ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN-MESIN DI LANTAI PRODUKSI PT. 'X' MENGGUNAKAN METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS*

Koko Aji Prasetiyo, Agus Riyanto[1]
Program Studi Teknik Industri, Universitas Komputer Indonesia, Bandung
Jl Dipati Ukur No 112-116 40132, Telp (022) 2504119, Fax (022) 2533754
Email: koko.aji.p@email.unikom.ac.id , agus.riyanto@email.unikom.ac.id

Abstrak

Perusahaan semakin meningkat kapasitas produksinya agar dapat memenuhi permintaan pasar. Kinerja mesin terus-menerus bekerja tanpa melihat efek dari performa mesin tersebut. Perusahaan hanya ingin memenuhi kebutuhan konsumen dengan melupakan tindakan yang harus dilakukan pada mesin yang digunakan. Mesin yang sudah tua mengalami *performance* yang menurun sehingga mengakibatkan terhambatnya pada proses produksi. Solusi untuk mengetahui faktor-faktor apakah yang menentukan kinerja mesin mengalami penurunan *performance* di setiap proses produksi dan mengetahui akar penyebab masalah, peneliti mengunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* untuk menghitung nilai mesin-mesin yang paling kritis

Hasil dari pengolahan data metode OEE mesin-mesin yang digunakan tidak effisien karena masih banyak mesin yang memiliki nilai di bawah standar umum OEE yaitu 85%. Hal ini dikarenakan *performance* yang menurun. Untuk mengetahu akar penyebab masalah maka di lakukan analisis *fault tree* dimana dilakukan untuk mengetahui akar penyebab masalah dari *performance* yang menurun maka didapat akar penyebab masalah yang terjadi.

Akar penyebab yang terjadi yaitu meliputi 2 faktor yang pertama dari *number of units manufactured* dan yang kedua *possible number of units*. Dari 2 faktor ini yang menyebabkan menurunnya *performance* mesin. *number of units manufactured* disebabkan oleh waktu operasi yang lama dan umur mesin yang sudah tua, kemudian dari umur mesin yang sudah tua diakibatkan besar oleh perawatan yang kurang baik sehingga mengakibatkan kerusakan-kerusakan terhadap komponen mesin.

Kinerja mesin mengalami penurunan performa karena terus menerus meningkatkan kapasitas produksinya. Maka solusi untuk mengetahui penurunan mesin dilakukan analisis menggunakan metode OEE untuk mengetahui nilai-nilai mesin yang paling kritis. Hasil dari metode OEE menunjukan *performance* yang kecil diakibatkan oleh umur mesin yang sudah tua, perawatan yang kurang baik, dan minimnya *spare part* karena harga yang mahal.

Kata Kunci : *Availability, Performance, Quality*

Pendahuluan

Latar Belakang Masalah

Pesatnya kemajuan teknologi dibidang produksi membuat perusahaan semakin meningkat. Kapasitas pembuatan produksinya dapat memenuhi permintaan pasar. Pada umumnya perusahaan tersebut menargetkan berapa jumlah produk yang harus dibuat dalam satu hari. Kinerja mesin terus-menerus bekerja tanpa melihat efek dari performa mesin tersebut. Perusahaan hanya ingin memenuhi kebutuhan konsumen dengan melupakan tindakan yang harus dilakukan pada mesin yang digunakan.

Pembuatan produk dalam proses produksi yang berperan penting adalah kinerja mesin, tanpa melupakan operator. Baik buruknya kinerja mesin tergantung pada tindakan perawatan yang dilakukan terhadap mesin itu sendiri. Tindakan ini dilakukan agar mencegah terjadinya *breakdown* dan proses produksi terus berjalan.
Mesin yang sudah tua tetap digunakan dalam proses produksi dan mempunyai target produk yang sama dengan mesin baru. Mesin yang sudah tua mengalami *performance* yang menurun sehingga mengakibatkan terhambatnya pada proses produksi. Kondisi nyata diperusahaan mesin-mesin yang sudah tua tidak bisa bersaing dengan mesin baru. Solusi untuk mengetahui faktor-faktor apakah yang menentukan kinerja mesin mengalami penurunan *performance* di setiap proses produksi dan mengetahui akar penyebab masalah, peneliti mengunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* untuk menghitung nilai mesin-mesin yang paling kritis dalam kinerjanya yang mengalalmi penuruan *efektivitas* disetiap Performa dan kemudian akan ditindak lanjuti. Setelah diketahui faktor penyebab kinerja mesin menurun, peneliti membuat *fault tree* analisis untuk mengetahui akar penyebab terjadinya penurunan kinerja mesin dan menjadi acuan perbaikan yang akan dilakukan untuk menaikan performa kinerja mesin agar dapat memenuhi target perusahaan.
Maka dari itu diperlukan *preventive maintenance* untuk menghindari *breakdown* dan menjaga performansi mesin agar tetap konstan, mengacu pada masalah tersebut maka peneliti melakukan penelitian dengan judul "Analisis Efektivitas Mesin-mesin Di Lantai Produksi PT. 'X' Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness*" (Studi kasus di PT. 'X'.).

Tinjauan Pustaka

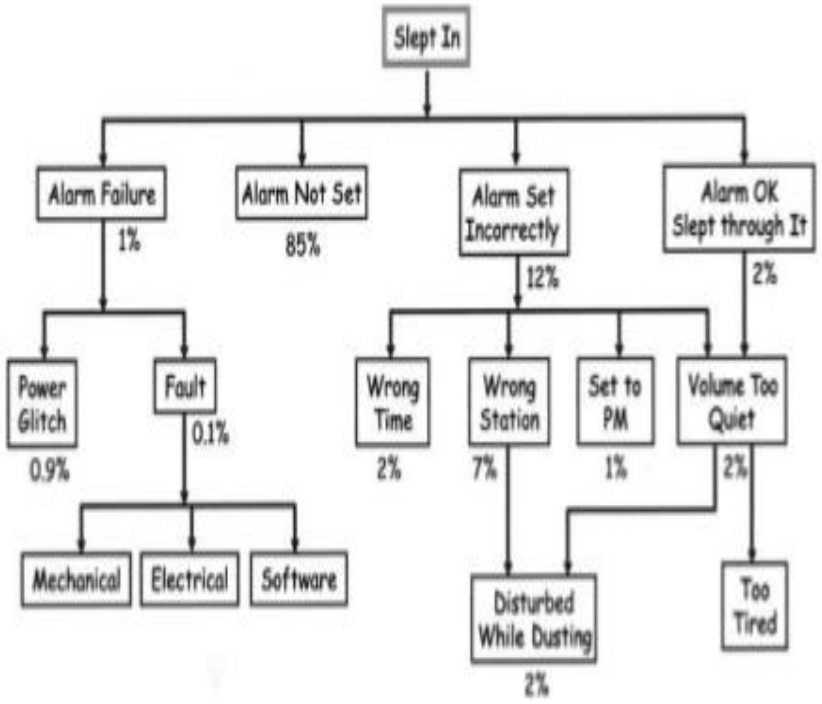
Overall Equipment Effectiveness

"Overall Equipment Effectiveness (OEE) adalah total pengukuran terhadap *performance* yang berhubungan dengan *availability* dari proses produktivitas dan kulitas. Pengukuran OEE menunjukkan seberapa baik perusahaan mengunakan sumber daya yang dimiliki termasuk peralatan, pekerja dan kemampuan untuk memuaskan konsumen dalam hal pengiriman yang sesuai dengan spesifikasi kualitas menurut konsumen.
Berdasarkan penghargaan yang pernah diberikan oleh Japan Institute of Plant Maintenance sebagai promotor kunci TPM melalui PM *Price*, kondisi ideal OEE yaitu sebagai berikut: (Nakajima, 1988, 27)
- *Availability* > 90%
- *Performance Efficiency* > 95%
- *Rate Quality Product* > 99%

Dari ketiga faktor diatas maka untuk perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* yaitu: OEE = *Availability Ratio* (%) x *Performance Ratio* (%) x *Quality Ratio* (%).

Fault Tree

"*Fault three analisis* merupakan metodologi analisis yang menggunakan model grafis untuk menunjukan analisis proses secara visual. FTA memungkinkan untuk mingidentifikasi kejadian gagal berdasrkan penilaian probabilitas kegagalan. (Susetyo, Joko, 2009)"



Metodologi Penelitian

Setelah data yang dibutuhkan terkumpul, proses selanjutnya adalah melakukan pengolahan data:

Menghitung nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

- $Availability = \frac{(total\ time\ available - downtime)}{total\ time\ available}$

  Nilai *availability* didapat dari waktu mesin produksi, waktu mesin berhenti/ *downtime* dan kemudian dilakukan perhitungan dengan rumus OEE maka didapatkan nilai *availability* setiap mesin.

- $Performance = (\frac{(number\ of\ units\ manufactured)}{possible\ number\ of\ units})$

  Nilai *Performance Efficiency* didapat dari *number of units manufactured* dan *possible number of units.* Nilai ini didapat dari target produksi setiap mesin yang dibagi dengan nilai *actual* yang dihasilkan oleh setiap mesin. Maka didapat nilai *Performance Efficience.*

- *Quality* $= \frac{(number\ of\ units\ produced - number\ of\ defects)}{number\ of\ units\ produced}\ x\ 100\%$

  Product Quality didapat dari produk yang dihasilkan dikurangi dengan jumlah cacat maka didapat nilai *Product Quality.*

- OEE = *Availability* (%) x *Performance* (%) x *Quality* (%)
- Membuat *Fault Three* analisis.

  Fault Three analisis yaitu teknik untuk mengidentifikasi resiko terjadinya kegagalan dari akar penyebab permasalahan.

Hasil dan Pembahasan
Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Dari nilai *availability, Performance* dan *Product Quality* kemudia didapat nilai dari *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*. Rumus untuk menentukan nilai OEE yaitu = *Availability* (%) x *Performance* (%) x *Quality* (%). Berikut ini merupakan hasil dari *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* dari setiap mesin Blowroom, Carding, Drawing, Simplex, Ring Frame dan Winding selama bulan September 2017.

Tabel *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Mesin Blowroom

Data OEE Bulan September						
No	***Mesin***	***Availability***	***Performance Efficiency***	***Quality***	**OEE**	***Presentase***
1	Blow Room	0.9714	0.9333	0.9920	0.8994	89.94%

Tabel *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Mesin Carding

Data OEE Bulan September						
No	***Mesin***	***Availability***	***Performance Efficiency***	***Quality***	**OEE**	***Presentase***
1	Carding	0.9888	0.8469	0.9920	0.8307	83.07%
2	Carding	0.9888	0.7959	0.9920	0.7807	78.07%
3	Carding	0.9888	0.8338	0.9920	0.8179	81.79%
4	Carding	0.9888	0.8630	0.9920	0.8465	84.65%
5	Carding	0.9888	0.8222	0.9920	0.8064	80.64%
6	Carding	0.9888	0.8149	0.9920	0.7993	79.93%
7	Carding	0.9888	0.7230	0.9920	0.7092	70.92%
8	Carding	0.9888	0.7245	0.9920	0.7106	71.06%
9	Carding	0.9888	0.6574	0.9920	0.6448	64.48%
10	Carding	0.9888	0.7886	0.9920	0.7735	77.35%
11	Carding	0.9888	0.7974	0.9920	0.7821	78.21%
12	Carding	0.9888	0.7376	0.9920	0.7235	72.35%
13	Carding	0.9888	0.7770	0.9920	0.7621	76.21%
14	Carding	0.9888	0.7012	0.9920	0.6877	68.77%

Tabel *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Mesin Drawing

Data OEE Bulan September						
No	***Mesin***	***Availability***	***Performance Efficiency***	***Quality***	**OEE**	***Presentase***
1	Drawing 1	0.9888	0.7341	0.9920	0.7201	72.01%
2	Drawing 2	0.9888	0.7106	0.9920	0.6970	69.70%
3	Drawing 3	0.9888	0.2053	0.9920	0.2014	20.14%
4	Drawing 4	0.9888	0.9434	0.9920	0.9253	92.53%
5	Drawing 5	0.9888	0.9591	0.9920	0.9407	94.07%
6	Drawing 6	0.9888	0.8429	0.9920	0.8268	82.68%

Tabel *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Mesin Simplex

Data OEE Bulan September						
No	***Mesin***	***Availability***	***Performance Efficiency***	***Quality***	**OEE**	***Presentase***
1	Simplex 1	1.00	0.7194	0.9920	0.7137	71.37%
2	Simplex 2	0.9916	0.9098	0.9920	0.8950	89.50%
3	Simplex 3	0.9916	0.8954	0.9920	0.8808	88.08%
4	Simplex 4	1.00	0.8057	0.9920	0.7992	79.92%

Tabel *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Mesin Ring Frame

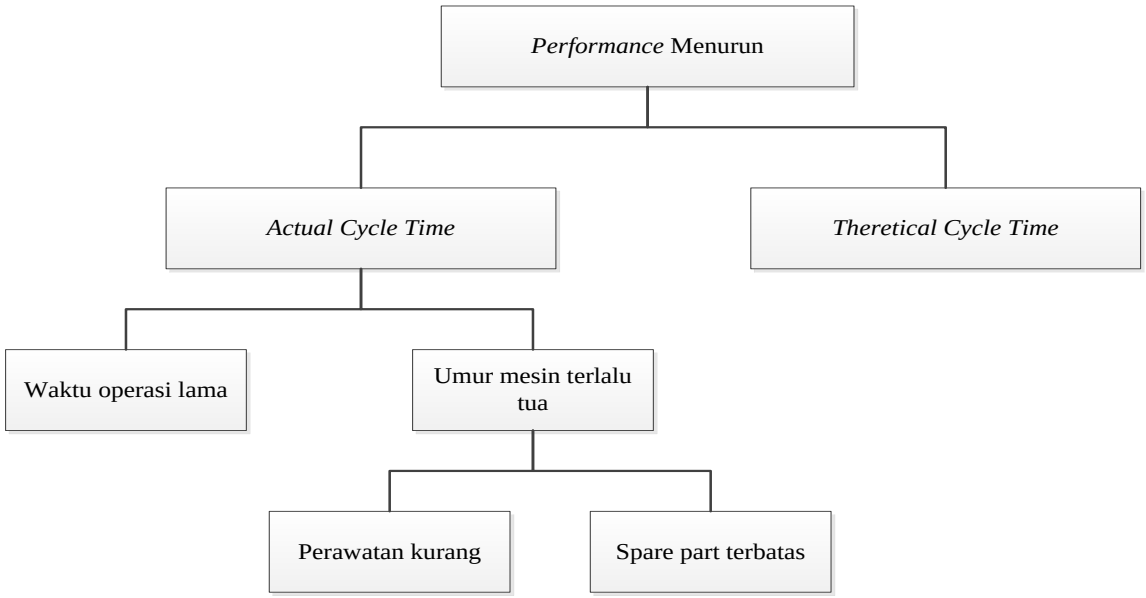
Data OEE Bulan September						
No	***Mesin***	***Availability***	***Performance Efficiency***	***Quality***	**OEE**	***Presentase***
1	Ring Frame 1	0.9831	0.9360	0.9920	0.9128	91.28%
2	Ring Frame 2	1.00	0.9160	0.9920	0.9087	90.87%
3	Ring Frame 3	1.00	0.9200	0.9920	0.9126	91.26%
4	Ring Frame 4	1.00	0.9560	0.9920	0.9484	94.84%
5	Ring Frame 5	1.00	0.9480	0.9920	0.9404	94.04%
6	Ring Frame 6	1.00	0.9640	0.9920	0.9563	95.63%
7	Ring Frame 7	0.9916	0.9320	0.9920	0.9168	91.68%
8	Ring Frame 8	0.9916	0.9000	0.9920	0.8853	88.53%
9	Ring Frame 9	0.9916	0.9440	0.9920	0.9286	92.86%
10	Ring Frame 10	0.9916	0.9280	0.9920	0.9128	91.28%
11	Ring Frame 11	0.9916	0.9233	0.9920	0.9082	90.82%
12	Ring Frame 12	0.9916	0.9200	0.9920	0.9050	90.50%
13	Ring Frame 13	0.9916	0.9620	0.9920	0.9463	94.63%
14	Ring Frame 14	0.9916	0.9560	0.9920	0.9404	94.04%
15	Ring Frame 15	0.9916	0.9640	0.9920	0.9483	94.83%
16	Ring Frame 16	0.9916	0.9680	0.9920	0.9522	95.22%
17	Ring Frame 17	0.9916	0.9660	0.9920	0.9502	95.02%
18	Ring Frame 18	0.9916	0.9660	0.9920	0.9502	95.02%
19	Ring Frame 19	1.00	0.9792	0.9920	0.9713	97.13%
20	Ring Frame 20	1.00	0.9900	0.9920	0.9821	98.21%

Tabel *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Mesin Winding

Data OEE Bulan September						
No	***Mesin***	***Availability***	***Performance Efficiency***	***Quality***	**OEE**	***Presentase***
1	Winding 1	0.9565	0.9240	0.9920	0.8768	87.68%
2	Winding 2	0.9655	0.8800	0.9920	0.8429	84.29%
3	Winding 3	0.9655	0.8440	0.9920	0.8084	80.84%
4	Winding 4	0.9655	0.8600	0.9920	0.8237	82.37%
5	Winding 5	0.9655	0.9040	0.9920	0.8658	86.58%
6	Winding 6	0.9655	0.8080	0.9920	0.7739	77.39%
7	Winding 7	0.9655	0.8320	0.9920	0.7969	79.69%
8	Winding 8	0.9744	0.8640	0.9920	0.8351	83.51%
9	Winding 9	0.9655	0.8640	0.9920	0.8275	82.75%
10	Winding 10	0.9655	0.8040	0.9920	0.7701	77.01%
11	Winding 11	0.9655	0.9867	0.9920	0.9450	94.50%
12	Winding 12	0.9744	0.9300	0.9920	0.8989	89.89%
13	Winding 13	0.9744	0.9280	0.9920	0.8970	89.70%
14	Winding 14	0.9744	0.9160	0.9920	0.8854	88.54%
15	Winding 15	0.9744	0.9380	0.9920	0.9066	90.66%
16	Winding 16	0.9655	0.9460	0.9920	0.9061	90.61%
17	Winding 17	0.9655	0.9240	0.9920	0.8850	88.50%
18	Winding 18	0.9655	0.9280	0.9920	0.8888	88.88%
19	Winding 19	0.9744	0.9400	0.9920	0.9086	90.86%
20	Winding 20	0.9744	0.9575	0.9920	0.9255	92.55%

Fault Tree

Analisis dari *fault tree* yang digunakan untuk mengetahui akar penyebab dari permasalahan. Akar permasalah dari perhitungan OEE ini yaitu *performance*, mesin mengalami penurunan yang kemudian akan dilakukan perbaikan.



Kesimpulan

a. Dari penelitian bulan September 2017 perawatan yang dilakukan. Divisi *maintenance* selalu melakukan *cleaning* setiap memulai pekerjaan dan melakukan prosedur standar perawatan yang ditetapkan oleh perusahaan. Akan tetapi banyaknya mesin dilantai produksi dan terbatasnya operator *maintenance* mengakibatkan tidak terfokusnya pekerjaan yang dilakukan berdampak penurunan performasi pada mesin-mesin PT. 'X'. Terbatasnya ketersediaan *spare part* karena harganya yang mahal juga menjadi kendala pada perawatan mesin.
b. Dari pengolahan data yang dilakukan maka didapat nilai *availability, performance dan quality* mesin-mesin di PT. 'X'. Untuk nilai *availability* dan *quality* menunjukan nilai diatas rata-rata standar umum *availability* 90% dan *quality* 99%. Hal ini dikatakan baik karena nilai *availability* memiliki nilai *down time* yang kecil pada setiap mesinnya dan *quality* memiliki reject 0.8% pada setiap produksinya. Untuk nilai *performance* memiliki presentase dibawah standar umum 95%. Hal ini dikarenakan 2 faktor yang pertama dari *number of units manufactured* dan yang kedua *possible number of units*. mengakibatkan nilai *performance* yang kecil.
c. Untuk mengetahui akar penyebab masalah maka di lakukan analisis *fault tree* dimana dilakukan untuk mengetahui akar penyebab masalah, dari *performance* yang menurun di dapat akar penyebab masalah yang terjadi. Akar penyebab yang terjadi yaitu meliputi 2 faktor yang pertama dari *number of units manufactured* dan yang kedua *possible number of units*. Dari 2 faktor ini yang menyebabkan menurunnya *performance* mesin. *number of units manufactured* disebabkan oleh waktu operasi yang lama dan umur mesin yang sudah tua, kemudian dari umur mesin yang sudah tua diakibatkan besar oleh perawatan yang kurang baik sehingga mengakibatkan kerusakan-kerusakan terhadap komponen mesin. Dari kerusakan mesin mengakibatkan pergantian *spare part* pada komponen mesin. Minimnya *spare part* yang ada dan harga yang mahal.

Daftar Pustaka

1. Borris, Steven. (2016), *Total Produktive Maitenence*, McGraw-Hill, United States of America.
2. Davis, R.K. (1995), *Productivity Improvement Trough TPM*, Prentice Hall. London.
3. Nakajima, Seiichi. (1998), *Introduction to TPMal Productive Maintenance*, Productivity Press, Inc. Cambridge, Massachusetts.
4. Rahmad, Pratikto, Wahyudi,Slamet (2012). Penerapan *Overall Equipment effectiveness* (OEE) Dalam Implementasi *Total Productive Maintenance* (TPM) (Studi Kasus di Pabrik Gula PT. "Y".) Jurnal Rekayasa Mesin Vol.3, No.3
5. Said, Joko,Susetyo. (2008). Analisis *Total Productive Maintenance* Pada Lini Produksi Mesin Perkakas Guna Memperbaiki Kinerja Perusahaan. Seminar Nasional *Aplikasi Sains dan Teknologi*. IST AKPRIND Yogyakarta
6. Sudrajat, Ating. 2011. Pedoman Praktis: Manajemen Perawatan Mesin Industri. Bandung.
7. Susetyo, Eko, A. (2017). Analisis *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Untuk Menentukan Efektifitas Mesin Sonna Web. Jurnal *Science Tech*. Vol.3, No.2
8. Susetyo, Joko. (2009). Analisis Pengendalian Kualitas dan Efektivitas Dengan Integrasi Konsep *Failure Mode* & *Effect Analysis* dan *Fault tree Analisis* Serta *Overall Equipment Effectiveness*. Jurnal Teknologi Technoscientia. Vol.2, No.1