

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Deskripsi Teoretik**

Pada bab kedua ini menjelaskan mengenai tinjauan pustaka dari Risk Based Maintenance, Air Conditioning System dan manajemen pemeliharaan AC system yang dilaksanakan oleh Politeknik Penerbangan Palembang.

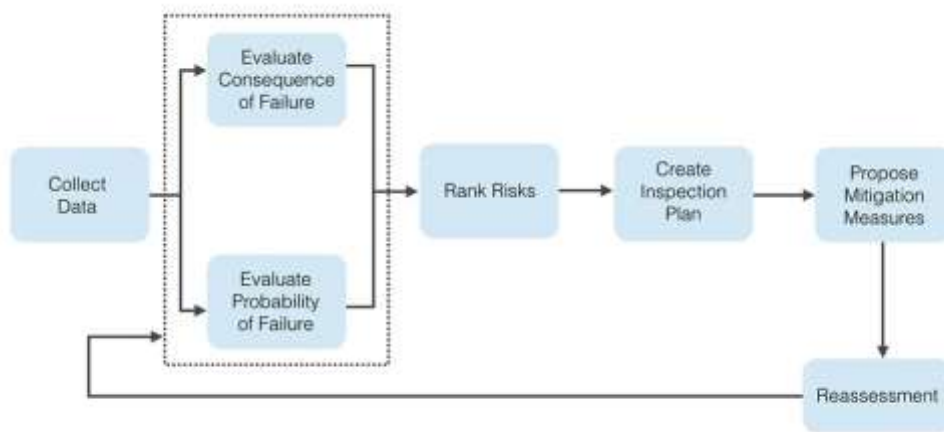
##### **1. Risk Based Maintenance (RBM)**

*Risk Based Maintenance* (RBM) (Tanur & Metode, 2002) adalah pendekatan strategis dalam manajemen pemeliharaan yang menggabungkan analisis risiko untuk menentukan prioritas dan tindakan pemeliharaan. Metode Risk Based Maintenance (RBM) merupakan suatu metode yang berbasis risiko yang menggunakan tingkat risiko sebagai dasar dalam memprioritaskan dan mengatur suatu aktivitas inspeksi. Keuntungan potensial dari metode ini adalah dapat meningkatkan waktu operasi dan kerja dari suatu fasilitas proses dimana pada saat yang bersamaan terjadi peningkatan atau setidaknya perawatan pada level risiko yang sama. Selain dari kegagalan komponen, juga menghasilkan konsekuensi yang didapatkan dari hasil kegagalan suatu komponen. Menurut (Mesin et al., 2023) RBM bertujuan untuk mengoptimalkan sumber daya dengan fokus pada aset-aset yang paling berisiko terhadap gangguan operasional. RBM (Sharma, 2022) terdiri dari beberapa tahapan penting yaitu :

- 1) Identifikasi aset kritis
- 2) Penilaian risiko berdasarkan keparahan, kemungkinan, dan kemampuan deteksi.
- 3) Penetapan prioritas pemeliharaan
- 4) Administrasi pengawasan pelaksanaan pemeliharaan berbasis risiko

Dalam konteks pemeliharaan, analisis risiko melibatkan proses mengidentifikasi mode kegagalan potensial, menilai dampak dan frekuensinya, serta menentukan tingkat risiko. Salah satu metode yang sering digunakan adalah FMEA (*Failure*

*Modes and Effects Analysis*) dan *Risk Matrix* untuk diklasifikasi risikonya berdasarkan tingkat keparahan dan frekuensi kejadian.



Gambar 2. 1 Metode *Risk Based Maintenance*

Pada gambar diatas dijelaskan bahwa sebelum melakukan analisis, yang dilakukan adalah pengumpulan data yang kemudian dianalisis peluang kejadian dan resiko yang dimiliki peralatan tersebut, kemudian melakukan pemeringkatan, yang tujuannya memetakan peralatan mana yang memiliki resiko terbesar mengalami kegagalan yang berakhir kerugian. Selanjutnya adalah membuat rencana pemeriksaan peralatan dan menyiapkan langkah-langkah mitigasi apabila resiko yang diprediksi tersebut terjadi kemudian dilakukan reassessment (menguji ulang) resiko yang di terima apabila langkah-langkah mitigasi tersebut telah dilaksanakan.

## 2. Sistem AC (Air Conditioning System)

Air Conditioning System (ACS) merupakan suatu peralatan yang saling berkaitan yang berproses mendinginkan udara sehingga tercapai temperature dan kelembaban yang sesuai dengan yang dipersyaratkan. Secara umum sistem Air Conditioning system terbagi menjadi 2 (dua) golongan yaitu: Air Conditioning system untuk kenyamanan dan Air Conditioning System untuk industri (Wiranto Arismunandar, 2005). Selain itu mengatur aliran udara dan kebersihannya komponen utama dalam sistem AC meliputi:

#### 1) Kompresor

Kompresor (De, 2015) merupakan jantung dari kompresi uap, yang fungsinya adalah memompa refrigerant melalui siklus pendinginan. Secara umum terdapat empat jenis kompresor yaitu : Kompresor torak (reciprocating compressor), sekrup (screw), sentrifugal dan sudu (vane). Kompresor juga berfungsi untuk memastikan bahwa temperatur gas refrigeran yang disalurkan ke kondenser harus lebih tinggi dari temperatur condensing medium. Bila temperatur gas refrigeran lebih tinggi dari temperatur condensing medium ( udara atau air) maka energi panas yang dikandung refrigeran dapat dipindahkan ke condensing medium. Akibatnya temperatur refrigeran dapat diturunkan walaupun tekanannya tetap. Oleh karena itu kompresor harus dapat mengubah kondisi gas refrigeran yang bertemperatur rendah dari evaporator menjadi gas yang bertemperatur tinggi pada saat meninggalkan saluran discharge kompresor.

#### 2) Kondensor

Mengubah fasa refrigerant dari uap menjadi cair dengan cara membuang panas refrigerant hasil penyerapan panas di evaporator dan proses kompresi di kompresor ke media pendingin. Refrigerant yang masuk ke kondensor berfasa cair dengan tekanan dan temperatur yang tinggi.

#### 3) Evaporator

Evaporator adalah penukar panas yang memegang peranan yang paling penting di dalam siklus refrigerasi, yaitu mendinginkan media sekitarnya, dalam hal ini fungsi evaporator juga menyerap panas yang ada di dalam ruangan.

#### 4) Blower:

Blower memiliki peran yaitu mendistribusikan udara dingin ke seluruh ruangan. Blower yang terdapat pada bagian indoor berfungsi mengatur sirkulasi dengan cara menyedot udara ruangan agar melewati komponen evaporator, kemudian mengembuskan kembali udara ke dalam ruangan. Blower akan bekerja sampai temperatur udara ruangan sesuai keinginan. Dengan kata lain, blower akan berhenti bekerja (off) ketika temperatur udara

ruangan mencapai suhu yang diinginkan (suhu pada pengaturan remote control). Pada bagian indoor juga terdapat saringan (filter) udara yang berfungsi menyaring debu dan kotoran yang tersedot oleh blower agar udara yang keluar lebih bersih dan segar.

#### 5) Sistem Kontrol

Setiap ACS memiliki sistem kontrol, dimana tujuannya adalah untuk mengatur kerja mesin supaya dapat melayani perubahan beban kalor, sehingga suhu yang diinginkan tercapai, dengan kenyamanan ruangan. Disamping itu juga untuk menghentikan sementara kerja mesin ketika mendapati satu keadaan darurat (Wiranto Arismunandar, 2005).

Kegagalan pada salah satu komponen ini dapat berdampak signifikan terhadap keseluruhan performa sistem

### 3. Analisis Risiko dalam Pemeliharaan

Pengertian Resiko akan berbeda dalam setiap kasus yang ditangani, hal ini mengacu pada banyaknya cara atau pola penanganan dalam suatu kejadian, Vaughan (1978) mengatakan bahwa definisi resiko cukup banyak diantaranya, resiko adalah Kans Kerugian (*Risk is the change of loss*) artinya bahwa dalam suatu keadaan dimana terdapat suatu keterbukaan (*exposure*) terdapat kerugian atau suatu kemungkinan kerugian. Pendapat lain menyatakan bahwa Resiko adalah kemungkinan kerugian (*Risk is the possibility of loss*) artinya bahwa probabilitas suatu peristiwa berada di antara nol dan satu. Definisi ini agak kurang cocok, sehingga tidak cocok dipakai pada analisis kuantitatif. Pendapat lain menyatakan bahwa Resiko adalah ketidakpastian (*risk is uncertainly*), pendapat ini menyatakan bahwa resiko memiliki keterkaitan dengan ketidakpastian (*uncertainly*).

Namun kata *uncertainly* memiliki sifat subjectif dan objectif, dimana peluang terjadinya resiko adalah ditengah-tengah kata tersebut jika digambarkan ke dalam tabel seperti ini:

Tabel 2. 1 Situation / Risiko

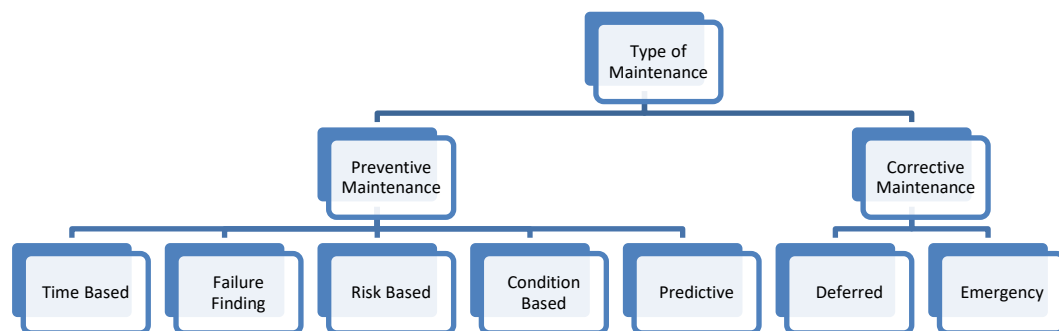
|                  |                          |                     |
|------------------|--------------------------|---------------------|
| Pasti terjadi    | Keadaan yang tidak pasti | Pasti tidak terjadi |
| Tidak ada resiko | Terdapat Resiko          | Tidak ada Resiko    |

Subjective uncertainly merupakan penilaian individu terhadap situasi resiko, pengetahuan dan pengalaman individu akan berdampak pada saat pengambilan keputusan. Ketidakpastian merupakan suatu gambaran ilusi kekhawatiran yang diciptakan oleh orang karena ketidaksempurnaan pengetahuan di bidang itu, sehingga Ketika seseorang mengambil suatu keputusan keputusan itulah mengandung suatu resiko yang harus diterima.

Pendapat lain menyatakan bahwa Resiko merupakan penyebaran hasil actual dari hasil yang diharapkan (*risk is the dispersion of actual expected results*). Pendapat ini merupakan suatu kajian yang dipakai oleh para ahli statistic dimana mereka menyatakan bahwa resiko merupakan suatu penyimpangan nilai di sekitar posisi sentral atau disekitar titik rata-rata, sehingga banyak pakar asuransi memakai ini sebagai acuan dalam membuat mekanisme asuransi dimana disini menyatakan bahwa resiko merupakan penyimpangan hasil actual dari hasil yang diharapkan dan ini merupakan pernyataan uncertainly yang dinyatakan secara statistik.

Pernyataan lainnya adalah Resiko adalah Probabilitas suatu hasil berbeda dari yang diharapkan (*risk is the probability of any outcome different from the one expected*). Pada pernyataan ini menyatakan bahwa variasi lain dari konsep resiko sebagai suatu penyimpangan dimana resiko merupakan probabilitas objektif. Hal ini berarti bahwa resiko merupakan probabilitas yang tidak berasal dari suatu kejadian tunggal akan tetapi merupakan probabilitas dari beberapa kejadian yang berbeda dari yang diharapkan.

Pemeliharaan adalah suatu rangkaian atau tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu fasilitas atau memperbaikinya sampai kondisi yang dapat diterima. Berdasarkan kegiatan yang dilakukannya pemeliharaan terbagi atas beberapa jenis, yaitu: pemeliharaan darurat (*emergency maintenance*), pemeliharaan yang terjadwal (*Planned maintenance*), Perencanaan Pemeliharaan (*maintenance planning*). Untuk mempermudah memahami pemeliharaan dapat dilihat pada gambar berikut ini Gambar 2.2.

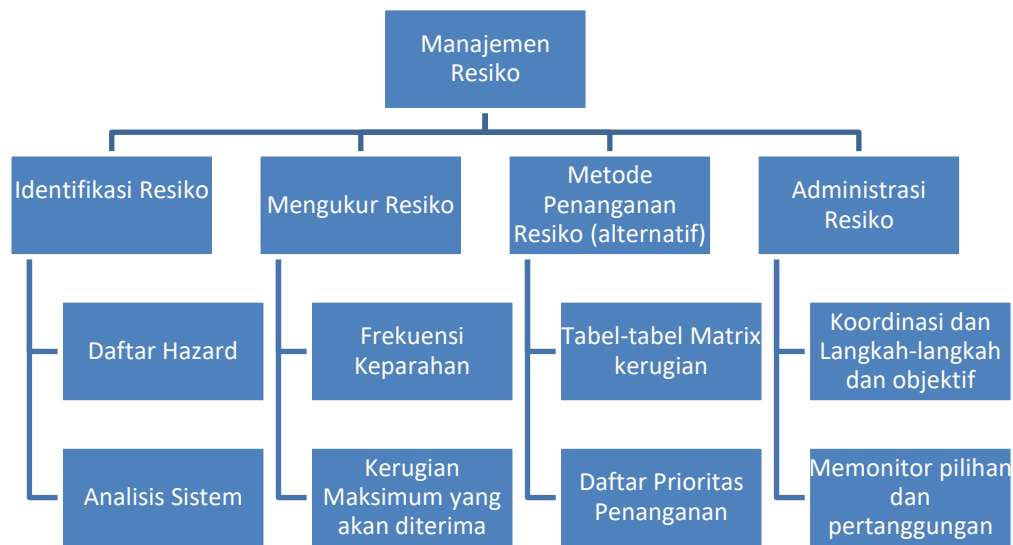


Gambar 2. 2 Jenis-jenis Pemeliharaan

Pada gambar diatas, menjelaskan bahwa kebutuhan pemeliharaan terbagi atas dua macam yaitu pemeliharaan *preventive maintenance* dan *corrective maintenance*. Pemeliharaan pencegahan (*preventive*) adalah pemeliharaan yang dibuat berdasarkan kebutuhan sebelum terjadinya kerusakan dimana pola-pola yang dilakukan berupa kebutuhan berupa kebijakan strategis, penjadwalan waktu pemeliharaan, berdasarkan resiko kerusakan, berdasarkan kegagalan operasi peralatan, berdasarkan kondisi usia peralatan. Sedangkan Pemeliharaan Korektif (*corrective maintenance*) dilaksanakan dalam upaya mengembalikan fungsi peralatan ketika telah terjadi kegagalan,hal ini dipilih untuk menyatakan bahwa kegagalan yang terjadi masih dapat diterima, namun hal ini dilakukan untuk menghindari terjadinya pemeliharaan darurat (*emergency maintenance*). Yang berdampak pada penghentian operasi peralatan lebih lama dan menghasilkan dampak yang lebih besar.

#### 4. Implementasi *Risk Based Maintenance* pada Sistem HVAC

Kita mengetahui bahwa resiko adalah potensi kegagalan dengan banyaknya konsekuensi kegagalan yang akan diterima oleh pemilik resiko, sehingga diperlukan suatu strategi yang agar resiko yang dihasilkan masuk kedalam tahapan yang diterima. Untuk itu kemudian dibuat suatu kebijakan strategis guna meminimalisir kerugian, diantaranya dengan membuat suatu manajemen resiko yang berkaitan dengan pemeliharaan HVAC di Gedung Serba Guna dapat digambarkan pada gambar 2.3



Gambar 2. 3 *Manajemen Resiko dalam pemeliharaan AC GSG*

Studi kasus di berbagai fasilitas menunjukkan bahwa implementasi RBM pada sistem HVAC (termasuk AC) dapat menurunkan jumlah kegagalan sebesar 30-50%, meningkatkan MTBF, serta mengurangi biaya total pemeliharaan.

## 5. Keandalan Peralatan (Reliability)

### 1) Keandalan Peralatan (Reliability)

Keandalan adalah kemampuan suatu peralatan untuk beroperasi secara konsisten dalam periode waktu tertentu tanpa mengalami kegagalan. Keandalan digunakan untuk menentukan kemungkinan peralatan atau sistem tetap beroperasi secara terus menerus dan menjalankan fungsinya tanpa mengalami kegagalan. Keandalan ( $R(t)$ ) memiliki kaitan dengan laju kerusakan ( $\lambda$ ) sebagai jumlah kegagalan komponen per satuan waktu, sehingga rumusnya adalah :  $R(t) = \exp(-\lambda t)$  Laju kerusakan disebut sebagai laju bahaya (*hazard rate*) merupakan kemungkinan terjadinya kerusakan pada peralatan dalam selang waktu yang terhingga (misalnya x satuan waktu), setelah peralatan beroperasi selama -t satuan waktu dinotasikan  $h(t)$  atau  $\lambda(t)$ , dimana:

$$h_{(t)} = \lambda_{(t)} = \frac{f_{(t)}}{R_{(t)}}$$

Dengan;         $f(t)$  = Fungsi kerusakan  
                      $R(t)$  = Fungsi keandalan  
                      $h(t)$  = Waktu beroperasi peralatan

## 2) Kemampuan Pemeliharaan /*Maintenability*

Kemampuan Pemeliharaan atau *Mean Time to Repair* adalah kemampuan suatu sistem dalam suatu peralatan, atau komponen untuk dapat dilakukan pemeliharaan atau perbaikan dengan mudah, cepat dan efisien, sehingga dapat kembali ke kondisi operasional setelah terjadi kerusakan atau gangguan. Dalam kegiatannya dilakukan sesuai dengan prosedur dan langkah-langkah yang sesuai dengan pabrikan sehingga dalam pengukurannya terdapat pengaruh dari beberapa aspek yaitu :

- a) Waktu rata-rata antar kegiatan perawatan (*Mean Time Between Maintenance/MTBM*) yang terdiri atas pemeliharaan pencegahan dan pemeliharaan perbaikan termasuk juga waktu rata-rata antar kerusakannya (*MTBF*). *MTBF* atau *Mean Time Between Failure* adalah perbandingan jumlah waktu operasi peralatan dibagi dengan jumlah kegagalan peralatan. Namun di dalam perkembangan pemeliharaan terdapat suatu cara perhitungan waktu rata-rata perbaikan peralatan (*MTTR*) dimana merupakan Jumlah waktu tidak beroperasinya peralatan karena kegagalan dibandingkan dengan jumlah kegagalan operasi peralatan.
- b) Waktu rata-rata antar penggantian (*Mean Time Between Replacement/MTBR*) yang dalam penentuannya dikembangkan pada Tingkat kebutuhan komponen pengganti (*spare part*).
- c) Waktu terhentinya operasi akibat pemeliharaan (*maintenance downtime/MDT*), total waktu sistem tidak bekerja termasuk *mean active maintenance time, logistic delay time (LDT)* dan *administrative delay time (ADT)*

- d) *Turnaround time (TAT)*, elemen waktu yang diperlukan untuk service, perbaikan kecil dan check out, dll
- e) Jam operasi pemeliharaan per jam sistem beroperasi (*maintenance labour hours per system /product operating hour*).
- f) Biaya pemeliharaan per jam sistem operasi (*maintenance cost per system /product operating hour*)

### 3) MTBF (Mean Time Between Failure)

MTBF atau Mean Time Between Failure adalah perbandingan jumlah waktu operasi peralatan dibagi dengan jumlah kegagalan peralatan. Namun di dalam perkembangan pemeliharaan terdapat suatu cara perhitungan waktu rata-rata perbaikan peralatan (MTTR) dimana merupakan Jumlah waktu tidak beroperasinya peralatan karena kegagalan dibandingkan dengan jumlah kegagalan operasi peralatan.

### 4) Ketersediaan (availability)

Availability adalah suatu pernyataan mengenai ketersediaan peralatan atau kelompok peralatan untuk dioperasikan. Dimana ketersediaan yang dimaksud adalah perbandingan antara waktu operasi actual dengan waktu operasi yang ditetapkan dalam suatu periode tertentu. Satuan yang digunakan adalah persen. Untuk mengetahui ketersediaan peralatan maka ada banyak factor yang mempengaruhinya yaitu: keandalan peralatan, respon personal terhadap kegagalan, pelatihan personal pemeliharaan, kemudahan dalam mendapatkan suku cadang untuk pemeliharaan, adanya alat ukur dan tersedianya peralatan Cadangan. Usaha manajemen dalam meningkatkan keandalan sistem AC penting untuk menjaga kontinuitas operasional, kenyamanan pengguna, dan efisiensi energi.

## B. Hasil Penelitian Yang Relevan

Penelitian terdahulu yang relevan dengan tema usulan penelitian ini menjadi acuan untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam dan lebih terarah sehingga dapat mendeskripsikan secara sistematis dan saling memiliki keterkaitan.

Penelitian ini dapat digambarkan dalam tabel berikut ini:

*Tabel 2. 2 Penelitian yang Relevan*

| No. | Judul dan Tahun Penelitian                                                                                  | Penulis                         | Metode Penelitian                                                                | Hasil Penelitian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Analisis Preventive Maintenance Mesin Tanur Menggunakan Metode Risk Based Maintenance(Tanur & Metode, 2002) | Saipudin<br>Isnaeni,<br>Suseno  | Metode deskriptif dengan pendekatan Kuantitatif dan dengan pendekatan metode RBM | Dengan menggunakan metode Risk Based Maintenance, dengan melakukan preventive maintenance pada komponen pipa tembaga pada mesin tanur interval waktu penggantian pencegahan (Age Replacement) diperoleh nilai interval waktu perawatan pencegahan (preventive) adalah 461,531 menit atau 7,7 jam dan kerugian yang ditanggung oleh perusahaan setiap terjadi kerusakan pada mesin adalah Rp. 111.112.065,- |
| 2   | Analisa Perawatan <i>Intake Pump</i> dengan Menggunakan Metode Risk Based                                   | Rizky<br>Brilliant<br>Yuliandi, | Metode Deskriptif dengan pendekatan                                              | Berdasarkan hasil studi menggunakan RBM, konsekuensi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

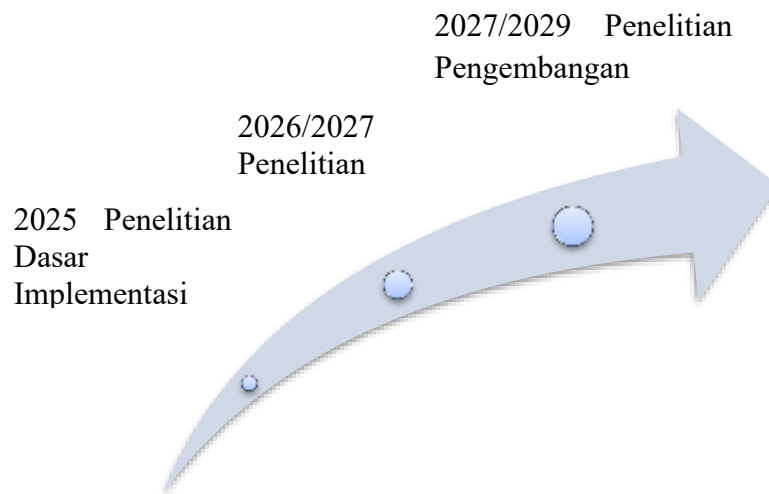
|   |                                                                                      |                                                  |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Maintenance (Rbm),(Mesin et al., 2023) 2023                                          | Ozkar F. Homzah, Ella Sundari, Femi Permata Sari | Kuantitatif dan Risk Based Maintenance                                | dan resiko yang dialami perusahaan sebesar Rp 221.498.196,507 atau 0.13% dari kapasitas produksi per tahun. Hasil tersebut melebihi toleransi resiko penerimaan sebesar 0.13% yang telah menjadi ketentuan perusahaan yaitu sebesar 0.05%. Hasil analisis memberikan rekomendasi bahwa perlu dilakukan perencanaan jangka waktu perawatan yang diusulkan dari kebijakan yang sudah ada yaitu dilakukan perawatan prefentif sebanyak 48 kali dalam setahun untuk setiap komponen kritis yaitu mengurangi jumlah konsekuensi dan resiko menjadi Rp 198.002.597 atau 0.01% |
| 3 | Analisa Perawatan Berbasis Resiko Pada Sistem Pelumas Km. Lambelu(Yusuf, 2016), 2016 | Zulkifli A. Yusuf                                | Peningkatan nilai availability, performance dan machine effectiveness | Metode Risk Based Inspection and maintenance digunakan untuk mengetahui nilai                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|   |                                                                                                                                                                      |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                                                                      |                                                                     | <p>mencapai kelas dunia dapat dilakukan dengan menerapkan kebijakan yaitu pemeliharaan dilakukan pada waktu MTBF dan maintainability (M) minimal 50% keandalan. Maintainability (M) minimal 50% keandalan didapatkan dari analisa dan perhitungan TTR mulai dari 60 menit dan kelipatannya sampai dengan maksimum nilai TTR tertinggi</p> | <p>resiko peralatan dan model penjadwalan perawatan. Dari hasil perhitungan dengan menggunakan distribusi Weibull nilai MTTF tangki harian 3120 jam, pompa transfer 1096 jam, filter duplex 103 jam, strainer 94 jam, dan cooler 674 jam. Pompa transfer memiliki tingkat resiko paling tinggi dan tangki harian, filter duplex, strainer dan cooler memiliki tingkat resiko menengah. Metode inspeksi yang digunakan berupa visual check</p> |
| 4 | <p>Analysis Keandalan untuk Meningkatkan Efektivitas Penggunaan Forklift dengan Metode Reliability Analysis dan Machine's Effectiveness,(M. Kastalani, 2023)2023</p> | <p>M. Kastalani, Mochammad Basjir*, Cepi Yazirin, dan Nur Robbi</p> | <p>Metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif dengan berdasarkan data Time Between Failure (TBF) dan Time to Repair (TTR) dilakukan pencarian data distribusi probabilitas dan uji kesesuaian data statistik dengan software minitab 18</p>                                                                                          | <p>Hasil analisa reliability terdapat 3 sistem kritis pada forklift yaitu PTR, SSB dan KOK. Untuk meningkatkan efektivitas penggunaan forklift diketahui bahwa dengan menerapkan kebijakan pemeliharaan pada saat mencapai MTBF dan durasi</p>                                                                                                                                                                                                |

|    |                                                                                                                                                                   |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                                                   |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                      | <p>pemeliharaan mengacu pada nilai MTTR nilai performance masih di bawah standar kelas dunia 85%.</p> <p>pemeliharaan dilakukan pada waktu MTBF dan maintainability (M) minimal 50% keandalan.</p> <p>Maintainability (M) minimal 50% keandalan didapatkan dari analisa dan perhitungan TTR mulai dari 60 menit dan kelipatannya sampai dengan maksimum nilai TTR tertinggi.</p> |
| 5. | <p>Usulan Kebijakan Perawatan Dan Estimasi Risiko Kegagalan Mesin Splitting Dengan Menggunakan Metode Risk Based Maintenance Di Pt. Garut Makmur Perkasa,2021</p> | <p>Rala Nisrina Shiami, Fransiskus Tatas Dwi Atmaji, Aji Pamoso</p> | <p>Penelitian Kuantitatif melalui pendekatan metode Risk Based Maintenance (RBM) untuk mengetahui nilai risiko yang ditanggung perusahaan apabila subsistem kritis tersebut mengalami kegagalan dalam beroperasi</p> | <p>Berdasarkan hasil pengolahan data dengan menggunakan metode RBM didapatkan nilai risiko untuk mesin splitting adalah Rp 4,890,817.09 atau dengan presentasi risiko sebesar 0.059%. Presentase risiko tersebut melebihi batas toleransi yang telah ditentukan PT. GMP,</p>                                                                                                     |

|  |  |  |  |                                                                                                                                                  |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>maka perlu dilakukan usulan interval waktu pemeliharaan mesin yang dilakukan untuk subsistem meja 702.1 jam, dan bearing roll 1381.95 jam</p> |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### C. Roadmap Penelitian

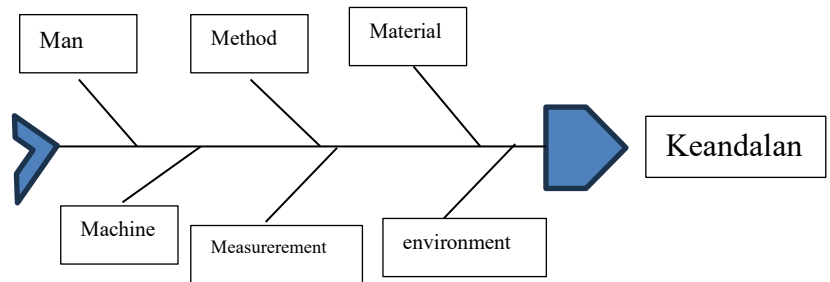


Tabel 2. 3 Roadmap Penelitian

Dalam penelitian ini yang merupakan penelitian dasar, dimana tujuannya adalah untuk mengetahui dan menganalisis Risk Based Maintenance yang dilakukan di Politeknik Penerbangan Palembang. Yang diharapkan dapat mengetahui dan merancang suatu sistem baru tentang pemeliharaan peralatan terutama yang mampu menunjang operasi gedung serba guna.

Selanjutnya adalah penelitian terapan yang merupakan penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan dan mengukur penerapan maintenance yang dianalisis pada penelitian sebelumnya. Disamping itu juga penelitian penerapan juga dapat berupa penerapan suatu teknologi yang mendukung pemeliharaan berbasis resiko tersebut. Penelitian ini dapat dimulai setelah penelitian dasar diselesaikan.

Penelitian pengembangan adalah penelitian yang dilakukan dalam rangka mengembangkan suatu produk berupa aplikasi atau kebijakan atau Kerjasama dengan maksud sebagai Upaya mengenalkan produk ini ke Masyarakat sehingga produk ini memiliki nilai yang bermanfaat bagi lingkungan dan Masyarakat. Pelaksanaan penelitian ini dapat dilaksanakan setelah penelitian terapan menghasilkan suatu luaran, setelah melalui ujicoba dan suatu standar operasional prosedur.



Gambar 2. 4 Fishbone Diagram

Dari Gambar diatas digambarkan bahwa untuk mendapatkan suatu peralatan yang handal dipengaruhi oleh beberapa factor yaitu :

1. Man (Manusia) ; faktor manusia bisa dihubungkan bahwa dalam pemeliharaan peralatan diperlukan tenaga terampil, pengawas dan Manajemen
2. Methode (Metode); faktor metode berkaitan dengan SOP atau cara kerja yang digunakan, atau pedoman pemeliharaan yang digunakan sehari-hari
3. Material (bahan baku,atau biaya); faktor material adalah faktor yang berkaitan dengan faktor anggaran pelaksanaan kegiatan pemeliharaan
4. Machine (Mesin); faktor yang bisa berkaitan dengan peralatan, mesin atau teknologi yang digunakan dalam pemeliharaan
5. Measurement (pengukuran); faktor yang berkaitan dengan data dukung pemeliharaan seperti data kegagalan operasi atau data pemeliharaan terencana atau penjadwalan kegiatan penggantian komponen yang dilakukan oleh tim pemeliharaan
6. Environment (lingkungan); adalah faktor-faktor yang berkaitan dengan lingkungan fisik atau faktor eksternal seperti laporan cuaca, suhu kelembaban yang dilaporkan ketika terjadi pemeliharaan.

Jadi faktor-faktor pendukung tersebut merupakan acuan dalam membuat pemeliharaan berbasis resiko (RBM).