

ANALISA MENINGKATNYA TEMPERATUR MINYAK LUMAS PADA MOTOR BANTU DIESEL GENERATOR DI KAPAL MV.MERATUS KELIMUTU

Mika Patayang

Staf Pengajar Jurusan Kemaritiman ,Politeknik Negeri Samarinda

Email : patayangmika_nautika@yahoo.co.id

Abstrak

Motor bantu sangat dibutuhkan di atas kapal sebagai pembangkit listrik adalah diesel generator. Dalam pengoperasian motor bantu diesel generator akan terjadi putaran yang terus menerus dan menimbulkan gesekan, sehingga akan menghasilkan panas. Untuk menghindari panas yang lebih maka digunakan suatu zat cair yaitu minyak lumas. Pengamatan ini dilakukan di atas kapal MV.MERATUS KELIMUTU selama kurung waktu dua belas bulan 3 hari yakni dari tanggal 8 Agustus 2016 sampai tanggal 11 Agustus 2017. Data yang dipergunakan dalam tugas akhir ini diperoleh dari pengamatan secara langsung di kapal, dan dari data yang ada diperusahaan serta instansi terkait lainnya sebagai data pendukung. Data yang diperoleh dari pengamatan ini menunjukkan bahwa terjadinya peningkatan temperatur minyak lumas pada motor bantu diesel generator yang disebabkan oleh daya serap panas pada Lo cooler yang tidak efektif, tekanan pendingin air laut yang kurang normal, dan adanya sambungan pipa-pipa yang bocor pada pipa pendingin, dari hasil penelitian diperoleh kenaikan temperature pada jam jaga 01.00-03.00 dimana temperature diatas 70⁰C dan tekanann dibawah 2 kg/cm²

Kata kunci : minyak lumas, temperature, tekanan, LO Cooler

Pendahuluan

Motor bantu yang sangat dibutuhkan di atas kapal sebagai pembangkit listrik adalah diesel generator. Dalam pengoperasian motor bantu diesel ganerator akan terjadi putaran yang terus menerus dan menimbulkan gesekan dan pengikisan pada bagian yang bergerak. Dari gesekan tersebut akan menimbulkan perubahan sbentuk dimens dan lama kelamaan akan menimbulkan panas. Untuk menghindari panas yang lebih, maka digunakan suatu zat cair yaitu minyak lumas. Minyak lumas adalah zat kimia, yang umumnya cairan, yang diberikan diantara dua benda bergerak untuk mengurangi gaya gesek. Minyak lumas berfungsi sebagai lapisan pelindung yang memisahkan dua permukaan yang berhubungan. Cairan (minyak lumas)

merupakan salah satu dari tiga fase benda yang volumenya tetap dalam kondisi suhu dan tekanan tetap. (I. Bizzy, 2013) dengan judul “Studi Perhitungan Alat Penukar Kalor Tipe Shell and Tube dengan Program Heat Transfer Research INC” dan (Ekadewi Anggraini, 2000) dengan judul “ Pengaruh Kecepatan Aliran Terhadap Efektivitas Shell and Tube Heat Exchanger”. (Iqbal Syaichurrozi, 2014) dengan judul “ Kajian Performa Alat Penukar Panas Plate and Frame: pengaruh Laju Aliran Massa, Temperatur Umpan dan Arah Aliran terhadap Koefisien Perpindahan panas Menyeluruh” Sistem pendinginan pada motor diesel dilakukan agar motor disel dapat bekerja pada temperature kerja. (Wawan Trisnadi Putra) dengan judul “Analisa Laju Perpindahan Panas

Counter Flow Heat Exchanger skala laboratorium dengan aliran berulir “banyaknya fluida yang digunakan, alat penukar kalor dibagi atas :

- a) Dua macam fluida (umumnya)
- b) Tiga macam fluida (digunakan dalam proses-proses kimiawi, misalnya pada system pemisahan udara)

Sedangkan berdasarkan mekanisme perpindahan panasnya, alat penukar kalor dibagi atas :

- a) Konveksi satu fasa (dapat terjadi dengan konveksi paksa atau alamiah)
- b) Konveksi dua fasa (dapat terjadi dengan konveksi paksa atau alamiah)
- c) Kombinasi perpindahan kalor konveksi dan radiasi

Prinsip kerja dari alat penukar kalor tipe shell & tube ini yaitu dengan menukar kalor yang akan dibuang dari fluida panas tanpa adanya kontak langsung dengan fluida dingin yang akan menerima panas tersebut. Dimana fluida yang mengalir di dalam tube dengan temperature tinggi akan memberikan sebagian kalornya kepada fluida di dalam shell yang temperaturnya lebih rendah, dapat juga terjadi sebaliknya. Standar Tubular Exchanger Manufacture (TEMA) mengklasifikasikan penukar kalor jenis shell & tube dalam tiga kelas, yaitu :

1. Kelas “R”

Dirancang untuk dioperasikan pada kondisi yang relatif berat, biasanya digunakan dalam industri minyak

2. Kelas “B”

Dirancang untuk dioperasikan pada kondisi yang sedang, biasanya digunakan untuk proses-proses kimia

3. Kelas “C”

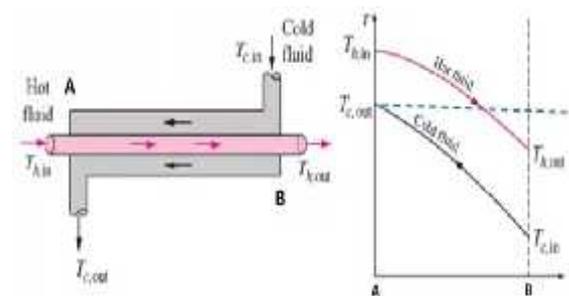
Dirancang untuk dioperasikan pada kondisi ringan, biasanya digunakan untuk jasa pelayanan umum.

Standar TEMA juga mengklasifikasikan alat penukar kalor menurut tipe stationary

head, shell dan rear bend kedalam tiga kode huruf, yaitu :

1. Huruf pertama : A, B, C, N dan D
Menunjukkan tipe ujung muka (stationary head)

2. Huruf kedua : E, F, G, H, J, K dan X
Salah satu jenis alat penukar kalor yaitu arah alirannya berlawanan arah dimana Penukar panas jenis ini, kedua fluida (panas dan dingin) masuk dan keluar pada sisi yang berlawanan. Temperatur fluida dingin yang keluar dari penukar panas lebih tinggi dibandingkan temperatur fluida panas yang keluar dari penukar kalor, sehingga dianggap lebih baik dari aliransearah. Gambar profil temperature alat penukar kalor aliran berlawanan dapat dilihat pada gambar 1



gambar 1 profil temperature alat penukar kalor aliran berlawanan

Metodelogi Penelitian

1 Waktu Penelitian

Penulis melakukan analisa terhadap meningkatnya temperatur minyak lumpur pada saat penulis melakukan Prola selama 1 Tahun sebagai cadet mesin dimana waktu yang dipakai oleh penulis untuk melaksanakan penelitian yaitu dari tanggal 7 Juli 2016 sampai dengan tanggal 14 Juli 2017.

2 Tempat Penelitian

Berikut merupakan tempat penulis melaksanakan penelitian selama menjalani proyek laut :

1. Nama Kapal: MV.Meratus Kelimutu
2. *Type* Kapal : Container
3. Register Kapal: Surabaya
4. Kebangsaan: Indonesia
5. *Built*: 17 Oktober 1997
6. Kecepatan Max Kapal : 18 Knot
7. Mesin Induk: Hyundai Man B&W, HP 9765, Rpm 136
8. *Call Sign*: YGGH
9. *IMO*: 9157973
10. *L.O.A* (*Length Over All*) : 128,85 m
11. *L.B.P* (*Length Between erpendiculars*) : 120,60 m
12. *Gross Tonnage* : 8203 Tons
13. *Dead Weight* : 10351 Tons
14. *Breadth* (Lebar Kapal) : 23,00 m
15. *Depth* (Tinggi Geladak) : 11,20 m
16. *Fuel Type* : MFO,MDO
17. *Fuel Oil Capacity* : 12.400 L
18. *Diesel Oil Capacity* : 10.200 L
19. *Owner* : PT.Mandiri Bahari Line

3 Objek Penelitian

Adapun objek penelitian yang menjadi pokok pembahasan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :



Sumber:mv.meratus.kelimutu/engine.room

Gambar : 2 Mesin Diesel Generator
Spesifikasi Mesin Bantu :

-) Merk : YANMAR
-) Type : 6 N 165-L-EN

-) Power : 720
-) Rpm : 1200

Hasil dan Pembahasan

Dari hasil penelitian diperoleh data sebagai berikut:

Tabel hasil penelitian

Waktu Jaga	Temperatur (T)	Tekanan	Keterangan
00.00 - 01.00	63	2 kg/cm ²	Normal
01.00 - 02.00	72	1.7 kg/cm ²	Tidak normal
02.00 - 03.00	75	1.4 kg/cm ²	Tidak normal
03.00 - 04.00	69	2 kg/cm ²	Normal
04.00 - 05.00	68	2 kg/cm ²	Normal
05.00 - 06.00	69	2 kg/cm ²	normal

Dalam pembahasan ini penulis akan menjelaskan cara untuk mengatasi penyebab meningkatnya temperatur minyak lumas pada penyerapan panas *L.O Cooler* motor bantu diesel generator.

Adapun faktor - faktor meningkatnya temperatur minyak lumas pada motor bantu diesel generator sebagai berikut:

1. Penyerapan panas pada *L.O Cooler* tidak efektif, yang disebabkan tersumbatnya kotoran – kotoran pada lubang *Cooler*. Untuk menanggulangi penyerapan panas pada *L.O Cooler* agar dapat lebih efektif maka perlu melakukan hal-hal sebagai berikut :

Membersihkan pipa kapiler *L.O Cooler* yang tersumbat kotoran

Banyaknya kotoran atau lumpur di dalam pipa *L.O Cooler* akan menghambat aliran

laut yang masuk ke pipa untuk menyerap panas pada minyak lumas. Untuk mengatasi hal ini maka perlu melakukan pembersihan *L.O Cooler* tersebut. Cara melakukan pembersihan *L.O Cooler* yaitu dengan menyogok pipa kapiler *Cooler*. Adapun cara melakukannya yaitu pertama-tama penutup *Cooler* pada kedua ujungnya kita buka, setelah semua air kekuar, barulah menyogok *Cooler* dengan memasukkan alat pembersihan kedalam lubang pipa kapiler *Cooler* lalu digosok sampai bersih. Setelah semua lubang pipa kapiler *Cooler* selesai disogok, kita melakukan pencucian cooler dengan cara menyemprotkan air ke dalam lubang pipa kapiler. Penyemprotan ini jika perlu dilakukan dengan tekanan air yang lebih tinggi agar kotoran yang di dalam pipa kapiler dapat keluar seluruhnya. Sebelum penutup *Cooler* dipasang kembali terlebih dahulu dibersihkan dari kotoran-kotoran yang menempel pada penutup *Cooler* tersebut.

2. Tekanan pendingin air laut yang kurang normal, sehingga debit air laut yang masuk ke *L.O Cooler* sedikit. Untuk mendinginkan motor bantu diesel generator di kapal digunakan pompa sirkulasi air laut dengan tekanan 2 kg/cm². Apabila kapasitas pompa menurun maka jelas tekanan air pendingin yang disirkulasikan akan turun. Dalam mengatasi hal ini maka perlu untuk menaikkan kapasitas pompa yaitu dengan mengoverhaul pompa untuk memeriksa keadaan dari bagian-bagian pompa yaitu : Periksa keadaan sudu-sudu impeller dari kerak-kerak yang mungkin menempel pada sudu-sudu tersebut. Jika hal ini terjadi

lakukan pembersihan terhadap sudu-sudu impeller sebab kerak-kerak yang menempel itu dapat memperberat putaran impeller dan dapat memperkecil kapasitas air yang dihisap dan ditekan oleh sudu-sudu impeller pompa. Periksa bearing (bantalan *shaft* pompa) dari keausan dan kerusakan sebab hal ini dapat mempengaruhi putaran pompa dan bila terjadi keausan atau kerusakan pada bearing shaft pompa sebaiknya segera untuk menggantinya dengan yang baru dan sesuai dengan ukurannya. Perlu juga untuk memberikan pelumasan dalam hal ini gemuk pada bearing tersebut agar dapat berputar bebas.

- 1) Adanya sambungan antar pipa – pipa pendingin air laut yang mengalami kebocoran, yang diakibatkan pipa – pipa pendingin air laut mengalami korosi (*corrosion*). Adanya kebocoran pipa akan mempengaruhi isap atau tekanan kerja dari pompa air pendingin. Dengan adanya kebocoran pipa maka air pendingin akan mengalir keluar sehingga dapat menyebabkan tekanan pendingin air laut akan menurun, kebocoran pipa juga memungkinkan udara masuk kedalam sistem dan bercampur dengan air pendingin sehingga akan menyebabkan tekanan pendingin air laut menurun. Dan apabila tekanan pendingin air laut menurun jelas suhu minyak lumas akan meningkat. Terjadinya kebocoran pada pipa dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain : Faktor Umum, karena pipa sudah tua sehingga menimbulkan korosi.

Kurangnya perawatan yang baik terhadap pipa dan sambungan yang tidak bagus pengelasannya. Adanya

benturan dengan benda lain. Packing pada setiap sambungan pipa (*Flens*) sudah tua atau rusak.

Kesimpulan

Dari uraian-uraian yang telah dikemukakan pada bab-bab terdahulu, penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan penyebab terjadinya peningkatan temperatur minyak lumas adalah sebagai berikut :

1. Naiknya temperatur minyak lumas pada motor bantu diesel generator dapat disebabkan oleh penyerapan panas pada *L.O Cooler* tidak bekerja dengan baik, karena adanya penyumbatan pada pipa-pipa kapiler.
2. Tekanan pompa pendingin air laut berkurang dapat berpengaruh terhadap naiknya temperatur minyak lumas pada motor bantu diesel generator.

Saran

Mengingat permasalahan yang timbul terhadap sistem pendingin air laut terutama pada saat mesin beroperasi yang mengakibatkan kenaikan temperatur minyak lumas, maka disarankan sebagai berikut :

1. Melakukan perawatan secara periodik terhadap bagian-bagian *L.O Cooler* khususnya pada pipa-pipa kapiler.
2. Sebaiknya selalu memperhatikan tekanan pompa pendingin air laut, agar tekanan air laut yang masuk pada *L.O Cooler* tetap normal sehingga temperatur minyak lumas mencapai batas standar operasional minyak lumas.

DAFTAR PUSTAKA

Beumer Aston, (2000). *Applied Fluid Mechanics*, ABR. Company Germany.

Henry. (1990). *Sistem Pelumasan*, Erlangga Jakarta.

Jackson. (1999). *General Engineering Knowledge*. British Library :Bodmin, Cornwall.

Joel, (1996). *Basic Engineering Thermodynamics*. 90 Tottenham Court Road:

Judiuk. (2009). *Energi Thermis*, Makassar.

Maleev. V. L, (1991), *Operasi Dan Pemeliharaan Mesin Diesel*, Erlangga, Jakarta.

Moechtar. (1990). *Viscositas Gas* Erlangga Jakarta.

P.Van Maen. (2002). *Pelumasan Motor Bantu*. Erlangga Jakarta.

Suharto. (2009). *Tujuan Pelumasan*. Erlangga Surabaya

Taylor Morton, (2001) *Motor Engineering Knowledge*. ABR Company Limited:United Kingdom

Chengel, Yunus A, "*Heat Transfer*", McGraw-Hill, New York, 2007

Holman, J P. "*PerpindahanKalor*" Terjemahan Ir. E Jasjfi, Msc, Jakarta, Erlangga, 1984

Incropera, Frank P., dan Dewitt, David P., "*Fundamental of Heat and Mass Transfer*", 4th Edition, John Wiley and Sons, United States of America, 1996

Jie Yang, Aiwu Fan, Wei Liu, Anthony M. Jacobi. 2013. "*Optimization of shell-and-tube heat exchanger*

conforming to TEMA standards with design motivated constructal theory”.

University of Illinois, Urbana, IL, USA

Kern, Donald Q. *“Process Heat Transfer”*, McGraw-Hill International, New York, 1965

Lienhard, John H, *“Heat Transfer”*. Prentice-Hall Inc., New Jersey, 1987

P.M.V Subbarao, *Design Formulae for Mingled Shell-side stream, Mechanical Engineering Department I I T Delh*