

**EVALUASI SISTEM PERAWATAN PADA PESAWAT
ANGKAT ANGKUT DI GALANGAN KAPAL**

SKRIPSI



**Oleh :
M. Abdul Azhar
140410168**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2018**

EVALUASI SISTEM PERAWATAN PADA PESAWAT ANGKAT ANGKUT DI GALANGAN KAPAL

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh :
M. Abdul Azhar
140410168**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2018**

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 29 Januari 2018
Yang membuat pernyataan,

M. Abdul Azhar
140410168

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : M. Abdul Azhar
NPM/NIP : 140410168
Fakultas : Teknik dan Komputer
Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa “**Skripsi**” yang saya buat dengan judul:

EVALUASI SISTEM PERAWATAN PADA PESAWAT ANGKAT ANGKUT DI GALANGAN KAPAL

Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dari karya orang lain. Sepengetahuan saya, didalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip didalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah Skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun
Batam, 29 Januari 2018

Materai 6000

M. Abdul Azhar
140410168

EVALUASI SISTEM PERAWATAN PADA PESAWAT ANGKAT ANGKUT DI GALANGAN KAPAL

**Oleh
M. Abdul Azhar
140410168**

**SKRIPSI
Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini**

Batam, 29 Januari 2018

**Yopy Mardiansyah S.Pd.,M.S.i
Pembimbing**

ABSTRAK

Ketidakstabilan perekonomian dan semakin tajamnya persaingan di dunia industri akibat perkembangan teknologi menyebabkan suatu keharusan bagi suatu perusahaan untuk lebih meningkatkan efisiensi kegiatan operasinya. Hal ini dapat dirasakan diberbagai kegiatan dan bidang kehidupan, khususnya bidang industri galangan kapal seperti PT Patria Maritim Perkasa. Perubahan teknologi yang dipergunakan dapat menimbulkan perubahan dari komponen input yang digunakan serta output yang dihasilkan. Dengan semakin meningkatkannya kebutuhan akan produktivitas dan penggunaan teknologi modern yang berupa mesin dan fasilitas produksi maka kebutuhan akan fungsi perawatan akan semakin bertambah besar. Penelitian ini dengan mengevaluasi sistem perawatan diharapkan mampu mengurangi *breakdown* pada pesawat angkat angkut dan mesin berjalan sesuai dengan performasinya. *Reliability Centered Maintenance* mendefinisikan *Reliability Centered Maintenance* (RCM) sebagai suatu metode untuk mengembangkan, memilih dan membuat alternatif strategi perawatan yang didasarkan pada kriteria operasional, ekonomi dan keamanan. Kebijakan berdasarkan Metode RCM yang mungkin dapat diterapkan di PT Patria Maritim Perkasa saat ini adalah *Time Directed*, *Condition Directed*, dan *Failure Finding*. Hal ini mengindikasikan bahwa perlu adanya evaluasi mengenai kebijakan tindakan pencegahan yang sudah berjalan hingga saat ini. Dari ketiga *task* tersebut, *Failure Finding* merupakan *task* untuk mode kegagalan yang paling banyak, yaitu 21 mode kegagalan. Tindakan pencegahan yang dapat dilakukan berkaitan dengan *Task Failure Finding* ini adalah melakukan pengecekan secara rutin untuk komponen yang mudah dijangkau oleh operator dan pengecekan secara berkala (maksimal 3 bulan sekali) untuk komponen yang memerlukan penanganan lebih dalam.

Kata kunci : *Reliability Centered Maintenance* (RCM), *Task Failure Finding*

ABTRACT

The instability of the economy and the increasingly sharp competition in the industrial world due to technological developments lead to a necessity for a company to further improve the efficiency of its operations. This can be felt in various activities and areas of life, especially in the field of shipbuilding industry such as PT Patria Maritim Perkasa. Changes in technology used can cause changes of the input components used and the resulting output. By increasing the need for productivity and the use of modern technology in the form of machines and production facilities then the need for maintenance functions will grow larger. this study by evaluating the treatment system is expected to reduce the breakdown in the hauling plane and the engine is running in accordance with its performance. Reliability Centered Maintenance defines Reliability Centered Maintenance (RCM) as a method for developing, selecting and making alternative maintenance strategies based on operational, economic and security criteria. policies based on RCM Method that may be applicable in PT Patria Maritim Perkasa at this time are Time Directed, Condition Directed, and Failure Finding. This indicates that there needs to be an evaluation of the prevention policy measures that have been implemented to date. Of the three tasks, Failure Finding is the task for the most failure mode, which is 21 failure modes. Precautions that can be done related to Task Failure Finding is to check regularly for components that are easy to reach by operators and checking regularly (maximum of 3 months) for components that require deeper handling.

Keywords : *Reliability Centered Maintenance (RCM), Task Failure Finding*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun menyelesaikan Skripsi ini dengan judul “Evaluasi Sistem Perawatan Pada Pesawat Angkat Angkut Di Galangan Kapal Pada PT. PT Patria Maritim Perkasa”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Sarjana Teknik Industri Universitas Putera Batam.

Skripsi ini disusun agar dapat menambah wawasan dan pemahaman pembaca untuk mengetahui tentang suatu penerapan salah satu pengukuran efektivitas mesin khususnya dengan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) pada suatu sistem perawatan yang ada pada perusahaan. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan selama penyelesaian Skripsi ini. Ucapan terima kasih, penyusun sampaikan kepada yang terhormat :

1. Rektor Universitas Putera Batam
2. Bapak Welly Sugianto S.T, M.M, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.
3. Ibu Yopy Mardiansyah S.Pd.,M.S.i dan Ibu Nofriani Fajrah S.T,M.T selaku dosen Pembimbing yang telah memberikan segala masukan dan bimbingan dalam pelaksanaan dan penyusunan Skripsi.
4. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
5. Kedua orang tua dan kakak-kakakku tersayang, yang tidak henti-hentinya selalu mendoakan dan memberikan dorongan moril maupun materil.

6. Bapak Basuki Rahmat selaku *General Manager* PT. PT Patria Maritim Perkasa.
7. Bapak Dimas Sardono selaku kepala *Dept Facility* yang telah memberikan izin penelitian.
8. Bapak Slamet Setyo Legowo dan Bapak Ahmad Said selaku pembimbing lapangan dalam penelitian ini.
9. Seluruh Staff dan karyawan PT. Patria Maritim Perkasa.
10. Teman-teman Teknik Industri angkatan 2014 juga seluruh keluarga besar Teknik Industri Universitas Putera Batam. Semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan Skripsi ini.
11. Serta masih banyak pihak yang tak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari sempurna dan tak luput dari kesalahan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pihak manapun guna perbaikan karya selanjutnya. Semoga Skripsi ini bermanfaat bagi kalangan Civitas Akademika dan PT PT Patria Maritim Perkasa.

Batam, 26 Januari 2018

M. Abdul Azhar

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMBUL DEPAN	
HALAMAN SAMBUL	
HALAMAN JUDUL	i
SURAT PERNYATAAN	ii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR RUMUS	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Teori Dasar.....	6
2.1.1 Perawatan (<i>Maintenance</i>).....	6
2.1.2 Pesawat Angkat Angkut.....	9
2.1.3 <i>Crawler Crane</i>	10
2.1.4 <i>Realibility Centered Maintenance</i> (RCM).....	12
2.2 Penelitian terdahulu.....	14
2.3 Kerangka Berfikir.....	26

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian.....	27
3.2 Operasional Variabel.....	28
3.3 Populasi dan Sample	28
3.4 Metode Pengumpulan data	29
3.5 Metode analisis data.....	29
3.6 Jadwal Penelitian.....	32

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Profil dan Gambaran Umum Perusahaan	32
4.1.1 Sejarah PT Patria Maritim Perkasa	32
4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan.....	33
4.1.3 Bidang Usaha PT Patria Maritim Perkasa.....	33
4.1.4 Kepedulian Lingkungan Alam Sekitar.....	34
4.1.5 Kepedulian Terhadap Lingkungan Masyarakat	35
4.2 Hasil Penelitian	36
4.2.1 Pemilihan Sistem dan Pengumpulan Informasi	36
4.2.2 Definisi Batasan Sistem	48
4.2.3 Deskripsi Fungsi Sistem dan <i>Functional Diagram Block</i>	49
4.2.4 Penentuan Fungsi Sitem dan Kegagalan Fungsional	50
4.2.5 <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i>	52
4.2.6 <i>Logic Tree Analysis (LTA)</i>	53
4.2.7 <i>Task selection</i>	55
4.3 Pembahasan.....	55
4.3.1 Analisis Task Terpilih.....	55

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran.....	53

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Lampiran 1

Lampiran 2

Lampiran 3

Lampiran 4

Lampiran 5

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Crawler Crane</i>	11
Gambar 2.2 Pengertian <i>Realibility Centered Maintenance</i>	12
Gambar 2.3 Kerangka Pemikiran	26
Gambar 3.1 Desain Penelitian.....	27
Gambar 4.1 PT Patria Maritim Perkasa.....	32
Gambar 4.2 Data Kerusakan Mesin <i>Crawler Crane</i> pada PT PMP.....	14
Gambar 4.3 Diagram Alir Pemilihan Tindakan.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Pesawat Angkat Angkut Pada PT PT Patria Maritim Perkasa	28
Tabel 3.2 Responden FMEA	31
Tabel 3.3 Jadwal Penelitian	32
Tabel 4.1 Batasan Sistem pada <i>Crawler Crane</i>	48
Tabel 4.2 <i>Functional Block Diagram</i> pada <i>Crawler Crane</i>	49
Tabel 4.3 Diskripsi Kegagalan Fungsional.....	51
Tabel 4.4 <i>Severity of Effect for FMEA</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.5 <i>Occurrence of Effect for FMEA</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.6 <i>Detection of Effect for FMEA</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.7 Perhitungan RPN.....	52
Tabel 4.8 Penyusunan LTA.....	54
Tabel 4.9 Perbandingan kebijakan perawatan.....	56

DAFTAR RUMUS

	Halaman
$RPN = S * O * D$Rumus 4.1 Rumus menghitung RPN	
.....	19

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Ketidakstabilan perekonomian dan semakin tajamnya persaingan di dunia industri akibat perkembangan teknologi menyebabkan suatu keharusan bagi suatu perusahaan untuk lebih meningkatkan efisiensi kegiatan operasinya. Hal ini dapat dirasakan diberbagai kegiatan dan bidang kehidupan, khususnya bidang industri galangan kapal. Perubahan teknologi yang dipergunakan dapat menimbulkan perubahan dari komponen input yang digunakan serta output yang dihasilkan. Dengan semakin meningkatkannya kebutuhan akan produktivitas dan penggunaan teknologi modern yang berupa mesin dan fasilitas produksi maka kebutuhan akan fungsi perawatan akan semakin bertambah besar. Dalam usaha untuk dapat terus menggunakan fasilitas produksi agar kontinuitas produksi dapat terjamin, maka perencanaan kegiatan perawatan yang dapat menunjang keandalan suatu mesin atau fasilitas produksi. Keandalan mesin dan fasilitas produksi merupakan salah satu aspek yang dapat mempengaruhi kelancaran proses produksi serta produk yang dihasilkan. Keandalan ini dapat membantu untuk memperkirakan peluang suatu komponen mesin untuk dapat bekerja sesuai dengan tujuan yang diinginkan dalam periode tertentu (Sayuti & Siddiq, 2013).

Buruknya sistem perawatan di perusahaan berbasis produksi akan membawa dampak kerugian yang sangat besar. Dalam aktivitas produksi, masalah pada mesin akibat perawatan yang tidak mumpuni dapat mengakibatkan *break down*

pada mesin. Mulai dari kerusakan mesin yang mendadak, terhentinya kegiatan produksi, keterlambatan penyediaan barang jadi, dan keterlambatan pengiriman kepada pelanggan yang diakibatkan oleh *lead time* (waktu mesin tidak beroperasi) pada proses produksi. Oleh sebab itu, perawatan mesin sangat penting dilakukan agar tidak mengganggu proses dan target produksi terpenuhi (Sayuti & Siddiq, 2013).

PT Patria Maritim Perkasa bergerak dibidang industri galangan kapal yang mana kegiatan didalamnya adalah tentang pembuatan kapal baru dan perbaikan atau *repair* kapal. Bisnis digalangan kapal pasti membutuhkan pesawat angkat angkut sebagai salah satu aktivitas pendukung operasional yang peranannya sangat penting, mulai dari awal proses sampai akhir proses. Pada periode tahun 2016/2017 di PT Patria Maritim Perkasa memiliki beberapa unit pesawat angkat angkut yang meliputi *crawler crane* ada 4 unit, *forklift* ada 2 unit, *loader* ada 3 unit, *gantri crane* ada 3 unit. Pesawat angkat angkut ini memiliki beberapa sistem, yaitu sistem *elektric*, *hidrolik*, dan *mechanic*. Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan dari beberapa sistem yang ada, sistem *mechanic* dan *elektric* merupakan sistem yang frekuensi *breakdown* paling tinggi yaitu terbukti dari laporan kerusakan ada beberapa unit mesin yang laporan kerusakannya lebih dari 9 laporan selama pertiga bulan. Kerusakan dari total *maintenance* yang dikerjakan merupakan akibat dari kerusakan sistem mekanik dan elektrik sedangkan sistem *hidrolik* lebih jarang ada laporan kerusakan. Sistem tersebut (*mechanic* dan *elektric*) sering mengalami kerusakan karena merupakan bagian dari mesin yang langsung berhubungan dengan benda kerja atau komponen yang diangkat. Melihat

peranan yang begitu besar terhadap proses produksi kapal di perusahaan, maka perlu dilakukan tindakan perawatan yang bersifat pencegahan dan perbaikan yang lebih baik sehingga kegiatan produksi dapat berjalan dengan lancar dan sesuai dengan rencana yang telah ditentukan. Tindakan pencegahan yang dilakukan perusahaan saat ini masih belum optimal karena masih seringnya tindakan perbaikan yang dilakukan.

PT Patria Maritim Perkasa memiliki mekanik *maintenance* yang bertugas melakukan kegiatan perawatan pada pesawat angkat angkut. Namun pelaksanaan perawatan belum optimal secara menyeluruh. Hal ini dapat dilihat dari pelaksanaan perawatan mesin yang dijadwalkan tidak terpenuhi. Disamping itu dengan mesin yang tidak optimal tentu hal ini akan menyebabkan pekerjaan di produksi kapal lebih lama dari waktu yang ditargetkan. Selain itu akibat seringnya dilakukan tindakan perbaikan tentu saja akan merugikan perusahaan, karena selain biaya perawatan dan biaya penggantian *part* bagian yang rusak menjadi besar.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka peneliti memberikan usulan perbaikan kebijakan perawatan Pesawat Angkat dan Angkut, menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM). Metode RCM ini sebuah proses sistematis yang dilakukan untuk menjamin seluruh fasilitas fisik dapat beroperasi dengan baik sesuai dengan desain dan fungsinya. Metode RCM akan membawa kepada sebuah *maintenance program* yang fokus pada pencegahan terjadinya jenis kegagalan yang sering terjadi. Sehingga pada akhirnya dapat dilakukan pengembangan terhadap kebijakan perawatan terhadap mesin tersebut. Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, maka peneliti melakukan

penelitian dengan judul yaitu“ EVALUASI SISTEM PERAWATAN PADA PESAWAT ANGKAT ANGKUT DI GALANGAN KAPAL”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada PT Patria Maritim Perkasa, diidentifikasi permasalahan yaitu sistem perawatan pada pesawat angkat angkut yang belum optimal dilihat dari data kerusakan mesin. Hal ini menyebabkan terjadinya *lead time* (waktu mesin tidak beroperasi disebabkan adanya kerusakan) dan mengakibatkan aktivitas produksi kapal terhambat karena alat yang dibutuhkan tidak bisa beroperasi.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, peneliti merumuskan permasalahan yaitu apakah tindakan perawatan dengan metode *reliability centered maintenance* (RCM) mampu mengurangi *breakdown* pada pesawat angkat angkut dan mesin dapat berjalan dengan standar sesuai performasinya?

1.4 Batasan Masalah

1. Penelitian ini hanya membahas tentang system mekanik dan system elektrik
2. Metode yang digunakan *reliability centered maintenance* (RCM)
3. Penelitian ini tidak membahas aktivitas perawatan secara teknis
4. Penelitian ini hanya pada pesawat angkat angkut jenis *crawler crane* merek KOBELCO dengan kapasitas 65 ton.

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini yaitu dengan mengevaluasi sistem perawatan diharapkan mampu mengurangi *breakdown* pada pesawat angkat angkut dan mesin berjalan sesuai dengan performasinya.

1.6 Manfaat Penelitian

1. Teoristis

Agar dapat memberi pengetahuan tentang merawat, menjaga dan meningkatkan keandalan fungsi sistem dari pesawat angkat angkut.

2. Praktis

Agar dapat membantu kesuksesan dalam proses produksi pembuatan kapal pada PT Patria Maritim Perkasa.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Perawatan (*Maintenance*)

Perawatan adalah kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas, mesin dan peralatan pabrik, mengadakan perbaikan, penyesuaian atau penggantian yang diperlukan agar terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai apa yang diharapkan. Manajemen perawatan adalah pengorganisasian operasi perawatan untuk memberikan pandangan umum mengenai perawatan fasilitas industri. Pengorganisasian mencakup penerapan metode manajemen dan metode yang menunjang keberhasilan manajemen adalah suatu penguraian sederhana yang dapat diperluas melalui gagasan dan tindakan (Sayuti & Siddiq, 2013).

Perawatan merupakan suatu fungsi dalam perusahaan pabrik yang sama pentingnya dengan fungsi-fungsi lain seperti produksi. Hal ini karena apabila perusahaan memiliki peralatan atau fasilitas, maka biasanya selalu berusaha untuk tetap mempergunakan peralatan atau fasilitas tersebut. Sehingga produksi dari perusahaan dapat berjalan dengan lancar. Dalam usaha untuk dapat menggunakan terus fasilitas tersebut agar kontinuitas produksi dapat terjamin, maka dibutuhkan kegiatan-kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang meliputi kegiatan pengecekan, meminyaki (*lubrication*) dan perbaikan atau reparasi atas kerusakan-kerusakan yang ada serta penyesuaian (penggantian) *spare part* atau komponen yang terdapat pada fasilitas dalam perusahaan tersebut (Assauri, 2008).

Perawatan (*maintenance*) adalah suatu kegiatan yang dilakukan secara sengaja terhadap suatu fasilitas dengan menganut suatu sistematika tertentu untuk mencapai hasil telah ditetapkan. Jadi, perawatan adalah suatu kegiatan yang dilakukan manusia untuk menjaga atau merawat sebuah benda perangkat keras ataupun lunak agar dapat terus di gunakan (Aufar & Prassetiyo, 2014).

Preventive maintenance adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan – kerusakan yang tidak terduga dan menemukan kondisi atau keadaan yang dapat menyebabkan fasilitas produksi mengalami kerusakan pada waktu digunakan dalam proses produksi. Dengan demikian semua fasilitas produksi yang diberikan *preventive maintenance* akan terjamin kelancarannya dan selalu diusahakan dalam kondisi atau keadaan yang siap dipergunakan untuk setiap operasi atau proses produksi pada setiap saat. Sehingga dapatlah dimungkinkan pembuatan suatu rencana dan jadwal pemeliharaan dan perawatan yang sangat cermat dan rencana produksi yang lebih tepat. Tindakan yang dilakukan pada *preventive maintenance* dapat dilakukan menjadi 4 kategori.

1. *Time Directed Maintenance* (TD)

Kegiatan perawatan pencegahan yang dilakukan secara berkala pada suatu peralatan sehingga alat tersebut kembali pada kondisi semula, sebelum alat tersebut diganti oleh alat yang baru.

2. *Condition Directed Maintenance* (CD)

Kegiatan perawatan pencegahan yang dilakukan sesuai dengan kondisi yang berlangsung dimana variabel waktu tidak diketahui kapan secara tepat, sehingga tidak diketahui kerusakan akan terjadi pada peralatan.

3. *Failure Finding Maintenance* (FF)

Kegiatan perawatan pencegahan yang dilakukan dengan cara memeriksa fungsi tersembunyi (*hidden function*) secara *periodic* atau terjadwal, untuk memastikan kapan suatu komponen akan mengalami kegagalan.

4. *Run to Failure Maintenance* (RTF)

Kegiatan perawatan yang bertujuan untuk mengetahui kapan terjadinya kerusakan dengan cara membiarkan suatu alat beroperasi sampai alat tersebut mengalami kerusakan.

Corrective Maintenance merupakan kegiatan perawatan yang tidak terjadwal yaitu dilakukan setelah sebuah komponen mengalami kerusakan, artinya *Corrective Maintenance* merupakan kegiatan perawatan yang dilakukan untuk mengatasi kegagalan/kerusakan yang ditemukan selama masa waktu *Preventive Maintenance*.

Predictive maintenance adalah tindakan–tindakan *maintenance* yang dilakukan pada tanggal yang ditetapkan berdasarkan prediksi hasil analisa dan evaluasi data operasi yang diambil untuk melakukan *predictive maintenance* itu dapat berupa getaran, temperatur, vibrasi, *flow rate* dan lain–lainnya. Perencanaan *predictive maintenance* dapat dilakukan berdasarkan data dari operator di

lapangan yang diajukan melalui *work order* ke *departement maintenance* untuk dilakukan tindakan yang tepat sehingga tidak akan merugikan perusahaan.

Tujuan perawatan menurut (Aufar & Prassetiyo, 2014) antara lain

- 1) Untuk memperpanjang usia pakai peralatan
- 2) Untuk menjamin daya guna dan hasil guna
- 3) Untuk menjamin kesiapan operasi atau siap pakainya peralatan
- 4) Untuk menjamin keselamatan orang yang menggunakan peralatan dan lingkungan sekitar.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan, perawatan adalah kegiatan yang terprogram mengikuti cara tertentu untuk mendapatkan hasil atau kondisi yang disepakati. Perawatan merupakan usaha atau kegiatan yang dilakukan secara rutin atau terus menerus agar peralatan atau sistem selalu dalam keadaan siap digunakan.

2.1.2 Pesawat Angkat Angkut

Pesawat angkat dan angkut adalah suatu pesawat atau alat yang digunakan untuk memindahkan, mengangkat muatan baik bahan atau orang secara vertikal dan horizontal dalam jarak yang ditentukan (Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor Per.09/MEN/VII/2010, 2010). Pesawat angkut dan angkat adalah pesawat atau alat yang digunakan untuk mengangkat atau memindahkan sebuah barang dengan jarak, besar dan berat tertentu yang sulit untuk dilakukan ataupun tidak mungkin dilakukan dengan tenaga manusia. Pesawat pengangkat juga dapat diartikan sebagai kelompok mesin yang bekerja secara periodik yang didesain alat pengangkat dan pemindah

muatan yang dapat digantungkan secara bebas atau diikat pada *crane*. Pesawat pengangkut dapat dipisahkan menjadi tiga sesuai cara pengangkutannya :

a) *Hydraulic Handling Device*

Pengangkutan dengan menggunakan media berupa cairan atau *liquid* sebagai media pengangkutan.

b) *Pneumatic Handling Device*

Pengangkutan dengan menggunakan media berupa udara, gas sebagai sarana pengangkutannya.

c) *Mechanical Conveyor*

Pemindahan suatu barang dari satu tempat ke tempat yang lain. Conveyor banyak dipakai di industri untuk transportasi barang yang jumlahnya sangat banyak dan berkelanjutan.

2.1.3 Crawler Crane

Crane adalah salah satu diantara pesawat angkat angkut yang dipakai sebagai alat pengangkat dalam proyek konstruksi. Bekerja dengan mengangkat material yang bakal dipindahkan, memindahkan dengan cara horizontal, lalu turunkan material di tempat yang dikehendaki. Alat ini memiliki bentuk serta kekuatan angkat yang besar serta dapat berputar sampai 360 derajat serta jangkauan sampai beberapa puluh meter, *crane* umumnya dipakai dalam pekerjaan pekerjaan proyek, pelabuhan, perbengkelan, industri, pergudangan dan lain-lain.

Crawler crane adalah alat pengangkat material yang umum dipakai pada tempat proyek pembangunan dengan jangkauan yang tidaklah terlalu panjang. Tipe

ini memiliki sisi atas yang bisa bergerak 360 Derajat. Dengan roda *crawler* jadi *crane* bisa bergerak dalam tempat proyek waktu lakukan pekerjaannya. Ketika *crane* akan dipakai untuk proyek lain *crane* diangkut menggunakan *lowbed trailer*. Pengangkutan ini dikerjakan dengan membongkar *boom* jadi beberapa bagian untuk memudahkan proses pengangkutan. *Crawler crane* memiliki 4 sistem, yaitu sistem elektrik, sistem hidrolik, sistem pneumatik dan sistem mekanik. Suatu unit *crawler crane* dapat bekerja jika semua sistem yang ada itu berfungsi dengan baik (Muhammad riseno Rasindy, Kusmaningrum, 2015)



Gambar 2.1 *Crawler Crane*

2.1.4 *Reliability Centered Maintenance (RCM)*



Gambar 2.2 Pengertian *Reliability Centered Maintenance*

(sumber : lalinbiru.wordpress.com, diakses pada 10 desember 2017)

Suatu metode pemeliharaan yang mengkombinasikan praktek dan strategi dari *preventive maintenance* (pm) dan *corective maintenance* (cm). Untuk memaksimalkan umur (*life time*) dan fungsi aset atau sistem atau *equipment* dengan biaya minimal. Dalam menentukan apa yang harus dikerjakan untuk menjamin setiap aset fisik tetap bekerja sesuai yang diinginkan atau suatu proses untuk menentukan perawatan yang efektif (muhammad resino rasindy dkk, 2015). Anthony Smith dalam bukunya yang berjudul *Reliability Centered Maintenance* mendefinisikan *Reliability Centered Maintenance* (RCM) sebagai suatu metode untuk mengembangkan, memilih dan membuat alternatif strategi perawatan yang didasarkan pada kriteria operasional, ekonomi dan keamanan.

Reliability Centered Maintenance adalah sebuah proses yang digunakan untuk menentukan apa yang harus dilakukan untuk memastikan bahwa semua aset fisik terus melakukan apa yang user ingin lakukan dalam kondisi operasinya saat ini. *Reliability centered maintenance* berdasarkan pada paham bahwa setiap aset

digunakan untuk memenuhi fungsi atau fungsi spesifik dan perawatan itu berarti melakukan apapun yang perlu untuk memastikan bahwa aset terus memenuhi fungsinya untuk kepuasan user (Sayuti & Siddiq, 2013). Tujuan dari RCM adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengembangkan desain yang sifat mampu dipeliharanya (*maintainability*) baik.
2. Untuk memperoleh informasi yang penting untuk melakukan *improvement* pada desain awal yang kurang baik.
3. Untuk mengembangkan sistem maintenance yang dapat mengembalikan kepada *reliability* dan *safety* seperti awal mula *equiment* dari deteriorasi yang terjadi setelah sekian lama dioperasikan.
4. Untuk mewujudkan semua tujuan di atas dengan biaya minimum.

Menurut (Muhammad Riseno Rasindy, Kusmaningrum, 2015: 402)

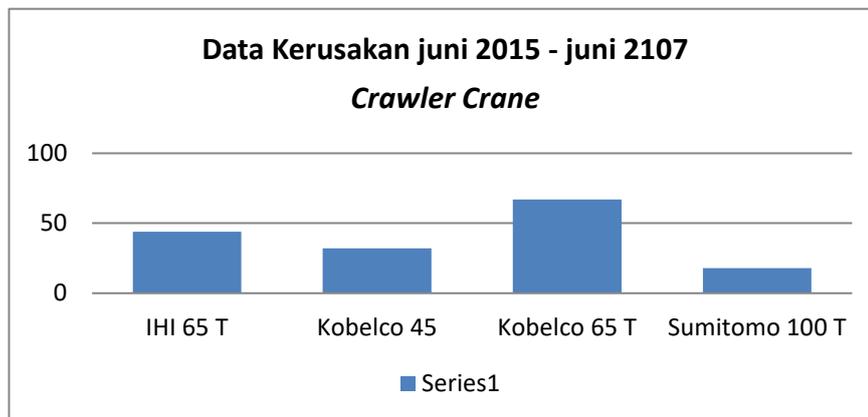
Terdapat 7 tahapan dalam proses pengerjaan menggunakan metode RCM :

1. Pemilihan Sistem dan Pengumpulan Informasi
2. Definisi Batasan Sistem
3. Deskripsi Sistem dan *Functional Block Diagram*
4. Penentuan Fungsi Sistem dan Kegagalan Fungsional
5. *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)
6. *Logic Tree Analysis* (LTA)
7. *Task Selection*

RCM menyediakan Begitu banyak bentuk definisi RCM dari berbagai sumber, tetapi tujuan utamanya adalah untuk mempertahankan fungsi sistem

dengan cara mengidentifikasi mode kegagalan (*failure mode*) dan memprioritaskan kepentingan dari mode kegagalan kemudian memilih tindakan perawatan pencegahan yang efektif dan dapat diterapkan.

Adapun data kerusakan pesawat angkat angkut jenis *crawler crane* yang diperoleh peneliti sebagai berikut :



Gambar 4.1 Data Kerusakan Mesin *Crawler Crane* pada PT PMP

Berdasarkan data diatas didapatkan data kerusakan pada 4 mesin crawler crane yaitu IHI 65 T memiliki 44 kerusakan, Kobelco 45 T memiliki 32 kerusakan, Kobelco 65 T memiliki 67 kerusakan, dan Sumitomo 100 T memiliki 18 kerusakan. Pada tahap ini dilakukan penentuan level (komponen, sistem, atau plant) yang akan dianalisis dengan menggunakan metode RCM dan melakukan pemilihan sistem jika semua *plant* atau fasilitas tidak akan diteliti. Penentuan sistem ini harus berdasarkan kriteria RCM. Pemilihan sistem dapat didasarkan pada beberapa aspek kriteria yaitu :

1. Sistem yang mendapat perhatian yang tinggi karena berkaitan dengan masalah keselamatan (*safety*) dan lingkungan.

2. Sistem yang memiliki *preventive maintenance* atau biaya *preventive maintenance* yang tinggi.
3. Sistem yang memiliki tindakan *corrective maintenance* atau biaya *corrective maintenance* yang banyak.
4. Sistem yang memiliki kontribusi yang besar atas terjadinya *full* atau *partial outage* atau *shutdown*.

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Mode kegagalan (*failure mode*) merupakan suatu keadaan yang dapat menyebabkan kegagalan fungsional. Mode kegagalan tersebut dapat mencakup semua kegagalan yang mungkin terjadi. Sehingga apabila mode kegagalan dapat diketahui maka dampak kegagalan dari suatu sistem dapat tergambarkan. Selanjutnya dapat digunakan untuk menentukan konsekuensi dan memutuskan apa yang akan dilakukan untuk mengantisipasi, mencegah, mendeteksi, dan memperbaiki.

Mode kegagalan yang terjadi akan dilihat apakah memberikan efek kegagalan pada tingkat lokal, sistem, dan plant. Efek kegagalan pada tingkatan lokal akan menyebabkan komponen tidak dapat memenuhi fungsinya dengan baik. Efek kegagalan pada tingkatan sistem akan menyebabkan fungsi dari sistem terganggu atau tidak bekerja. Sedangkan efek kegagalan pada tingkatan plant atau fasilitas akan menyebabkan kegagalan pada fasilitas atau peralatan (Demmatacco, Soeparman, & Soenoko, 2013).

Adapun nilai untuk memperoleh data FMEA yaitu dari data berikut:

1. *Severity*

Severity adalah langkah pertama untuk menganalisa resiko yaitu menghitung seberapa besar dampak intensitas kejadian mempengaruhi *out put* proses. Dampak tersebut dirangking mulai skala 1 sampai 10, dimana 10 merupakan dampak terburuk.

Proses sistem peringkat dijelaskan pada tabel berikut:

Tabel 4.1 *Severity of Effect for FMEA*

<i>Effect</i>	<i>severity of Effect for FMEA</i>	<i>Rating</i>
Tidak ada	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk kegagalan tidak memiliki pengaruh 	1
Sangat <i>Minor</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Gangguan minor pada proses produksi kapal • 	2
<i>Minor</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Gangguan minor pada proses produksi kapal • 	3
Sangat Rendah	<ul style="list-style-type: none"> • Gangguan minor pada proses produksi kapal 	4
Rendah	<ul style="list-style-type: none"> • Gangguan minor pada proses produksi kapal 	5
Sedang	<ul style="list-style-type: none"> • Gangguan minor pada proses produksi kapal 	6
Tinggi	<ul style="list-style-type: none"> • Gangguan minor pada proses produksi kapal 	7
Sangat Tinggi	<ul style="list-style-type: none"> • Gangguan major pada proses produksi kapal 	8
Berbahaya Dengan peringatan	<ul style="list-style-type: none"> • Kegagalan tidak membahayakan operator • Kegagalan langsung menjadi <i>waste</i> • Kegagalan akan terjadi dengan didahului peringatan 	9
Berbahaya tanpa adanya peringatan	<ul style="list-style-type: none"> • Kegagalan membahayakan operator • Kegagalan langsung menjadi <i>waste</i> • Kegagalan akan terjadi tanpa adanya peringatanterlebih dahulu 	10

2. Occurance

Occurrence adalah kemungkinan bahwa penyebab tersebut akan terjadi dan menghasilkan bentuk kegagalan selama masa penggunaan mesin. Dengan memperkirakan kemungkinan *Occurrence* pada skala 1 sampai 10.

Tabel 4.2 *Occurrence of Effect for FMEA*

<i>Effect</i>	<i>Occurrence of Effect for FMEA</i>	<i>Rating</i>
Sangat Tinggi	Bentuk kegagalan hampir tidak bisa dihindari	10
		9
Tinggi	Umumnya berkaitan dengan proses terdahulu yang kadang mengalami kegagalan	8
		7
Sedang	Umumnya berkaitan dengan proses terdahulu yang kadang mengalami kegagalan tetapi tidak dalam jumlah yang besar	6
		5
		4
Rendah	Kegagalan terisolasi berkaitan proses serupa	3
Sangat Rendah	Hanya kegagalan terisolasi yang berkaitan dengan proses hampir identik	2
Remote	Kegagalan mustahil tidak pernah ada kegagalan terjadi dalam proses identik	1

3. Detection

Nilai *Detection* diasosiasikan dengan pengendalian saat ini. *Detection* adalah pengukuran terhadap kemampuan mengendalikan / mengontrol kegagalan yang dapat terjadi. Proses penilaian ditunjukkan pada tabel dibawah berdasarkan standar *crawler crane* adalah sebagai berikut:

Tabel 4.3 *Detection of Effect for FMEA*

<i>Effect</i>	<i>Detection of Effect for FMEA</i>	<i>Rank</i>
Hampir tidak mungkin	Bentuk kegagalan tidak memiliki pengaruh	10
Sangat jarang	Alat pengontrol saat ini sangat sulit mendeteksi bentuk atau penyebab kegagalan	9
Jarang	Alat pengontrol saat ini sulit mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan	8
Sangat rendah	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan sangat rendah	7
Rendah	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan rendah	6
Sedang	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan sedang	5
Agak tinggi	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan sedang sampai tinggi	4
Tinggi	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan tinggi	3
Sangat tinggi	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan sangat tinggi	2
Hampir pasti	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan hampir pasti	1

4. *Risk Priority Number* (Angka Prioritas Resiko)

RPN merupakan produk matematis dari kesesuaian *effect* (*severity*), kemungkinan terjadinya *cause* akan menimbulkan kegagalan yang berhubungan dengan *effect* (*Occurrence*), dan kemampuan untuk mendeteksi kegagalan sebelum terjadi padan mesin (*Detection*).

RPN dapat ditunjukkan dengan persamaan sebagai berikut:

$RPN = S * O * D$ **Rumus 4.1** Rumus menghitung RPN
 Angka ini digunakan untuk mengidentifikasi resiko yang serius, sebagai petunjuk kearah tindakan perbaikan.

Berdasarkan hasil dari pengolahan data dengan menggunakan FMEA maka didapatkan angka RPN, kemudian diangka RPN yang tinggi yang akan dibahas dengan langkah berikutnya (Djunaidi, Bakdiyono, Sambong, & Batang, 2012).

Logic Tree Analysis (LTA)

RCM : *Logic tree analysis (LTA)*

Pada penelitian ini *Logic Tree Analysis* dan *task selection* digunakan untuk pengukuran secara kualitatif yang bertujuan untuk menekan suatu prioritas dan sumber daya yang harus dialokasikan pada setiap mode kegagalan untuk mengklasifikasikan mode kegagalan karena mode kegagalan tidaklah sama. Pada proses ini digunakan tiga pertanyaan logis yang sederhana atau struktur keputusan yang memungkinkan peneliti untuk melakukan analisis kritis mode kegagalan yang telah diketahui secara akurat dan cepat ke dalam satu dari empat kategori yang ada yaitu *Safety (A)*, *Outage (B)*, *Economic (C)*, dan *Evident (D)*. Setelah itu pengelompokan mode kegagalan kedalam kategori *Hidden Failure (D)* atau ekonomi (C). Sehingga pada akhirnya mode kegagalan yang telah diketahui dapat dikategorikan berdasarkan ketentuan. Tiga pertanyaan tersebut adalah sebagai berikut:

1. *Evident* yaitu apakah operator mengetahui dalam kondisi normal, telah terjadi gangguan dalam sistem?

2. *Safety* yaitu apakah mode kerusakan ini menyebabkan masalah keselamatan?
3. *Outage* yaitu apakah mode kerusakan ini mengakibatkan seluruh atau sebagian mesin berhenti?

Berdasarkan LTA tersebut failure mode dapat digolongkan dalam empat kategori yaitu :

1. Kategori A, jika *failure mode* mempunyai konsekuensi *safety* terhadap personel maupun lingkungan.
2. Kategori B, jika *failure mode* mempunyai konsekuensi terhadap *operasional plant* (mempengaruhi terhadap material atau alat yang akan diangkat) yang dapat menyebabkan kerugian ekonomi secara signifikan.
3. Kategori C, jika *failure mode* tidak berdampak pada *safety* maupun operasional plant dan hanya menyebabkan kerugian ekonomi yang relatif kecil untuk perbaikan.
4. Kategori D, jika *failure mode* tergolong sebagai *hidden failure*, yang kemudian digolongkan lagi ke dalam kategori D/A, kategori D/B, dan kategori D/C.

Task selection

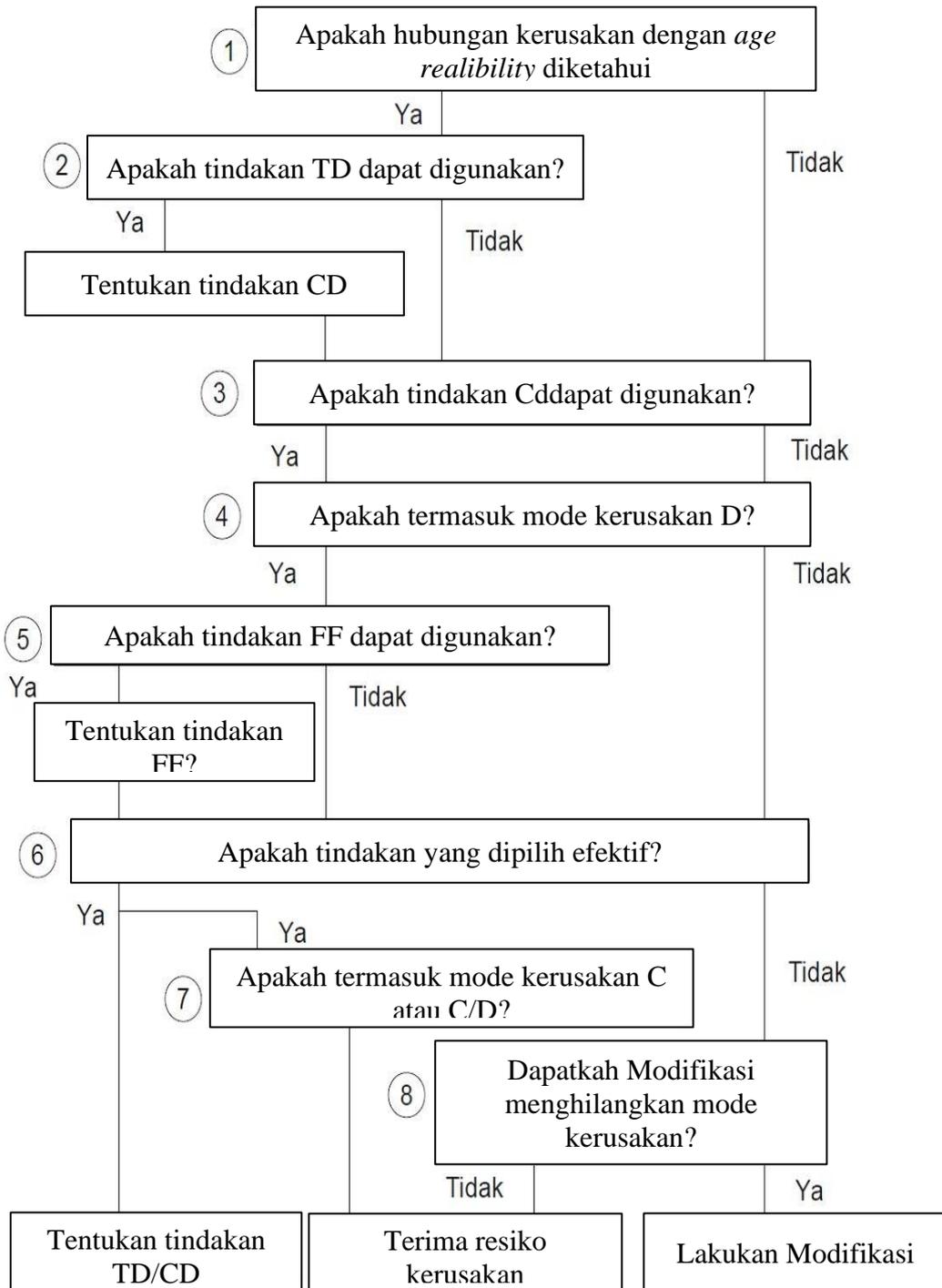
Pada tahapan ini setiap mode kegagalan telah diketahui. *Task Selection* dilakukan untuk menentukan kebijakan yang paling mungkin untuk diterapkan dan memilih *task* yang efektif untuk setiap mode kegagalan yang ada. Pada proses *Task Selection* ini dilakukan penentuan hubungan kegagalan dengan jenis *task* yang ada (Reinaldo Jr.F.B.B1), Purnomo Budi Santoso²), 2013).

Dalam pelaksanaannya pemilihan tindakan dapat dilakukan dengan empat cara yaitu:

1. *Time Directed* (TD) Suatu tindakan yang bertujuan melakukan pencegahan langsung terhadap sumber kerusakan peralatan yang didasarkan pada waktu atau umur komponen.
2. *Condition Directed* (CD) Suatu tindakan yang bertujuan untuk mendeteksi kerusakan dengan cara pemeriksaan ditemukan gejala-gejala kerusakan peralatan maka dilanjutkan dengan perbaikan atau penggantian komponen.
3. *Failure Finding* (FF) Suatu tindakan yang bertujuan untuk menemukan kerusakan peralatan yang tersembunyi dengan pemeriksaan berkala.
4. *Run to Failure* (RTF) Suatu tindakan yang menggunakan peralatan sampai rusak, karena tidak ada tindakan yang ekonomis dapat dilakukan untuk pencegahan kerusakan.

Serta pengelompokan mode kegagalan kedalam kategori *Hidden Failure* (D) atau *ekonomi* (C). Sehingga pada akhirnya didapatkan jenis perawatan yang efektif.

Adapun dalam penyusunan *Task Selection* ini dapat dilihat pada pilihan tindakan untuk pengisian *Select Guide* berdasarkan pertanyaan gambar dibawah:



Gambar 4.2 Diagram Alir Pemilihan Tindakan

2.2 Penelitian terdahulu

Jurnal 1 (Nasional)

Judul Penelitian : Analisis Perawatan MODUL RPC 2000 pada *secondary surveillance radar* (Radar SSR) dengan Menggunakan *Metode Realibility Centered Maintenance* (RCM) di perum LPPNPI Airnav Indonesia Distrik Yogyakarta

Nama Peneliti : (Uyuunul Maudzoh1 , Marni Astuti2, 2016)

Masalah : Kegagalan fungsional MODUL RPC 2000

Metodologi : *Reliability Centered Maintenance* (RCM)

Hasil Penelitian : 1. Dari hasil FMEA diperoleh 12 mode kegagalan
 2. Berdasarkan proses analisa dengan menggunakan *Logic Tree Analysis* didapatkan 10 mode kegagalan
 3. Berdasarkan hasil *Task Selection* dipilih tindakan kebijakan perawatan dengan menggunakan *task* hasil dari metode RCM

Jurnal 2 (Nasional)

Judul Penelitian :Usulan Kebijakan Perawatan Area Produksi Trim Chassis Dengan Menggunaka Metode *Realibility Centered Maintenance* (studi kasus : PT. Nissan Motor Indonesia)

Nama Peneliti :(Aufar & Prassetiyo, 2014)

Masalah : kerusakan pada mesin *overhead conveyor* (OHC)

Metodologi	: <i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM)
Hasil Penelitian	:1. Area produksi trim chassis merupakan area produksi paling kritis, karena didalamnya menggunakan 3 jenis mesin <i>conveyor</i> . 2. Objek terpilih yang menjadi bahan penelitian adalah mesin <i>overhead conveyor</i> (OHC) 3. Terdapat 38 mode kegagalan yang mungkin untuk terjadi pada sistem kerja mesin <i>overhead conveyor</i> (OHC), berdasarkan kebijakan perawatan yang diterapkan saat ini 32 mode kegagalan diatasi secara <i>time directed</i> (TD). 4. Kebijakan perawatan baru yang ditentukan dengan menggunakan metode <i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM) terdapat 34 mode kegagalan yang diatasi secara <i>condition directed</i> (CD). 5. Perbandingan dari kondisi kebijakan perawatan yang dilakukan saat ini dengan kebijakan perawatan menggunakan metode RCM terdapat 4 mode kegagalan yang tidak mengalami perubahan kebijakan (identik), sedangkan untuk 34 mode kegagalan lainnya mengalami perubahan kebijakan (modifikasi).

Jurnal 3 (Nasional)

Judul Penelitian : Analisis Kebijakan Perawatan Mesin Cincinnati dengan Menggunakan Metode *Realibility Centered Maintenance* di PT. Dirgantara Indonesia

Nama Peneliti : (Muhammad riseno Rasindyo, Kusmaningrum, 2015)

Masalah : mesin di PTDI terjadi kerusakan yang tidak terprediksi

Metodologi : *Metode Reliability Centered Maintenance* (RCM)

Hasil Penelitian : 1. Kegiatan perawatan mesin yang hingga saat ini berlaku di PT. Dirgantara Indonesia (PTDI) adalah *corrective maintenance*

2. Setelah melakukan perbandingan kebijakan perawatan antara yang berlaku di TDI dengan Metode RCM terdapat perubahan task yang sangat jelas.

3. Beberapa kebijakan berdasarkan Metode RCM yang mungkin dapat diterapkan di PTDI saat ini adalah *Time Directed*, *Condition Directed*, dan *Failure Finding*.

Jurnal 4 (Internasional)

Judul Penelitian : *Study Realibility Centered Maintenance (RCM) of Rotating Equipment Through Predictive Maintenance*

Nama Peneliti : (Mariam Altaf Tarar, 2015)

Masalah : pencegahan terjadinya kerusakan pada ABC Automobile

Metodologi : *Reliability Centered Maintenance* (RCM)

Hasil Penelitian :1.Penelitian ini memfokuskan pada peralatan berputar (misalnya motor, pompa, konveyor, kompresor)

2. peralatan diperbaiki sebelum kegagalan dan keandalan meningkat dengan menghilangkan akar penyebab.

3. RCM membantu untuk merencanakan pemeliharaan terjadwal dan langkah ekonomi sumber daya pada ABC Automobile Company Ltd dan dapat mencapai kinerja manufaktur ditingkatkan mengarah ke keunggulan kompetitif dengan pelaksanaan RCM sukses melalui pemeliharaan prediktif.

Jurnal 5 (Internasional)

Judul Penelitian : *Design of a Hybrid Proactive Maintenance Strategy by Mitigating the six Loses ; Incorporating Realibility Centered Maintenance (RCM) and Riding a Curve of Maintenance Effectiveness – Case of Gold-Star Zimbabwe*

Nama Peneliti : (Kumbi Mugwindiri, Onekai .A. Rwezuva & 1Lecturer, 2016)

Masalah : belum ada penjadwalan perawatan

Metodologi : *Reliability Centered Maintenance (RCM)*

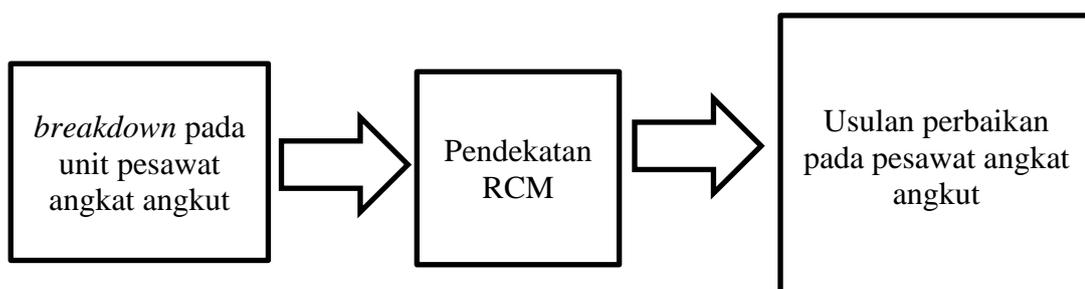
Hasil Penelitian : PM dijadikan batu fondasi untuk semua perawatan Strategi (hibrida atau lainnya) yang membutuhkan pergeseran paradigma memperbaiki pola pikir personil pemeliharaan, pembuatan program PM menjadi lebih proaktif.

Cara efektif untuk menerapkan RCM adalah menciptakan tugas kelompok (manajemen, teknik dan tugas produksi Kelompok).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, penelitian ini memiliki perbedaan dari sisi obyek yang diteliti yaitu tentang pesawat angkat dan angkut dimana penelitian ini yang dilakukan adalah *preventive maintenance* dan *corrective maintenance* untuk mencegah terjadinya kegagalan fungsi dari alat berat tersebut dan dari sisi *safety* tetap terjaga. Di galangan kapal penggunaan pesawat angkat angkut bagian yang sangat penting (ujung tombak) dari proses produksi dan supaya saat di butuhkan untuk aktivitas pendukung proses produksi kapal, bisa berjalan lancar dan tingkat keselamatan kerja juga terkendali. Mengingat tingkat kecelakaan kerja di galangan kapal juga sangat tinggi salah satu penyebabnya adalah dari pesawat angkat dan angkut. Maka dari itu perlunya ditingkatkan sistem perawatan yang baik.

2.3 Kerangka Berfikir

Adapun kerangka pemikiran yang terdapat pada penelitian ini ditunjukkan pada gambar berikut:

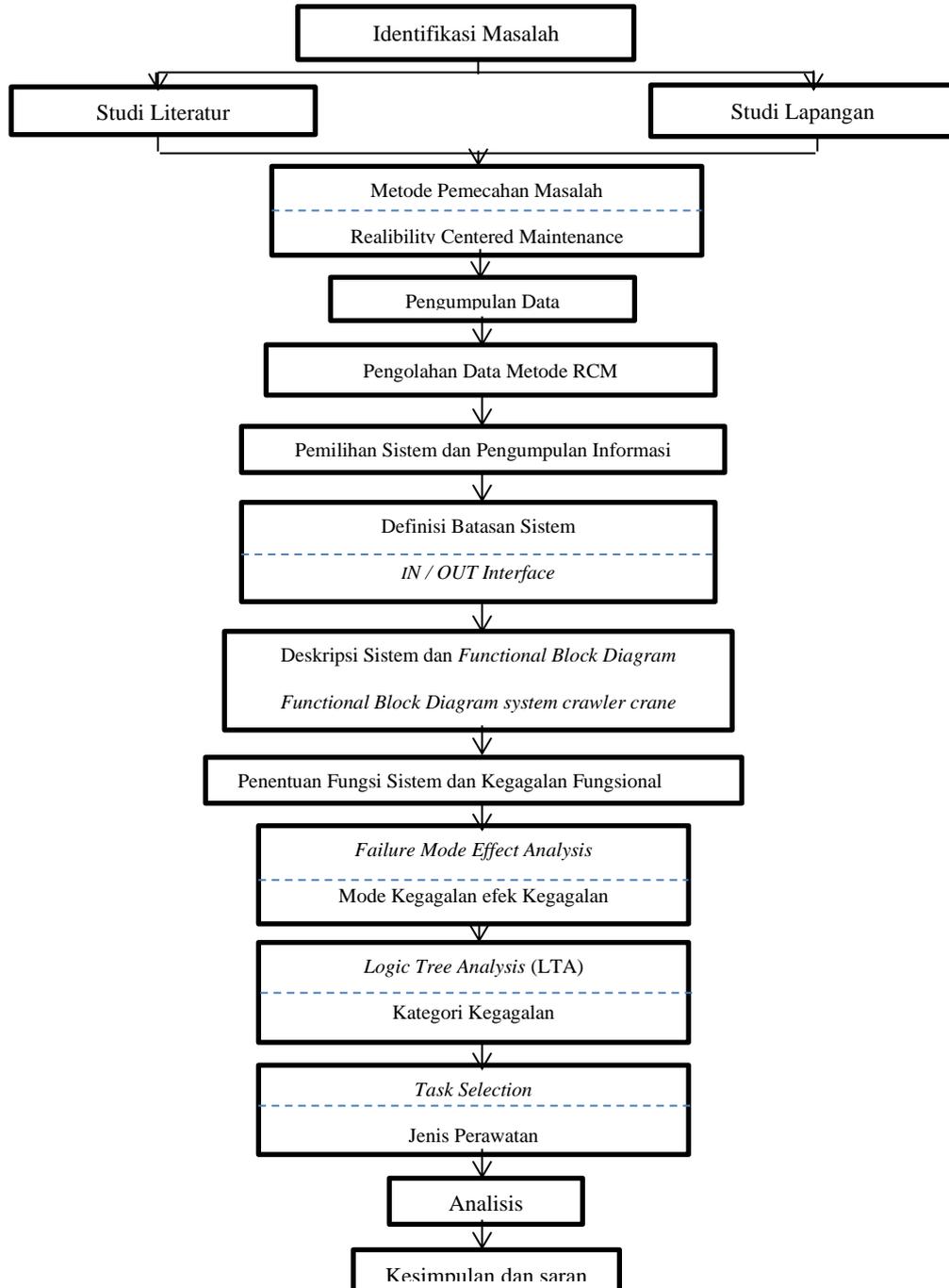


Gambar 2.3 Kerangka Pemikiran

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian



Gambar 3.1 Desain Penelitian

3.2 Operasional Variabel

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel dependen dan variabel independen. Adapun variabel dependen dalam penelitian ini adalah *breakdown* dan variabel *independen* dari penelitian ini adalah sistem perawatan.

3.3 Populasi dan Sample

1. Populasi

Pada penelitian ini populasi yang digunakan adalah pesawat angkat angkut yang ada di PT Patria Maritim Perkasa yang terdiri dari *Crawler Crane* ada 4 unit, *Gantri Crane* ada 3 unit, *Forklift* ada 2 unit dan *Loader* ada 3 unit.

Tabel 3.1 Pesawat Angkat Angkut Pada PT PT Patria Maritim Perkasa

No	Type	Jumlah
1	<i>Crawler crane</i>	4
2	<i>Gantri crane</i>	3
3	<i>Forklift</i>	2
4	<i>Loader</i>	3

2. Sampel

Sampel dalam penelitian ini diambil dengan teknik *purpose sampling* karena sampel yang diambil sudah di tentukan oleh peneliti, dimana sampel yang diambil adalah salah satu jenis pesawat angkat angkut di perusahaan yaitu *crawler crane* merek KOBELCO dengan kapasitas 65 ton.

3.4 Metode Pengumpulan data

Dalam penelitian ini cara pengumpulan data yang dilakukan yaitu :

Tahap persiapan jalannya penelitian dimulai dari penyiapan menggunakan beberapa metode

a) Metode Interview

Pengumpulan data dengan cara tanya jawab dengan atasan departemen, operator dan mekanik di perusahaan, mengenai obyek yang diteliti dan data-data lain yang dibutuhkan.

b) Metode Observasi

Pengumpulan data dengan melakukan pengamatan secara langsung pada obyek penelitian meliputi : nama dan merek pesawat angkat angkut, data historis kerusakan, data inventaris pesawat angkat angkut, data *servis replacemen spare part*, cara pengoperasian dari pesawat angkat angkut tersebut.

3.5 Metode analisis data

1. RCM : *Logic tree analysis* (LTA) dan *task selection*

Pada penelitian ini *Logic Tree Analysis* dan *task selection* digunakan untuk pengukuran secara kualitatif yang bertujuan untuk menekan suatu prioritas dan sumber daya yang harus dialokasikan pada setiap mode kegagalan untuk mengklasifikasikan mode kegagalan karena mode kegagalan tidaklah sama. Pada proses ini digunakan tiga pertanyaan logis yang sederhana atau struktur keputusan yang memungkinkan peneliti untuk melakukan analisis mode kegagalan yang telah diketahui secara akurat dan cepat ke dalam satu dari empat kategori yang

ada. Sehingga pada akhirnya mode kegagalan yang telah diketahui dapat dikategorikan berdasarkan ketentuan.

Mode kegagalan yang terjadi pada setiap komponen berbeda-beda, sehingga tindakan perawatannya pun berbeda. Berdasarkan hasil pengolahan data mode kegagalan untuk setiap komponen pada sistem *crawler crane* sudah dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori.

2. Adapun data yang diolah dalam FMEA merupakan hasil dari *survey* kepada responden yang berkompeten yaitu *dept head* dan *foreman*. Responden tersebut memiliki kriteria sebagai berikut :

- a. jabatan
- b latar belakang pendidikan
- c. lama pengalaman
- d. banyaknya pelatihan tentang *maintenance* (FMEA)
- e. memahami FMEA

Tabel 3.2 Responden FMEA

No	Nama	Jabatan	Latar Belakang Pendidikan	Lama Pengalaman	Banyak Pelatihan	Memahami FMEA
1	Dimas Sardono	<i>Dept Head Facility</i>	D3	17 tahun	Lebih dari 20 pelatihan <i>maintenance</i>	Paham
2	Jumara	<i>Fore man Mekanik dan Elektrik Facility</i>	SMA	10 tahun	Lebih dari 10 pelatihan <i>maintenance</i>	Paham
3	Ahmad Nurhuda	<i>Supervisor Facility</i>	S1 teknik mesin	2 tahun	Lebih dari 10 pelatihan <i>maintenance</i>	Paham

