

Analisa Overall Equipment Effectiveness pada Mesin Breaker

Muhammad Ihsan Hamdy¹, Yufita Dwi Pratiwi²

^{1,2}Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim
Jl. H. R. Subrantas No. 155, Simpang Baru, Pekanbaru, 28293
Email: m.ihsanhamdy@uin-suska.ac.id, yuvitadwipratiwi@yahoo.com

ABSTRAK

PT. Perdagangan & Perindustrian Bangkinang (PT. P&P Bangkinang) adalah perusahaan manufaktur yang bergerak dalam pengolahan awal karet mentah menjadi barang setengah jadi. Bahan baku yang digunakan berupa Slab Lump dan Cup Lump. Produk yang diproduksi terdiri dari dua tipe yaitu SIR 10 dan SIR 20 produk ini diekspor ke berbagai negara seperti USA, Jerman, China, dan lain-lain, yang dijadikan sebagai bahan baku pembuatan ban. Akibat terjadinya waktu *delay* mesin yang cukup tinggi pada mesin Breaker terjadi penurunan jumlah produksi. Berdasarkan permasalahan tersebut maka dilakukan perhitungan efisiensi pada mesin Breaker dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness*. Yang bertujuan untuk mengetahui nilai OEE mesin Breaker, mengetahui perbaikan yang tepat untuk kerusakan mesin Breaker dan untuk dapat meningkatkan hasil produksi dan meningkatkan kualitas produk. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah nilai *Availability Ratio* sebesar 77,41%, nilai *Performance Efficiency* sebesar 89,95%, nilai *Rate of Quality Product* sebesar 100% dan nilai OEE mesin Breaker sebesar 69,64%. Nilai-nilai tersebut belum mencapai standar internasional, maka perlu dilakukan perbaikan pada mesin Breaker agar dapat mencapai nilai standar yang diperlukan.

Kata kunci: OEE, *maintenance*

Pendahuluan

Kebutuhan akan banyak hal pada keadaan modern saat ini sangat kompleks. Sehingga pertumbuhan industri semakin berkembang dengan pesat diberbagai negara. Karena hal tersebut menjadi salah satu faktor yang mendasari terjalannya kerja sama antara perindustrian diseluruh dunia dalam perdagangan bebas. Adanya perdangan bebas membuat persaingan antar industri menjadi lebih gesit, karena perusahaan sebisa mungkin berusaha untuk dapat memenuhi kebutuhan konsumen yang semakin kompleks dan meningkat. Salah satu hal yang dapat meresahkan industri manufaktur saat ini adalah mengenai permasalahan yang terjadi dilantai produksi, dimana sering terjadinya kerusakan mesin yang mengakibatkan efektifitas mesin menjadi rendah, terhentinya atau bahkan kegagalan untuk melakukan kegiatan produksi.

Efektivitas merupakan suatu ukuran yang menyatakan seberapa jauh target (kuantitas, kualitas dan waktu) yang telah dicapai. Semakin besar presentase target yang dicapai, maka semakin tinggi efektivitasnya (Andras, 2007).

Pada proses produksi perusahaan ini sering kali terjadi permasalahan, dimana permasalahan tersebut mengakibatkan penurunan jumlah produksi. Berberapa hal yang menyebabkan terhentinya proses produksi adalah terjadinya *delay* mesin yang meliputi *schedule shutdown*, pergantian

part, penyetelan *part*, *planned downtime*, pencucian mesin, mesin *break*, dan pemanasan mesin.

PT. Perdagangan & Perindustrian Bangkinang (PT. P&P Bangkinang) adalah perusahaan manufaktur yang bergerak dalam pengolahan awal karet mentah menjadi barang setengah jadi. Bahan baku yang digunakan berupa Slab, Slab Lump dan Cup Lump. PT. P&P Bangkinang yang beralamat di Jl. Duku/Taskurun No. 9 Pekanbaru Riau. Produk yang dihasilkan oleh PT. P&P Bangkinang adalah *Crumb Rubber*. Adapun produk yang diproduksi terdiri dari dua tipe yaitu SIR 10 dan SIR 20 produk ini diekspor ke berbagai negara seperti USA, Jerman, China, dan lain-lain, yang dijadikan sebagai bahan baku pembuatan ban atau produk lainnya.

PT P&P Bangkinang memiliki target produksi untuk produk SIR 10 dan SIR 20 sebesar 13.000.000 kg per tahun. Namun akibat terjadinya *delay* mesin maka terjadi penurunan jumlah produksi. Data produksi pada PT. P&P Bangkinang dapat dilihat pada tabel 1.1 yang merupakan rekapitulasi data produksi selama 2014.

Tabel 1.1 Rekapitulasi data produksi tahun 2014

Tahun 2014	SIR 10 dan SIR 20 (kg)
Total	9.444.400

(Sumber: Rekapitulasi PT. P&P Bangkinang)

Mesin *Breaker* merupakan salah satu mesin yang digunakan dalam proses produksi SIR di PT. P&P Bangkinang. Mesin *Breaker* berfungsi

untuk mencacah bongkahan karet menjadi ukuran yang lebih kecil. Namun dalam penggunaannya sering terjadi kerusakan pada mesin *Breaker*. Kerusakan yang terjadi seperti mesin terhenti karena terjadi penyumbatan, kerusakan pada rantai *conveyor* dan kerusakan pada beberapa *part* mesin. Hal ini menyebabkan terhentinya proses produksi, menurunnya produktivitas dan menurunnya kualitas produk.

Berdasarkan pemaparan masalah diatas perlu dilakukan perhitungan efisiensi pada mesin *Breaker* dengan menggunakan metode *Overral Equipment Effectiveness*. Selain itu juga untuk mengetahui perbaikan yang tepat untuk menanggulangi kerusakan mesin. Agar dapat meningkatkan hasil produksi dan meningkatkan kualitas produk.

Tinjauan Pustaka

Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Salah satu metode pengukuran kinerja yang banyak digunakan oleh perusahaan-perusahaan yang mampu mengatasi permasalahan *machine/equipment* adalah *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*. Metode ini merupakan bagian utama dari sistem pemeliharaan yang banyak diterapkan oleh perusahaan Jepang, yaitu *Total Productive Maintenance (TPM)* (Rahmad dkk, 2012).

Pengukuran OEE ini didasarkan pada pengukuran tiga rasio utama, yaitu *Availability ratio*, *Performance Efficiency*, dan *Rate of quality product*. Untuk mendapatkan nilai OEE, maka ketiga nilai dari ketiga rasio utama tersebut harus diketahui terlebih dahulu (Rahmad dkk, 2012).

Availability merupakan suatu rasio yang menggambarkan pemanfaatan waktu yang tersedia untuk kegiatan operasi mesin atau peralatan. *Availability* merupakan rasio dari *operation time*, dengan mengeliminasi *down-time* peralatan, terhadap *loadingtime* (Rahmad dkk, 2012).

Dengan demikian formula yang digunakan untuk mengukur *availability ratio* adalah (Hutagaol, 2009):

$$Availability = \frac{Operating Time - downtime}{Operating Time}$$

Performance efficiency merupakan suatu rasio yang menggambarkan kemampuan dari peralatan dalam menghasilkan barang. Rasio ini merupakan hasil dari *Ideal cycle time* dan *Processed amount*. *Operation time* peralatan mengacu kepada perbedaan antara kecepatan ideal (berdasarkan desain peralatan) dan kecepatan operasi aktual. *Net Operation time* mengukur pemeliharaan dari suatu kecepatan selama periode

tertentu. Dengan kata lain, ia mengukur apakah suatu operasi tetap stabil dalam periode selama peralatan beroperasi pada kecepatan rendah (Rahmad dkk, 2012).

Formula pengukuran rasio ini adalah (Hutagaol, 2009):

$$Performance Efficiency = \frac{Processed amount \times Ideal Cycle Time}{Operation Time} \times 100\%$$

Quality ratio atau *rate of quality product* merupakan suatu rasio yang menggambarkan kemampuan peralatan dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan standar (Hasriyono, 2009).

Formula yang digunakan untuk pengukuran rasio ini adalah (Hutagaol, 2009):

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

TPM mereduksi rugi mesin/peralatan dengan cara meningkatkan *availability rasio*, *performance efficiency*, dan *rate of quality products*. Sejalan dengan meningkatnya ketiga faktor yang terdapat dalam OEE maka kapabilitas perusahaan juga meningkat (Rahmad dkk, 2012).

Overall Equipment Effectiveness dapat dihitung sebagai berikut (Hutagaol, 2009):

$$OEE = Availability \times Performance Efficiency \times Rate of Quality Product$$

OEE dari peralatan dalam kondisis ideal yang merupakan *standard world class* untuk semua indikator sebagai adalah berikut (Dal, 2000):

1. *Availability Rate* 90% atau lebih
2. *Performance Rate* 95% atau lebih
3. *Quality Rate* 99% atau lebih, dan
4. OEE 85% atau lebih

Untuk meningkatkan nilai OEE sehingga sampai taraf standar maka seluruh penyebab turunnya efisiensi pada proses manufaktur harus dihapuskan. Table berikut ini menggambarkan kondisi yang mungkin untuk meningkatkan nilai OEE (Said dan Susetyo, 2008).

Identifikasi komponen kritis penyebab kegagalan dilakukan pada mesin yang memiliki nilai OEE terendah dari hasil pengukuran. Untuk mengetahui komponen-komponen yang berkamungkinan menyebabkan kegagalan fasilitas menggunakan FTA diperlukan langkah-langkah dalam penggunaan metode tersebut yaitu:

1. Identifikasi *top level event*
Top level event mempunyai beberapa persyaratan yaitu:
 - a. *Clearly*: kejadian yang ditetapkan jelas

- b. *Observable*: kejadian yang ditetapkan dapat diamati
 - c. *Measureable*: kejadian yang ditetapkan dapat diukur
2. Membuat diagram pohon kegagalan
 Diagram pohon kegagalan menunjukkan bagaimana suatu *top event* bisa menucul pada mesin atau komponen yang dianalisa.
 3. Menentukan minimal *cut set*
 Minimal *cut set* merupakan kumpulan *basic event* atau kombinasi yang dapat menyebabkan *top level event*. *Cut set* merupakan kumpulan *basic event* penyebab gangguan pada permasalahan mesin yang memiliki nilai OEE terendah. Penggunaan simbol pada FTA dalam penelitian ini diantaranya adalah:
 - a. *Top event*, yaitu kejadian puncak yang dicari akar penyebabnya.
 - b. *Basic event*, yaitu kejadian dasar yang tidak dapat diturunkan lagi (batas akhir penyebab kegagalan).
 - c. *Event*, yaitu kejadian yang masih bisa diturunkan menjadi beberapa macam kejadian
 - d. *And Gate*, yaitu kejadian pada output yang terjadi jika semua input yang ada juga terjadi.
 - e. *Or Gate*, yaitu kejadian pada output paling tidak terdapat satu kejadian pada input yang terjadi.
- Inhibit*, yaitu kejadian input akan menyebabkan kejadian output jika *conditional event* terjadi.

Metode Penelitian

Pengumpulan Data

Terdapat dua buah jenis data yang dikumpulkan dan digunakan didalam penelitian ini, diantaranya: 1. Data primer, yaitu data yang dikumpulkan melalui wawancara dan observasi tentang kerusakan-kerusakan mesin dan bagaimana cara perawatan serta penanganan kerusakan mesin *breaker*, 2. Data sekunder, yaitu data yang diperoleh dari arsip perusahaan berupa jumlah produksi, jam kerja mesin *breaker*, dan waktu pemeliharaan mesin *breaker*.

Pengolahan Data

Data yang telah dikumpulkan kemudian digunakan untuk mendapatkan nilai *overall equipment effectiveness* (OEE) mesin. Nilai OEE bisa diperoleh dengan mengalikan *availability ratio*, *performance efficiency*, dan *rate of product quality*. Untuk lebih jelasnya mengenai perhitungan ini dapat dilihat pada persamaan berikut:

Overall equipment effectiveness:
 $= \text{availability} \times \text{performance} \times \text{quality}$

Availability ratio:
 $= \frac{\text{operating time} - \text{downtime}}{\text{operating time}} \times 100\%$

Performance efficiency
 $= \frac{\text{processed amount} \times \text{ideal cycle time}}{\text{operation time}}$

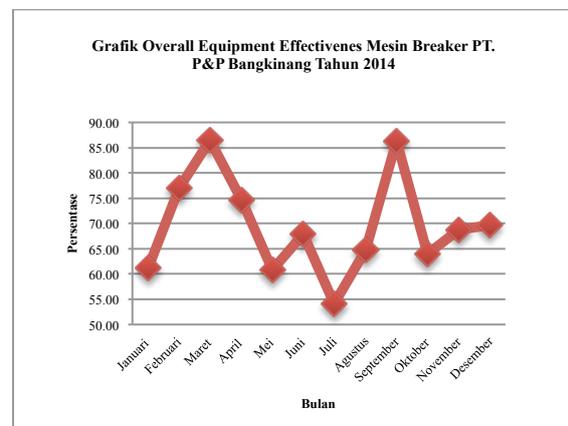
Rate of product quality
 $= \frac{\text{processed amount} \times \text{defect amount}}{\text{processed amount}} \times 100\%$

Hasil dan Pembahasan

Dari hasil perhitungan diperoleh nilai OEE mesin *breaker* yang bervariasi seperti dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai OEE mesin *breaker* PT. P&P Bangkinang

Bulan	Availability Ratio (%)	Performance Efficiency (%)	Rate of Quality Product (%)	OEE (%)
Januari	77,93	78,59	100	61,25
Februari	78	98,71	100	76,99
Maret	77,77	111,24	100	86,51
April	77,85	95,97	100	74,71
Mei	78	77,96	100	60,81
Juni	78	87,12	100	67,95
Juli	74,33	72,82	100	54,13
Agustus	77,31	83,71	100	64,71
September	75,96	113,60	100	86,30
Oktober	77,81	82,18	100	63,95
November	78	88,14	100	68,75
Desember	78	89,34	100	69,68
Total	928,96	1079,37	1200	835,73
Rata-rata	77,41	89,95	100	69,64



Gambar 1. Grafik OEE mesin *breaker* PT. P&P Bangkinang

Tabel 1 menyajikan nilai OEE mesin *breaker* yang terdapat pada PT. P&P Bangkinang dalam kurun waktu selama satu tahun. Dapat dilihat bahwa nilai OEE mesin *breaker* terendah berada pada angka 54,13 %, sedangkan nilai OEE tertinggi berada pada angka 86,51%. Bila dirata-ratakan nilai OEE mesin *breaker* berada pada angka 69,64%.

Jika merujuk kepada standar internasional maka terlihat jelas bahwa nilai OEE mesin *breaker* PT. P&P Bangkinang berada jauh dibawah dimana standar yang ditetapkan untuk nilai OEE sebuah mesin adalah sebesar 85% seperti yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Standar internasional nilai OEE, *availability*, *performance*, dan *quality*

OEE Factor	Nilai OEE Standar Internasional (%)	Nilai OEE PT. P&P Bangkinang (%)
<i>Availability Ratio</i>	90	77,41
<i>Performance Efficiency</i>	95	89,95
<i>Rate of Quality Product</i>	99	100
OEE	85	69,64

Untuk memperoleh nilai OEE yang memenuhi standar maka terlebih dahulu perlu diperoleh nilai komponen-komponen OEE yang memenuhi standar pula diantaranya *availability ratio*, *performance efficiency*, dan *rate of quality product* yang bisa dicapai dengan cara melakukan perbaikan dalam perawatan mesin.

Availability Ratio merupakan hasil perhitungan terhadap data waktu *delay* mesin *Breaker* PT. P&P Bangkinang. Rata-rata *availability ratio* mesin *Breaker* selama tahun 2014 adalah 77,41%. Angka persentase tersebut belum mencapai standar internasional yang memiliki batas persentase terendah 90% (Dal, 2000). Sehingga pemanfaatan mesin *Breaker* belum dapat dikatakan optimal, hal ini karena banyaknya waktu *delay* mesin. Waktu *delay* tersebut disebabkan oleh kerusakan pada mesin dan *part-part* mesin. Selama tahun 2014 tercatat mesin *Breaker* mengalami *downtime* 52,08 jam dari 2608,33 jam. Selama *downtime* tersebut mesin berhenti memproduksi, sehingga menyebabkan hasil produksi menurun.

Performance efficiency merupakan suatu *ratio* yang menggambarkan kemampuan dari peralatan dalam menghasilkan barang. Dari hasil perhitungan *performance efficiency* pada mesin *Breaker* PT. P&P Bangkinang selama tahun 2014 didapatkan hasil persentase sebesar 89,95% dan angka tersebut tidak memenuhi standar internasional yang memiliki batas persentase terendah 95% (Dal, 2000). Hal ini dikarenakan banyaknya waktu *delay* mesin yang terjadi selama tahun 2014. Kerusakan mesin ini menjadi penyebab performa mesin dalam proses produksi menjadi

menurun dan menghambat proses produksi. Kerusakan yang sering terjadi pada mesin disebabkan karena beberapa faktor. Seperti sering terjadinya penyumbatan pada mesin *Breaker* karena kurang tajamnya mata pisau. Namun perbaikan yang dilakukan kurang tepat sehingga terjadi kesalahan yang berulang kali pada mesin. Hal tersebut yang mengakibatkan performa mesin dalam proses produksi menjadi menurun dan menghambat proses produksi.

Rate of quality product merupakan suatu rasio yang menggambarkan kemampuan peralatan dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan standar. Hal ini dapat dilihat *processed amount* dan *deffect product*. Pada hasil perhitungan persentase *rate of quality product* PT. P&P Bangkinang sudah mencapai standar internasional yaitu sebesar 100% dan persentase terendah yang dimiliki standar internasional adalah 99% (Dal, 2000). Hal ini karena dilakukan proses ulang pada produk yang cacat sehingga produk cacat masih dapat dipasarkan dan tidak membuat perusahaan dirugikan. Namun hal tersebut membutuhkan waktu tambahan untuk melakukan proses ulang pada produk cacat.

Usulan perbaikan merupakan tindakan yang dilakukan untuk memberikan suatu ide dalam penerapan untuk perbaikan pada mesin *Breaker*, agar mesin dapat bekerja lebih maksimal sehingga target produksi dapat mencapai angka yang optimum. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan kerusakan yang sama pada mesin *Breaker* sering kali terjadi, yang akhirnya menyebabkan terhentinya proses produksi.

Kerusakan yang terjadi sering adalah tersumbatnya mesin *Breaker*, hal itu karena mata pisau dalam mesin *Breaker* tersebut kurang tajam. Sehingga pada saat proses pencah-cahan sering tersumbat. Berdasarkan hal tersebut sebaiknya dilakukan perawatan lebih sering sehingga terjadinya kerusakan pada mesin *Breaker* dapat dikurangi.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang didapat adalah sebagai berikut:

1. Nilai *overall equipmant effectiveness* (OEE) pada mesin *Breaker* PT. P&P Bangkinang adalah sebesar 69,64% dan termasuk dalam kategori rendah. Penyebab rendahnya nilai OEE karena total waktu *delay* yang tinggi selama proses produksi, yang berdampak pada penurunan hasil produksi SIR.
2. Penyebab terjadinya permasalahan pada mesin *Breaker* adalah seringnya mesin mati karena tersumbat hal ini karena mata pisau pada mesin kurang tajam, kerusakan pada *conveyor*

dan kerusakan pada part mesin *Breaker*. Adapun perbaikan yang sebaiknya dilakukan oleh perusahaan adalah melakukan perawatan pada mesin *Breaker* lebih sering. Perawatan ekstra perlu dilakukan pada penajaman mata pisau mengingat sering terjadi penyumbatan akibat kurang tajam mata pisau mesin *Breaker*.

Daftar Pustaka

- Andras, I. 2007. *Overall Equipment Effectiveness Assesment of the Open Pit Coal Mining Production System*. Journal International multidisciplinary confereen 1(1) :22-28.
- Chen, Mingchih and Feedman, M, Richard., 1997. *Optimal Replacement Policies with Minimal Repair and Age Dependent Cost*, Euroropean Journal of Operation Research 98
- Dal, B., 2000. *Overall Equipment Effectiveness as a Measure of Operational Improvement*, International Journal of Operations and Production Management, Vol. 20, p. 1491
- Dale, B.G., 1999. *Managing Quality*, 3rd ed., Blackwell Publishers Ltd, Oxford.
- Dervitsiotis, Kostas N. 1981. *Operational Management*. New York: Mc Graw Hill Book Company.
- Ebeling, Charles., 1997. *An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering*, McGraw-Hill Companies. Inc. Singapore.
- Hasriyono, Miko., 2009. *Evaluasi Efektifitas Mesin dengan Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) di PT. Hadi Baru*, Skripsi Sarjana Teknik Industri, Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Hutagaol, Joy, Hendri., 2009. *Penerapan Total Produktive Maintenance untuk Peningkatan Efisiensi Produksi dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Maintenance di PT. Perkebunan Nusantara III Gunung Para*, Skripsi Sarjana Teknik Industri, Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Nakajima, S., 1988. *Introduction to Total Productive Maintenance*, Productivity Press, Cambridge, MA.
- Patterson, J.Wayne., Fredendall, D.,Lawrence., J.Kennedy, William., and Mcgee, Allen., 1996, *Adapting Total Productive Maintanance to Asten*, Production and Inventory Management Journal-Fourth Quarter.
- Rahmad, Pratiko dan 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 Tahun 2012: 431-437, Malang: Universitas Brawijaya.
- Rizzo, Kenneth., 1999. *Total productive maintenance: A primer*, Package Printing and Converting,pg.26.
- Sukwadi, Roland., 2007. *Analisis Perbedaan Antara Faktor-faktor Kinerja Perusahaan Sebelum dan Sesudah Menerapkan Strategi Total Productive Maintenance (TPM)*, Tesis S-2 Magister Management, Semarang: Universitas Diponegoro.
- Said, Ahmad dan Sosetyo, Joko., 2008. *Analisis Total Productive Maintenance Pada Lini Produksi Mesin Perkakas Guna Memperbaiki Kinerja Perusahaan*, Jurnal Teknik Industri, Yogyakarta: Institut Sains & Teknologi AKPRIND