

Pengukuran Efektivitas Mesin *Rotary Vacuum Filter* dengan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (Studi Kasus: PT. PG. Candi Baru Sidoarjo)

Maulita Farah Zevilla*, Wahyunanto Agung Nugroho, Gunomo Djojowasito

Jurusan Keteknikan Pertanian - Fakultas Teknologi Pertanian - Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145

*Penulis Korespondensi, Email: maulitafarah@gmail.com

ABSTRAK

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 maka akan dapat diketahui tingkat ketersediaan (*Availability Rate*), performa (*Performance Rate*), dan kualitas hasil (*Rate of Quality*) sehingga dapat dilakukan identifikasi enam kerugian besar (*six big losses*) pada mesin/peralatan. Dari hasil perhitungan menunjukkan bahwa rata-rata nilai OEE mesin *Rotary Vacuum Filter* sebesar 97,14% dengan rata-rata nilai *availability* 99,75%, *performance rate* 97,72% dan *rate of quality* sebesar 99,65%. Angka ini menunjukkan bahwa mesin RVF telah memenuhi standar OEE *World Class*. *Losses* yang berpengaruh paling besar terhadap nilai efektivitas mesin ini adalah *reduced speed losses* sebesar 94,2371 jam.

Kata kunci: OEE, *Rotary Vacuum Filter*, *Six Big Losses*

Measurement of Rotary Vacuum Filter Machine's Effectiveness Using Overall Equipment Effectiveness Method (Case Study: PT. PG. Candi Baru Sidoarjo)

ABSTRACT

Rotary Vacuum Filter is one of the machine that used in the sugar production process at PT. PG. Candi Baru Sidorajo. Breakdown in this machine will reduce the level of effectiveness, so that needs to be measured. The method that used in this study is Overall Equipment Effectiveness. With this method it will be able to know the availability rate, performance rate, and the rate of quality. It enables to identify the six major losses (six big losses) on the machine/equipment. The result indicate that the average of OEE for Rotary Vacuum Filter is 97,14% while the availability is 99,75%, performance rate is 97,72% and rate of quality is 99,65%. It means effectivity of RVF machine is meet the requiremets of OEE World Class's standart. Losses that influence the effectiveness of this machine is reduced speed losses for 94,2371 hours.

Key words: OEE, Rotary Vacuum Filter, Six Big Losses

PENDAHULUAN

Usaha peningkatan produktivitas perusahaan perlu dilakukan agar dapat memenuhi permintaan produk dari konsumen. Salah satu usaha yang dapat dilakukan perusahaan adalah dengan menjaga kelancaran proses produksi. Untuk mendapatkan proses produksi yang lancar harus didukung dengan kinerja mesin dan peralatan yang memadai. Akan tetapi, mesin dan

peralatan yang terus menerus dipergunakan akan mengalami kerusakan pada periode waktu tertentu. Kerusakan ini dapat menghambat proses produksi dan menimbulkan biaya untuk perbaikan mesin. Selain itu dengan adanya kerusakan pada mesin dan peralatan produksi akan menghasilkan produk cacat dan memperpanjang waktu yang dibutuhkan untuk penyetulan dan pemasangan mesin kembali. Jika hal ini dibiarkan dalam jangka waktu yang panjang dapat menimbulkan kerugian untuk perusahaan sendiri. Oleh karena itu diperlukan metode yang dapat mengungkapkan permasalahannya agar dapat menjaga mesin dan peralatan produksi dalam kondisi prima.

Pabrik gula memiliki proses produksi yang kompleks mulai dari penggilingan, pemurnian, penguapan, pemasakan, pemutaran dan pengeringan (Santoso, 2014). PT. PG. Candi Baru Sidoarjo merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam pengolahan Gula Kristal Putih (GKP) dengan bahan baku tebu. Salah satu parameter keberhasilan pabrik gula adalah capaian pol (kandungan gula) dalam blotong sekecil mungkin. Blotong merupakan limbah pabrik gula yang masih mengandung gula sehingga dalam proses pemisahannya perlu dilakukan secara optimal. Permasalahan yang sering timbul adalah *breakdown* mesin dan kerusakan-kerusakan yang tidak bisa dihindari pada mesin *Rotary Vacuum Filter* sehingga dapat menurunkan kinerja perusahaan. Oleh karena itu dibutuhkan adanya pengukuran efektivitas mesin *Rotary Vacuum Filter* dalam proses pengambilan gula yang masih terkandung dalam lumpur dari proses pemurnian.

Salah satu pendekatan yang dapat dilakukan perusahaan dalam meningkatkan kinerjanya untuk mencapai tingkat produktivitas optimal khususnya berhubungan dengan pemeliharaan mesin dan fasilitas perusahaan adalah dengan penerapan konsep *Total Productive Maintenance* (TPM). Dengan menggunakan *Total Productive Maintenance* (TPM) dapat memberikan data kuantitatif yang disebut *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) untuk mengukur tingkat produktivitas suatu mesin. Tujuan OEE adalah untuk meningkatkan efektivitas mesin produksi sehingga didapat hasil yang baik dengan biaya produksi lebih rendah. Nakajima (1988) mengatakan dengan menggunakan metode ini dapat diketahui produktivitas pada tingkat peralatan atau mesin dengan 3 kunci utama yaitu ketersediaan alat (*Availability Rate*), performa mesin (*Performance Efficiency*) dan kualitas hasil (*Rate of Quality*). Dari ketiga kunci tersebut dapat digunakan untuk mengidentifikasi penyebab rendahnya kinerja suatu alat.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin *Rotary Vacuum Filter* sebagai obyek penelitian dan komputer untuk mengolah data yang telah dihimpun. Data yang diambil yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yang diambil berupa sistem *maintenance* (perawatan) yang dilakukan oleh perusahaan. Selain itu dilakukan pengamatan terhadap mesin dan peralatan pendukung yang digunakan untuk proses pengolahan blotong. Data sekunder yang diambil adalah data *running time*, *planned downtime*, *loading time*, *downtime*, *operaing time*, *total delay*, *ideal cycle time*, *processed amount*, dan *defect amount*.

Metode Penelitian

Tahapan penelitian ini terdiri dari identifikasi dan perumusan masalah, penetapan batasan masalah, pengumpulan data, pengolahan dan analisis data, hasil dan pembahasan serta penarikan kesimpulan. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara dan tanya jawab kepada staf dan karyawan yang berkaitan dengan kegiatan perawatan serta hal-hal yang berkaitan dengan masalah pengukuran efektivitas pada mesin *Rotary Vacuum Filter*, dokumentasi data milik perusahaan untuk mengukur nilai efektivitas mesin menggunakan alat ukur *Overall Equipment Effectiveness* dan pengamatan langsung ke lapang untuk meninjau peralatan dan komponen pendukung *Rotary Vacuum Filter*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Sistem Perawatan Mesin Rotary Vacuum Filter

Untuk menjaga mesin dan peralatan dalam kondisi yang baik, sistem perawatan dilakukan sebelum musim giling tiba dan saat sedang musim giling. Kegiatan produksi dilakukan saat musim giling selama 6 bulan. Sehingga 6 bulan selanjutnya dilakukan kegiatan perawatan dan perbaikan mesin/peralatan secara menyeluruh. Kegiatan yang dilakukan sebelum musim giling pada mesin *Rotary Vacuum Filter* antara lain pengecekan menyeluruh kebocoran pipa-pipa penghubung antar mesin dan alat serta penggantian komponen yang rusak dan aus.

Pada saat musim giling/kegiatan produksi berlangsung PT. PG. Candi Baru Sidoarjo menerapkan beberapa cara perawatan yaitu perawatan *run-to-failure* dan preventif. Perawatan *run-to-failure* yang dimaksud adalah perbaikan-perbaikan yang dilakukan saat terjadi kerusakan pada komponen mesin RVF supaya mesin dapat digunakan kembali untuk proses produksi. Perawatan ini dilakukan sewaktu-waktu saat proses produksi berlangsung. Tindakan preventif yang dilakukan untuk mencegah kerusakan pada mesin dan komponen penunjang RVF yaitu kegiatan *routine maintenance* (pemeliharaan harian) dan *periodic maintenance* (perawatan secara periodik). Kegiatan pemeliharaan harian pada mesin RVF yang diterapkan antara lain:

- Pengecekan sistem pelumasan pada seluruh bagian alat pada setiap *shift*.
- Pembersihan area sekitar mesin dari kotoran dan debu.
- Pengecekan mur-mur yang kendur agar dikencangkan.
- Pengecekan lapisan *screen*. Jika terdapat bagian yang sobek maka perlu dilakukan pergantian *screen*. Hal ini termasuk *breakdown* mesin.
- Analisa kehilangan gula pada blotong yang dilakukan setiap 2 jam sekali.

Kegiatan *mill wash* dilakukan secara berkala (*periodic maintenance*). Kegiatan ini meliputi perawatan pada keseluruhan mesin produksi termasuk *Rotary Vacuum Filter*. *Mill wash* termasuk *planned downtime* karena perawatan ini telah direncanakan sebelumnya oleh perusahaan. Kegiatan ini dilakukan setelah mesin mengolah 100.000 ton tebu agar dapat memperpanjang *lifetime* suatu peralatan/mesin.

2. Nilai Overall Equipment Effectiveness Mesin Rotary Vacuum Filter

a. Availability Rate

Availability time adalah persentase waktu dimana mesin atau peralatan tersedia untuk digunakan dalam proses produksi. Dengan kata lain, *availability* mengukur persentase waktu aktual suatu alat yang tersedia untuk menghasilkan produk (Stamatis, 2011). Formula matematis dari *availability time* dapat dirumuskan sebagai berikut (Janik, 2010):

$$A = \frac{\text{Operating Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \quad (\text{Pers. 1})$$

Pada Tabel 1, dapat diketahui bahwa nilai *availability* terendah terjadi pada periode XI yaitu sebesar 97,03%. Hal ini dikarenakan pada periode ini terjadi kerusakan pada *worm gear* penggerak *Rotary Vacuum Filter* yang terjadi selama 11,42 jam sehingga perlu dilakukan perbaikan. Dengan adanya kegiatan perbaikan menyebabkan proses produksi terhenti sehingga nilai *availability* (ketersediaan) mesin menurun. Jika dibandingkan nilai *availability* pada *Rotary Vacuum Filter* dengan nilai *availability* yang telah ditetapkan oleh OEE *World Class* sebesar 90% maka dapat disimpulkan bahwa nilai ketersediaan alat sudah memenuhi standar.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Nilai *Availability Rate*

No	Periode	<i>Availability</i> (%)	OEE <i>World Class</i> (%)
1	Periode I	99,79	90
2	Periode II	100,00	90
3	Periode III	100,00	90
4	Periode IV	100,00	90
5	Periode V	100,00	90
6	Periode VI	100,00	90

No	Periode	Availability (%)	OEE World Class (%)
7	Periode VII	100,00	90
8	Periode VIII	100,00	90
9	Periode IX	100,00	90
10	Periode X	100,00	90
11	Periode XI	97,03	90
12	Periode XII	100,00	90
13	Periode XIII	100,00	90
Rata-rata		99,75	90

b. Performance Rate

Performance rate menggambarkan persentase dimana alat beroperasi sesuai dengan kecepatan yang dirancang. Dengan kata lain, nilai *performance* ini terkait dengan kecepatan aktual dan kecepatan desain mesin itu sendiri (Stamatis, 2011). Formula matematis dari *performance rate* dapat dirumuskan sebagai berikut (Janik, 2010):

$$\text{Performance Rate} = \frac{\text{Processed Amount} \times \text{Theoretical Cycle Time}}{\text{Operating Time}} \times 100\% \quad (\text{Pers. 2})$$

Tabel 2. Hasil Perhitungan Nilai *Performance rate*

No	Periode	Performance rate (%)	OEE World Class (%)
1	Periode I	99,95	95
2	Periode II	99,84	95
3	Periode III	91,66	95
4	Periode IV	99,92	95
5	Periode V	99,95	95
6	Periode VI	99,88	95
7	Periode VII	93,10	95
8	Periode VIII	99,89	95
9	Periode IX	99,80	95
10	Periode X	86,73	95
11	Periode XI	99,81	95
12	Periode XII	99,98	95
13	Periode XIII	99,91	95
Rata-rata		97,72	95

Dapat diketahui bahwa *performance rate* dari mesin *Rotary Vacuum Filter* paling rendah terjadi pada periode X yaitu sebesar 86,73%. Hal ini disebabkan pada periode ini terjadi *delay* atau pemberhentian mesin selama 44 jam sehingga *performance rate* mesin menjadi turun. Pemberhentian mesin pada Periode X dilakukan untuk kegiatan *mill wash* atau pembersihan keseluruhan terhadap mesin dan peralatan produksi. Waktu *delay* merupakan total lamanya mesin berhenti akibat pemberhentian secara terencana oleh perusahaan (*planned downtime*) dan pemberhentian mesin akibat rusaknya salah satu komponen mesin sehingga mesin tidak dapat dipergunakan (*breakdown*). Jika dibandingkan dengan nilai *performance rate* OEE World Class sebesar 95%, hanya pada Periode III, VII dan X yang memiliki nilai *performance* tidak memenuhi standar OEE World Class.

c. Rate of Quality

Rate of quality merupakan rasio suatu mesin/peralatan dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan standar yang telah ditentukan terhadap jumlah produk yang diproses. Formula matematis dari *rate of quality* dapat dirumuskan sebagai berikut (Janik, 2010):

$$RQ = \frac{\text{Processed Amount} - \text{Defect Amount}}{\text{Processed Amount}} \times 100\% \quad (\text{Pers. 3})$$

Tabel 3. Hasil Perhitungan Nilai *Rate of Quality*

No	Periode	<i>Rate of Quality</i> (%)	OEE <i>World Class</i> (%)
1	Periode I	99,54	99
2	Periode II	99,70	99
3	Periode III	99,72	99
4	Periode IV	99,71	99
5	Periode V	99,70	99
6	Periode VI	99,70	99
7	Periode VII	99,70	99
8	Periode VIII	99,68	99
9	Periode IX	99,71	99
10	Periode X	99,56	99
11	Periode XI	99,64	99
12	Periode XII	99,60	99
13	Periode XIII	99,55	99
	Rata-rata	99,65	99

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa rata-rata *rate of quality* pada mesin *Rotary Vacuum Filter* sebesar 99,65%. Kualitas produk terendah didapat pada Periode I yaitu sebesar 99,54%. Hal ini dikarenakan pada periode ini jumlah gula yang terikut pada blotong paling banyak jika dibandingkan dengan periode yang lain. Jika dibandingkan dengan nilai *rate of quality* OEE *World Class* sebesar 99,00%, *rate of quality* dari mesin ini sudah memenuhi standar yang ditentukan.

d. Overall Equipment Effectiveness

Overall Equipment Effectiveness merupakan nilai efektivitas dari suatu mesin/peralatan secara total yang diukur dari *availability rate*, *performance rate* serta *rate of quality*. Formula matematis dari *Overall Equipment Effectiveness* dapat dirumuskan sebagai berikut (Nakajima,1988):

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality \quad (\text{Pers. 4})$$

Tabel 4. Hasil Perhitungan Nilai OEE

No	Periode	OEE (%)	OEE <i>World Class</i> (%)
1	Periode I	99,28	85
2	Periode II	99,54	85
3	Periode III	91,40	85
4	Periode IV	99,63	85
5	Periode V	99,65	85
6	Periode VI	99,58	85
7	Periode VII	92,82	85
8	Periode VIII	99,57	85
9	Periode IX	99,51	85
10	Periode X	86,35	85
11	Periode XI	96,50	85
12	Periode XII	99,58	85
13	Periode XIII	99,46	85
	Rata-rata	97,14	85

Dari Tabel 4, nilai OEE per periode diketahui rata-ratanya adalah sebesar 97,14%. Jika dibandingkan dengan nilai OEE *World Class* sebesar 85% maka dapat diketahui bahwa nilai OEE mesin *Rotary Vacuum Filter* sudah memenuhi standar. Pencapaian OEE terendah terjadi pada periode X yaitu sebesar 86,35%. Hal ini disebabkan *performance rate* pada periode ini rendah. Sehingga meskipun nilai *availability* dan kualitas produk yang dihasilkan tinggi, hasil nilai OEE menjadi rendah.

3. Six Big Losses pada Mesin Rotary Vacuum Filter

a. Breakdown Losses

Breakdown atau kerusakan pada mesin mengakibatkan kerugian pada perusahaan. Hal ini dikarenakan berkurangnya volume produksi atau kerugian material akibat produk yang dihasilkan tidak sesuai standar yang ditentukan (Hutagaol, 2010). Berdasarkan pada perhitungan yang telah dilakukan, diketahui bahwa *breakdown losses* terbesar terjadi pada Periode X sebesar 2,9739% dengan kehilangan waktu sebanyak 11,42 jam. Hal ini disebabkan pada periode ini mesin RVF mengalami kerusakan pada komponen penggerakannya sehingga perlu perbaikan agar mesin dapat digunakan kembali dalam proses produksi.

Tabel 5. Hasil Perhitungan *Breakdown Losses*

No	Periode	<i>Breakdown Losses (%)</i>	<i>Time Losses (Jam)</i>
1	Periode I	0,2083	0,50
2	Periode II	0,0000	0,00
3	Periode III	0,0000	0,00
4	Periode IV	0,0000	0,00
5	Periode V	0,0000	0,00
6	Periode VI	0,0000	0,00
7	Periode VII	0,0000	0,00
8	Periode VIII	0,0000	0,00
9	Periode IX	0,0000	0,00
10	Periode X	0,0000	0,00
11	Periode XI	2,9739	11,42
12	Periode XII	0,0000	0,00
13	Periode XIII	0,0000	0,00
Rata-rata		3,1822	11,92

b. Setup and Adjustment Losses

Setup and adjustment losses adalah kerugian yang terjadi akibat lamanya waktu penyesuaian dan pemasangan pada suatu mesin/peralatan. Dengan adanya waktu yang dibutuhkan untuk penyesuaian dan penyetelan, maka dapat menyebabkan kerugian pada perusahaan karena waktu produksi berkurang.

Tabel 6. Hasil Perhitungan *Setup and Adjustment Losses*

No	Periode	<i>Setup Losses (%)</i>	<i>Time Losses (Jam)</i>
1	Periode I	0,0000	0,0000
2	Periode II	0,0000	0,0000
3	Periode III	0,0000	0,0000
4	Periode IV	0,0000	0,0000
5	Periode V	0,0000	0,0000
6	Periode VI	0,0000	0,0000
7	Periode VII	0,0000	0,0000
8	Periode VIII	0,0000	0,0000
9	Periode IX	0,0000	0,0000
10	Periode X	0,0000	0,0000
11	Periode XI	0,0000	0,0000
12	Periode XII	0,0000	0,0000
13	Periode XIII	0,0000	0,0000
Rata-rata		0,0000	0,0000

Dari tabel diatas, dapat diketahui bahwa setiap periode selama musim giling tahun 2014, nilai *setup and adjustment losses* memiliki nilai yang sama yaitu 0%. Oleh karena itu *time losses* yang terjadi 0 jam. Hal ini disebabkan mesin RVF ini tidak membutuhkan waktu penyesuaian karena mesin ini hanya digunakan untuk mengolah blotong.

c. Idling and Minor Stoppages Losses

Idling and minor stoppages losses merupakan kerugian yang disebabkan karena mesin/peralatan beroperasi tanpa menghasilkan produk atau pemberhentian mesin sementara, sehingga mesin/peralatan menganggur (*idle*). Pemberhentian sejenak ini biasanya terjadi karena *power cut-off* serta pembersihan kotoran saat produksi.

Tabel 7. Hasil Perhitungan *Idling and Minor Stoppages Losses*

No	Periode	Idling Losses (%)	Time Losses (jam)
1	Periode I	0,0000	0,0000
2	Periode II	0,0000	0,0000
3	Periode III	0,0000	0,0000
4	Periode IV	0,0000	0,0000
5	Periode V	0,0000	0,0000
6	Periode VI	0,0000	0,0000
7	Periode VII	0,0000	0,0000
8	Periode VIII	0,0000	0,0000
9	Periode IX	0,0000	0,0000
10	Periode X	0,0000	0,0000
11	Periode XI	0,0000	0,0000
12	Periode XII	0,0000	0,0000
13	Periode XIII	0,0000	0,0000
Rata-rata		0,0000	0,0000

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa tidak ada *time losses* yang terjadi akibat *idling and minor stoppages* pada mesin RVF selama musim giling tahun 2014. Hal ini dikarenakan jika terjadi *power cut-off* atau pemadaman listrik, beban akan langsung dialihkan pada turbin pembangkit daya. Sehingga ketika terjadi pemadaman listrik dengan lama waktu yang singkat, proses produksi tidak terganggu. Selain itu pembersihan kotoran dilakukan saat proses produksi berlangsung.

d. Reduced Speed Losses

Reduced speed losses adalah kerugian yang disebabkan kecepatan mesin aktual berbeda dengan kecepatan ideal mesin atau disebabkan oleh penurunan kecepatan kerja mesin. Hasil perhitungan *reduced speed losses* serta *time losses* dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Perhitungan *Reduced Speed Losses*

No	Periode	Reduced Speed Losses (%)	Time Losses (jam)
1	Periode I	0,0425	0,1020
2	Periode II	0,1573	0,5663
3	Periode III	8,3368	27,5323
4	Periode IV	0,0751	0,2704
5	Periode V	0,0427	0,0922
6	Periode VI	0,1140	0,2736
7	Periode VII	6,8972	24,6920
8	Periode VIII	0,1007	0,3625
9	Periode IX	0,1992	0,7171
10	Periode X	13,2695	38,7469
11	Periode XI	0,1827	0,7016
12	Periode XII	0,0121	0,0436
13	Periode XIII	0,0813	0,1366
Rata-rata		29,5111	94,2371

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, diketahui bahwa total *time losses* akibat *reduced speed losses* sepanjang musim giling 2014 sebanyak 94,2371 jam. Kehilangan terbesar terjadi pada periode X dimana *reduced speed losses* sebesar 13,2695% dengan *time losses* 38,7469 jam.

e. Reduced Yield Losses

Reduced yield losses merupakan kerugian yang disebabkan oleh kegiatan percobaan yang dilakukan saat *setting* mesin sampai proses produksi menjadi stabil sehingga produk yang dihasilkan saat *setting* tidak sesuai standar karena masih dalam penyesuaian.

Tabel 9. Hasil Perhitungan *Reduced Yield Losses*

No	Periode	<i>Reduced Yield Losses</i> (%)	<i>Time Losses</i> (jam)
1	Periode I	0,0000	0,0000
2	Periode II	0,0000	0,0000
3	Periode III	0,0000	0,0000
4	Periode IV	0,0000	0,0000
5	Periode V	0,0000	0,0000
6	Periode VI	0,0000	0,0000
7	Periode VII	0,0000	0,0000
8	Periode VIII	0,0000	0,0000
9	Periode IX	0,0000	0,0000
10	Periode X	0,0000	0,0000
11	Periode XI	0,0000	0,0000
12	Periode XII	0,0000	0,0000
13	Periode XIII	0,0000	0,0000
	Rata-rata	0,0000	0,0000

Berdasarkan hasil perhitungan kehilangan akibat *reduced yield* pada Tabel 9, dapat diketahui bahwa *losses* yang terjadi sebesar 0% dengan jumlah *time losses* 0 jam. Hal ini disebabkan karena PT. PG Candi Baru Sidoarjo tidak melakukan percobaan operasi pada mesin *Rotary Vacuum Filter* saat memulai proses produksi sehingga tidak menghasilkan produk cacat saat melakukan *setting*. Disamping itu, mesin RVF mengolah produk samping yaitu blotong.

f. Quality Defect Losses

Quality defect losses adalah kerugian yang disebabkan adanya produk cacat maupun produk yang harus dilakukan proses *rework*. Dalam proses pembentukan blotong, produk cacat adalah gula yang masih terkandung dalam blotong sehingga perusahaan mengalami kerugian karena bahan baku yang ikut terbuang didalam produk samping.

Tabel 10. Hasil Perhitungan *Quality Defect Losses*

No	Periode	<i>Quality Defect</i> (%)	<i>Time Losses</i> (jam)
1	Periode I	0,4574	1,0978
2	Periode II	0,3018	1,0865
3	Periode III	0,2560	0,8454
4	Periode IV	0,2929	1,0544
5	Periode V	0,2985	0,6448
6	Periode VI	0,2975	0,7140
7	Periode VII	0,2821	1,0099
8	Periode VIII	0,3240	1,1664
9	Periode IX	0,2866	1,0318
10	Periode X	0,3852	1,1248
11	Periode XI	0,3510	1,3478
12	Periode XII	0,3997	1,4389
13	Periode XIII	0,4467	0,7505
	Rata-rata	4,3794	13,3130

Pada Tabel 10 dapat diketahui *quality defect* pada mesin *Rotary Vacuum Filter* memiliki nilai persentase dibawah 1%. *Total time losses* yang diakibatkan *quality defect* ini sebanyak 13,3130 jam. Hal ini dikarenakan pol blotong rendah. Dengan artian bahwa jumlah gula yang terikut dalam blotong sedikit. Di PT. PG. Candi baru Siodarjo tidak dilakukan

proses *rework* jika blotong yang dihasilkan masih memiliki kandungan gula yang tinggi. Sehingga karena tidak adanya *rework*, maka jika terjadi kenaikan pol pada blotong akan menghasilkan kerugian pada perusahaan.

4. Analisa Six Big Losses

Dari total waktu yang hilang akibat penurunan kinerja alat, berikut ini persentase *time losses* (kehilangan waktu) dari masing-masing *losses*:

Tabel 11. Persentase *Time Losses*

No	Six Big Losses	Time Losses (jam)	Persentase (%)	Persentase Kumulatif (%)
1	<i>Breakdown Losses</i>	11,9197	9,98	9,98
2	<i>Setup and adjustment losses</i>	0,0000	0,00	9,98
3	<i>Idling and Stoppages Minor Losses</i>	0,0000	0,00	9,98
4	<i>Reduced Speed Losses</i>	94,2371	78,88	88,86
5	<i>Reduced Yield Losses</i>	0,0000	0,00	88,86
6	<i>Quality Defect Losses</i>	13,3130	11,14	100,00
Total		119,4700		

Dapat diketahui bahwa *time losses* terbesar disebabkan oleh *reduced speed losses* dengan besar persentase 78,88% dari total *time losses* yang diterima oleh perusahaan. Diikuti kehilangan pada *quality defect* sebesar 11,14% serta *breakdown losses* sebesar 9,98%. Total waktu yang hilang pada mesin ini 119,4700 jam. Gambaran *time losses* Periode I hingga Periode XIII musim giling 2014 pada mesin *Rotary Vacuum Filter* dapat dilihat pada Gambar 1.

Loading time 4028,25 jam		
Operating Time 4016,3303 jam		Downtime Losses 11,9197 jam
Net Operating Time 3922,0932 jam		Speed Losses 94,2371 jam
Valuable Operating Time 3908,7802 jam	Defect Losses 13,3130 jam	

Gambar 1. Gambaran *Time Losses* pada Mesin *Rotary Vacuum Filter*

Dari gambaran tersebut, dapat diketahui bahwa waktu kerja yang tersedia pada musim giling tahun 2014 adalah sebesar 4028,25 jam. Karena adanya *downtime losses* (waktu henti) sebesar 11,9197 jam, maka waktu yang tersedia untuk operasi atau disebut *operating time* hanya 4016,3303 jam. Dari nilai keseluruhan *operating time*, terdapat kerugian akibat *speed losses* sebesar 94,2371 jam sehingga *net operating time* nya hanya sebesar 3922,0932 jam. Jika ditinjau dari *rate of quality*, maka *valuable operating time* hanya sebesar 3908,7802 jam. Hal ini dikarenakan adanya *defect losses* sebesar 13,3130 jam.

Reduced speed menyebabkan *time losses* terbesar yang mempengaruhi efektivitas mesin *Rotary Vacuum Filter*. Menurut Shirose (1992) *reduced speed losses* terjadi ketika terdapat perbedaan antara kecepatan aktual dengan kecepatan yang telah dirancang agar dapat dicapai oleh mesin. Pada penelitian ini, *reduced speed losses* disebabkan karena turunnya waktu produktif mesin akibat pemberhentian mesin baik karena kerusakan mesin maupun karena kegiatan *preventive maintenance* berupa *mill wash*. Perawatan terhadap mesin yang dilakukan sebelum mesin benar-benar membutuhkannya akan menurunkan jumlah produk yang dihasilkan. Sebab mesin yang seharusnya masih bisa bekerja dengan baik harus diberhentikan total sehingga waktu yang dapat dipergunakan untuk proses produksi menjadi berkurang.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil adalah kegiatan pemeliharaan terhadap mesin *Rotary Vacuum Filter* yang dilakukan di PT. PG. Candi Baru Sidoarjo meliputi *run-to-failure maintenance* dan *preventif maintenance*. Kegiatan *routine maintenance* dan *periodic maintenance* juga dilakukan selama kegiatan produksi berlangsung. Berdasarkan hasil perhitungan tingkat efektivitas mesin *Rotary Vacuum Filter* yang telah dilakukan pada bulan Mei-November pada musim giling 2014, pencapaian nilai *availability* rata-rata pada mesin tersebut adalah sebesar 99,75%, sedangkan rata-rata nilai *performance rate*-nya sebesar 97,72% dan *rate of quality* sebesar 99,65%. Sehingga nilai *Overall Equipment Effectiveness* rata-rata mesin RVF adalah sebesar 97,14%. Nilai OEE yang dicapai oleh mesin RVF tersebut telah memenuhi standar OEE World Class yang telah ditetapkan. *Losses* yang memberikan pengaruh paling besar terhadap efektivitas mesin *Rotary Vacuum Filter* adalah *speed losses* sebesar 94,2371 jam, selanjutnya *defect losses* sebesar 13,3130 jam dan yang terakhir adalah *downtime losses* sebesar 11,9197 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Hutagaol, H. J. 2010. Penerapan Total Productive Maintenance untuk Peningkatan Efisiensi Produksi dengan Menggunakan Overall Equipment Effectiveness di PT. Perkebunan Nusantara III Gunung Para. Skripsi.. USU. Medan.
- Janik, M. 2010. *Overall Equipment Effectiveness. ATS White Paper*. ATS MES Excellence Centers, New York.
- Nakajima, Seiichi. 1988. *Introduction To TPM Total Productive Maintenance*. Productivity Press Inc., Cambridge-Massachusetts.
- Santoso, Budi. 2014. *Proses Pembuatan Gula Dari Tebu Pada PG X*. Dilihat 27 November 2014.<[http://budi_santoso.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/files/37436/UG+Jurnal+Budi+Santoso+ST.MMSi+\(3\).pdf](http://budi_santoso.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/files/37436/UG+Jurnal+Budi+Santoso+ST.MMSi+(3).pdf)>.
- Stamatis, D. H. 2011. *The OEE Primer: Understanding Overall Equipment Effectiveness, Reliability, and Maintainability*. CRC Press, Florida.
- Shirose, Kunio. 1992. *TPM for Workshop Leaders*. Productivity, Inc., United States of America.