

Perancangan Sistem Pemeliharaan Peralatan Penggiling Ikan Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* dan *Overall Equipment Cost loss (OECL)* di CV. X

Designing Maintenance System Of Fish Grinding Equipment Using The Overall Equipment Effectiveness (OEE) and Overall Equipment Cost Loss (OECL) Methods At CV. X

1st Naufal Aqiel Fitrachman
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
naufalaqiel@student.telkomu
niversity.ac.id

2nd Endang Budiasih
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
endangbudiasih@telkomuniver
sity.ac.id

3rd Aji Pamoso
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
humamsiddiq@telkomuniver
sity.ac.id

Abstrak—Sebagai perusahaan yang tergolong skala menengah, CV. X masih memiliki keterbatasan modal sehingga pada unit produksinya masih dijumpai penggunaan mesin dan peralatan produksi yang sudah berumur tanpa perawatan yang memadai. Hal ini menyebabkan proses produksi sering terganggu karena tingginya tingkat *downtime*. Untuk itu, perlu dilakukan kajian untuk merancang sistem perawatan yang efektif namun mudah diterapkan pada usaha skala kecil dan menengah. Obyek penelitian adalah mesin penggiling ikan yang terdiri atas mesin *cutter*, *chopper I*, dan *chopper II*. Penelitian ini menggunakan metode pengukuran *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* dan *Overall Equipment Cost Loss (OECL)*, penentuan faktor *six big losses*, dan perancangan sistem pemeliharaan. Data yang digunakan adalah jam kerja mesin, *downtime*, *theoretical cycle time*, volume produksi, waktu produksi, dan jumlah produk *defect* selama Januari-Desember 2021. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai OEE

mesin penggiling ikan masih di bawah nilai standar *world class*. Nilai OEE mesin *cutter* sebesar 35,90%; *chopper I* sebesar 71,98%; dan *chopper II* sebesar 74,56%, sedangkan nilai standar *world class* adalah 85%. Sementara itu, nilai OECL ke tiga mesin tersebut adalah Rp 1.088.721.342,- berasal dari nilai OECL mesin *cutter* sebesar Rp. 462.758.314,- nilai OECL *chopper I* Rp. 410.400.337,- dan nilai OECL *chopper II* Rp. 215.562.691,-. Faktor *six big losses* yang berpengaruh terhadap penurunan efektivitas mesin adalah *reduce speed losses*, *setup losses*, *breakdown losses*, dan *idling and mirror stoppage losses*. Hasil penelitian ini menggambarkan bahwa pemakaian mesin penggiling ikan pada CV. X belum efektif sehingga menimbulkan dapat kerugian biaya dan potensi pendapatan perusahaan sebesar Rp Rp 1.088.721.342,-. Kondisi itu tidak akan terjadi apabila perusahaan menerapkan sistem pemeliharaan yang baik, salah satunya adalah dengan menerapkan salah satu pilar dari *Total*

Productive Maintenance (TPM) yaitu *autonomous maintenance*

Kata kunci — OEE, OECL, six big losses, mesin penggiling ikan

Abstract—As a medium scale company, CV. X have limited capital so that in the production unit still found old production machinery and equipment without adequate maintenance. This causes the production process often disturbed because of height level downtime. So, it is necessary to study for designing an effective maintenance system that could be applied easily to small and medium enterprises. The object of this study is fish grinding machine consist of cutter machine, chopper I, and chopper II. Method research used are measurement of Overall Equipment Effectiveness (OEE) and Overall Equipment Cost Loss (OECL), determining factor of six big losses, and designing a system maintenance to improve machine effectiveness. Data used are machine hours, downtime, theoretical cycle time, production volume, production time, and quantity of product defects during January until December 2021. Research results show that OEE value of fish grinder is still below than world class standard. The OEE value of cutter machine by 35,90%; chopper machine I by 71,98%; and chopper machine II by 74,56%, while world class standard is 85%. The OECL value of three fish grinding machine is amounting by Rp 1.088.721.342,- originated from OECL value of cutter machine by Rp. 462.758.314,- OECL value of chopper I by Rp. 410.400.337,- and OECL value of chopper II by Rp. 215.562.691,-. Factors of six big losses those influence effectiveness of fish grinding machine are reduce speed losses, setup losses, breakdown losses, and idling and mirror stoppage losses. Those data shows that usage of fish grinding machine in CV. X is not effective, so that cause loss of potential income of company by Rp Rp 1.088.721.342,- This condition will not occur if company apply a good maintenance system, one of them is Total Productive Maintenance (TPM), especially the autonomous maintenance.

Keywords — OEE, OECL, six big losses, fish grinding machine

I. PENDAHULUAN

CV. X merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan dan pemasaran *fish jelly products*, yaitu produk perikanan yang spesifikasi utamanya adalah “kenyal” seperti otak-otak, bakso, siomay, kaki naga, sosis, dan lain-lain, yang berlokasi di Depok, Jawa Barat. Sejalan dengan makin berkembangnya bisnis, CV. X fokus pada kegiatan produksi agar dapat memenuhi permintaan pasar yang terus meningkat. Langkah yang dilakukan adalah dengan menjaga performansi mesin dan peralatan yang digunakan. Namun demikian,

beberapa mesin produksi pada CV. X sudah berumur lima hingga sepuluh tahun, antara lain mesin *cutter*, *chopper I* dan *chopper II*. Kondisi tersebut menyebabkan sering terjadinya kerusakan yang menyebabkan tingginya tingkat *downtime*, yaitu adalah berhentinya waktu operasi yang dilakukan karena berbagai hal yang tidak terduga.

Menurut Ahuja & Khamba (2008), metode pengukuran kinerja mesin atau peralatan dalam proses produksi untuk meningkatkan produktivitas adalah *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). OEE dapat mengukur dan menilai efektivitas dari peralatan di perusahaan, serta dapat mengidentifikasi kemacetan dalam proses produksi dan meningkatkan efisiensi alur proses produksi (Zennaro et al., 2018). Rendahnya nilai OEE menunjukkan penurunan efektivitas mesin. Di dalam OEE terdapat enam faktor kerugian (*six big losses*) yang dapat menyebabkan rendahnya nilai OEE, yang dapat dikelompokkan menjadi tiga komponen utama yaitu *downtime losses*, *speed losses*, dan *defect*. Tiga komponen ini dapat digunakan dalam mengukur kinerja peralatan dan fasilitas.

Dalam beberapa kasus metode OEE tidak dapat diandalkan dan kurang akurat dalam membandingkan kinerja kapasitas peralatan, jenis produksi, biaya produksi, dll. Oleh karena itu, dikembangkan metode *Overall Equipment Cost Loss* (OECL) yaitu penambahan variabel baru di dalam metode OEE yang dapat menghilangkan beberapa kelemahan metode OEE. OECL dapat diimplementasikan pada periode waktu yang singkat untuk sejumlah peralatan yang sedikit. Wudhikarn (2012) menjelaskan metode OECL dan implementasinya, untuk membandingkan hasil OECL dengan OEE, dan akhirnya mengidentifikasi manfaat yang ditawarkan oleh OECL. Faktor kerugian tertinggi akan dianalisis dengan diagram sebab akibat untuk mengetahui penyebabnya. Rusaknya peralatan yang digunakan mengakibatkan kerugian biaya, maka metode OECL akan digunakan dalam perhitungan untuk mengurangi biaya yang dikeluarkan. (Dewi et al., 2020).

Ber dasarkan permasalahan tersebut di atas, penelitian ini ditujukan untuk 1) menentukan nilai OEE dan OECL yang didapatkan dari aktivitas mesin *cutter*, *chopper I*, dan *chopper II*, 2) mengetahui faktor *six big losses* yang berpengaruh terhadap penurunan efektivitas mesin *cutter*, *chopper I*, dan *chopper II*, dan 3) mengetahui perancangan sistem pemeliharaan

yang baik untuk meningkatkan efektivitas mesin *cutter, chopper I, dan chopper II*.

II. KAJIAN TEORI

A. Manajemen Pemeliharaan (*Maintenance*)

Manajemen Pemeliharaan (*Maintenance*) adalah upaya pengaturan aktivitas untuk menjaga kontinuitas produksi, sehingga dapat menghasilkan produk yang berkualitas dan memiliki daya saing melalui pemeliharaan fasilitas industri (Kurniawan, 2013). Sementara itu, menurut Pham & Wang (2006) manajemen pemeliharaan mesin dapat dibagi dalam dua kelompok, yaitu :

1. Preventive Maintenance

Pham & Wang (2006) mengatakan bahwa *Preventive maintenance* adalah pemeliharaan yang dilakukan pada interval waktu yang telah dilakukan atau sesuai dengan kriteria yang ditentukan dan dimaksudkan untuk mengurangi probabilitas kegagalan atau penurunan fungsi peralatan. Kelompok ini terdiri atas : *time directed maintenance, condition based maintenance, failure finding, dan run to failure*.

2. *Corrective Maintenance*

Corrective maintenance merupakan kegiatan pemeliharaan yang dilakukan setelah terjadinya kerusakan atau kegagalan pada suatu sistem untuk mengembalikan sistem ke fungsi awal. Kegiatan ini bersifat tidak terjadwal, yang berarti tergantung pada kondisi sistem tersebut (Pham & Wang, 2006).

Adapun tujuan dari *maintenance* menurut Pham & Wang (2006) adalah untuk memperpanjang usia asset, menjamin ketersediaan optimum peralatan yang dipasang untuk produksi, menjamin kesiapan operasional peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat, dan menjamin keselamatan pekerja menggunakan mesin tersebut.

B. *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

OEE merupakan salah satu metode pengukuran kinerja yang banyak digunakan oleh perusahaan-perusahaan yang mampu mengatasi permasalahan-permasalahan mesin/peralatan (Nakajima,1988). Nilai standar internasional dari OEE adalah 85% dengan kriteria masing-masing faktor dilihat pada tabel di bawah ini:

TABEL 1
STANDARD OEE STANDARD WORLD CLASS

OEE Factors	World Class
Availability	90.0%
Performance	95.0%
Quality	99.9%
Overall OEE	85.0%

OEE mengukur efektivitas keseluruhan peralatan dengan mengalikan *availability, performance rate, dan rate of quality*. Pengukuran efektivitas ini mengkombinasikan faktor waktu, kecepatan, dan kualitas operasi

dari peralatan dan mengukur bagaimana faktor-faktor ini dapat meningkatkan nilai tambah. Untuk menghitung nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) didapatkan dengan rumus:

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

Menurut Ebeling (1997) *Availability* (A) adalah probabilitas suatu sistem beroperasi sesuai fungsinya dalam suatu waktu tertentu dalam kondisi operasi yang telah ditetapkan.

Tingkat operasi didasarkan atas rasio waktu operasi, tidak termasuk *downtime*. Maka dari itu rumus matematisnya adalah:

$$Availability = \frac{operating\ time}{loading\ time} \times 100\% = \frac{(loading\ time - downtime)}{loading\ time} \times 100\% \tag{1}$$

Performance efficiency (P) merupakan sebuah rasio untuk mengukur kemampuan sebuah mesin dalam bekerja melakukan proses produksi. Nilai *performance efficiency*

didapatkan dengan cara mengalikan total barang yang dihasilkan dengan waktu ideal yang kemudian dibagi dengan waktu operasi dan hasilnya dapat dinyatakan dalam persentase. Pengukuran *performance efficiency*

(P) dapat dinyatakan dalam rumus sebagai berikut:

$$\text{Performance efficiency} = \frac{(\text{processed amount} \times \text{theoretical cycle time})}{\text{operating time}} \times 100\% \quad (2)$$

Rate of quality (Q) merupakan rasio untuk melihat tingkat kualitas semua produk yang dihasilkan oleh mesin tersebut. Nilai *rate of*

quality dapat diukur dengan cara total produk yang baik dikurang dengan total produk cacat kemudian dibagi dengan total produk baik, atau dapat dinyatakan dalam rumus berikut:

$$\text{Quality Rate} = \frac{\text{processed amount} - \text{number of defects}}{\text{processed amount}} \times 100\% \quad (3)$$

C. Overall Equipment Cost Loss (OECL)

OECL merupakan pengembangan dari metode OEE yang bertujuan untuk mengurangi kelemahan-kelemahan yang terdapat pada metode OEE. Pada umumnya, penggunaan metode OEE diprioritaskan untuk menentukan peningkatan efektivitas sebuah peralatan atau mesin. Metode OEE dapat mengukur nilai atau persentase setiap elemen yang ada. Sementara itu, metode OECL diharapkan lebih kompleks karena mengukur kerugian pada setiap elemen. Kerugian setiap elemen berbeda-beda dan OEE tidak dapat mengidentifikasi semua kerugian elemen tersebut. Namun, metode OECL tidak bisa menghitung biaya penghematan dengan benar dikarenakan mengasumsi bahwa peningkatan persentase akan mempengaruhi pengurangan biaya penyesuaian yang lebih spesifik (Dewi et al., 2020).

OECL dapat menganalisis kerugian menjadi tiga elemen dengan menggunakan metode OEE dan hasilnya akan ditunjukkan dalam bentuk satuan biaya, namun kerugian pada setiap elemen akan berbeda-beda tergantung pada penggunaan sumber dayanya. Menurut (Wudhikarn, 2012) perhitungan nilai OECL dilakukan dengan menghitung *availability losses*, *performance losses*, dan *quality losses*. *Availability losses* dihitung dengan cara mengalikan *loss time* dengan *profit per unit*. *Performance losses* dapat dihitung dari jumlah produk yang dihasilkan dengan kapasitas maksimum mesin atau dapat juga dihitung dengan cara mengalikan waktu produksi dengan biaya per unit. Sedangkan *quality losses* terdiri atas *reject* dan *rework*. *Reject* adalah kualitas produk yang tidak bisa diperbaiki. Untuk menghitung itu dari jumlah produk *reject* dikali dengan biaya per unit. *Rework* adalah produk yang dikerjakan ulang karena tidak sesuai spesifikasi, tetapi masih bisa diperbaiki. Untuk menghitung itu dengan

mengalikan antara total produk *rework* dengan biaya per unit.

D. Total Productive Maintenance (TPM)

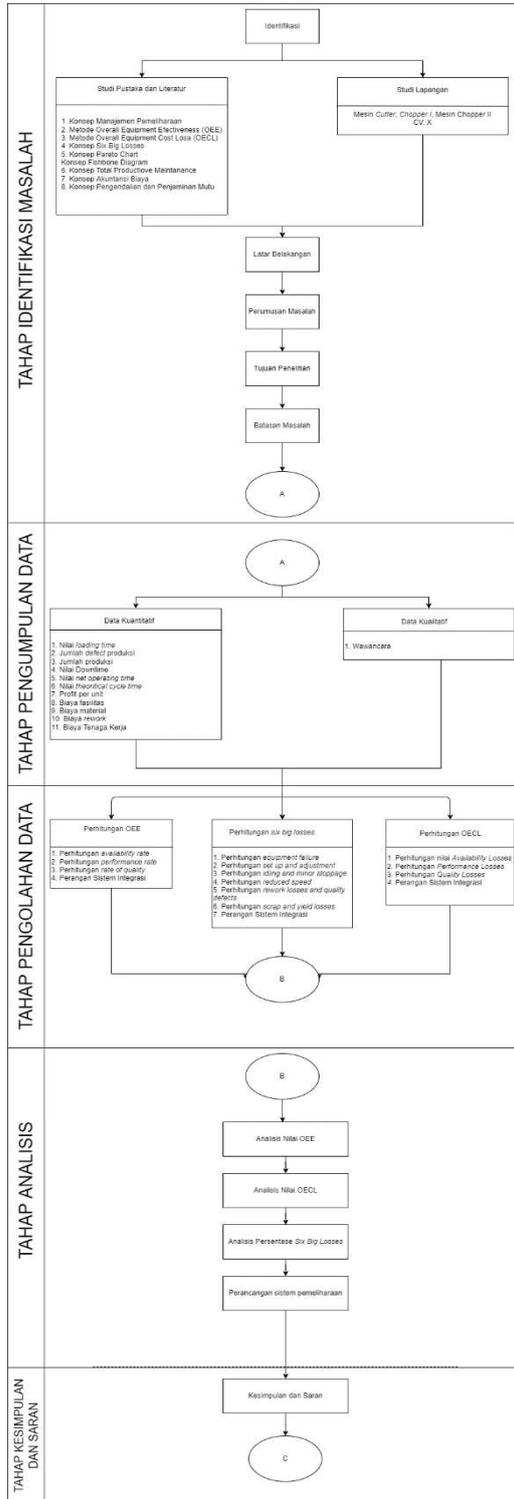
TPM adalah metode yang bertujuan untuk memaksimalkan efisiensi penggunaan peralatan, dan memantapkan sistem perawatan preventif. Sistem tersebut dirancang untuk keseluruhan peralatan dengan mengimplementasikan suatu aturan dan memberikan motivasi kepada seluruh bagian yang berada dalam suatu perusahaan tersebut (Kurniawan, 2013). TPM tidak hanya fokus bagaimana mengoptimalkan produktivitas dari peralatan atau material pendukung kerja, tetapi juga memperhatikan bagaimana meningkatkan produktivitas dari para pekerja atau operator yang nantinya akan memegang kendali pada peralatan dan material tersebut.

TPM merupakan perawatan produktif yang dilaksanakan oleh seluruh pegawai melalui aktivitas-aktivitas grup kecil, seperti *Total Quality Control* (TQC) dan *Total Quality Management* (TQM). TPM adalah perawatan peralatanyang dilaksanakan berdasarkan keterlibatan seluruh anggota/personil perusahaan. Menurut Daley (2006), TPM terdiri dari delapan bagian yang berbeda yang telah dikenal sebagai pilar. Setiap pilar memiliki tanggung jawab yang berbeda, namun memiliki area dimana mereka saling tumpang tindih. Delapan pilar tersebut adalah *Autonomous Maintenance*, *Focused Maintenance*, *Planned Maintenance*, *Quality Maintenance*, *Education and Training*, *Health and Safety*, *TPM in Office*, dan *Development Management*.

III. SISTEMATIKA PERANCANGAN

Sistematika perancangan adalah urutan atau hierarki desain penelitian yang dimulai dengan perumusan masalah, pengumpulan data, pengolahan data, dan analisis data untuk mencapai solusi desain. Sistematika

perancangan penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



GAMBAR 1
SISTEMATIKA PERANCANGAN

IV. ANALISIS DATA

A. Hasil Perhitungan OEE

Hasil perhitungan OEE menunjukkan bahwa ke tiga mesin penggiling ikan pada CV. X masih di bawah standar world class. Nilai OEE mesin cutter sebesar 35,90%; chopper I 71,98%; dan chopper II 74,56%, sementara itu nilai standar world class adalah 85% (Tabel 2). Kondisi ini mencerminkan bahwa mesin penggiling pada CV. X belum beroperasi sesuai kapasitasnya atau dapat dikatakan efektivitasnya rendah. Hal itu dimungkinkan karena belum adanya program pemeliharaan secara berkala, akibatnya sering terjadi penundaan proses produksi karena adanya gangguan atau kerusakan mesin.

TABEL 2
PERBANDINGAN NILAI OEE MESIN CUTTER, CHOPPER I, DAN CHOPPER DENGAN STANDAR WORD CLASS, 2021

Faktor OEE	Hasil Perhitungan	Standar World Class	Ya/Tidak
Mesin cutter			
Availability	89,40%	90%	Tidak
Performance	40,15%	95%	Tidak
Quality	100,00%	99%	Ya
OEE	35,90%	85%	Tidak
Mesin chopper I			
Availability	93,84 %	90%	Ya
Performance	76,70%	95%	Tidak
Quality	100,00%	99%	Ya
OEE	71,98%	85%	Tidak
Mesin chopper II			
Availability	93,96%	90%	Ya
Performance	79,36%	95%	Tidak
Quality	100,00%	99%	Ya
OEE	74,56%	85%	Tidak

Sehubungan dengan hal di atas, perusahaan perlu melakukan perubahan manajemen dalam mengelola mesin dan peralatan produksi agar produksi bisa berjalan dengan lancar sesuai target yang ditetapkan, Perubahan dimaksud antara lain dengan menerapkan sistem pemeliharaan terintegrasi yang dilaksanakan oleh tenaga kerja yang memiliki pengetahuan dan ketrampilan memadai mengenai manajemen perawatan. Jika hal ini dilaksanakan secara konsisten maka diharapkan perusahaan akan memperoleh keuntungan lebih besar, sehingga akan meningkatkan kesejahteraan pemegang saham dan karyawan.

B. Hasil Perhitungan OECL

Dari hasil perhitungan OECL pada mesin cutter didapatkan data kerugian sebesar Rp.

462.758.314. Nilai availability losses mesin cutter selama tahun 2021 adalah sebesar Rp. 422.417.309; sedangkan nilai performance losses mesin cutter sebesar Rp. 40.341.295. Sementara itu, nilai quality losses tidak didapatkan atau Rp 0 karena mesin cutter tidak menghasilkan produk defect sehingga tidak membutuhkan proses rework. Sementara itu, hasil perhitungan OECL pada mesin chopper I menunjukkan bahwa kerugian yang didapat adalah sebesar Rp. 410.400.337 yang diperoleh dari nilai availability losses sebesar Rp. 60.932.333 ditambah nilai performance losses sebesar Rp. 349.468.004. Nilai quality losses tidak didapatkan karena mesin chopper I tidak menghasilkan produk defect sehingga tidak membutuhkan proses rework.

Adapun dari perhitungan OECL pada mesin chopper II didapatkan kerugian sebesar Rp. 215.562.691 yang diperoleh dari nilai availability losses sebesar Rp. 25.974.730 dan nilai performance losses sebesar Rp. 180.587.960. Nilai quality losses tidak ada karena mesin chopper II juga tidak menghasilkan produk defect sehingga tidak membutuhkan proses rework. Jika dijumlahkan ke tiga mesin penggiling tersebut menghasilkan kerugian sebesar Rp 1.088.721.342. Dengan demikian, pendapatan perusahaan akan bertambah bila mengurangi kerugian dikarenakan efektivitas mesin yang rendah. Perusahaan dapat menerapkan sistem perawatan sesuai untuk peralatan penggiling ikan.

C. Analisis Six Big Losses

Pada Tabel 3 ditunjukkan hasil perhitungan seluruh faktor dalam six big losses untuk

peralatan penggiling ikan pada CV. X. Breakdown loss untuk peralatan tersebut memiliki nilai antara 0,11% sampai 2,48% kerugian akibat waktu setup and adjustment losses memiliki nilai antara 5,94% sampai 7,62% kerugian idling and minor losses memiliki nilai antara 1,29% sampai 37,29% dan reduced speed loss memiliki nilai antara 19,49% sampai 53,13%. Sedangkan nilai *rework losses* dan *scrap losses* adalah 0,00% dikarenakan tidak didapatkan produk cacat. total six big losses untuk semua mesin di CV.X memiliki nilai antara 62,83% sampai 64,70%.

Dari Tabel 3 juga diketahui bahwa faktor *six big losses* yang berpengaruh pada penurunan efektivitas pada mesin *cutter* yang paling dominan adalah *reduce speed losses* (53,13%), diikuti *setup losses* (7,62%), *breakdown losses* (2,66%), dan *idling and mirror stoppage losses* (1,29%). Sedangkan *rework losses* dan *scrap losses* tidak berpengaruh sama sekali. Sementara itu, faktor *six big losses* yang berpengaruh pada penurunan efektivitas pada mesin *chopper I* yang paling dominan adalah *idling and mirror stoppage losses* (35,07%), diikuti *reduce speed losses* (21,84%), *setup losses* (5,94%), dan *breakdown losses* (0,22%). *Rework losses* dan *scrap losses* juga tidak berpengaruh. Pada mesin *chopper II*, faktor yang berpengaruh berturut-turut *idling and mirror stoppage losses* (37,29%), *reduce speed losses* (19,49%), *setup losses* (5,94%), dan *breakdown losses* (0,11%). *Rework losses* dan *scrap losses* juga tidak berpengaruh terhadap kinerja mesin ini.

TABEL 3
HASIL PERHITUNGAN SIX BIG LOSSES

Nama Mesin	Break down losses		Setup Losses		Idling and minor stoppage losses		Reduce speed losses		Rework Losses		Scrap losses		Total	
	Jam	%	Jam	%	Jam	%	Jam	%	Jam	%	Jam	%	Jam	%
Cutter	48.97	2.66	140.28	7.62	23.75	1.29	978.12	53.13	0	0	0	0	1191.13	64.70
Chopper I	4.05	0.22	109.36	5.94	645.64	35.07	402.07	21.84	0	0	0	0	1161.12	63.07
Chopper II	2.03	0.11	109.36	5.94	686.51	37.29	358.81	19.49	0	0	0	0	1156.70	62.83

D. Perancangan Sistem Terintegrasi

Berdasarkan hasil pengolahan data didapatkan nilai efektivitas ketiga peralatan penggiling ikan masih di bawah standar world class. Perancangan sistem pemeliharaan yang efektif dibutuhkan untuk meningkatkan efektivitas ketiga peralatan penggiling ikan. Penerapan

autonomous maintenance akan mendukung sistem pemeliharaan CV.X yang akan lebih baik.

Selama ini sistem pemeliharaan mesin penggiling ikan yang diterapkan pada CV. X adalah corrective maintenance, yaitu kebijakan pemeliharaan yang dilakukan ketika mesin mengalami suatu kerusakan. Sistem

pemeliharaan seperti itu membuat proses produksi sering terganggu karena pemeliharaan dilakukan ketika mesin rusak sehingga proses produksi akan berhenti. Untuk itu diusulkan agar CV. X menerapkan autonomous maintenance secara efektif dan efisien. Penerapan autonomous maintenance yang akan diusulkan diharapkan dapat menjadi fondasi CV.X dalam menjaga dan memelihara asetnya. Berdasarkan observasi di lapangan, operator mesin cutter, chopper I, dan chopper II tidak memperhatikan perawatan mesin dan dalam penggunaannya tidak memperhatikan kapasitas mesin yang terkadang menyebabkan pisau patah. Penerapan autonomous maintenance dapat membuat mesin yang digunakan akan lebih bersih dan dapat mengidentifikasi potensi kerusakan.

Langkah-langkah *autonomous maintenance* yang dapat diterapkan pada CV. X adalah sebagai berikut:

1. Initial cleaning
Initial cleaning (pembersihan awal) adalah Langkah pertama yang dapat dimulai dalam penerapan autonomous maintenance di cv.x. Pembersihan awal berfungsi untuk menghilangkan seluruh kontaminasi terhadap komponen peralatan penggiling ikan. Dengan dilakukannya pembersihan awal, operator dapat melakukan inspeksi untuk mengetahui gangguan pada komponen mesin. Kemudian, operator dapat melakukan pencatatan pada gangguan yang ditemukan menggunakan abnormally tag. Abnormally tag yang dapat digunakan CV.X dapat dilihat pada gambar 2

ABNORMALLY TAG

No. Tag:

Tahap: (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11)

<u>Mesin:</u>	
<u>Komponen:</u>	
<u>Tanggal:</u>	
<u>Jam/Shift:</u>	
<u>Operator:</u>	
<u>Deskripsi Masalah:</u>	

<u>Perbaikan yang Dilakukan:</u>		
<u>Tanggal:</u>	<u>Oleh:</u>	<u>TTD:</u>
<u>Solusi yang dilakukan:</u>		

GAMBAR 2
ABNORMALLY TAG

2. Penanganan dan penanggulangan terhadap sumber kontaminasi
 Langkah selanjutnya adalah dengan menangani dan menanggulangi sumber kontaminasi yang didapatkan dari hasil inspeksi. Dalam prosesnya operator dapat menghilangkan dan mencegah sumber kontaminasi pada peralatan penggiling ikan. Diterapkannya langkah ini akan meningkatkan kualitas komponen mesin dengan terhindarnya kontaminasi dan mempermudah proses pemeliharaan pada mesin. Operator yang bertanggung jawab akan terdorong untuk menjaga dan focus pada sumber kontaminasi pada mesin.
3. Standar pembersihan dan pelumasan
 CV.X dapat menetapkan standar pembersihan dan pelumasan yang efektif untuk mencegah kerusakan mesin yang

sudah terjadi. Standar yang ditetapkan berfungsi untuk proses pembersihan, pelumasan, dan pengencangan baut pada

peralatan penggiling ikan. Standar pembersihan dan pelumasan yang diterapkan bisa dilihat pada gambar 3

CV.X Manajemen Perawatan	Cleaning, lubricating, tightening standard					Peralatan Penggiling Ikan
	Disetujui oleh:					
Standar Pembersihan	Metode pembersihan	Alat	Waktu	Frekuensi	Dilakukan oleh	
Badan mesin tanpa kotoran, debu, dan cairan yang menempel	Mencari dan membersihkan bagian yang kotor dengan kain lap	Kain lap	120 detik	satu /shift	operator	
Komponen mesin bersih tanpa kotoran, debu, dan cairan yang menempel	Mencari dan membersihkan bagian-bagian kecil yang kotor pada komponen dengan kuas	Kuas	120 detik	satu /shift	operator	
Standar Pelumasan	Metode Pelumasan	Alat	Waktu	Frekuensi	Dilakukan oleh	
Komponen mesin sudah dilumasi oleh pelumas	Pemeriksaan kondisi komponen mesin, lalu dilumasi dengan pelumas	Pompa Pelumasan	90 detik	satu /shift	teknisi	
Standar Pengencangan	Metode Pengencangan	Alat	Waktu	Frekuensi	Dilakukan oleh	
Kesesuaian kekencangan serta kondisi sparepart	Memeriksa kondisi sparepart dan mengencangkan sparepart	Kunci torsi	120 detik	satu /shift	teknisi	

GAMBAR 3
USULAN STANDAR PEMBERSIHAN DAN PELUMASAN

Penerapan standar ini diharapkan akan membantu CV.X untuk mencegah terjadinya kerusakan dan dapat memelihara mesin lebih baik.

- Inspeksi Secara Keseluruhan
Inspeksi secara keseluruhan dapat dilakukan dengan observasi secara menyeluruh pada komponen mesin oleh operator. Proses yang dilakukan akan

menjaga kondisi mesin dan meningkatkan kendalan mesin. Operator yang bertanggung jawab akan dilakukan pelatihan untuk meningkatkan pengetahuan dalam memeriksa dan memperbaiki kendala melalui inspeksi yang menyeluruh. Pada gambar 4 adalah daily sheet yang dapat digunakan untuk proses inspeksi.

DAILY CHECK SHEET						
No	Komponen	Inspeksi	Cara Inspeksi	Status	Waktu	Catatan
1	Saringan	Pengecekan pelumasan dan baut	Visual dan praktik jika dibutuhkan pengencangan baut atau pelumasan pada komponen mesin		Harian	
2	Pisau	Pengecekan pelumasan dan baut	Visual dan praktik jika dibutuhkan pengencangan baut atau pelumasan pada komponen mesin		Harian	
3	Gearbox	Pengecekan pelumasan dan baut	Visual dan praktik jika dibutuhkan pengencangan baut atau pelumasan pada komponen mesin		Mingguan	
4	V-belt	Pengecekan pelumasan dan baut	Visual dan praktik jika dibutuhkan pengencangan baut atau pelumasan pada komponen mesin		Mingguan	
5	As	Pengecekan pelumasan dan baut	Visual dan praktik jika dibutuhkan pengencangan baut atau pelumasan pada komponen mesin		Mingguan	

Notes: Beri Tanda (V) pada kolom status jika proses sudah dilaksanakan

GAMBAR 4
USULAN DAILY CHECK SHEET

Gambar 4 Usulan Daily Check Sheet Pelatihan yang dilakukan akan menambah ketrampilan operator dalam melakukan inspeksi mesin secara menyeluruh dan menambah ilmu mengenai komponen mesin secara menyeluruh.

- Autonomous maintenance inspection
Proses selanjutnya adalah dengan melakukan evaluasi terhadap Langkah-langkah yang sudah diterapkan sebelumnya. Hasil evaluasi akan membantu perusahaan dalam membandingkan metode pemeliharaan yang dilakukan sebelumnya. Diharapkan dengan pengembangan keterampilan operator dalam menjaga dan memelihara dapat

mencegah breakdown peralatan penggiling ikan.

- Organisasi dan Keteraturan
Hasil dari Langkah sebelumnya menciptakan kesadaran operator dalam menjaga dan memelihara peralatan penggiling ikan pada CV.X. Untuk menjaga efektivitas kerja operator dan keselamatan kerja perusahaan dapat melakukan pengelolaan organisasi dan keteraturan terhadap standar kebersihan yang telah dibuat. Proses Langkah ini akan menyempurnakan standar sistem pemeliharaan dan prosedur secara berkelanjutan
- Autonomous Maintenance

Sistem pemeliharaan yang dibuat akan dilakukan secara menyeluruh dan berkelanjutan pada CV.X. Pelaksanaan *autonomous maintenance* yang dilakukan bisa digunakan untuk mempertahankan, meningkatkan, dan melanjutkan sistem pemeliharaan ke pilar TPM selanjutnya. *Autonomous maintenance* yang sudah diterapkan akan mencegah terjadinya kerusakan pada mesin, meningkatkan ketrampilan operator dalam memelihara mesin, dan menjaga kinerja mesin.

Dengan diterapkan *autonomous maintenance*, CV. X dapat mengurangi kerusakan yang terjadi secara mendadak dan pengendalian tingkat kerusakan mesin dapat dilakukan dengan lebih baik. Penerapan *autonomous maintenance* yang menyeluruh akan memelihara dan mengurangi terjadinya kerusakan peralatan penggiling ikan. Diharapkan penerapan *autonomous maintenance* dapat memperpanjang usia mesin dan meningkatkan efektivitas mesin.

V. KESIMPULAN

Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) mesin penggiling ikan pada CV. X yaitu *cutter*, *chopper I*, dan *chopper II* masih di bawah nilai standar *world class*. Nilai OEE *cutter* sebesar 35,90%; *chopper I* sebesar 71,98%; dan *chopper II* sebesar 74,56%, sedangkan nilai standar *world class* adalah 85%. Sementara itu, nilai *Overall Equipment Cost Loss* (OECL) ke tiga mesin penggiling tersebut seluruhnya sebesar Rp 1.088.721.342,- yang berasal dari nilai OECL *cutter* sebesar Rp. 462.758.314,-; nilai OECL *chopper I* sebesar Rp. 410.400.337,-; dan nilai OECL *chopper II* sebesar Rp. 215.562.691,-

Faktor *six big losses* yang berpengaruh terhadap penurunan efektivitas mesin *cutter* yang paling dominan adalah *reduce speed losses*, diikuti *setup losses*, *breakdown losses*, dan *idling and mirror stoppage losses*. Sementara itu, faktor *six big losses* yang berpengaruh terhadap penurunan efektivitas pada mesin *chopper I* berturut-turut *idling and mirror stoppage losses*, *reduce speed losses*, *setup losses*, dan *breakdown losses*. Pada mesin *chopper II*, faktor yang berpengaruh adalah *idling and mirror stoppage losses*, *reduce speed losses*, *setup losses*, dan *breakdown losses*. Adapun faktor *rework losses* dan *scrap losses* tidak berpengaruh sama sekali terhadap

kinerja mesin *cutter*, *chopper I*, maupun *chopper II*.

Sistem pemeliharaan yang sesuai untuk dirancang dalam rangka meningkatkan efektivitas mesin *cutter*, *chopper I*, dan *chopper II* pada CV. X adalah penerapan salah satu pilar *Total Productive Maintenance* (TPM) yaitu *autonomous maintenance*.

REFERENCE

- Alhilman, J and Abdillah, A.F (2019). Analysis of Double indian Ballbreaker Net Sorter Machine Based on Overall Equipment Effectiveness Method Cases in Tea Plantation Plants IOP Conference Series: Materials Science and Engineering
- Ahuja, I. P. S. and Khamba, J. S. (2008). Total productive maintenance: Literature review and directions. In *International Journal of Quality and Reliability Management* (Vol. 25, Issue 7). <https://doi.org/10.1108/02656710810890890>
- Dewi, S., Alhilman, J. and Atmaji, F.T.D. (2020). Evaluation of Effectiveness and Cost of Machine Losses using Overall Equipment Effectiveness (OEE) and Overall Equipment Cost Loss (OECL) Methods, a case study on Toshiba CNC Machine. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 847(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/847/1/012020>
- Gupta, P. and Vardhan, S. (2016). Optimizing OEE, productivity and production cost for improving sales volume in an automobile industry through TPM: A case study Int. J. Prod. Res
- Herjanto, E. (2008). Manajemen Operasi-Edisi Ketiga. PT Grasindo, Jakarta.
- Irawan, C., Suprobo, P., Gusti Putu Raka, I., dan Djamaluddin, R. (2015). A review of prestressed concrete pile with circular hollow section (Spun pile). *Jurnal Teknologi*, 72(5), 115–123. <https://doi.org/10.11113/jt.v72.3950>
- Kurniawan, F. (2013b). Teknik dan Aplikasi Manajemen Perawatan Industri (1st ed.). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Nakajima, S. (1988). Introduction to TPM Total: Productive Maintenance. Productivity Press: Cambridge
- Pham, H., and Wang, H. (2006). Springer Series in Reliability Engineering. In *Springer*. <https://doi.org/10.1007/978-1-4471-4588-2>

587841

- Render, B. and Helzer, J. (2001). Prinsip-Prinsip Manajemen Operasi. Penerbit Salemba Empat, Jakarta.
- Wudhikarn, R. (2012). Improving overall equipment cost loss adding cost of quality. *International Journal of Production Research*, 50(12), 3434–3449.
<https://doi.org/10.1080/00207543.2011.587841>
- Zennaro, I., Battini, D., Sgarbossa, F., Persona, A., & De Marchi, R. (2018). Micro downtime: Data collection, analysis and impact on OEE in bottling lines the San Benedetto case study. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 35(4), 965–995.
<https://doi.org/10.1108/IJQRM-11-2016-0202>
- Dewi, S., Alhilman, J., & Atmaji, F. T. D. (2020). Evaluation of Effectiveness and Cost of Machine Losses using Overall Equipment Effectiveness (OEE) and Overall Equipment Cost Loss (OECL) Methods, a case study on Toshiba CNC Machine. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 847(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/847/1/012020>
- Infrastructure, N., Centre, S. C., Infrastructure, N., Reference, D., Great Britain. Centre for the Protection of National Infrastructure, Murray-webster, R., Std, I., Infrastructure, N., Centre, S. C., Infrastructure, N., & Reference, D. (2005). *International Standard. 2005*(2), 88.
- Iryanie Emy, H. M. (2019). Akuntansi Biaya. *Akuntansi Biaya*, 1.
https://books.google.co.id/books?id=d17MDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=id&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Rojasra, P. M., & Qureshi, M. N. (2013). Performance improvement through 5S in small scale industry: a case study. *International Journal of Modern Engineering Research*, 3(3), 1654–1660.
- Scouse, R. A. (1985). Introduction To Statistical Quality Control. In *Plastics and rubber international* (Vol. 10, Issue 1). <https://doi.org/10.2307/2988304>
- Wudhikarn, R. (2012). Improving overall equipment cost loss adding cost of quality. *International Journal of Production Research*, 50(12), 3434–3449.
<https://doi.org/10.1080/00207543.2011.587841>