

ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN STONE CRUSHER DENGAN METODE *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE* (TPM) DI CV. KUTA MEULIGO

Syarifuddin^{*}, Syukriah dan Rosmita Sari Lubis

*Program Studi Teknik Industri, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas
Malikussaleh, Lhokseumawe, Aceh, Indonesia.*

^{*}*Email: syarifuddin@unimal.ac.id*

Abstrak

CV. Kuta Meuligo merupakan salah satu perusahaan penyedia ready mix concrete (cor) untuk beton. Dalam produksinya CV. Kuta Meuligo memiliki beberapa alat utama salah satunya adalah mesin Stone Crusher. Mesin Stone Crusher digunakan dalam proses pemecahan batu. Mesin yang sering mengalami kerusakan adalah mesin Stone Crusher. Tingginya waktu actual cycle time yang terjadi selama proses produksi berlangsung menyebabkan kerugian bagi perusahaan. Hal ini dikarenakan kurangnya perawatan pada mesin produksi pemecahan batu tersebut. Melalui Metode Total Productive Maintenance (TPM) dengan menggunakan OEE serta pengaplikasian delapan pilar akan mampu menjaga fungsi dari peralatan atau material pendukung kegiatan kerja. Tujuan Penelitian ini adalah untuk (1) Mengetahui nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) mesin stone crusher pada bulan Januari 2021 – Agustus 2021 (2) Mengetahui usulan perbaikan penerapan Total Productive Maintenance (TPM) pada mesin stone crusher di CV. Kuta Meuligo. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dan pengamatan langsung. Berdasarkan Pengukuran Overall Equipment Effectiveness Rata-rata Nilai Overall Equipment Effectiveness pada bulan Januari 2021 – Agustus 2021 sebesar 52,31 % yang didapatkan dari nilai Availability sebesar 94,59 %, Performance sebesar 55,39 %, dan Quality sebesar 100%. Berdasarkan Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM) nilai tersebut belum mencapai standar yaitu >85 %, faktor dominan rendahnya rata-rata OEE ialah tingginya nilai losses yaitu Reduce Speed Losses. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa mesin Stone Crusher memerlukan perbaikan terutama pada factor performance yang menjadi prioritas perbaikan nilai OEE

Kata kunci: *Overall Equipment Effectiveness, Total Productive Maintenance, Stone Crusher.*

Pendahuluan

Proses produksi yang berlangsung pada suatu industri manufaktur hampir semuanya menggunakan mesin dan peralatan. Semakin seringnya mesin bekerja untuk memenuhi target produksi yang kadang melebihi kapasitas dapat menurunkan kemampuan mesin, menurunkan umur mesin dan sering membutuhkan pergantian komponen yang rusak. Apabila mesin atau peralatan yang digunakan mengalami kerusakan maka proses produksi akan terhambat. Pencapaian produktivitas tinggi merupakan prioritas dalam pelaksanaan distribusi sumber daya dan prosedur operasional jika ingin bertahan dalam persaingan pasar global yang semakin ketat.

CV. Kuta Meuligo merupakan salah satu perusahaan penyedia ready mix concrete (cor) untuk beton. Dalam produksinya CV. Kuta Meuligo memiliki beberapa alat utama salah satunya yaitu mesin Stone Crusher dapat dilihat pada LAMPIRAN 1. Mesin Stone Crusher merupakan alat yang dipergunakan untuk menghancurkan batu besar menjadi pecahan-pecahan batu yang lebih kecil, biasanya digunakan untuk krikil atau batu split atau biasa disebut aggregate yang biasa digunakan untuk beberapa aplikasi pembangunan jalan, precast, beton, atau bangunan lainnya.

Berdasarkan data historis Maintenance perusahaan dapat dilihat bahwa mesin Stone Crusher merupakan mesin yang paling kritis dan sering akan terjadinya kerusakan. Hal ini terjadi disebabkan karena sistem Maintenance mesin perusahaan secara periodik belum diterapkan, perusahaan hanya mengandalkan Maintenance mesin dengan cara pengecekan sebelum dilakukannya proses produksi kemudian jika ditemukan ada kerusakan ataupun kekurangan oli misalnya baru dilakukannya tindakan Maintenance sehingga hal ini kurang efektif terhadap mesin. Keandalan dari sebuah mesin sangatlah diutamakan untuk mendapatkan proses produksi yang baik dan memperoleh hasil produksi yang baik.

Pada kesempatan melakukan penelitian di CV. Kuta Meuligo, penelitian dilakukan pada salah satu mesin Stone Crusher. Ketika proses penghancuran batu berlangsung sering mengalami masalah pada mesin stone crusher yaitu mesin berhenti secara tiba-tiba akibat kerusakan pada mesin yang dimana kerusakannya seperti motor penggerak sering hangus, gear patah, plat besi berlubang, baut patah, lahar patah dan mesin ash aus dapat dilihat pada LAMPIRAN 2. Mesin Stone Crusher mengalami kerusakan selama satu kali dalam seminggu. Hal ini akan menimbulkan kerugian pada perusahaan karena dapat menurunkan tingkat efisiensi dan efektivitas mesin.

Atas dasar permasalahan tersebut, penulis termotivasi untuk melakukan analisis Total Productive Maintenance (TPM) pada mesin Stone Crusher pada CV. Kuta Meuligo. Penelitian ini dilakukan untuk mengukur kinerja mesin Stone Crusher dan faktor dominan kerugian (six big losses) yang disebabkan oleh kerusakan mesin. Dengan demikian penulisan ini akan memberikan usulan perbaikan atau sebagai upaya untuk meningkatkan kinerja mesin sehingga dapat produktif dan menghasilkan produk yang baik sesuai standar yang telah ditetapkan perusahaan. Sehingga atas dasar latar belakang permasalahan tersebut dalam suatu penelitian maka peneliti tertarik mengangkat permasalahan tersebut dalam suatu penelitian dengan judul. "Analisis Efektivitas Mesin Stone Crusher Dengan Metode *Total Productive Maintenance* (TPM) Di CV. Kuta Meuligo".

Tinjauan Pustaka

Pengertian Pemeliharaan (Maintenance). Beberapa ahli manajemen mendefinisikan pemeliharaan (maintenance) sebagai berikut:

1. Menurut Antony Corder [1] definisi pemeliharaan ialah: "Suatu kombinasi dari setiap tindakan yang dilakukan buat menjaga peralatan atau memperbaikinya sampai suatu kondisi yang mampu diterima".
2. Menurut Sofjan Assauri [2] pemeliharaan dapat diartikan: "Sebagai kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas/alat-alat pabrik dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian/penggantian yang diperlukan agar aktivitas produksi yang memuaskan sesuai dengan yang direncanakan".

Tujuan Pemeliharaan (Maintenance). Pemeliharaan memiliki peranan yang penting dalam menentukan kegiatan produksi. Adapun tujuan dari fungsi pemeliharaan adalah sebagai berikut [2]:

1. Kemampuan produksi terpenuhi dengan kebutuhan sesuai dengan rencana produksi.
2. Menjaga kualitas pada tingkat yang tepat buat memenuhi apa yang dibutuhkan oleh produk itu sendiri dan kegiatan produksi yang tidak terganggu.
3. Untuk membantu mengurangi pemakaian dan penyimpangan yang diluar batas dan menjaga modal yang diinvestasikan dalam perusahaan sepanjang waktu yang ditetapkan sesuai dengan kebijaksanaan perusahaan mengenai investasi tersebut.

4. Untuk mencapai tingkat biaya pemeliharaan seminimal mungkin, dengan melakukan aktivitas pemeliharaan secara efektif dan efisien secara keseluruhan.
5. Menghindari aktivitas pemeliharaan yang bisa membahayakan keselamatan para pekerja.
6. Mengadakan suatu kerja sama yang erat dengan fungsi-fungsi utama lainnya dari suatu perusahaan dalam rangka agar tercapainya tujuan utama perusahaan, yaitu tingkat keuntungan atau *return of investment* yang sebaik mungkin dan total biaya yang terendah.

Total Productive Maintenance (TPM). TPM merupakan sebuah pendekatan dari Jepang untuk memaksimalkan efektivitas fasilitas yang digunakan dalam suatu perusahaan dan juga suatu filosofi yang terintegrasi untuk mewujudkan suatu system pemeliharaan yang menunjang manajemen pemeliharaan. Dalam TPM tidak hanya ditujukan pada pemeliharaan saja tetapi pada semua aspek operasional, instalasi fasilitas yang digunakan dan secara mendalam bergantung pada motivasi dan inisiatif dari orang yang bekerja dalam perusahaan. Definisi TPM adalah sebagai *productive maintenance* yang melibatkan keikutsertaan karyawan secara keseluruhan dari top manajemen sampai ke operator melalui kegiatan yang dilakukan oleh kelompok-kelompok kecil [3].

TPM juga didefinisikan sebagai suatu pendekatan inovatif tentang pemeliharaan dengan mengoptimalkan keefektifan peralatan, mengeliminasi kerusakan-kerusakan (*six big losses*) dan merupakan sarana untuk mempromosikan *autonomous maintenance operator* (kemandirian pemeliharaan) melalui aktivitas sehari-hari yang melibatkan seluruh pekerja/karyawan yang tujuannya adalah untuk peningkatan produksi serta meningkatkan moral tenaga kerja dan kepuasan kerja karyawan.

Tujuan dan Sasaran Total Productive Maintenance (TPM). Tujuan utama dari penerapan TPM yang dilakukan adalah sebagai upaya peningkatan efisiensi sistem produksi *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* yaitu perbaikan maintenance untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi dengan cara menjaga mesin atau peralatan selalu dalam kondisi yang optimal, sehingga menghasilkan produk yang bermutu tinggi dengan biaya yang ditekan serendah mungkin [4].

Adapun beberapa tujuan penerapan dari TPM adalah sebagai berikut [5]:

1. Memaksimalkan efektifitas kerja mesin-mesin dan peralatan secara menyeluruh (total).
2. Mengurangi waktu tunggu (*delay*) saat operasi.
3. Meningkatkan ketersediaan (*availability*) atau menambah waktu yang produktif.
4. Meningkatkan dan menjamin kelangsungan umur pemakaian peralatan atau mesin semaksimal mungkin.
5. Melibatkan pemakaian peralatan dan perawatan, dibantu oleh personil maintenance.
6. Melaksanakan pemeliharaan pencegahan (*preventive maintenance*).
7. Membangun kerja sama semua bagian yang terkait dalam suatu metode terpadu yang melibatkan Bagian perencanaan (*engineering design*), Bagian produksi dan Bagian maintenance.

Sasaran atau target dari semua kegiatan penyempurnaan (*improvement*) dalam suatu perusahaan adalah untuk meningkatkan produktivitas dengan cara mengurangi masukan (*input*) dan menaikkan keluaran (*output*). TPM sebagai sistem perawatan yang terpadu mempunyai sasaran yang sama yaitu meningkatkan produktivitas. *Input* meliputi manusia (tenaga kerja), mesin dan material, dimana semua itu dapat diterjemahkan sebagai bentuk uang. Sedangkan *output* terdiri dari dari produksi (P), kualitas (Q), biaya (C), pengiriman (D), keamanan kesehatan dan lingkungan (S) serta moral (M).

Overall Equipment Effectiveness (OEE). OEE merupakan metode yang digunakan sebagai alat ukur (metric) dalam penerapan program TPM guna menjaga peralatan pada kondisi ideal dengan menghapuskan six big losses peralatan. Pengukuran OEE ini didasarkan pada pengukuran tiga rasio utama yaitu availability rate, performance efficiency, dan rate of quality [6]. Perhitungan OEE ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Availability = \frac{Operating\ Time}{Loading\ Time} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$Performance\ Rate = \frac{\text{jumlah produksi} \times \text{waktu siklus per unit}}{\text{operation time}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(2)$$

$$Quality\ Rate = \frac{Kapasitas\ Produksi - Defect}{Kapasitas\ Produksi} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(3)$$

Berdasarkan nilai – nilai *standard benchmark world class* yang dianjurkan JPIM (*Japan Institute of plan maintenance*) adalah sebagai berikut:

Tabel 1 *standard benchmark world class JPIM*

Deskripsi	Nilai
Availability	>90%
Performance	>95%
Quality	>99%
OEE	>85%

Six Big Losses. Enam jenis kerugian (*six big losses*) merupakan bagian penting yang perlu untuk dipahami untuk mengukur kerusakan dalam proses produksi. *Six big losses* dihitung untuk mengetahui nilai OEE dari suatu peralatan agar dapat diambil langkah-langkah untuk perbaikan, jika hasilnya sudah baik maka hasil tersebut akan terus dipertahankan [7]. Menggunakan mesin/peralatan seefisien mungkin artinya adalah memaksimalkan fungsi dari kinerja mesin/peralatan produksi dengan tepat guna dan berdaya guna, *Six Big Losses* terdiri dari [8]:

1. *Breakdown Due To Equipment Failure*
 $Equipment\ Failure\ Losses = \frac{equipment\ failure\ time}{loading\ time} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(4)$

2. *Setup And Adjustment*
 $Setup\ and\ Adjustment\ Losses = \frac{setup\ and\ adjustment\ losses}{loading\ time} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(5)$

3. *Idling and Minor Stoppages*
 $Idle\ \&\ MSL = \frac{(\text{jumlah target} - \text{jumlah produksi}) \times \text{ideal cycle time}}{\text{loading time}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(6)$

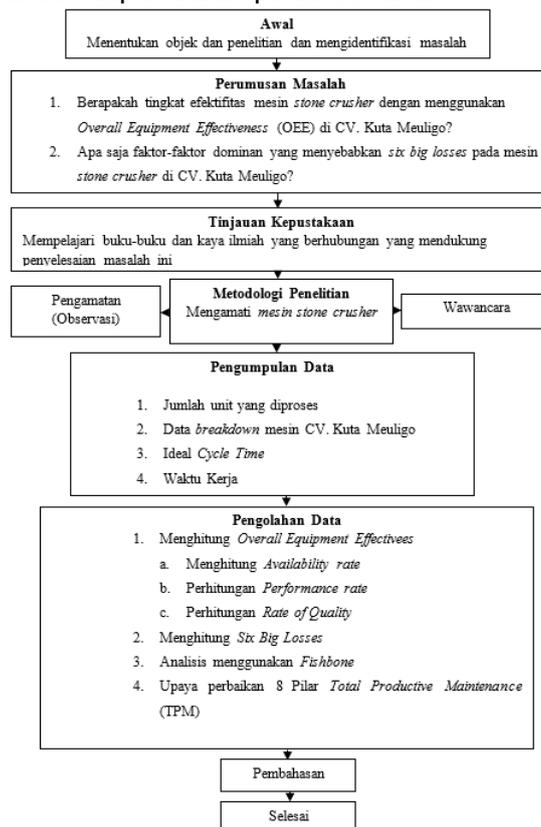
4. *Reduced Speed*
 $RS\ Losses = \frac{(\text{Actual cycle time} - \text{ideal cycle time}) \times \text{jumlah produksi}}{\text{loading time}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(7)$

5. *Defect Losses*
 $Defect\ Losses = \frac{(\text{total defect} - \text{ideal cycle time})}{\text{loading time}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(8)$

6. *Reduced Yield*
 $Reduce\ Yield = \frac{(\text{ideal cycle time} \times \text{defect awal produksi})}{\text{loading time}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(9)$

Metodelogi Penelitian. Penelitian ini dilakukan di Jalan Elak – Kreung Mane Bukit Rata Gampong, Kuta Meuligo, Sawang, Kabupaten Aceh Utara, tepatnya di CV. Kuta Meuligo. Waktu pelaksanaan penelitian dilaksanakan secara keseluruhan dari bulan Juli 2021 yang dimulai dengan tahap persiapan penyusunan proposal penelitian hingga penulisan laporan penelitian sampai selesai. Sedangkan yang menjadi objek pada penelitian ini adalah Stone Crusher pada CV. Kuta Meuligo dalam meningkatkan efektifitas mesin.

Berikut adalah flow chart metodologi penelitian yang berfungsi agar penelitian berjalan dengan sistematis dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1 Flow Chart Penelitian

Hasil dan Pembahasan

Loading Time. *Loading Time* adalah total waktu produksi dalam sehari yang masih dalam waktu jam kerja efektif. *Loading Time* merupakan hasil dari *Working Time* yang sudah ditetapkan oleh perusahaan dikurangi oleh *Planned Downtime* yang merupakan aktivitas pemeliharaan untuk pencegahan dari kerusakan. Nilai *Loading Time* pada Bulan Februari 2021 – September 2021 dapat dilihat pada Tabel 2.

Table 2 Perhitungan *Loading Time* pada Mesin Stone Crusher

Bulan	<i>Working Time</i> (menit)	<i>Planned Downtime</i> (menit)	<i>Loading Time</i> (menit)
Jan –21	11.520	120	11.400
Feb–21	9.600	120	9.480
Mar–21	11.040	120	10.920
Mei – 21	4.320	120	4.200
Jun – 21	11.520	120	11.400

Jul – 21	11.520	120	11.400
Ags – 21	8.640	120	8.520
Sep – 21	8.160	120	8.040

Downtime. *Downtime* merupakan salah satu *losses* yang menjadi penghambat jalannya proses produksi karena tidak menghasilkan *output*. Data untuk menghitung *Downtime* diperoleh dari data *Breakdown* dan data *Setup & Adjustment*. Nilai *Downtime* pada Bulan Februari 2021 – September 2021 dapat dilihat pada Tabel 3.

Table 3 Perhitungan *Downtime* pada Mesin *Stone Crusher*

Bulan	<i>Breakdown</i> (menit)	<i>Setup & Adjustment</i> (menit)	<i>Downtime</i> (menit)
Jan – 21	360	240	600
Feb – 21	240	120	360
Mar – 21	180	60	240
Apr – 21	120	30	150
Mei – 21	90	30	120
Jun – 21	180	120	300
Jul – 21	330	210	540
Ags – 21	360	120	480
Sep – 21	1.140	360	1.500

Operation Time. *Operation Time* adalah waktu jam kerja secara aktual yang dilakukan oleh mesin. Nilai *Operating Time* pada Bulan Februari 2021 – September 2021 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Perhitungan *Operation Time* pada Mesin *Stone Crusher*

Bulan	<i>Loading Time</i> (menit)	<i>Downtime</i> (menit)	<i>Operation Time</i> (menit)
Jan – 21	11.400	600	10.800
Feb – 21	9.480	360	9.120
Mar – 21	10.920	240	10.680
Apr – 21	5.160	150	5.010
Mei – 21	4.200	120	4.080
Jun – 21	11.400	300	11.100
Jul – 21	11.400	540	10.860
Ags – 21	8.520	480	8.040
Sep – 21	8.040	1500	6.540

Data Ideal Cycle Time. *Ideal Cycle Time* merupakan waktu siklus yang ideal dalam menghasilkan sebuah produk yang sudah diukur atau ditetapkan oleh perusahaan. Berdasarkan data yang didapat dari perusahaan untuk *Ideal Cycle Time* sebesar 1,25 menit/m³.

Data Produksi. Berikut ini adalah data jumlah produksi yang meliputi *Good Product*, *Reject Product*, dan *Process Amount*.

Table 5 Data Produksi Pada Mesin *Stone Crusher*

Bulan	<i>Process Amount</i> (m ³)	<i>Reject Product</i> (m ³)
Jan – 21	5.200	0
Feb – 21	3.840	0
Mar – 21	4.536	0
Apr – 21	2.080	0
Mei – 21	1.600	0
Jun – 21	4.576	0
Jul – 21	5.408	0

Ags – 21	3.872	0
Sep – 21	3.024	0

Perhitungan Availability Rate. Nilai *Availability* pada Bulan Februari 2021 – September 2021 dapat dilihat pada table 6.

Tabel 6 Perhitungan Nilai *Availability Rate*

Bulan	<i>Loading Time</i> (menit)	<i>Down time</i> (menit)	<i>Operatio time</i> (menit)	<i>Avaibility Rate</i> (%)
Jan –21	11.400	600	10.800	94,73
Feb – 21	9.480	360	9.120	96,20
Mar – 21	10.920	240	10.680	97,80
Apr – 21	5.160	150	5.010	97,09
Mei – 21	4.200	120	4.080	97,14
Jun – 21	11.400	300	11.100	97,36
Jul – 21	11.400	540	10.860	95,26
Ags – 21	8.520	480	8.040	94,36
Sep – 21	8.040	1.500	6.540	81,34

Performance Rate. Nilai performance pada bulan Februari 2021 – September 2021 dapat dilihat pada table 7.

Tabel 7 Perhitungan Nilai *Performance*

Bulan	<i>Process Amount</i> (m ³)	<i>Operation Time</i> (menit)	<i>Ideal cycle time</i> (menit/m ³)	<i>Performance</i> (%)
Jan – 21	5.200	10.800	1,25	60,18
Feb – 21	3.840	9.120	1,25	52,63
Mar – 21	4.536	10.680	1,25	53,08
Apr – 21	2.080	5.010	1,25	51,89
Mei – 21	1.600	4.080	1,25	49,01
Jun – 21	4.576	11.100	1,25	51,53
Jul – 21	5.408	10.860	1,25	62,24
Ags – 21	3.872	8.040	1,25	60,19
Sep – 21	3.024	6.540	1,25	57,79

Quality Rate. Nilai *Quality Rate* pada bulan Februari 2021 – September 2021 dapat dilihat pada table 8.

Tabel 8 perhitungan nilai quality rate

Bulan	<i>Process Amount</i> (m ³)	<i>Defect Amount</i> (m ³)	<i>Quality</i> (%)
Jan – 21	5.200	0	100%
Feb – 21	3.840	0	100%
Mar – 21	4.536	0	100%
Apr – 21	2.080	0	100%
Mei – 21	1.600	0	100%
Jun – 21	4.576	0	100%
Jul – 21	5.408	0	100%
Ags – 21	3.872	0	100%
Sep – 21	3.024	0	100%

Perhitungan Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE). Nilai OEE pada bulan Februari 2021 – September 2021 dapat dilihat pada tabel 9

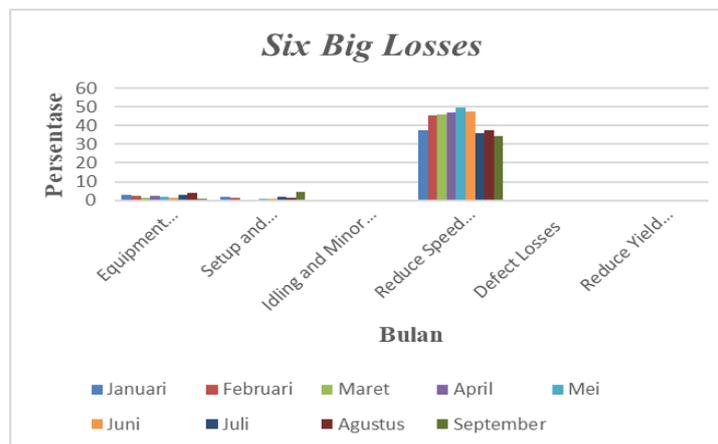
Tabel 9 Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Bulan	<i>Availability</i> (%)	<i>Performance</i> (%)	<i>Quality</i> (%)	<i>OEE</i> (%)
Jan – 21	94,73	60,18	100	57,01
Feb – 21	96,20	52,63	100	50,63

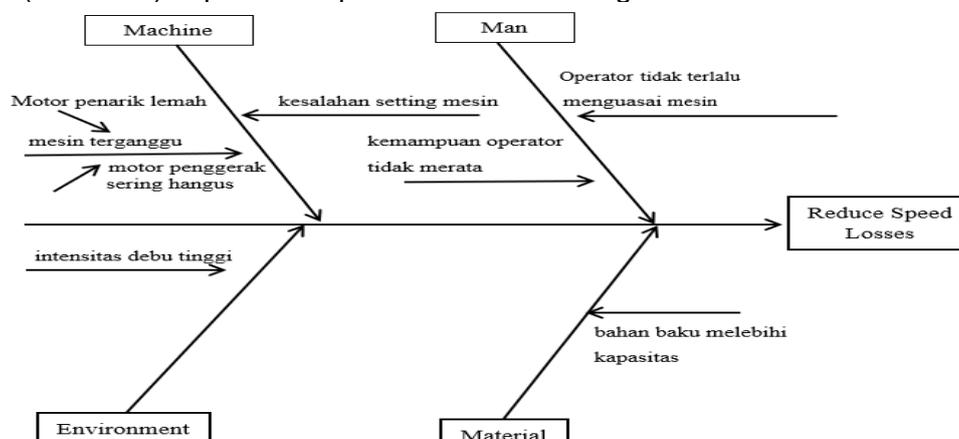
Tabel 9 Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) (Lanjutan)

Bulan	Availability (%)	Performance (%)	Quality (%)	OEE (%)
Mar – 21	97,80	53,08	100	51,92
Apr – 21	97,09	51,89	100	50,38
Mei – 21	97,14	49,01	100	47,61
Jun – 21	97,36	51,53	100	50,17
Jul – 21	95,26	62,24	100	59,29
Ags – 21	94,36	60,19	100	56,80
Sep – 21	81,34	57,79	100	47,01
Rata – rata				52,31%

Perhitungan Six Big Losses. Six big losses merupakan kerugian utama yang mempengaruhi hasil nilai OEE dan digunakan untuk mengidentifikasi kerugian utama yang terbagi menjadi tiga kategori yaitu Downtime Losses, Speed Losses, Quality Losses. Berikut pengelompokan 6 kerugian utama, yaitu *Equipment Failure Losses*, *Setup and Adjustment Losses*, *Idling and Minor Stoppages Losses*, *Reduce Speed Losses*, *Defect Losses*, *Reduce Yield Losses*. Setelah menghitung nilai *Six Big Losses* maka tahap selanjutnya adalah menghitung *Total Time Loss* dari nilai masing-masing faktor yang ada pada *Six Big Losses* yang mempengaruhi hasil nilai OEE yang didapatkan.

Gambar 2 Diagram Batang *Six Big Losses*

Analisis Akar Permasalahan. Diagram Sebab Akibat (*Fishbone*) untuk mengetahui penyebab rendahnya nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), Diagram Sebab Akibat (*Fishbone*) dapat dilihat pada Gambar 3 sebagai berikut:

Gambar 3 Diagram Sebab – Akibat (*Fishbone*)

Autonomous Maintenance. Autonomous maintenance adalah sekumpulan aktivitas perawatan yang dilakukan oleh operator produksi untuk memelihara mesin dan peralatan yang mereka gunakan sehari-hari dengan tidak tergantung mutlak pada bagian *engineering*. Upaya yang dapat dilakukan untuk pilar ini dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10 Tabel Checklist Harian

LAMPIRAN 3. CHECKLIST HARIAN

No.	KEGIATAN	CHECKLIST HARIAN						Ket.
		SHIFT 1		SHIFT 2		SHIFT 3		
		Op. Produksi	Op. Teknik	Op. Produksi	Op. Teknik	Op. Produksi	Op. Teknik	
1	Pembersihan mesin secara umum							Pembersihan dari kontaminasi debu dilakukan setiap 1 jam
2	Pelumas <i>sparger & sparket</i>							Pelumas pada saat mesin start
3	Pengecekan kelistrikan							Memastikan adanya bunyi dari kontak platina ketika diberi tegangan
4	Pembersihan <i>endreal</i> dan <i>longseal</i>							Memastikan kebersihan seal & longseal setiap shift
5	Pembersihan bostel							Pembersihan debu pada bostel pershift
6	Pengecekan baut – baut mesin							Dilakukan pada saat mesin start
7	Pemeriksaan posisi pisau dan bantalan mesin <i>stone crusher</i>							Memastikan pisau & bantalan dalam posisi standard
8	Pemeriksaan <i>bearing</i> , kelainan suara							Memastikan suara <i>bearing</i> tidak kasar
9	Pemeriksaan jelanu							Memastikan jelanu dalam keadaan standard
10	Pemeriksaan keausan pada <i>ash</i>							Memastikan <i>ash</i> dalam keadaan <i>ready</i> untuk dipakai
	Inisial pelaksana							

Kabag I

Kabag II

Kabag III

()

()

()

Education and Training. Merencanakan edukasi dan pelatihan kepada seluruh departemen yang ada mengenai *Total Productive Maintenance* (TPM). Berikut edukasi yang dapat dilakukan sebagai berikut:

1. Pengantar, Seminar, 120 Menit, Seluruh Manajer & Kepala Departemen: Definisi dan cara kerja TPM, Mengetahui gambaran dasar dari TPM dan Keuntungan penerapan TPM
2. penerapan TPM dan Program Autonomos Maintenance, training, 3 hari, Seluruh operator mesin *stone crusher*. Memahami tahapan dan langkah-langkah yang diperlukan untuk mengimplementasikan TPM adalah
 - Step 1 : pembersihan awal (cleaning)
 - Step 2 : mencari sumber penyebab
 - Step 3 : menyusun standar
 - Step 4 : total perawatan mandiri
 - Step 5 : *autonomous inspection*
 - Step 6 : standarisasi
 - Step 7 : total perawatan mandiri (organization)
3. memahami tools dasar untuk menghitung dan meningkatkan OEE, mengurangi losses, seminar, 240 menit, seluruh kepala departemen
4. memahami aktivitas grup kecil dalam implementasi TPM, dan pengenalan berbagai tools yang digunakan oleh grupkecil, seminar, 360 menit, seluruh kepala departemen.

Planned Maintenance. Standard perawatan harus direvisi seiring dengan berkembangnya teknologi peralatan tersebut. Metode akan berubah secara alami manakala peralatan berubah dan berkembang. *Planned maintenance* yang optimal salah satunya adalah dengan menerapkan *preventive maintenance* yaitu perusahaan harus memiliki perencanaan perawatan yang rutin dan periodic yang harus dijadwalkan dengan baik. Selain menetapkan jadwal perawatan dan periodic pada mesin kita juga perlu melakukan pencatatan terhadap perawatan yang kita lakukan agar lebih mudah mengidentifikasi kegagalan – kegagalan yang sering terjadi.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan dari hasil perhitungan OEE pada mesin *Stone Crusher* di CV. Kuta Meuligoe, belum mencapai standard *Benchmark World Class* karena nilai OEE pada mesin *Stone Crusher* adalah 52,31 % dimana nilai 85% produksi dianggap kelas dunia, artinya produksi dianggap memiliki skor yang rendah, dan perlu kerja keras untuk bisa meningkatkannya. Dan segera melakukan tindak lanjut perbaikan sehingga nilai OEE menjadi meningkat.
2. Berdasarkan analisis OEE dan *six big losses* penyebab menurunnya performa dari mesin adalah *reduce speed losses*. Berdasarkan diagram sebab – akibat (*fishbone*) faktor yang mempengaruhi *speed* mesin adalah manusia, dan mesin. Dari faktor ini maka penerapan pilar *Total Productive Maintenance* (TPM) sebagai upaya perbaikan peningkatan efektifitas mesin yaitu *Autonomous maintenance, Education & training, Planned maintenance*.

Daftar Pustaka

- [1] A. S. Corder, *Teknik Manajemen Pemeliharaan*. Jakarta: Erlangga, 1996.
- [2] S. Assauri, *Manajemen Produksi dan Operasi*, Edisi Revi. Jakarta: RajaGrafindo Persada, 1999.
- [3] S. Nakajima, "Introduction to TPM: total productive maintenance.(Translation)," *Product. Press. Inc., 1988*, p. 129, 1988.
- [4] S. Supriyadi, G. Ramayanti, and R. Afriansyah, "Analisis Total Productive Maintenance Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness dan Fuzzy Failure Mode and Effects Analysis," *Sinergi J. Tek. Mercu Buana*, vol. 21, no. 3, pp. 165–172, 2017.
- [5] U. Nurfaizah, H. Adianto, and H. Prassetiyo, "Rancangan Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Di Bagian Press II PT. XYZ," *Reka Integr.*, vol. 2, no. 1, 2014.
- [6] O. Serrat, "The five whys technique," in *Knowledge solutions*, Springer, 2017, pp. 307–310.
- [7] M. Z. Z. Muhtadi, "Manajemen Pemeliharaan Untuk Optimalisasi Laba Perusahaan," *J. Pendidik. Akunt. Indones.*, vol. 8, no. 1, 2009.
- [8] A. Ahyari, *Manajemen Produksi Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: BPFE, 1987.