

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

Landasan teori digunakan sebagai sumber teori yang dijadikan dasar dari penelitian. Sumber tersebut memberikan kerangka atau dasar untuk memahami latar belakang dari timbulnya permasalahan secara sistematis. Landasan teori juga penting untuk mengkaji dari penelitian yang sudah ada mengenai rusaknya sudu pada COPT (*Cargo Oil Pump Turbine*) dan teori yang menerangkan tentang turbin, pada landasan teori ini akan dijelaskan tentang dasar-dasar dari COPT.

1. Turbin

a. Pengertian Turbin

Menurut Soelaiman (2009: 1), Turbin uap adalah penggerak mula yang mengubah energi potensial uap menjadi energi mekanis dalam bentuk putaran poros turbin. Menurut William (1963: 173), turbin adalah mesin untuk mengkonversi tenaga panas pada cairan yang bekerja (gas atau uap) menjadi tenaga gerak menuju poros. Turbin uap modern pertama kali dikembangkan oleh Sir Charles Parson pada tahun 1884. Menurut Wei-Ze Wang (2007: 632), sudu turbin uap adalah komponen yang penting di pembangkit listrik yang mengubah gerak linier dari panas tinggi dan tekanan tinggi uap mengalir ke gradien tekanan menjadi gerak rotasi poros turbin.

Pada perkembangannya, turbin uap ini mampu menggantikan peranan dari kerja mesin uap torak. Hal ini disebabkan karena turbin uap memiliki kelebihan berupa efisiensi thermal yang besar dan perbandingan berat dengan daya yang dihasilkan cukup tinggi. Pada prosesnya turbin uap menghasilkan gerakan rotasi, sehingga hal ini sangat cocok digunakan untuk menggerakkan generator listrik, kapal, dan permesinan yang membutuhkan daya yang besar.

b. Fungsi Turbin

Tergantung pada mekanisme yang digerakkan, turbin uap dapat digunakan pada berbagai bidang industri misalnya, untuk pembangkit listrik, dan untuk transportasi serta permesinan di kapal.

c. Prinsip kerja Turbin

Uap masuk ke dalam turbin melalui nosel. Di dalam nosel energi panas dari uap dirubah menjadi energi kinetis dan uap mengalami pengembangan. Tekanan uap pada saat keluar dari nosel lebih kecil dari pada saat masuk dalam nosel, akan tetapi sebaliknya kecepatan uap keluar nosel lebih besar daripada saat masuk ke dalam nosel. Uap yang memancar keluar dari nosel diarahkan ke sudu turbin yang berbentuk lengkungan dan di pasang di sekeliling roda turbin. Uap yang mengalir melalui celah antara sudu turbin itu dibelokkan ke arah mengikuti lengkungan dari sudu turbin. Perubahan kecepatan uap ini menimbulkan gaya yang

mendorong dan kemudian memutar roda dan poros turbin. Jika uap masih mempunyai kecepatan saat meninggalkan sudu turbin berarti hanya sebagian energi kinetis dari uap yang diambil oleh sudu turbin yang berjalan.

Agar energi kinetis yang tersisa dapat meninggalkan sudu turbin maka pada turbin dipasang lebih dari satu baris sudu gerak. Sebelum memasuki baris kedua sudu gerak, maka antara baris pertama dan baris kedua sudu gerak dipasang satu baris sudu tetap (*stationary blade*) yang berguna untuk mengubah arah kecepatan uap, agar uap dapat masuk ke baris kedua sudu gerak dengan arah yang tepat. Kecepatan uap saat meninggalkan sudu gerak yang terakhir harus dapat dibuat sekecil mungkin, agar energi kinetis yang tersedia dapat dimanfaatkan sebanyak mungkin. Dengan demikian efisiensi turbin menjadi semakin tinggi karena kehilangan energi relatif kecil.

d. Pendinginan Turbin

Selama pengoperasian turbin terjadi perpindahan panas dari panas uap yang disalurkan kepada bagian yang terhubung seperti gigi reduksi yang juga membutuhkan pelumasan sekaligus pendinginan, dan di sini pendinginan yang digunakan yaitu minyak lumas yang didinginkan di *LO Cooler*, apabila terjadi temperatur berlebih akibat kurangnya penyerapan panas dari *LO Cooler* maka beberapa *safety device* akan aktif sesuai dengan *set point* pada tiap

sensor seperti, *Pump Casing Over Heat Alarm & Trip 75/85°C*, *Pump Bearing Over Heat Alarm & Trip 85/90°C*, apabila salah satu dari *safety device* tersebut bekerja berarti bisa dipastikan bahwa pendinginan tidak sempurna maka pengecekan dan perawatan rutin terhadap *LO Cooler* sangat penting untuk operasional COPT.

e. Pelumasan Turbin.

Bagian turbin yang memerlukan pelumasan adalah bagian yang saling bergerak dan bergesekan seperti gigi reduksi, poros terhadap metal atau bantalan dan lain sebagainya. Pelumasan turbin harus memiliki:

1). Stabilitas terhadap temperatur tinggi.

Pada saat turbin dioperasikan temperatur akan naik dan pelumasan harus dapat menurunkan (*cooling system*) temperatur tanpa terjadi kerusakan pada pelumasnya itu sendiri (stabil). Pelumas yang gagal mengantisipasi temperatur akan menyebabkan terjadinya peningkatan temperatur yang akan menyebabkan *safety device Over Heat* akan bekerja dan turbin akan mengalami *Alarm & Trip*.

2). Viskositas stabil.

Penentuan viskositas adalah hal yang terpenting dalam pengoperasian turbin. Viskositas harus cukup untuk memberikan lapisan tipis pelumas di antara 2 permukaan metal yang saling

bertemu tetapi cukup tipis (encer) sehingga mengurangi tenaga yang diperlukan untuk mengantisipasi internal *friction*(drag).

f. Alat keamanan pada Turbin

1). <i>Overspeed Trip (Electric)</i>	1593rpm
2). <i>Overspeed Trip (Mechanical)</i>	1621rpm
3). <i>Low LO Pressure Alarm</i>	0,6kg/cm ²
4). <i>Low LO Pressure Trip</i>	0,5kg/cm ²
5). <i>High Back Pressure Trip</i>	0,9kg/cm ²
6). <i>Pump Disch. Over Press. Trip</i>	16kg/cm ² (set 14,24mA)
7). <i>Pump Casing Over Heat Alarm & Trip</i>	75/80 °C
8). <i>Pump Bearing Over Heat Alarm & Trip</i>	85/90 °C
9). <i>Rotor Axial Movement Alarm & Trip</i>	0,5/0,7mm
10). <i>High LO Temperature Alarm</i>	53 °C
11). <i>LO Tank LOw Level Alarm</i>	Nor-60mm(LOw level)

2. Cargo

Cargo adalah segala macam barang dan barang dagangan (*goods and merchandise*) yang diserahkan kepada pengangkut untuk diangkut dengan kapal, guna diserahkan kepada orang atau barang di pelabuhan atau pelabuhan tujuan. Dimana cargo pada kapal penulis yaitu mengangkut minyak mentah yang diambil dari pengeboran lepas pantai dan dikirim ke kilang milik Pertamina untuk diolah menjadi minyak prodak.

3. Boiler

a. Pengertian Boiler

Boiler merupakan bejana tertutup dimana panas pembakaran dialirkan ke air sampai terbentuk air panas atau *steam* berupa energi kerja. Air adalah media yang berguna dan murah untuk mengalirkan panas dan suatu proses. Menurut M.C.Barma (2017: 970), *Boiler* adalah bejana tekan yang digunakan untuk pemanasan air untuk menghasilkan uap untuk menyediakan fasilitas pemanas di industri dan menghasilkan listrik melalui penggerak turbin uap. Air panas atau *steam* pada tekanan dan suhu tertentu mempunyai energi nilai yang kemudian digunakan untuk mengalirkan panas dalam bentuk energi kalor ke suatu proses. Jika air dididihkan sampai menjadi *steam*, maka volumenya akan meningkat sekitar 1600 kali, menghasilkan tenaga yang menyerupai bibik mesiu yang mudah meledak, sehingga sistem *boiler* merupakan peralatan yang harus dikelola dan dijaga dengan baik.

Energi kalor yang dibangkitkan dalam sistem *Boiler* memiliki nilai tekanan, dan laju aliran yang menentukan pemanfaatan uap yang akan digunakan. Berdasarkan ketiga hal tersebut sistem *Boiler* mengenal keadaan tekanan-temperatur rendah (*LOw pressure/LP*), dan tekanan-temperatur tinggi (*high pressure/HP*), dengan perbedaan itu pemanfaatan *steam* yang keluar dari sistem *Boiler* dimanfaatkan dalam suatu proses untuk memanaskan cairan dan menjalankan suatu mesin

(*commercial and industry boilers*), atau menjalankan COPT dengan merubah energi kalor menjadi energi mekanik kemudian memutar pompa.

Menurut Soelaiman (2009: 2), Turbin uap dapat diklasifikasikan dalam beberapa kategori yang berbeda antara lain menurut jumlah tingkat tekan, arah aliran uap, posisi silinder, metode pengaturan prinsip aksi uap, proses penurunan kalor, tekanan uap sisi masuk, dan pemakaiannya dibidang industri sebagai berikut :

1). Menurut Jumlah Tingkat Tekanan

- a). Turbin satu tingkat dengan satu atau lebih tingkat kecepatan yang biasanya berkapasitas kecil. Turbin jenis ini biasanya digunakan untuk menggerakkan kompresor dan mesin-mesin lain yang serupa.
- b). Turbin impuls dan reaksi bertingkat; turbin ini dibuat dalam jangka kapasitas yang luas mulai dari yang kecil hingga yang besar.

2). Menurut Arah Aliran Uap

- a). Turbin Aksial uap mengalir dalam arah sejajar terhadap sumbu turbin.
- b). Turbin Radial uap mengalir dalam arah yang tegak lurus terhadap sumbu turbin.

3). Menurut Posisi Silinder

- a). *Single Cylinder*, yaitu turbin dengan satu silinder

b). Tandem silinder

c). *Cross Cylinder*

4). Menurut Metode Pengaturan

a). Turbin dengan Pengaturan pengecilan (*Throttling*) uap segar masuk melalui satu atau lebih katup pengecil yang dioperasikan serempak

b). Turbin dengan pengaturan nosel uap segar masuk melalui dua atau lebih pengatur pembuka yang berurutan.

c). Turbin dengan pengaturan pelangkauan

5). Menurut Prinsip Aksi Uap

a). Turbin Impuls

Energi potensial uap diubah menjadi energi kinetik didalam nosel atau laluan yang dibentuk oleh sudu diam yang berdekatan kemudian di dalam sudu gerak energi kinetik uap diubah menjadi energi mekanis.

b). Turbin Reaksi Aksial

Ekspansi uap terjadi diantara laluan sudu baik sudu pengarah maupun sudu gerak.

6). Menurut Proses Penurunan Kalor

a). Turbin Kondensasi (Condensing Turbine)

Adalah turbin yang uap bekasnya didinginkan kembali dikondenser. Selanjutnya air yang keluar dari kondenser dipakai kembali untuk air pengisi ketel.

b). Turbin Tekanan Lawan (*Back Pressure Turbine*)

Adalah turbin yang uap bekasnya tidak didinginkan di kondenser tetapi dipakai untuk keperluan industri dan pemanasan.

c). Turbin Tumpang

Adalah jenis turbin tekanan lawan yang uap buangnya dipakai untuk turbin kondensasi tekanan menengah dan rendah

7). Menurut Kondisi Uap Masuk Turbin

a). Turbin tekanan rendah yang memakai uap dengan tekanan 1,2 sampai 2 atm.

b). Turbin tekanan menengah yang memakai uap sampai tekanan 40 atm.

c). Turbin tekanan tinggi yang memakai uap pada tekanan di atas 40 atm.

d). Turbin tekanan sangat tinggi, yang memakai uap pada tekanan 170 atm atau lebih dan temperatur di atas 550° C.

e). Turbin tekanan super kritis yang memakai uap dengan tekanan 225 atm atau lebih.

8). Menurut Pemakaiannya di Bidang Industri

a). Turbin stasioner yaitu turbin yang tidak dapat dipindah tempat biasanya digunakan sebagai penggerak alternator pada pembangkit listrik.

b). Turbin yang tidak stasioner yaitu turbin dengan kecepatan yang bervariasi biasanya digunakan pada kapal uap, *LOkomotif* dan lain-lain.

b. Prinsip kerja *Boiler*

Boiler adalah alat yang digunakan untuk mengubah air menjadi uap dengan cara pemanasan. Panas yang digunakan dihasilkan dari hasil pembakaran bahan bakar yang langsung di dalam ruang bakar. Atau dengan kata lain *boiler* merupakan pesawat kalor yang berfungsi untuk mengubah energi potensial dalam air menjadi energi thermal dalam bentuk uap. Energi thermal yang kemudian di gunakan untuk berbagai proses yang melibatkan panas.

Air dipompa oleh *Feed Pump* dari *Cascade Tank* menuju drum air *Boiler*, burner memanaskan air sehingga menjadi uap bertekanan yang ditampung pada drum uap *boiler*, uap bertekanan ini selanjutnya digunakan untuk berbagai macam misalnya untuk memanaskan bahan bakar minyak berat, memanaskan muatan pada kapal tanker minyak mentah, memutar turbin dan menghangatkan ruangan pada kapal iklim dingin. Selanjutnya setelah uap di gunakan maka tekanannya akan menurun dan terjadi penurunan panas sehingga uap dari pemanas akan didinginkan di *atmos condenser* dan dikembalikan menuju *Cascade Tank*, tetapi berbeda dengan uap sisa dari turbin, tekanannya rendah tetapi masih berbentuk uap sehingga dibutuhkan alat yang dapat merubah uap menjadi air yaitu

condensor, setelah menjadi air maka akan di pompa oleh *condensate pump* menuju *cascade tank*, begitulah seterusnya siklus dari *boiler*

c. Fungsi *Boiler*

Sebagian besar proses industri menggunakan uap. Kita sendiri sedang mengkonsumsi dan membakar sekitar 37% dari total bahan bakar fosil untuk menghasilkan uap. Uap ini telah digunakan dalam berbagai proses seperti pemanasan, pemekatan, dan penyulingan cairan, pengeringan, dan lain-lain. M.C.Brama (2007: 971), Uap dalam industri perkapalan sangat berperan penting dalam operasi pelayan karena berfungsi sebagai pemanas bahan bakar, penggerak turbin, dan pengering.

4. *Oil Pump*

Oil pump adalah pesawat yang digunakan untuk mentransfer minyak dari tangki di kapal menuju tangki penyimpanan di darat yang di gerakkan oleh turbin.

5. *Condensor*

a. Pengertian *Condensor*

Menurut Muh.Amin Fauzie (2017:40) *Condensor* merupakan alat penukar kalor yang berfungsi untuk mengubah uap menjadi cair (kondensat). Uap setelah memutar turbin langsung mengalir menuju *condensor* untuk diubah menjadi air (dikondensasikan), hal ini terjadi karena uap bersentuhan langsung dengan pipa (*tubes*) yang didalamnya dialiri oleh air pendingin. Oleh karena itu *condensor*

merupakan salah satu komponen utama yang sangat penting, maka kemampuan *condensor* dalam mengkondensasikan uap keluaran turbin harus benar-benar diperhatikan, sehingga perpindahan panas antara fluida pendingin dengan uap keluaran turbin dapat maksimal dan pengkondensasian terjadi dengan baik. Menurut Goujie Zhang (2017: 1206), Kondensasi adalah fenomena yang sangat umum. Sebagai alat penting untuk konversi energi, Turbin uap menempati posisi penting dalam perekonomian nasional.

Condensor terdiri dari *tube* kecil yang melintang. Pada *tube* inilah air pendingin dari laut dialirkan. Sedangkan uap mengalir dari atas menuju ke bawah agar mengalami kondensasi atau pengembunan. Sebelum masuk kedalam *condensor*, air laut biasanya melewati filter yang berfungsi untuk menyaring kotoran ataupun lumpur yang terbawa air laut. Agar uap dapat bergerak turun dengan lancar dari sudu terakhir turbin, maka vakum *condensor* harus dijaga, karena dengan ada vakum pada kondensor akan membuat tekanan udara pada *condensor* menjadi rendah. Dengan tekanan yang lebih rendah di *condensor*, maka uap akan bisa bergerak dengan mudah menuju *condensor*.

b. Fungsi *condensor*

Mengkondensasikan uap bekas dari turbin menjadi air kondensate melalui pipa pendingin agar dapat disirkulasikan

kembali akibat kondensasi ini sisi uap *condensor* termasuk *hotwell* berada pada kondisi *vaccum*.

c. Prinsip Kerja *Condensor*

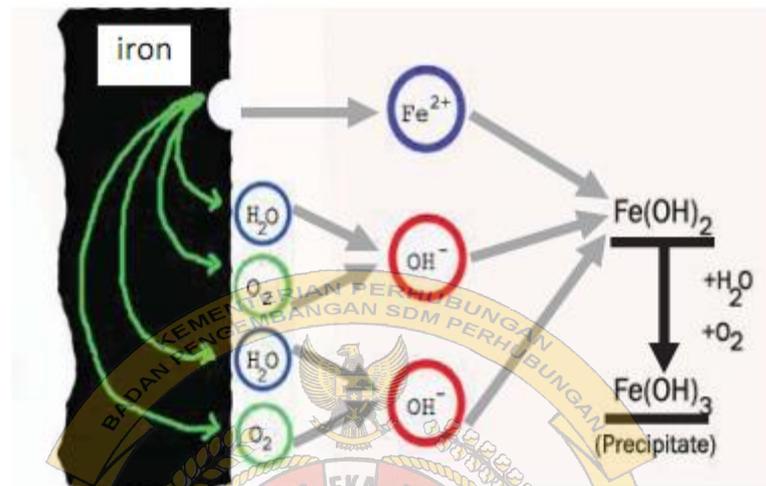
Menurut M.Amin Fauzie, R. Kohar (2017: 40), uap panas yang masuk kedalam kondensor dengan temperatur yang tinggi dan bertekanan. Kemudian uap panas masuk ke dalam *suction pipe* kemudian mengalir dalam *tube*. Dalam *tube*, uap panas di dinginkan dengan media pendingin air yang di alirkan melewati sisi luar *tube*, menuju *Discharge pipe* dengan temperatur yang sudah turun.

Prinsip kondensasi kondensor adalah merubah wujud dari uap yang bertekanan menjadi cair dimana temperatur cairan tersebut tidak berubah atau konstan.

Air laut sebagai media pendingin masuk ke dalam tabung *condensor* didistribusikan ke pipa-pipa kecil (*tube condensor*) untuk menyerap panas yang diterima *tube* dari *extraction steam LP-turbine*. Uap hasil kondensasi menjadi air kondensat kemudian di pompa oleh *condensate pump* menuju *cascade tank* untuk di gunakan mengisi air *boiler*.

Korosi dapat diartikan sebagai penurunan mutu Logam akibat reaksi elektrokimia dengan lingkungannya. Tetapi bila kerusakan tersebut aksi mekanis, seperti penarikan, pembengkakan atau patah, maka hal ini tidak disebut peristiwa korosi. Korosi dapat digambarkan sebagai sel galvanik yang mempunyai “hubungan pendek” dimana beberapa daerah

permukaan Logam bertindak sebagai katoda dan lainnya sebagai anoda, dan “rangkaiian listrik” dilengkapi oleh rangkaian elektron menuju besi itu sendiri.

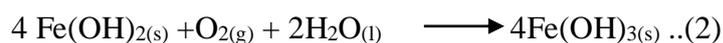


Gambar 2.1. Pembentukan Karat (sumber : jurnal ekstrak bahan alam sebagai inhibitor korosi)

Mekanisme korosi yang terjadi pada Logam besi (Fe) dituliskan sebagai berikut :

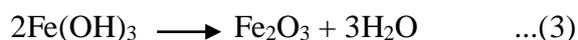


Fero hidroksida $[\text{Fe}(\text{OH})_2]$ yang terjadi merupakan hasil sementara yang dapat teroksidasi secara alami oleh air dan udara dan menjadi ferihidroksida $[\text{Fe}(\text{OH})_3]$, sehingga mekanisme reaksi selanjutnya adalah :



Ferri hidroksida yang terbentuk akan berubah menjadi Fe_2O_3 yang berwarna merah kecoklatan yang biasa kita sebut karat. (Vogel, 1979)

Reaksinya adalah:



Korosi terjadi akibat reaksi elektrokimia dengan lingkungannya. Salah satu kondisi lingkungan yang sering menyebabkan terjadinya korosi pada besi adalah air laut. Karena air laut merupakan larutan yang mengandung berbagai macam garam. Jumlah garam dapat dinyatakan dengan salinitas yaitu jumlah bahan-bahan padat yang terlarut dalam 1 kg air laut. Karena banyaknya bahan-bahan padat yang terdapat dalam air laut maka akan mempengaruhi laju korosi suatu bahan logam.

Tabel 2.1. Komposisi Kimia Air Laut (Kirk Othmer, 1965)

Senyawa	Persen Berat (%)
NaCl	2.88
MgCl ₂	0.32
MgSO ₄	0.22
CaSO ₄	0.12
KCl	0.07
NaBr	0.008
H ₂ O	96.582

Air laut sangat mempengaruhi laju korosi dari logam yang dilaluinya atau yang kontak langsung dengannya, hal ini dikarenakan air laut mempunyai konduktivitas yang tinggi dan memiliki ion klorida yang dapat menembus permukaan Logam. Besarnya pH pada permukaan air laut bervariasi antara 7,8-8,3 dan merupakan fungsi dari kedalaman; pH biasanya bergerak minimum dengan naiknya kedalaman laut. Faktor-Faktor yang dapat mempengaruhi Korosi Beberapa faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi proses korosi antara lain, yaitu :

1.suhu

Suhu merupakan besaran fisika yang menyatakan derajat panas suatu zat. Kenaikan suhu akan menyebabkan bertambahnya kecepatan reaksi korosi. Hal ini terjadi karena makin tinggi suhu maka energi kinetik dari partikel-partikel yang bereaksi akan meningkat sehingga melampaui besarnya harga energi aktivasi dan akibatnya laju kecepatan reaksi (korosi) juga akan makin cepat, begitu juga sebaliknya (Fogler, 1992).

2.kecepatan alir fluida atau kecepatan pengadukan

Laju korosi cenderung bertambah jika laju atau kecepatan aliran fluida bertambah besar. Hal ini karena kontak antara zat pereaksi dan Logam akan semakin besar sehingga ion-ion Logam akan makin banyak yang lepas sehingga Logam akan mengalami kerapuhan (korosi) (Kirk Othmer, 1965).

3. konsentrasi bahan korosif

Hal ini berhubungan dengan pH atau keasaman dan kebasaan suatu larutan. Larutan yang bersifat asam sangat korosif terhadap Logam dimana Logam yang berada didalam media larutan asam akan lebih cepat terkorosi karena merupakan reaksi anoda. Sedangkan larutan yang bersifat basa dapat menyebabkan korosi pada reaksi katodanya karena reaksi katoda selalu serentak dengan reaksi anoda (Djaprie, 1995).

4. oksigen

Adanya oksigen yang terdapat di dalam udara dapat bersentuhan dengan permukaan Logam yang lembab. Sehingga kemungkinan menjadi korosi lebih besar. Di dalam air (lingkungan terbuka), adanya oksigen menyebabkan korosi. (Djaprie, 1995)

5. waktu kontak

Aksi inhibitor diharapkan dapat membuat ketahanan Logam terhadap korosi lebih besar. Dengan adanya penambahan inhibitor kedalam larutan, maka akan menyebabkan laju reaksi menjadi lebih rendah, sehingga waktu kerja inhibitor untuk melindungi Logam menjadi lebih lama. Kemampuan inhibitor untuk melindungi Logam dari korosi akan hilang atau habis pada waktu tertentu, hal itu dikarenakan semakin lama waktunya maka inhibitor akan semakin habis terserang oleh larutan. (Uhlig, 1958).

Pencegahan korosi dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu:

1. Pelapisan

Dilakukan dengan memberikan suatu lapisan yang dapat mengurangi kontak antara Logam dengan lingkungannya. Lapisan pelindung yang sering dipakai adalah bahan metalik, anorganik ataupun organik yang relatif tipis.

2. Aliasi Logam

Dengan cara mencampurkan Logam satu dengan Logam yang lain. Aliasi Logam ini bertujuan agar mutu suatu Logam akan meningkat.

3. Penambahan inhibitor

Inhibitor adalah senyawa tertentu yang ditambahkan pada elektrolit untuk membatasi korosi bejana Logam. Inhibitor terdiri dari anion atom-ganda yang dapat masuk ke permukaan Logam, dengan demikian dapat menghasilkan selaput lapisan tunggal yang kaya oksigen. (Djaprie,1995).

B. Definisi Operasional

Definisi operasional merupakan definisi praktis/operasional tentang variabel atau istilah lain yang dianggap penting dan sering di temukan sehari-hari dilapangan dalam penelitian ini. Definisi operasional yang sering dijumpai pada COPT pada saat penulis melakukan penelitian antara lain :

1. *Cassing*

Adalah bagian luar yang berfungsi sebagai wadah atau penutup turbin.

2. *Disc Rotor*

Adalah bagian turbin yang berputar, yang terdiri dari poros, sudu turbin yaitu *Moving Blade*. .

3. *Thrust Bearing Metal*

Adalah metal bearing yang berfungsi menopang kedudukan rotor.

4. *Bearing Metal*

Adalah metal bearing yang berfungsi untuk menahan gaya radial atau gaya tegak lurus rotor.

5. *Stationary Blade*

Adalah sudu yang berguna untuk mengubah arah kecepatan uap, agar uap dapat masuk ke baris kedua sudu gerak dengan arah yang tepat.

6. *Labyrinth Packing*

Adalah penyekat untuk mengurangi tingkat tekanan hingga serendah rendahnya.

7. *Steam Guard*

Adalah penyekat untuk mencegah kebocoran uap.

8. *Oil Guard*

Adalah penyekat untuk mencegah kebocoran minyak lumas.

9. *Governor Valve*

Adalah katup yang berfungsi untuk mengatur kecepatan turbin sesuai kehendak yang diinginkan.

10. *Coupling*

Adalah bagian penghubung antara COPT dengan Pompa.

11. *LO Priming*

Adalah pelumasan awal sebelum mengoperasikan COPT.

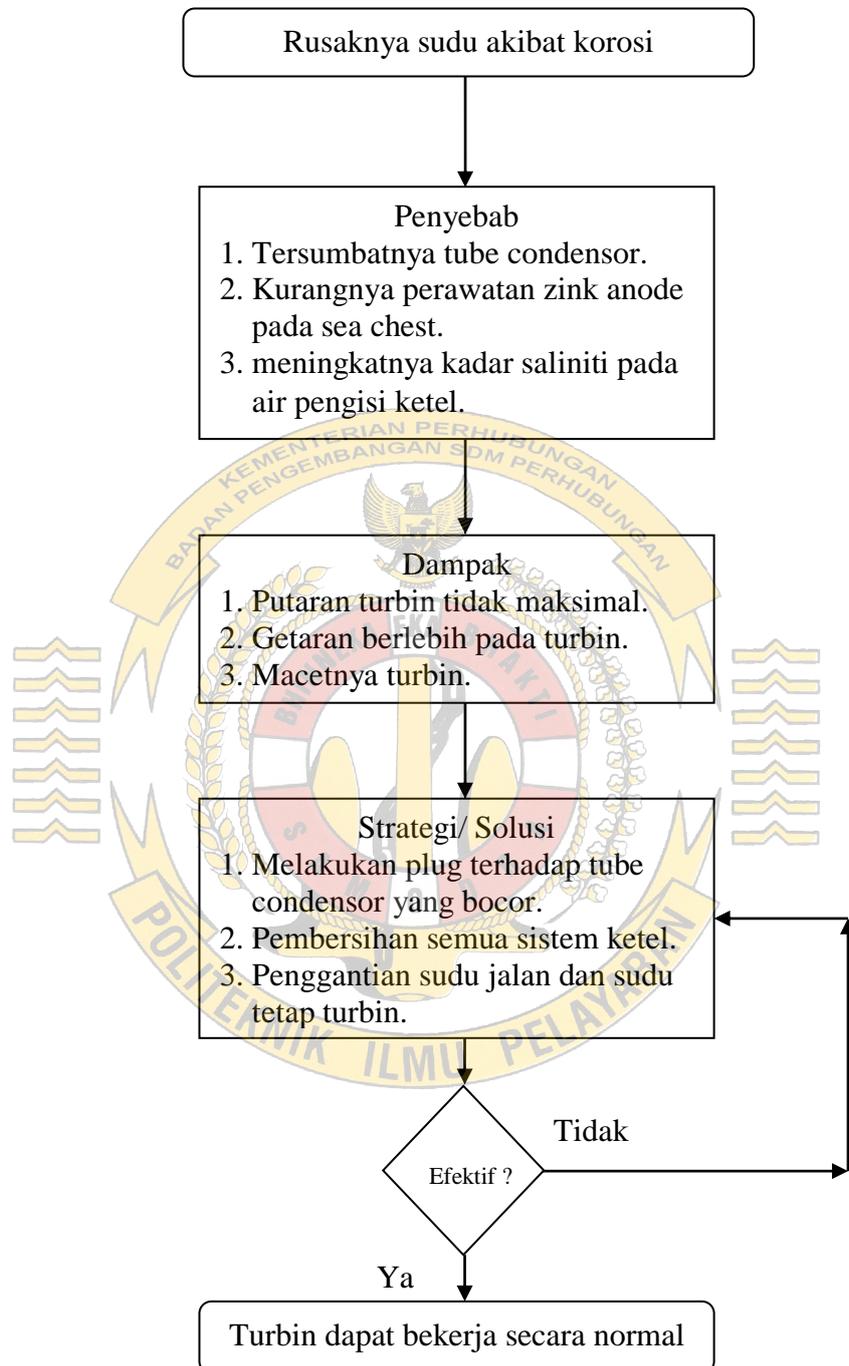
12. *Trip*

Adalah berhentinya operasi COPT karena adanya kegagalan pada sistem.

13. *Drain*

Adalah membuang sisa uap dan air yang terkondensasi di dalam sistem turbin.

C. Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 2.1

Bagan Kerangka Pikir Penelitian(sumber : dikumen pribadi 2018)

Berdasarkan kerangka pikir di atas, dapat dijelaskan bermula dari topik yang akan dibahas yaitu penyebab rusaknya sudu pada COPT yang mempunyai faktor penyebab masuknya air laut ke dalam sistem uap melalui condensor yang menyebabkan sudu turbin korosi.

Dari dampak tersebut di atas mengakibatkan rusaknya sistem uap yang mengakibatkan sistem sistem uap mengalami korosi, kebocoran bahkan kerusakan pada sudu turbin sehingga menunda proses bongkar kapal karena COPT tidak dapat dioperasikan. Sehingga timbul upaya atau usaha yang dilakukan untuk menanggulangi masalah yang ada, yaitu dengan melakukan perbaikan sudu turbin, pipa-pipa yang bocor, mengatasi masalah kebocoran tube air laut pada kondensor, melakukan perawatan pada sistem uap, dan melakukan pengecekan kandungan air pengisi ketel serta air kondensat sehingga masalah tidak akan terulang kembali.

