 *Setup and Adjustment Loss*

Setup and adjustment loss yaitu kemacetan yang terjadi akibat perubahan sistem kerja. Kerugian ini disebabkan adanya perubahan pada saat beroperasi. Untuk menghitung *setup and adjustment loss* digunakan rumus:

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

2.3.3 *Idling and Minor Stoppages*

Idling and minor stoppages yaitu kerugian yang terjadi ketika menunggu atau mendiamkan sehubungan dengan adanya pembersihan dan penataan ulang. Untuk menghitung *idle and minor stoppages* digunakan rumus:

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

2.3.4 *Reduced Speed Loss*

Reduced speed loss merupakan kerugian yang berhubungan dengan kecepatan operasi aktual yang rendah, di bawah kecepatan operasi ideal. Untuk menghitung *reduce speed loss* digunakan rumus:

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

2.3.5 Process Defects Loss

Process defects loss yaitu kerugian yang disebabkan karena adanya produk cacat maupun karena kerja produk diproses ulang. Untuk menghitung *process defect loss* digunakan rumus:

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

2.3.6 Reduce Yield Loss

Reduce yield loss merupakan kerugian material sehubungan dengan perbedaan pada input berat bahan dan berat dari produk berkualitas. Untuk menghitung *reduce yield loss* digunakan rumus:

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

Tabel 2.2 *Six Big Losses*

<i>Six Big Losses</i>	Pengertian
<i>Breakdown Loss</i>	Kerugian berhubungan dengan kegagalan. Jenis kegagalan meliputi fungsi <i>stopping sporadis</i> kegagalan dan fungsi mengurangi kegagalan dimana fungsi peralatan turun dibawah tingkat normal
<i>Setup and Adjustment Loss</i>	Kerugian kemacetan terjadi ketika perubahan sistem kerja. Kerugian ini disebabkan adanya perubahan pada saat beroperasi. Penggantian peralatan memerlukan waktu <i>shut down</i> sehingga alat dapat dipertukarkan
<i>Reduced Speed Loss</i>	Kerugian berhubungan dengan kecepatan operasi aktual yang rendah, dibawah kecepatan operasi ideal

<i>Idling and Minor Stoppage Loss</i>	Kerugian yang terjadi ketika menunggu atau mendiamkan sehubungan dengan adanya pembersihan dan penataan ulang
<i>Defect in Process</i>	Kerugian waktu sehubungan dengan cacat dan pengerjaan ulang, kehilangan keuangan sehubungan dengan menurunnya kualitas produk, dan kehilangan waktu yang diperlukan untuk memperbaiki produk cacat menjadi sempurna
<i>Reduced Yield Loss</i>	Kerugian material sehubungan dengan perbedaan pada input berat bahan dan berat dari produk berkualitas.

Sumber : Seichi Nakajima, (1988)

2.4 Failure Mode And Analysis (FMEA)

Menurut Yumaida dalam penelitian Surya Andiyanto, dkk (2016) *Failure mode and effect analysis* merupakan suatu metode evaluasi kemungkinan terjadinya sebuah kegagalan dari sebuah sistem, desain, proses atau servis untuk dibuat langkah penanganannya.

Tabel 2.3 *Sample FMEA Worksheet*

Item	Item fungsi	Failur modes	cause	Critical/control/significant item	Failur effects	Initial condition			
						S	O	D	RPN

Sumber : Dyadem (2003)

2.4.1 Tujuan FMEA

Tujuan dari FMEA adalah untuk mengetahui dampak *failure* dalam system operasi kemudian mengklarifikasikan setiap *failure* fungsi dalam tingkatan kepentingannya menurut Christoper, et.al. (2003). FMEA merupakan alat yang seharusnya digunakan oleh pihak manajemen dalam mengelola risiko

khususnya untuk eksekusi tahap analisis, yaitu pengidentifikasian risiko, pengukuran resiko, dan pembuatan prioritas risiko.

2.4.2 Langkah-langkah FMEA

Menurut Dyadem (2003), langkah-langkah FMEA adalah sebagai berikut :

1. Tentukan item yang dianalisis
2. Tentukan fungsi item yang dianalisis
3. Identifikasi semua mode kegagalan potensial untuk setiap item
4. Tentukan penyebab setiap mode kegagalan potensial
5. Mengidentifikasi efek dari setiap mode kegagalan potensial tanpa pertimbangan saat pengecekan
6. Mengidentifikasi dan daftar pengecekan yang dilakukan untuk setiap mode kegagalan potensial.
7. Tentukan tindakan korektif yang paling tepat atau pencegahan dan rekomendasi berdasarkan analisis resiko.

2.4.3 Terminologi FMEA

Terminologi yang digunakan Dyadem (2003) adalah :

1. Potensi modus kegagalan
Modus kegagalan potensial adalah cara dimana kegagalan dapat terjadi yaitu cara dimana item terakhir dapat gagal untuk melakukan fungsi desain yang dimaksudkan melakukan fungsi tetapi gagal untuk memenuhi tujuan. Modus kegagalan potensial juga dapat menjadi penyebab dari modus kegagalan potensial lain dalam tingkat yang lebih tinggi subsistem atau menjadi efek dari satu tingkat komponen yang lebih rendah.
2. Potensi penyebab kegagalan
Potensi penyebab kegagalan mengidentifikasi akar penyebab modus kegagalan potensial, bukan gejala, dan memberikan indikasi kelemahan desain yang mengarah ke modus kegagalan. Identifikasi dari akar penyebab penting bagi pelaksanaan tindakan pencegahan atau perbaikan.
3. Efek kegagalan potensial

Efek kegagalan potensial mengacu pada hasil potensial dari potensial kegagalan pada sistem, desain, proses atau layanan. Efek kegagalan potensial perlu dianalisis berdasarkan dampak local dan global. Efek local merupakan hasil dengan hanya dampak terisolasi yang tidak mempengaruhi fungsi/komponen lain dan memiliki efek pada sistem.

4. *Severity* (Keparahan)

Keparahan adalah keseriusan efek dari kegagalan. Keparahan hanya berlaku untuk efek. Keparahan dapat dikurangi hanya melalui perubahan dalam desain. Jika perubahan desain dapat dicapai, kegagalan mungkin dapat diminimalisir.

5. *Occurrence* (Kejadian)

Kejadian adalah frekuensi kegagalan yakni seberapa sering kegagalan terjadi. Pedoman untuk *occurrence* (Kejadian) untuk proses FMEA dapat dilihat pada Tabel 2.4

6. *Detection* (Deteksi)

Deteksi adalah kemampuan untuk mengidentifikasi kegagalan sebelum mencapai pengguna akhir/pelanggan. Pedoman untuk *detection* (Deteksi) untuk proses FMEA dapat dilihat pada Tabel 2.5.

7. *Risk Priority Number* (RPN)

Sebuah RPN adalah pengukuran prioritas resiko, dihitung dengan mengalikan keparahan, kejadian dan penilaian deteksi. RPN ditentukan sebelum menerapkan tindakan perbaikan yang direkomendasikan dan digunakan untuk memprioritaskan perlakuan.

$$\mathbf{RPN = Severity \times Occurrence \times Detection}$$

2.4.4 Saran Pedoman Risiko untuk Proses FMEA

Berikut saran pedoman risiko untuk severity (keparahan), occurrence (kejadian), dan detection (deteksi) untuk proses FMEA pada tabel 2.4, tabel 2.5, dan tabel 2.6.

Tabel 2.4 Tingkat *Severity* (keparahan) yang disarankan untuk FMEA

Efek	Rank	Kriteria
Tidak Ada	1	Tidak terlihat oleh operator (Proses/Produk)
Sangat Sedikit	2	Efek tidak berarti/diabaikan (Proses). Efek tidak signifikan/tidak berarti (Produk).
Sedikit	3	Operator mungkin akan melihat efeknya namun efeknya kecil (Proses dan Produk).
Kecil	4	Proses local dan/atau hilir mungkin terpengaruh (Proses). Pengguna akan mengalami dampak negatif kecil pada produk (Produk).
Sedang	5	Dampak akan terlihat sepanjang Proses. Mengurangi kinerja dengan penurunan kinerja secara bertahap. Pengguna tidak puas (Produk).
Parah	6	Gangguan terhadap proses hilir (Proses). Produk bisa dioperasikan dan aman namun kinerjanya menurun. Pengguna tidak puas (Produk).
Tinggi	7	Downtime yang signifikan (Proses). Kinerja produk sangat terpengaruh. Pengguna sangat tidak puas (Produk).
Sangat Tinggi	8	Downtime signifikan dan berdampak pada keuangan (Proses). Produk tidak bisa dioperasikan tapi aman. Pengguna sangat tidak puas (Produk).
Ekstrim	9	Kegagalan yang mengakibatkan efek berbahaya sangat mungkin terjadi. Masalah keamanan dan regulasi (Proses dan Produk)
Maksimum	10	Kegagalan yang mengakibatkan efek hampir pasti berbahaya. Tidak mengakibatkan cedera atau membahayakan personil operasi (Proses). Kepatuhan terhadap peraturan pemerintah

		(Produk).
--	--	-----------

Sumber : Dyadem, (2003)

Tabel 2.5 Tingkat *Occurrence* (Kejadian) yang disarankan untuk FMEA

Peringkat	Kejadian	Kriteria Kerusakan terhadap jam operasi	Kriteria
Kerusakan terjadi setiap 5 tahun	1	1 in 25.000	Kegagalan sangat tidak mungkin.
Kerusakan terjadi setiap 2 tahun	2	1 in 10.000	Kemungkinan jumlah kegagalan jarang.
Kerusakan terjadi tiap tahun	3	1 in 5.000	Sangat sedikit kemungkinan kegagalan.
Kerusakan terjadi setiap 6 bulan	4	1 in 2.500	Beberapa kemungkinan kegagalan.
Kerusakan terjadi setiap 3 bulan	5	1 in 1.000	Kegagalan sesekali mungkin.
Kerusakan terjadi tiap bulan	6	1 in 350	Kegagalan sesekali mungkin.
Kerusakan terjadi tiap minggu	7	1 in 80	Jumlah kegagalan cukup tinggi.
Kerusakan terjadi tiap hari	8	1 in 24	Tingginya angka kemungkinan kegagalan.
Kerusakan terjadi tiap shift	9	1 in 8	Angka yang sangat tinggi dari kemungkinan kegagalan.

Kerusakan terjadi tiap jam	10	1 in 1	Kegagalan hampir pasti.
----------------------------	----	--------	-------------------------

Sumber : Dyadem, (2003)

Tabel 2.6 Tingkat *Detection* (Deteksi) yang disarankan untuk FMEA

Deteksi	Rank	Kriteria
Sangat Mungkin	1	Hampir pasti akan mendeteksi adanya cacat.
Sangat tinggi	2	Memiliki kemungkinan yang sangat tinggi untuk mendeteksi keberadaan kegagalan.
Tinggi	3	Memiliki efektifitas yang tinggi untuk mendeteksi.
Cukup Tinggi	4	Memiliki efektifitas cukup tinggi untuk mendeteksi.
Sedang	5	Memiliki efektifitas sedang untuk mendeteksi.
Sedang Rendah	6	Memiliki efektifitas cukup rendah untuk deteksi.
Rendah	7	Memiliki efektifitas yang rendah untuk deteksi.
Sangat Rendah	8	Memiliki efektifitas terendah untuk deteksi.
Kemungkinan Jauh	9	Memiliki kemungkinan yang sangat rendah untuk mendeteksi adanya cacat.
Sangat Tidak Mungkin	10	Hampir pasti tidak akan mendeteksi adanya cacat.

Sumber : Dyadem, (2003)

2.5 Penelitian Terdahulu

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

1. Badik Yuda Asgara dan Gunawarman Hartono dalam jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol. 15 No.1. 2014 yang berjudul : **“ANALISIS EFEKTIFITAS MESIN OVERHEAD CRANE DENGAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DI PT. BTU, DIVISI BOARDING BRIDGE”**.

PT. BTU divisi BRB merupakan unit usaha dari PT. BTU yang memiliki *core business* untuk membangun jembatan Garbarata (*Boarding Bridge*) yang merupakan jembatan yang menghubungkan antara sebuah pesawat (*Aircraft*) dengan ruang tunggu penumpang (*Passenger*) pesawat tersebut pada area airport. Pada produksi Garbara dibutuhkan banyak proses, oleh karena itu ketersediaan mesin yang digunakan pun juga harus tinggi dalam usaha untuk mendukung perusahaan menyediakan produk dengan harga yang kompetitif dan kualitas yang baik Pada penelitian ini permasalahan yang akan diidentifikasi yaitu mengenai analisa keefektifan dari perhitungan nilai OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) pada mesin *Overhead Crane* 003/OHC/BRB, sehingga dapat ditentukan metode perawatan yang tepat. Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui keefektifan dari mesin *Overhead Crane* 003/OHC/BRB, dengan menghitung besarnya nilai OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) selama periode bulan April - September. Hasil dari penelitian ini bahwa nilai OEE dari mesin *Overhead Crane* 003/OHC/BRB masih dibawah standar yang diharapkan, yaitu 71,63% masih dibawah 85% terutama pada bulan Juni 2012 yang memiliki nilai OEE yang terendah.

2. Mohammad Faizal Hazmi, Anda Iviana Juniani dan Ekky Nur Budiyanto Rusli dalam jurnal teknik perkapalan Surabaya 2016 dalam jurnal yang berjudul: **“ANALISIS PERHITUNGAN OEE DAN SIX BIG LOSSES TERHADAP PRODUKTIVITAS MESIN TUBER BOTTOMER LINE 4 PT. IKSG TUBAN ”**.

PT. IKSG Tuban adalah perusahaan manufaktur yang bergerak dalam memproduksi berbagai jenis kemasan atau kantong semen dan berada di Kabupaten Tuban. Pada Line 4 PT IKSG Tuban terdapat berbagai masalah produksi yang meliputi: tingginya produk *defect*, dan sering terjadi *downtime*.

Untuk mengatasi masalah tersebut dalam penelitian ini menggunakan metode *Total Productive Maintenance* (TPM). Teknik pemeliharaan TPM merupakan suatu pengembangan dari *productive maintenance* yang bertujuan untuk mengukur efektifitas dengan sistem produksi berkelanjutan yang diukur menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Selanjutnya dilakukan identifikasi *six big losses* dan diperjelas dengan diagram pareto. Analisa selanjutnya berdasarkan diagram pareto menggunakan *fishbone diagram*, sehingga nanti akan ditemukan rekomendasi penyelesaian masalah dan rekomendasi 8 pilar TPM. Nilai OEE pada tahun 2014, 2015, dan 2016 adalah sebesar 80.94%, 84.17%, dan 80.70% dengan rata-rata 81.94%. Dari hasil identifikasi risiko menggunakan FTA, dapat diketahui bahwa terdapat 8 *minimal cut set* pada mesin *tuber* dan 6 *minimal cut set* pada mesin *bottomer*. Hasil identifikasi *six big losses* dan diagram pareto didapatkan *losses* yang berpengaruh adalah *process defect* sebesar 36,07% dan *setup and adjustment* sebesar 20,14%.

3. Resa Miftahul Jannah, Supriyadi dan Ahmad Nalhadi dalam jurnal Teknik Industri (2017) Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Serang Raya dalam jurnal yang berjudul : “ **Analisis Efektivitas Pada Mesin Centrifugal Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE)**”.

Perusahaan yang beroperasi 24 jam memerlukan kehandalan mesin mendukung dalam menunjang proses produksi. Namun seringkali proses produksi terhambat akibat terjadinya kerusakan komponen mesin. Mesin *Centrifugal* mempunyai peranan yang penting dalam proses produksi gula, sehingga memerlukan perawatan agar terjaga kondisi dalam proses menunjang produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai efektivitas mesin, mengetahui penyebab kegagalan mesin dan mencari solusi dari kegagalan tersebut. Penelitian ini menggunakan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) sebagai langkah memperbaiki permasalahan yang ada. OEE digunakan untuk mengetahui nilai efektivitas mesin dan penyebab masalah dapat diselesaikan dengan menggunakan FMEA. Hasil penelian ini di dapat besaran nilai dari Availability adalah 99,03%,

performance sebesar 84,24%, quality sebesar 100%, dengan nilai OEE sebesar 83,37%. Komponen yang kritis pada mesin *centrifugal* adalah komponen *Charge Valve* no 2 yang terdiri dari *Shaft*, *Blide*, EPDM dan Akuator, dengan nilai *Task Selection* dalam *Risk Priority Number* nilai tertinggi yaitu 336 pada komponen EPDM dan *Seal Kit* masuk dalam tingkat *Adequate maintenance* (tindakan yang memadai).

4. Heru Winarno dan Susilonoto dalam jurnal Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi sekolah tinggi teknologi nasional yogyakarta 2016 berjudul: **“Analisis *Total Productive Maintenance* untuk Peningkatan Efisiensi Produksi dengan Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness* di PT. Purna Baja Harsco ”.**

PT. Purna Baja Harsco merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang kontruksi dari masalah yang berhubungan dengan efektivitas mesin/peralatan yang diakibatkan oleh *six big losses*. Hal ini dapat terlihat dengan frekuensi kerusakan yang terjadi pada mesin/ peralatan target produksi tidak tercapai, ini di karenakan kurangnya penerapan manajemen perawatan yang baik. Tahapan pertama dalam usaha peningkatan efisiensi produksi pada perusahaan ini adalah dengan melakukan pengukuran efektifitas mesin *produksi PS Ball* dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectifitas* (OEE) yang kemudian dilanjutkan dengan pengukuran OEE *six big losses* untuk mengetahui besarnya efisiensi yang hilang pada keenam faktor *six big losses*. Dari keenam faktor tersebut *Idling/Minor Stoppages Losses* adalah faktor terbesar yaitu sebesar 50,95% , kemudian di ikuti *Setup/Adjusment* 26,22% *yield/ scrap loss reduced* 13,29% *breakdown losses* 5,35%, *reduced speed losses* 4,19% dan *rework losse* 0%..Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil perhitungan OEE di mesin produksi PS Ball Selama periode Januari 2015 – Desember 2015 diperoleh nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) rata rata 55,19%. Kondisi ini menunjukkan bahwa kemampuan mesin PS Ball dalam mencapai target dan dalam pencapaian efektivitas penggunaan mesin/peralatan belum mencapai kondisi yang ideal, Untuk standar *benchmark world class* yang dianjurkan JIPM, yaitu OEE = 85%.

5. Delia Fitri Rahmadani, Harsono Taroepratjeka, Lisye Fitria dalam jurnal Teknik Industri Itenas No.04 Vol.02. 2014 berjudul: **“Usulan Peningkatan Efektivitas Mesin Cetak Manual Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Studi Kasus Di Perusahaan Kerupuk TTN ”**.

Produktivitas mesin/peralatan yang rendah dapat menimbulkan kerugian bagi perusahaan. Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) merupakan suatu metode pengukuran tingkat efektivitas pemakaian suatu mesin/peralatan dengan menghitung ketersediaan mesin, performansi dan kualitas produk yang dihasilkan. Perhitungan six big losses dilakukan untuk mengetahui kerugian yang mengakibatkan rendahnya nilai OEE. Penelitian yang dilakukan pada bulan April 2014, diperoleh persentase nilai availability terbesar yaitu 92,647% dan yang terendah yaitu 39,706%, persentase nilai performance efficiency terbesar yaitu 85,307% dan yang terendah yaitu 36,225% sedangkan persentase nilai rate of quality product terbesar yaitu 98,713% dan yang terendah yaitu 97,613% dan rata-rata nilai OEE yang dihasilkan pada bulan April 2014 adalah 33,219%.

Perbedaan Penelitian ini Dengan Penelitian Terdahulu

Berikut adalah perbedaan antara penelitian ini dengan penelitian terdahulu, pada tabel 2.7.

Tabel 2.7 Tabel Penelitian Terdahulu.

No	Nama Penulis	Judul jurnal	Metode					Produk	
			OEE	Six Big Losses	FMEA	Fisbonediagram	FTA		TPM
1.	Badik Yuda Asgara dan Gunawarman Hartono	ANALISIS EFEKTIFITAS MESIN OVERHEAD CRANE DENGAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DI PT.BTU DIVISI BOARDING BRIDGE (2014)	✓					✓	Baja

2.	Mohamad Faizal Hazmi, Anda Iviana Juniani dan Ekky Nur Budiyanto Rusli	ANALISIS PERHITUNGAN OEE DAN SIX BIG LOSSES TERHADAP PRODUKTIVITAS MESIN TUBER BOTTOMER LINE 4 PT. IKSG TUBAN (2016)	✓	✓		✓		✓	Kemasan kantong semen
3.	Resa Miftahul Jannah, Supriyadi dan Ahmad Nalhadi	Analisis Efektivitas Pada Mesin Centrifugal Dengan Menggunakan Metode <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) (2017)	✓		✓	✓			Gula

4.	Heru Winarno dan Susilonoto	Analisis Total Productive Maintenance untuk Peningkatan Efisiensi Produksi dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness di PT. Purna Baja Harsco (2016)	✓	✓				✓	Baja
5	Delia Fitri Rahmadani, Harsono Taroeprajtjeka, Lisye Fitria	Usulan Peningkatan Efektivitas Mesin Cetak Manual Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Studi Kasus Di Perusahaan Kerupuk TTN (2014)	✓	✓				✓	Makanan

6	Wujud sampurn o	Analisis efektivitas mesin <i>straightening</i> pada bagian <i>bar inspection</i> berdasarkan nilai Overall Equipment Effectiveness di PT. Jatim Taman Steel. (2019)	✓	✓	✓				Baja
---	-----------------------	--	---	---	---	--	--	--	------