

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka dilakukan untuk mempermudah pembahasan mengenai permasalahan yang diangkat, maka perlu adanya kajian terhadap teori yang relevan sebagai pembahasan dan pemecahan masalah.

1. Dasar-dasar *Thermal Oil Heater*

a. Pengertian

Thermal oil heater adalah sebuah bejana tertutup yang digunakan sebagai penghasil panas dengan cara memanaskan cairan minyak *thermal oil fluid* sebagai media yang dipanaskan didalam pipa-pipa *coil* dimana panas tersebut didapat dari hasil pembakaran bahan bakar.

Boiler rata-rata menggunakan air sebagai media yang dipanaskan. Tetapi dengan kemajuan teknologi *boiler* yang menggunakan air sebagai media yang dipanaskan dapat diganti dengan *boiler* dengan cairan minyak sintetis sebagai media yang dipanaskan. Cairan minyak sintetis tersebut adalah *thermal oil fluid*, dimana *thermal oil fluid* adalah media yang dipanaskan di dalam ruang dapur api yang dapat menghasilkan panas yang lebih baik. Cairan minyak sintetis (*thermal oil fluid*) ini mampu memberikan panas ke pipa-pipa pemanas yang ada didalam *cargo tank* dengan temperatur 175 °C sampai 195 °C. Pemanasan dari minyak sintetis (*thermal oil fluid*) tidak akan menghasilkan tekanan

minyak sintetis pada umumnya yang diartikan dengan bahan tiruan atau buatan, dengan pengetahuan bahan tersebut tidak terdapat dalam alam sebagai bahan jadi dan biasanya bahan yang dibuat sebagai bahan tiruan merupakan bahan-bahan lain yang relatif mudah diperoleh dan murah harganya yang kemudian dibuat bahan tiruan yang harganya jauh lebih mahal dari minyak konvensional.

Menurut Anton L. Wartawan (1983: 8) bahwa, bahan kimia yang penting dan yang paling banyak digunakan dalam memenuhi syarat-syarat pembuatan minyak sintetis (*thermal oil fluid*) adalah bahan-bahan kimia yang bersifat anti korosi.

Karena *thermal oil fluid* bersirkulasi didalam pipa-pipa *coil* dan pipa-pipa pemanas.

Menurut Anton L. Wartawan (1983: 102) bahwa, minyak pelumas sintetis menggunakan minyak yang sebagian besar merupakan *liquid* yang tidak terdapat di alam atau tidak langsung merupakan hasil produksi dari proses pengilangan atau pemabrikaan secara normal dari industri perminyakan.

Demikian pula dengan sifat-sifat dari minyak sintetis adalah sama dengan minyak pelumas biasa (konvensional) yang berasal dari minyak bumi. Khusus dimaksud minyak pelumas sintetis ini sengaja dibentuk bukan saja sama dengan minyak pelumas konvensional tetapi bahkan dibentuk melebihi kemampuan minyak pelumas konvensional. Maka tidaklah mengherankan jika minyak pelumas sintetis lebih mahal dibandingkan dengan minyak konvensional. Pada kenyataannya minyak sintetis ini memang lebih unggul didalam unjuk kerja, baik respon

terhadap mesinnya maupun daya tahan lamanya digunakan.

Untuk minyak sintetis (*thermal oil fluid*) yang digunakan sebagai media dipanaskan didalam dapur api pesawat bantu *thermal oil heater*. Di MT. LG ASPHALT 1 menggunakan *Mobile thermal oil* SAE 10, dimana bahwa kita ketahui SAE 10 memang sangat encer sekali. Dalam hal ini dikarenakan untuk mempermudah jalannya sirkulasi keseluruhan *system* dan menghasilkan panas sesuai yang dibutuhkan untuk memanaskan muatan aspal.

b. Penyerahan panas pada *thermal oil heater* dikapal MT LG ASPHALT

1 yaitu :

Menurut T. Van Der Veen (1977: 11) bahwa, panas dapat diserahkan dengan tiga cara, ketiga cara tersebut adalah : Penyerahan panas dengan cara konduksi (pengantaran), penyerahan panas dengan cara konveksi (pengaliran) dan penyerahan panas dengan cara radiasi (pancaran).

1) Penyerahan panas dengan cara konduksi atau (pengantaran)

Menurut Sears Zemansky (1962: 391) bahwa, jika salah satu ujung sebuah batang logam diletakan didalam nyala api, sedangkan ujung yang satu lagi dipegang, bagian batang yang dipegang ini akan terasa makin panas, walaupun tidak kontak langsung dengan nyala api tersebut.

Konduksi panas yang dapat terjadi dalam suatu benda apabila ada bagian-bagian benda itu berada pada suhu temperatur yang tidak sama dan arah alirannya selalu dari titik yang suhu temperaturnya lebih tinggi ke titik suhu temperatur yang lebih rendah. Dalam hal ini pada *thermal oil heater* yaitu cairan minyak sintetis (*thermal oil fluid*) yang suhu temperaturnya masih rendah

dipanaskan oleh api dari proses pembakaran bahan bakar dan disirkulasikan ke tangki muatan (*cargo tank*) dengan pompa sirkulasi.

c. Fungsi *thermal oil heater* diatas kapal

Thermal oil heater merupakan pesawat bantu untuk menghasilkan panas, yang selanjutnya Panas tersebut digunakan untuk keperluan-keperluan antara lain : pemanas muatan, pemanas ruangan, pemanas air tawar, pemanas minyak lumas, pemanas bahan bakar serta jaket *cooling main engine*.

MT. LG ASPHALT 1 merupakan kapal tanker yang memuat aspal, jenis aspal yang dimuat merupakan aspal minyak yang banyak digunakan untuk pengerasan jalan, aspal tersebut didapat dari proses residu dari destilasi minyak bumi, sering juga disebut aspal semen (*asphalt cement*). Hidrokarbon adalah bahan dasar utama dari aspal pada umumnya disebut batumen, sehingga aspal sering juga disebut bitumen. Aspal dapat lunak (cair) jika dipanaskan sampai suhu temperatur diatas 195 °C, dan akan mengeras (beku) pada suhu temperatur ruangan (60 °C - 70 °C). Dari bermacam-macam pemanas yang ada di kapal sebagian besar menggunakan ketel uap, tetapi pada kapal tertentu seperti kapal yang bermuatan aspal kebanyakan menggunakan *thermail oil heater* guna memenuhi suhu temperatur yang di butuhkan lebih tinggi untuk memanaskan muatan aspal. Data spesifikasi dari *thermal oil heater* yang digunakan dikapal MT. LG

ASPHALT 1 yaitu :

<i>Merk</i>	: MIURA PROTECT CO., LTD
<i>Type</i>	: <i>Liquid Forced Circulating Heater</i>
<i>Heat output</i>	: 930 Kw
<i>Design pressure</i>	: 1.0 MPa
<i>Hydrostatic test pressure</i>	: 1.5 MPa
<i>Normal pressure</i>	: 0.5 MPa
<i>Working temperature</i>	: 215 °C
<i>Design temperature</i>	: 275 °C
<i>Heating surface</i>	: 37 m ²
<i>Heater furnace volume</i>	: 2.3 m ³
<i>Mass. (dry)</i>	: 4,600 kg
<i>Electric source</i>	: AC 440 V
	: 60 Hz
	: 3 ø
<i>Installed electric capacity</i>	: 30.7 Kw
<i>Thermal oil capacity (working)</i>	: 500 L
	: 80 L
<i>Heater combustion system</i>	: <i>forced draft pressure atomizing system</i>
<i>Heater fuel oil consumption</i>	: 98 kg/h
	: 42.7 MJ/kg (<i>low calorific value</i>)
<i>Control system</i>	: <i>full automatic</i>
<i>Heater casing colour</i>	: <i>silver (control panel M2.5G7/2)</i>

d. Sistem bahan bakar dan *thermal oil fluid* (cairan minyak sintetis).

1). Sistem bahan bakar

Bahan bakar dari tangki harian (*service tank*) melewati saringan, kemudian dihisap oleh pompa bahan bakar (*fuel oil pump*) dan ditekan kembali, sebelum masuk kedalam *burner*, bahan bakar dipanasi dulu oleh *heater* yang ditempatkan disamping pompa bahan bakar. Bahan bakar yang telah dipanasi masuk kedalam *burner* pada saat *solenoid* membuka maka bahan bakar akan menyemprot keruang bakar, sehingga terjadi proses

pembakaran dan terjadi proses pembakaran diruang dapur api, kelebihan bahan bakar akan bersirkulasi lagi dan masuk melewati kran sebelum pompa bahan bakar.

2) Sistem *thermal oil fluid* (cairan minyak sintetis)

Thermal oil fluid setelah dipanasi didalam dapur api akan dihisap melewati saringan dan kemudian akan ditekan kembali oleh pompa sirkulasi menuju keseluruhan sistem yang membutuhkan pemanasan dikapal, kemudian akan kembali masuk kedalam dapur api bagian bawah dan didalam dapur api akan dipanaskan kembali.

2. Optimalisasi

Dalam beberapa literatur manajemen, tidak dijelaskan secara tegas pengertian optimalisasi, namun dalam Kamus Bahasa Indonesia, W.J.S. poerdwadarminta (1997: 753) dikemukakan bahwa : “Optimalisasi adalah hasil yang dicapai sesuai dengan keinginan”.

Jadi optimalisasi merupakan pencapaian hasil sesuai harapan secara efektif dan efisien. Optimalisasi banyak juga diartikan sebagai ukuran dimana semua kebutuhan dapat dipenuhi dari kegiatan-kegiatan yang dilaksanakan.

Menurut Winardi (1999: 363) Optimalisasi adalah ukuran yang menyebabkan tercapainya tujuan sedangkan jika dipandang dari sudut usaha, “Optimalisasi adalah usaha memaksimalkan kegiatan sehingga mewujudkan keuntungan yang diinginkan atau dikehendaki”.

Dari uraian tersebut diketahui bahwa optimalisasi hanya dapat

diwujudkan apabila dalam pewujudannya secara efektif dan efisien. Dalam penyelenggaraan organisasi, senantiasa tujuan diarahkan untuk mencapai hasil secara efektif dan efisien agar optimal.

3. Komponen-komponen *thermal oil heater*

Komponen-komponen *thermal oil heater* yang dicantumkan berikut ini berdasarkan dari pengamatan selama melakukan praktek laut (prala) diatas kapal yang terdiri dari beberapa komponen. Adapun komponen – komponen tersebut yaitu :

a. Dapur api

Burner ditempatkan dibagian tengah bodi, dimana bahan bakar akan dibakar oleh *burner* diruang bakar, gas hasil pembakaran akan dibongkar dari cerobong *thermal oil heater*, setelah melewati pipa-pipa pemanas yang disusun dalam bentuk silindris dan disusun secara spiral.

Thermal oil fluid akan mengalir didalam pipa pemanas dari bagian atas masuk dan akan mengalir kebawah, selanjutnya akan mengalami pemanasan selama melewati pipa-pipa yang berhubungan langsung dengan panas hasil pembakaran temperatur akan dikontrol oleh *thermostat* dibagian atas.

b. Dua buah pompa sirkulasi (*circulation pump*)

Kedua pompa ini digunakan untuk menyirkulasikan *thermal oil fluid* mulai dari *expansi tank*, masuk ke pipa-pipa *coil*, dimana ketika masuk kepipa-pipa *coil thermal oil fluid* mendapatkan pemanasan dari hasil proses pembakaran bahan bakar didalam ruang dapur api. Pompa

sirkulasi *thermal oil heater* hanya dapat bekerja ketika *thermal oil heater* beroperasi dimana pompa tersebut bekerja secara bergantian. Karena pompa satu adalah pompa sirkulasi utama dan pompa kedua adalah pompa cadangan. Tetapi dalam pengoperasiannya selalu bergantian. Misalnya trip sekarang menggunakan pompa nomor satu berarti untuk trip berikutnya menggunakan pompa nomor dua. Hal ini dilakukan secara bergantian dan terus-menerus, lihat gambar 2.1. Pada lampiran gambar. Pompa sirkulasi *thermal oil heater*

c. *Economizer*

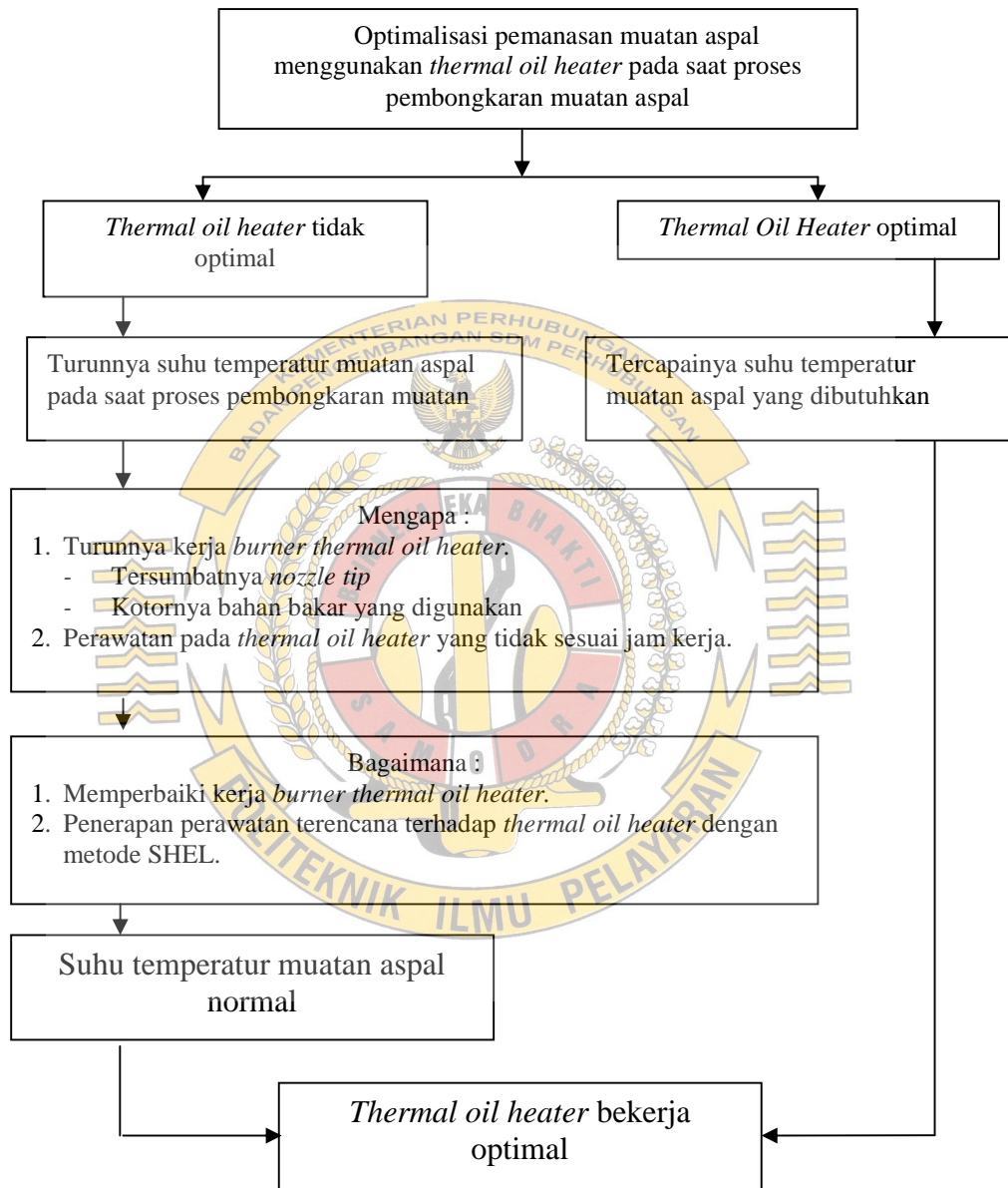
Konstruksi dari alat ini terdiri pipa yang disusun secara interval satu dengan yang lainnya, bagian atas dan bawah paling akhir dari pipa dihubungkan dengan *manifold*. Gas buang yang keluar dari cerobong *main engine* akan masuk ke *economizer* melewati bagian bawah dari bodi utama dan melewati pipa pemanas, setelah melewati *economizer* temperaturnya turun dan keluar kecerobong bagian atas.

d. Tangki ekspansi (*expansion tank*)

Tangki ekspansi dipasang pada empat paling tinggi dari *system* penataan pipa yang digunakan untuk menjaga keseimbangan minyak, dalam tangki ekspansi (*expansion tank*) dilengkapi dengan *control level alarm* yang digunakan untuk mendeteksi *volume* minyak tangki ekspansi (*expansion tank*), selain itu juga dilengkapi gelas penduga yang fungsinya untuk mengetahui secara manual jumlah minyak yang ada ditangki. Untuk lebih jelasnya lihat gambar 2.2. Pada lampiran gambar. Tangki ekspansi.

B. Kerangka Pikir Penelitian

Kerangka pikir penulis dalam pemecahan permasalahan masalah skripsi ini sebagai berikut :



Gambar 2.1 Kerangka pikir penelitian

C. Definisi Operasional

Adapun bagian-bagian penunjang proses pembakaran pada *thermal oil heater* beserta penjelasannya sebagai berikut :

1. *Leakage protection valve* yaitu alat untuk mencegah kebocoran pada bahan bakar mengalir mendekati *nozzle tip*, ketika *burner* tidak beroperasi bahan bakar akan bersirkulasi.
2. *Forced draft fan* yaitu alat untuk mengisap udara dari luar dan kemudian ditekan didalam ruang bakar guna terjadi proses pembakaran. *Forced draft fan* digerakkan oleh motor penggerak, dan dilengkapi dengan saringan udara, serta damper yang berfungsi untuk mengatur jumlah udara masuk yang dibutuhkan untuk proses pembakaran diruang bakar dari *thermal oil heater*.
3. *Burner* merupakan komponen pengabut bahan bakar, bahan bakar akan menyemprot menghantarkan kesuksesan proses pembakaran dan pada saat bersamaan *ignation* memercikkan api listrik yang akan mengakibatkan terbakarnya bahan bakar yang telah dikabutkan diruang bakar.
4. *Flame eye* berguna untuk mendeteksi cahaya dan gelap pada unit pemanas dan pembuat sinyal untuk mengontrol *burner*. kesalahan pada *flame eye* atau adanya kotoran pada lensa dapat menyebabkan pada *burner* berhenti (tidak bekerja).
5. *Fuel oil pump* pesawat yang digunakan untuk mengirim bahan bakar ke *burner* dengan cara diputar oleh motor (3600 rpm).