

ANALISIS PERAWATAN MESIN GILINGAN DENGAN
MENGGUNAKAN METODE *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE*
(RCM)

STUDI KASUS : PT. MADUBARU

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

Untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.)



Disusun Oleh:

Muhamad Tiddad Wahyu Pranata

20106060011

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2024

LEMBAR PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2254/Un.02/DST/PP.00.9/12/2024

Tugas Akhir dengan judul : Analisis Perawatan Mesin Gilingan dengan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM)

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : MUHAMAD TIDDAD WAHYU PRANATA
Nomor Induk Mahasiswa : 20106060011
Telah diujikan pada : Selasa, 26 November 2024
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang



Gunawan Budi Susilo, M.Eng.
SIGNED

Valid ID: 6757c94da8a43

Pengaji I



Syaeful Arief, S.T., M.T.
SIGNED

Valid ID: 67564ca9d8da1

Pengaji II



Ir. Khusna Dwijayanti, ST., M.Eng., Ph.D.,
ASEAN Eng.
SIGNED

Valid ID: 6757c61eb7743



Yogyakarta, 26 November 2024
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 6758f01e913a5

SURAT KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Tiddad Wahyu Pranata

NIM : 20106060011

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejurnya bahwa skripsi saya yang berjudul: "**Analisis Perawatan Mesin Gilingan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM)**" adalah hasil karya pribadi yang tidak mengandung plagiarisme dan berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang penulis ambil sebagian dengan tata cara yang dibenarkan secara ilmiah.

Jika terbukti pernyataan ini tidak benar, maka penulis siap mempertanggungjawabkan sesuai hukum yang berlaku.

Yogyakarta, 31 Oktober 2024
Yang menyatakan,



Muhamad Tiddad Wahyu Pranata
NIM 20106060011

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga

Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara:

Nama : Muhamad Tiddad Wahyu Pranata

NIM : 20106060011

Judul Skripsi : Analisis Perawatan Mesin Gilingan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM)

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Teknik Industri.

Dengan ini kami mengharapkan agar skripsi/tugas akhir saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 12 November 2024
Dosen Pembimbing Skripsi,


Gunawan Budi Susilo, M.Eng

NIP 19860423 201903 1 007

**Analisis Perawatan Mesin Gilingan Menggunakan Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM)
(Studi Kasus: PT. Madubaru)**

Muhamad Tiddad Wahyu Pranata (20106060011)

Program Studi Teknik Industri
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

ABSTRAK

PT. Madubaru merupakan sebuah perusahaan yang berlokasi di Kasihan Bantul Yogyakarta. PT. Madubaru memproduksi gula dan juga spritus, pada penelitian ini akan berfokus pada perawatan mesin gilingan yang digunakan untuk memproduksi gula. Mesin gilingan yang ada di PT. Madubaru merupakan salah satu mesin yang telah ada sejak dibagunnya perusahaan yaitu dari tahun 1958 sehingga termasuk dalam salah satu mesin tua di PT. Madubaru. Dari data histori perusahaan dari tanggal 1 Mei 2023 - 31 Agustus 2023 dan 1 Mei 2024 - 31 Agustus 2024 mesin gilingan sering mengalami kerusakan yang menyebabkan *downtime* tinggi. Setelah dilakukan perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) didapatkan hasil rata-rata 76,91% yang masih dibawah standar world class yaitu 85%. Dari hasil analisa menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) terdapat lima komponen yang menjadi penyebab utama kerusakan pada mesin gilingan, yaitu *speed control*, *gearbox*, *suri-suri*, *cane cutter*, dan *bearing*. Dari komponen tersebut didapatkan dua komponen paling kritis yang diketahui melalui analisa dengan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) yaitu suri-suri dan cane cutter. Dengan menggunakan *task selection* direkomendasikan melakukan perawatan *preventive* dengan time derected untuk melakukan pengantian komponen berdasarkan umur komponen. Dari data histori perusahaan diperoleh nilai *Mean Time to Repair* (MTTR) dan *Mean Time to Failure* (MTTF) yaitu 1,86 jam dan 311,01 jam untuk komponen *cane cutter* dan 1,33 jam dan 351,25 jam untuk komponen *suri-suri*. Dari hasil tersebut selanjutnya dilakukan perhitungan nilai interval waktu pemeriksaan dengan hasil 289,16 jam atau 12 hari untuk komponen *cane cutter* dan 330,24 jam atau 14 hari untuk komponen *suri-suri*.

Kata Kunci: Perawatan mesin, OEE, RCM, FMEA, Interval waktu pemeriksaan

MOTTO

“Kamu tidak bisa mengubah masa lalu, tapi kamu bisa merusak masa kini dengan mengkhawatirkannya”

-Lao Tzu-

“Hanya ada satu cara untuk kebahagiaan, dan itu adalah berhenti mengkhawatirkan hal-hal yang berada di luar kendali kita”

-Epictetus-

“Kunci untuk mencapai kebahagiaan adalah kebebasan; kunci untuk mencapai kebebasan adalah keberanian”

-Scrates-

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'aalamiin, segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Yang telah melimpahkan segalah rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “Analisis Perawatan Mesin Gilingan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) (Studi Kasus: PT. Madubaru)” dengan lancar tanpa gangguan yang signifikan.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terimakasih kepada orang-orang yang selalu memberi motivasi, dukungan dan do'a yang tanpa ada jeda, sehingga tugas akhir ini bisa terselesaikan dengan baik tanpa gangguan yang signifikan.

1. Kedua orang tua, Bapak Sukiyo dan Ibu Suharti yang tanpa ada jeda memberikan motivasi, do'a, dukungan, serta nasihat untuk mensukseskan cita-cita anaknya melalui studi ini.
2. Bapak Gunawan Budi Susilo, M.Eng selaku dosen pembimbing yang telah membantu penulis dalam melaksanakan seluruh proses pembuatan tugas akhir ini.
3. Ibu Ir. Herninanjati Paramawardhani, M.Sc selaku kepala program studi Teknik Industri.
4. Bapak Sudiyano dan seluruh pimpinan, karyawan, dan pemangku jabatan lainnya yang ada di PT. Madubaru yang telah membimbing pada saat pelaksanaan penelitian.

5. Seluruh dosen dan staf kampus UIN Sunan Kalijaga, khususnya Fakultas Sains dan Teknologi yang telah memberikan ilmu dan bimbingan selama masa perkuliahan hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
6. Seseorang yang tidak bisa disebut namanya yang telah membantu dan meneman penulis selama masa perkuliahan hingga pembuatan tugas akhir ini.
7. Keluarga besar Gletser 20 Teknik Industri 2020 yang bersama-sama berjuang dari mulainya perkuliahan sampai selesaiannya masa perkuliahan.
8. Seluruh keluarga besar Teknik Industri UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah membantu dalam hal akademis maupun non akademis.
9. Serta seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan penulis yang telah membantu dalam keseluruhan proses selama perkuliahan dan penyelesaian tugas akhir ini.
Semoga seluruh kebaikan dari pihak yang telah membantu penulis dalam proses tugas akhir ini dapat imbalan yang lebih oleh Allah SWT. *Aamiin.*



KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'aalamiin, segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Yang telah melimpahkan segalah rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “Analisis Perawatan Mesin Gilingan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) (Studi Kasus: PT. Madubaru)” dengan lancar tanpa gangguan yang signifikan.

Penelitian ini dibuat agar pembaca dapat menambah pemahaman dan pengetahuan sehingga dapat memahami permasalahan-permasalahan yang sering terjadi di suatu perusahaan dan melakukan tindakan perawatan agar meminimalisir terjadinya permasalahan lain. Penelitian ini dibuat untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) di Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.

Akhir kata, penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca serta dapat membantu menjadi masukan untuk PT. Madubaru. Penulis juga memahami masih banyak kekurangan dalam pembuatan tugas akhir ini, Sehingga penulis berharap pembaca dapat memberikan kritik dan saran yang dapat membantu membangun untuk penelitian-penelitian selanjutnya. Semoga dari selesainya tugas akhir ini akan tercapai tujuan atau cita-cita dari kita semua.

Yogyakarta, 31 Oktober 2024
Penulis,



Muhamad Tiddad Wahyu Pranata
NIM. 20106060011

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
SURAT KEASLIAN SKRIPSI	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	19
1.1 Latar Belakang	19
1.2 <i>Research Question</i>	22
1.3 Tujuan Penelitian.....	22
1.4 Batasan Masalah.....	22
1.5 Sistematika Penulisan.....	23
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	25

2.1	Penelitian Terdahulu.....	25
2.2	Landasan Teori	28
2.2.1	<i>Maintenance</i>	29
2.2.2	<i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i>	31
2.2.3	<i>Six Big Losses</i>	33
2.2.4	Diagram Pareto.....	36
2.2.5	<i>Reliability Centered Maintenance (RCM)</i>	37
2.2.6	<i>Fault Tree Analysis (FTA)</i>	38
2.2.7	<i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i>	41
2.2.8	<i>Task Selection</i>	44
2.2.9	<i>Mean Time To Repair (MTTR)</i> dan <i>Mean Time To Failure (MTTF)</i>	46
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		49
3.1.	Objek Penelitian	49
3.2.	Metode Pengumpulan Data	49
3.3.	Teknik Pengumpulan Data	50
3.4.	Validitas Data	51
3.5.	Variabel Penelitian	51
3.6.	Model Analisis	52
3.7.	Diagram Penelitian	53
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN		56

4.1. Gambaran Umum Proses Produksi Perusahaan	56
4.2. Pengumpulan Data	60
4.2.1. Data Waktu <i>Downtime</i>	60
4.2.2. Data Waktu Kerja.....	61
4.2.3. Data Jumlah Produksi	62
4.3. Hasil Analisis	62
4.3.1. Pengolahan <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE)	63
4.3.2. Pengolahan <i>Six Big Losses</i>	69
4.3.3. <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA)	77
4.3.4. <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA)	78
4.3.5. <i>Task Selection</i>	80
4.3.6. Perhitungan <i>Time To Repair</i> (TTR) dan <i>Time To Failure</i> (TTF) ...	81
4.3.7. Data <i>Time To Repair</i> (TTR) dan <i>Time To Failure</i> (TTF)	83
4.3.8. Identifikasi Distriusi <i>Time To Repair</i> (TTR) dan <i>Time To Failure</i> (TTF)	84
4.3.9. Menghitung <i>Mean Time To Repair</i> (MTTR) dan <i>Mean Time To Failure</i> (MTTF)	
	86
4.3.10. Interval Waktu Pemeriksaan	90
4.4. Pembahasan	92

4.4.1. Pembahasan dari Pengolahan <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE)	92
4.4.2. Pembahasan dari Pengolahan <i>Six Big Losses</i>	95
4.4.3. Pembahasan dari Analisis <i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM)	95
4.5. Implikasi Manajerial.....	99
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	103
5.1 Kesimpulan.....	103
5.2 Saran	105
DAFTAR PUSTAKA	106
LAMPIRAN.....	109



DAFTAR TABEL

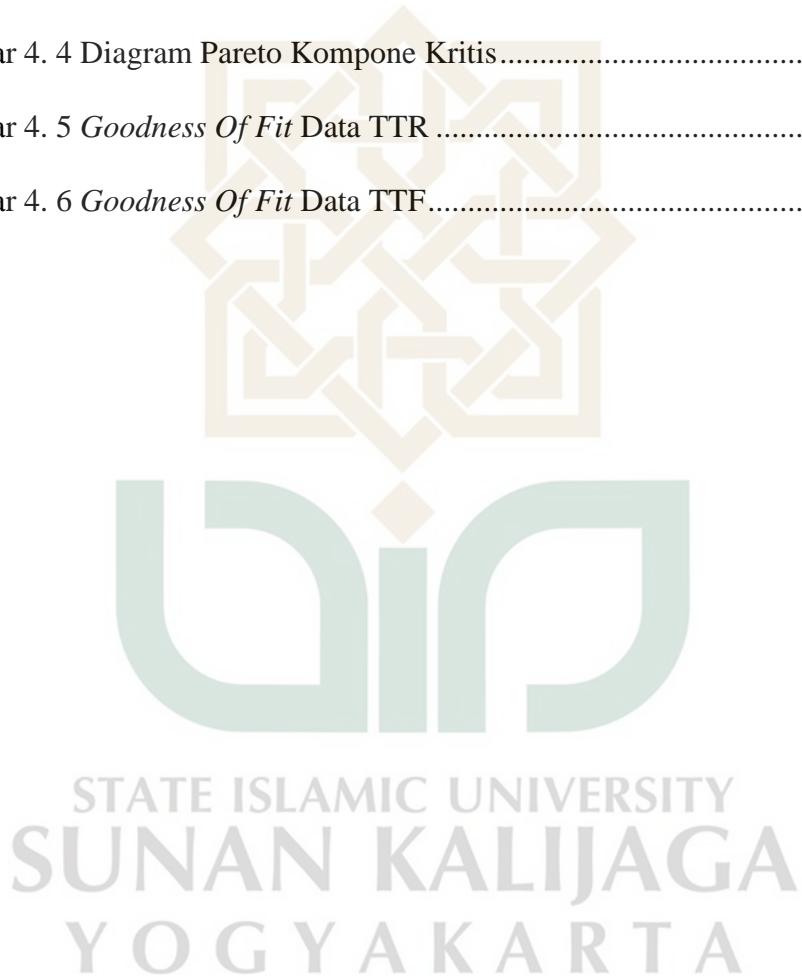
Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	25
Tabel 2. 2 OEE <i>World Class</i>	33
Tabel 2. 3 Simbol <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA)	39
Tabel 2. 4 Istilah <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA)	40
Tabel 2. 5 Kriteria <i>Severity</i>	41
Tabel 2. 6 Kriteria <i>Occurance</i>	42
Tabel 2. 7 Kriteria <i>Detection</i>	43
Tabel 2. 8 <i>Task Selection</i>	44
Tabel 4. 1 Waktu <i>Downtime</i>	60
Tabel 4. 2 Waktu Kerja	61
Tabel 4. 3 Data Jumlah Produksi	62
Tabel 4. 4 Nilai <i>Availability</i>	63
Tabel 4. 5 Jam Kerja	64
Tabel 4. 6 <i>Cycle Time</i>	65
Tabel 4. 7 <i>Ideal Cycle Time</i>	66
Tabel 4. 8 Hasil <i>Performance</i>	67
Tabel 4. 9 Hasil <i>Quality</i>	68
Tabel 4. 10 Hasil <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE)	68
Tabel 4. 11 Hasil <i>Breakdown Losses</i>	70
Tabel 4. 12 Hasil <i>Setup And Adjustment Losses</i>	71
Tabel 4. 13 Hasil <i>Idling And Minor Stoppage Losses</i>	72
Tabel 4. 14 Hasil <i>Reduce Speed Losses</i>	73

Tabel 4. 15 Hasil <i>Defect Losses</i>	74
Tabel 4. 16 Hasil <i>Yield Or Scrup Losses</i>	75
Tabel 4. 17 Hasil <i>Six Big Losses</i>	75
Tabel 4. 18 Presentase <i>Six Big Losses</i>	76
Tabel 4. 19 <i>Failure Mode And Effect Analysis</i> (FMEA)	78
Tabel 4. 20 Presentase Hasil FMEA	79
Tabel 4. 21 <i>Task Selection</i>	81
Tabel 4. 22 Perhitungan TTR Dan TTF	83
Tabel 4. 23 Data TTR Dan TTF.....	84
Tabel 4. 24 Hasil Identifikasi Pola Distribusi Data TTR Dan TTF	86
Tabel 4. 25 Hasil Perhitungan Nilai MTTR Dan MTTF	90
Tabel 4. 26 Hasil Perhitungan Interval Waktu Pemeriksaan	92



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	54
Gambar 4. 1 Proses Produksi	56
Gambar 4. 2 Diagram Pareto Perhitungan <i>Six Big Losses</i>	76
Gambar 4. 3 <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA)	77
Gambar 4. 4 Diagram Pareto Kompone Kritis.....	80
Gambar 4. 5 <i>Goodness Of Fit</i> Data TTR	85
Gambar 4. 6 <i>Goodness Of Fit</i> Data TTF.....	85



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara yang memiliki populasi penduduk sebanyak 279 juta lebih jiwa yang saat ini menduduki nomor empat negara dengan jumlah penduduk terbanyak di dunia. Dengan begitu banyaknya populasi manusia diperlukan juga kebutuhan-kebutuhan pokok yang harus seimbang seperti sandang, pangan, dan papan. Gula merupakan salah satu kebutuhan pokok pangan untuk penduduk di Indonesia. Pada tahun 2023 Indonesia masuk dalam enam besar dunia, penduduk yang mengkonsumsi gula yaitu sebanyak 7,8 juta ton penduduk mengkonsumsi gula. Dari 7,8 juta ton gula yang dikonsumsi penduduk di Indonesia, lebih dari setengahnya didapatkan dari impor negara lain yaitu sebanyak 5 juta ton (Statistik, 2024). Hal tersebut menandakan bahwa produksi gula di Indonesia masih sangat rendah dibandingkan dengan banyaknya konsumen gula disetiap tahunnya. Hal tersebut disebabkan karena Indonesia mengalami defisit produksi nasional yang diakibatkan oleh kualitas tebu dan umur pabrik gula yang sudah tua.

PT. Madubaru merupakan salah satu pabrik yang memproduksi gula yang berlokasi di Kabupaten Bantul yang sampai saat ini masih beroperasi. PT. Madubaru menjadi salah satu pabrik peninggalan pemerintahan Belanda yaitu pada tahun 1955 dan diresmikan pada oleh Presiden RI pertama Ir. Soekarno pada tanggal 29 Mei 1958. PT. Madubaru hanya beroperasi enam bulan selama satu tahun, sesuai dengan musim panen tebu yang ada di Indonesia. Saat masa produksi

PT. Madubaru beroperasi selama 24 jam tanpa henti sehingga menyebabkan banyak terjadinya permasalahan, terutama pada mesin produksi yang dioperasikan selama 24 jam non stop. Selain dari lamanya beroperasi, mesin produksi yang sudah tua menjadi salah satu faktor penyebab permasalahan yang ada di mesin produksi.

PT. Madubaru memiliki enam stasiun produksi dan satu mesin pendukung, yaitu stasiun gilingan, pemurnian, pengkristalan, putaran, dan pengemasan untuk produksi dan stasiun ketel untuk mendukung mesin produksi. Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan ke mandor enam mesin yang ada di PT. Madubaru didapatkan hasil bahwa stasiun gilingan menjadi stasiun produksi yang sering mengalami *downtime* karena banyak terjadi permasalahan mengenai kerusakan mesin. Stasiun gilingan merupakan tahap awal proses produksi gula, stasiun gilingan memiliki tiga mesin gilingan yang berfungsi untuk mengiling tebu secara berkelanjutan untuk menghasilkan air tebu yang akan diolah menjadi gula. PT. Madubaru beroperasi kurang lebih empat bulan selama setahun yaitu dari bulan mei hingga agustus. Hal tersebut dikarenakan musim panen tebu yang ada di Indonesia hanya berlangsung empat bulan. Dari data yang diperoleh di PT. Madubaru total *downtime* pada mesin gilingan tahun 2023 adalah 94 jam pada bulan Mei, 101 jam pada bulan Juni, 101 jam pada bulan Juli dan 109 jam pada bulan Agustus. Sedangkan dari data di tahun 2024 adalah 116 jam pada bulan Mei, 150 jam pada bulan Juni, 111 jam pada bulan Juli dan 177 jam pada bulan Agustus. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa mesin gilingan perlu dilakukan *maintenance* (perawatan) secara terstruktur untuk mengurangi *downtime* yang terjadi.

Maintenance merupakan suatu kegiatan atau aktivitas untuk memelihara suatu mesin atau peralatan agar selalu siap jika ingin digunakan sehingga dapat

menjalankan proses produksi yang efektif dan efisien (Zahri et al., 2022). Tahap awal dalam melakukan penelitian, dilakukan pencarian mengenai efektivitas suatu mesin sehingga diketahui apakah mesin dalam kondisi efektif untuk digunakan atau belum. Untuk mengetahui efektivitas suatu mesin diperlukan pengolahan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang dapat dipahami dengan mudah. OEE adalah suatu matrik yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat efektivitas suatu mesin dengan menggunakan beberapa sudut pandang untuk mengetahuinya, yaitu seperti *availability*, *performance*, dan *quality* (Lestari & Suryadi, 2021). Setelah diketahui mengenai efektivitas pada mesin gilingan, selanjutnya ditinjau mengenai hasil dari perhitungan OEE. Dari hasil tersebut akan dilanjutkan dengan membuat analisa untuk meningkatkan efektivitas mesin gilingan yang ada di PT. Madubaru.

Reliability Centered Maintenance (RCM) merupakan metode analisa dalam pemeliharaan mesin yang digunakan untuk memastikan mesin atau peralatan dapat berjalan sesuai dengan fungsinya. RCM juga digunakan untuk memastikan peralatan atau mesin dapat bekerja saat operator ingin menggunakan peralatan tersebut, dengan kata lain peralatan atau mesin selalu siap untuk digunakan saat ingin digunakan (Muhazir et al., 2024). RCM berfokus pada *preventive maintenance* untuk meminimasi adanya kerugian yang disebabkan karena kerusakan mesin sehingga menyebabkan produksi terhenti. Dari fungsi RCM yang dijelaskan sebelumnya, RCM dapat meningkatkan efektivitas mesin gilingan yang ada di PT. Madubaru karena tingginya *downtime* yang terjadi. Dengan dilakukan analisa menggunakan RCM tersebut akan diketahui interval waktu pemeriksaan.

1.2 Research Question

Berdasarkan latar belakang yang di atas maka *research question* dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa nilai efektivitas pada mesin gilingan yang ada di PT. Madubaru ?
2. Apa penyebab mesin gilingan memiliki *downtime* tinggi?
3. Apa penanganan yang harus dilakukan untuk mengurangi *downtime* pada mesin gilingan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung nilai efektivitas pada mesin produksi yang ada di PT. Madubaru.
2. Mengidentifikasi penyebab mesin gilingan memiliki *downtime* yang tinggi.
3. Menganalisis penanganan yang harus dilakukan untuk mengurangi *downtime* pada mesin gilingan.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian di atas, batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan tidak menghitung dan menganalisis mengenai biaya perawatan.
2. Usulan perbaikan hanya sebatas rekomendasi untuk perusahaan, tidak termasuk implementasi.

3. Data yang digunakan dalam penelitian ini di ambil oleh peneliti saat melakukan pengambilan data di PT. Madubaru.
4. Data yang digunakan adalah data dari dua periode produksi di PT. Madubaru yaitu tanggal 1 Mei 2023 sampai 31 Agustus 2023 dan 1 Mei 2024 sampai 31 Agustus 2024.
5. Hasil dari penelitian hanya dapat diimplementasikan pada mesin gilingan yang ada di PT. Madubaru. Hasil penelitian tidak direkomendasikan untuk mesin lainnya atau di perusahaan lain.

1.5 Sistematika Penulisan

Penelitian ini memiliki 5 bab dalam sistematika penulisannya. Dimulai dari bab pertama menjelaskan tentang pendahuluan yang isinya berupa latar belakang masalah mengapa penelitian ini diperlukan, selanjutnya menjelaskan beberapa poin yang menjadi dasar penelitian ini seperti rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penulisan ini. Pada bab dua menjelaskan tentang tinjauan pustaka yang berisi tentang penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dan landasan teori yang menjadi sumber referensi penulis untuk menentukan metode-metode yang digunakan.

Pada bab tiga menjelaskan tentang metodologi penelitian yang menjelaskan mengenai bagaimana proses penulis dalam melakukan penelitian ini dimulai dari awal sampai akhir penyusunan laporan, seperti objek penelitian, metode pengumpulan data, validitas data, variabel penelitian, model analisis, dan diagram alir penelitian.

Pada bab 4 menjelaskan mengenai pengolahan dan pembahasan terkait metode-metode yang digunakan menggunakan data-data yang sebelumnya telah dikumpulkan melalui wawancara dan observasi. Pengolahan dan pembahasan pada bab 4 mengenai OEE, *Six Big Losses*, RCM, FMEA, dan Implikasi Manajerial. Pada bab 5 menjelaskan mengenai kesimpulan berdasarkan rumusan masalah dan tujuan dari penelitian ini. Selain kesimpulan pada bab 5 juga menjelaskan mengenai saran yang ditujukan ke perusahaan temapt studi kasus dan penelitian selanjutnya yang ingin meneliti mesin gilingan.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari analisis dan pengolahan data yang telah dilakukan pada pembahasan sebelumnya, berikut kesimpulan dari penelitian ini:

1. Berdasarkan pengolahan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) didapatkan hasil efektifitas pada mesin gilingan yaitu sebesar 76,91%. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa efektifitas mesin gilingan masih dibawah standar dari JIPM yaitu sebesar 85%. Selain itu dari hasil pengolahan menggunakan metode *Six Big Losses* diketahui bahwa kerugian terbesar yang diperoleh oleh perusahaan adalah dari *reduce speed losses* dan *breakdown losses* yaitu mencapai 80,07% untuk kedua faktor tersebut. Hal tersebut menjadi dapat digunakan sebagai acuan perusahaan untuk melakukan peningkatan efektivitas pada mesin gilingan sehingga perusahaan dapat mendapatkan keuntungan semaksimal mungkin dan meminimasi kerugian yang disebabkan karena kurangnya efektifitas mesin gilingan.
2. Berdasarkan analisa menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) penyebab dari kerugian yang diperoleh dari pengolahan dengan menggunakan metode *Six Big Losses* adalah mesin gilingan yang sering berhenti. Hal tersebut dikarenakan oleh beberapa hal yaitu overheat, crane bermasalah, dan kerusakan mesin. Dari ketiga penyebab tersebut didapatkan hasil penyebab utama dari berhentinya mesin gilingan yaitu sering terjadinya kerusakan pada beberapa

komponen yaitu *speed control*, *gearbox*, *suri-suri*, *cane cutter*, dan *bearing*.

Dari beberapa komponen penyebab utama berhentinya mesin gilingan tersebut selanjutnya dilakukan analisa untuk mendapatkan komponen yang menjadi paling kritis menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

Dari hasil pengolahan didapatkan dua komponen paling kritis yaitu *cane cutter* dan *suri-suri* karena memiliki nilai *Risk Priority Number* (RPN) paling tinggi yaitu 196 dan 147.

3. Berdasarkan analisa menggunakan *Task Selection* untuk kedua komponen yang memiliki tingkat kritis paling tinggi yaitu *cane cutter* dan *suri-suri*, didapatkan hasil untuk kedua komponen tersebut dilakukan perawatan dengan *preventive maintenance*. Untuk tindakan perawatan yang dilakukan adalah *time directed* yaitu dengan cara melakukan pencegahan kerusakan pada komponen yang menjadi tingkat kritis paling tinggi berdasarkan umur dari komponen tersebut. Untuk mengetahui dari umur komponen dilakukan analisa dengan mengetahui *Mean Time to Repair* (MTTR) dan *Mean Time to Failure* (MTTF) untuk kedua komponen tersebut. Dari hasil pengolahan didapatkan untuk komponen *cane cutter* mendapatkan hasil MTTR 1,86 jam dan MTTF 311,011 jam atau 13 hari. Sedangkan untuk komponen *suri-suri* mendapatkan hasil MTTR 1,33 jam dan MTTF 351,25 jam atau 15 hari. Dari hasil tersebut selanjutnya dilakukan pengolahan untuk menentukan interval waktu pemeriksaan yang dapat digunakan untuk mencegah terjadinya kerusakan komponen saat sedang melakukan produksi. Hasil dari pengolahan interval waktu pemeriksaan untuk komponen *cane cutter* adalah 289,16 jam atau 12 hari dan untuk komponen *suri-suri* adalah 330,24 jam atau 14 hari. Dari hasil interval pemeriksaan

tersebut dapat diketahui lebih cepat dari MTTR dan MTTR kedua komponen sehingga dapat mengantisipasi sebelum terjadinya kerusakan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah didapatkan, adapun saran yang dapat dilakukan oleh perusahaan dan peneliti selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Penerapan hasil penelitian yang telah dilakukan ini direkomendasikan untuk diterapkan diperusahaan sehingga downtime yang ada pada mesin gilingan dapat diminimasi. Lakukan evaluasi berkala dari hasil implemetasi mengenai penelitian yang dilakukan sehingga perusahaan dapat melakukan penyesuaian sesuai kondisi yang ada di lapangan.
2. Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan perhitungan mengenai biaya perawatan sehingga perusahaan dapat mengetahui hasil penerapan RCM mengenai biaya yang dikeluarkan.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahdiyat, T., & Nugroho, Y. A. (2022). Analisis Kinerja Mesin Bandsaw Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (Oee) Dan Six Big Losses Pada PT Quartindo Sejati Furnitama. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 3(2), 58–66.
- Alvira, D., Heliandy, Y., & Prassetiyo, H. (2015). Usulan Peningkatan Overall Equipment Effectiveness (Oee) Pada Mesin Tapping Manual Dengan Meminimumkan Six Big Losses. *Jurnal Itenas Bandung*, 03(03), 240–251.
- Dewangga, A., & Suseno, S. (2022). Analisa Pengendalian Kualitas Produksi Plywood Menggunakan Metode Seven Tools, Failure Mode And Effect Analysis (FMEA), Dan TRIZ. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 1(3), 243–253. <https://doi.org/10.55826/tmit.v1i3.42>
- Ebeling, C. (1997). *An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering*. Singapore: McGraw-Hill Book Co.
- Febriyanti, D., & Fatma, E. (2018). Analisis Efektivitas Mesin Produksi Menggunakan Pendekatan Failure and Mode Effect Analysis dan Logic Tree Analysis. *JIEMS (Journal of Industrial Engineering and Management Systems)*, 11(1), 39–47. <https://doi.org/10.30813/jiems.v1i1.1015>
- Gaspersz, V. (2011). *Total Quality Management: Untuk Praktisi Bisnis & Industri*. Bandung: Vincristo Publication.
- Hermanto. (2016). Pengukuran Nilai Overall Equipment Effectiveness pada Divisi Painting di PT. AIM. *Jurnal Metris*, 17(2), 97–106.
- Jannah, R. M., Supriyadi, S., & Nalhadi, A. (2017). Analisis Efektivitas pada Mesin Centrifugal dengan Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). *Prosiding Seminar Nasional Riset Terapan/ SENASSET*, 2013, 170–175. <https://e-jurnal.lppmunsera.org/index.php/senasset/article/view/444>
- Kemenperin. (2022, Februari Kamis). Industri Manufaktur Indonesia Semakin Ekspansif. Retrieved from <https://kemenperin.go.id/> <https://kemenperin.go.id/artikel/23125/Industri-Manufaktur-Indonesia-Semakin-Ekspansif>
- Kurniawan, F. (2013). *Manajemen Perawatan Industri Teknik Dan Aplikasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Moulita, N., Suryani, F., Tamalika, T., & ... (2023). ... Maintenance in Preventive Maintenance of Vehicle: Application of Failure Mode and Effect Analysis and Reliability Centered Maintenance in Preventive Maintenance *JIeTri: Journal of ...*, 01, 15–23. [https://ejournal.univ-tridinanti.ac.id/index.php/Jietri/article/download/421/174](https://ejournal.univ-tridinanti.ac.id/index.php/Jietri/article/view/421%0Ahttps://ejournal.univ-tridinanti.ac.id/index.php/Jietri/article/download/421/174)
- Nakajima, S. (1988). *Introduction to Total Productive Maintenance*. Cambridge: Productivity Press.

- Pasaribu, M. I., Ritonga, D. A. A., & Irwan, A. (2021). Analisis Perawatan (Maintenance) Mesin Screw Press Di Pabrik Kelapa Sawit Dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (Fmea) Di Pt. Xyz. *Jitekh*, 9(2), 104–110. <https://doi.org/10.35447/jitekh.v9i2.432>
- Prawirosentono, S. (2009). Buku Manajemen Operasi. Jakarta: Jakarta Bumi Aksara.
- Raharja, I. P., Suardika, I. B., & Galuh W, H. (2021). Analisis Sistem Perawatan Mesin Bubut Menggunakan Metode Rcm (Reliability Centered Maintenance) Di Cv. Jaya Perkasa Teknik. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 11(1), 39–48. <https://doi.org/10.36040/industri.v11i1.3414>
- Rohani, Q. A., & Suhartini. (2021). Analisis Kecelakaan Kerja dengan Menggunakan Metode Risk Priority Number, Diagram Pareto, Fishbone, dan Five Why's Analysis. *Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan I*, 136–143.
- Sebayang, F. N., & Arisman. (2021). Analisis Faktor Penyebab Pembinaan Tidak Efektif Di Lapas Kelas Iia Batam Dengan Metode Diagram Fishbone1. *Nusantara: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*, 8(4), 638–646. <http://jurnal.um-tapsel.ac.id/index.php/nusantara/index>
- Sensuse, W. d. (2011). *Analisa perawatan mesin produksi*. Liberty.
- Setiadi, R., & Al-Faritsy, A. Z. (2023). *Perancangan Strategi Perawatan Mesin Rice Milling Unit Dengan Metode Oee, Fmea, Lta, Dan Task Selection Studi Kasus* Ud Polos 2(1), 29–36. http://eprints.uty.ac.id/14270/1/5190611077_Rudi_Setiadi-ABSTRAK.pdf
- Simanungkalit, R. M., Suliauwati, S., & Hernawati, T. (2023). Analisis Penerapan Sistem Perawatan dengan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) pada Cement Mill Type Tube Mill di PT Cemindo Gemilang Medan. *Blend Sains Jurnal Teknik*, 2(1), 72–83. <https://doi.org/10.56211/blendsains.v2i1.199>
- Siregar Ninny Hj., & Munthe Sirmas. (2019). Analisa Perawatan Mesin Digester dengan Metode Reliability Centered Maintenance pada PTPN II Pagar Merbau. *Jime (Journal of Industrial and Manufacture Engineering)*, 3(2), 89. <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jime>
- Statistik, B. P. (2024, Maret 20). <https://www.bps.go.id/id>. Retrieved from <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/1/MjAxNCMx/impor-gula-menurut-negara-asal-utama--2017-2023.html>
- Syahabuddin, A. (2019). Analisis Perawatan Mesin Bubut Cy-L1640G Dengan Metode Reliability Centered Maintenance (Rcm) Di Pt. Polymindo Permata. *JITMI (Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri)*, 2(1), 27. <https://doi.org/10.32493/jitmi.v2i1.y2019.p27-36>
- Syaputra, A. (2020). Pelatihan Maintenance Komputer Pada Himpunan Mahasiswa Teknik Informatika Kota Pagar Alam. *Ngabdimas*, 3(2), 75–81.

<https://doi.org/10.36050/ngabdimas.v3i2.274>

- T. Aria Auliandri, K. M. (2016). Evaluasi On-Time Performance Pada Maskapai Tiger Airways Rute Surabaya-Singapura Dengan Menggunakan Diagram Kontrol, Diagram Pareto, Dan Diagram Sebab-Akibat. *Jurnal Manajemen Bisnis Indonesia*, 13(3), 44–50.
- Taufik, F. M., Puri, G. N., Meidina, M., & Zidan, R. M. (2023). Analisa Pengukuran Efektivitas Mesin Pada Proses Filling Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) & Six Big Losses Di Pt Sanbe Farma Bandung. *Jurnal Ilmiah Statistika Dan Ekonometrika*, 3(1), 28–37.
- Widyaningrum, M. R., & Winati, F. D. (2022). Penjadwalan Perawatan Mesin di CV Wijaya Workshop dengan Pendekatan Reliability Centered Maintenance (RCM). *Jurnal TRINISTIK: Jurnal Teknik Industri, Bisnis Digital, Dan Teknik Logistik*, 1(1), 37–43. <https://doi.org/10.20895/trinistik.v1i1.455>
- Yaqin, R. I., Zamri, Z. Z., Siahaan, J. P., Priharanto, Y. E., Alirejo, M. S., & Umar, M. L. (2020). Pendekatan FMEA dalam Analisa Risiko Perawatan Sistem Bahan Bakar Mesin Induk: Studi Kasus di KM. Sidomulyo. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 9(3), 189–200. <https://doi.org/10.26593/jrsi.v9i3.4075.189-200>

