

**USULAN STRATEGI PERAWATAN MESIN PADA  
PT TRI DUTA PERKASA MENGGUNAKAN METODE  
*RELIABILITY-CENTERED MAINTENANCE***

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar  
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh :

Nama	: Rhea Nathania
NPM	: 6131901079



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
BANDUNG  
2023**

# **USULAN STRATEGI PERAWATAN MESIN PADA PT TRI DUTA PERKASA MENGGUNAKAN METODE *RELIABILITY-CENTERED MAINTENANCE***

## **SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar  
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

	Disusun oleh :
Nama	: Rhea Nathania
NPM	: 6131901079



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
BANDUNG  
2023**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
BANDUNG**



Nama : Rhea Nathania  
NPM : 6131901079  
Program Studi : Sarjana Teknik Industri  
Judul Skripsi : USULAN STRATEGI PERAWATAN MESIN PADA PT  
TRI DUTA PERKASA MENGGUNAKAN METODE  
*RELIABILITY-CENTERED MAINTENANCE*

**TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI**

Bandung, Agustus 2023  
**Ketua Program Studi Sarjana  
Teknik Industri**

(Dr. Ceicalia Tesavrita, S.T., M.T.)

**Pembimbing Pertama**

(Dr. Ir. Sugih Sudharma, S.T., M.Si.)

**Dosen Pembimbing Kedua**

(Ir. Yani Herawati, S.T., M.T.)



## **PERNYATAAN TIDAK MENCONTEK ATAU MELAKUKAN PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Rhea Nathania

NPM : 6131901079

dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul:

**USULAN STRATEGI PERAWATAN MESIN PADA PT TRI DUTA PERKASA  
MENGUNAKAN METODE *RELIABILITY-CENTERED MAINTENANCE***

adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi yang akan dikenakan kepada saya.

Bandung, 31 Juli 2023

Rhea Nathania

NPM : 6131901079

## ABSTRAK

PT Tri Duta Perkasa merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di industri karet. Perusahaan sedang berusaha untuk mempertahankan performansi dalam memenuhi konsumen nya dengan salah satu cara yaitu meningkatkan performansi pada bagian produksi. Performansi bagian produksi dipengaruhi oleh *unplanned downtime* dimana hal ini terjadi pada beberapa mesin penunjang kegiatan produksi rol padi yang merupakan produk utama yang dihasilkan oleh perusahaan. Saat ini, perusahaan sudah mengupayakan beberapa perawatan untuk merawat mesin-mesin tersebut, akan tetapi belum adanya jadwal perawatan sehingga tindakan perawatan yang dilakukan tidak berdampak signifikan. Dalam meminimasi *unplanned downtime*, dilakukan upaya penyusunan strategi perawatan. Metode yang digunakan adalah *Reliability-Centered Maintenance* (RCM) yaitu metode yang mengidentifikasi mode kegagalan yang terjadi serta memprioritaskan mode kegagalan yang paling berdampak pada proses produksi. Penggunaan metode ini juga mempertimbangkan penyebab-penyebab kegagalan hingga mengetahui komponen mesin yang kritis untuk diperhatikan. Dari proses identifikasi menggunakan metode RCM, didapatkan sebanyak 4 mode kegagalan pada mesin *calender*, 3 mode kegagalan pada mesin *press*, 3 mode kegagalan pada mesin *thermopack*, dan 3 mode kegagalan pada mesin bubut. Usulan yang diberikan adalah jadwal perawatan dan penggunaan kartu pemeliharaan mesin. Jadwal perawatan yang diusulkan sudah mencakup tindakan *preventive* seperti pengecekan, pelumasan, penggantian, hingga pembersihan komponen mesin yang rutin dilakukan setiap hari, setiap minggu, setiap bulan, setiap 6 bulan, setiap tahun. Kartu pemeliharaan akan berisikan mengenai catatan dari tindakan *preventive* yang dilakukan.

## **ABSTRACT**

*PT Tri Duta Perkasa is a company engaged in the rubber industry. The company is trying to maintain performance in meeting its customers in one way, namely by increasing performance in the production section. The performance of the production section is affected by unplanned downtime where this occurs in several machines supporting rice roll production activities which are the main product produced by the company. Currently, the company has attempted several treatments to maintain these machines, but there is no maintenance schedule so that the maintenance actions taken do not have a significant impact. In minimizing unplanned downtime, efforts have been made to develop a maintenance strategy. The method used is Reliability-Centered Maintenance (RCM), which is a method that identifies the failure modes that occur and prioritizes the failure modes that have the most impact on the production process. The use of this method also considers the causes of failure to find critical engine components to pay attention to. From the identification process using the RCM method, there were 4 failure modes on the calender machine, 3 failure modes on the press machine, 3 failure modes on the thermopack machine, and 3 failure modes on the lathe. The suggestions given are the maintenance schedule and the use of machine maintenance cards. The proposed maintenance schedule includes preventive actions such as checking, lubricating, replacing, and cleaning machine components which are routinely carried out every day, every week, every month, every 6 months, every year. The maintenance card will contain records of the preventive actions taken.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkatnya laporan skripsi dengan judul “Usulan Strategi Perawatan Mesin pada PT Tri Duta Perkasa Menggunakan Metode *Reliability-Centered Maintenance*” ini dapat terselesaikan. Peneliti juga tidak lupa untuk memberikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Sugih Sudharma Tjandra, S.T., M.Si. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Yani Herawati, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan semangat, arahan, komentar, usulan, kritik, dan saran terkait dengan penelitian yang dilakukan.
2. Bapak Soebandi selaku Kepala Bagian Human Research Development (HRD) yang telah memberikan waktu dan membantu penulis dalam melakukan penelitian di PT Tri Duta Perkasa.
3. Bapak Ir. Marihot Nainggolan, S.T., M.T., M.S. dan Bapak Romy Loice, S.T., M.T. selaku dosen penguji proposal yang sudah memberikan kritik serta saran selama proses penyusunan skripsi berlangsung.
4. Bapak Hanky Fransiscus, S.T., M.T. dan Bapak Romy Loice, S.T., M.T. selaku dosen penguji sidang skripsi yang sudah memberikan kritik serta saran selama proses sidang berlangsung.
5. Bapak Herman selaku Kepala Bagian Maintenance yang telah memberikan izin dan membantu penulis dalam melakukan penelitian di PT Tri Duta Perkasa.
6. Para operator bagian produksi PT Tri Duta Perkasa yang sudah turut membantu dan memberikan informasi.
7. Teman dekat penulis, Anita, Celine, Vercelli, Monica, dan Febiola yang telah memberikan semangat dan membantu penulis selama perkuliahan berlangsung.
8. Andrew, Radar, dan Rico yang menghibur, mengajak, memberikan bantuan ketika penulis sedang kesulitan.
9. Verra yang selalu menemani, menyemangati, dan menjadi teman dari daerah asal penulis.

10. Fiona, Deta, Ellena, dan Fionnula yang mengajak bermain, menyemangati dan memberikan masukan kepada penulis.
11. Teman-teman Teknik Industri angkatan 2019 yang sudah membantu dan memberikan semangat untuk menyelesaikan skripsi hingga terbuatnya laporan ini.
12. Keluarga peneliti yang telah memberikan doa dan dukungannya dari awal hingga tersusunnya laporan skripsi ini.
13. Rekan-rekan PMK UNPAR yang menyemangati penulis dan selalu menanyakan kondisi penulis dari
14. Kakak-kakak tingkat yang sudah memberikan dukungan dalam bentuk referensi maupun semangat untuk menyelesaikan penelitian ini.

Ucapan terima kasih dari peneliti dirasa tidak cukup untuk menggantikan dukungan, bantuan, dan semangat dari yang telah diberikan. Walaupun demikian, peneliti merasakan bahwa laporan penelitian yang dibuat masih jauh dari kata sempurna. Apabila ada perkataan dan perbuatan salah baik yang disadari maupun tidak, peneliti mohon maaf. Penulis mengharapkan segala bentuk masukan yang dapat membantu peneliti dalam mempersiapkan penelitian berikutnya. Semoga kedepannya, laporan penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak orang.

Bandung, 31 Juli 2023

Rhea Nathania



## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>I-1</b>
I.1    Latar Belakang Masalah .....	I-1
I.2    Identifikasi dan Rumusan Masalah .....	I-4
I.3    Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian .....	I-7
I.4    Tujuan Penelitian .....	I-7
I.5    Manfaat Penelitian .....	I-8
I.6    Metodologi Penelitian .....	I-8
I.7    Sistematika Penulisan .....	I-11
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>I-1</b>
II.1    Perawatan ( <i>Maintenance</i> ).....	II-1
II.2    Klasifikasi Perawatan.....	II-1
II.3 <i>Downtime Machine</i> .....	II-2
II.4 <i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM) .....	II-2
II.5 <i>Fishbone Diagram</i> .....	II-8
<b>BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA</b> .....	<b>III-1</b>
III.1    Deskripsi Proses Produksi Rol Padi.....	III-1
III.2    Deskripsi Mesin Produksi Rol Padi .....	III-6
III.3    Data Kerusakan Mesin Produksi.....	III-10
III.4    Moda Kegagalan Mesin Produksi Rol Padi .....	III-11
III.5    Pencarian Akar Masalah Metode Fishbone Diagram .....	III-14
III.6 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA) .....	III-23
III.7    Pembuatan Matriks Risiko dan Prioritas .....	III-11
III.8    Usulan Strategi Perawatan Mesin Produksi Rol Padi.....	III-24
<b>BAB IV ANALISIS</b> .....	<b>IV-1</b>

IV.1	Analisis Penggunaan Metode <i>Reliability-Centered Maintenance</i> .....	IV-1
IV.2	Analisis Penentuan Nilai <i>Severity</i> , <i>Occurrence</i> , dan <i>Detection</i> .....	IV-2
IV.3	Analisis Pencarian Akar Masalah Metode <i>Fishbone Diagram</i> .....	IV-3
IV.4	Analisis Lembar Kerja FMEA, Matriks Risiko, dan Matriks Prioritas ..	IV-4
IV.5	Analisis Usulan Strategi Perawatan Mesin Produksi Rol Padi.....	IV-5
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>V-1</b>
V.1	Kesimpulan.....	V-1
V.2	Saran.....	V-1
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		
<b>RIWAYAT HIDUP PENULIS</b>		

## DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Rekapitulasi <i>Unplanned Downtime</i> .....	I-5
Tabel II.1 <i>Severity Ranking</i> .....	II-4
Tabel II.2 <i>Occurrence Degrees and Rating</i> .....	II-5
Tabel II.3 <i>Detection Criteria</i> .....	II-6
Tabel II.4 Contoh Lembar Kerja FMEA .....	II-6
Tabel II.5 Matriks Risiko.....	II-7
Tabel III.1 Daftar Mesin pada Lantai Pabrik .....	III-6
Tabel III.2 Data Historis Kerusakan Mesin <i>Calender</i> .....	III-10
Tabel III.3 Moda Kegagalan Mesin <i>Calender</i> .....	III-12
Tabel III.4 Moda Kegagalan Mesin <i>Press</i> .....	III-13
Tabel III.5 Moda Kegagalan Mesin <i>Thermopack</i> dan <i>Autoclave</i> .....	III-13
Tabel III.6 Moda Kegagalan Mesin Bubut .....	III-13
Tabel III.7 Matriks Risiko Moda Kegagalan Mesin Produksi Rol Padi.....	III-12
Tabel III.8 Urutan Kekritisan Moda Kegagalan Berdasarkan Matriks Risiko ...	III-25
Tabel III.9 Urutan Kekritisan Moda Kegagalan Berdasarkan RPN .....	III-25
Tabel III.10 Jadwal Perawatan Mesin .....	III-26



## DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Kerusakan Mesin Bubut Akibat Korosi .....	I-3
Gambar I.2 Rol Padi PT Tri Duta Perkasa .....	I-4
Gambar I.3 Metodologi Penelitian pada PT Tri Duta Perkasa .....	I-9
Gambar II.2 Contoh <i>Fishbone Diagram</i> .....	II-9
Gambar III.1 Kompon Hasil dari Ruang Kompon .....	III-1
Gambar III.2 Urutan Proses Produksi pada PT Tri Duta Perkasa.....	III-2
Gambar III.3 Lembaran Karet .....	III-2
Gambar III.4 Proses Penggulungan Lembaran ( <i>Calendering</i> ).....	III-3
Gambar III.5 Proses Pressing pada Lantai Pabrik.....	III-4
Gambar III.6 Proses Pengecatan pada Lantai Pabrik .....	III-4
Gambar III.7 Proses Pembubutan pada Lantai Pabrik .....	III-5
Gambar III.8 Produk Jadi Siap Kirim.....	III-6
Gambar III.9 Mesin <i>Calendering</i> .....	III-7
Gambar III.10 Mesin <i>Press</i> .....	III-8
Gambar III.11 Mesin <i>Thermopack</i> dan <i>Autoclave</i> .....	III-9
Gambar III.12 Mesin Bubut.....	III-9
Gambar III.13 <i>Fishbone Diagram</i> Moda Kegagalan C1 .....	III-14
Gambar III.14 <i>Fishbone Diagram</i> Moda Kegagalan C2.....	III-15
Gambar III.15 <i>Fishbone Diagram</i> Moda Kegagalan C3.....	III-16
Gambar III.16 <i>Fishbone Diagram</i> Moda Kegagalan C4.....	III-16
Gambar III.17 <i>Fishbone Diagram</i> Moda Kegagalan P1 .....	III-17
Gambar III.18 <i>Fishbone Diagram</i> Moda Kegagalan P2.....	III-18
Gambar III.19 <i>Fishbone Diagram</i> Moda Kegagalan P3.....	III-18
Gambar III.20 <i>Fishbone Diagram</i> Moda Kegagalan T1 .....	III-19
Gambar III.21 <i>Fishbone Diagram</i> Moda Kegagalan T2 .....	III-20
Gambar III.22 <i>Fishbone Diagram</i> Moda Kegagalan T3 .....	III-20
Gambar III.23 <i>Fishbone Diagram</i> Moda Kegagalan B1 .....	III-21
Gambar III.24 <i>Fishbone Diagram</i> Moda Kegagalan B2.....	III-22
Gambar III.25 <i>Fishbone Diagram</i> Moda Kegagalan B3.....	III-22



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Data Historis Kerusakan Mesin .....	A-1
Lampiran B Lembar Kerja FMEA .....	B-1
Lampiran C Kartu Pemeliharaan.....	C-1





# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

Pada bab I, akan dijelaskan beberapa hal sebelum memasuki penelitian yaitu latar belakang masalah, identifikasi dan rumusan masalah, pembatasan masalah dan asumsi penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, hingga metodologi penelitian.

### **I.1 Latar Belakang Masalah**

Indonesia merupakan negara yang memiliki sumber daya yang melimpah, salah satunya yaitu pada sektor perkebunan. Meskipun Indonesia adalah sebuah negara kepulauan, namun banyak masyarakat yang mengandalkan kehidupannya pada sektor perkebunan. Menurut Direktur Jenderal Industri Agro, Putu Juli Ardika, Indonesia menjadi produsen karet alam terbesar kedua di dunia hingga luas areal perkebunan nya mencapai 3,6 juta hektar dan hasil produksi yang mencapai 3,03 juta ton pada tahun 2021 (Ahad, 2022). Kontribusi yang dihasilkan dari industri karet memiliki peranan yang penting terhadap ekonomi negara dan disebut-sebut devisa nya menembus 1 miliar pada tahun 2021. Berdasarkan asal usulnya, karet terbagi menjadi dua jenis yaitu karet alami dan karet sintetis yang keduanya dapat diolah menjadi produk-produk yang bermanfaat bagi kehidupan manusia. Karet dapat diolah menjadi beberapa produk kebutuhan rumah tangga, konstruksi, otomotif, hingga alat kebutuhan para petani.

Dalam memenuhi kebutuhan konsumen, tentunya suatu perusahaan akan memiliki pesaing yang sama-sama berkecimpung dalam bidang yang serupa. Untuk itu, sebuah perusahaan harus mampu bertahan dengan mengupayakan segala aspek agar performansinya dapat ditingkatkan lagi. Dalam upaya meningkatkan performansi perusahaan, adapun salah satu faktor yang penting dalam sebuah perusahaan manufaktur yaitu bagian produksi. Produk yang dihasilkan oleh sebuah perusahaan manufaktur akan menjadi pemeran utama yang akan dialirkan ke konsumen dan dinilai kualitasnya. Oleh karena itu, perusahaan harus merencanakan dan mengatur proses produksi agar dapat menghasilkan sebuah produk yang berkualitas dan tentunya dengan pengeluaran

yang serendah mungkin. Pada bagian produksi, umumnya terdapat beberapa faktor yang menopang kegiatan produksi serta mempengaruhi hasil produksi itu sendiri seperti *man*, *method*, *material*, *money*, dan *machine*.

Menurut Assauri (2004), mesin adalah peralatan yang digunakan dengan memanfaatkan energi untuk membantu manusia dalam menghasilkan produk. Penggunaan mesin biasanya ditemui pada perusahaan - perusahaan manufaktur, terutama pada bagian produksi. Mesin dimanfaatkan dalam upaya menghasilkan produk yang lebih banyak dan berkualitas agar hasil dapat lebih terkontrol dibandingkan diproduksi manual oleh manusia. Penggunaan mesin memiliki batas umur pakai, karena mesin tidak mungkin dapat digunakan selamanya. Umur pakai dari suatu mesin dapat berbeda dengan mesin lainnya tergantung dengan spesifikasi dan kerangka mesin tersebut. Mesin-mesin produksi juga dapat rusak kapanpun tergantung dari fungsi mesin dan pengoperasian yang dilakukan oleh operator produksi. Melihat kondisi ini, dilakukan upaya untuk mempertahankan atau menjaga mesin agar umur pakai tidak berkurang yaitu dengan melakukan *maintenance* terhadap mesin.

*Maintenance* sendiri merupakan kegiatan yang dilakukan untuk memelihara dan menjaga fasilitas dengan cara memperbaiki, menyesuaikan, hingga mengganti suatu bagian fasilitas agar produksi dapat berjalan sesuai dengan rencana (Assauri, 2004). Dengan melakukan *maintenance*, mesin-mesin produksi yang dimiliki dapat lebih terjaga dan terawat kondisinya. *Maintenance* memang merupakan hal yang penting untuk diterapkan pada perusahaan manufaktur, akan tetapi nyatanya banyak perusahaan yang tidak mau mengeluarkan uang, waktu, dan pemikiran karena menganggap kepentingan bagian produksi hanyalah pada jalannya produksi saja. Keberlangsungan hidup mesin dapat bertahan lebih lama apabila dilakukan *maintenance* yang direncanakan dengan strategi yang efektif dan efisien. Untuk merencanakan perawatan yang efektif dan efisien, perlu dilakukan penyusunan strategi. Strategi *maintenance* memiliki artian sebagai aturan keputusan yang mengatur urutan tindakan yang harus dilakukan terhadap objek pada bagian produksi. (Meehan, 2004)

Pada PT Tri Duta Perkasa, adapun bagian produksi nya sering mengalami gangguan pada faktor mesin. Mesin yang tidak dapat berfungsi diakibatkan oleh beberapa penyebab kerusakan yang bervariasi. Dengan adanya kerusakan mesin

ini, perusahaan akan merasakan kerugian dari segi biaya investasi mesin yang rusak, waktu produksi yang terbuang, serta biaya penggantian maupun perbaikan yang dilakukan terhadap mesin. Adapun mesin yang sudah tidak layak pakai, akan diperbaiki sementara oleh pihak *maintenance* perusahaan seperti pada Gambar I.1.



Gambar I.1 Kerusakan Mesin Bubut Akibat Korosi

Dari Gambar I.1, dapat dilihat bahwa mesin bubut mengalami kerusakan dan harus diperbaiki. Hal ini menghambat proses produksi serta mengakibatkan adanya *unplanned downtime* untuk mesin yang bersangkutan. Hal ini perlu diperhatikan oleh perusahaan karena semakin banyak nya *unplanned downtime* maka dapat memberikan kerugian yang cukup fatal bagi perusahaan.

## I.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah

PT Tri Duta Perkasa adalah sebuah perusahaan yang bergerak dibidang industri karet yang sudah berdiri dari tahun 1990 di atas tanah seluas 20.000  $m^2$  di Cicalengka, Kab. Bandung. Saat ini, perusahaan mengolah karet alami maupun sintetis menjadi beberapa produk jadi seperti *roll* padi, spare part motor, karpet, dll yang akan dijual di dalam negeri maupun diekspor. Perusahaan kini sudah memiliki sebanyak 200 pekerja untuk memenuhi kebutuhan perusahaan. Adapun visi yang telah ditetapkan yaitu menjadi perusahaan yang memproduksi produk karet berkualitas standar.

Dalam PT Tri Duta Perkasa, manajemen terbagi menjadi beberapa departemen seperti personalia dan umum, logistik, keuangan, *marketing*, hingga produksi. Perusahaan beroperasi selama 6 hari, dimulai dari hari senin hingga sabtu pkl. 08.00 - 17.00 dengan waktu istirahat selama 1 jam. Jam produksi memiliki waktu operasi yang berbeda yaitu dimulai dari pkl. 07.00-15.00. Melihat banyaknya jenis produk yang dimiliki, perusahaan membagi rantai produksi ke dalam dua fasilitas yaitu pabrik utama yang dikhususkan untuk mengolah produk *roll* padi, sedangkan untuk pabrik kedua akan memproduksi produk otomotif dan peralatan rumah tangga. Perusahaan ini memiliki produk utama yaitu rol padi sebagai kebutuhan para petani padi yang dapat dilihat pada Gambar I.2.



Gambar I.2 Rol Padi PT Tri Duta Perkasa  
(Sumber : <https://tridutaperkasa.com/product/omega-rice-hulling-roll/>)

Pada proses identifikasi masalah dalam bagian produksi, dilakukan observasi dengan mengamati jalannya rangkaian produksi yang sedang beroperasi dari awal hingga barang jadi siap dikirimkan ke bagian gudang. Berikutnya, dilakukan wawancara dengan menanyakan pertanyaan terhadap

beberapa pekerja bagian pabrik maupun pekerja pada bagian kantor untuk mendapatkan informasi-informasi mengenai fenomena permasalahan yang terjadi pada lantai pabrik, khususnya permasalahan *downtime* mesin. Adapun pertanyaan utama yang menjadi pedoman yaitu sebagai berikut.

1. Mesin apa saja yang sering mengalami *breakdown* sehingga menyebabkan adanya *downtime* di lantai pabrik?
2. Mesin apa yang memiliki *downtime* paling besar di lantai pabrik?
3. Apa penyebab adanya *unplanned downtime* mesin-mesin di lantai pabrik?

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan kepala bagian produksi, hampir seluruh mesin yang ada pada lantai pabrik pernah mengalami *downtime* dalam 5 tahun terakhir. Mesin yang berakibat fatal pada lini produksi dan sering mengalami kegagalan adalah mesin *thermopack* dan *autoclave*. Adanya *downtime machine* ini memberikan dampak terhadap keberlangsungan proses produksi serta menimbulkan biaya *maintenance*. Waktu produksi menjadi lebih lama karena adanya tambahan waktu yang tidak direncanakan sehingga dapat menggeser jadwal produksi yang sudah ada. Untuk memperbaiki suatu mesin, dikeluarkan juga biaya baik pada saat perbaikan atau penggantian komponen mesin yang rusak. Rekapitulasi *unplanned downtime* dari mesin yang memproduksi rol padi dapat dilihat pada Tabel III.1.

Tabel I.1 Rekapitulasi *Unplanned Downtime*

No.	Proses	Mesin	<i>Unplanned Downtime</i>	Frekuensi per Tahun	Keterangan
1	<i>Calendering</i>	<i>Calender</i>	1 jam	53	
2	<i>Pressing</i>	<i>Press</i>	30 menit- 1 jam	49	
3	<i>Ovening</i>	<i>Thermopack + Autoclave</i>	1-2 jam	66	Kerusakan ringan
			1 hari		Kerusakan berat
4	Pembubutan	Bubut	30 menit-1 jam	46	

Berdasarkan Tabel I.1, keempat mesin merupakan mesin penunjang utama kegiatan produksi rol padi. Tingginya *unplanned downtime* dan frekuensi terjadinya kegagalan mesin mengakibatkan hilangnya waktu yang dapat digunakan untuk memproduksi rol padi. Maka dari itu, perlu dilakukan *maintenance*

secara langsung selama mesin rusak agar dapat secepatnya kembali beroperasi dengan kondisi yang normal.

Kemudian, pada wawancara yang dilakukan, digali informasi lebih lanjut dari pertanyaan yang sudah ditanyakan. Didapatkan informasi penanggulangan mesin-mesin yang mengalami *breakdown*, dimulai dari pekerja departemen *maintenance* yang menerima laporan mesin yang rusak sehingga harus diperbaiki di tempat. Oleh karena itu, barang yang bersifat setengah jadi harus menunggu hingga mesin dapat beroperasi kembali karena tidak dapat mengalihkan barang tersebut ke mesin lainnya. Mesin lain juga memiliki barang lain yang harus diproses juga dengan mengutamakan *deadline* dari produk yang sedang diproses.

Hingga saat ini jenis *maintenance* mesin yang diterapkan pada PT Tri Duta Perkasa adalah *corrective maintenance*, yang mana perawatan maupun perbaikan dilakukan pada saat mesin yang beroperasi tiba-tiba rusak atau gagal untuk dijalankan. Setiap terjadi nya kegagalan pada mesin akan menimbulkan biaya yang sangat besar. Untuk membuat mesin dapat bekerja kembali, maka pekerja harus memperbaiki mesin tersebut ditempat agar dapat melanjutkan kembali proses produksi yang seharusnya berjalan sesuai rencana. Perusahaan juga melakukan *preventive maintenance*, tapi hal ini tidak dilakukan secara efektif oleh para pekerja. Usaha *preventive maintenance* yang dilakukan adalah melakukan pengecekan kondisi mesin setiap bulan oleh departemen *maintenance*. Kerusakan mesin memang hal yang normal untuk terjadi pada suatu perusahaan manufaktur, hasil evaluasi dari kerusakan mesin inipun juga telah dicatat namun tidak begitu diperhatikan pada proses produksi yang dilakukan selanjutnya.

*Downtime* memiliki penyebab yang bervariasi, dapat disebabkan oleh berbagai faktor dari manusia, prosedur kerja, lingkungan mesin, hingga internal mesin itu sendiri. Mesin pada PT Tri Duta Perkasa juga sudah memiliki umur yang tua ditambah penggunaan secara terus-menerus dari berdiri nya perusahaan. Oleh karena itu apabila mesin tidak dirawat dengan baik maka kinerja mesin akan semakin rendah dan rentan untuk rusak.

Berdasarkan identifikasi masalah yang diperoleh, perlu dilakukan penyusunan strategi *maintenance*. Tujuan dari strategi ini untuk upaya pencegahan kegagalan mesin. Penyusunan strategi harus dilakukan menggunakan pendekatan yang terstruktur dan proaktif untuk menghindari kegagalan mesin serta meningkatkan efektivitas dari mesin tersebut. Oleh karena

itu, penelitian ini akan menggunakan metode *Reliability-Centered Maintenance* (RCM) karena metode ini berfokus untuk melakukan tindakan untuk mencegah dan meminimalisir kegagalan yang terjadi dan mampu meningkatkan *reliability* dan dari mesin yang digunakan. Melalui penjelasan identifikasi masalah yang sudah dilakukan, dapat dirumuskanlah rumusan masalah yaitu

1. Usulan strategi perawatan mesin apa yang dapat diterapkan pada PT Tri Duta Perkasa?
2. Apa evaluasi dari usulan strategi perawatan mesin yang diterapkan pada PT Tri Duta Perkasa?

### **I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian**

Pada sebuah penelitian, lingkup yang ditemukan bersifat luas dan perlu diberikan batasan. Pembatasan masalah ini akan memperjelas lingkup masalah yang akan diteliti. Berikut poin-poin batasan yang diberikan.

1. Penelitian hanya dilakukan pada gedung pabrik pertama dan berfokus pada produk *roll* padi.
2. Mesin yang diteliti adalah mesin-mesin yang memiliki keterkaitan dengan produk *roll* padi yaitu mesin *calender*, mesin *press*, mesin *thermopack* dan *autoclave*, serta mesin bubut.
3. Penelitian hanya dilakukan hingga tahap pemberian usulan.

Selain batasan, diberikan juga asumsi untuk memperjelas kondisi nyata dari permasalahan yang diteliti. Pemberian asumsi diberikan terdapat kondisi yang tidak dapat diprediksi. Berikut merupakan asumsi yang digunakan selama penelitian berlangsung.

1. Urutan proses produksi tidak berubah selama penelitian
2. Mesin-mesin yang diteliti tidak akan berubah.

### **I.4 Tujuan Penelitian**

Dalam melakukan sebuah penelitian, ditetapkan beberapa poin tujuan merujuk dari rumusan masalah yang sudah dirumuskan pada subbab II. Tujuan yang ditetapkan akan menjadi acuan dari apa yang ingin dicapai melalui penelitian ini. Tujuan dari penelitian terdiri dari dua buah poin yaitu.

1. Membuat usulan strategi perawatan mesin yang dapat diterapkan pada PT Tri Duta Perkasa.

2. Mampu melakukan evaluasi dari usulan strategi perawatan mesin yang diterapkan pada PT Tri Duta Perkasa.

### **I.5 Manfaat Penelitian**

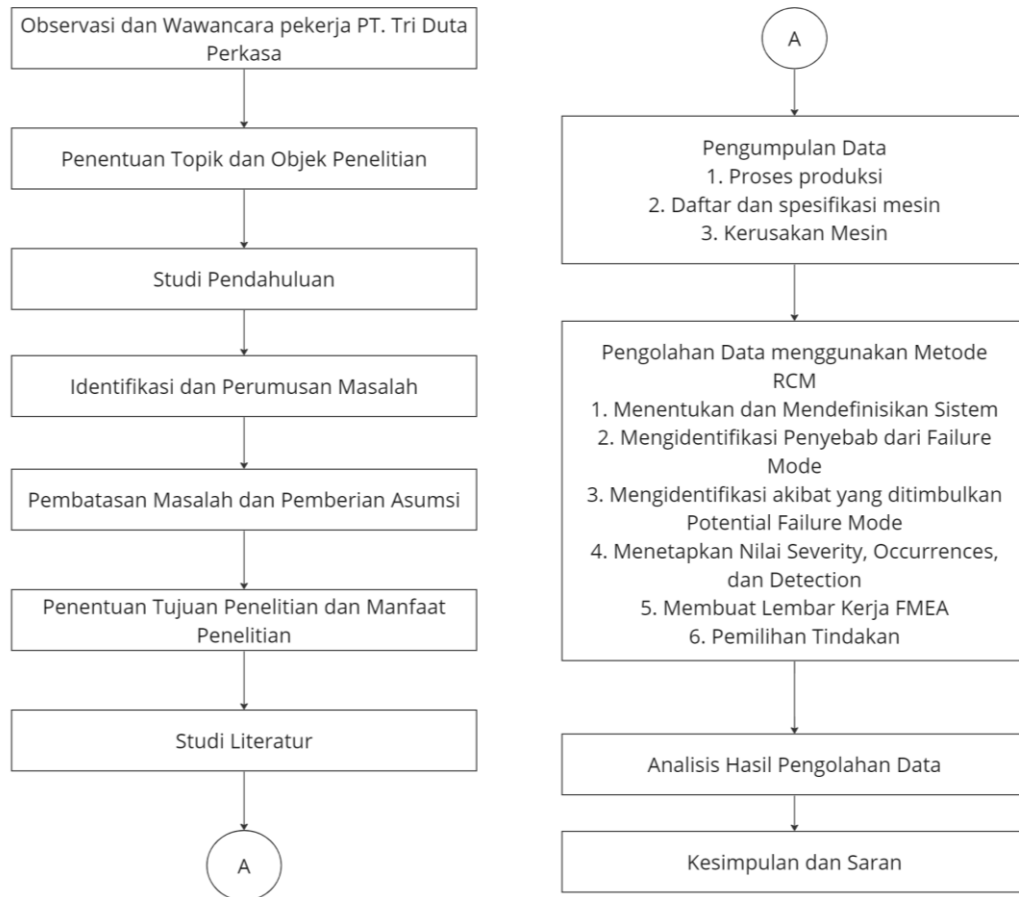
Dengan melakukan penelitian ini diharapkan dapat membawa manfaat bagi para pihak yang terlibat. Pihak tersebut antara lain adalah bagi seluruh perusahaan, peneliti, serta pembaca. Berikut adalah manfaat penelitian yang diharapkan

1. Perusahaan mendapatkan evaluasi untuk melakukan penjadwalan *maintenance* mesin-mesin.
2. Peneliti dapat mengaplikasikan keilmuan Teknik Industri secara langsung terkait melakukan penjadwalan *maintenance* mesin.
3. Pembaca mendapatkan referensi untuk melakukan penelitian terkait topik perawatan mesin

### **I.6 Metodologi Penelitian**

Pada suatu penelitian, perlu dibuatnya sebuah metodologi penelitian. Metodologi penelitian merupakan tahapan-tahapan yang dikerjakan dalam melakukan penelitian yang berguna agar penelitian menjadi sistematis dan runtut. Adanya metodologi penelitian ini dapat membantu penelitian ini menjadi terarah dan sesuai urutannya. Penelitian dimulai dari melakukan observasi dan wawancara pekerja PT Tri Duta Perkasa, penentuan topik dan objek penelitian, studi pendahuluan, hingga melakukan analisis, menarik kesimpulan dan saran. Metodologi penelitian dibuat dalam bentuk *flowchart* dan dapat dilihat pada Gambar I.3.





Gambar I.3 Metodologi Penelitian pada PT Tri Duta Perkasa

#### 1. Observasi dan wawancara

Sebagai tahap awal, akan dilakukan observasi pada PT Tri Duta Perkasa dengan mengamati lingkungan kerja dan menemukan fenomena apa saja yang terjadi. Selain itu, dilakukan wawancara dengan pekerja untuk lebih mengetahui permasalahan apa saja yang terjadi. Dari hasil observasi dan wawancara, didapatkan permasalahan terkait mesin yang sudah tua dan rentan untuk *breakdown* serta perlu dilakukan *maintenance*.

#### 2. Penentuan Topik dan Objek Penelitian

Melalui hasil observasi dan wawancara, dapat ditentukan topik berdasarkan fenomena yang didapat. Selain menentukan topik, akan ditentukan objek penelitian yang akan diteliti. Topik yang akan diteliti adalah penyusunan strategi perawatan menggunakan metode *Reliability-Centered Maintenance* (RCM) pada mesin PT Tri Duta Perkasa.

### 3. Studi Pendahuluan

Sebelum melakukan penelitian, proses studi pendahuluan penting untuk dilakukan. Dari studi pendahuluan dapat mempelajari fenomena yang terjadi dan menemukan informasi yang berkaitan dengan topik penelitian yang dibahas. Tahap ini bertujuan supaya dapat memantapkan topik penelitian yang diambil.

### 4. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Pada tahap ini, akan dilakukan identifikasi dan perumusan masalah. Pertama, akan dilakukan identifikasi masalah untuk menemukan akar-akar masalah melalui metode observasi, wawancara dan dibuat sebuah diagram ishikawa. Kemudian, dari adanya akar masalah ini akan dibuat batasan masalah dan asumsi penelitian untuk mempermudah dalam melakukan penelitian.

### 5. Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian

Dalam melakukan penelitian, akan dilakukan penetapan batasan masalah dan asumsi. Tujuan ditetapkannya batasan supaya penelitian yang dilakukan berfokus dan tidak terlalu luas. Asumsi penelitian bertujuan untuk mempermudah peneliti pada saat melakukan pengolahan data.

### 6. Penentuan Tujuan dan Manfaat Penelitian

Selain itu, peneliti akan menetapkan tujuan dari penelitian ini. Umumnya, tujuan penelitian akan menjawab pertanyaan rumusan masalah yang sebelumnya sudah dibuat oleh peneliti. Lalu, akan dibahas juga mengenai manfaat penelitian kepada perusahaan, peneliti, dan pembaca untuk mengetahui apa manfaatnya apabila penelitian tersebut dilakukan.

### 7. Studi Literatur

Studi literatur digunakan untuk mencari teori dan perhitungan yang berkaitan dengan topik penelitian yang dibahas, dalam hal ini adalah perhitungan waktu baku. Hal ini digunakan untuk menjadi dasar teori dari pembahasan pada penelitian. Bentuk dari studi literatur dapat bermacam-macam seperti dari jurnal, buku, majalah ilmiah, artikel ilmiah, dan lainnya.

### 8. Pengumpulan Data

Dalam sebuah penelitian, adapun tahap untuk mengumpulkan data. Data-data yang dikumpulkan sesuai dengan apa yang ingin dicapai pada penelitian ini. Sesuai dengan metode yang akan digunakan, maka penelitian memerlukan beberapa data terkait mesin-mesin yang digunakan, *running time*, *operation time*,

*downtime*, dll. Pengumpulan data ini akan dilakukan hingga kebutuhan untuk melakukan pengolahan data tercukupi.

#### 9. Pengolahan Data

Setelah data yang dikumpulkan sudah cukup, maka data akan diolah. Pengolahan data menggunakan metode *Reliability-Centered Maintenance* (RCM) yaitu dengan berfokus pada upaya *preventive maintenance*. Metode ini digunakan untuk menghindari kerusakan mesin ketika mesin sedang beroperasi. Metode ini memiliki tujuh buah tahapan yaitu:

- A. Menentukan dan Mendefinisikan Sistem
- B. Mengidentifikasi Penyebab dari *Failure Mode*
- C. Mengidentifikasi akibat yang ditimbulkan *Potential Failure Mode*
- D. Menetapkan Nilai *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection*
- E. Membuat Lembar Kerja FMEA
- F. *Logic Tree Analysis*
- G. Pemilihan Tindakan

#### 10. Analisis Hasil Pengolahan Data

Melihat hasil pengolahan data yang telah dilakukan sebelumnya, akan dilakukan analisis. Analisis dilakukan untuk memperdalam hasil penelitian yang telah didapat. Dari melakukan analisis, peneliti akan mendapat *insight* lebih tentang penelitian yang dilakukan. Selain itu, akan diberikan usulan penelitian berdasarkan hasil analisis pengolahan data. Peneliti akan melihat hal-hal yang kurang dan memberikan solusi yang *feasible* dan dapat diimplementasikan untuk pihak yang bersangkutan.

#### 11. Kesimpulan dan Saran

Dari penelitian ini, akan disimpulkan suatu kesimpulan berdasarkan hasil dari penelitian. Kesimpulan yang diberikan digunakan untuk menjawab rumusan masalah. Selain itu, akan diberikan evaluasi dan pemberian saran agar penelitian kedepannya dapat berjalan lebih baik.

### I.7 Sistematika Penulisan

Dalam melakukan penelitian, digunakan sebuah sistematika penulisan tertentu untuk pembuatan laporan skripsi ini. Penulisan skripsi akan terbagi menjadi lima bab yaitu pendahuluan, tinjauan pustaka, pengumpulan dan

pengolahan data, analisis, serta kesimpulan dan saran. Penjelasan mengenai isi kelima bab dapat dilihat pada berikut ini.

## BAB I PENDAHULUAN

Pada Bab pendahuluan, akan dibahas mengenai beberapa hal seperti latar belakang penelitian, identifikasi dan rumusan masalah, pembatasan dan asumsi penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan laporan skripsi.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini, akan dibahas mengenai teori-teori yang menjadi dasar selama penelitian dilakukan. Teori yang digunakan berkaitan dengan topik dari penelitian ini seperti *maintenance*, *downtime machine*, serta metode *Reliability-Centered Maintenance* meliputi langkah pengerjaan dari metode ini. Adapun teori yang digunakan diambil dari buku, jurnal, tesis, dan sumber lainnya.

## BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini, akan dibahas mengenai proses pengumpulan data, proses pengolahan data menggunakan metode *Reliability-Centered Maintenance* seperti penggunaan FMEA, perhitungan RPN, proses identifikasi akar masalah dari kegagalan mesin, hingga pemberian usulan yang didapat setelah mengetahui akar masalah.

## BAB IV ANALISIS

Pada bab IV, akan dibahas mengenai analisis dari penggunaan metode dalam memberikan usulan strategi perawatan, proses identifikasi mode kegagalan mesin, beserta pemberian usulan yang sudah diberikan pada bab sebelumnya.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini, akan dibahas mengenai kesimpulan dan saran dari hasil penelitian ini. Kesimpulan akan disajikan dalam bentuk poin-poin yang menjawab rumusan masalah secara ringkas, sedangkan saran akan berisikan poin-poin masukan yang ditujukan pada pihak perusahaan dan penelitian kedepannya.