



PERENCANAAN PENJADWALAN PEMELIHARAAN MOTOR LISTRIK TATUNG T60 L NOMOR 3 MENGGUNAKAN METODE *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE* DI PT LUHAI INDONESIA - CIKANDE

M. Ramdani¹, Dedy Khaerudin²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Bina Bangsa,
Jl Raya Serang-Jakarta KM 01 No. 1.B Kota Serang Banten.

E-mail : ramdansatu0@gmail.com

Abstrak

PT. Luhai Indonesia adalah perusahaan yang memproduksi katup ban. Untuk menjaga keberlangsungan proses produksi tetap berjalan, menghasilkan kualitas yang baik, tentunya tidak terlepas dari peranan mesin yang beroperasi selama proses berlangsung. Berhentinya salah satu mesin beroperasi dikarenakan rusak akan menyebabkan *downtime* yang merugikan perusahaan dalam aspek material, ekonomi maupun waktu.

Analisa terhadap penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan system pemeliharaan kerusakan mesin dengan pendekatan *Reability Centred Maintenance* maka dapat di rumuskan sebagai berikut: untuk mengetahui hasil analisis menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) pada Motor Listrik Tatung T60 L Nomor 3 di PT. Luhai Indonesia. Untuk membuat perencanaan penjadwalan perawatan yang optimal pada Motor Listrik Tatung T 60 L Nomor 3.

Penelitian ini menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* dengan melakukan analisis untuk penjadwalan.

Kesimpulan menunjukkan bahwa dari 4 komponen diantaranya *bearing*, rotor, poros penggerak, dan terminal box. Pemeliharaan penjadwalan motor listrik Tatung T60 L nomor 3 dengan jadwal yang direkomendasikan.

Kata Kunci: *Maintenance, Downtime, Reliability Centered Maintenance, MTBF*

PENDAHULUAN

PT. Luhai Indonesia Cikande merupakan perusahaan yang bergerak dalam produksi pembuatan katup ban yang berkualitas tinggi. Selama berdirinya perusahaan telah menjadi pemasok yang di tunjuk oleh banyak pabrikan global baik di industri ban, mobil, truk maupun kendaraan pertanian.

berkomitmen untuk menunjang dan memaksimalkan produksi supaya berjalan dengan lancar, menghasilkan kualitas produk yang baik sesuai dengan standar yang di tetapkan perusahaan.

Untuk menjaga keberlangsungan proses produksi, menghasilkan kualitas yang baik, tentunya tidak terlepas dari keandalan dalam mesin yang beroperasi selama proses berlangsung. Berhentinya salah satu mesin beroperasi dikarenakan rusaknya salah satu mesin produksi akan menyebabkan *downtime* yang merugikan perusahaan dalam aspek material, ekonomi maupun waktu.

Berdasarkan dari pengamatan dan data yang di peroleh selama satu tahun terakhir bahwa Motor Listrik Tatung T60 L Nomor 3 yang memiliki *downtime* paling tinggi yaitu motor Listrik Tatung T60 L nomor 3 sebanyak 272 jam, dibanding *Conveyor* 85 jam, Kompresor 76 jam dan Hidrolik 20 jam selama satu tahun terakhir. Berdasarkan data satu tahun terakhir tersebut, bahwa Motor Listrik Tatung T60 L Nomor 3 yang paling banyak mengalami kerusakan, sering mengakibatkan *breakdown* secara tiba-tiba sehingga menghambat proses produksi, perawatan secara total susah dilakukan mengingat mesin tersebut harus terus beroperasi untuk memenuhi kebutuhan produksi, dengan kondisi tersebut mesin akan di *service* ketika mengalami kerusakan, dan hal ini menyebabkan terhentinya proses produksi lebih lama di bandingkan dengan dilakukannya pemeliharaan secara rutin.

KAJIAN TEORI

RCM adalah suatu proses yang digunakan untuk menentukan apa yang harus dilakukan untuk menjamin agar sembarang asset fisik dapat berlangsung terus memenuhi fungsi yang diharapkan dalam konteks operasinya saat ini. RCM ini merupakan tindakan perawatan generasi ketiga yang dapat mengatasi kelemahan pada tindakan perawatan generasi kedua, misalnya dengan analisis sistem RCM

mampu mereduksi jumlah komponen yang harus *overhaul* terencana. Hal ini berarti pengurangan besar pada aspek manusia dan material, juga pengurangan *inventory* terhadap cadangan komponen. Menurut Anthony Smith dalam bukunya yang berjudul *Reliability Centered Maintenance Reliability* mendefinisikan bahwa Reliability Centered Maintenance (RCM) sebagai suatu metode untuk mengembangkan, memilih dan membuat alternatif strategi perawatan yang didasarkan pada kriteria operasional, ekonomi dan keamanan. Adapun langkah-langkah RCM sebagai berikut:

- Pemilihan Sistem dan Pengumpulan Informasi Pemilihan sistem dapat didasarkan pada beberapa aspek kriteria yaitu:
- Sistem yang mendapat perhatian yang tinggi karena berkaitan dengan masalah keselamatan (*safety*) dan lingkungan
- Sistem yang memiliki *preventive maintenance* dan/atau biaya *preventive maintenance* yang tinggi
- Sistem yang memiliki tindakan *corrective maintenance* dan/atau biaya *corrective maintenance* yang banyak
- Sistem yang memiliki kontribusi yang besar atas terjadinya *full* atau *partial outage* (atau *shutdown*)

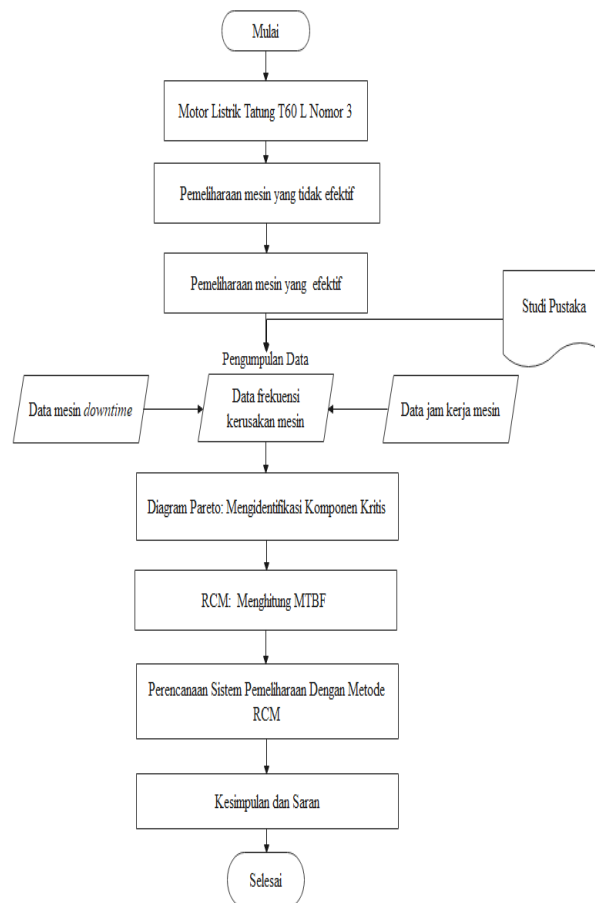
Pengumpulan informasi berfungsi untuk mendapatkan gambaran dan pengertian yang lebih mendalam mengenai sistem dan bagaimana sistem bekerja.

1. Definisi batas sistem (*system boundary definition*) digunakan untuk mendefinisikan batasan-batasan suatu sistem yang akan dianalisis dengan RCM, berisi tentang apa yang harus dimasukkan dan yang tidak dimasukkan ke dalam sistem sehingga semua fungsi dapat diketahui dengan jelas dan perumusan *system boundary definition* yang baik dan benar akan menjamin keakuratan proses analisis system
2. Deskripsi sistem dan diagram blok merupakan representasi dari fungsi-fungsi utama sistem yang berupa blok-blok yang berisi fungsi-fungsi dari setiap subsistem yang menyusun sistem tersebut, maka dibuat tahapan identifikasi detail dari sistem yang meliputi:

- Deskripsi sistem. Langkah ini diperlukan untuk mengetahui komponen yang terdapat didalam sistem tersebut dan bagaimana komponen tersebut beroperasi.
 - Blok diagram fungsi. Pembuatan diagram fungsi dengan menggunakan *Functional Flow Block Diagram* (FFBD). FFBD merupakan diagram alir dari aliran fungsional suatu sistem yang dibuat berdasarkan urutan waktu dan langkah demi langkah.
 - Hubungan input/output sistem. Pada tahap ini akan digambarkan input output pada sistem dan hubungan diantara input dari subsistem satu dengan yang lainnya.
3. Fungsi sistem adalah kinerja yang diharapkan oleh sistem untuk dapat beroperasi. Kegagalan fungsional didefinisikan sebagai ketidakmampuan suatu komponen/sistem untuk memenuhi standar prestasi (*performance standard*) yang diharapkan
4. Interval Penggantian Komponen Dengan Total Minimum *Downtime*
- Pada dasarnya *downtime* didefinisikan sebagai waktu suatu komponen sistem tidak dapat digunakan (tidak berada dalam kondisi yang baik), sehingga membuat fungsi sistem tidak dapat berjalan. Berdasarkan kenyataan bahwa pada dasarnya prinsip utama dalam manajemen perawatan adalah untuk menekan periode kerusakan sampai batas minimum, maka keputusan penggantian komponen sistem berdasarkan *downtime* minimum menjadi sangat penting. Melakukan tindakan penggantian pencegahan adalah untuk menghindari terhentinya mesin akibat kerusakan komponen. Tindakan penggantian pencegahan dapat dilakukan dengan menentukan interval waktu antara tindakan penggantian (t_p) yang optimal dari suatu komponen sehingga dicapai minimasi *downtime* yang maksimal. Model ini adalah model perawatan dengan menetapkan nilai interval waktu perawatan pencegahan berdasarkan selang waktu terpakai yang digunakan untuk tindakan penggantian dengan kriteria Total Minimum *Downtime* (TMD) [11]. Dengan TMD, akan diperoleh tindakan penggantian komponen berdasarkan interval waktu yang optimum

METODOLOGI PENELITIAN

1. KERANGKA BERPIKIR



2. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

- 1) Observasi
- 2) Wawancara
- 3) Dokumen

Pengumpulan Data

- 1) Identifikasi Masalah
- 2) *Study* Pustaka
- 3) Pengambilan Data

Pengolahan Data

- 1) Diagram pareto dalam penelitian ini digunakan untuk memudahkan dalam menentukan jenis kerusakan mesin atau komponen kritis dengan presentasi kerusakannya paling banyak
- 2) Mempersiapkan data frekuensi kerusakan mesin
- 3) Jumlah jenis kerusakan dibagi dengan total semua frekuensi kerusakan kemudian dikali seratus, kemudian akan dihasilkan jumlah satu persatu frekuensi kerusakannya dalam bentuk persen.

$$\text{Rumus} = \text{total kerusakan} / \text{jenis kerusakan} \times 100\%$$

DATA DAN SUMBER DATA

1. Data Mesin *Downtime*

Data mesin *downtime* adalah data yang digunakan perusahaan untuk mengetahui nilai rata-rata terjadinya

breakdown pada mesin produksi di dapat dari laporan harian mesin produksi

2. Data Frekuensi Kerusakan Mesin

Data yang digunakan perusahaan untuk mengetahui komponen dan alat mesin yang rusak dan mengalami gagal fungsi didapatkan dari bagian *maintenance*.

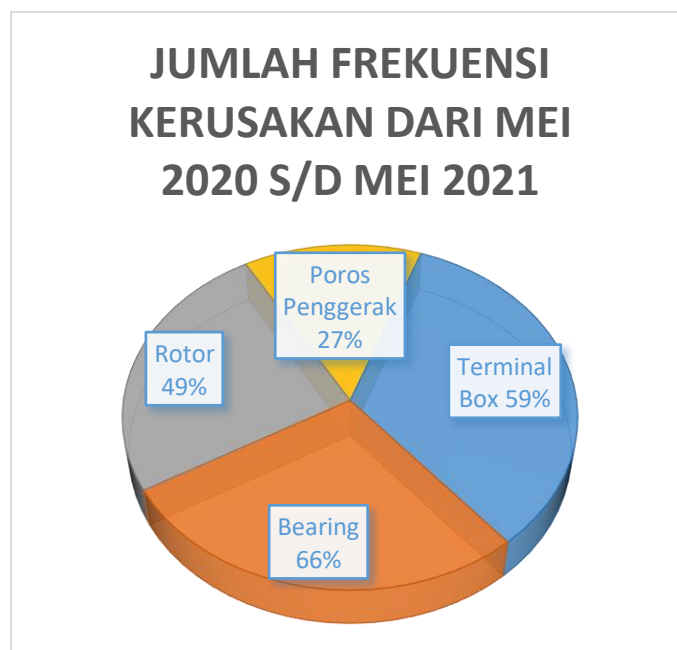
HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 Data Kerusakan Mesin Produksi

Kerusakan Mesin Produksi dan Waktu Downtime Divisi Katup Ban Priode Mei 2020-Mei 2021						
2020				2021		
No	Nama Mesin	Jumlah Kerusakan	Jumlah Waktu Downtime	Nama Mesin	Frekuensi Kerusakan	Frekuensi Waktu Downtime

1	Tatung T60 L	15	192 jam	Tatung T60 L	21	272 jam
2	Convey or	11	90 jam	Kompay er	10	85 jam
3	Kompr esor	10	84 jam	Kompre sor	8	76 jam
4	Hidroli k	7	28 jam	Hidrolik	5	20 jam

Gamba 4.1 Diagram Hasil Analisa Kerusakan Komponen Motor Listrik Tatung T60
L Nomor 3 Priode Mei 2020-Mei 2021



Tabel 4.2 Frekuensi kerusakan motor listrik Tatung T60 L priode 2020 dan 2021

No	Nama Mesin	Frekuensi Kerusakan dari mei 2020 s/d mei 2021		
		2020	2021	Total 2020 dan 2021
1	Tatung T60 L	15	21	36
2	<i>Conveyor</i>	11	10	21
3	Kompresor	10	8	18
4	Hidrolik	7	5	12

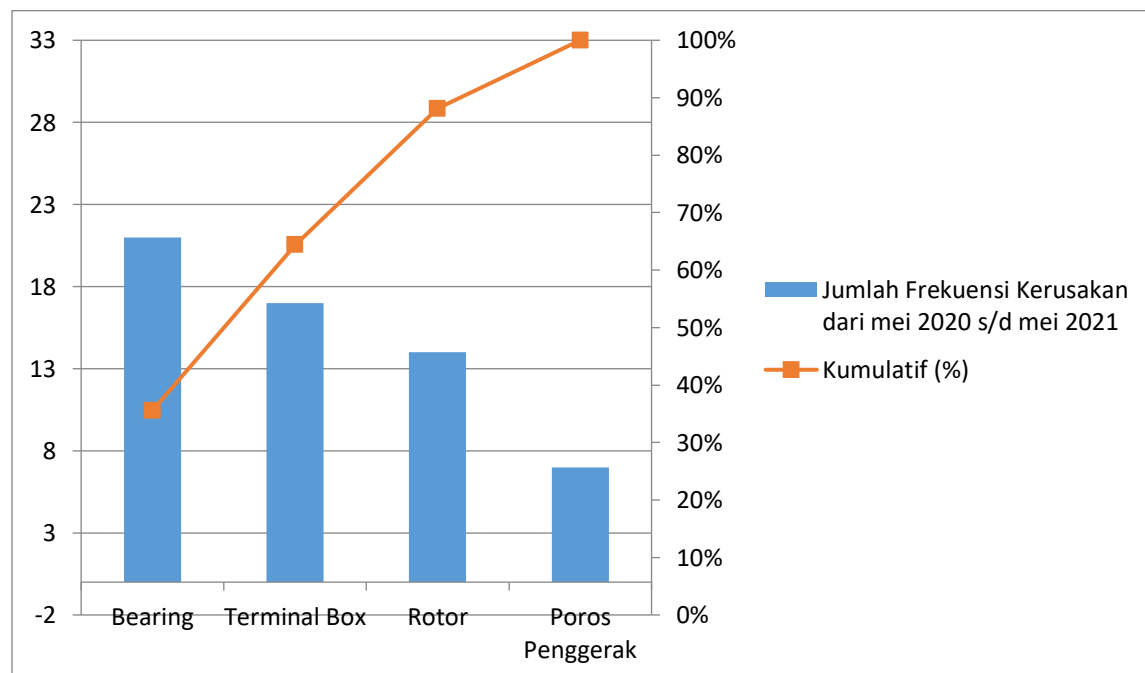
Tabel 4.3 Hasil Analisa Presentasi Kerusakan Komponen Motor Listrik Tatung T60 L Priode 2020-2021

Data Kerusakan Motor Listrik Tatung T60 L Nomor 3 Priode Mei 2020 – Mei 2021					
No	Nama Komponen	Frekuensi Kerusakan		Jumlah	Persentase %
		2020	2021		
1	Poros Penggerak	2	3	5	27%
2	Rotor	4	5	9	49%
3	Terminal Box	4	6	10	59%
4	Bearing	5	7	12	66%

Tabel 4.4 Data Waktu Downtime Komponen Motor Listrik Tatung T60 L Nomor 3 Priode Mei 2020-Mei 2021

Data <i>Downtime</i> Komponen Mesin Tatung T60 L			
No	<i>Downtime</i> Komponen	2020	2021
1	<i>Bearing</i>	80 jam	96 jam
2	<i>Rotor</i>	32 jam	40 jam
3	Poros Penggerak	16 jam	24
4	<i>Terminal box</i>	64 jam	102 jam

Gambar 4.2 Waktu *Downtime* Motor Listrik Tatung T60 L Nomor 3 Priode Mei 2020-Mei 2021



Pembahasan Penyelesaian Temuan Dengan Menghitung MTBF

Tabel 4.5 Data *Downtime* Mesin dan Kerusakan Meesin

No	Nama komponen	Jumlah Kerusakan	Waktu downtime	Jumlah menit
1	Bearing	12	176 jam	10.560
2	Rotor	9	72 jam	4.320
3	Poros Penggerak	5	40 jam	2.400
4	Terminal Box	10	166 jam	9.960
5	Total		454 jam	27.240

Tabel 4.6 Perhitungan MTBF untuk komponen *Bearing*

<i>Bearing</i>		
Total Waktu Downtime		$\frac{27.240}{12} = 2265 \text{ jam}$
27.240		

Berdasarkan perhitungan MTBF untuk komponen *Bearing* pada **Tabel 4.5** Dapat diketahui bahwa pemeliharaan pada komponen 4.6 dilakukan pada 2265 jam atau 6 hari sebelum terjadi kerusakan

Tabel 4.7 Perhitungan MTBF untuk komponen Rotor

Rotor		
Total Waktu		<u>27.240 = 3026 jam</u>
Downtime		<u>9</u>
27.240		

Berdasarkan perhitungan MTBF untuk komponen Rotor pada **Tabel 4.5** Dapat diketahui bahwa pemeliharaan pada komponen **4.7** dilakukan pada 3026 jam atau 5 hari sebelum terjadi kerusakan.

Tabel 4.8 Perhitungan MTBF untuk komponen Poros Penggerak

Poros Penggerak		
Total Waktu		<u>27.240 = 5448 jam</u>
Downtime		<u>5</u>
27.240		

Berdasarkan perhitungan MTBF untuk komponen Poros Penggerak pada **Tabel 4.5** Dapat diketahui bahwa pemeliharaan pada komponen **4.8** dilakukan pada 5448 jam atau 4 hari sebelum terjadi kerusakan.

Tabel 4.9 Perhitungan MTBF untuk komponen Terminal Box

Terminal Box		
Total Waktu		<u>27.240 = 2724 jam</u>
Downtime		<u>10</u>
27.240		

Berdasarkan perhitungan MTBF untuk komponen Terminal Box pada **Tabel 4.5** Dapat diketahui bahwa pemeliharaan pada komponen **4.9** dilakukan pada 2724 jam atau 7 hari sebelum terjadi kerusakan.

Maka dapat disimpulkan hasil analisa pada pemeliharaan yang suda ada dan setelah dilakukan perhitungan MTBF sebagai berikut dijelaskan pada **Tabel 4.10** dan **5.1**.

Tabel 4.10 *Job work maintenance* sebelum di Analisa

No	Nama Komponen	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Septem	Oktob	Nove	Dese
1	Bearing	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	Rotor		■		■		■		■				■
3	Poros Penggerak	■		■		■	■			■		■	
4	Terminal box		■		■	■		■	■			■	

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil pengumpulan data, temuan hasil penelitian, pengolahan data analisa data yang telah diuraikan pada bab sebelumnya. Maka didapatkan kesimpulan diantaranya sebagai berikut:

1. Untuk temuan data kerusakan pada Mei 2020-Mei 2021 yang paling banyak mengalami kerusakan yaitu komponen *bearing* dengan frekuensi kerusakan sebanyak 12 kali dengan persentasi kerusakan sebesar 66%
2. Untuk temuan *downtime* pada Mei 2020-Mei 2021 komponen yang paling lama mengalami waktu *downtime* paling lama adalah *bearing* sebanyak 176 jam

3. Untuk temuan menggunakan diagram pareto dapat diketahui komponen kritis pada motor listrik Tatung T60 L nomor 3 pada Mei 2020-Mei 2021 adalah komponen *bearing* dengan frekuensi sebanyak 12
4. Ditinjau dari masalah pemeliharaan yang terjadi pada kerusakan pada komponen disebabkan karena sistem pemeliharaan yang tidak rutin dan terjadwal sehingga kurang efektif. Dengan ini peneliti memberikan usulan penjadwalan pemeliharaan.

Tabel 5.1 *Job work maintenance* Hasil Analisa

N o	Nam a Kom pone n	Januari	Februar i	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Septe m	Oktob er	Nove m	Desem
1	Beari ng												
2	Rotor												
3	Poros Peng gerak												
4	Term inal box												

REKOMENDASI

Berdasarkan dari hasil analisa yang diuraikan pada kesimpulan diatas dapat dijelaskan bahwa dari keempat komponen motor listrik Tatung T60 L nomor 3 yang terjadi kerusakan karena pemeliharaan komponen yang tidak rutin, oleh sebab itu setelah di analisa dan pengolahan data dari masing-masing komponen mendapatkan tindakan pemeliharaan yang mengacu pada tindakan *preventife maintenance*.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdanu, Rajaza Bakti. (2021), Analisa *Preventive Maintenance*, Domestic Booster Pump di pltu keban agung 2 x 135 mw. *jteraf (Jurnal Teknik Elektro Raflesia)*, Vol I, No 1
- Basanta1, F. A. (2017), Perancangan Aplikasi Analisis Rcm (*Reliability Centered maintenance*) Dalam Menentukan Kebijakan *Maintenance* dan Persediaan *Spare Part* Jurnal *e-Proceeding of Engineering* , : Vol.4, No 2.
- Eni Tri Wahyuni, 1. B. (2020), Manajemen Perawatan Alat Pendeteksi Kebakaran Untuk Keselamatan Kapal . *Jurnal Politenik*, Vol 1, NO 8.
- Erlan Supriyanto., S. (2020), Penentuan Interval Waktu Perawatan Forklif Berdasarkan Data Laju Kerusakan Mesin Di Pt. "X". *Jurnal Teknik Industri, Indevt*, Vol 1, No. 3.
- Heizer. (2001), " *Operations Management* "
- Heksa., G.W. (2021) Analisis Sistem Perawatan Mesin Bubut Menggunakan Metode *Reliability Centere Maintenance* Di Cv. Jaya Perkasa Teknik. *Jurnal Industri Inovatif*, Vol 2, No 3
- Hermawan1, I. (2018). Tinjauan Perawatan Mesin *Mixing* Pada Ud Roti Mawi. *Jurnal Teknovasi*, Vol 5, No 2.
- Ir. Denur, M. (. (2017), Penerapan *Reliability Centered Maintenance* (Rcm) Pada Mesin Ripple Mill. : *Jurnal Teknik Industri*, Vol 2, No 4.
- Invalid Source Specified, Pengaruh *Preventive Maintenance* dan *Breakdown Maintenance* Terhadap Kelancaran Produksi Di Pt Quarryndo Bukit Barokah
- J.S Narang (2005) dalam bukunya " *Maintenance* "
- M.S Sehwarat. (2001), " *Production Management* "
- Menurut Sofy an Assauri. (2004), " *Pemeliharaan* "
- Masrianto. (2018), Penerapan *Reliability Centered Maintenance* Pada Poros Roda Depan Isuzu Type. *Jurnal Teknik Industri*, Vol 3, No 2.
- Noor Ahmadi, N. Y. (2017), Analisis Pemeliharaan Mesin *Blowmould* Dengan Metode Rcm di Pt. Ccai. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, Vol 4, No 2.
- Prasetya, I.W. (2018), Perencanaan Pemeliharaan Mesin Produksi Dengan Menggunakan Metode *Reliability Centered Maintenance* (Rcm). *Jurnal Of Industrial and System Optimization*, Vol 2, No 4.
- Sehrawat dan Narang. (2003), " *Fungsional Kualitas* "
- Siregar. (2019), Analisa Perawatan Mesin Degester Denga Metode *Reliability Centered Maintenance* Pada Ptpn Pagar Merbabu ii *Jime (Journal of Industrial and Manufacture Engineering)*, Vol 2, No 3.
- Sri Hartini, S. A. (2017), Analisis Moda Kegagalan Dengan Pendekatan *Reliability Centered Maintenanance* (Rcm) Studi Kasus *Baking Section* Mesin Imfori Pt Nissin Biskuit Indonesia. *Jurnal Teknik Industri*, Vol 2, No 4.

Raharja1), I. P. (2021), Analisis Sistem Perawatan Mesin Bubut Menggunakan Metode Rcm (*Reliability Centered Maintenance*) di Cv. Jaya Perkasa Teknik. *Industri Inovatif - Jurnal Teknik Industri ITN Malang*, Vol 2, No 3.