



**ANALISIS PELAKSANAAN PEMELIHARAAN MESIN
DALAM MENINGKATKAN KUALITAS PRODUKSI
BEKATUL UD BINTANG USAHA
ARJASA JEMBER**

*ANALYSIS OF THE IMPLEMENTATION OF MACHINE MAINTENANCE IN
IMPROVING THE QUALITY OF BRAN PRODUCTION OF UD BINTANG
USAHA ARJASA JEMBER*

SKRIPSI

Oleh:

Merry Citra Dewi

NIM. 140810201008

UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS

2018



**ANALISIS PELAKSANAAN PEMELIHARAAN MESIN
DALAM MENINGKATKAN KUALITAS PRODUKSI
BEKATUL UD BINTANG USAHA
ARJASA JEMBER**

*ANALYSIS OF THE IMPLEMENTATION OF MACHINE MAINTENANCE IN
IMPROVING THE QUALITY OF BRAN PRODUCTION OF UD BINTANG
USAHA ARJASA JEMBER*

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Ekonomi
Pada Fakultas Ekonomi Universitas Jember

Oleh:

Merry Citra Dewi

NIM. 140810201008

UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS

2018

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER – FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS**

SURAT PERNYATAAN

Nama : Merry Citra Dewi

NIM : 140810201008

Jurusan : Manajemen

Konsentrasi : Manajemen Operasional

Judul : ANALISIS PELAKSANAAN PEMELIHARAAN MESIN
DALAM MENINGKATKAN KUALITAS PRODUKSI
BEKATUL UD BINTANG USAHA ARJASA JEMBER

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sebenar-benarnya bahwa skripsi yang saya buat adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali apabila dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan milik orang lain. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya paksaan dan tekanan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan yang saya buat ini tidak benar

Jember, 20 Maret 2018

Yang menyatakan,

Merry Citra Dewi

NIM. 140810201008

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi :ANALISIS PELAKSANAAN PEMELIHARAAN
MESIN DALAM MENINGKATKAN KUALITAS
PRODUKSI BEKATUL UD BINTANG USAHA
ARJASA JEMBER

Nama Mahasiswa : Merry Citra Dewi

NIM : 140810201008

Fakultas : Ekonomi dan Bisnis

Jurusan : Manajemen

Konsentrasi : Manajemen Operasional

Disetujui Tanggal : 20 Maret 2018

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Drs. Didik Pudjo Musmedi, M.S.

Drs. Eka Bambang Gusminto, M.M.

NIP. 196102091986031001

NIP.196702191992031001

Menyetujui,
Ketua Program Studi
S1 Manajemen

Dr. Ika Barokah S, S.E., M.M

NIP. 19780525 200312 2 002

JUDUL SKRIPSI

**ANALISIS PELAKSANAAN PEMELIHARAAN MESIN DALAM
MENINGKATKAN KUALITAS PRODUKSI BEKATUL UD BINTANG
USAHA ARJASA JEMBER**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama Mahasiswa : Merry Citra Dewi

NIM : 140810201008

Jurusan : Manajemen

telah dipertahankan di depan panitia penguji pada tanggal:

29 Maret 2018

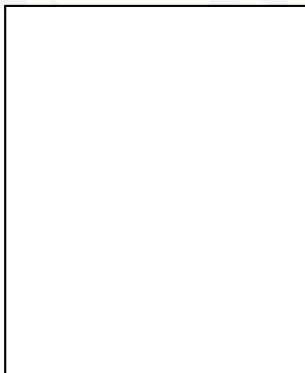
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima sebagai kelengkapan guna memperoleh Gelar Sarjana Ekonomi pada Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.

SUSUNAN TIM PENGUJI

Ketua : Dr. Handriyono, M.Si. : (.....)
NIP. 196208021990021001

Sekretaris : Drs. Hadi Wahyono, M.M. : (.....)
NIP. 198309122008122001

Anggota : Ariwan Joko Nusbantoro, S.E., M.M. : (.....)
NIP. 196004041989021001



Mengetahui
Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis
Universitas Jember

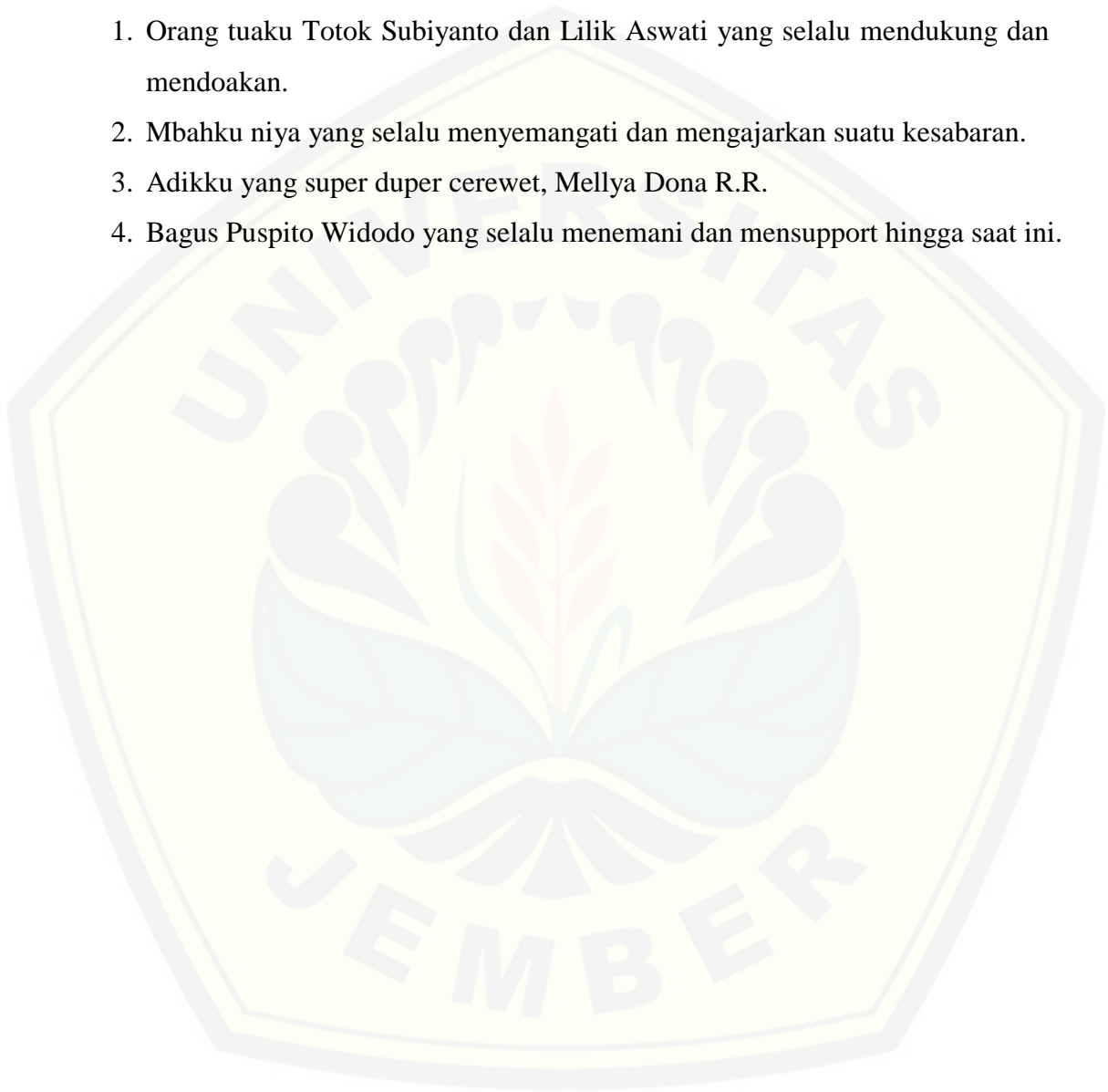
Dr. Muhammad Miqdad S.E., M.M., Ak., CA

NIP. 19710727 199512 1 001

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Orang tuaku Totok Subiyanto dan Lilik Aswati yang selalu mendukung dan mendoakan.
2. Mbahku niya yang selalu menyemangati dan mengajarkan suatu kesabaran.
3. Adikku yang super duper cerewet, Mellya Dona R.R.
4. Bagus Puspito Widodo yang selalu menemani dan mensupport hingga saat ini.



MOTTO

“Camkanlah, jika anda mampu mewujudkan kualitas yang baik maka kemampuan menjual Anda akan mengikutinya secara alami”

Rowan “Mr. Bean” Atkinson, Komedian

“Orang tua tidak pernah menyerah untuk membahagiakan anaknya, jangan pernah menyerah untuk membalas rasa lelah mereka”

Merry Citra Dewi

“Kesulitan bukanlah sesuatu yang harus diratapi terus menerus, tapi kesulitan sesuatu yang akan membuatmu semakin gigih dan kuat”

Merry Citra Dewi

RINGKASAN

ANALISIS PELAKSANAAN PEMELIHARAAN MESIN DALAM MENINGKATKAN KUALITAS PRODUKSI BEKATUL UD BINTANG USAHA ARJASA JEMBER; Merry Citra Dewi, 140810201008; 2018; 179 halaman; Program Studi Manajemen; Jurusan Manajemen; Fakultas Ekonomi dan Bisnis; Universitas Jember.

Sebuah perusahaan selalu menginginkan target produksinya dapat terpenuhi dengan baik, akan tetapi karena berbagai masalah dapat menghambat proses produksi sehingga pencapaian target produksi seringkali masih jauh dari harapan. Terhentinya suatu proses pada rantai produksi sering kali disebabkan adanya masalah dalam mesin/peralatan produksi. Hal ini akan menimbulkan kerugian pada perusahaan karena selain dapat menurunkan tingkat efisiensi dan efektivitas mesin/peralatan mengakibatkan adanya biaya yang harus dikeluarkan akibat kerusakan tersebut.

UD Bintang Usaha Arjasa Jember merupakan perusahaan yang bergerak dalam produksi bekatul. Produk UD bintang usaha adalah bekatul dengan berbagai tingkat kualitas yang merupakan pencampuran dari berbagai jenis katul dengan perbandingan tertentu. Bekatul merupakan lapisan sebelah dalam butiran beras (lapisan aleuron/kulit ari) dan sebagian kecil endosperma berpati. Bekatul biasa digunakan untuk pakan ternak. UD Bintang usaha bekerjasama dengan pabrik besar, dimana dalam kerjasama tersebut terdapat kontrak yang mencantumkan berapa harga bekatul dan berapa jumlah produk yang harus dikirim pada periode tertentu, selain itu UD Bintang usaha juga memiliki pelanggan tetap di Bali dan daerah lainnya. Dalam proses produksinya tidak semua hasil produksi sesuai dengan harapan, ada saja bekatul yang tidak sesuai dengan standar, seperti bekatul yang digiling tetap kasar dan bekatul kurang tercampur rata pada mesin pencampur. Dari kedua mesin tersebut sering terjadi masalah pada kedua mesin karena digunakan setiap hari tanpa dilakukan pemeliharaan, mesin tersebut tidak terlepas dari masalah yang berkaitan dengan efektivitas mesin/peralatan.

Berdasarkan fenomena tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemeliharaan yang dilakukan, apakah pemeliharaan yang dilakukan mampu menjaga tingkat efektivitas mesin tetap optimal atau tidak dengan menggunakan OEE. OEE merupakan pengukuran tingkat efektifitas pemakaian suatu mesin dengan menghitung *availability*, *Performance Efficiency*, dan *quality rate*. Berdasarkan ketiga faktor diatas jika nilai OEE berada dibawah nilai standar sebesar 85% maka perlu dilakukan analisis *six big losses* untuk mengetahui kerugian yang mengakibatkan rendahnya nilai OEE. Penelitian dilakukan pada bulan desember 2017, dari perhitungan didapatkan rata-rata nilai OEE pada mesin pencampur yaitu sebesar 63,27% dan mesin penggiling sebesar 69.95%. Nilai tersebut dibawah nilai standar OEE sehingga diperlukan dilakukan perbaikan yang dapat meningkatkan faktor-faktor nilai OEE.

Kata kunci : OEE, *Six Big Losses*

SUMMARY

ANALYSIS OF THE IMPLEMENTATION OF MACHINE MAINTENANCE IN IMPROVING THE QUALITY OF BRAN PRODUCTION OF UD BINTANG USAHA ARJASA JEMBER; Merry Citra Dewi, 140810201008; 2018; 179 pages; Economics Study Program; Manajemen Major; Economics and Business Faculty; University of Jember.

A company always wants its production target can be met well, but because of various problems can hamper the production process so that the achievement of production targets is often still far from expectations. The cessation of a process in the production chain is often caused by problems in the machinery / production equipment. This will cause losses to the company because in addition to lowering the efficiency and effectiveness of the machine / equipment resulted in the cost that must be removed due to the damage.

UD Bintang Usaha Arjasa Jember is a company engaged in the production of bran. The product of business star UD is bran with various level of quality which is mixing from various kinds of katul with certain ratio. Bran is a layer of rice inner grains (aleurone layer / epidermis) and a small part of the starchy endosperm. Bran is commonly used for animal feed. UD Bintang effort in cooperation with big factory, where in the cooperation there is a contract that stipulates how much the price of bran and how many products must be sent in certain period, besides UD Bintang business also have permanent customers in Bali and other area. In the production process is not all the results of production in accordance with expectations, there are only bran that is not in accordance with the standards, such as milled bran is still rough and bran is less well mixed on the mixing machine. Of the two machines are often a problem on both machines because it is used every day without maintenance, the machine is inseparable from problems related to the effectiveness of the machine / equipment.

Based on the phenomenon, this study aims to analyze the maintenance performed, whether the maintenance is done to maintain the level of effectiveness of the machine remains optimal or not by using OEE. OEE is a measure of the effectiveness of the use of a machine by calculating availability, Performance Efficiency, and quality rate. Based on the above three factors if the OEE value is below the standard value of 85% it is necessary to do six big losses analysis to find out the losses that result in low OEE value. The research was conducted in December 2017, from the calculation, the average value of OEE in mixing machine is 63.27% and the grinding machine is 69.95%. The value is below the OEE standard value so it is necessary to make improvements that can increase the OEE value factors.

Keywords: OEE, Six Big Losses

PRAKATA

Puji syukur Alhamdulillah peneliti panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga terselesaikan Skripsi dengan judul “Analisis Pelaksanaan Pemeliharaan Mesin Dalam Meningkatkan Kualitas Produksi Bekatul Ud Bintang Usaha Arjasa Jember”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan akademis dalam rangka menyelesaikan pendidikan program studi Strata Satu (S1) pada Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih ada kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, baik karena keterbatasan ilmu yang dimiliki maupun kemampuan penulis, tetapi berkat pertolongan Allah SWT serta dorongan dari semua pihak, akhirnya penulisan skripsi ini mampu terselesaikan. Skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Dr. Muhammad Miqdad S.E., M.M., Ak., CA., selaku Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.
2. Dr. Handriyono M.Si., selaku ketua Jurusan S-1 Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.
3. Dr. Ika Barokah Suryaningsih, M.M , selaku Ketua Program Studi S1 Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.
4. Drs. Didik Pudjo Musmedi, M.S. dan Drs. Eka Bambang Gusminto, M.M., selaku Pembimbing yang telah memberikan ilmu, petunjuk, saran dan koreksi hingga terselesaikannya Skripsi ini.
5. Dr. Handriyono M.Si., Drs. Hadi Wahyono, M.M., dan Ariwan Joko Nusbantoro, S.E., M.Si., selaku dosen penguji yang memberi kritik dan saran sehingga Skripsi ini menjadi semakin baik.
6. Terimakasih kepada kedua orang tua, Tatok Subiyanto dan Lilik Aswati, yang selalu menghibur, menyemangati, memotivasi dan mendoakan yang terbaik.

7. Terimakasih kepada nenek saya Niya yang selalu menyemangati dan mendoakan yang terbaik
8. Terimakasih untuk Saudariku Mellya Dona R.R yang selalu memberi keceriaan.
9. Terimakasih kepada Bagus Puspito Widodo yang menemani hingga saat ini, yang selalu menyemangati dan meyakinkan bahwa semua bisa dilewati.
10. Terimakasih untuk sahabat-sahabatku , Dinda Yani Monica, Tia Nur Dhahana, Rohmatul Faisyah, Dinda Ainur risky yang selalu mendengarkan keluh kesah dan memberikan kenangan yang tidak terlupakan.
11. Terimakasih untuk teman-teman manajemen operasional 14
12. Terima kasih untuk almamater Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember dan teman-teman alih jenjang 2015.
13. Seluruh pihak yang telah banyak membantu memberikan bantuan dan dorongan semangat yang tidak dapat disebut satu persatu. Terimakasih sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi penulis berharap semoga Skripsi ini bermanfaat dan memberikan pengetahuan tambahan bagi yang membacanya.

Jember, 20 Maret 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
HALAMAN JUDUL DALAM	II
SURAT PERNYATAAN.....	III
LEMBAR PERSETUJUAN	IV
JUDUL SKRIPSI.....	V
PERSEMBAHAN	VI
MOTTO.....	VII
RINGKASAN.....	VIII
SUMMARY	IX
PRAKATA	X
DAFTAR ISI	XII
DAFTAR TABEL	XV
DAFTAR GAMBAR	XVI
DAFTAR LAMPIRAN	XVII
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Landasan Teori	7
2.1.1 Pengertian Pemeliharaan.....	7
2.1.2 Tujuan pemeliharaan.....	8
2.1.3 Jenis-Jenis pemeliharaan.....	8
2.1.4 Manajemen Pemeliharaan.....	11
2.1.5 <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i>	12
2.1.6 Analisis Efektivitas <i>Six Big Losses</i>	13
2.1.7 <i>Total Productive Maintenance</i>	15

2.1.8 Alat Bantu Dalam Pengendalian Kualitas.....	18
2.1.9 Klasifikasi Bekatul.....	21
2.2 Penelitian Terdahulu	22
2.3 Kerangka Konseptual Penelitian.....	24
BAB 3. METODE PENELITIAN	26
3.1 Rancangan Penelitian	26
3.2 Jenis dan Sumber Data.....	26
3.2.1 Jenis Data.....	26
3.2.2 Sumber Data	26
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	27
3.4 Metode Analisis Data	28
3.5 Kerangka Pemecahan Masalah	34
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Gambaran Umum	36
4.1.1 Sejarah Singkat Perusahaan.....	36
4.1.2 Lokasi Perusahaan	37
4.1.3 Struktur Organisasi	37
4.1.5 Sistem Pengupahan.....	39
4.1.6 Jam Kerja.....	39
4.1.7 Tunjangan dan Fasilitas	40
4.1.8 Peralatan dan Perlengkapan.....	40
4.1.9 Proses Produksi.....	43
4.2 Hasil Penelitian.....	47
4.2.1 Mengukur <i>Availability</i> Mesin Pencampur dan Mesin Penggiling.....	48
4.2.2 Mengukur <i>Performance Efficiency</i> mesin pencampur dan mesin penggiling	53
4.2.3 Mengukur <i>Quality Rate</i> mesin pencampur dan penggiling.....	57
4.2.4 Mengukur <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE)	

mesin pencampur dan mesin penggiling	62
4.2.5 Mengukur Nilai <i>Six Big Losses</i>	66
4.3 Pembahasan	94
4.3.1 Mengukur <i>Availability</i> Mesin Pencampur dan Mesin Penggiling.....	94
4.3.2 Mengukur <i>Performance Efficiency</i> Mesin Pencampur dan mesin pennggiling	97
4.3.3 Mengukur <i>Quality rate</i> pada mesin pencampur dan mesin penggiling	100
4.3.4 Mengukur OEE pada mesin pencampur dan mesin penggiling	102
4.3.5 Pembahasan Hasil Analisis <i>Six Big Losses</i>	105
4.3.6 Upaya meningkatkan efektifitas mesin.....	118
4.4 Keterbatasan Penelitian	141
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	142
5.1 Kesimpulan.....	142
5.2 Saran	143
DAFTAR PUSTAKA	153
LAMPIRAN	155

DAFTAR TABEL

	Halaman
1.1 Produksi bekatul UD Bintang Usaha Tahun 2016	3
1.2 Permasalahan Mesin	4
1.3 Mesin Produksi UD Bintang Usaha	5
2.1 Ringkasan penelitian terdahulu	23
4.1 Tenaga Kerja	39
4.2 Hari dan Jam Kerja Buruh Bagian Produksi Bekatul UD Bintang Usaha 2017	40
4.3 Perhitungan <i>avaibility</i> mesin pencampur	49
4.4 Perhitungan <i>avaibility</i> mesin penggiling	51
4.5 Perhitungan <i>Performance efficiency</i> mesin pencampur	54
4.6 Perhitungan <i>Performance efficiency</i> mesin penggiling	56
4.7 Perhitungan <i>Quality Rate</i> mesin pencampur	58
4.8 Perhitungan <i>Quality Rate</i> Mesin Penggiling	60
4.9 Perhitungan OEE Mesin Pencampur	63
4.10 Penghitungan OEE Mesin Penggiling	65
4.11 <i>Breakdown</i> Mesin Pencampur	67
4.12 <i>Breakdown</i> Mesin Penggiling	69
4.13 <i>Setup and Adjustment</i> Mesin Pencampur	71
4.14 <i>Setup and Adjustment</i> Mesin Penggiling	73
4.15 <i>Idle and Minor Stoppage</i> Mesin Pencampur	75
4.16 <i>Idle and Minor Stoppage</i> Mesin Penggiling	77
4.17 <i>Reduced Speed</i> Mesin Pencampur	79
4.18 <i>Reduced Speed</i> Mesin Penggiling	81
4.19 <i>Process Defect</i> Mesin Pencampur	83
4.20 <i>Process Defect</i> Mesin Penggiling	85
4.21 <i>Reduced Yield</i> Mesin Pencampur	87
4.22 <i>Reduced Yield</i> Mesin Penggiling	89
4.23 <i>Six Big Losses</i> Mesin pencampur	91
4.24 <i>Six Big Losses</i> Mesin Penggiling	93
4.25 <i>Breakdown</i> Mesin Pencampur	106
4.26 <i>Breakdown</i> Mesin Penggiling	107
4.27 <i>Set Up and Adjusment</i> Mesin Pencampur	109
4.28 <i>Set Up and Adjusment</i> Mesin Penggiling	110

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Biaya Corrective dan Preventive Maintenance	10
2.2 Diagram Pareto	19
2.3 Contoh gambar diagram sebab akibat	21
2.4 Kerangka Konseptual	24
3.1 Kerangka Pemecahan Masalah	34
4.1 Struktur Organisasi	37
4.2 Mesin Pencampur.....	41
4.3 Mesin Jahit Karung	41
4.4 Mesin Timbang Digital	42
4.5 Mesin Diesel	43
4.6 Stok Bekatul.....	44
4.7 Proses Pengolahan Bekatul Pada Mesin Pencampur	46
4.8 Proses Timbangan dan Pegemasan	47
4.9 Gambar Diagram Pareto Mesin Pencampur.....	119
4.10 Gambar Diagram Pareto Mesin Penggiling	119
4.11 Diagram Sebab-Akibat <i>Reduced Speed</i> Mesin Pencampur	121
4.12 Diagram sebab-akibat <i>Breakdown</i> Mesin Pencampur	122
4.13 Diagram Sebab-Akibat <i>Idle And Minor Stoppage</i> Mesin Pencampur	123
4.14 Diagram Sebab-Akibat <i>Setup And Adjustment</i> Mesin Pencampur	124
4.15 Diagram Sebab-Akibat <i>Reduced Yield Losses</i> Mesin Pencampur	125
4.16 Diagram Sebab-Akibat <i>Process Defect</i> Mesin Pencampur.....	126
4.17 Diagram Sebab-Akibat <i>Reduced Speed</i> Mesin Penggiling	127
4.18 Diagram Sebab-Akibat <i>Idle And Minor Stoppages</i> Mesin Penggiling	128
4.19 Diagram Sebab-Akibat <i>Setup And Adjustment</i> Mesin Penggiling	129
4.20 Diagram Sebab-Akibat <i>Breakdown</i> Mesin Penggiling	130
4.21 Diagram Sebab-Akibat <i>Process Defect</i> Mesin Penggiling	131
4.22 Diagram Sebab-Akibat <i>Reduced Yield Losses</i> Mesin Penggiling.....	132

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Struktur Organisasi Ud Bintang Usaha Jember.....	156
2. Perhitungan <i>Avaibility</i> Mesin Pencampur	157
3. Perhitungan <i>Avaibility</i> Mesin Penggiling	158
4. Perhitungan <i>Performance Efficiency</i> Mesin Pencampur	159
5. Perhitungan <i>Performance Efficiency</i> Mesin Penggiling	160
6. Perhitungan <i>Quality Rate</i> Mesin Pencampur	161
7. Perhitungan <i>Quality Rate</i> Mesin Penggiling	162
8. Perhitungan <i>Oee</i> Mesin Pencampur	163
9. Perhitungan <i>OEE</i> Mesin Penggiling.....	164
10. Perhitungan Six Big Losses.....	165
11. Dokumentasi.....	178

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Sebuah perusahaan selalu menginginkan target produksinya dapat terpenuhi dengan baik, akan tetapi karena berbagai masalah dapat menghambat proses produksi sehingga pencapaian target produksi seringkali masih jauh dari harapan. Setiap perusahaan memiliki pendekatan atau cara masing-masing untuk meningkatkan produktivitas perusahaan mereka. Setiap pendekatan tersebut pasti memiliki kelebihan dan kekurangan. Pendekatan yang dapat memberikan hasil yang memuaskan seperti pengeluaran yang kecil, waktu singkat namun mampu memberikan keuntungan maksimal adalah suatu pendekatan yang digunakan oleh perusahaan tersebut akan memberikan dampak secara langsung pada produktivitas.

Terhentinya suatu proses pada rantai produksi sering kali disebabkan adanya masalah dalam mesin/peralatan produksi, misalnya mesin berhenti secara tiba-tiba, menurunnya kecepatan produksi mesin, lamanya waktu *set-up* dan *adjustment*, mesin menghasilkan produk yang cacat dan mesin beroperasi tetapi tidak menghasilkan produk. Hal ini akan menimbulkan kerugian pada perusahaan karena selain dapat menurunkan tingkat efisiensi dan efektivitas mesin/peralatan mengakibatkan adanya biaya yang harus dikeluarkan akibat kerusakan tersebut.

Pemeliharaan merupakan suatu fungsi dalam suatu perusahaan pabrik yang sama penting dengan fungsi-fungsi lain seperti produksi. Heizer dan Render (2005:302) menyatakan bahwa pemeliharaan adalah semua aktivitas yang berkaitan untuk mempertahankan peralatan sistem dalam kondisi layak kerja. Dalam melaksanakan proses pemeliharaan pengukuran dilakukan secara menyeluruh dalam identifikasi efektivitas mesin/peralatan dan kinerja secara teori. Pengukuran ini sangat penting untuk mengetahui area mana yang perlu untuk ditingkatkan dalam efektivitas mesin/peralatan. Alat bantu ukur kinerja mesin produksi yaitu *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*. Menurut Nachnul dan M. Imron (2013:114) *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* merupakan metode

yang digunakan sebagai alat ukur (metrik) dalam penerapan program TPM guna menjaga peralatan pada kondisi optimal dengan menghapuskan *Six Big Losses* peralatan OEE merupakan alat ukur untuk mengevaluasi dan memperbaiki cara yang tepat untuk menjamin peningkatan efektivitas penggunaan mesin/peralatan.

Dari penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Dyah Ika Rinawati dan Nadia Cynthia Dewi (2014) dengan judul Analisis Penerapan *Total Productive Maintenance (Tpm)* Menggunakan *Overall Equipment Effectiveness (Oee)* Dan *Six Big Losses* Pada Mesin Cavitec Di Pt. Essentra Surabaya. Menjelaskan bahwa penelitian dilakukan pada mesin CavitecVD-02 yang selama ini memiliki tingkat *breakdown* yang tertinggi. Penelitian ini dimulai dengan mengukur pencapaian nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), kemudian mengidentifikasi *Six Big Losses* yang terjadi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai OEE pada mesin Cavitec VD-02 sebesar 28,50 %, nilai efektivitas ini tergolong sangat rendah karena standar nilai OEE untuk perusahaan kelas dunia idealnya adalah 85%. Faktor terbesar yang mempengaruhi rendahnya nilai OEE adalah *Performance rate* dengan faktor presentase *Six Big Losses* pada *idling and minor Stoppages loss* sebesar 41,08 % dari seluruh *time loss*.

Dari penelitian Agus Jiwantoro, Bambang Dwi Argo, dan Wahyunanto Agung Nugroho (2013) dengan judul Analisis Efektivitas Mesin Penggiling Tebu Dengan Penerapan *Total Productive*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kerusakan komponen mesin penggiling I paling besar. Faktor yang mempengaruhi efektivitas mesin penggiling yaitu *breakdown* (kerusakan peralatan) dan *setup* (penyetelan peralatan), hal ini mengakibatkan kinerja mesin turun, tingkat menganggur mesin tinggi serta produktivitas rendah. Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) mesin penggiling tebu PG. Jatitujuh mulai tanggal 16 Mei – 22 Agustus 2011 telah memenuhi standart dengan nilai rata-rata 92,36%, dimana nilai *Availability* 93,8%, *Performance efficiency* 99,09% dan *rate of Quality product* 99,34%.

Dari penelitian Yudi Siswanto, Syamsuri, dan Roni Prabowo (2017) dengan judul Analisis Penerapan *Total Productive Maintenance (TPM)* dengan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* Pada Pompa Sentrifugal Studi Kasus :

PT. XYZ. Hasil penelitian menunjukkan nilai OEE *Breakdown loss* sebesar 52%, *Reduced Speed Loss* sebesar 34%, *Idling minor and Stoppages* sebesar 0%. *Setup and Adjustment* sebesar 0%, *Rework loss* sebesar 0%, *Scrap/yiels loss* sebesar 0%.

Berdasarkan data penelitian terdahulu di atas memanglah banyak permasalahan yang timbul dalam kemampuan mesin berproduksi dan semua perusahaan atau pabrik yang menggunakan mesin pasti akan menghadapi masalah tersebut. UD Bintang Usaha Arjasa Jember merupakan perusahaan yang bergerak dalam produksi bekatul. Produk UD bintang usaha adalah bekatul dengan berbagai tingkat kualitas yang merupakan pencampuran dari berbagai jenis katul dengan perbandingan tertentu. Bekatul merupakan lapisan sebelah dalam butiran beras (lapisan aleuron/kulit ari) dan sebagian kecil endosperma berpati. Bekatul biasa digunakan untuk pakan ternak. UD Bintang usaha bekerjasama dengan pabrik besar, dimana dalam kerjasama tersebut terdapat kontrak yang mencantumkan berapa harga bekatul dan berapa jumlah produk yang harus dikirim pada periode tertentu, selain itu UD Bintang usaha juga memiliki pelanggan tetap di Bali dan daerah lainnya. Tingkat produksi mereka cukup tinggi setiap harinya, dimana dalam setiap produksi menggunakan mesin. Berikut merupakan data produksi UD Bintang usaha selama tahun 2016 dapat dilihat pada tabel 1.1.

Tabel 1.1 Produksi bekatul UD Bintang Usaha Tahun 2016

No	Bulan	Produksi/ton	Cacat/ton (Pencampur)
1	Januari	450	3
2	Februari	410	2
3	Maret	460	4
4	April	500	3
5	Mei	510	2.5
6	Juni	490	3
7	Juli	510	4
8	Agustus	510	1
9	September	500	2
10	Oktober	515	1.5
11	November	495	3
12	Desember	450	1
Total		5800	30
Rata-rata		483	2.5

Sumber : UD Bintang Usaha 2017

Tingkat produktivitas yang tinggi tentunya kapasitas penggunaan mesin juga tinggi. Dalam produksinya terdapat mesin penggilingan dan mesin pencampur yang digunakan untuk menghasilkan produk. Tidak semua bekatul melewati mesin penggiling, bahan baku dengan kategori kasar saja yang melewati mesin penggiling. Dalam proses produksinya tidak semua hasil produksi sesuai dengan harapan, ada saja bekatul yang tidak sesuai dengan standar, seperti bekatul yang digiling tetap kasar dan bekatul kurang tercampur rata pada mesin pencampur. Dari kedua mesin tersebut sering terjadi masalah karena digunakan setiap hari tanpa dilakukan pemeliharaan rutin, mesin tersebut tidak terlepas dari masalah yang berkaitan dengan efektivitas mesin/peralatan. Berikut permasalahan mesin yang mempengaruhi efektivitas pada mesin UD Bintang Usaha.

Tabel 1.2 Permasalahan Mesin

Mesin Pencampur	Mesin Penggiling
Diesel Rusak	Diesel Rusak
Mixer Rusak	Skrei Rusak
Korsleting Listrik	Korsleting Listrik
Kehabisan Oli	Kehabisan Oli
Penurunan Kecepatan	Penurunan Kecepatan
As Patah	As Patah
Temperature Tinggi	Temperature Tinggi

Sumber : UD Bintang Usaha 2017

Dapat dilihat pada tabel di atas menunjukkan bahwa banyak jenis permasalahan mesin yang mempengaruhi efektivitas pada mesin UD Bintang Usaha. UD Bintang usaha melakukan penggantian mesin dalam waktu 10 tahun. Saat ini usia mesin 6 tahun, dalam penggunaan yang masih kurang 4 tahun mesin sudah terlalu sering mengalami kerusakan dibanding mesin sebelumnya. Berikut merupakan data mesin produksi UD Bintang Usaha dapat dilihat pada tabel 1.3.

Tabel 1.3 Mesin Produksi UD Bintang Usaha

Jenis Mesin	Harga Beli	Umur Ekonomis
Pencampur	Rp 200.000.000	10 Tahun
Penggiling	Rp 75.000.000	10 Tahun

Sumber : UD Bintang Usaha 2017

Mesin sebagai jantung proses produksi yang sangat penting dan memiliki dampak resiko yang besar oleh karena itu diperlukan langkah-langkah untuk mencegah atau mengatasi masalah mesin yang sudah kehilangan performa terbaiknya. Meningkatkan kinerja mesin merupakan faktor penting dari perusahaan. Pada prakteknya seringkali usaha perbaikan yang dilakukan hanyalah pemborosan, karena tidak menyentuh akar permasalahan yang sesungguhnya. Hal ini terjadi karena tim perbaikan tidak mendapatkan dengan jelas permasalahan yang terjadi dan faktor-faktor yang menyebabkannya. Untuk itu diperlukan suatu metode yang dapat mengungkapkan permasalahan dengan jelas agar dapat melakukan peningkatan kinerja. Salah satu konsep yang dapat digunakan untuk meningkatkan kinerja perusahaan adalah dengan menggunakan konsep *Total Productive Maintenance (TPM)*.

Total productive Maintenance (TPM) adalah metode pemeliharaan mesin dan peralatan mesin. TPM berkembang dari sistem *maintenance* tradisional yang melibatkan semua departemen dan semua orang ikut berpartisipasi dan mengemban tanggung jawab dalam pemeliharaan mesin atau peralatan. Langkah untuk mencegah atau mengatasi masalah tersebut dalam usaha peningkatan efisiensi produksi dilakukan dengan metode TPM yang menggunakan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* sebagai alat yang digunakan untuk mengukur dan mengetahui kinerja mesin/peralatan.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang diidentifikasi dalam kegiatan penelitian ini, yakni :

- a. Apakah nilai efektifitas mesin produksi bekatul di UD Bintang Usaha Arjasa Jember sudah optimal atau belum ?
- b. Upaya apakah yang harus dilakukan untuk mengoptimalkan efektifitas mesin di UD Bintang Usaha Arjasa Jember?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun penelitian ini memiliki tujuan antara lain, yakni :

- a. Untuk mengukur efektifitas mesin produksi bekatul di UD Bintang Usaha Arjasa Jember sudah optimal atau belum.
- b. Untuk memberikan upaya pengoptimalan efektifitas mesin di UD Bintang Usaha Arjasa Jember.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat kepada berbagai pihak, antara lain sebagai berikut :

- a. Bagi akademisi
Sebagai informasi dan referensi untuk penelitian berikutnya mengenai pemeliharaan mesin sehingga dapat memberikan kontribusi dalam perkembangan ilmu pengetahuan.
- b. Bagi perusahaan
Hasil penelitian diharapkan dapat memberi masukan yang baik dan bermanfaat bagi perusahaan, sebagai bahan dan informasi dalam pemeliharaan mesin.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Pengertian Pemeliharaan

Pemeliharaan merupakan suatu fungsi dalam suatu perusahaan pabrik yang sama penting dengan fungsi-fungsi lain seperti produksi. Hal ini karena apabila kita mempunyai peralatan atau fasilitas, maka biasanya kita selalu berusaha untuk tetap mempergunakan peralatan atau fasilitas tersebut. Demikian pula halnya dengan perusahaan pabrik, di mana pimpinan perusahaan pabrik tersebut akan selalu berusaha untuk tetap mempergunakan peralatan atau fasilitas produksinya dapat berjalan lancar. Dalam usaha untuk menggunakan terus peralatan atau fasilitas tersebut agar kontinuitas produksi terjamin, maka dibutuhkan pemeliharaan dan perawatan.

Dalam masalah pemeliharaan ini perlu diperhatikannya bahwa sering terlihat dalam suatu perusahaan kurang diperhatikannya bidang pemeliharaan atau *maintenance* ini, sehingga terjadilah kegiatan pemeliharaan yang tidak teratur. Peranan yang penting dari kegiatan baru diingat setelah mesin-mesin yang dimiliki rusak dan tidak dapat berjalan sama sekali. Hendaknya kegiatan menjamin bahwa selama proses produksi berlangsung, tidak akan terjadi kemacetan-kemacetan yang disebabkan oleh mesin atau fasilitas produksi.

Maintenance dapat diartikan sebagai kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas/peralatan pabrik dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian/penggantian yang diperlukan agar supaya terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan (Sofjan 2008:134). Sedangkan Heizer dan Render (2005:302) menyatakan bahwa pemeliharaan adalah semua aktivitas yang berkaitan untuk mempertahankan peralatan sistem dalam kondisi layak kerja. Dari beberapa pengertian di atas dapatlah diambil suatu kesimpulan bahwa pemeliharaan adalah suatu aktivitas untuk memelihara/menjaga agar peralatan atau fasilitas yang diperlukan dapat sesuai dengan yang direncanakan serta mempercepat penggantian kerusakan

peralatan dengan *resources* yang ada dan menekan kegagalan sekecil mungkin pada mesin.

2.1.2 Tujuan pemeliharaan

Merupakan satu fungsi dalam suatu perusahaan yang sama pentingnya dengan fungsi-fungsi lain seperti produksi. Hal ini karena apabila kita mempunyai peralatan atau fasilitas, maka biasanya kita berusaha untuk tetap mempergunakan peralatan atau fasilitas tersebut. Kegiatan pemeliharaan dilakukan dengan berbagai tujuan, sebagaimana dikemukakan oleh Sofjan (2008:134) tujuan utama fungsi pemeliharaan adalah

- a. Kemampuan produksi dapat memenuhi kebutuhan sesuai dengan rencana produksi.
- b. Menjaga kualitas pada tingkat yang tepat untuk memenuhi apa yang dibutuhkan oleh produk itu sendiri dan kegiatan produksi tidak terganggu.
- c. Untuk membantu mengurangi pemakaian dan penyimpangan yang diluar batas dan menjaga modal yang diinvestasikan dalam perusahaan selama waktu yang ditentukan sesuai dengan kebijaksanaan perusahaan mengenai investasi tersebut.
- d. Untuk mencapai tingkat biaya pemeliharaan serendah mungkin, dengan melaksanakan kegiatan pemeliharaan secara efektif dan efisien.
- e. Menghindari kegiatan pemeliharaan yang dapat membayakan keselamatan para pekerja.
- f. Mengadakan suatu kerjasama yang erat dengan fungsi-fungsi utama lainnya dari suatu perusahaan dalam rangka untuk mencapai tujuan utama perusahaan, yaitu tingkat keuntungan yang sebaik mungkin dan total biaya yang terendah.

2.1.3 Jenis-Jenis pemeliharaan

Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan perusahaan sangatlah beragam, beberapa pemeliharaan yang dilakukan berbeda-beda tergantung dengan kebutuhan yang ada di dalam perusahaan. Adapun jenis-jenis pemeliharaan sebagai berikut (Sofjan, 2008: 135):

a. *Preventive Maintenance*

Yang dimaksud dengan *Preventive Maintenance* adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan-kerusakan yang tidak terduga dan menemukan kondisi atau keadaan yang dapat menyebabkan fasilitas produksi mengalami kerusakan pada waktu digunakan dalam proses produksi. Menurut Fajar (2013:33) *Preventive Maintenance* adalah inspeksi secara periodik mendeteksi kondisi yang dapat menyebabkan mesin rusak atau terhentinya proses sehingga dapat mengembalikan kondisi peralatan seperti pada saat awal peralatan tersebut ada. *Preventive Maintenance* merupakan proses deteksi perawatan dari ketidaknormalan peralatan sebelum timbul kerusakan mengakibatkan kerugian. Menurut Tampubolon (2004:250), “kegiatan pemeliharaan preventif untuk mencegah terjadinya kerusakan yang tidak terduga, yang menyebabkan fasilitas produksi mengalami kerusakan pada waktu digunakan dalam proses produksi”.

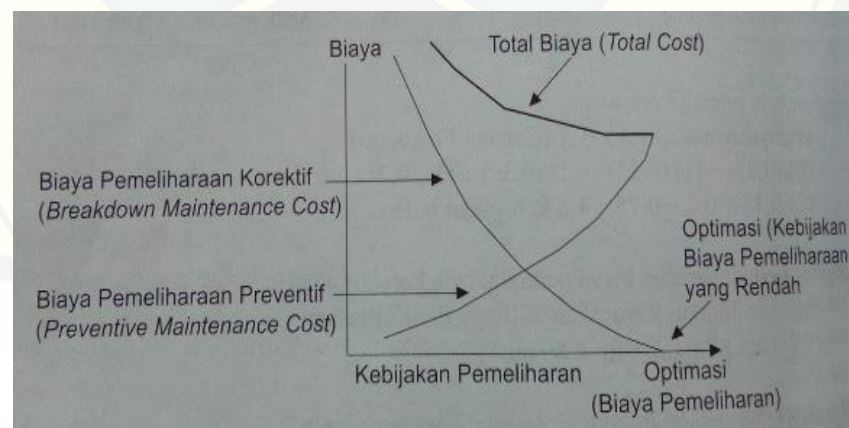
Dengan demikian semua fasilitas produksi yang mendapatkan *preventive maintenance* akan terjamin kelancaran kerjanya dan selalu diusahakan dalam kondisi atau keadaan yang siap dipergunakan untuk setiap operasi atau proses produksi pada setiap saat. Dalam prakteknya *preventive maintenance* yang dilakukan oleh suatu perusahaan pabrik dapat dibedakan atas *routine maintenance* dan *periodic maintenance*. *Routine Maintenance* adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan secara rutin misalnya setiap hari. Sedangkan *Periodic Maintenance* adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan secara periodik atau dalam jangka waktu tertentu misalnya setiap satu minggu sekali.

b. *Corrective atau Breakdown Maintenance*

Dengan *Corrective atau Breakdown Maintenance* dimaksud adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan setelah terjadinya suatu kerusakan atau kelainan pada fasilitas atau peralatan sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik. Kegiatan *corrective maintenance* yang dilakukan sering disebut dengan kegiatan perbaikan atau reparasi. Perbaikan yang dilakukan

karena adanya kerusakan yang dapat terjadi akibat tidak dilakukannya *preventive maintenance* ataupun telah dilakukan *preventive maintenance* tetapi sampai pada suatu waktu tertentu fasilitas atau peralatan tersebut tetap rusak. Jadi dalam hal ini kegiatan *maintenance* sifatnya hanya menunggu sampai kerusakan terjadi dahulu, baru kemudian diperbaiki atau dibetulkan. Maksud dari tindakan ini adalah agar fasilitas atau peralatan tersebut dapat dipergunakan kembali dalam proses produksi, sehingga proses produksi dapat berjalan lancar kembali. Dengan demikian apabila perusahaan hanya mengambil kebijaksanaan untuk melakukan *corrective maintenance* saja, maka terdapatlah faktor ketidakpastian dalam kelancaran proses produksinya akibat ketidakpastian akan kelancaran bekerjanya fasilitas atau peralatan produksi yang ada. Sedangkan menurut Tampubolon (2004:251), kegiatan pemeliharaan *breakdown* yang dilakukan setelah terjadinya kerusakan atau terjadi kelainan pada fasilitas dan peralatan sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik”.

Berdasarkan pendapat-pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa kegiatan pemeliharaan korektif merupakan kegiatan pemeliharaan dilakukan ketika peralatan atau mesin mengalami kerusakan atau hasil produk tidak sesuai rencana. Dapat dilihat bahwa *breakdown maintenance* jauh lebih murah biayanya dibandingkan dengan mengadakan *preventive maintenance*. Lebih detail dan jelas dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Biaya Corrective dan Preventive Maintenance

Sumber : Manajemen Operasional (Tampubolon, 2004:253)

Suatu sistem setiap perusahaan tentunya berbeda-beda begitu juga dengan sistem perbaikan atau perawatan pada peralatan yang dilakukan secara terus menerus (*continuous improvement*) agar perusahaan dapat bertahan dan mencapai tujuan serta sasaran yang telah ditetapkan. Namun sering dijumpai tindakan perbaikan atau pemeliharaan yang diambil belum tentu menyentuh permasalahan yang sesungguhnya, seperti melakukan kegiatan pemeliharaan yang tidak semestinya atau melakukan pemeliharaan setelah terjadi masalah. Untuk itu pemeliharaan diterapkan pada peralatan yang bermasalah seperti terjadi kemerosotan dalam hal kualitas maupun kuantitas dari produk. Oleh karena itu, pemeliharaan (*maintenance*) dalam pencegahan biasanya merujuk pada kegiatan perbaikan (*repair*), perkiraan (*predictive*), dan pemeriksaan menyeluruh (*overhaul*). Pemeliharaan yang dilakukan akan menjadi efisien jika konsep manajemen masuk ke dalam aktivitas tersebut. Efisiensi adalah penggunaan sumber daya yang sekecil mungkin untuk memperoleh *output* yang semaksimal mungkin. Sumber daya pemeliharaan yang berupa manusia, mesin dan bahan baku, akan berfungsi dengan baik apabila konsep manajemen diterapkan. Fungsi utama dari pemeliharaan adalah untuk mengendalikan kondisi dari peralatan dan mesin. Manajemen pemeliharaan berupaya untuk memecahkan permasalahan, terkadang para pengambil keputusan, dihadapkan pada alternatif solusi yang harus diambil dan tentunya memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing sehingga sulit untuk menentukan alternatif manakah yang merupakan solusi optimal.

2.1.4 Manajemen Pemeliharaan

Aktivitas pemeliharaan pada awalnya tidak dianggap penting. Seiring dengan perkembangan ilmu manajemen pemeliharaan semakin diprioritaskan karena mempunyai andil besar dalam perusahaan. Peran aktivitas pemeliharaan berubah seiring dengan tuntutan perkembangan kompetensi global. Peran tersebut tidak lagi hanya sebatas tindakan darurat untuk mengatasi kerusakan yang terjadi. Dengan pemeliharaan dapat meminimalkan kerugian yang terjadi, operasional

dapat lebih stabil, hasil/*output* produksi dapat dimaksimalkan, dan produk dengan kualitas yang tinggi dapat dihasilkan secara konsisten.

Manajemen pemeliharaan merupakan sistem yang terdiri dari beberapa elemen berupa fasilitas (*machine*), penggantian komponen atau *sparepart* (*material*), biaya pemeliharaan (*money*), perencanaan kegiatan pemeliharaan (*method*), dan eksekutor pemeliharaan (*man*). Elemen-elemen tersebut saling terkait dan berinteraksi dalam kegiatan pemeliharaan di industri (Nachnul dan M. Imron, 2013:2).

2.1.5 Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Menurut Nachnul dan M. Imron (2013:114) *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* merupakan metode yang digunakan sebagai alat ukur (metrik) dalam penerapan program TPM guna menjaga peralatan pada kondisi optimal dengan menghapuskan *Six Big Losses* peralatan. Selain itu, untuk mengukur kinerja dari satu sistem produktif. Kemampuan mengidentifikasi secara jelas akar permasalahan dan faktor penyebabnya sehingga membuat usaha perbaikan menjadi terfokus merupakan faktor utama metode ini diaplikasikan secara menyeluruh oleh banyak perusahaan di dunia. Standar Nilai OEE Kelas Dunia adalah sebuah ukuran kinerja yang telah disepakati dan dianjurkan di dalam dunia industri bagi sebuah perusahaan yang menetapkan implementasi TPM dalam aktifitas produksinya. Menurut sumber <https://www.leanproduction.com/> terdapat empat penilaian skor *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*, yaitu:

- a. Jika OEE = 100%, produksi dianggap sempurna, hanya memproduksi produk tanpa cacat, bekerja dalam *performance* yang cepat, dan tidak ada *downtime*.
- b. Jika OEE = 85% - 99%, produksi dianggap kelas dunia. Bagi beberapa perusahaan, skor ini merupakan skor yang sudah optimal.
- c. Jika OEE = 60% - 84%, produksi dianggap wajar, namun efektivitas mesin belum optimal dan menunjukkan ada ruang yang besar untuk *improvement*.

- d. Jika OEE = < 60 %, produksi dianggap memiliki skor yang rendah, tapi dalam kebanyakan kasus dapat dengan mudah di-*improve*.

Dengan menerapkan sistem yang dapat mengukur dan menganalisis OEE, produsen dapat meningkatkan kualitas produksi. Tujuan utama dari OEE adalah untuk menjadi yang paling efisien, paling efektif produsen dalam pasar, dan meminimalkan atas kerugian utama (Mukhril , 2014:37). Menerapkan sistem OEE dapat memberikan manfaat bagi perusahaan. adapun manfaat OEE bagi perusahaan menurut (Mukhril, 2014:39):

- a. Biaya *downtime* dikurangi
- b. Mengurangi biaya perbaikan
- c. Peningkatan efisiensi kerja

2.1.6 Analisis Efektivitas *Six Big Losses*

Kegiatan dan tindakan-tindakan yang dilakukan dalam TPM tidak hanya berfokus pada pencegahan terjadinya kerusakan pada mesin/peralatan dan meminimalkan *downtime* mesin/peralatan saja, akan tetapi banyak faktor yang dapat menyebabkan kerugian akibat rendahnya efisiensi mesin/peralatan. Rendahnya produktivitas mesin yang menimbulkan kerugian bagi perusahaan sering diakibatkan oleh penggunaan mesin/peralatan yang tidak efektif dan efisiensi terdapat enam faktor yang disebut enam kerugian besar (*Six Big Losses*). Menggunakan mesin/peralatan seefisien mungkin artinya adalah memaksimalkan fungsi dari kinerja mesin/peralatan produksi dengan tepat guna dan berdaya guna. Untuk dapat meningkatkan efektivitas mesin/peralatan yang digunakan maka perlu dilakukan analisis efektivitas mesin/peralatan pada *Six Big Losses*. Adapun enam kerugian besar (*Six Big Losses*) tersebut adalah sebagai berikut (Nakajima dalam Nachnul dan M. Imron, 2013:114) :

- a. *Downtime* (Penurunan Waktu)
 - 1) *Equipment failure / Breakdown* (Kerusakan karena kerusakan peralatan atau mesin).
Kerusakan mesin/peralatan (*equipment failure breakdowns*) akan mengakibatkan waktu yang terbuang sia-sia yang mengakibatkan

kerugian bagi perusahaan akibat berkurangnya volume produksi atau kerugian material akibat produk yang dihasilkan cacat.

2) *Set-up and adjustment* (Kerugian karena pemasangan dan penyetelan).

Kerugian karena *set-up* dan *adjustment* adalah semua waktu *set-up* termasuk waktu penyesuaian (*adjustment*) dan juga waktu yang dibutuhkan untuk kegiatan-kegiatan mengganti suatu jenis produk ke jenis produk berikutnya untuk produksi selanjutnya. Dengan kata lain total yang dibutuhkan mesin tidak berproduksi guna mengganti peralatan (*dies*) bagi jenis produk berikutnya sampai dihasilkan produk yang sesuai untuk proses selanjutnya.

b. *Speed losses* (Penurunan Kecepatan)

1) *Idling and minor Stoppage* (Kerugian karena beroperasi tanpa beban maupun berhenti sesaat).

Kerugian karena beroperasi tanpa beban maupun karena berhenti sesaat muncul jika faktor eksternal mengakibatkan mesin/peralatan berhenti berulang-ulang atau mesin/peralatan beroperasi tanpa menghasilkan produk.

2) *Reduced speed* (Kerugian karena penurunan kecepatan produksi)

Menurunnya kecepatan produksi timbul jika kecepatan operasi aktual lebih kecil dari kecepatan mesin yang telah dirancang beroperasi dalam kecepatan normal. Menurunnya kecepatan produksi antara lain disebabkan oleh:

- a) Kecepatan mesin yang dirancang tidak dapat dicapai karena berubahnya jenis produk atau material yang tidak sesuai dengan mesin/peralatan yang digunakan.
- b) Kecepatan produksi mesin/peralatan menurun akibat operator tidak mengetahui berapa kecepatan normal mesin/peralatan sesungguhnya.
- c) Kecepatan produksi sengaja dikurangi untuk mencegah timbulnya masalah pada mesin/peralatan dan kualitas produk yang dihasilkan jika diproduksi pada kecepatan produksi yang lebih tinggi.

c. *Defect (Cacat)*

- 1) *Process Defect* (Kerugian karena produk cacat maupun karena kerja produk diproses ulang).

Produk cacat yang dihasilkan akan mengakibatkan kerugian material, mengurangi jumlah produksi, limbah produksi meningkat dan biaya untuk pengerjaan ulang. Kerugian akibat pengerjaan ulang termasuk biaya tenaga kerja dan yang waktu yang dibutuhkan untuk mengolah dan mengerjakan kembali ataupun memperbaiki cacat produk cuma sedikit akan tetapi kondisi seperti ini bisa menimbulkan masalah yang semakin besar.

- 2) *Reduced yield losses* (Kerugian pada awal waktu produksi hingga mencapai waktu produksi yang stabil).

Reduced yielded losses adalah kerugian waktu dan material yang timbul selama waktu yang dibutuhkan oleh mesin/peralatan untuk menghasilkan produk baru dengan kualitas produk yang telah diharapkan. Kerugian yang timbul tergantung pada faktor-faktor seperti keadaan operasi yang tidak stabil tidak tepatnya penanganan dan pemasangan mesin/peralatan atau cetakan (*dies*) ataupun operator tidak mengerti dengan kegiatan proses produksi yang dilakukan.

2.1.7 Total Productive Maintenance

Agar perusahaan terus berkembang dan dapat bersaing dalam kompetisi global yang semakin meningkat dan menantang, kemudian terjadi perubahan yang pesat, maka diperlukan strategi yang terintegrasi dalam mengelola semua sumber daya pada suatu perusahaan maupun organisasi secara tepat, efektif, dan efisien. Salah satu strategi yang cukup diyakini dan mampu sebagai alat pemeliharaan berkualitas yang berstrategis yaitu dapat menggunakan strategi *Total Productive Maintenance (TPM)*

a. Definisi TPM

Menurut Fajar (2013:11) TPM (*Total Productive Maintenance*) adalah suatu metode yang bertujuan untuk memaksimalkan efisiensi penggunaan

peralatan dan memantapkan sistem perawatan preventif yang dirancang untuk keseluruhan peralatan dengan mengimplementasikan suatu aturan dan memberikan motivasi kepada seluruh bagian yang berada dalam suatu perusahaan tersebut, melalui peningkatan partisipasi dari seluruh anggota yang terlibat mulai dari manajemen puncak sampai pada level terendah. Selain itu, TPM bertujuan untuk menghindari perbaikan secara tiba-tiba dan meminimisasi perawatan yang tidak terjadwal.

Menurut Mukril (2014:10) Salah satu tujuan utama TPM adalah untuk meningkatkan produktivitas pabrik dan peralatan dengan investasi yang sederhana dalam mencapai pemeliharaan. Implementasi TPM diarahkan pada pencapaian efisiensi produksi disemua lini, karena saat ini banyak industry yang menerapkan sistem manusia mesin, sehingga untuk mendukung efisiensi perlu dilakukan upaya yang tepat dalam penggunaan metode produksi dan pemeliharaan terhadap fasilitas industri. TPM didesain untuk meminimalisir kerugian yang diakibatkan oleh kerusakan, maupun keandalan fasilitas yang mulai menurun. TPM juga berupaya untuk mengoptimalkan kerja kelompok, dimana anggota dari kelompok tersebut harus ikut berpartisipasi dan memiliki kesadaran untuk melakukan aktivitas pemeliharaan secara total. Implementasi *Total Productive Maintenance*, pada mulanya hanya terpusat pada aktivitas produksi, seiring bergulirnya waktu dan kebutuhan, TPM dapat juga diimplementasikan untuk aktivitas administrasi, perencanaan, keuangan, sumber daya manusia, rekayasa dan pemasaran. Oleh sebab itu, implementasi TPM saat ini diperuntukan bagi semua anggota perusahaan, tanpa terkecuali, mulai dari manajemen puncak sampai kepada lini terendah dari suatu organisasi.

Perawatan ini membutuhkan komitmen dari seluruh pihak yang terkait, *low management* sampai *top management*. Sasaran yang ingin diperoleh oleh TPM antara lain :

- 1) Memaksimalkan untuk kerja pemanfaatan fasilitas produksi dan meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya.
- 2) *Autonomus Maintenance* oleh operator produksi, sehingga meminimalkan jumlah tenaga kerja yang harus disediakan perusahaan.

- 3) Menjalankan program pemeliharaan yang terencana oleh staf perencanaan.
- 4) Melakukan peningkatan kemampuan pemeliharaan terhadap fasilitas industri melalui pelatihan.
- 5) Mempunyai manajemen penanggulangan dini.

Menurut Fajar (2013:14) TPM mengedepankan upaya untuk mengeliminasi kerugian dan pemborosan, sehingga kerugian harus dapat diminimalisir, bahkan dihindari. Kerugian yang biasanya dialami oleh suatu perusahaan diakibatkan oleh:

- 1) Kerusakan pada peralatan dan mesin
- 2) Waktu *set-up* dan penyiapan mesin yang terlalu lama
- 3) Kekosongan aktivitas (*idle*) pada saat penggantian proses
- 4) Penurunan kecepatan produksi atau kecepatan kerja.
- 5) Produk cacat/*reject* yang terlalu banyak sehingga harus diperbaiki, atau bahkan dibuang.

Kerugian akibat gerakan yang tidak efektif dapat dikategorikan menjadi 6 kerugian utama antara lain (Fajar 2013: 14) :

- 1) Kerugian waktu akibat menunggu (*delay*).
- 2) Kerugian waktu akibat perpindahan dari suatu proses ke proses lainnya
- 3) Kerugian waktu akibat proses mencari (*searching*).
- 4) Kerugian waktu akibat terlalu banyak pertimbangan (analisa).
- 5) Kerugian waktu akibat pengaturan dan penyesuaian kegiatan.
- 6) Kerugian waktu akibat produk cacat.

Segala bentuk kerugian tersebut dapat diatasi dengan menerapkan kegiatan pemeliharaan, baik secara preventif maupun korektif.

b. Tujuan TPM

Menurut Mukril (2014:16) tujuan TPM meliputi antara lain :

- 1) Mengurangi delay saat operasi
- 2) Meningkatkan *availability* , menambah waktu yang produktif
- 3) Meningkatkan umur peralatan

- 4) Melibatkan pemakai peralatan dalam perawatan, dibantu oleh personel *maintenance*
- 5) Melaksanakan *preventive maintenance*
- 6) Meningkatkan kemampuan merawat peralatan, dengan menggunakan *expert* sistem untuk mendiagnosis serta mempertimbangkan langkah-langkah perancangannya

Apabila tujuan tersebut tercapai dan dapat menghilangkan *defect* dan *breakdown* maka efektivitas kinerja mesin akan semakin meningkat. Untuk meningkatkan efektivitas kinerja mesin maka dapat dilakukan upaya dengan menghilangkan faktor-faktor yang dapat menghambat kinerja mesin dengan dinamakan faktor *Six Big Losses*.

2.1.8 Alat Bantu Dalam Pengendalian Kualitas

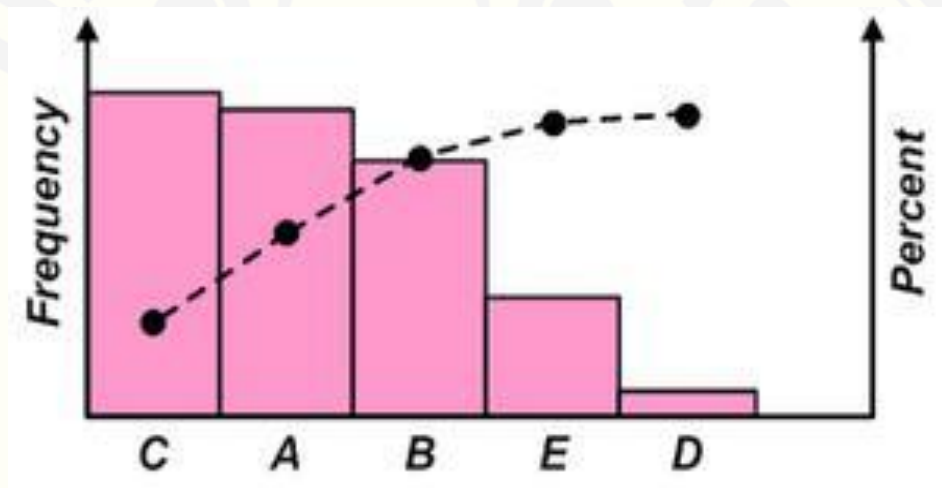
Didalam pengendalian kualitas terdapat metode atau tehnik atau alat yang digunakan untuk mengawasi dan mengendalikan pelaksanaan suatu proses agar berjalan sesuai dengan spesifikasinya, ada berbagai Alat bantu dalam pengendalian kualitas yang dapat digunakan dalam organisasi. Alat bantu dalam pengendalian kualitas yang dapat digunakan antara lain diagram alir (*flow chart*), lembar periksa (*check sheets*), diagram pareto, diagram sebab-akibat, histogram, diagram pencar, diagram kendali. Akan tetapi yang dicantumkan dalam tinjauan pustaka ini tidak semua digunakan, hanya yang berhubungan dengan ulasan penelitian yang akan digunakan dan dibahas, yaitu Diagram Pareto dan Diagram Sebab Akibat (*Fishbone Diagram*). Dimana alat tersebut mempunyai kegunaan yang dapat berdiri sendiri maupun saling membantu antar satu alat dengan alat yang lain.

a. Diagram Pareto

Menurut Heizer dan Render (2015:255) diagram pareto adalah sebuah metode untuk mengelola kesalahan, masalah atau cacat untuk membantu memusatkan perhatian pada usaha penyelesaian masalah. Seorang para ahli bernama Alfredo Pareto (1848-1923) telah memperkenalkan temuannya dalam penelitian yaitu Diagram Pareto. Diagram ini merupakan suatu gambaran yang

mengurutkan klasifikasi data dari arah kiri ke kanan dari tingkat tertinggi hingga tingkat terendah. Hal ini menunjukkan bahwa dapat membantu menemukan permasalahan yang paling penting untuk segera terselesaikan yaitu pada tingkat tertinggi sampai dengan masalah yang tidak harus diselesaikan yaitu pada tingkat rendah. Diagram pareto juga mengidentifikasi suatu masalah yang sangat mempengaruhi usaha perbaikan kualitas dan memberi petunjuk dalam mengalokasikan sumber daya yang terbatas untuk menyelesaikan masalah. Selain itu, diagram pareto juga dapat digunakan untuk membandingkan kondisi proses dari sebelum dan sesudah tindakan perbaikan.

Berikut contoh gambar diagram pareto dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Diagram Pareto

Sumber : Heizer dan Render (2015:254)

Kegunaan *pareto chart* menurut Nasution (2004:156) :

- 1) Menunjukkan prioritas sebab-sebab kejadian atau persoalan yang perlu ditangani
- 2) *Pareto chart* dapat membantu untuk memusatkan perhatian pada permasalahan utama yang harus ditangani dalam upaya perbaikan
- 3) Menunjukkan hasil upaya perbaikan

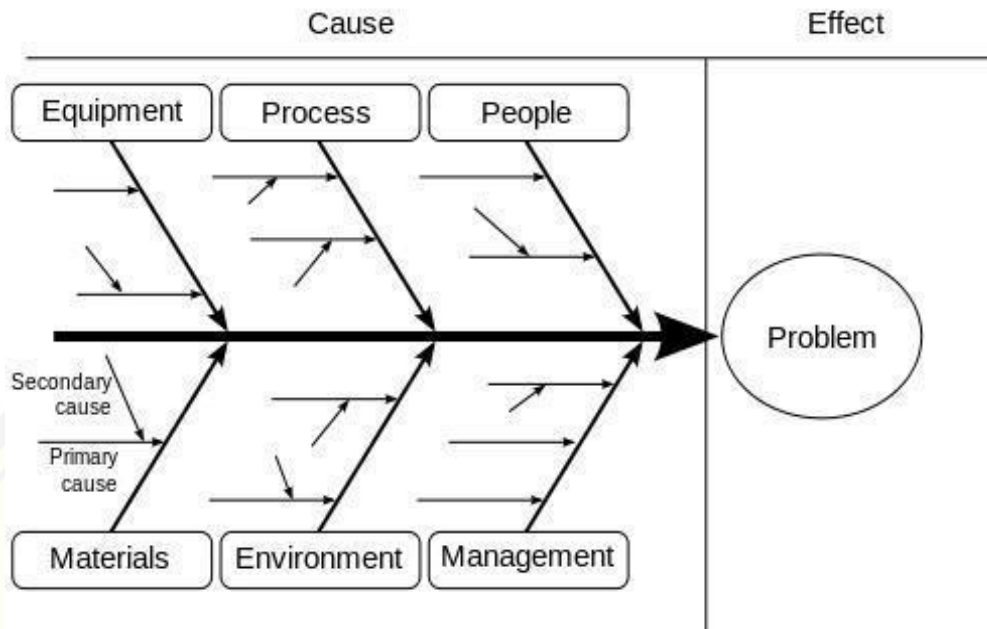
- 4) Menyusun data menjadi informasi yang berguna. Dengan *pareto chart* sejumlah data yang besar dapat menjadi informasi yang signifikan.

b. Diagram Sebab – Akibat

Menurut Heizer dan Render (2015:255), Diagram Sebab Akibat (*Cause and effect diagram*) atau sering disebut sebagai “diagram tulang ikan” (*fishbone diagram*) yang dikembangkan oleh Dr. Kaoru Ishikawa pada tahun 1943 dan terkadang dikenal dengan sebutan Diagram Ishikawa. Diagram Sebab Akibat (*Cause and effect diagram*) adalah sebuah diagram yang terbentuk dari garis dan simbol yang menggambarkan makna antar akibat dan penyebab dalam suatu masalah. Diagram sebab akibat juga dapat digunakan untuk mencari penyebab minor yang merupakan bagian dari penyebab utamanya. Penerapan diagram sebab akibat ini diterapkan dengan adanya satu masalah yang paling dominan. Kemudian, masalah tersebut disebabkan dari beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut juga dipengaruhi oleh penyebab kesalahannya. Faktor-faktor lain juga akan mempengaruhi dengan adanya penyebab-penyebab lain. Penerapan diagram sebab akibat lain misalnya dalam menghitung banyaknya penyebab kesalahan yang mengakibatkan terjadinya suatu masalah, menganalisa penyebab pada masing-masing penyebab masalah, dan menganalisa proses. Untuk menghitung penyebab kesalahan dilakukan dengan mencari akibat terbesar dari suatu masalah.

Diagram Sebab Akibat juga merupakan pendekatan terstruktur yang memungkinkan dilakukan analisis lebih terperinci dalam menemukan penyebab-penyebab suatu masalah, ketidaksesuaian, dan kesenjangan yang terjadi. Untuk mencari faktor-faktor penyebab utama yaitu dapat ditunjukkan adanya lima faktor yang perlu diperhatikan, yaitu: manusia (*man*), metode kerja (*work method*), mesin (*machine*), bahan baku (*raw material*), lingkungan kerja (*work environment*).

Adapun contoh gambar mengenai diagram sebab akibat dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Contoh gambar diagram sebab akibat

Sumber: https://commons.wikimedia.org/Ishikawa_Fishbone_Diagram.svg.

2.1.9 Klasifikasi Bekatul

Bekatul secara teknis merupakan produk sampingan dari proses penggilingan padi. Menurut penjelasan Prof. Dr. Made Astawan dalam www.tecno.kompas.com, seorang ahli teknologi pangan sebagaimana dimuat dalam Kompas.com, bekatul dihasilkan setelah melalui beberapa proses. Bila gabah dihilangkan bagian sekamnya melalui proses penggilingan (pengupasan kulit), akan diperoleh beras pecah kulit (brown rice). Beras pecah kulit terdiri atas bran (dedak dan bekatul), endosperma, dan embrio (lembaga).

Endosperma terdiri atas kulit ari dan bagian berpati. Selanjutnya, bagian endosperma tersebut akan mengalami proses penyosohan, menghasilkan beras sosoh, dedak, dan bekatul. Proses penyosohan merupakan proses penghilangan dedak dan bekatul dari bagian endosperma beras. Secara keseluruhan proses penggilingan padi menjadi beras akan menghasilkan 16,28 persen sekam, 6-11 persen dedak, 2-4 persen bekatul, dan sekitar 60 persen endosperma. Tujuan

penyosohan untuk menghasilkan beras yang lebih putih dan bersih. Makin tinggi derajat sosoh, semakin putih dan bersih penampakan beras, tapi semakin miskin zat gizi. Pada penyosohan beras dihasilkan dua macam limbah, yaitu dedak (rice bran) dan bekatul (rice polish).

Badan Pangan Dunia (FAO) telah membedakan pengertian dedak dan bekatul. Dedak merupakan hasil sampingan dari proses penggilingan padi yang terdiri atas lapisan sebelah luar butiran beras (perikarp dan tegmen) dan sejumlah lembaga beras. Bekatul merupakan lapisan sebelah dalam butiran beras (lapisan aleuron/kulit ari) dan sebagian kecil endosperma berpati. Dalam proses penggilingan padi di Indonesia, dedak dihasilkan pada proses penyosohan pertama, bekatul pada proses penyosohan kedua.

2.2 Penelitian Terdahulu

Dari penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Dyah Ika Rinawati dan Nadia Cynthia Dewi (2014) dengan judul Analisis Penerapan *Total Productive Maintenance (Tpm)* Menggunakan *Overall Equipment Effectiveness (Oee)* Dan *Six Big Losses* Pada Mesin Cavitec Di Pt. Essentra Surabaya. Menjelaskan bahwa penelitian dilakukan pada mesin CavitecVD-02 yang selama ini memiliki tingkat *breakdown* yang tertinggi. Penelitian ini dimulai dengan mengukur pencapaian nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*, kemudian mengidentifikasi *Six Big Losses* yang terjadi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai OEE pada mesin Cavitec VD-02 sebesar 28,50 %, nilai efektivitas ini tergolong sangat rendah karena standar nilai OEE untuk perusahaan kelas dunia idealnya adalah 85%. Faktor terbesar yang mempengaruhi rendahnya nilai OEE adalah *Performance rate* dengan faktor presentase *Six Big Losses* pada *idling and minor Stoppages loss* sebesar 41,08 % dari seluruh *time loss*.

Dari penelitian Agus Jiwantoro, Bambang Dwi Argo, dan Wahyunanto Agung Nugroho (2013) dengan judul Analisis Efektivitas Mesin Penggiling Tebu Dengan Penerapan *Total Productive*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kerusakan komponen mesin penggiling I paling besar. Faktor yang mempengaruhi efektivitas mesin penggiling yaitu *breakdown* (kerusakan

peralatan) dan *setup* (penyetelan peralatan), hal ini mengakibatkan kinerja mesin turun, tingkat menganggur mesin tinggi serta produktivitas rendah. Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) mesin penggiling tebu PG. Jatitujuh mulai tanggal 16 Mei – 22 Agustus 2011 telah memenuhi standart dengan nilai rata-rata 92,36%, dimana nilai *Availability* 93,8%, *Performance efficiency* 99,09% dan *rate of Quality product* 99,34%.

Dari penelitian Yudi Siswanto, Syamsuri, dan Roni Prabowo (2017) dengan judul Analisis Penerapan *Total Productive Maintenance (TPM)* dengan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* Pada Pompa Sentrifugal Studi Kasus : PT. XYZ. Hasil penelitian menunjukkan nilai OEE *Breakdown loss* sebesar 52%, *Reduced Speed Loss* sebesar 34%, *Idling minor and Stoppages* sebesar 0%. *Setup and Adjustment* sebesar 0%, *Rework loss* sebesar 0%, *Scrap/yiels loss* sebesar 0%.

Tabel 2.1 Ringkasan penelitian terdahulu

No	Nama Peneliti (Tahun)	Variabel-Variabel Penelitian	Metode Analisis	Hasil (Kesimpulan)
1	Ika Rinawati dan Nadia Cyinthia Dewi (2014)	<i>Total Productive Maintenance (Tpm), Overall Equipment Efectiveness (Oee) Dan Six Big Losses</i>	OEE dan <i>Six Big Losses</i>	Nilai efektivitas tergolong sangat rendah karena standar nilai OEE untuk perusahaan kelas dunia idealnya adalah 85%. Kerugian dominan yang menyebabkan rendahnya nilai OEE pada mesin Cavitec VD-02 selama periode Agustus 2013-Januari 2014 adalah <i>idling and minor Stoppages loss</i> , dengan <i>total time losses</i> 952,99 jam atau 41,077 % dari keenam faktor <i>Six Big Losses</i>
2	Agus Jiwantoro, Bambang Dwi A., Wahyunanto A. N. (2013)	Efektivitas Mesin, <i>Total Productive</i>	<i>OEE dan Six Big Losses</i>	Nilai OEE mesin penggilingan tebu PG. Jatitujuh mulai tanggal 16 mei-22 Agustus 2011 telah memenuhi standart dengan nilai rata-rata 92,36%. Factor utama penyebab

Dilanjutkan pada halaman 24

Lanjutan dari halaman 23

				<p>turunnya kinerja mesin penggilingan tebu yaitu karena kerusakan peralatan yang tinggi</p>
3	<p>Yudi Siswanto, Syamsuri dan Roni Prabowo (2017)</p>	<p><i>Total Productive Maintenance (TPM), Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i></p>	<p><i>OEE, Six Big Losses</i></p>	<p>dapat kita ketahui bahwa persentase nilai <i>breakdown loss</i> dan <i>set up and adjustment</i> memiliki nilai persentase terbesar dan dapat dianggap sebagai faktor <i>Six Big Losses</i> yang paling berpengaruh dalam efektivitas operasional pompa sentrifugal. Sehingga perlu dilakukan perumusan untuk pemecahan masalah faktor <i>breakdown loss</i> dan <i>set up and adjustment</i>.</p>

Sumber : Ika Rinawati dan Nadia Cyinthia Dewi (2014), Agus Jiwantoro, Bambang Dwi A., Wahyunanto A. N. (2013), Yudi Siswanto, Syamsuri dan Roni Prabowo (2017)

2.3 Kerangka Konseptual Penelitian

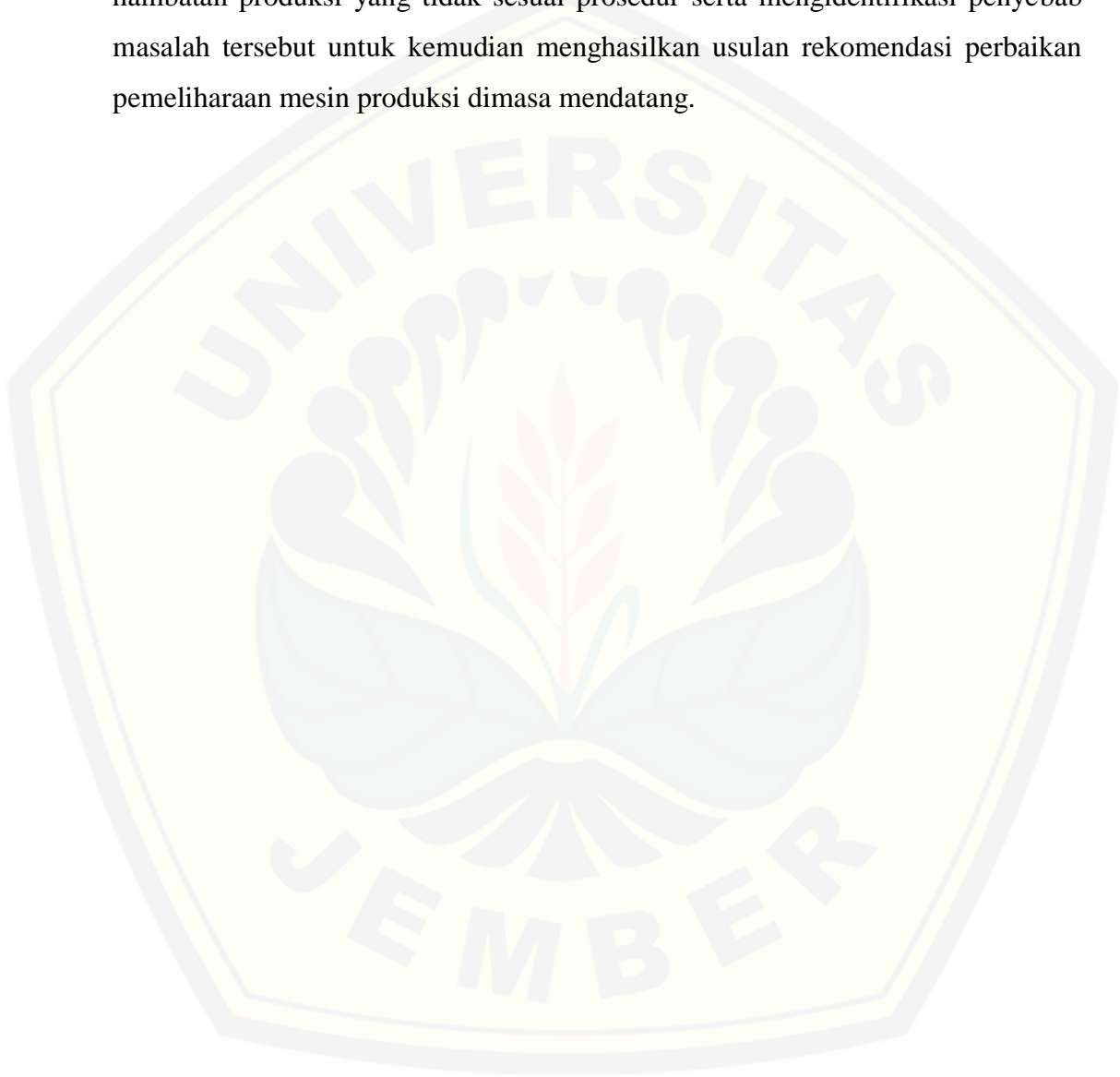
Kerangka konseptual yang digunakan untuk menggambarkan bagaimana pemeliharaan mesin dilakukan secara sistematis yang dapat bermanfaat dalam menganalisis tingkat hambatan produksi UD Bintang Usaha Arjasa Jember, serta mengidentifikasi penyebab *Six Big Losses* untuk kemudian ditelusuri solusi penyelesaian masalah sehingga menghasilkan rekomendasi perbaikan kualitas produksi dimasa mendatang.

Berdasarkan landasan teori dapat disusun kerangka dalam penelitian ini sebagai berikut :



Gambar 2.4 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual dalam penelitian ini nanti menggambarkan bagaimana pemeliharaan mesin produksi yang dilakukan dengan menggunakan *OEE (Overall Equipment Effective)*, *Six Big Losses*, *Fishbone* dan *TPM (Total Productive Maintenance)* dapat menganalisis tingkat efektivitas dan hambatan – hambatan produksi yang tidak sesuai prosedur serta mengidentifikasi penyebab masalah tersebut untuk kemudian menghasilkan usulan rekomendasi perbaikan pemeliharaan mesin produksi dimasa mendatang.



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian adalah suatu usulan untuk memecahkan masalah dan merupakan rencana kegiatan yang dibuat oleh peneliti untuk memecahkan masalah, sehingga akan diperoleh data yang valid sesuai dengan tujuan dan penelitian (Arikunto, 2006:12). Berdasarkan latar belakang masalah dan rumusan masalah yang ada penelitian ini dapat diklasifikasikan sebagai *action research* atau penelitian tindakan. Menurut Sugiyono (2012: 9) penelitian tindakan adalah suatu proses yang dilalui oleh perorangan atau kelompok yang menghendaki perubahan dalam situasi tertentu untuk menguji prosedur yang diperkirakan akan menghasilkan perubahan tersebut dan kemudian, setelah sampai pada tahap kesimpulan yang dapat dipertanggungjawabkan, melaksanakan prosedur ini.

3.2 Jenis dan Sumber Data

3.2.1 Jenis Data

Ada dua jenis data dalam penelitian ini, yaitu:

a. Data kualitatif

Data kualitatif adalah data yang dinyatakan dalam bentuk kalimat atau uraian. Data ini mempunyai peranan untuk menjelaskan secara deskriptif suatu masalah (Pabundu, 2006:57). Data kualitatif dalam penelitian ini berupa sejarah perusahaan, struktur organisasi, kinerja dan masalah mesin.

b. Data kuantitatif

Data kuantitatif adalah data berupa angka. Data ini bisa berupa angka seperti 1, 2, 3, dan seterusnya dan dapat pula berasal dari kualitatif yang di transformasikan menjadi angka-angka atau dengan kata lain memberikan kode atau skor data kualitatif tersebut (Pabundu, 2006:57) Data kuantitatif dalam penelitian ini berupa data produksi yang meliputi jumlah produksi total dan jumlah produk cacat, jam kerja mesin, dan kapasitas mesin produksi.

3.2.2 Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

a. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari responden atau objek yang diteliti atau ada hubungannya dengan objek yang diteliti. Data tersebut dapat diperoleh langsung dari personel yang diteliti dan dapat pula berasal dari lapangan (Pabundu, 2006:57). Data primer diperoleh langsung dari pihak-pihak yang berkaitan dengan penelitian ini yaitu melalui kegiatan wawancara kepada pemilik, mandor, dan pekerja bagian mesin serta observasi langsung pada UD Bintang Usaha.

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang dikumpulkan secara tidak langsung dari sumbernya. Data ini diperoleh dari pihak internal perusahaan yang berupa dokumen maupun berkas yang ada seperti : data produksi, data produk cacat, dan data mesin.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut :

a. Wawancara

Wawancara adalah tehnik pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka dan tanya jawab secara langsung. Pengumpulan data dengan wawancara dilakukan dengan cara bertanya langsung kepada pemilik, mandor, dan pekerja bagian mesin UD Bintang Usaha.

b. Observasi

Observasi adalah tehnik pengumpulan data dengan cara peneliti melakukan pengamatan langsung di lapangan. Informasi yang bisa diperoleh dari observasi yaitu informasi mengenai proses produksi, cara kerja pekerja, dan penggunaan mesin.

c. Studi Pustaka

Studi pustaka adalah tehnik pengumpulan data dengan cara mempelajari buku literatur, jurnal-jurnal, internet, dan penelitian tedahulu.

3.4 Metode Analisis Data

Dalam penelitian ini, pengolahan data dilakukan menggunakan alat bantu berupa OEE, Diagram Pareto dan *Fishbone*. Adapun langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

a. Mengumpulkan Data Produksi

Mengumpulkan berbagai data yang berkaitan dengan proses produksi yaitu data produksi, data bahan baku, data jam kerja, data kapasitas mesin, data jumlah tenaga kerja dan data produk cacat.

b. Pengukuran nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

Berikut perhitungan nilai OEE yang meliputi *Availability*, *Performance*, dan *Quality* yang secara matematik dapat diformulasikan sebagai berikut:

$$OEE = (Availability \times Performance \text{ Eficiency} \times Quality \text{ Rate}) \times 100\%$$

1) *Availability*

Availability merupakan suatu rasio menggambarkan pemanfaatan waktu yang tersedia untuk proses kegiatan mesin dan peralatan. *Availability rate* dipengaruhi oleh yaitu *equipment failure* dan *set up and adjustment losses*. Nakajima dalam Nachnul dan M. Imron (2013:118) menyatakan bahwa *availability* merupakan ratio dari *operating time* dengan mengeliminasi *downtime* peralatan terhadap *loading time*.

$$Availability = \frac{loading \text{ time} - downtime}{loading \text{ time}} \times 100\%$$

Alur pengukuran dilakukan mengurangi *available time* yang merupakan jam kerja perusahaan dimana mesin akan digunakan dengan *planned downtime* yang merupakan waktu istirahat sehingga diperoleh *loading time*. Selanjutnya *loading time* dikurangi dengan *available losses (downtime)* yang merupakan waktu kerusakan mesin dan waktu set-up mesin kemudian diperoleh *operating time*. Terakhir membandingkan *operating time* terhadap *loading time* dan memprosentase, maka nilai *Availability* diperoleh.

2) *Performance Efficiency*

Performance Efficiency merupakan rasio yang menggambarkan kemampuan peralatan dalam menghasilkan barang. Komponen utamanya adalah *idling and mirror stoppage losses* dan *reduce speed*. Rasio ini hasil dari *operating speed rate* dan *net operating rate*. *Operating speed rate* mengacu pada perbedaan kecepatan ideal (berdasar desain peralatan) dan kecepatan operasi aktual. *Net operating rate* mengukur pemeliharaan suatu kecepatan selama periode tertentu. Mengukur apakah operasi tetap stabil dalam periode selama peralatan beroperasi dalam kecepatan rendah. *Performance Efficiency* harus diukur dalam OEE, *Performance Efficiency* dapat dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Performance} &= \text{Net Operating Rate} \times \text{Operating Speed Rate} \times 100 \% \\ &= \frac{\text{Processed Amount} \times \text{Actual Time}}{\text{Operating Time}} \times \frac{\text{Ideal Cycle Time}}{\text{Actual Cycle Time}} \times 100 \% \end{aligned}$$

Net operating rate didapatkan dari hasil perkalian *prossed amount* dengan *actual time*. *Prossed amount* merupakan jumlah produk yang diproduksi dan *actual time* merupakan waktu aktual yang dibutuhkan untuk memproduksi dalam jumlah tertentu. Hasil perkalian tersebut selanjutnya dibagi dengan *operating time* dari *performance*. Mengurangi *operating time* dari *availability* dengan *performance losses (downtime performance)* seperti waktu pembersihan dan *quality control* akan didapat *operating time* untuk *Perfomance*. Sedangkan *Operating speed* merupakan perbandingan antara *ideal cycle time* yang merupakan waktu ideal produksi untuk jumlah tertentu dan *actual cycle time* yang merupakan waktu aktual proses produksi untuk memproduksi produk dengan jumlah tertentu.

3) *Quality Rate*

Quality rate merupakan rasio yang menggambarkan kemampuan peralatan dalam menghasilkan produk yang sesuai standar. *Quality rate* didukung 2 komponen yaitu *defect in process* dan *reduce yield*.

$$\text{Quality rate} = \frac{\text{processed amount} - \text{defect amount}}{\text{processed amount}} \times 100\%$$

Alur pengukuran dengan mengurangi *prossed amount* yang merupakan jumlah produk yang diproduksi dengan *defect amount* yang merupakan jumlah produk cacat kemudian hasil tersebut dibagi dengan *prossed amount* (jumlah produk yang diproduksi) dan dikalikan 100 % untuk menghasilkan *quality rate* .

Menurut sumber <https://www.leanproduction.com/> terdapat empat penilaian skor *Overall Equipment Effectiviness (OEE)*, yaitu:

- a) Jika OEE = 100%, produksi dianggap sempurna, hanya memproduksi produk tanpa cacat, bekerja dalam *performance* yang cepat, dan tidak ada *downtime*.
 - b) Jika OEE = 85% - 99%, produksi dianggap kelas dunia. Bagi beberapa perusahaan, skor ini merupakan skor yang sudah optimal.
 - c) Jika OEE = 60% - 84%, produksi dianggap wajar, namun efektivitas mesin belum optimal dan menunjukkan ada ruang yang besar untuk *improvement*.
 - d) Jika OEE = < 60 %, produksi dianggap memiliki skor yang rendah, tapi dalam kebanyakan kasus dapat dengan mudah di-*improve*.
- c. Identifikasi *Six Big Lossess*

Nakajima dalam Nachnul dan M. Imron (2013:114), Proses produksi tentunya mempunyai *losses* yang mempengaruhi keberhasilannya, *losses* tersebut di kelompokkan menjadi 6 besar yaitu:

1) *Equipment Failure / Breakdown*

Kerusakan mesin/peralatan (*equipment failure breakdowns*) akan mengakibatkan waktu yang terbuang sia-sia yang mengakibatkan kerugian bagi perusahaan akibat berkurangnya volume produksi atau kerugian material akibat produk yang dihasilkan cacat. Berikut perhitungan *Equipment Failure / Breakdown* (Diandra *et al*, 2015:7):

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

2) *Set-up and Adjustment*

Kerugian karena *set-up* dan *adjustment* adalah semua waktu *set-up* termasuk waktu penyesuaian (*adjustment*) dan juga waktu yang dibutuhkan untuk kegiatan-kegiatan mengganti suatu jenis produk ke jenis produk berikutnya untuk produksi selanjutnya. Dengan kata lain total yang dibutuhkan mesin tidak berproduksi guna mengganti peralatan (*dies*) bagi jenis produk berikutnya sampai dihasilkan produk yang sesuai untuk proses selanjutnya. Berikut perhitungan *Set-up and Adjustment Losses* (Diandra *et al*, 2015:7):

$$\text{Setup \& adj} = \frac{\text{Setup \& adjustment}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

3) *Idling and Minor Stoppage*

Kerugian karena beroperasi tanpa beban maupun karena berhenti sesaat muncul jika faktor eksternal mengakibatkan mesin/peralatan berhenti berulang-ulang atau mesin/peralatan beroperasi tanpa menghasilkan produk. Berikut perhitungan *Idling and Minor Stoppages Losses* (Diandra *et al*, 2015:7):

$$\text{Idle \& minor stoppage} = \frac{(\text{Total Target} - \text{Total Produksi}) \times \text{Ideal Cycle Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

4) *Reduced Speed*

Menurunnya kecepatan produksi timbul jika kecepatan operasi aktual lebih kecil dari kecepatan mesin yang telah dirancang beroperasi dalam kecepatan normal. Menurunnya kecepatan produksi antara lain disebabkan oleh:

- a) Kecepatan mesin yang dirancang tidak dapat dicapai karena berubahnya jenis produk atau material yang tidak sesuai dengan mesin/peralatan yang digunakan.
- b) Kecepatan produksi mesin/peralatan menurun akibat operator tidak mengetahui berapa kecepatan normal mesin/peralatan sesungguhnya.

- c) Kecepatan produksi sengaja dikurangi untuk mencegah timbulnya masalah pada mesin/peralatan dan kualitas produk yang dihasilkan jika diproduksi pada kecepatan produksi yang lebih tinggi.

Berikut perhitungan *Reduced Speed Losses* (Diandra *et al*, 2015:8):

$$\text{Reduce Speed} = \frac{(\text{actual cycle time} - \text{ideal cycle time}) \times \text{total produksi}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

5) *Process Defect*

Produk cacat yang dihasilkan akan mengakibatkan kerugian material, mengurangi jumlah produksi, limbah produksi meningkat, biaya dan waktu untuk pengerjaan ulang. Kerugian akibat pengerjaan ulang termasuk biaya tenaga kerja dan yang waktu yang dibutuhkan untuk mengolah dan mengerjakan kembali ataupun memperbaiki cacat produk cuma sedikit akan tetapi kondisi seperti ini bisa menimbulkan masalah yang semakin besar. berikut perhitungan *Process Defect Losses* (Diandra *et al*, 2015:8):

$$\text{Process Defect} = \frac{(\text{Total Reject \& rework} \times \text{Ideal Cycle Time})}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

6) *Reduced Yield Losses*

Reduced yielded losses adalah kerugian waktu dan material yang timbul selama waktu yang dibutuhkan oleh mesin/peralatan untuk menghasilkan produk baru dengan kualitas produk yang telah diharapkan. Kerugian yang timbul tergantung pada faktor-faktor seperti keadaan operasi yang tidak stabil tidak tepatnya penanganan dan pemasangan mesin/peralatan atau cetakan (*dies*) ataupun operator tidak mengerti dengan kegiatan proses produksi yang dilakukan. Berikut perhitungan *Reduced Yield Losses* (Diandra *et al*, 2015:8):

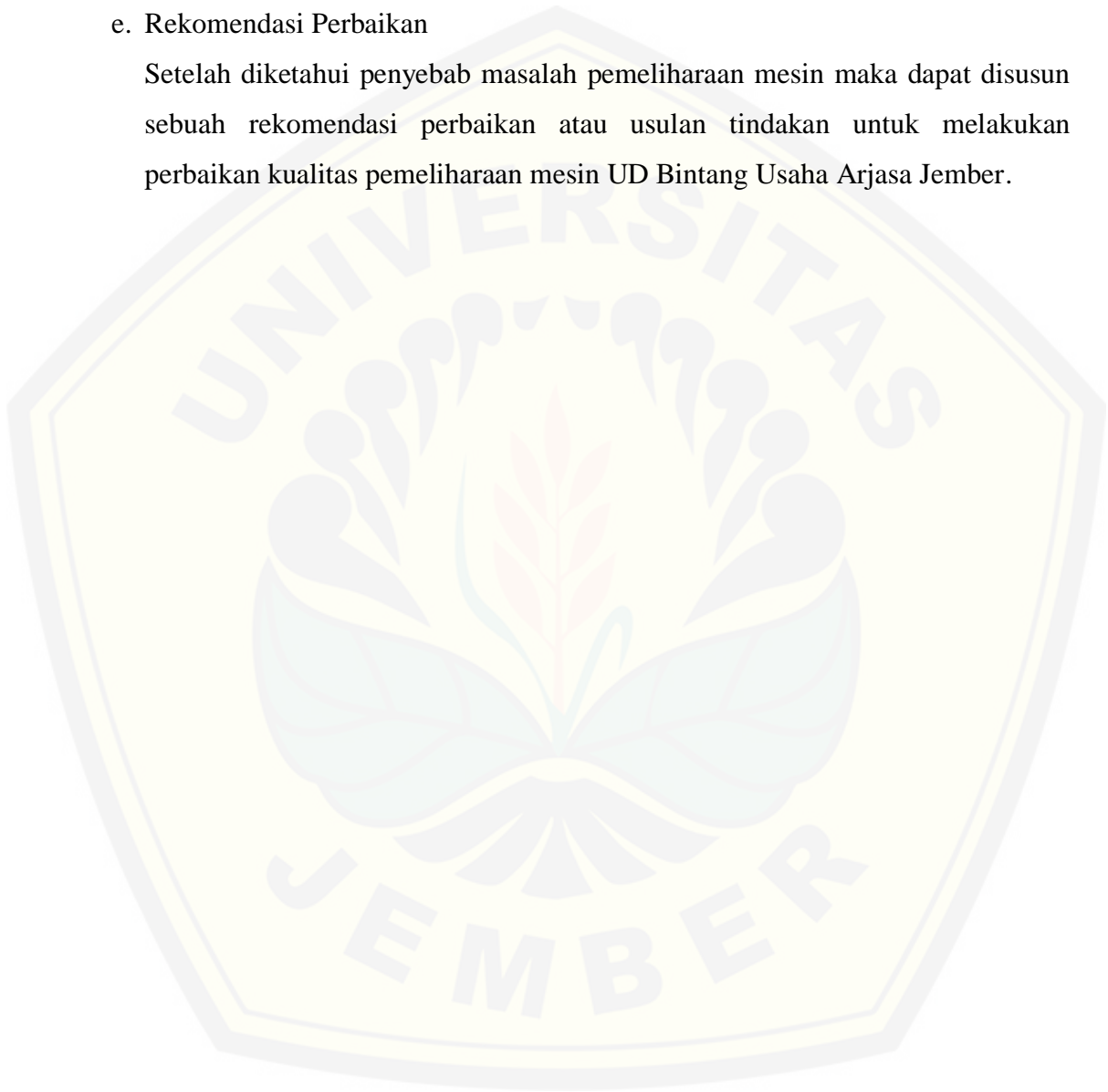
$$\text{Reduced Yield losses} = \frac{\text{Ideal Cycle Time} \times \text{Reject awal produksi}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

d. Identifikasi faktor penyebab menggunakan *fishbone diagram*

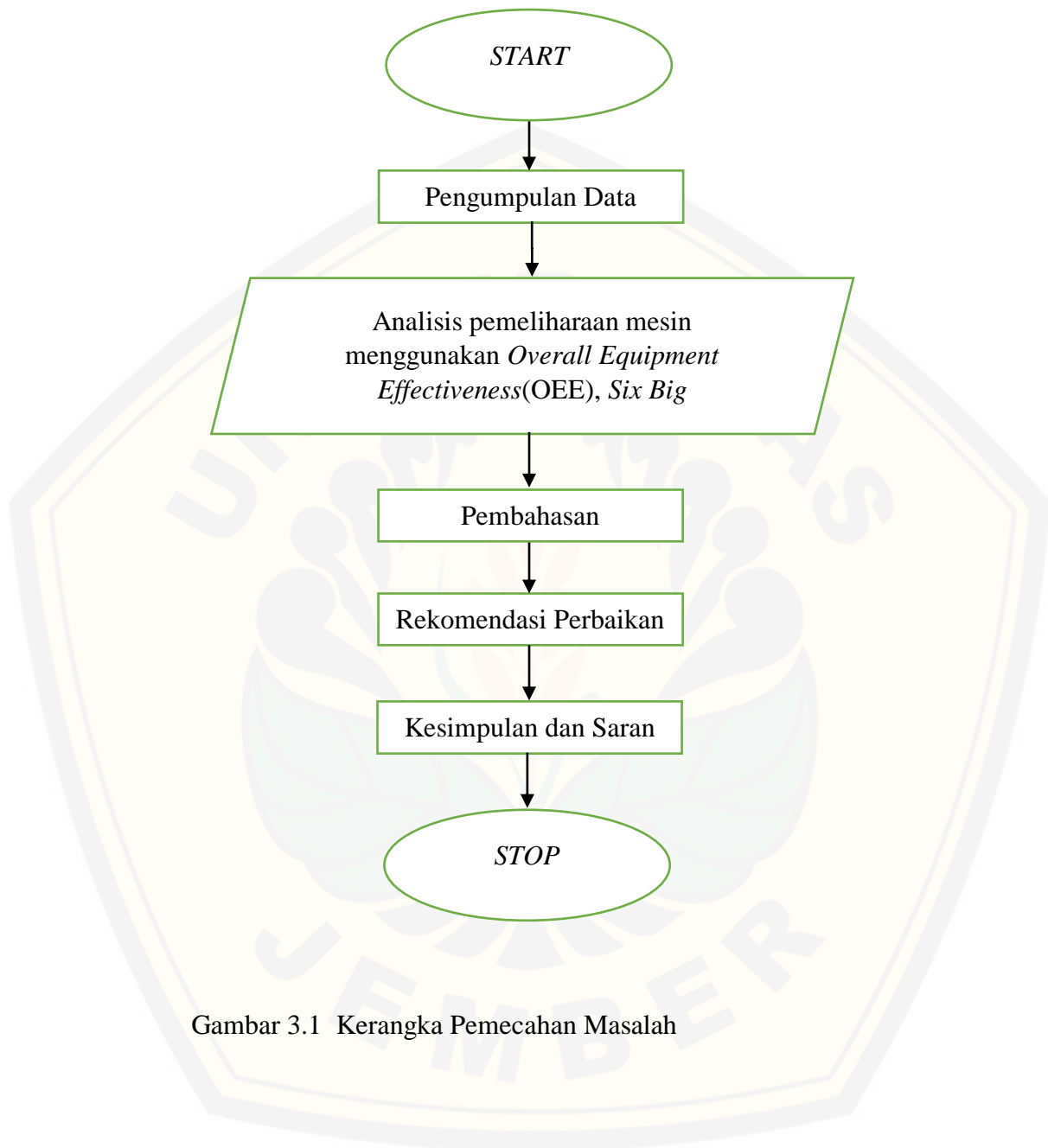
Setelah diketahui nilai semua *losses* yang mempengaruhi nilai OEE maka selanjutnya dicari akar penyebab masalah dengan menggunakan *fishbone diagram*.

e. Rekomendasi Perbaikan

Setelah diketahui penyebab masalah pemeliharaan mesin maka dapat disusun sebuah rekomendasi perbaikan atau usulan tindakan untuk melakukan perbaikan kualitas pemeliharaan mesin UD Bintang Usaha Arjasa Jember.



3.5 Kerangka Pemecahan Masalah



Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah

Keterangan :

1. *Start*, yaitu Awalan melakukan persiapan penelitian
2. Pengumpulan data, yaitu mengumpulkan berbagai data primer maupun sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian dengan melakukan wawancara, observasi, studi pustaka dengan referensi yang berhubungan dengan objek.
3. Analisis data, yaitu Melakukan analisis data menggunakan OEE, *Six Big Losses*, dan *Fishbone*.
4. Pembahasan, yaitu melakukan pembahasan dari hasil analisis
5. Rekomendasi perbaikan, yaitu apabila permasalahan sudah ditemukan dan selesai dibahas maka dapat diusulkan atau direkomendasikan upaya perbaikan
6. Kesimpulan dan saran, yaitu memberikan kesimpulan dari penelitian dan memberikan saran yang nantinya bermanfaat bagi perusahaan, penulis dan pembaca.
7. *Stop*, yaitu penelitian berakhir.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab kelima ini akan dibahas mengenai kesimpulan dari keseluruhan penelitian serta saran dari penulis.

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengolahan data dan analisa dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

a. Efektivitas pada mesin pencampur dan mesin penggiling.

Dari periode penelitian yang dilakukan (01 Desember – 31 Desember 2017) didapatkan pada mesin pencampur memiliki nilai *Availability* 90.08%, Nilai *Performance Efficiency* 70.61%, Nilai *Quality Rate* 99.46% dan Nilai OEE 63.27% menunjukkan nilai OEE masih dibawah standar yaitu <85% yang berarti proses produksi masih dianggap wajar namun efektivitas mesin pencampur belum optimal.

Dari periode penelitian yang dilakukan (01 Desember – 31 Desember 2017) didapatkan pada mesin penggiling memiliki nilai *Availability* 94.49%, Nilai *Performance Efficiency* 75.72%, Nilai *Quality Rate* 98.51% dan Nilai OEE 69.95% menunjukkan nilai OEE masih dibawah standar yaitu <85%. Hal ini juga menunjukkan bahwa efektifitas mesin belum optimal. Pada kedua mesin menunjukkan ada ruang besar untuk adanya improvement dan masih memerlukan evaluasi lebih lanjut untuk dilakukannya upaya perbaikan dalam meningkatkan nilai OEE guna mengoptimalkan efektivitas mesin.

Hasil OEE yang menunjukkan efektivitas mesin belum optimal dimana ada ruang besar untuk improvement dan masih memerlukan evaluasi lebih lanjut untuk dilakukannya upaya perbaikan dalam meningkatkan efektivitas mesin, merupakan akibat dari *Six Big Losses* yang di alami mesin. *Six Big Losses* mesin pencampur pada UD Bintang Usaha Arjasa terbesar pada *Reduced speed* 21.18%, *breakdown* sebesar 7.83%, *Idle and minor stoppage* sebesar 6.37%, *Setup and adjustment* 2.08%, *Reduced yield losses* 0.24%, *Process defect* 0.10%.

Six Big Losses mesin penggiling pada UD Bintang Usaha Arjasa terbesar pada nilai *Reduced speed* sebesar 21.91%, *Idle and minor stoppages* sebesar 10.79%, *Setup and adjustment* sebesar 2.88%, *Breakdown* sebesar 2.63%, *Process defect* 0.49%, *Reduced yield losses* 0.46%.

b. Upaya untuk mengoptimalkan efektivitas mesin

Penyebab OEE tidak optimal pada kedua mesin sama-sama disebabkan oleh manusia, material, metode dan mesin. Upaya dari segi pekerja dan bahan baku yang dilakukan pada mesin Pencampur dapat dilakukan juga pada mesin penggiling, yaitu :

- 1) Memberikan pengawasan lebih ketat terhadap kinerja karyawan, memberikan bonus untuk kinerja yang baik, dan memberikan sanksi kepada karyawan yang teledor. Hal ini diharapkan karyawan menjadi lebih responsive, teliti dan bertanggung jawab.
- 2) Memberikan wawasan dan pelatihan bagi pekerja teknisi mengenai mesin, dan para pekerja di bagian produksi mengenai hal-hal yang dapat menyebabkan kerusakan pada mesin dan bagaimana menjaga mesin tetap dalam keadaan stabil dan bagaimana penanganan terhadap kerusakan mesin yang terjadi.
- 3) Memperketat penyortiran bahan baku, menjaga keadaan bahan baku tetap baik dan melakukan evaluasi rutin mengenai jumlah bahan baku.

Pada mesin pencampur dan mesin penggiling sebaiknya meningkatkan kontrol saat proses produksi berlangsung dan melakukan pemeliharaan. *Preventive maintenance* dianjurkan untuk kedua mesin ini. Melakukan pengawasan terhadap diesel, memaksimalkan pemanasan mesin dan mengganti onderdil yang aus juga bisa dilakukan untuk kedua mesin.

5.2 Saran

a. Bagi akademisi

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai tambahan informasi untuk penelitian selanjutnya. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan melakukan

penelitian dengan periode lebih lama dan memperhatikan kedetailan dalam memperoleh data dan informasi yang lebih akurat agar penelitian ini lebih berkembang.

b. Bagi perusahaan

Berdasarkan analisis yang sudah dilakukan menunjukkan bahwa efektivitas mesin tidak optimal karena terdapat *six big losses* pada kedua mesin, maka dari itu perusahaan perlu melaksanakan usulan perbaikan guna menghaspuskan *six big losses*.

1) Mesin pencampur

Kerugian terbesar pada mesin pencampur yaitu *reduced speed*, kedua *breakdown*, ketiga *idle and minor stoppage* keempat *setup and adjustment*, kelima *reduced yield losses* dan kerugian paling kecil yaitu *process defect*. Sebelumnya sudah diketahui penyebab dari setiap *losses*, selanjutnya akan diberikan usulan perbaikan untuk setiap *losses*. Berikut usulan perbaikan untuk setiap *losses* yang dialami mesin pencampur.

a) Usulan perbaikan untuk *reduced speed*

Pada mesin pencampur *reduced speed* dipengaruhi oleh faktor manusia, mesin dan metode. Berikut usulan upaya perbaikan untuk mengatasi *reduced speed*.

(1) Manusia (*man*)

Usulan perbaikan yang bisa dilakukan, yaitu para pekerja harus mencatat berapa jumlah bahan baku yang sudah dimasukkan ke dalam mesin pencampur, dengan begini para pekerja tidak akan lupa berapa banyak bahan baku yang dimasukkan ke dalam mesin.

(2) Mesin (*mechine*)

Melakukan pemeliharaan rutin terhadap onderdil yang aus. Untuk mengatasi temperature yang tinggi lakukan pengontrolan rutin oli dan air pada diesel. Sebaiknya gunakan oli dengan kualitas yang bagus.

(3) Metode (*method*)

Usulan perbaikan yang bisa dilakukan yaitu melakukan pemeliharaan rutin. *Preventif maintenance* disarankan guna menjaga usia onderdil lebih panjang, dengan pemeliharaan yang rutin onderdil aus yang sudah tidak layak pakai bisa diganti dengan yang baru tanpa menunggu kerusakan yang lebih kompleks. selanjutnya meningkatkan pengontrolan pada bagian oli dan air, hal ini bisa mencegah temperature mesin tinggi.

b) Usulan perbaikan untuk *breakdown*

Pada mesin pencampur *breakdown* dipengaruhi oleh faktor manusia, mesin dan metode. Berikut usulan upaya perbaikan untuk mengatasi *breakdown*.

(1) Manusia (*man*)

Usulan perbaikan yang bisa dilakukan yaitu kepala teknisi dapat memberikan informasi mengenai seluk beluk mesin, kerusakan mesin, dan pelatihan untuk penanganan yang baik dan benar. hal ini bisa membuat pekerja bagian teknisi lebih memahami perintah kepala teknisi dan melakukannya dengan benar. Selanjutnya meningkatkan pengawasan dan memberikan bonus atas kinerja yang baik. Hal ini akan membuat pekerja lebih responsif dan bertanggung jawab.

(2) Mesin (*mechine*)

Usulan perbaikan yang bisa dilakukan yaitu melakukan pengontrolan rutin terhadap bagian-bagian mesin dengan begitu dapat mengetahui tanda-tanda akan terjadi kerusakan pada mesin dan dapat memberikan tindakan sebelum kerusakan terjadi. Selanjutnya melakukan persediaan onderdil, dengan begitu untuk kerusakan yang membutuhkan onderdil baru dapat ditangani dengan cepat.

(3) Metode (*method*)

Usulan perbaikan yang dapat dilakukan yaitu lebih diaktifkan akan pemeliharaan mesin dengan membuat jadwal yang sesuai dan efektif. *Preventif maintenance* disarankan untuk mesin pencampur karena walaupun frekuensi kerusakan lebih kecil dari mesin penggiling namun kerusakan yang terjadi merupakan kerusakan yang kompleks.

c) Usulan perbaikan untuk *idle and minor stoppage*

Pada mesin pencampur *idle and minor stoppage* disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu manusia, material dan mesin. Berikut usulan perbaikan guna mengatasi *idle and minor stoppage*.

(1) Manusia (*man*)

Mencatat bahan baku yang dimasukkan dalam mesin, sehingga tidak melebihi kapasitas mesin.

(2) Material (*materials*)

Usulan perbaikan yang bisa dilakukan yaitu melakukan pengontrolan rutin akan kondisi kuantitas bahan baku supaya produksi tidak terkendala dengan tidak adanya bahan baku.

(3) Mesin (*mechine*)

Upaya yang bisa dilakukan yaitu melakukan pengontrolan pada solar.

d) Usulan perbaikan untuk *setup and adjustment*

Pada mesin pencampur *setup and adjustment* disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu manusia dan mesin. Berikut usulan perbaikan guna mengatasi *setup and adjustment*.

(1) Manusia (*man*)

Upaya perbaikan yang bisa dilakukan yaitu memberikan pelatihan pada bagian teknisi sehingga para teknisi lebih lihay dalam melakukan *set up and adjustment*.

(2) Mesin (*mechine*)

Upaya perbaikan yang bisa dilakukan yaitu melakukan penyediaan toolset supaya proses *set up and adjustment* lebih cepat.

e) Usulan perbaikan *reduced yield losses*

Pada mesin pencampur *reduced yield losses* disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu manusia, material dan mesin. Berikut usulan perbaikan guna mengatasi *reduced yield losses*.

(1) Manusia (*man*)

Usulan perbaikan yang bisa dilakukan yaitu meningkatkan pengawasan, dengan begitu para pekerja tidak akan memasukkan bahan baku disaat mesin belum stabil. Selanjutnya pemilik harus menyampaikan perintah lebih jelas lagi selain meyanpaikan perintah dengan lisan juga memberikan catatan supaya perbandingan campuran tidak salah.

(2) Material (*materials*)

Meningkatkan penyortiran bahan baku, baik saat pembelian bahan baku dan saat akan diproduksi. Dengan begitu mesin tidak akan menghasilkan produk cacat yang disebabkan oleh bahan baku tidak berkualitas.

(3) Mesin (*mechine*)

Memaksimalkan pemanasan dan pengecekan secara menyeluruh pada mesin dengan begitu mesin akan lebih siap memproduksi produk

f) Usulan perbaikan *process defect*

Pada mesin pencampur *process defect* disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu manusia, material dan mesin. Berikut usulan perbaikan guna mengatasi *process defect*.

(1) Manusia (*man*)

Usulan perbaikan yang bisa dilakukan yaitu pemilik harus menyampaikan perintah lebih jelas lagi selain meyanpaikan perintah dengan lisan juga memberikan catatan.

(2) Material (*materials*)

Usulan perbaikan yang bisa dilakukan yaitu meningkatkan penyortiran bahan baku, baik saat pembelian bahan baku dan saat akan diproduksi. Dengan begitu mesin tidak akan menghasilkan produk cacat yang disebabkan oleh bahan baku tidak berkualitas.

(3) Mesin (*mechine*)

Usulan perbaikan yang bisa dilakukan yaitu menjaga temperature supaya tidak tinggi, jangan sampai bahan baku yang dimasukkan ke dalam mesin melebihi kapasitas mesin dan juga pastikan pelumas pada penggerak tidak kering.

2) Mesin penggiling

Kerugian terbesar pada mesin penggiling yaitu *reduced speed*, kedua *idle and minor stoppages*, ketiga *setup and adjustment*, keempat *breakdown*, ke lima *process defect* dan kerugian paling kecil yaitu *reduced yield losses*. Berikut upaya perbaikan untuk masing-masing *losses* mesin penggiling.

a) Usulan perbaikan untuk *reduced speed*

Pada mesin penggiling *reduced speed* disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu manusia, mesin dan metode. Berikut usulan perbaikan guna mengatasi *reduced speed*.

(1) Manusia (*man*)

Usulan perbaikan yang bisa dilakukan, yaitu para pekerja harus mencatat berapa jumlah bahan baku yang sudah dimasukkan ke dalam mesin pencampur, dengan begini para pekerja tidak akan lupa berapa banyak bahan baku yang dimasukkan ke dalam mesin.

(2) Mesin (*mechine*)

Melakukan pemeliharaan rutin terhadap onderdil yang aus. Untuk mengatasi temperature yang tinggi lakukan pengontrolan rutin oli dan air pada diesel. Sebaiknya gunakan oli dengan kualitas yang bagus.

(3) Metode (*method*)

Usulan perbaikan yang bisa dilakukan yaitu melakukan pemeliharaan rutin. *Preventif maintenance* disarankan guna menjaga usia onderdil lebih panjang, dengan pemeliharaan yang rutin onderdil aus yang sudah tidak layak pakai bisa diganti dengan yang baru tanpa menunggu kerusakan yang lebih kompleks. selanjutnya meningkatkan pengontrolan pada bagian oli dan air, hal ini bisa mencegah temperature mesin tinggi.

b) Usulan perbaikan untuk *idle and minor stoppages*

Pada mesin penggiling *idle and minor stoppages* disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu manusia, material dan mesin. Berikut usulan perbaikan guna mengatasi *idle and minor stoppages*.

(1) Manusia (*man*)

Usulan perbaikan yang bisa dilakukan yaitu mencatat bahan baku yang dimasukkan dalam mesin, sehingga tidak melebihi kapasitas mesin.

(2) Material (*materials*)

Usulan perbaikan yang bisa dilakukan yaitu usulan perbaikan yang bisa dilakukan yaitu melakukan pengontrolan rutin akan kondisi kuantitas bahan baku supaya produksi tidak terkendala dengan tidak adanya bahan baku.

(3) Mesin (*mechine*)

Usulan perbaikan yang bisa dilakukan yaitu melakukan pengontrolan pada solar secara rutin, dengan begitu mesin tidak akan berhenti sesaat karena kehabisan solar.

c) Usulan perbaikan untuk *setup and adjustment*

Pada mesin penggiling *setup and adjustment* disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu manusia dan mesin. Berikut usulan perbaikan guna mengatasi *setup and adjustment*.

(1) Manusia (*man*)

Upaya perbaikan yang bisa dilakukan yaitu memberikan pelatihan pada bagian teknisi sehingga para teknisi lebih cepat dalam melakukan *set up and adjustment*.

(2) Mesin (*mechine*)

Upaya perbaikan yang bisa dilakukan yaitu melakukan penyediaan toolset supaya proses *set up and adjustment* lebih cepat.

d) Usulan perbaikan untuk *breakdown*

Pada mesin penggiling *breakdown* disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu manusia, material, mesin dan metode. Berikut usulan perbaikan guna mengatasi *breakdown*.

(1) Manusia (*man*)

Usulan perbaikan yang bisa dilakukan yaitu kepala teknisi dapat memberikan informasi mengenai seluk beluk mesin, kerusakan mesin, dan pelatihan untuk penanganan yang baik dan benar. hal ini bisa membuat pekerja bagian teknisi lebih memahami perintah kepala teknisi dan melakukannya dengan benar.

Selanjutnya meningkatkan pengawasan dan memberikan bonus atas kinerja yang baik. Hal ini akan membuat pekerja lebih responsif dan bertanggung jawab serta lebih teliti.

(2) Material

Meningkatkan peyortiran bahan baku bekatul dengan begitu bahan baku yang mengandung sampah tidak ikut diproses.

(3) Mesin (*mechine*)

Usulana perbaikan yang bisa dilakukan yaitu melakukan pengontrolan rutin terhadap bagian-bagian mesin dengan begitu dapat mengetahui

tanda-tanda akan terjadi kerusakan pada mesin dan dapat memberikan tindakan sebelum kerusakan terjadi. Selanjutnya melakukan persediaan onderdil, dengan begitu untuk kerusakan yang membutuhkan onderdil baru dapat ditangani dengan cepat.

(4) Metode (*method*)

Usulan perbaikan yang dapat dilakukan yaitu lebih digiatkan akan pemeliharaan mesin dengan membuat jadwal yang sesuai dan efektif. *Preventif maintenance* disarankan untuk mesin penggiling guna mencegah kenaikan kerugian waktu karena *breakdown*.

e) Usulan perbaikan untuk *process defect*

Pada mesin penggiling *process defect* disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu manusia, material, mesin dan metode. Berikut usulan perbaikan guna mengatasi *process defect*.

(1) Manusia (*man*)

Usulan perbaikan meningkatkan pengawasan dan memberikan sanksi kepada pekerja yang kurang teliti.

(2) Material (*materials*)

Usulan perbaikan yang bisa dilakukan yaitu meningkatkan penyortiran bahan baku, baik saat pembelian bahan baku dan saat akan diproduksi. Dengan begitu mesin tidak akan menghasilkan produk cacat yang disebabkan oleh bahan baku tidak berkualitas. Pastikan bahan baku yang akan dimasukkan ke dalam mesin terbebas dari benda keras, karena benda keras dapat menyebabkan skrei bolong

(3) Mesin (*mechine*)

Usulan perbaikan yang bisa dilakukan yaitu, selain itu menjaga temperature supaya tidak tinggi, jangan sampai bahan baku yang dimasukkan ke dalam mesin melebihi kapasitas mesin dan juga pastikan pelumas pada penggerak tidak kering.

f) Usulan perbaikan untuk *reduced yield losses*

Pada mesin penggiling *reduced yield losses* disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu manusia, material dan mesin. Berikut usulan perbaikan guna mengatasi *reduced yield losses*.

(1) Manusia (*man*)

Usulan perbaikan yang bisa dilakukan yaitu meningkatkan pengawasan, dengan begitu para pekerja tidak akan memasukkan bahan baku disaat mesin belum stabil.

(2) Material (*materials*)

Meningkatkan penyortiran bahan baku, baik saat pembelian bahan baku dan saat akan diproduksi. Dengan begitu mesin tidak akan menghasilkan produk cacat yang disebabkan oleh bahan baku tidak berkualitas.

(3) Mesin (*mechine*)

Memaksimalkan pemanasan dan pengecekan secara menyeluruh pada mesin dengan begitu mesin akan lebih siap memproduksi produk.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, Jiwantoro, Bambang Dwi Argo dan Agung nugroho, Wahyunanto. 2013. Analisis Efektivitas Mesin Penggiling Tebu Dengan Penerapan Total Productive. Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem Universitas Brawijaya Vol. 1 No. 2, Juni 2013, 18-28.
- Alvira, Diandra, yanty helianty, dan Hendro prasetyo. 2015. Usulan Peningkatan Overall Equipment Effectiveness (oe) Pada Mesin Tapping Manual dengan Meminimumkan Six Big Losses. Jurnal Online Institut Teknologi Nasional, Bandung.
- Arikunto. 2006. Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek. Yogyakarta: PT. Rineka Cipta.
- Astawan, Prof.Dr. Made. Ahli Teknologi Pangan, Pengisi Rubrik Tabloit Hidup Sehat. 2009. [Http://www.tekno.kompas.com/](http://www.tekno.kompas.com/). [03 Januari 2018]
- Dyah Ika Rinawati dan Cynthia Dewi Nadia. 2014. Analisis Penerapan Total *Productive Maintenance (Tpm)* Menggunakan *Overall Equipment Efectiveness (Oee)* Dan *Six Big Losses* Pada Mesin Cavitec Di Pt. Essentra Surabaya. Jurnal Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro. Semarang
- Fajar Kurniawan. 2013. Manajemen Perawatan Industri. Jakarta : Ghalia Indonesia
- Heizer, Jay dan Barry Render. 2005 Manajemen Operasi (Operation Management).Buku 2 Edisi 7. Jakarta: Salemba Empat
- Heizer, Jay dan Barry Render. 2015 Manajemen Operasi : Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan. Edisi 11. Jakarta: Salemba Empat
- Lange , Fabian. 2008. Ishikawa fishbone-type cause-and-effect diagram. https://commons.wikimedia.org/Ishikawa_Fishbone_Diagram.svg. [10 September 2017]
- Moh. Pabundu Tika. 2006. Metodologi riset bisnis. Jakarta: PT. Bumi Aksara

Mukhril MT. 2014. Penerapan Pada Industri *Total Productive Maintenance & Total Quality Management*. Tangerang: Megakarya

Nachnul Ansori dan M. Imron, Mustajib. 2013. Sistem Perawatan Terpadu (*Integrated Maintenance System*). Yogyakarta: Graha Ilmu.

Nasution, M.N. 2004. Manajemen Mutu Terpadu. Jakarta:Ghalia Indonesia

Sugiyono. 2012. Metode Penelitian Administrasi. Bandung: Alfabeta

Sofjan Assauri. 2008. Manajemen Produksi dan Operasi. Edisi Empat.Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia

Tampubolon, Manahan P., 2004. Manajemen Operasional. Jakarta: Ghalia Indonesia

Vorne. 2017. Master The Art And Science Of Oee. <https://www.leanproduction.com/>. [10 September 2017]

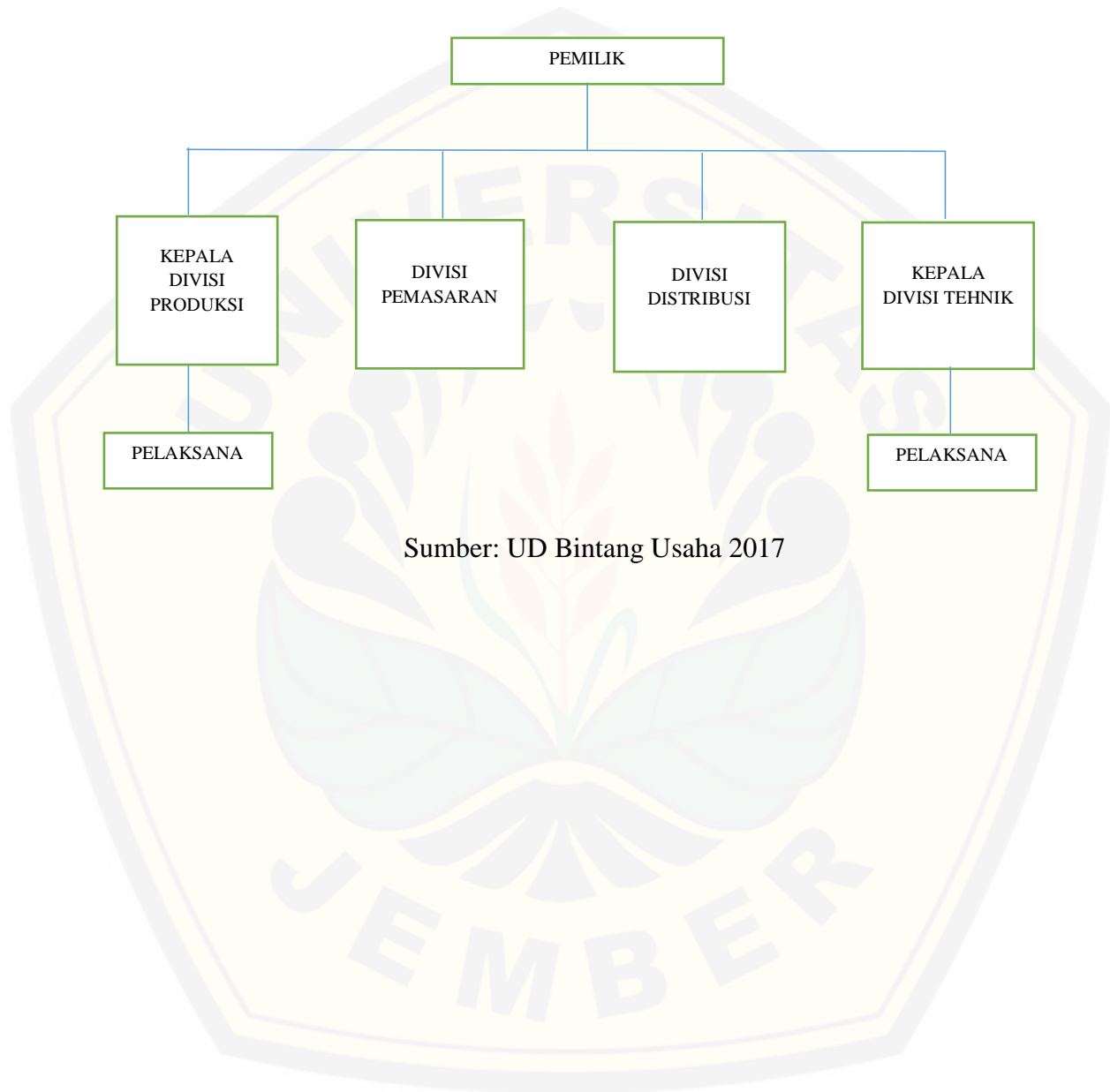
Yudi Siswanto, Syamsuri dan Prabowo, Roni . (2017). Analisis Penerapan *Total Productive Maintenance (TPM)* dengan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* Pada Pompa Sentrifugal Studi Kasus : PT. XYZ. Jurnal Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Adhi TamaSurabaya.



LAMPIRAN

Lampiran 1

Struktur Organisasi UD Bintang Usaha Jember



Sumber: UD Bintang Usaha 2017

Lampiran 2
Perhitungan *Availability* Mesin Pencampur

Tanggal	Jam kerja (menit)	Lembur (menit)	<i>Available Time</i> (menit)	<i>Planned Downtime</i> (menit)	<i>Loading Time</i> (menit)	<i>Set up & Adj</i> (menit)	<i>Breakdown</i> (menit)	<i>Operating Time</i> (menit)	<i>availability</i> (%)
1 Des 2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 Des 2017	480	0	480	90	390	0	0	390	100.00
3 Des 2017	480	0	480	90	390	0	0	390	100.00
4 Des 2017	480	360	840	90	750	90	480	180	24.00
5 Des 2017	480	300	780	90	690	75	480	135	19.57
6 Des 2017	480	0	480	90	390	0	0	390	100.00
7 Des 2017	480	0	480	90	390	0	0	390	100.00
8 Des 2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9 Des 2017	480	0	480	90	390	0	0	390	100.00
10 Des 2017	480	0	480	90	390	0	0	390	100.00
11 Des 2017	480	0	480	90	390	30	60	300	76.92
12 Des 2017	480	0	480	90	390	0	0	390	100.00
13 Des 2017	480	0	480	90	390	30	42	318	81.54
14 Des 2017	480	0	480	90	390	0	0	390	100.00
15 Des 2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16 Des 2017	480	0	480	90	390	0	0	390	100.00
17 Des 2017	480	0	480	90	390	0	0	390	100.00
18 Des 2017	480	0	480	90	390	0	0	390	100.00
19 Des 2017	480	0	480	90	390	0	0	390	100.00
20 Des 2017	480	0	480	90	390	30	48	312	80.00
21 Des 2017	480	0	480	90	390	0	0	390	100.00
22 Des 2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23 Des 2017	480	0	480	90	390	0	0	390	100.00
24 Des 2017	480	0	480	90	390	0	0	390	100.00
25 Des 2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26 Des 2017	480	420	900	150	750	30	120	600	80.00
27 Des 2017	480	0	480	90	390	0	0	390	100.00
28 Des 2017	480	0	480	90	390	0	0	390	100.00
29 Des 2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30 Des 2017	480	420	900	180	720	0	0	720	100.00
31 Des 2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	11520	1500	13020	2310	10710	285	1230	8605	2162.03
Rata-rata	480.00	62.50	542.50	96.25	446.25	11.88	51.25	358,54	90.08

Lampiran 3
Perhitungan *Avaibility* Mesin Penggiling

Tanggal	Jam kerja (menit)	Lembur (menit)	Available Time (menit)	Planned Downtime (menit)	Loading Time (menit)	Set up & Adj (menit)	Breakdown (menit)	Operating Time (menit)	availability (%)
1 Des 2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 Des 2017	480	0	480	90	390	0	30	360	92.31
3 Des 2017	480	0	480	90	390	60	18	312	80.00
4 Des 2017	480	0	480	90	390	0	0	390	100.00
5 Des 2017	480	0	480	90	390	0	0	390	100.00
6 Des 2017	480	0	480	90	390	6	12	372	95.38
7 Des 2017	480	0	480	90	390	0	6	384	98.46
8 Des 2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9 Des 2017	480	0	480	90	390	12	0	378	96.92
10 Des 2017	480	0	480	90	390	0	0	390	100.00
11 Des 2017	480	0	480	90	390	0	0	390	100.00
12 Des 2017	480	0	480	90	390	0	0	390	100.00
13 Des 2017	480	0	480	90	390	45	18	327	83.85
14 Des 2017	480	0	480	90	390	0	0	390	100.00
15 Des 2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16 Des 2017	480	0	480	90	390	0	0	390	100.00
17 Des 2017	480	0	480	90	390	0	0	390	100.00
18 Des 2017	480	0	480	90	390	90	90	210	53.85
19 Des 2017	480	0	480	90	390	0	0	390	100.00
20 Des 2017	480	0	480	90	390	6	18	366	93.85
21 Des 2017	480	0	480	90	390	0	0	390	100.00
22 Des 2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23 Des 2017	480	0	480	90	390	24	18	348	89.23
24 Des 2017	480	0	480	90	390	0	6	384	98.46
25 Des 2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26 Des 2017	480	0	480	90	390	9	0	381	97.69
27 Des 2017	480	0	480	90	390	18	30	342	87.69
28 Des 2017	480	0	480	90	390	0	0	390	100.00
29 Des 2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30 Des 2017	480	0	480	90	390	0	0	390	100.00
31 Des 2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	11520	0	11520	2160	9360	270	246	8844	2267.69
Rata-rata	480	0	480	90	390	11.25	10.25	368.5	94.49

Lampiran 4

Perhitungan *Performance Efficiency* Mesin Pencampur

Tanggal	Operating time availability (menit)	Downtime (menit)	Operating Time (menit)	Target Produksi (ton)	Jumlah Produksi (ton)	Ideal Cycle Time (mnt/ton)	Actual Cycle Time (mnt/ton)	Operating Speed Rate	Performance Efisiensi (%)
1 Des 2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 Des 2017	390	30	360	20	20	13.00	18.00	0.72	72.22
3 Des 2017	390	30	360	20	20	13.00	18.00	0.72	72.22
4 Des 2017	180	30	150	5	5	13.00	30.00	0.43	43.33
5 Des 2017	135	45	90	3	3	13.00	30.00	0.43	43.33
6 Des 2017	390	48	342	20	19	13.00	18.00	0.72	72.22
7 Des 2017	390	60	330	20	18.5	13.00	17.84	0.73	72.88
8 Des 2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9 Des 2017	390	60	330	20	18	13.00	18.33	0.71	70.91
10 Des 2017	390	30	360	20	19.6	13.00	18.37	0.71	70.78
11 Des 2017	300	90	210	20	11	13.00	19.09	0.68	68.10
12 Des 2017	390	60	330	20	18	13.00	18.33	0.71	70.91
13 Des 2017	318	72	246	20	13	13.00	18.92	0.69	68.70
14 Des 2017	390	90	300	20	18	13.00	16.67	0.78	78.00
15 Des 2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16 Des 2017	390	72	318	20	17	13.00	18.71	0.69	69.50
17 Des 2017	390	42	348	20	20	13.00	17.40	0.75	74.71
18 Des 2017	390	57	333	20	18	13.00	18.50	0.70	70.27
19 Des 2017	390	48	342	20	20	13.00	17.10	0.76	76.02
20 Des 2017	312	78	234	20	13	13.00	18.00	0.72	72.22
21 Des 2017	390	54	336	20	18	13.00	18.67	0.70	69.64
22 Des 2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23 Des 2017	390	42	348	20	20	13.00	17.40	0.75	74.71
24 Des 2017	390	48	342	20	18	13.00	19.00	0.68	68.42
25 Des 2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26 Des 2017	600	90	510	40	36	13.00	14.17	0.92	91.76
27 Des 2017	390	30	360	20	19	13.00	18.95	0.69	68.61
28 Des 2017	390	30	360	20	19	13.00	18.95	0.69	68.61
29 Des 2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30 Des 2017	720	150	570	40	38	13.00	15.00	0.87	86.67
31 Des 2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	9195.00	1386.00	7809.00	488	439.10	312.00	453.39	16.95	1694.76
Rata – rata	383.13	67.75	325.40	20.33	18.30	13.00	18.89	0.71	70.61

Lampiran 5

Perhitungan *Performance Efficiency* Mesin Penggiling

Tanggal	Operating time availability (menit)	Downtime (menit)	Operating Time (menit)	Target Produksi (ton)	Jumlah Produksi /Ton (ton)	Ideal Cycle Time (mnt/ton)	Actual Cycle Time (mnt/ton)	Operating Speed Rate	Performance Eficiency (%)
1 Des 2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 Des 2017	360	30	330	15	15	20	22	0.9	90.91
3 Des 2017	312	12	300	15	13	20	23.08	0.9	86.67
4 Des 2017	390	18	372	15	14	20	26.57	0.8	75.27
5 Des 2017	390	24	366	15	13.5	20	27.11	0.7	73.77
6 Des 2017	372	72	300	15	10	20	30	0.7	66.67
7 Des 2017	384	18	366	15	12	20	30.5	0.7	65.57
8 Des 2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9 Des 2017	378	30	348	15	12	20	29	0.7	68.97
10 Des 2017	390	12	378	15	14.5	20	26.07	0.8	76.72
11 Des 2017	390	9	381	15	14.7	20	25.92	0.8	77.17
12 Des 2017	390	12	378	15	13	20	29.08	0.7	68.78
13 Des 2017	327	66	261	15	11	20	23.73	0.8	84.29
14 Des 2017	390	18	372	15	13.8	20	26.96	0.7	74.19
15 Des 2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16 Des 2017	390	18	372	15	14	20	26.57	0.8	75.27
17 Des 2017	390	12	378	15	14	20	27	0.7	74.07
18 Des 2017	210	12	198	15	9.5	20	20.84	1	95.96
19 Des 2017	390	36	354	15	12	20	29.5	0.7	67.8
20 Des 2017	372	42	330	15	11.5	20	28.7	0.7	69.7
21 Des 2017	390	18	372	15	13.8	20	26.96	0.7	74.19
22 Des 2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23 Des 2017	348	42	306	15	12.3	20	24.88	0.8	80.39
24 Des 2017	384	18	366	15	13.7	20	26.72	0.7	74.86
25 Des 2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26 Des 2017	381	12	369	15	13	20	28.38	0.7	70.46
27 Des 2017	342	24	318	15	12.5	20	25.44	0.8	78.62
28 Des 2017	390	18	372	15	14	20	26.57	0.8	75.27
29 Des 2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30 Des 2017	390	36	354	15	12.7	20	27.87	0.7	71.75
31 Des 2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	8850	609	8241	360	310	480	639.4	18	1817
Rata – rata	368.75	25.38	343.375	15	12.9	20	26.64	0.8	75.72

Lampiran 6
Perhitungan *Quality Rate* Mesin Pencampur

Tanggal	Jumlah Produksi (ton)	<i>Reject</i> Awal Produksi (ton)	<i>Reject</i> Saat Stabil (ton)	<i>Rework</i> (ton)	<i>Quality Rate</i> (%)
1 Des 2017	-	-	-	-	-
2 Des 2017	20	0	0	0	100.00
3 Des 2017	20	0.5	0	0	97.50
4 Des 2017	5	0	0	0	100.00
5 Des 2017	3	0	0	0	100.00
6 Des 2017	19	0	0.07	0.03	99.47
7 Des 2017	18.5	0	0	0	100.00
8 Des 2017	-	-	-	-	-
9 Des 2017	18	0	0	0	100.00
10 Des 2017	19.6	0	0.15	0	99.23
11 Des 2017	11	0	0	0	100.00
12 Des 2017	18	0.5	0	0	97.22
13 Des 2017	13	0	0	0	100.00
14 Des 2017	18	0	0	0	100.00
15 Des 2017	-	-	-	-	-
16 Des 2017	17	0.3	0	0	98.24
17 Des 2017	20	0	0	0	100.00
18 Des 2017	18	0	0.05	0.15	98.89
19 Des 2017	20	0.2	0	0	99.00
20 Des 2017	13	0	0	0	100.00
21 Des 2017	18	0	0	0	100.00
22 Des 2017	-	-	-	-	-
23 Des 2017	20	0	0	0	100.00
24 Des 2017	18	0	0	0	100.00
25 Des 2017	-	-	-	-	-
26 Des 2017	36	0.4	0.1	0	98.61
27 Des 2017	19	0	0	0	100.00
28 Des 2017	19	0	0	0	100.00
29 Des 2017	-	-	-	-	-
30 Des 2017	38	0	0.3	0.1	98.95
31 Des 2017	-	-	-	-	-
Total	439.10	1.9	0.67	0.28	2387.11
Rata – rata	18.30	0.08	0.028	0.012	99.46

Lampiran 7

Perhitungan *Quality Rate* Mesin Penggiling

Tanggal	Jumlah Produksi (Ton)	<i>Reject</i> Awal Produksi (ton)	<i>Reject</i> Saat Stabil (ton)	<i>Rework</i> (ton)	<i>Quality</i> <i>Rate</i> (%)
1 Des 2017	-	-	-	-	-
2 Des 2017	15	0	0	0	100.00
3 Des 2017	13	0.3	0	0	97.69
4 Des 2017	14	0	0	0.15	98.93
5 Des 2017	13.5	0	0.03	0.17	98.52
6 Des 2017	10	0	0.02	0.08	99.00
7 Des 2017	12	0.2	0.02	0.18	96.67
8 Des 2017	-	-	-	-	-
9 Des 2017	12	0.15	0.03	0.07	97.92
10 Des 2017	14.5	0	0	0	100.00
11 Des 2017	14.7	0	0	0	100.00
12 Des 2017	13	0.5	0	0	96.15
13 Des 2017	11	0	0	0.3	97.27
14 Des 2017	13.8	0	0	0.25	98.19
15 Des 2017	-	-	-	-	-
16 Des 2017	14	0.3	0	0	97.86
17 Des 2017	14	0	0	0	100.00
18 Des 2017	9.5	0	0	0.2	97.89
19 Des 2017	12	0.2	0	0	98.33
20 Des 2017	11.5	0	0.04	0.13	98.52
21 Des 2017	13.8	0	0	0	100.00
22 Des 2017	-	-	-	-	-
23 Des 2017	12.3	0.1	0.02	0.1	98.21
24 Des 2017	13.7	0	0	0	100.00
25 Des 2017	-	-	-	-	-
26 Des 2017	13	0.4	0.1	0.1	96.15
27 Des 2017	12.5	0	0	0	100.00
28 Des 2017	14	0	0	0	100.00
29 Des 2017	-	-	-	-	-
30 Des 2017	12.7	0	0.4	0.4	96.85
31 Des 2017	-	-	-	-	-
Total	309.5	2.15	0.16	2.13	2364.16
Rata – rata	12.896	0.09	0.007	0.088	98.51

Lampiran 8
Perhitungan Oee Mesin Pencampur

Tanggal	Availability (%)	Performance Efficiency (%)	Quality Rate (%)	OEE
1 Des 2017	-	-	-	-
2 Des 2017	100.00	72.22	100.00	72.22%
3 Des 2017	100.00	72.22	97.50	70.41%
4 Des 2017	24.00	43.33	100.00	10.40%
5 Des 2017	19.57	43.33	100.00	8.48%
6 Des 2017	100.00	72.22	99.47	71.84%
7 Des 2017	100.00	72.88	100.00	72.88%
8 Des 2017	-	-	-	-
9 Des 2017	100.00	70.91	100.00	70.91%
10 Des 2017	100.00	70.78	99.23	70.23%
11 Des 2017	76.92	68.10	100.00	52.38%
12 Des 2017	100.00	70.91	97.22	68.94%
13 Des 2017	81.54	68.70	100.00	56.02%
14 Des 2017	100.00	78.00	100.00	78.00%
15 Des 2017	-	-	-	-
16 Des 2017	100.00	69.50	98.24	68.28%
17 Des 2017	100.00	74.71	100.00	74.71%
18 Des 2017	100.00	70.27	98.89	69.49%
19 Des 2017	100.00	76.02	99.00	75.26%
20 Des 2017	80.00	72.22	100.00	57.78%
21 Des 2017	100.00	69.64	100.00	69.64%
22 Des 2017	-	-	-	-
23 Des 2017	100.00	74.71	100.00	74.71%
24 Des 2017	100.00	68.42	100.00	68.42%
25 Des 2017	-	-	-	-
26 Des 2017	80.00	91.76	98.61	72.39%
27 Des 2017	100.00	68.61	100.00	68.61%
28 Des 2017	100.00	68.61	100.00	68.61%
29 Des 2017	-	-	-	-
30 Des 2017	100.00	86.67	98.95	85.76%
31 Des 2017	-	-	-	-
Total	2162.03	1694.74	2387.11	1556.37%
Rata – rata	90.08	70.61	99.46	63.27%

Lampiran 9
Perhitungan OEE Mesin Penggiling

Tanggal	<i>Availability</i> (%)	<i>Performance Efficiency</i> (%)	<i>Quality Rate</i> (%)	OEE
1 Des 2017	-	-	-	-
2 Des 2017	92.31	90.91	100.00	84%
3 Des 2017	80.00	86.67	97.69	68%
4 Des 2017	100.00	75.27	98.93	74%
5 Des 2017	100.00	73.77	98.52	73%
6 Des 2017	95.38	66.67	99.00	63%
7 Des 2017	98.46	65.57	96.67	62%
8 Des 2017	-	-	-	-
9 Des 2017	96.92	68.97	97.92	65%
10 Des 2017	100.00	76.72	100.00	77%
11 Des 2017	100.00	77.17	100.00	77%
12 Des 2017	100.00	68.78	96.15	66%
13 Des 2017	83.85	84.29	97.27	69%
14 Des 2017	100.00	74.19	98.19	73%
15 Des 2017	-	-	-	-
16 Des 2017	100.00	75.27	97.86	74%
17 Des 2017	100.00	74.07	100.00	74%
18 Des 2017	53.85	95.96	97.89	51%
19 Des 2017	100.00	67.80	98.33	67%
20 Des 2017	93.85	69.70	98.52	64%
21 Des 2017	100.00	74.19	100.00	74%
22 Des 2017	-	-	-	-
23 Des 2017	89.23	80.39	98.21	70%
24 Des 2017	98.46	74.86	100.00	73.71%
25 Des 2017	-	-	-	-
26 Des 2017	97.69	70.46	96.15	66%
27 Des 2017	87.69	78.62	100.00	69%
28 Des 2017	100.00	75.27	100.00	75%
29 Des 2017	-	-	-	-
30 Des 2017	100.00	71.75	96.85	69%
31 Des 2017	-	-	-	-
Total	2267.69	1817.32	2364.15	1678.89%
Rata – rata	94.49%	75.72%	98.51%	69.95%

Lampiran 10
Perhitungan Six Big Losses

a. *Breakdown*

1) Mesin pencampur

tanggal	<i>loading time</i> (menit)	<i>Breakdown</i> (menit)	<i>breakdown losses</i>
1 Des 2017	-	-	-
2 Des 2017	390	0	0.00%
3 Des 2017	390	0	0.00%
4 Des 2017	750	480	64.00%
5 Des 2017	690	480	69.57%
6 Des 2017	390	0	0.00%
7 Des 2017	390	0	0.00%
8 Des 2017	-	-	-
9 Des 2017	390	0	0.00%
10 Des 2017	390	0	0.00%
11 Des 2017	390	60	15.38%
12 Des 2017	390	0	0.00%
13 Des 2017	390	42	10.77%
14 Des 2017	390	0	0.00%
15 Des 2017	-	-	-
16 Des 2017	390	0	0.00%
17 Des 2017	390	0	0.00%
18 Des 2017	390	0	0.00%
19 Des 2017	390	0	0.00%
20 Des 2017	390	48	12.31%
21 Des 2017	390	0	0.00%
22 Des 2017	-	-	-
23 Des 2017	390	0	0.00%
24 Des 2017	390	0	0.00%
25 Des 2017	-	-	-
26 Des 2017	750	120	16.00%
27 Des 2017	390	0	0.00%

28 Des 2017	390	0	0.00%
29 Des 2017	-	-	-
30 Des 2017	720	0	0.00%
31 Des 2017	-	-	-
Total	10710	1230	188.03%
Rata-rata			7.83%

2) Mesin penggiling

tanggal	<i>loading time (menit)</i>	<i>breakdown (menit)</i>	<i>breakdown losses</i>
1 Des 2017	-	-	-
2 Des 2017	390	30	7.69%
3 Des 2017	390	18	4.62%
4 Des 2017	390	0	0.00%
5 Des 2017	390	0	0.00%
6 Des 2017	390	12	3.08%
7 Des 2017	390	6	1.54%
8 Des 2017	-	-	-
9 Des 2017	390	0	0.00%
10 Des 2017	390	0	0.00%
11 Des 2017	390	0	0.00%
12 Des 2017	390	0	0.00%
13 Des 2017	390	18	4.62%
14 Des 2017	390	0	0.00%
15 Des 2017	-	-	-
16 Des 2017	390	0	0.00%
17 Des 2017	390	0	0.00%
18 Des 2017	390	90	23.08%
19 Des 2017	390	0	0.00%
20 Des 2017	390	18	4.62%
21 Des 2017	390	0	0.00%
22 Des 2017	-	-	-
23 Des 2017	390	18	4.62%
24 Des 2017	390	6	1.54%
25 Des 2017	-	-	-
26 Des 2017	390	0	0.00%

27 Des 2017	390	30	7.69%
28 Des 2017	390	0	0.00%
29 Des 2017	-	-	-
30 Des 2017	390	0	0.00%
31 Des 2017	-	-	-
Total	9360	246	63.08%
Rata-rata			2.63%

b. *Set up and adjustment*

1) Mesin pencampur

Tanggal	<i>loading time (menit)</i>	<i>set up (menit)</i>	<i>set up losses</i>
1 Des 2017	-	-	-
2 Des 2017	390	0	0.00%
3 Des 2017	390	0	0.00%
4 Des 2017	750	90	12.00%
5 Des 2017	690	75	10.87%
6 Des 2017	390	0	0.00%
7 Des 2017	390	0	0.00%
8 Des 2017	-	-	-
9 Des 2017	390	0	0.00%
10 Des 2017	390	0	0.00%
11 Des 2017	390	30	7.69%
12 Des 2017	390	0	0.00%
13 Des 2017	390	30	7.69%
14 Des 2017	390	0	0.00%
15 Des 2017	-	-	-
16 Des 2017	390	0	0.00%
17 Des 2017	390	0	0.00%
18 Des 2017	390	0	0.00%
19 Des 2017	390	0	0.00%
20 Des 2017	390	30	7.69%
21 Des 2017	390	0	0.00%
22 Des 2017	-	-	-
23 Des 2017	390	0	0.00%

24 Des 2017	390	0	0.00%
25 Des 2017	-	-	-
26 Des 2017	750	30	4.00%
27 Des 2017	390	0	0.00%
28 Des 2017	390	0	0.00%
29 Des 2017	-	-	-
30 Des 2017	720	0	0.00%
31 Des 2017	-	-	-
Total	10710	285	49.95%
Rata-rata			2.08%

2) Mesin penggiling

tanggal	<i>loading time (menit)</i>	<i>set up (menit)</i>	<i>set up and adj losses</i>
1 Des 2017	-	-	-
2 Des 2017	390	0	0.00%
3 Des 2017	390	60	15.38%
4 Des 2017	390	0	0.00%
5 Des 2017	390	0	0.00%
6 Des 2017	390	6	1.54%
7 Des 2017	390	0	0.00%
8 Des 2017	-	-	-
9 Des 2017	390	12	3.08%
10 Des 2017	390	0	0.00%
11 Des 2017	390	0	0.00%
12 Des 2017	390	0	0.00%
13 Des 2017	390	45	11.54%
14 Des 2017	390	0	0.00%
15 Des 2017	-	-	-
16 Des 2017	390	0	0.00%
17 Des 2017	390	0	0.00%
18 Des 2017	390	90	23.08%
19 Des 2017	390	0	0.00%
20 Des 2017	390	6	1.54%
21 Des 2017	390	0	0.00%

22 Des 2017	-	-	-
23 Des 2017	390	24	6.15%
24 Des 2017	390	0	0.00%
25 Des 2017	-	-	-
26 Des 2017	390	9	2.31%
27 Des 2017	390	18	4.62%
28 Des 2017	390	0	0.00%
29 Des 2017	-	-	-
30 Des 2017	390	0	0.00%
31 Des 2017	-	-	-
Total	9360	270	69.23%
Rata-rata			2.88%

c. *Idle and minor stoppage*

1) Mesin pencampur

tanggal	<i>loading time</i> (menit)	Target produksi (ton)	total produksi (ton)	<i>ideal cycle time</i> (menit/ton)	<i>Indling and minor stoppage</i>
1 Des 2017	-	-	-	-	-
2 Des 2017	390	20	20	13	0%
3 Des 2017	390	20	20	13	0%
4 Des 2017	750	5	5	13	0%
5 Des 2017	690	3	3	13	0%
6 Des 2017	390	20	19	13	3%
7 Des 2017	390	20	18.5	13	5%
8 Des 2017	-	-	-	-	-
9 Des 2017	390	20	18	13	7%
10 Des 2017	390	20	19.6	13	1%
11 Des 2017	390	20	11	13	30%
12 Des 2017	390	20	18	13	7%
13 Des 2017	390	20	13	13	23%
14 Des 2017	390	20	18	13	7%
15 Des 2017	-	-	-	-	-
16 Des 2017	390	20	17	13	10%
17 Des 2017	390	20	20	13	0%
18 Des 2017	390	20	18	13	7%
19 Des 2017	390	20	20	13	0%

20 Des 2017	390	20	13	13	23%
21 Des 2017	390	20	18	13	7%
22 Des 2017	-	-	-	-	-
23 Des 2017	390	20	20	13	0%
24 Des 2017	390	20	18	13	7%
25 Des 2017	-	-	-	-	-
26 Des 2017	750	40	36	13	7%
27 Des 2017	390	20	19	13	3%
28 Des 2017	390	20	19	13	3%
29 Des 2017	-	-	-	-	-
30 Des 2017	720	40	38	13	4%
31 Des 2017	-	-	-	-	-
Total	10710	488	439.1	312	153%
Rata-rata					6.37%

2) Mesin penggiling

tanggal	loading time (menit)	target produksi (menit)	jumlah produksi (menit)	ideal cycle time (menit/ton)	Idling and minor stoppage
1 Des 2017	-	-	-	-	-
2 Des 2017	390	15	15	20	0.00%
3 Des 2017	390	15	13	20	10.26%
4 Des 2017	390	15	14	20	5.13%
5 Des 2017	390	15	13.5	20	7.69%
6 Des 2017	390	15	10	20	25.64%
7 Des 2017	390	15	12	20	15.38%
8 Des 2017	-	-	-	-	-
9 Des 2017	390	15	12	20	15.38%
10 Des 2017	390	15	14.5	20	2.56%
11 Des 2017	390	15	14.7	20	1.54%
12 Des 2017	390	15	13	20	10.26%
13 Des 2017	390	15	11	20	20.51%
14 Des 2017	390	15	13.8	20	6.15%
15 Des 2017	-	-	-	-	-
16 Des 2017	390	15	14	20	5.13%
17 Des 2017	390	15	14	20	5.13%
18 Des 2017	390	15	9.5	20	28.21%

19 Des 2017	390	15	12	20	15.38%
20 Des 2017	390	15	11.5	20	17.95%
21 Des 2017	390	15	13.8	20	6.15%
22 Des 2017	-	-	-	-	-
23 Des 2017	390	15	12.3	20	13.85%
24 Des 2017	390	15	13.7	20	6.67%
25 Des 2017	-	-	-	-	-
26 Des 2017	390	15	13	20	10.26%
27 Des 2017	390	15	12.5	20	12.82%
28 Des 2017	390	15	14	20	5.13%
29 Des 2017	-	-	-	-	-
30 Des 2017	390	15	12.7	20	11.79%
31 Des 2017	-	-	-	-	-
Total	9360	360	309.5	480	258.97%
Rata-rata					10.79%

d. *Reduced speed*

1) Mesin pencampur

tanggal	<i>loading time</i> (menit)	total produksi (ton)	<i>ideal cycle time</i> (menit/ton)	<i>actual cycle time</i> (menit/ton)	<i>reduced speed</i>
1 Des 2017	-	-	-	-	-
2 Des 2017	390	20	13	18	25.64%
3 Des 2017	390	20	13	18	25.64%
4 Des 2017	750	5	13	30	11.33%
5 Des 2017	690	3	13	30	7.39%
6 Des 2017	390	19	13	18	24.36%
7 Des 2017	390	18.5	13	17.84	22.95%
8 Des 2017	-	-	-	-	-
9 Des 2017	390	18	13	18.33	24.62%
10 Des 2017	390	19.6	13	18.37	26.97%
11 Des 2017	390	11	13	19.09	17.18%
12 Des 2017	390	18	13	18.33	24.62%
13 Des 2017	390	13	13	18.92	19.74%
14 Des 2017	390	18	13	16.67	16.92%
15 Des 2017	-	-	-	-	-
16 Des 2017	390	17	13	18.71	24.87%

17 Des 2017	390	20	13	17.4	22.56%
18 Des 2017	390	18	13	18.5	25.38%
19 Des 2017	390	20	13	17.1	21.03%
20 Des 2017	390	13	13	18	16.67%
21 Des 2017	390	18	13	18.67	26.15%
22 Des 2017	-	-	-	-	-
23 Des 2017	390	20	13	17.40	22.56%
24 Des 2017	390	18	13	19.00	27.69%
25 Des 2017	-	-	-	-	-
26 Des 2017	750	36	13	14.17	5.60%
27 Des 2017	390	19	13	18.95	28.97%
28 Des 2017	390	19	13	18.95	28.97%
29 Des 2017	-	-	-	-	-
30 Des 2017	720	38	13	15.00	10.56%
31 Des 2017	-	-	-	-	-
Total	10710	439.1	312	453.39	508.39%
Rata-rata					21.18%

2) Mesin penggiling

tanggal	<i>loading time</i> (menit)	jumlah produksi (menit)	<i>ideal cycle time</i> (menit/ton)	<i>actual cycle time</i> (menit/ton)	<i>reduced speed</i>
1 Des 2017	-	-	-	-	-
2 Des 2017	390	15	20	22	7.69%
3 Des 2017	390	13	20	23.08	10.27%
4 Des 2017	390	14	20	26.57	23.58%
5 Des 2017	390	13.5	20	27.11	24.61%
6 Des 2017	390	10	20	30	25.64%
7 Des 2017	390	12	20	30.5	32.31%
8 Des 2017	-	-	-	-	-
9 Des 2017	390	12	20	29	27.69%
10 Des 2017	390	14.5	20	26.07	22.57%
11 Des 2017	390	14.7	20	25.92	22.31%
12 Des 2017	390	13	20	29.08	30.27%
13 Des 2017	390	11	20	23.73	10.52%
14 Des 2017	390	13.8	20	26.96	24.63%
15 Des 2017	-	-	-	-	-

16 Des 2017	390	14	20	26.57	23.58%
17 Des 2017	390	14	20	27	25.13%
18 Des 2017	390	9.5	20	20.84	2.05%
19 Des 2017	390	12	20	29.5	29.23%
20 Des 2017	390	11.5	20	28.7	25.65%
21 Des 2017	390	13.8	20	26.96	24.63%
22 Des 2017	-	-	-	-	-
23 Des 2017	390	12.3	20	24.88	15.39%
24 Des 2017	390	13.7	20	26.72	23.61%
25 Des 2017	-	-	-	-	-
26 Des 2017	390	13	20	28.38	27.93%
27 Des 2017	390	12.5	20	25.44	17.44%
28 Des 2017	390	14	20	26.57	23.58%
29 Des 2017	-	-	-	-	-
30 Des 2017	390	12.7	20	27.87	25.63%
31 Des 2017	-	-	-	-	-
Total	9360	309.5	480	639.45	525.94%
Rata-rata					21.91%

e. *Process defect*

1) Mesin pencampur

Tanggal	<i>ideal cycle time</i> (menit)	<i>loading time</i> (menit)	<i>Reject Saat Stabil</i> (ton)	<i>Rework</i> (ton)	<i>Process defect</i> (%)
1 Des 2017	-	-	-	-	-
2 Des 2017	13	390	0	0	0.00%
3 Des 2017	13	390	0	0	0.00%
4 Des 2017	13	750	0	0	0.00%
5 Des 2017	13	690	0	0	0.00%
6 Des 2017	13	390	0.07	0.03	0.33%
7 Des 2017	13	390	0	0	0.00%
8 Des 2017	-	-	-	-	-
9 Des 2017	13	390	0	0	0.00%
10 Des 2017	13	390	0.15	0	0.50%
11 Des 2017	13	390	0	0	0.00%
12 Des 2017	13	390	0	0	0.00%

13 Des 2017	13	390	0	0	0.00%
14 Des 2017	13	390	0	0	0.00%
15 Des 2017	-	-	-	-	-
16 Des 2017	13	390	0	0	0.00%
17 Des 2017	13	390	0	0	0.00%
18 Des 2017	13	390	0.05	0.15	0.67%
19 Des 2017	13	390	0	0	0.00%
20 Des 2017	13	390	0	0	0.00%
21 Des 2017	13	390	0	0	0.00%
22 Des 2017	-	-	-	-	-
23 Des 2017	13	390	0	0	0.00%
24 Des 2017	13	390	0	0	0.00%
25 Des 2017	-	-	-	-	-
26 Des 2017	13	750	0.1	0	0.17%
27 Des 2017	13	390	0	0	0.00%
28 Des 2017	13	390	0	0	0.00%
29 Des 2017	-	-	-	-	-
30 Des 2017	13	720	0.3	0.1	0.72%
31 Des 2017	-	-	-	-	-
Total	312	10710	0.67	0.28	2.40%
Rata-rata			0.028	0.012	0.10%

2) Mesin penggiling

Tanggal	<i>Ideal Cycle Time</i> (menit/ton)	<i>Loading Time</i> (menit)	<i>Reject & Rework</i> (ton)	<i>Rework</i> (ton)	<i>Process Defect</i>
1 Des 2017	-	-	-	-	-
2 Des 2017	20	390	0	0	0.00%
3 Des 2017	20	390	0	0	0.00%
4 Des 2017	20	390	0	0.15	0.77%
5 Des 2017	20	390	0.03	0.17	1.03%
6 Des 2017	20	390	0.02	0.08	0.51%
7 Des 2017	20	390	0.02	0.18	1.03%
8 Des 2017	-	-	-	-	-
9 Des 2017	20	390	0.03	0.07	0.51%
10 Des 2017	20	390	0	0	0.00%
11 Des 2017	20	390	0	0	0.00%

12 Des 2017	20	390	0	0	0.00%
13 Des 2017	20	390	0	0.3	1.54%
14 Des 2017	20	390	0	0.25	1.28%
15 Des 2017	-	-	-	-	-
16 Des 2017	20	390	0	0	0.00%
17 Des 2017	20	390	0	0	0.00%
18 Des 2017	20	390	0	0.2	1.03%
19 Des 2017	20	390	0	0	0.00%
20 Des 2017	20	390	0.04	0.13	0.87%
21 Des 2017	20	390	0	0	0.00%
22 Des 2017	-	-	-	-	-
23 Des 2017	20	390	0.02	0.1	0.62%
24 Des 2017	20	390	0	0	0.00%
25 Des 2017	-	-	-	-	-
26 Des 2017	20	390	0	0.1	0.51%
27 Des 2017	20	390	0	0	0.00%
28 Des 2017	20	390	0	0	0.00%
29 Des 2017	-	-	-	-	-
30 Des 2017	20	390	0	0.4	2.05%
31 Des 2017	-	-	-	-	-
Total	480	9360	0.16	2.13	11.74%
Rata – rata			0.007	0.088	0.49%

f. *Reduced yield*

1) Mesin pencampur

Tanggal	<i>Ideal Cycle Time</i>	<i>Loading Time</i>	<i>Reject awal produksi</i>	<i>Reduced Yield</i>
1 Des 2017	-	-	-	-
2 Des 2017	13	390	0	0.00%
3 Des 2017	13	390	0.5	1.67%
4 Des 2017	13	750	0	0.00%
5 Des 2017	13	690	0	0.00%
6 Des 2017	13	390	0	0.00%
7 Des 2017	13	390	0	0.00%
8 Des 2017	-	-	-	-

9 Des 2017	13	390	0	0.00%
10 Des 2017	13	390	0	0.00%
11 Des 2017	13	390	0	0.00%
12 Des 2017	13	390	0.5	1.67%
13 Des 2017	13	390	0	0.00%
14 Des 2017	13	390	0	0.00%
15 Des 2017	-	-	-	-
16 Des 2017	13	390	0.3	1.00%
17 Des 2017	13	390	0	0.00%
18 Des 2017	13	390	0	0.00%
19 Des 2017	13	390	0.2	0.67%
20 Des 2017	13	390	0	0.00%
21 Des 2017	13	390	0	0.00%
22 Des 2017	-	-	-	-
23 Des 2017	13	390	0	0.00%
24 Des 2017	13	390	0	0.00%
25 Des 2017	-	-	-	-
26 Des 2017	13	750	0.4	0.69%
27 Des 2017	13	390	0	0.00%
28 Des 2017	13	390	0	0.00%
29 Des 2017	-	-	-	-
30 Des 2017	13	720	0	0.00%
31 Des 2017	-	-	-	-
Total	312	10710	1.9	5.69%
Rata-rata				0.24%

2) Mesin penggiling

Tanggal	<i>Ideal Cycle Time</i>	<i>Loading Time</i>	<i>Reject Awal Produksi</i>	<i>Reduced Yield</i>
1 Des 2017	-	-	-	-
2 Des 2017	20	390	0	0.00%
3 Des 2017	20	390	0.3	1.54%
4 Des 2017	20	390	0	0.00%
5 Des 2017	20	390	0	0.00%
6 Des 2017	20	390	0	0.00%
7 Des 2017	20	390	0.2	1.03%

8 Des 2017	-	-	-	-
9 Des 2017	20	390	0.15	0.77%
10 Des 2017	20	390	0	0.00%
11 Des 2017	20	390	0	0.00%
12 Des 2017	20	390	0.5	2.56%
13 Des 2017	20	390	0	0.00%
14 Des 2017	20	390	0	0.00%
15 Des 2017	-	-	-	-
16 Des 2017	20	390	0.3	1.54%
17 Des 2017	20	390	0	0.00%
18 Des 2017	20	390	0	0.00%
19 Des 2017	20	390	0.2	1.03%
20 Des 2017	20	390	0	0.00%
21 Des 2017	20	390	0	0.00%
22 Des 2017	-	-	-	-
23 Des 2017	20	390	0.1	0.51%
24 Des 2017	20	390	0	0.00%
25 Des 2017	-	-	-	-
26 Des 2017	20	390	0.4	2.05%
27 Des 2017	20	390	0	0.00%
28 Des 2017	20	390	0	0.00%
29 Des 2017	-	-	-	-
30 Des 2017	20	390	0	0.00%
31 Des 2017	-	-	-	-
Total	480		2.15	11.03%
Rata – rata				0.46%

Lampiran 11

Dokumentasi

Mesin pencampur



Mesin jahit karung



Mesin timbang digital



Mesin diesel



Stok bahan baku

