

ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN FETTE 3200 LINE 1 GUNA MEMINIMALISIR WAKTU *DOWNTIME* DENGAN METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVINESS* DI PT BAYER INDONESIA

Hermanto¹ *, Debi Muhamad Nur²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri FTMIPA Universitas Indraprasta PGRI
Jalan Raya Tengah, Kelurahan **Gedong**, Pasar Rebo, Jakarta Timur
*Ehers3sm@gmail.com

ABSTRAK

Overall Equipment Effectiveness (OEE) adalah salah satu untuk menentukan tingkat efektivitas pemanfaatan peralatan. OEE dikenal sebagai salah satu aplikasi program dari *Total Preventif Maintenance* (TPM). Penelitian ini mengukur nilai OEE satu lini produksi dari mesin fette 3200 line 1 di PT. Bayer Indonesia, dilanjutkan dengan analisa pareto dari hasil yang diperoleh oleh akar penyebab OEE tersebut. Nilai yang diperoleh adalah 41.04%, yang jauh di bawah nilai standar OEE yaitu 85.0%. selanjutnya faktor yang sangat mempengaruhi nilai OEE adalah nilai *performance* yaitu 52.84%. penelitian ini menemukan bahwa *speed losses* adalah salah satu permasalahan yang sebenarnya, yaitu nilai *idle and minor stoppage* yaitu 42.01% dan kerugian ini terjadi karena beberapa alasan seperti menunggu untuk bahan di proses dan tidak adanya operator, sehingga tindakan yang disarankan adalah untuk memperkuat pengawasan karyawan, terutama operator mesin.

Kata Kunci : Efektifitas mesin, Waktu *downtime*, *Overall Equipment Effectiveness*, Mesin Fette3200

ABSTRACT

Overall Equipment Effectiveness (OEE) is a method to determine the level of effectiveness of utilization of equipment. OEE is known as an application program from *Total Preventive Maintenance* (TPM). This study measures the value of OEE one production line of machines fette 3200 line 1 at PT. Bayer Indonesia, followed by a Pareto analysis of the results obtained by the root of causes in the OEE. Value obtained was 41.04%, which is far below the standard value is 85.0% OEE. The next factor that greatly affects the value of OEE is a performance value that is 52.84%. the study found that *speed losses* is one of the real issues, namely the value of *idle and minor STOPPAGE* is 42.01% and the loss is attributable to several reasons like waiting for the materials in the process and not the operator, so the recommended action is to strengthen supervision of employees, mainly machine operators.

Keywords: Level of effectiveness of the machine, pressing the downtime

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi telah membawa perubahan hampir semua bidang salah satunya adalah dunia industri yang secara langsung melibatkan perkembangan teknologi dalam kegiatan produksinya. Sebuah produk yang berkualitas ditentukan dengan bahan yang berkualitas, mesin canggih dan sumber daya manusia yang berkualitas. Namun mesin yang sangat canggih sekalipun dapat memperlihatkan keunggulan sebatas dalam

proses produksi, sedangkan dalam hal pengoprasian dan pemeliharaan tetap bergantung pada keahlian dari manusia dan sistem pemeliharaan (*maintenance*) yang baik. *Maintenance* yang baik akan meningkatkan penggunaan mesin dalam proses produksi, yang berarti juga akan mempengaruhi kualitas produk, produktivitas, keselamatan dan kesehatan pekerja, dan sebagainya.

PT. Bayer Indonesia adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang pembuatan dan penjualan produk farmasi. PT. Bayer Indonesia

berlokasi di Jl. Raya Bogor KM 32, Cimanggis, Depok. Pertama kali perusahaan ini didirikan pada tahun 1863 oleh Johann Friedrich Weskott. Perusahaan ini telah dikembangkan dalam 51 tahun sebagai perusahaan internasional dan menjadi sebuah organisasi diseluruh dunia yang beroperasi di 3 negara dan memiliki rencana pertumbuhan terus meningkat jaringan ini. Ini ekspansi lanjut telah memungkinkan perseroan untuk menetapkan diri sebagai pemimpin di pasar dunia.

B. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada perumusan masalah sebelumnya, maka tujuan dari

1. Menghitung dan menganalisis nilai *Overall Equipment Effectiveness* dari *performance* mesin fette 3200 line 1.
2. Mencari akar penyebab permasalahan
3. Mengajukan strategi-strategi pemecahaan masalah pada mesin Fette 3200 untuk meningkatkan nilai OEE.

KAJIAN PUSTAKA

1. Pengertian Perawatan (maintenance)

Menurut Jay Heizer dan Barry Render,(2001) dalam bukunya “*operations management* “ pemeliharaan adalah : “ *all activities involved in keeping a system’s equipment in working order* “ artinya : pemeliharaan adalah segala kegiatan yang didalamnya untuk menjaga sistem peralatan agar bekerja dengan baik. Menurut Prof. Dr. H. Gempur Santoso, Drs.kes (2010:2) perawatan merupakan pekerjaan rutin, pekerjaan yang berulang-ulang, diperlukan untuk menjaga fasilitas yang ada agar tetap dalam keadaan baik(optimal). Ansori, N dan Mustajib, M.I (2013:2) dalam bukunya “ sistem Perawatan Terpadu (Integrated Maintenance System)” pemeliharaan (maintenance) adalah konsepsi dari semua aktifitas yang diperlukan untuk menjaga atau mempertahankan kualitas fasilitas.

2. **Konsep-Konsep Perawatan** (Konsep Keandalan (*Reliability*); b. Konsep Ketersediaan (*Availibility*); c. Konsep *Preventif Maintenance*;)
3. **Total Productive Maintenance (TPM).**
4. **Pengertian Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE)**

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.

Tabel 2.1. *Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

Peralatan Produksi	Six Big Loss	Perhitungan OEE
Downtime Losses	1 Breakdown Loss	Availability = $\frac{\text{Loading Time}}{\text{Downtime Losses}} \times 100\%$
	2 Setup & Adjustment Loss	
Speed Losses	3 Chokotei Loss	Performance rate = $\frac{\text{Theoretical cycle time} \times \text{Process amount}}{\text{Operating Time}} \times 100\%$
	4 Cycle Time Loss	
Quality Losses	5 Defect Loss	Quality Rate = $\frac{\text{Process amount} - \text{Defect amount}}{\text{Processes amount}} \times 100\%$
	6 Startup Loss	
OEE = Availability x Performance Rate x Quality Rate		

Sumber: *Overall Equipment Effectiveness Internet*

Contoh: 1. Waktu operasional = 8 jam (480 menit); Waktu *setup* = 10 menit; *Breakdown* = 0 menit= **Availability** = $(480 - 10 - 0) / 480 = 98\%$ 2. Waktu *running* = 470 menit *Cycle time* = 17 detik per unit Jumlah produk diproses = 1400 unit.

Performance rate = $(17 \text{ detik} \times 1400 \text{ unit}) / 470 \text{ menit} = (23800 \text{ detik}) / (28200 \text{ detik}) = 84\%$ 3. Jumlah cacat = 168 unit **Quality rate** = $(1400 - 168) / 1400 = 1232 / 1400 = 88\%$ 4. **OEE (Overall Equipment Effectiveness)** = $98\% \times 84\% \times 88\% = 72\%$; Bagaimana kita menganalisis skor-skor di atas? *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM) telah menetapkan standar *benchmark* yang telah dipraktekan secara luas di seluruh dunia. Berikut *OEE Benchmark* tersebut yang saya kutip dari situs www.leanproduction.com:

5. **Analisa Produktivitas : Six Big Losses (Enam Kerugian Besar):**1. *Downtime* (Penurunan Waktu); 2. *Speed Losses* (Penurunan Kecepatan); 3. *Defects* (Cacat).

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Penelitian melakukan tinjauan di PT. Bayer Indonesia yaitu tempat melakukan penelitian dan mengamati sesuai dengan tujuan yang telah dibuat. menggunakan pengolahan data dengan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan analisis Ishikawa. Langkah-langkah yang dilakukan peneliti adalah sebagai berikut:

1. **Studi Pustaka**
2. **Studi Lapangan:** a. Observasi, b. Wawancara c. Data Primer d. Data skunder

B. Metode Pengumpulan Data

Adapun data-data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perhitungan Availability

Availability ratio ini adalah mengurangi *availability time* dengan *planned downtime*, sehingga diperoleh *loading time*. Selanjutnya *loading time* dikurangkan dengan *availability losses (downtime)* sehingga diperoleh *operating time*. Terakhir dengan membandingkan *operating time* terhadap *loading time* dan memprosentasikannya, maka nilai *availability ratio* diperoleh:

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

2. Perhitungan Performance Efficiency

Performance efficiency adalah dengan mengurangi *operating time* dari *availability* terhadap *performance losses* sehingga didapat *operating time* untuk *performance efficiency*. Selanjutnya mengkalikan *ideal cycle time* dengan jumlah produk yang diproduksi. Terakhir membandingkan hasil tersebut dengan *operating time*, maka nilai *performance efficiency* diperoleh.

$$\text{Performance Efficiency} = \frac{\text{Processed Amount} \times \text{Theoretical cycle time}}{\text{Operation Time}} \times 100\%$$

3. Perhitungan Quality Rate

Quality rate merupakan suatu rasio yang menggambarkan kemampuan peralatan dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan standar. *Quality rate* didukung dua komponen, yaitu defect in process dan reduced yield.

$$\text{Quality Rate} = \frac{\text{Processed Amount} - \text{Defect Amount}}{\text{Processed Amount}} \times 100\%$$

4. Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Overall Equipment Effectiveness adalah besarnya efektifitas yang dimiliki oleh peralatan atau mesin. OEE dihitung dengan memperoleh dari availabilitas dari alat-alat perlengkapan, efisiensi kinerja dari proses dan rate dari mutu produk.

C. Teknik Analisis Data

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan akan diketahui nilai :

$$\text{OEE (\%)} = \text{Availability (\%)} \times \text{Performance Rate (\%)} \times \text{Quality rate (\%)}$$

Overall Equipment Effectiveness (OEE)

yang diperoleh oleh mesin cetak tablet yang ada pada lini produksi di PT. Bayer Indonesia, dari hasil tersebut akan dilakukan identifikasi permasalahan yang kerap terjadi. Dengan menggunakan diagram ishikawa akan dilakukan pencarian penyebab utama dari permasalahan yang ada pada mesin Fette 3200

Pengolahan dan analisa ta

Pengumpulan data dilakukan untuk mengetahui kondisi awal yang ada pada mesin Fette 3200 Line 1., untuk mengetahui tingkat OEE mesin yang ada pada saat ini. Pengumpulan data yang diperlukan merupakan data skunder yaitu data yang dimiliki PT. Bayer Indonesia maupun data primier yaitu data berdasarkan pengamatan langsung dan wawancara dengan karyawan produksi dan *engineering*. Data skunder meliputi data jam kerja mesin, jam efektif kerja mesin, jumlah produksi perhari dan *planned do time*, sedangkan untuk data primier yaitu data produk cacat, produk baik dan data *speed actual, downtime* dari mesin Fette 3200 line 1. Perhitungan OEE meliputi tiga ratio yaitu, *availability, performance* dan *quality*. Setelah itu mencari penyebab masalah yang terkait untuk meminimalisir **downtime**. Pengolahan data ini terdiri dari beberapa langkah-langkah yaitu: 1. mengukur nilai *Availability*; 2. mengukur nilai *Performance Rate*; 3.



mengukur nilai *Quality rate*; 4. mengukur nilai OEE dan analisis Ishikawa:

1. Data Output Produksi Mesin Fette Line 1

Data Produksi yaitu suatu data output dari aktifitas produksi mesin Fette 3200, dimana output berupa produk suplemen CDR. Dalam sistem produksi PT. Bayer Indonesia tidak memiliki target produksi yang tetap, jika order sudah terpenuhi produksi akan berhenti; Tabel 4.1. Data Output Produksi Mesin Fette 3200 line 1 Januari – September 2015

Bulan	Total Produksi	Produk Baik	Presentase %	Produk Cacat	Presentase %
1	431382	421365	98%	10017	2%
2	387600	379297	98%	8303	2%
3	413679	403326	97%	10353	3%
4	410907	400197	97%	10710	3%
5	422400	413340	98%	9060	2%
6	427350	418299	98%	9051	2%
7	363960	356400	98%	7560	2%
8	417060	407967	98%	9093	2%
9	400600	392160	98%	8440	2%
Total	3674938	3592351	98%	82587	2%

sumber: Departement Produksi PT. Bayer Indonesia

2. Data Waktu Jam Kerja Mesin Fette 3200 Line 1

Data waktu kerja mesin adalah dimana waktu yang tersedia didalam satu hari kerja dan waktu optimal mesin bekerja. Dalam satu hari kerja terdapat tiga *shift* dimana masing-masing shif terbagi 8 jam kerja dan terdapat satu jam istirahat. Sebagai contoh pada bulan januari sampai dengan bulan

september 2015 jam kerja mesin yang tersedia 168 jam atau 10.080 menit dengan waktu kerja mesin efektif perbulan adalah 147 jam atau 8.820 menit. Dan berikut adalah keseluruhan data jam kerja mesin Fette 3200 Line 1 yang ada ditabel di bawah ini : Tabel 4.2 Data Jam Kerja Mesin Fette 3200 Line 1 Januari – September 2015

Bulan	Jam Kerja Mesin/Bulan (menit)	Jam Efektif Kerja Mesin/Bulan (menit)
1	10080	8820
2	9120	7980
3	10080	8820
4	10080	8820
5	9600	8400
6	10080	8820
7	8640	7560
8	8640	8820
9	9600	7560
Total	85920	75600

Sumber: Departemen *Engineering Equipment* PT. Bayer Indonesia

3. *Planned downtime* mesin Fette 3200 line 1 ; *Planned downtime* merupakan suatu waktu yang sudah ditetapkan sebelumnya oleh suatu departemen dalam tindakan maintenance. *Planned downtime* disini meliputi waktu cleaning mesin dan waktu pengecekan suhu ruangan. . Waktu *cleaning* setiap harinya sama, yang membedakannya hanya hari kerja, di karenakan pada setiap bulannya hari kerja tidak sama, begitu pun sama dengan pengecekan suhu ruangan. Dan berikut data dari waktu *planned downtime* yang ada disebuah tabel dibawah ini

Tabel 4.3 *Planned downtime* mesin Fette 3200 line 1 Januari – September 2015

Bulan	Jam Kerja Tersedia (menit)	Planned Downtime (menit)	
		Cleaning	Pengecekan Suhu
1	10080	420	210
2	9120	380	190
3	10080	420	210
4	10080	420	210
5	9600	400	200
6	10080	420	210
7	8640	360	190
8	10080	420	210
9	9600	400	200

Sumber: Departemen *Engineering Equipment* PT. Bayer Indonesia

4. Data Break Down Mesin Fette 3200 line 1:

Break down merupakan dalam bahasan disini yaitu, waktu *setup and adjustment* dan *failure and repair*. *setup and adjustment* meliputi waktu penggantian karton. *Failure and repair* adalah waktu yang tebuang tanpa menghasilkan suatu output produksi, biasanya kerusakan dialami mesin dan lamanya waktu *maintenance*.

Berdasarkan waktu yang didapat dari pengamatan menerangkan bahwa waktu *setup and adjustment* dan *failure and repair* yang dialami oleh mesin Fette 3200 pada bulan januari – september 2015 adalah : waktu *setup and adjustment* sebesar 240 menit, waktu tersebut untuk waktu maksimal yang sudah ditargetkan oleh perusahaan, sedangkan untuk waktu *failure and repair* adalah sebesar 1.337 menit, waktu tersebut didapat dari adanya kerusakan diluar *planned maintenance*. Sehingga total *downtime* yang dialami oleh mesin fette 3200 line 1 adalah 240menit + 1.377 menit = 1.617 menit. Berikut adalah tabel waktu *downtime* mesin fette 3200 line 1 pada bulan januari sampai september 2015 :

Tabel 4.4 *Downtime* Mesin Fette 3200 line 1 Januari – September 2015

Bulan	Setup and Adjust ment	Failure& Repair	Total Down time	Presen tase (%)
	Penggan tian karton	Break down mesin		
1	240	1377	1617	18%
2	240	1188	1428	18%
3	240	1416	1656	19%
4	240	1476	1716	19%
5	240	1311	1551	18%
6	240	1470	1710	19%
7	240	1259	1499	20%
8	240	1431	1671	19%
9	240	1292	1532	18%
Total	2160	12220	14380	19%

Sumber: Departemen *Engineering Equipment* PT. Bayer Indonesia

5.Loading Time; Merupakan waktu yang tersedia dalam produksi. *Loading time* disebut juga dengan *machine working time* (waktu produksi secara normal). Dimana waktu produksi yang tersedia dalam satu bulan 10.080 menit. Untuk mencari *loading time* dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Loading Time} = (\text{Jam Kerja Mesin} - \text{Break} - \text{Planned Downtime})$$

Sehingga waktu nomal yang dimiliki mesin Fette 3200 line 1 adalah : *Loading Time* = 10.080 menit – 1.260 menit – 630 menit = 8.190 menit → 10.080 menit adalah waktu yang tersedia pada jam kerja dikurangi dengan waktu jam istirahat selama 1.260 menit dan dikurangi waktu *planned downtime* meliputi 420 menit. Untuk melakukan *cleaning* yang dilakukan pada shift satu dan 210 menit untuk pengecekan suhu ruangan. Waktu *loading time* pada periode januari sampai september yang tersedia 8.190 menit. Berikut adalah nilai dari *loading time* mesin Fette 3200 line 1 pada periode januari sampai september :

Tabel 4.5 Nilai *Loading time* mesin Fette 3200 line 1 Januari – September 2015

Bulan	Jam Kerja Mesin (menit)	Planned Downtime (menit)	Loading time (menit)
1	8820	630	8190
2	7980	570	7410
3	8820	630	8190
4	8820	630	8190
5	8400	600	7800
6	8820	630	8190
7	7560	540	7020
8	8820	630	8190
9	8400	600	6960

Sumber: Departemen Engineering Equipment PT. Bayer Indonesia

6. Operating Time; *Operating Time* adalah waktu dimana mesin Beroperasi tanpa mengalami kendala atau waktu murni mesin beroperasi. *Operating Time* didapat dari perhitungan *Loading Time* dikurangi *Setup & Adjustment Time* dan *Failure and repair*. Dengan begitu maka untuk nilai *Operating Time* pada periode januari sampai september 2015 adalah :

$$\text{Operating Time} = (\text{Loading Time} - \text{downtime})$$

$\text{Operating Time} = \text{Loading time} - \text{Downtime} = 8.190 - 1.617 = 6.573$ menit.

Tabel 4.6 Data *Operating Time* Mesin Fette 3200 line 1

Bulan	Loading time (menit)	Total Downtime (menit)	Operation Time (menit)
1	8190	1617	6573
2	7410	1428	5982
3	8190	1656	6534
4	8190	1716	6474
5	7800	1551	6249
6	8190	1710	6480
7	7020	1499	5521
8	8190	1671	6519
9	6960	1532	5428

Sumber: Pengolahan Data

C. Pengolahan Data

Pengolahan data merupakan langka lanjut dari pengumpulan data setelah semua data yang dibutuhkan dalam proses pencapaian nilai OEE seperti data produksi, waktu jam kerja mesin, *downtime* mesin dan *loading time* didapatkan selanjutnya adalah menghitung OEE yaitu menghitung nilai *availability*, *performance*, dan *quality*.

1. Perhitungan Nilai *Availability Rate*

Availability Rate merupakan nilai yang menunjukkan penggunaan waktu yang tersedia yang dimiliki oleh mesin Fette 3200 line 1 untuk aktifitas mesin. Mencapai nilai *availability* maka dibutuhkan data jam kerja mesin, *planned downtime*, dan *downtime* yang meliputi *setup and adjustment* serta *failure and repair*. Semua data yang dibutuhkan sudah tersedia pada pengumpulan data, sehingga rumus yang digunakan untuk menghitung nilai *availability rate* adalah :

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

Sebagai contoh perhitungan akan dilakukan perhitungan pada periode januari sampai september 2015, maka untuk nilai *availability rate* mesin Fette 3200 didapat pada periode januari sampai september :

Penyelesaian :

Machine Work Time
= 10.080 menit; *Planned Downtime*
= 630 menit; *Break Time*
= 1.260 menit; *Loading Time* = *Mchine Work Time* – *Break* – *Planned Downtime* = 10.080 – 1.260 – 630 = 8.190 menit

Setup & Adjustment = 240 menit; *Failure & Repair* = 1.377 menit
Downtime = *Failur & Adjustment + Setup & Failur* = 240 + 1.377 = 1.617 menit

Operating Time = *Loading Time* – *Downtime* = 8.190 – 1.617 = 6.573 menit

Sehingga nilai *availability rate* pada periode januari sampai september 2015 adalah := $\frac{6.573}{8.190} \times 100\%$

Untuk keseluruhan perhitungan *availability* menggunakan rumus yang sama dari bulan pertama sampai terakhir, sehingga keseluruhan nilai *availability rate* mesin fette 3200 line 1 pada periode januari – september 2015 adalah sebagai berikut :

Bulan	Loading time (menit)	Total Downtime (menit)	Operation time (menit)	Availability Rate (%)
1	8190	1617	6573	80,26%
2	7410	1428	5982	80,73%
3	8190	1656	6534	79,78%
4	8190	1716	6474	79,05%
5	7800	1551	6249	80,12%
6	8190	1710	6480	79,12%
7	7020	1499	5521	78,65%
8	8190	1671	6519	79,60%
9	6960	1532	6268	77,99%
Rata-rata				79,49%

Tabel 4.7 Nilai *availability Rate* Mesin Fette 3200 line

2. Perhitungan Nilai Performance Rate

Performance Rate adalah suatu nilai yang menunjukkan kemampuan aktifitas mesin atau peralatan dalam mengoperasikan untuk menghasilkan suatu produk. Adapun data-data yang diperlukan dalam menghitung nilai *performance rate* diantaranya yaitu *speed actual*, *output produksi*, waktu ideal, *operating time*, *speed operating* dan *net operating*.

Dengan data-data diatas maka dapat digunakan rumus untuk menghitung nilai *performance rate* sebagai berikut :

$$\text{Performance Efficiency} = \frac{\text{processed Amount} \times \text{Ideal Cycletime}}{\text{Operating Time}} \times 100\%$$

Sehingga perhitungan untuk nilai *performance rate* pada bulan januari sampai september 2015 adalah sebagai berikut :

Speed Aktual = 130 Rpm; *Output/bulan* = 431.382; *Waktu Ideal* = 1/130 = 0.008 menit
Operating Time = *Loading Time* – *Total Downtime* = 8.190 – 1.617 = 6.573 menit

$$\text{Performance rate} = \frac{(\text{Produksi} \times \text{WI})}{\text{Op. Time}} \times 100\% = \frac{(431.382 \times 0.008)}{6.573} = 52,50\%$$

Untuk menghitung *performance rate* menggunakan rumus yang sama dari bulan pertama sampai terakhir, dan berikut merupakan hasil dari perhitungan *performance rate* pada mesin fette 3200 line 1 :

Tabel 4.8 *Performance Rate* Mesin Fette 3200 line 1

Bulan	Total Produksi/Bulan	Waktu Ideal (Menit)	Operation Time (menit)	Performance Rate (%)
1	431.382	0,008	6573	52,50%
2	387.600	0,008	5982	51,84%
3	413.679	0,008	6534	50,65%
4	410.907	0,008	6474	50,78%
5	422.400	0,008	6249	54,08%
6	427.350	0,008	6480	52,76%
7	363.960	0,008	5521	52,74%
8	417.060	0,008	6519	51,18%
9	400.600	0,008	5428	59,04%
Rata-rata				52,84%

Sumber: Pengolahan Data

3. Perhitungan Nilai Quality Rate ;

Quality Rate yaitu suatu nilai dimana mesin memiliki kemampuan untuk memproduksi suatu produk pada tingkat kualitas yang baik dan sesuai dengan standar yang telah ditentukan sebelumnya. Tingkat nilai *quality rate* sangat ditentukan oleh banyak tidaknya produk yang *rejeck*. Untuk mendapatkan data *quality rate* maka membutuhkan data output perbulan dan data *rejeck* yang dihasilkan perbulan. Berikut adalah rumus dari *quality rate* :

$$\text{Quality Rate} = \frac{\text{Processed Amount} - \text{Defect Amount}}{\text{Processed Amount}} \times 100\%$$

Sehingga perhitungan untuk nilai *quality rate* pada bulan januari sampai september 2015 sebagai berikut :

$Processed\ Amount = 431.382/bulan;$ $Defect\ Amount = 10.017/bulan;$ $Quality\ Rate = ((PA - Rejeck)/PA) \times 100\% = ((431.382 - 10.017)/431.382 \times 100\% = 0.9768 \times 100\% = 97.68\%$. Tabel 4.9 *Quality Rate* Mesin Fette 3200 Line 1

Bulan ke	Output/bulan	Rejeck	Quality Rate (%)
1	431382	10017	97,68%
2	387600	8303	97,86%
3	413679	10353	97,50%
4	410907	10710	97,39%
5	422400	9060	97,86%
6	427350	9051	97,88%
7	363960	7560	97,92%
8	417060	9093	97,82%
9	400600	8440	97,89%
Rata-rata			97,76%

Sumber: Pengolahan Data

4. Perhitungan Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE)

OEE merupakan suatu nilai yang menerangkan keadaan mesin secara keseluruhan efektifitas yang dimiliki oleh suatu mesin tersebut. Setelah melakukan perhitungan terhadap nilai *availability*, *performance* dan *quality* yang merupakan faktor tercapai nilai OEE maka langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan nilai OEE. Berikut adalah rumus untuk mendapatkan nilai OEE pada mesin fette 3200 line 1 pada bulan januari sampai september 2015 :

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

Sehingga perhitungan nilai OEE pada mesin Fette 3200 line 1 pada bulan januari sampai september 2015 sebagai berikut :

$Availability = 80.28\ %;$ $Performance = 50.48\ %$
 $Quality = 97.68\ %$

$OEE = Availability \times Performance \times Quality = 80.28\% \times 50.48\% \times 97.68\%$

Bulan ke	Availibility Rate (%)	Performance Rate (%)	Quality Rate (%)	OEE (%)
1	80,26%	52,50%	97,68%	41,16%
2	80,73%	51,84%	97,86%	40,95%
3	79,78%	50,65%	97,50%	39,40%
4	79,05%	50,78%	97,39%	39,09%
5	80,12%	54,08%	97,86%	42,39%
6	79,12%	52,76%	97,88%	40,86%
7	78,65%	52,74%	97,92%	40,62%
8	79,60%	51,18%	97,82%	39,85%
9	77,99%	59,04%	97,89%	45,08%
Rata-rata	79,48%	52,84%	97,76%	41,04%

Tabel 4.10 OEE Mesin Fette 3200 Line 1

Sumber: Pengolahan Data

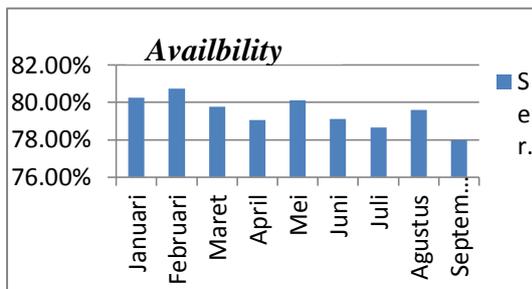
D. Pembahasan dan Analisa

Dalam pembahasan peneliti mencari nilai masing-masing dari *availability*, *performance*, dan *quality* yang dihasilkan oleh mesin fette 3200 line 1 untuk mendapatkan nilai OEE, kemudian keempat hasil tersebut akan dibandingkan dengan standar ideal OEE yang sudah ada. Berikut adalah nilai ideal dari *availability*, *performance* dan *quality* :1. *Availability* (ketersediaan) > 90%; 2. *Performance* (kemampuan/kinerja) > 95%; 3. *Quality* (kualitas) > 99%; 4. OEE > 85%

Sedangkan untuk rata-rata hasil perhitungan yang diperoleh dari mesin fette 3200 line 1 adalah sebagai berikut :1. *Availability* (ketersediaan) = 79.48 %; 2. *Performance* (kemampuan/kinerja) = 52.84 %; 3. *Quality* (kualitas) = 97.76 %; 4. OEE = 41.04 %

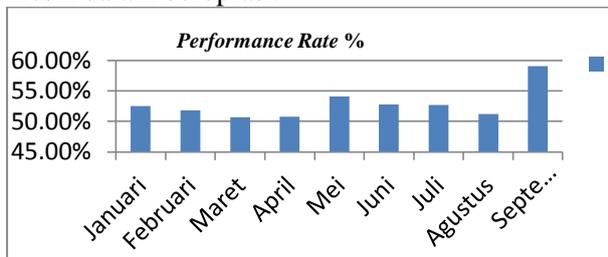
1. Analisa Availability Rate

Jika di perhatikan pada tabel 4.7. nilai rata-rata untuk *availability* adalah sebesar 79.49%. Dilihat dari standar *availability* yang ada maka dapat disimpulkan bahwa *availability* masih berada di bawah standar 90%. Penyebab rendahnya nilai *availability* yaitu tingginya waktu *downtime* yang dialami oleh mesin fette 3200 line 1 sehingga mengurangi *operation time*.



2. Analisis Performance Rate

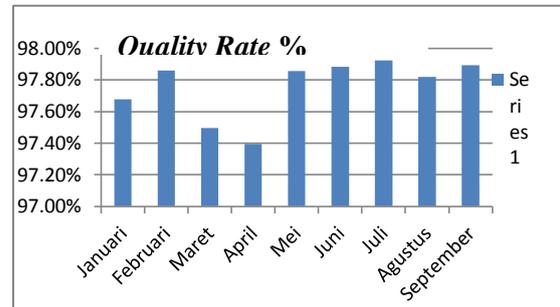
Analisis *performance rate* merupakan analisis kecepatan mesin aktual dari mesin fette 3200 line 1 dengan kecepatan ideal berdasarkan *output* produksi yang dihasilkan. Jika dilihat dari tabel 4.8 nilai *performance* yang dihasilkan mesin fette 3200 line 1 adalah 52,84%, nilai ini masih jauh berada dibawah nilai standar *performance rate* yang berada dinilai 95%. Dengan demikian *performance* yang dihasilkan oleh mesin fette 3200 line 1 masih sangat buruk. Jika dianalisa maka ada beberapa faktor yang mempengaruhi nilai *performance*, diantaranya waktu *speed* aktual yang tidak stabil mengenai kecepatan mesin dalam beroperasi.



3. Analisis Quality Rate

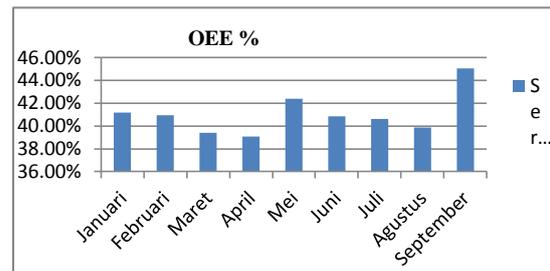
Quality Rate adalah kemampuan mesin dalam beroperasi untuk menghasilkan produk sesuai dengan yang telah ditetapkan. Berdasarkan data yang didapat dari pengamatan bahwa produk *rejeck* lebih dari 1%, dimana 1% adalah batas cacat dari jumlah produksi yang dihasilkan seperti ditabel 4.9.

dapat dilihat bahwa presentase nilai *quality rate* berada di bawah standar yang telah ditentukan perusahaan yaitu sebesar 99%. Pencapaian nilai *quality rate* tertinggi terjadi pada bulan juli 2015 dimana *quality rate* mencapai 97.92% dengan pencapaian terendah yaitu 97.39%.



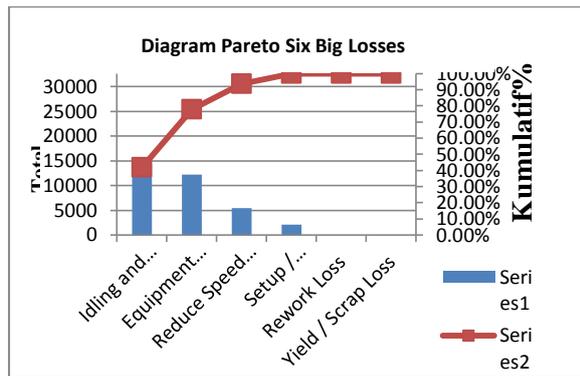
4. Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Berdasarkan pengolahan data sebelumnya untuk mengetahui besaran nilai OEE harus dapat mengetahui terlebih dahulu nilai dari *Availability*, *Performance* dan *Quality Rate*. Berikut adalah pencapaian nilai OEE dari mesin fette 3200 line 1 pada bulan januari sampai dengan september 2015 :



Berdasarkan diagram diatas bahwa pencapaian OEE masih sangat jauh dari kondisi ideal yang telah ditentukan sebelumnya yaitu >85%, dengan mempengaruhi nilai *availability* sebesar >90%, dimana OEE hanya berada pada tingkat 41.04%. dengan demikian pencapaian OEE sebelum memenuhi standar ideal perusahaan. Jika ketiga rasio yang mempengaruhi suatu nilai OEE dibandingkan maka nilai yang paling mempengaruhi nilai OEE berada dibawah nilai standar rendah nilai *performance rate* yang hanya berada pada nilai 52.84%. nilai tersebut masih sangat jauh berada dibawah nilai standar dari *performance* yaitu 95%.

5. Analisis Six Big Losses



Six big losses merupakan 6 penyebab kerugian besar produksi yang disebabkan oleh waktu *downtime*, *breakdown* mesin, *planned downtime*, *setup and adjustment*. Berikut ini adalah hasil perhitungan *Six big Losses* :

Dari gambar di atas dapat di analisis bahwa penyebab rendahnya nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah *Idling and Minor Stope Loss* nilai ini didapat dari waktu *downtime* mesin yaitu sebesar 14.380 menit.

6. Analisis Diagram Ishikawa: Analisa ishikawa merupakan suatu analisa yang merumuskan pada akar permasalahan dimana untuk mencari sebab permasalahan yang terjadi. Pada permasalahan yang dihadapi mesin fette 3200 line 1 adalah tidak tercapai nilai OEE yang dipengaruhi oleh rendahnya nilai *performance*. Berdasarkan analisa dan perhitungan sebelumnya maka permasalahan yang akan dianalisis adalah titik tercapainya nilai OEE yang dikarenakan *downtime* tinggi.

- Manusia: manusia sangat berperan dalam terlaksana suatu program yang direncanakan oleh perusahaan. Akan tetapi mungkin akan terjadinya kesalahan terhadap manusia dalam pekerjaan atau biasa disebut human error.
- Mesin: mesin merupakan bagian penting melakukan produksi guna mencapai target yang telah ditentukan oleh perusahaan. Oleh karena itu perusahaan sangat menjaga *performance* setiap mesin guna mengurangi waktu *downtime* dan produk cacat saat produksi.
- Metode: metode adalah suatu cara agar proses *maintenance* dapat terlaksana sebaik mungkin dengan waktu yang cepat.

- Material : pada dasarnya material yang masuk proses *packaging* sudah baik dan memenuhi standar.
- Lingkungan: Pada umumnya baik skala besar, menengah, maupun semuanya akan berinteraksi dengan lingkungan dimana perusahaan tersebut berada.

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai analisis efektifitas mesin fette 3200 line 1 guna meminimalisir waktu *downtime* dengan metode *overall equipment effectiveness* dalam membuat sebuah obat tablet *Calcium D Redoxon* (CDR) pada PT. Bayer Indonesia. Maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Setelah melakukan penelitian, Menghitung dan menganalisis nilai *Overall Equipment Effectiveness* dari *performance* mesin fette 3200 line 1 maka faktor-faktor yang menjadi penyebab nilai OEE di bawah standar dipengaruhi nilai *performance* yaitu 52.84%, nilai *availability* yaitu 79.48%, nilai *quality* yaitu 97.89%
- Mencari akar penyebab permasalahan rendahnya nilai OEE yang terjadi di PT. Bayer Indonesia pada lini produksi mesin fette 3200 line 1 pada periode januari-september 2015 yang disebabkan nilai *availability*, nilai *performance*, dan nilai *quality* masih di bawah standar OEE yaitu 85%. Selisih nilai OEE yang diperoleh dibawah standar yaitu 41.04%.
- Mengajukan strategi-strategi pemecahan masalah pada mesin Fette 3200 untuk meningkatkan nilai OEE agar dapat menekan waktu *downtime* dengan melakukan strategi melakukan pengawasan kepada operator mesin agar operator dapat melakukan pekerjaan secara efektif, membuat standar cara-cara pembersihan dan waktu setup mesin agar tidak banyak waktu yang dibuang, melakukan *make to stok* terhadap spartpart komponen kritis agar tidak mengakibatkan nilai *downtime* yang tinggi

B. Saran

Dari hasil pengolahan data dan analisa penulisan dapat memberikan saran sebagai berikut

1. Perusahaan bisa melakukan perhitungan OEE terhadap semua mesin yang dimiliki, agar dapat mengetahui seberapa efektifitasnya mesin yang terdapat di perusahaan tersebut dan melakukan evaluasi terus terhadap kegiatan yang di sarankan sehingga didapatkan hasil dalam penelitian kali ini.
2. Perusahaan disusulkan desain program untuk tindakan perbaikan guna meningkatkan nilai OEE sesuai target yang diinginkan oleh PT. Bayer Indonesia.
3. Untuk penelitian selanjutnya pada *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) agar dapat melakukan implementasi pengamatan terhadap tindakan yang disarankan dan melakukan analisa dengan mensimulasikan tingkat kerugian berdasarkan susunan biaya.

DAFTAR PUSTAKA**BUKU:**

- Ansori, N, Mustajib. M.I (2013). “Sistem Perawatan Terpadu (*Intedrated Maintenance System*)”, Edisi Pertama, Yogyakarta; Graha Ilmu.
- Assuari. Sofian (2008). “Manajemen Produksi Dan Operasi”. Lembaga Penerbit Fakultas Universitas Indonesia.
- Ginting, R. (2007). “Sistem Perawatan Mesin”. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Haming, M., & Nurnajamuddin, M. (2011). “Manajemen perawatan Modern”. *Edisi Kedua*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Heizer, Jay and Render, Barry. (2001) “*Operation Management*”, 8 Edition, Prentice Hall, Inc. Upper Saddle River, USA
- Kurniawan. F (2013). “Manajemen Perawatan Industri”. Edisi Pertama, Yogyakarta: Graha Ilmu
- Kusuma, H. (2004). “Sistem Perawatan Terpadu”. Yogyakarta: ANDI.
- Nasution, A. H., & Prasetyawan, Y. (2008). “Perencanaan & Pengendalian Perawatan”. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Prof. Dr. H Santoso, Gempur. Juni (2010). “Manajemen Perawatan Pabrik” Dengan Pendekatan Ergonomis. Pustakaraya Prestasi Publisher.
- Sehwarat. M.S dan Narang. J.S, (2001) “*Production management*”. 3 Edition.
- Sudrajat. Ating,. (1998). “*Manajemen Perawatan Mesin Industri*”. Jakarta: Kompas Gramedia
- Tampubolon, P.M. (2004). “Manajemen Operasi”. Edisi Pertama. Ghalia, Indonesia

JURNAL:

- Ramdani, F., Delia & Taropratjeka, Harsono. (2014). Jurnal Teknik Industri Itenas, Bandung. *USULAN PENINGKATAN EFEKTIVITAS MESIN CETAK MANUAL MENGGNAKAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVINESS (OEE), STUDI KASUS DIPERUSAHAAN KRUPUK TTN.*
- Sodikin. Imam,. (2010). Jurnal Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri, Ist Akprind Yogyakarta. *ANALISIS PENENTUAN WAKTU PERAWATAN DAN JUMLAH PERSEDIAN SUKU CADANG RANTAI GARU YANG OPTIMAL DI PT. BG*