

SKRIPSI

ANALISIS INTERVAL WAKTU UNTUK PEMELIHARAAN MESIN

BAND SAW DENGAN METODE RELIABILITY CENTERED

MAINTENANCE (RCM) II DAN AGE REPLACEMENT PADA PT. ALIS

JAYA CIPTATAMA

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

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



Disusun oleh :

Nama Lengkap : Nur Rizaldo Jatmiko

NIM : 19106060014

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2023

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-1370/Un.02/DST/PP.00.9/06/2023

Tugas Akhir dengan judul : Analisis Interval Waktu untuk Pemeliharaan Mesin Band Saw dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) II dan Age Replacement pada PT. Alis Jaya Ciptatama

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : NUR RIZALDO JATMIKO
Nomor Induk Mahasiswa : 19106060014
Telah diujikan pada : Kamis, 25 Mei 2023
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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

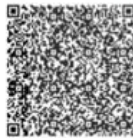
TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

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

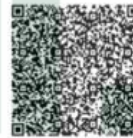
Valid ID: 647d8d8766d04



Penguji I

Ir. Titi Sari, S.T., M.Sc., IPM,
SIGNED

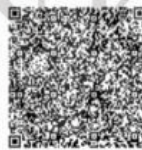
Valid ID: 6476985c69d70



Penguji II

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

Valid ID: 647d32d95a958



Yogyakarta, 25 Mei 2023
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 647ea41dc352c

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

PERSETUJUAN SEMINAR SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Permohonan 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, mengoreksi, dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa proposal skripsi saudara:

Nama : Nur Rizaldo Jatmiko
NIM : 19106060014
Prodi/semester : Teknik Industri / 8
Judul Skripsi : Analisis Interval Waktu untuk Pemeliharaan Mesin *Band Saw* dengan Metode *Reliability centered maintenance (RCM) II* dan *Age Replacement* pada PT. Alis Jaya Ciptatama

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.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 19 Mei 2023
Dosen Pembimbing Skripsi,


Ir. Khusna Dwifayanti, ST., M.Eng., Ph.D., ASEAN
NIP.19851212 201903 2 018

SURAT KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Rizaldo Jatmiko

NIM : 19106060014

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya bahwa skripsi saya yang berjudul: “Analisis Interval Waktu untuk Pemeliharaan Mesin *Band Saw* dengan Metode *Reability centered maintenance* (RCM) II dan *Age Replacement* pada PT. Alis Jaya Ciptatama” 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, 19 Mei 2022
Yang menyatakan,



METERA
TEMPEL
1000
873AKX394074350
Nur Rizaldo Jatmiko
19106060014

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

“Dan Bersabarlah Kamu, Sesungguhnya Janji Allah Adalah Benar”

(QS. Ar-Rum:60)

“Apa Yang Sudah Kita Mulai Maka Selesaikanlah”

(Anonim)

“Skripsi Ku Adalah Salah Satu Perjalanan Untuk Membuatmu Diam”

(Aldo)

“Perlu Sedikit Kerja Keras Untuk Membayar Lunas Mulut Orang yang Tidak Berkelas”

(Bimopd)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya yang selama ini sudah mendukung setiap langkah saya dan selalu memberikan restu serta doa yang selalu menuntun dalam menggapai cita-cita.

Kakak saya yang selalu memberikan doa dan dukungan.

Keluarga besar saya yang selalu memberi dukungan dan semangat.

Keluarga besar Teknik Industri Angkatan 2019, Para Dosen Teknik Industri,
Teman, dan Hamba Allah yang turut mendoakan.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'aalamiin, segala Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan bimbingannya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul Analisis Interval Waktu untuk Pemeliharaan Mesin Band Saw dengan Metode *Reability Centered Maintenance* (RCM) II dan *Age Replacement* Pada PT. Alis Jaya Ciptatama.

Skripsi ini bertujuan untuk menambah wawasan dan pemahaman para pembaca untuk memperoleh analisis yang berbeda terhadap permasalahan yang sering dihadapi perusahaan dalam meningkatkan kinerja perusahaan. Selama penyusunan skripsi ini, penulis banyak menemui kesulitan dan hambatan, namun dengan dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kepada kedua orang tua dan seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan baik moral maupun materi, serta do'a yang tiada batasnya.
2. Ibu Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.
3. Bapak Dr. Eng. Ir. Cahyono Sigit Pramudyo, S.T., M.T, IPM, ASEAN Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Ibu Tutik Farihah, S.T. M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Akademik (DPA).
5. Ibu Ir. Khusna Dwijayanti, ST., M.Eng., Ph.D, ASEAN Eng. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, nasihat, arahan serta masukan untuk tugas akhir ini.

6. Seluruh Dosen dan *Staff* Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah membantu dan memberi ilmu, bimbingan, serta pelayanan selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh pimpinan, *Staff* dan Karyawan di PT. Alis Jaya Ciptatama. yang telah membantu dalam pengambilan data saat di lapangan maupun di ruangan selama penelitian di PT. Alis Jaya Ciptatama.
8. Teman – teman seperjuangan In.Somnia Teknik Industri Angkatan 2019 UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan banyak dukungan.
9. Terimakasih kepada Fauziah Alifa dan Thalent Alimka Putra yang telah menemani saya mengerjakan skripsi sepanjang waktu
10. Tidak lupa penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak terkait lainnya yang tidak bisa disebutkan satu per satu.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
SURAT KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
ABSTRAK	xviii
ABSTRACT.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Masalah	6
1.6 Sistematika Penulisan	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Penelitian Terdahulu	8

2.2	Landasan Teori.....	11
2.2.1	<i>Maintenance</i>	11
2.2.2	<i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i>	13
2.2.3	<i>Reliability Centered Maintenance (RCM)</i>	17
2.2.4	<i>Fault Tree Analysis (FTA)</i>	20
2.2.5	<i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i>	22
2.2.6	Diagram Pareto.....	26
2.2.7	RCM II <i>Decision Worksheet</i>	26
2.2.8	Kehandalan (<i>Reliability</i>)	28
2.2.9	Penggantian Pencegahan (<i>Age Replacement</i>)	33
2.2.10	Frekuensi Pemeriksaan dan Interval Pemeriksaan Optimal.....	35
2.2.11	Perhitungan Biaya Kerusakan (CF) dan Biaya Pemeliharaan (CP)	36
BAB III METODE PENELITIAN		40
3.1	Objek Penelitian.....	40
3.2	Metode Pengumpulan Data.....	40
3.3	Validitas Data.....	42
3.4	Variabel Penelitian.....	42
3.5	Model Analisis	43
3.6	Diagram Alir Penelitian	44
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		47

4.1	Gambaran Umum Perusahaan dan Proses Produksi	47
4.1.1	Gambaran Umum	47
4.1.2	Proses Produksi	47
4.2	Pengumpulan Data	52
4.2.1	Data Waktu Kerja	52
4.2.2	Data <i>Downtime</i> Mesin <i>Band saw</i>	52
4.2.3	Data Jumlah Produksi <i>Wine Enthusiast</i>	53
4.2.4	Data Komponen dan Harga Kompoenen	53
4.2.5	Data Interval Waktu Penggantian dan Pemeriksaan Komponen	54
4.2.6	Data Waktu Kerusakan Mesin	54
4.3	Hasil Analisis	55
4.3.1	Pengolahan <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE)	55
4.3.2	Pengolahan <i>Six Big Losses</i>	62
4.3.3	<i>Fault Tree Analysis</i> (FTA)	69
4.3.4	<i>Failure Mode and Effect</i> (FMEA)	76
4.3.5	Penentuan Komponen Kritis	80
4.3.6	<i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM) II <i>Decision Worksheet</i> .	81
4.3.7	Perhitungan Waktu Antar Kerusakan (TTF) dan Perbaikan (TTR)	85
4.3.8	Data <i>Time to Failure</i> (TTF) dan <i>Time to Repair</i> (TTR) Pada Komponen Kontaktor	86
4.3.9	Identifikasi Distribusi Selang Waktu Antar Kerusakan (TTF)	87

4.3.10	Identifikasi Distribusi Data Waktu Perbaikan (TTR)	89
4.3.11	Menghitung Parameter Data TTF Pada Komponen Kontaktor.....	91
4.3.12	Menghitung Parameter Data TTR Pada Komponen Kontaktor	93
4.3.13	Menghitung MTTF dan MTTR Komponen Kontaktor.....	94
4.3.14	Menentukan Fungsi Kepadatan Peluang Komponen Kontaktor.....	95
4.3.15	Menentukan Waktu Penggantian Pencegahan <i>Age Replacement</i> Komponen Kontaktor	97
4.3.16	Perhitungan Waktu Pemeriksaan Optimal Komponen Kontaktor	100
4.3.17	Perhitungan Biaya <i>Preventive</i> dan <i>Corrective Maintenance</i>	103
4.4	Pembahasan.....	107
4.4.1	Pembahasan dari Hasil Pengolahan <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE)	107
4.4.2	Pembahasan dari Hasil Pengolahan RCM II <i>Decision Worksheet</i> dalam Menentukan Kebijakan Kegiatan Perawatan	110
4.4.3	Pembahasan dari Hasil Pengolahan <i>Age Replacement</i> dalam Menentukan Interval Waktu Perawatan.....	116
4.4.4	Pembahasan Biaya Sesudah dan Sebelum dilakukan Tindakan <i>Preventive Maintenance</i>	121
4.5	Implikasi Manajerial	122
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		124
5.1	Kesimpulan	124

5.2 Saran 125

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 RCM <i>Decision Diagram</i>	27
Gambar 2. 2 Distribusi Weibull	28
Gambar 2. 3 Pola Distribusi Lognormal	30
Gambar 2. 4 Pola Distribusi Eksponensial.....	31
Gambar 2. 5 Distribusi Normal.....	32
Gambar 2.6 Grafik Kurva Biaya Total.....	36
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	45
Gambar 4. 1 Diagram Pareto <i>Six Big Losses</i> Mesin Band Saw	68
Gambar 4. 2 FTA Pita Gergaji 44” Patah	69
Gambar 4. 3 FTA Bearing Gress Kocak.....	70
Gambar 4. 4 FTA Roda Scab Patah	71
Gambar 4. 5 FTA Cetok Gelondong Macet.....	72
Gambar 4. 6 FTA Konsleting Kontaktor.....	74
Gambar 4. 7 FTA Dinamo Terbakar	74
Gambar 4. 8 FTA Rulley Aus	75
Gambar 4. 9 Diagram Pareto Komponen Kritis Mesin Band Saw	81
Gambar 4. 10 Plot Waktu Antar Kerusakan (TTF) Komponen Kontaktor.....	87
Gambar 4. 11 Plot Waktu Perbaikan (TTR) Komponen Kontaktor.....	89
Gambar 4. 12 Perbandingan Biaya Perawatan Komponen Kontaktor.....	106

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	8
Tabel 2. 2 Standar Nilai OEE Menurut JIPM (<i>Japan Institute of Plant Maintenance</i>)	15
Tabel 2. 3 Simbol dalam <i>Fault Tree Analysis</i>	21
Tabel 2. 4 Keterangan Simbol <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA).....	21
Tabel 2. 5 Tabel FMEA <i>Worksheet</i>	22
Tabel 2. 6 Kriteria dan Nilai <i>Severity</i>	23
Tabel 2. 7 Kriteria dan Nilai <i>Occurance</i>	24
Tabel 2. 8 Kriteria dan Nilai <i>Detection</i>	25
Tabel 2. 9 <i>Decision Worksheet</i> RCM.....	26
Tabel 4. 1 Data Waktu Kerja Mesin Band Saw	52
Tabel 4. 2 Data <i>Downtime</i> Mesin Band Saw	52
Tabel 4. 3 Data Jumlah Produksi <i>Wine Enthusiast</i>	53
Tabel 4. 4 Nama Komponen dan Harga Komponen.....	54
Tabel 4. 5 Data Interval Waktu Penggantian dan Pemeriksaan Komponen	54
Tabel 4. 6 Hasil <i>Availability Rate</i> Mesin Band Saw	55
Tabel 4. 7 Perhitungan Jam Kerja Efektif Mesin Band Saw.....	57
Tabel 4. 8 Perhitungan <i>Ideal Cycle Time</i> Mesin Band Saw	58
Tabel 4. 9 Hasil Pengolahan <i>Performance Rate</i> Mesin Band Saw	58
Tabel 4. 10 Hasil Pengolahan <i>Quality Rate</i> pada Mesin Band Saw	59
Tabel 4. 11 Hasil Pengolahan OEE Mesin Band Saw	60
Tabel 4. 12 Perbandingan OEE Perusahaan dengan OEE <i>World Class</i>	61
Tabel 4. 13 Hasil Pengolahan <i>Breakdown Losses</i> Mesin Band Saw	63

Tabel 4. 14 Hasil Pengolahan <i>Setup & Adjustment</i> Mesin Band Saw	63
Tabel 4. 15 Hasil Pengolahan <i>Idling & Minor Stoppages Losses</i> Mesin Band Saw	64
Tabel 4. 16 Hasil Pengolahan <i>Reduced Speed Losses</i> Mesin Band Saw	65
Tabel 4. 17 Hasil Pengolahan <i>Defect Losses</i> Mesin Band Saw	66
Tabel 4. 18 Hasil Pengolahan <i>Reduced Yield</i> Mesin Band Saw	67
Tabel 4. 19 Hasil Pengolahan <i>Six Big Losses</i> Mesin Band Saw	67
Tabel 4. 20 Persentase Faktor <i>Six Big Losses</i> Mesin Band Saw	68
Tabel 4. 21 Hasil FMEA Nilai RPN Komponen Kritis Mesin Band Saw	77
Tabel 4. 22 Penentuan Nilai RPN Kegagalan Komponen Kritis Mesin <i>Band saw</i>	80
Tabel 4. 23 Hasil RCM II <i>Decision Worksheet</i>	83
Tabel 4. 24 Hasil Perhitungan TTF dan TTR Komponen Kontaktor	85
Tabel 4. 25 Data TTF dan TTR Komponen Kontaktor.....	87
Tabel 4. 26 Nilai <i>Index of fit</i> Distribusi Terpilih pada Data TTF	88
Tabel 4. 27 Nilai <i>Index of fit</i> Distribusi Terpilih pada Data TTR	90
Tabel 4. 28 Nilai Parameter Distribusi dan MTTF Komponen Kritis	92
Tabel 4. 29 Nilai Parameter Distribusi dan MTTR Komponen Kritis	94
Tabel 4. 30 Nilai Fungsi Kepadatan Peluang Komponen Kontaktor.....	96
Tabel 4. 31 Nilai Fungsi Kepadatan Peluang pada Komponen Kritis	97
Tabel 4. 32 Interval Waktu Penggantian Pencegahan Komponen Kontaktor.....	97
Tabel 4. 33 Interval Jarak Penggantian Pencegahan Komponen Kritis	100
Tabel 4. 34 Nilai Waktu Pemeriksaan Komponen Kritis.....	102
Tabel 4. 35 Nilai Interval Waktu Komponen Kritis, Penggantian, dan Pemeriksaan	103

Tabel 4. 36 Nilai Perbandingan Biaya *Corrective* dan *Preventive Maintenance* 107



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Profil Perusahaan	L-2
Lampiran 1. 2 Visi dan Misi Perusahaan	L-2
Lampiran 1. 3 Data Jam Kerja Karyawan Produksi dan Mesin	L-2
Lampiran 1. 4 Struktur Organisasi	L-4
Lampiran 1. 5 Layout Perusahaan.....	L-5
Lampiran 1. 6 Produk Hasil	L-6
Lampiran 2. 1 Data Waktu Kerusakan (TTF) Mesin <i>Band saw</i>	L-9
Lampiran 2. 2 Data Lama Waktu Penggantian (TTR) Komponen Mesin <i>Band saw</i>	L-10
Lampiran 2. 3 Pengolahan Data RCM dan <i>Age Replacement</i>	L-12
Lampiran 3. 1 Tabel Standar Distribusi (Z)	L-67
Lampiran 3. 2 Tabel Standar Distribusi (Z).....	L-68
Lampiran 3. 3 Tabel Gamma	L-69
Lampiran 4. 1 Glosarium	L-71
Lampiran 5. 1 Dokumentasi Kerusakan Komponen Mesin Band Saw.....	L-74
Lampiran 5. 2 Dokumentasi Wawancara.....	L-75
Lampiran 6. 1 Transkrip Wawancara.....	L-77
Lampiran 6. 2 Lembar Brainstorming <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA).....	L-85
Lampiran 6. 3 Lembar Brainstorming <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA)	L-87
Lampiran 6. 4 Lembar Brainstorming RCM II <i>Decision Worksheet</i>	L-89
Lampiran 7. 1 Curriculum Vitae	L-91

Analisis Interval Waktu untuk Pemeliharaan Mesin Band Saw dengan Metode Reability Centered Maintenance (RCM) II dan Age Replacement

Pada PT. Alis Jaya Ciptatama

Nur Rizaldo Jatmiko (19106060014)

Program Studi Teknik Industri

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

ABSTRAK

PT. Alis Jaya Ciptatama merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur mebel. Terdapat permasalahan dalam mesin *band saw* yang mengakibatkan alur produksi terhenti dan tidak dapat mencapai target perusahaan. Tujuan dalam penelitian ini berfokus pada kebijakan perawatan yang tepat dan penentuan jadwal perawatan yang tepat untuk komponen mesin *band saw* dengan menggunakan metode *Realibility Centered Maintenance II (RCM II) Work Sheet* dan *Age Replacement* sehingga dapat mengurangi nilai *downtime* mesin agar alur produksi akan terus berjalan. Pada dasarnya perusahaan sudah menerapkan perawatan korektif tetapi hasilnya masih mengalami kerusakan mesin. Oleh karena itu, diperlukan perawatan yang tepat dalam menentukan perbaikan supaya tidak menghasilkan nilai *downtime* tinggi. Dilakukan perhitungan nilai efektivitas pada mesin *band saw* menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* dengan hasil 80%. Kemudian ditetapkan komponen yang mendapatkan nilai RPN tinggi yaitu kontaktor, roda scab, bearing gress, cetok gelondong dan pita gergaji dengan tindakan perawatannya berupa *scheduled discard task* dengan nilai interval yang beragam yaitu kontaktor sebesar 510 jam, roda scab sebesar 427 jam, bearing gress sebesar 319 jam, cetok gelondong sebesar 464 jam, pita gergaji sebesar 252 jam. Dengan penghematan biaya perawatan sebesar 32%, 39%, 25%, 38%, 23% untuk setiap komponen kritis pada mesin *band saw*.

Kata kunci : Perawatan, perawatan korektif, OEE, RCM II *decision work sheet*, *Age Replacement*.

Time Interval Analysis for Maintenance of Band Saw Machines with Reability Centered Maintenance (RCM) II and Age Replacement Methods at PT. Alis Jaya Ciptatama

Nur Rizaldo Jatmiko (19106060014)

Department of Industrial Engineering

Faculty of Science and Technology

State Islamic University of Sunan Kalijaga Yogyakarta

ABSTRACT

PT. Alis Jaya Ciptatama is a company engaged in furniture manufacturing. There is a problem with the machine band saw which resulted in a halt in production flow and unable to reach the company's target. The purpose of this research is to focus on the right maintenance policy and determine the right maintenance schedule for engine components band saw by using the method Realibility Centered Maintenance II (RCM II) Work Sheet and Age Replacement so that it can reduce the value downtime machine so that the production flow will continue. Basically the company has implemented corrective maintenance but the results are still experiencing engine damage. Therefore, proper care is needed in determining improvements so that they do not produce value downtime tall. Calculation of the value of the effectiveness of the machine band saw using method Overall Equipment Efectiviness (OEE) with a yield of 80%. Then the components that get high RPN values are determined, namely contactors, scab wheels, gress bearings, saw blades and band saws with maintenance actions in the form of scheduled discard task with various interval values, namely contactors of 510 hours, scab wheels of 427 hours, bearing gress of 319 hours, ketok spindles of 464 hours, band saws of 252 hours. With maintenance cost savings of 32%, 39%, 25%, 38%, 23% for each critical component on the machine band saw.

Keywords : *Maintenance, corrective maintenance, OEE, RCM II decision work sheet, Age Replaceme*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada era industri 4.0 banyak perusahaan yang telah memakai mesin otomatis untuk melakukan suatu proses produksi agar menghasilkan produk yang lebih baik. Proses produksi terdiri dari output dan input. Supaya produksi terus berjalan sebagaimana mestinya, diperlukan adanya tindakan *maintenance* atau perawatan mesin-mesin yang digunakan untuk proses produksi tersebut (Bangun *et al.*, 2014). Menurut Kurniawan & Rumita (2013), perawatan diartikan dalam suatu tindakan dalam merawat sistem atau mesin sampai mesin tersebut dalam keadaan yang normal.

Manfaat dilakukan *maintenance* yaitu agar menjaga keandalan mesin mesin yang melakukan produksi tetap dapat berjalan dengan baik. Keadaan mesin yang normal sangat berpengaruh untuk keberlangsungan alur produksi. Maka dari itu, akan dilakukan langkah-langkah yang tepat untuk keberlangsungan proses produksi agar memenuhi target pasar dan harus dilakukan secara berkala agar menjaga mesin terhindar dari kerusakan (Muhtadi, 2009). Permasalahan yang sering timbul didalam dunia pabrik manufaktur yang menggunakan mesin dalam semua alur produksinya yaitu kerusakan mesin (Sahril, 2019).

Kerusakan mesin dapat mengakibatkan berhentinya proses produksi yang dapat mengakibatkan tidak maksimalnya mesin dalam menghasilkan produk (Jasasila, 2017). Dalam melakukan sebuah produksi harus perlu didukung adanya tindak lanjut dalam perawatan dan pemeliharaan mesin agar dapat mencegah kerusakan mesin yang dapat menimbulkan berhentinya alur produksi. Banyak

faktor yang mempengaruhi nilai *downtime* tinggi salah satunya yaitu mesin yang sudah lama. Mesin yang sudah memiliki usia tua harus mendapatkan perawatan yang ekstra supaya mesin tidak berhenti melakukan produksi (Bangun *et al.*, 2014).

Pada dasarnya perawatan dibagi menjadi dua. *Preventive maintenance* yaitu perawatan yang terjadwal seperti pergantian oli sedangkan *correvtive maintenance* merupakan perawatan mesin setelah mesin itu terdapat kerusakan yang bertujuan untuk memulihkan mesin yang mengalami kerusakan agar dapat melakukan proses produksi lagi (Pandi *et al.*, 2017). *Reliability Centered Maintenance* (RCM) merupakan sebuah metode yang berfungsi sebagai salah satu metode dalam penentuan kebutuhan perawatan agar suatu sistem dapat bekerja sesuai operasionalnya. RCM lebih berfokus dalam efektivitas biaya *maintenance* pada mesin (Suryana, 2021).

Dalam RCM menjelaskan setiap mesin-mesin yang berada di pabrik memiliki tingkat kerusakan berbeda-beda. Karena pada dasarnya mesin memiliki design, kegunaan operasional yang berbeda-beda kegunaannya sehingga dapat memiliki kerusakan yang berbeda-beda pada *part* mesin (Anggraini *et al.*, 2020). RCM memiliki empat komponen besar perawatan terjadwal, yaitu *Predictive testing and impaction*, *proactive maintenance*, dan yang terakhir *Reactive maintenance*. *Reactive maintenance* merupakan *breakdown maintenance* yang dimana menggunakan pendekatan *reactive* saat mesin tidak berfungsi normal seperti memperbaiki mesin, mengganti komponen dengan dilakukannya analisis RCM dengan membandingkan risiko-risiko apa yang terjadi nantinya.

Preventive maintenance merupakan perbaikan berkala dimana lebih berfokus kepada pemeriksaan secara periodik, penggantian part, perbaikan komponen,

pemberian pelumas. *Predictive testing and impection* merupakan suatu kondisi pemeliharaan yang memerlukan data data mesin seperti performa, pengujian, dan pengawasan visual. Dimana data tersebut akan dianalisis untuk membuat perencanaan dan penjadwalan sebelum mesin tidak berfungsi dengan baik. *Proactive maintenance* berfokus pada peningkatan desain, pekerja, instalasi, prosedur pemeliharaan. Ciri dari *proactive maintenance* ini yaitu menggunakan improvement yang berkelanjutan dengan memberikan timbal balik dengan adanya perubahan desain atau prosedur yang positif (Arrias *et al.*, 2019).

PT. Alis Jaya Ciptatama merupakan industri yang berfokus dalam pembuatan produk mebel. Produk yang dihasilkan perusahaan sangat bermacam-macam seperti *wine enthusiast*, Meja, Kursi, dll. Produk *wine enthusias* merupakan produk yang digunakan untuk meletakkan minuman pada bar. Tingginya *downtime* akibat kerusakan mesin *band saw* yang mempengaruhi pembuatan produk *wine enthusiast* menimbulkan masalah seperti penurunan produktivitas produksi. Selain kerusakan mesin yang tinggi, terdapat hasil produk cacat dari pembuatan yang sering mengganggu proses produksi perusahaan.

Mesin *Band saw* merupakan salah satu mesin utama dalam kegiatan produksi yang digunakan untuk membuat produk *wine enthusiast*. Setiap elemen komponen pada mesin *band saw* dapat mengalami sebuah kerusakan. Menurut catatan perusahaan, kerusakan komponen mesin *band saw* disebabkan oleh bagian-bagian kritis yang mengalami kegagalan sehingga menyebabkan mesin tidak bekerja sesuai fungsinya (Majid *et al.*, 2016). Perusahaan selama ini telah menerapkan sistem perawatan mesin berupa perawatan korektif yakni perawatan yang memerlukan

perbaikan, inspeksi, dan penggantian komponen yang diperlukan bila sudah terdapat kerusakan.

Selain itu, perusahaan menerapkan pemeliharaan terencana (*planned maintenance*) yang dilakukan setiap satu minggu sekali untuk memeriksa tiap mesin dan lingkungan industri secara keseluruhan. Output produksi yang dihasilkan kurang dari jumlah target permintaan, akibat dari kegagalan mesin *band saw* dalam melakukan proses produksi (Prasetyo, 2017). Perusahaan telah menerapkan sistem perawatan mesin tersebut tetapi masih adanya beberapa kendala seperti masih adanya kerusakan mesin yang mengakibatkan *downtime* yang akan menunda alur produksi, sehingga belum terjadinya pengoptimalan produksi (Mourbray, 1997).

Berdasarkan permasalahan diatas dapat disimpulkan jika suatu mesin mengalami banyak kerusakan maka akan mengakibatkan nilai *downtime* yang semakin tinggi dan akan mempengaruhi hasil produksi perusahaan (Suliantoro & Aulia, 2014). Maka metode yang akan digunakan dalam menghitung tingkat keefektifitas mesin *band saw* yaitu *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) (Evan Febrianto, 2022). Kemudian pada penelitian ini juga akan menentukan komponen yang paling kritis dan penyebab kegagalan terjadi dengan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA), *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), pada metode RCM II ini juga dapat menentukan kebutuhan *maintenance* seperti apa yang dibutuhkan oleh mesin atau sistem tersebut (Raharja et al., 2021). *Age Replacement* pada penelitian ini akan berguna dalam menentukan jadwal penggantian waktu yang optimal sehingga dapat meminimalisir nilai kerusakan dan akan adanya penghematan biaya terhadap perawatan suatu mesin (Haq, 2019).

1.2 Rumusan Masalah

Berikut merupakan rumusan yang akan saya gunakan dalam penelitian dengan melihat latar belakang diatas:

1. Berapa nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada mesin *band saw*?
2. Perawatan seperti apa yang diperlukan pada mesin *Band saw* agar dapat melakukan produksi dengan baik dan standar kinerjanya menggunakan metode RCM II *Decision Worksheet* ?
3. Berapa interval waktu perawatan dan penggantian pada mesin *band saw* dengan model *Age Replacement* sehingga dapat menghemat biaya perawatan mesin *Band saw* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berikut tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Menghitung nilai efektivitas pada mesin *band saw*.
2. Menentukan kegiatan perawatan terbaik terhadap mesin *Band saw* sesuai RCM II *Decision Worksheet*.
3. Menentukan waktu interval perawatan dan penggantian mesin *Band saw* menggunakan model *Age Replacement* supaya menghemat biaya perawatan.

1.4 Manfaat Penelitian

Berikut manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Bagi Perusahaan

Manfaat untuk perusahaan dapat mengetahui penjadwalan waktu interval yang optimal dalam perawatan mesin dan meningkatkan pengetahuan operator mesin dalam merawat mesin menggunakan metode RCM II.

2. Bagi Peneliti

Dengan dilakukan penelitian ini semoga akan bermanfaat dan dapat mengaplikasikan ilmu-ilmu yang didapat selama dilakukannya penelitian ini.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Dengan dilakukan penelitian ini semoga akan memotivasi atau memberikan referensi kepada peneliti selanjutnya yang akan mengambil tema RCM II.

1.5 Batasan Masalah

Adanya pembatasan masalah ini sangat penting dilakukan supaya dalam penyusunan dan pembahasan dapat terkendali, dimengerti, dan agar terfokus pada inti masalah. Maka dibuatlah beberapa poin yang menjadi batasan masalah yaitu sebagai berikut :

1. Penelitian dilaksanakan di PT. Alis Jaya Ciptatama pada mesin *Band saw*.
2. Data yang digunakan merupakan data riwayat perawatan perusahaan pada bulan Januari hingga Desember pada tahun 2022.
3. Fokus penelitian terhadap interval waktu perawatan di mesin *Band saw*.
4. Penelitian ini dilakukan di divisi *maintenance*, produksi, *quality control*.
5. Penelitian ini berfokus pada penentuan interval waktu perawatan dan tidak mencakup kegiatan perawatan seperti perbaikan, pembongkaran, penggantian, dan pemasangan peralatan.

1.6 Sistematika Penulisan

Agar dapat memahami isi dalam skripsi secara menyeluruh, disusunlah sistematika penulisan yang secara garis besar. Pada awal skripsi ini terdapat halaman cover yang terdapat logo universitas, judul skripsi, halaman pengesahan dan persetujuan pembimbing, daftar halaman yang mencakup daftar gambar dan tabel, lampiran, abstrak. Terdapat bagian utama yang mencakup atas lima bab dan beberapa sub bab.

Pada bab pertama menjelaskan tentang latar belakang permasalahan yang terjadi, menuliskan rumusan masalah beserta tujuan atau solusi yang akan dicapai, pembatasan masalah, dan penjelasan mengenai penataan penulisan. pada bab selanjutnya yaitu bab kedua, penulis menuliskan kajian tema yang terdahulu dan teori-teori yang bersangkutan dengan permasalahan yang telah diuraikan sebagai pendukung penulisan. Kemudian pada bab tiga ini berisi penjelasan pokok penelitian yang akan dilakukan serta bagaimana pengumpulan informasinya dan pengelompokan variabelnya. Dijelaskan juga bagaimana model analisis yang digunakan dan penggambaran alur penelitian yang dilakukan.

Bab keempat terdiri dari pengolahan data yang didapatkan dari perusahaan. Kemudian hasil analisis tersebut dapat digunakan sebagai jawaban untuk menyelesaikan rumusan masalah untuk mencapai tujuan dari penelitian. Bab kelima berisi tentang hasil yang ditemukan untuk menjawab permasalahan yang sudah dirumuskan dengan tujuan dari penelitian. Terdapat saran yang berkaitan dengan penelitian baik itu proses, objek penelitian, maupun hasil dari penelitian.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data, terdapat kesimpulan yaitu sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis dalam menentukan tingkat keefektivan mesin *band saw* dalam waktu 1 tahun, didapatkanlah nilai *availability rate* dengan rata-rata nilai sebesar 90%, *performance rate* dengan rata-rata nilai 90%, *rate of quality* dengan rata-rata sebesar 98%. Dimana mendapatkan hasil *Overall Equipment Effectiveness* sebesar 80%. Nilai ini belum termasuk standar *World Class* atau $\geq 85\%$.
2. Berdasarkan hasil analisis dalam menentukan suatu kebijakan perawatan dengan menggunakan metode RCM II *decision worksheet* untuk diterapkan pada komponen mesin *band saw* didapatkan 5 komponen kritis yaitu pada kontaktor, roda scab, bearing gress, cetok gelondong, pita gergaji 44” dimana memiliki masing masing jenis kegagalan seperti konsleting kontaktor, roda scab rusak, bearing kocak, cetok gelondong macet, pita gergaji patah dan tumpul. Didapatkan kebijakan perawatan yang tepat untuk komponen-komponen tersebut yaitu *scheduled discard task* atau kegiatan penggantian pada komponen yang sudah rusak sesuai dengan interval waktu yang sudah ditentukan seperti komponen kontaktor pada jam ke-510, roda scab jam ke-427, bearing gress jam ke-319, cetok gelondong jam ke-464, pita gergaji jam ke-252.

3. Berdasarkan hasil analisis yang sudah dihitung dalam penggantian komponen pada mesin *band saw* menggunakan metode *Age Replacement* yang bertujuan dapat menghemat biaya *maintenance*. Setiap komponen dapat melakukan penggantian sesuai hasil analisis pada nilai interval penggantian agar mendapatkahn hasil penghematan biaya perawatan pada setiap komponen mesin *band saw* seperti kontaktor dilakukan setiap jam ke-510 dengan penghematan biaya sebesar Rp. 12.060.306 atau 32%, roda scab dilakukan setiap jam ke-427 dengan penghematan biaya sebesar Rp. 16.565.361 atau 39%, bearing gress dilakukan setiap jam ke-319 dengan penghematan sebesar Rp. 9.857.640 atau 38%, pita gergaji 44” dilakukan pada setiap jam ke-252 dengan penghematan biaya Rp. 6.733.674 atau 23%.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian yang dilakukan, dihasilkan rekomendasi seperti saran untuk perusahaan dan peneliti selanjutnya yaitu sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil penelitian ini peneliti menyarankan penggunaan metode *Realibility Centerd Maintenance* (RCM) II dan *Age Replacement* untuk diterapkan pada perusahaan agar dapat mengetahui perawatan seperti apa yang dibutuhkan pada mesin perusahaan dan mengetahui waktu optimal penggantian komponen kritis supaya tidak menghasilkan nilai *downtime* tinggi.
2. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya akan memperhitungkan komponen lain selain komponen kritis pada mesin *band saw* agar dapat mengetahui seluruh nilai interval waktu dan penghematan biaya pada komponen lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdominal, H., Surg, W., & Edition, E. (2018). *analisis*. 12(3), 237–240.
- Aldri, D., & Nurhidayat, A. E. (2021). Usulan Strategi Perawatan Excavator Menggunakan Metode RCM, Age Replacement dan RCS. *Jurnal Optimasi Teknik Industri (JOTI)*, 3(2), 56. <https://doi.org/10.30998/joti.v3i2.10297>
- Anggraini, W., Fachri, M., Yola, M., Teknik Industri, J., Sains dan Teknologi, F., Sultan Syarif Kasim Riau Jl Soebrantas No, U. H., & Baru, S. (2020). Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri 86. *Jurnal Teknik Industri*, 6(2), 86–92.
- Ardhi, T. H. (2019). Minimasi Downtime Pada Unit Shore To Ship Dengan Metode Reliability Centered Maintenance (Rcm) Di Pt. Mitra Sentosa Abadi. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 6(2), 127–133.
- Arrias, J. C., Alvarado, D., & Calderón, M. (2019). *No. 11(1)*, 5–10.
- Bagus Gde Ardhikayana, I., Nyoman Suprpta Winaya, I., & Priambadi, I. (2015). Analisa Perawatan pada Komponen Kritis Mesin Pembersih Botol 5 Gallon PT. X dengan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM). *Jurnal METTEK*, 1(2), 20–27.
- Banghart, M., Babski-Reeves, K., Bian, L., & Strawderman, L. (2018). Subjectivity in failure mode effects analysis (FMEA) severity classification within a Reliability Centered Maintenance (RCM) context. *International Journal of Aviation, Aeronautics, and Aerospace*, 5(1). <https://doi.org/10.15394/ijaaa.2018.1191>
- Bangun, I. H., Rahman, A., & Darmawan, Z. (2014). Perencanaan Pemeliharaan Mesin Produksi Dengan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) II Pada Mesin Blowing OM (Studi Kasus : PT Industri Sandang Nusantara Unit Patal Lawang). *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri (JRMSI)*, 2(5), 997–1008.
- Charles, E. (1996). *An Introduction To Reliability and Maintainability Engineering*.
- Dhamayanti, D. S., Alhilman, J., & Athari, N. (2016). Usulan Preventive Maintenance Pada Mesin Komori Ls440 Dengan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (Rcm Ii) Dan Risk Based Maintenance

- (Rbm) Di Pt Abc. *Jurnal Rekayasa Sistem & Industri (JRSI)*, 3(02), 31.
<https://doi.org/10.25124/jrsi.v3i02.29>
- Djamal, N., & Azizi, R. (2015). Identifikasi dan Rencana Perbaikan Penyebab Delay Produksi Melting Proses dengan Konsep Fault Tree Analysis (FTA) di PT. XYZ. *Jurnal Intech Teknik Industri*, 1(1), 34–45.
- Edition, S. (n.d.). *Failure Mode and Effect Analysis*.
- Evan Febrianto. (2022). Analisis Kinerja Mesin Band Saw Soft Mill Menggunakan Total Productive Maintenance Pada PT. Alis Jaya Ciptatama. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 1(3), 232–243.
<https://doi.org/10.55123/insologi.v1i3.412>
- Hanif, R. Y., Rukmi, H. S., & Susanty, S. (2015). Perbaikan Kualitas Produk Keraton Luxury di PT.X dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA). *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional Juli*, 03(03), 137–147.
- Haq, M. I. (2019). Penentuan Penjadwalan Preventive Maintenance Pada Komponen Mesin Callender Di Pt. Karet Ngagel Surabaya Wira Jatim. *Jurnal Pendidikan* ..., 09, 8–16.
<https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-teknik-mesin/article/view/29914>
- Hidayat, R., Ansori, N., & Imron, A. (2010). Perencanaan Kegiatan Maintenance Dengan Metode Reability Centered Maintenance (Rcm) Ii. *MAKARA of Technology Series*, 14(1). <https://doi.org/10.7454/mst.v14i1.443>
- Jaka Purnama, Yosua Anggara Putra, M. K. (2015). Metode Age Replacement Digunakan Untuk Menentukan Interval Waktu Perawatan Mesin Pada Armada Bus. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan III 2015 Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya ISBN*, 115–126.
- Jasasila. (2017). Peningkatan Mutu Pemeliharaan Mesin Pengaruhnya Terhadap Proses Produksi Pada Pt. Aneka Bumi Pratama (Abp) Di Kabupaten Batanghari. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 17(3), 96–102.
- Kartika, W. Y., Harsono, A., & Permata, G. (2016). Usulan Perbaikan Produk Cacat Menggunakan Metode Fault Mode and Effect Analysis dan Fault Tree Analysis Pada PT. Sygma Examedia Arkanleema. *Jurnal Online Institut*

- Teknologi Nasional*, 4(1), 345–356.
- Kurniawan, & Rumita, R. (2013). Perencanaan Sistem Perawatan Mesin Urbannyte dengan menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance II (RCM II). *Jurnal UNDIP*, 3(4), 1–8.
- Kurniawati, D. A., & Muzaki, M. L. (2017). Analisis Perawatan Mesin dengan Pendekatan RCM dan MVSM. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 16(2), 89. <https://doi.org/10.25077/josi.v16.n2.p89-105.2017>
- M POLLUX, A. (2020). *Fungsi Plan Maintenance System (Pms) Dalam Perawatan Dan Perbaikan Peralatan Dek Di Mv. Tanto Lestari*.
- Majid, A., Aziz, A., Inayah, F. T., & Abdul, M. A. (2016). Pengaruh Variasi Diameter Benda Kerja Terhadap Penurunan Putaran Mesin Dan Waktu Pemotongan Dengan Material Baja ST37 Pada Bandsaw Machine. *Jurnal Ilmiah Ilmu Sosial*, 2(2), 85–91.
- Moshinsky, M. (1959). No Title. In *Nucl. Phys.* (Vol. 13, Issue 1).
- Mourbray, J. (1997). *Reliability Centered Miantenance 2nd Edition. Industrial*.
- Nakajima, S. (1988). No Title. *Introduction to TPM (Total Productive Maintenance) Productivity Inc.*
- Pamungkas, A. yahya. (2016). *Analisis Perawatan Mesin Produksi Dengan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (Rcm) Di Perusahaan Konveksi Ratna*.
- Pamungkas, I. B., Rachmat, H., & Kurniawati, A. (2016). Pengembangan Program Preventive Maintenance Dengan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (Rcm Ii) Dan Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (Oee) Di Plant Ammonia Pt Pupuk Kujang 1a. *Jurnal Rekayasa Sistem & Industri (JRSI)*, 1(01), 99–105. [//jrsl.sie.telkomuniversity.ac.id/JRSI/article/view/115](http://jrsl.sie.telkomuniversity.ac.id/JRSI/article/view/115)
- Pandi, S. D., Santosa, H., & Mulyono, J. (2017). Perancangan Preventive Maintenance pada Mesin Corrugating dan Mesin Flexo di PT. Surindo Teguh Gemilang. *Widya Teknik*, 13(1), 33–38. <http://journal.wima.ac.id/index.php/teknik/article/view/1461>
- Prasetyo, C. P. (2017). Evaluasi Manajemen Perawatan dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) II pada Mesin Cane Cutter 1 dan 2 di Stasiun

- Gilingan PG Meritjan - Kediri. *Rekayasa*, 10(2), 99.
<https://doi.org/10.21107/rekayasa.v10i2.3611>
- Pt, D. I., Pokphand, C., & Kim-ii, T. (2020). *Analisis Perawatan Mesin Mixer Menggunakan Metode Rcm (Reliability Centered Maintenance) Skripsi Oleh : Nirwan Pane Fakultas Teknik Universitas Medan Area Medan Analisis Perawatan Mesin Mixer Menggunakan Metode Rcm (Reliability Centered Maintenance) D.*
- 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>
- Rahmadhani, D. F., Taroeprajetka, H., & Fitria, L. (2014). Usulan Peningkatan Efektivitas Mesin Cetak Manual Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) (Studi Kasus Di Perusahaan Kerupuk TTN). *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional* , 2(4), 156–165.
- Sahril. (2019). Analisis Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) untuk peningkatan nilai efektivitas mesin Oven Line 7 pada PT. Upa. *Optics InfoBase Conference Papers*, 431–432.
- 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>
- Suliantoro, H., & Aulia, N. S. (2014). PENGUKURAN NILAI OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (Oee) Dan Usulan Perbaikan Dengan Metode 5S Pada Line 8 Pt . Coca Cola Bottling Indonesia Central Java. *Jurnal Industrial Engineering UNDIP*, 3(4).
- Suryana, W. (2021). *Analisis pemeliharaan mesin produksi dengan metode rcm (Reliability Centered Maintenace) Pada PT. Eluan Mahkota Kabupaten Rokan Hulu.*
- Suwandy, R. (2019). *Analisa Perawatan Mesin Digester dengan Metode Reliability Cenytres Maintenance (RCM) pada PTPN II Pagara Merbau.*
- 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>
- Taufik, T., & Septyani, S. (2016). Penentuan Interval Waktu Perawatan Komponen Kritis pada Mesin Turbin Di PT Pln (Persero) Sektor Pembangkit Ombilin. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 14(2), 238. <https://doi.org/10.25077/josi.v14.n2.p238-258.2015>
- Testindo.Com. (2019). Pengertian Maintenance. *Testindo.Com*, 2009, 7–28. <https://testindo.com/article/511/pengertian-maintenance-pada-industri>
- Wibisono, D. (2021). Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Meminimalisasi Six Big Losses Pada Mesin Bubut (Studi Kasus di Pabrik Parts PT XYZ). *Jurnal Optimasi Teknik Industri (JOTI)*, 3(1), 7–13. <https://doi.org/10.30998/joti.v3i1.6130>
- Zaim Muhtadi, M. Z. (2009). Manajemen Pemeliharaan Untuk Optimalisasi Laba Perusahaan. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 8(1), 35–43. <https://doi.org/10.21831/jpai.v8i1.943>

