

# Hubungan jenis pelumas dengan suhu mesin induk KM. Tuna Lestari 16

Relationship between lubricants and main engine temperature at KM. Tuna lestari 16

MUSTHAQIM MASSORA\*, FRANGKY E. KAPARANG dan FRANSISCO P.T. PANGALILA

*Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,  
Universitas Sam Ratulangi, Manado 95115*

---

## ABSTRACT

Lubricating oil is a liquid used as lubricant in an engine to reduce wear caused by friction, and coolant as well as silencers, but high temperatures will damage its lubricity. If the lubricating power decreases, the friction will increase and subsequently more heat produced so the temperature continues to rise. There are many lubricant types on the market. Therefore, a research on the relationship between the type of lubricant and the main engine temperature had been made to compare three types of lubricants which can maintain good temperature. For MS lubricant, the temperature in cylinder head is relatively stable with no significant temperature changes, the temperature of cylinder block increases in the mid-time of observation but at the end the block temperature decreases from 63°C to 62°C, while the lubricating oil temperature is relatively stable despite in the hour-4 experiences an increase by 4°C, but at the end of the observation the temperature decreases back to its initial temperature of 50°C. For JD lubricant type, the temperature in the cylinder head relatively fluctuates although in the last hour it backs to its initial temperature. The temperature of the cylinder block increases until the last hour, while the temperature of lubricating oil is relatively stable even in the 4th hour experiences raising by 5°C but at the end of the observation it backs to the initial temperature of 55°C. For CS lubricant type, the temperature at the head is relatively stable even though there is an increase at fifth hour but at the end of the observation it backs to its initial temperature. In the block the temperature decreases which does not occur in other types of lubricant, while the lubricating oil temperature is relatively stable even though in the hour-5 experiences an increase by 4°C but at the end of the observation it returns to its initial temperature of 50°C.

**Keywords:** main engine, temperature, type of lubricant

## ABSTRAK

Minyak pelumas adalah zat cair yang digunakan sebagai pelumas dalam suatu mesin untuk mengurangi keausan akibat gesekan, dan sebagai pendingin serta peredam suara, akan tetapi suhu yang tinggi pada mesin akan merusak daya lumas. Apabila daya lumas berkurang, maka gesekan akan bertambah dan selanjutnya panas yang timbul akan semakin banyak sehingga suhu terus meningkat. Berbagai jenis pelumas banyak dipasarkan. Oleh karena itu dilakukan penelitian tentang hubungan jenis pelumas dengan suhu mesin untuk membandingkan jenis pelumas mana yang dapat mempertahankan suhu mesin dengan baik dengan menggunakan 3 jenis pelumas yang berbeda pada sebuah mesin induk. Untuk jenis pelumas MS, suhu pada kepala silinder relatif stabil dengan tidak mengalami perubahan suhu yang signifikan, pada blok silinder suhu mengalami perubahan pada pertengahan waktu tetapi pada akhir pencatatan suhu blok silinder mengalami penurunan suhu dari awal 63°C ke 62°C sedangkan pada suhu minyak pelumas relatif stabil walaupun di jam ke-4 mengalami kenaikan suhu sebanyak 4°C, tetapi di akhir pencatatan suhu kembali ke awal menjadi 50°C. Untuk pelumas jenis JD, suhu pada kepala silinder relatif naik turun walaupun di jam terakhir kembali pada suhu awal. Pada blok silinder suhu mengalami kenaikan suhu sampai di jam terakhir sedangkan pada suhu minyak pelumas relatif stabil walaupun di jam ke-4 mengalami kenaikan suhu sebanyak 5°C tetapi di akhir pencatatan suhu kembali ke awal menjadi 55°C. Untuk jenis pelumas CS, suhu pada kepala silinder relatif stabil walaupun mengalami kenaikan suhu pada jam ke-5 tetapi pada akhir pencatatan suhu kembali ke awal. Pada blok silinder suhu mengalami penurunan yang tidak terjadi pada dua jenis pelumas

---

\* Penulis untuk penyuratan; email: x.taqim@gmail.com

sebelumnya, sedangkan suhu minyak pelumas relatif stabil walaupun di jam ke-5 mengalami kenaikan suhu sebanyak 4°C tetapi di akhir pencatatan suhu kembali ke awal menjadi 50°C.

**Kata-kata kunci:** mesin induk, suhu, jenis pelumas.

## PENDAHULUAN

Pelumas berfungsi sebagai lapisan pelindung yang memisahkan dua permukaan yang berhubungan. Cairan (minyak pelumas) merupakan salah satu dari tiga fase benda yang volumenya tetap dalam kondisi suhu dan tekanan tetap. Dari tiga fase benda tersebut adalah zat cair, padat, dan gas. Cairan termasuk golongan fluida yang mana disebut zat cair. Di dalam hukum aliran viskos Newton menyatakan hubungan antara gaya-gaya mekanika dari suatu aliran viskos, geseran dalam (viskositas) fluida adalah konstan sehubungan dengan gesekannya. Minyak pelumas mempunyai kekentalan yang berbeda-beda, kekentalan (viskositas) pelumas diklasifikasikan secara khusus oleh *International Organization for Standardization (ISO)*.

Naiknya temperatur minyak pelumas dapat disebabkan oleh beberapa hal, seperti kurangnya penyerapan panas pada *lubricating oil cooler* dan hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti terjadinya penyumbatan pada pipa-pipa kapiler serta dapat juga disebabkan oleh volume media pendingin yang masuk ke dalam *lubricating oil cooler* yang tidak sebanding dengan minyak pelumas yang didinginkan.

Perbedaan karakteristik pada minyak pelumas yang kurang, lebih berpengaruh pada proses keausan komponen mesin. Akibatnya tiap jenis oli menimbulkan tingkat keausan yang berbeda-beda untuk akumulasi waktu yang cukup lama. Inilah yang membuat kondisi keausan komponen setiap mesin akan berbeda-beda. Mesin juga akan menjadi cepat panas jika oli tidak cocok, soal panas mesin tidak ada hubungannya dengan penguapan. Justru lebih cenderung memecah komposisi oli jika panas berlebih dan melepaskan partikel karbon, seiring waktu jelas akan menumpuk dan membentuk endapan lumpur (*sludge*). Oli menguap disebabkan karena adanya celah antara liner dan piston yang sudah tidak sesuai batas toleransi, akibatnya oli yang dari *crankcase* menyelinap dan masuk ke ruang bakar dan ikut terbakar. Indikasinya seperti keluar asap putih dari knalpot.

Dari penjelasan, dapat disimpulkan kenapa oli itu menjadi faktor penting, selain kualitas oli harus

bagus, oli juga harus rajin dicek dan ganti rutin tiap masa pakai yg diajarkan pabrikan. Jadi yang bagus itu, oli yang bikin performa motor tidak menurun dan mesin tetap responsif.

Studi tentang jenis pelumas yang dipakai pada mesin induk dinilai penting agar nelayan dapat mengetahui jenis pelumas mana yang cocok pada mesin induk kapal. Oleh karena itu dalam penelitian ini telah diujicobakan 3 (tiga) jenis minyak pelumas yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk mencari jenis pelumas yang memberikan efek lebih mendinginkan mesin dan untuk mengetahui jenis pelumas yang baik digunakan untuk mesin induk di KM. Tuna Lestari 16. Pelaksanaan penelitian berlangsung selama 2 (dua) bulan yakni bulan September dan Oktober 2014.

## METODE PENELITIAN

### *Metode pengumpulan data*

Penelitian ini dilakukan dengan mengikuti metode deskriptif yang didasarkan pada studi kasus (Arikunto, 1997). Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara pengamatan secara langsung.

Kapal yang menjadi objek penelitian ditambatkan di pelabuhan penyeberangan feri, kemudian oli mesin induknya diganti dengan oli yang menjadi bahan penelitian selanjutnya mesin induk dihidupkan selama 7 jam. Langkah penggantian oli dan pengukuran suhu yaitu, mesin dalam keadaan mati, oli yang lama terlebih dahulu dibuang, setelah itu oli yang akan diuji dimasukkan, mesin dihidupkan dan dipanaskan selama 30 menit. Setelah mesin panas, RPM dinaikkan sesuai dengan kondisi kapal berjalan tapi kapal dalam keadaan diam, 1 jam setelah RPM dinaikkan maka dilakukan pengukuran suhu. Pengukuran suhu ini diamati selama 7 jam pengoperasian mesin, setelah itu mesin dimatikan. Selang 2 hari berikutnya dilakukan lagi pengamatan dengan oli mesin yang lain sampai oli mesin yang terakhir.

Pengukuran suhu dilakukan pada kepala silinder, blok silinder, dan minyak pelumas itu sendiri.

**Tabel 1.** Spesifikasi KM. Tuna Lestari 16

No	Urairan	Spesifikasi
1	Nama kapal	KM.Tuna Lestari 16
2	Bendera kapal	Indonesia
3	Pemilik	Ishak Hunta
4	Tanda selar	GT.8 No.1614/KKb
5	Alat tangkap	Tuna Handline
6	Tonase kapal (GT)	8 (delapan)
7	Tahun pembuatan	2011
8	Jenis kapal	Penangkap ikan
9	Bahan tubuh kapal	Kayu campur fiber
10	Jenis penggerak utama	Motor diesel
11	Jumlah baling-baling	1 buah
12	Panjang kapal (LOA)	11,60 meter
13	Lebar kapal (B)	2,70 meter
14	Dalam kapal (D)	1,00 meter

**Tabel 2.** Spesifikasi Mesin Induk KM. Tuna Lestari 16

No	Uraian	Spesifikasi
1	Merek mesin	Yuchai Series 6b engine model yc6108zca tahun 2011
2	Power	103KW/140Hp/2300RPM
3	Jumlah silinder	4 silinder
4	Bahan bakar	Solar
5	Sistem star	Motor starter

### Metode analisis data

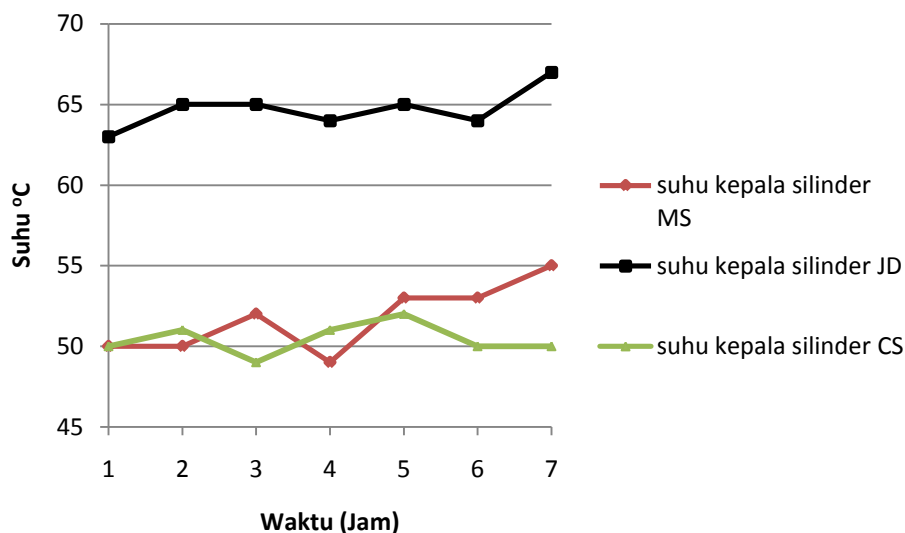
Data diolah dalam bentuk tabel dan digambarkan dalam bentuk grafik. Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan membandingkan gambaran grafik sesuai kondisi yang ditampilkan yang selanjutnya diinterpretasikan untuk menarik kesimpulan.

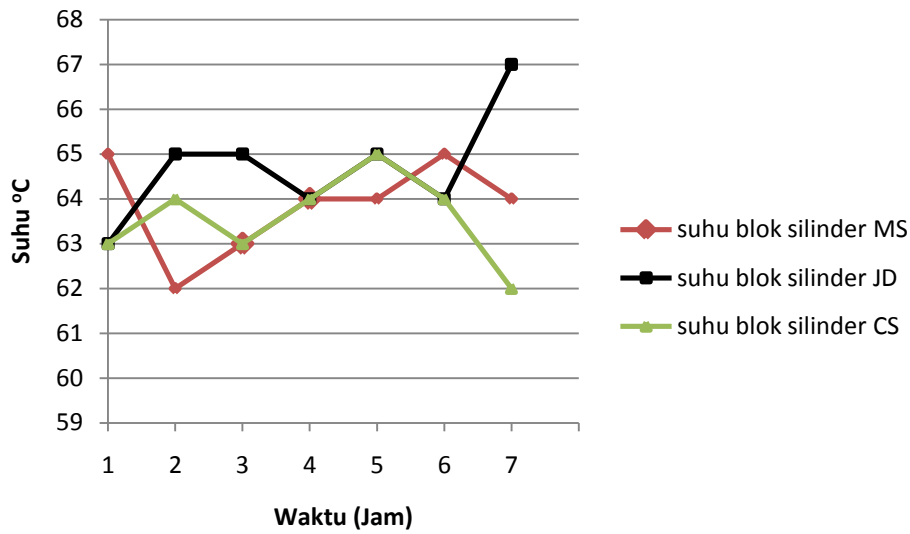
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Suhu mesini

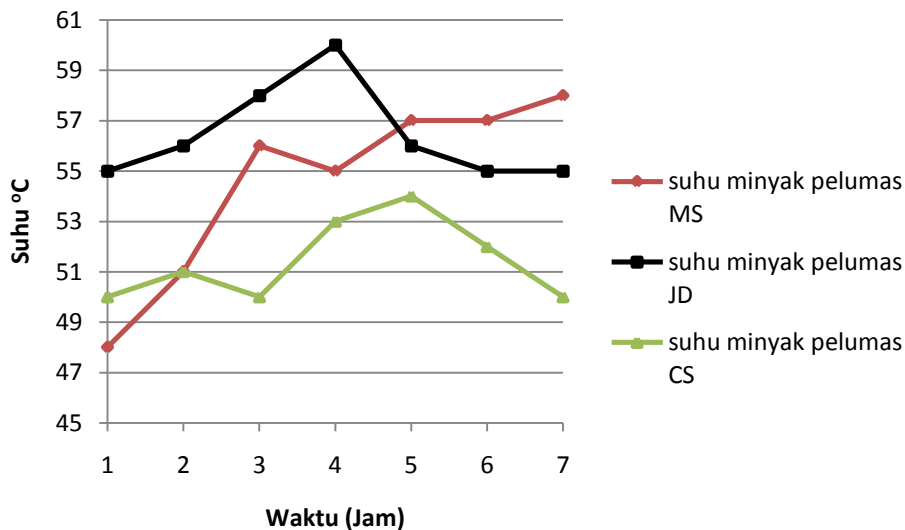
Suhu yang dihasilkan pada kepala silinder, blok silinder dan minyak pelumas untuk minyak pelumas jenis MS, JD, CS ditampilkan pada Gbr. 1-3 yang setiap jamnya diukur dengan menggunakan termometer digital yang telah disediakan.

Dari grafik suhu kepala silinder, blok silinder dan minyak pelumas untuk minyak pelumas jenis MS (Gbr. 3-5), suhu pada kepala silinder relatif stabil dengan tidak mengalami perubahan suhu yang signifikan. Pada blok silinder suhu mengalami perubahan pada pertengahan waktu pengamatan tetapi pada akhir waktu suhu blok mengalami penurunan dari suhu awal 63°C ke 62°C; sedangkan suhu minyak pelumas relatif stabil walaupun di jam ke-4 mengalami kenaikan suhu sebesar 4°C, tetapi di akhir pencatatan suhu kembali ke awal menjadi 50°C.

**Gambar 1.** Suhu pada kepala silinder berdasarkan jenis oli



Gambar 2. Suhu pada blok silinder berdasarkan jenis oli



Gambar 3. Suhu minyak pelumas

Grafik suhu kepala silinder, blok silinder dan minyak pelumas untuk minyak pelumas jenis JD menunjukkan bahwa suhu pada kepala silinder relatif naik turun walaupun di jam terakhir kembali pada suhu awal. Pada blok silinder suhu mengalami kenaikan suhu sampai di jam terakhir, sedangkan pada minyak pelumas suhu relatif stabil walaupun di jam ke-4 mengalami kenaikan sebesar 5°C, tetapi di akhir pencatatan suhu kembali ke awal menjadi 55°C (Gbr. 1-3).

Dari grafik suhu kepala silinder, blok silinder dan minyak pelumas untuk minyak pelumas jenis CS, suhu pada kepala silinder relatif stabil walaupun sempat mengalami kenaikan suhu pada jam ke-5 tetapi pada akhir pencatatan suhu kembali ke awal; dan pada blok silinder suhu mengalami penurunan suhu yang tidak terjadi pada dua jenis pelumas sebelumnya, sedangkan pada minyak pelumas suhu relatif stabil walaupun di jam ke-5 mengalami kenaikan suhu sebanyak 4°C tetapi di

akhir pencatatan suhu kembali ke awal menjadi 50°C (Gbr. 1-3).

Secara keseluruhan pada Gbr. 1-3 dapat dilihat dengan jelas perbedaan suhu dari ketiga bagian yang diukur di mesin induk KM Tuna Lestari 16 saat menggunakan tiga jenis pelumas yang berbeda. Suhu awal dan akhir dari ketiga jenis pelumas adalah sebagai berikut:

**Tabel 1.** Suhu awal dan akhir jenis pelumas MS

No	Bagian yang diukur	Suhu	Pengamatan
1	Kepala silinder	50 - 55°C	Suhu naik
2	Blok silinder	65 - 64°C	Suhu turun
3	Minyak pelumas	48 - 58°C	Suhu naik

**Tabel 2.** Suhu awal dan akhir jenis pelumas JD.

No	Bagian yang diukur	Suhu	Pengamatan
1	Kepala silinder	51 - 51°C	Suhu tetap
2	Blok silinder	63 - 67°C	Suhu naik
3	Minyak pelumas	55 - 55°C	Suhu tetap

**Tabel 3.** Suhu awal dan akhir jenis pelumas CS.

No	Bagian yang diukur	Suhu	Pengamatan
1	Kepala silinder	50 - 50°C	Suhu tetap
2	Blok silinder	63 - 62°C	Suhu turun
3	Minyak pelumas	50 - 50°C	Suhu tetap

### **Hubungan jenis pelumas dengan suhu mesin**

Berdasarkan hasil perbandingan ketiga jenis pelumas yang telah digunakan pada mesin induk KM. Tuna Lestari 16 dengan rata-rata lama pengoperasian mesin  $\pm 7$  jam. Untuk jenis pelumas MS, suhu pada masing-masing bagian yang diukur relatif naik. Jenis pelumas JD, untuk suhu di bagian kepala silinder dan minyak pelumas di awal dan akhir tidak mengalami perubahan walaupun di bagian suhu pada blok silinder mengalami kenaikan suhu. Untuk jenis pelumas CS, suhu pada kepala silinder dan minyak pelumas tidak mengalami perubahan tetapi suhu pada blok silinder mengalami penurunan.

Dari penjelasan terlihat dengan jelas perbedaan dari masing-masing jenis pelumas yang diperguna-

kan sehingga bisa dikatakan berbeda jenis pelumas berbeda juga suhu yang akan dihasilkan oleh suatu mesin pada saat beroperasi. Sehingga faktor pemilihan jenis pelumas yang tepat sangat menentukan performa suatu mesin ketika beroperasi karena oli mesin tidak hanya memberikan perlindungan terhadap mesin namun juga perlindungan terbaik terhadap suhu yang tinggi akibat tekanan berat yang dihadapi mesin pada saat dioperasikan.

### **Pembahasan**

Taufik (2011) menyatakan bahwa pada suhu mesin yang tinggi, kekentalan oli cenderung turun dan oli mengalami pemuai volume, sebaliknya bila suhu mesin rendah maka kekentalan oli cenderung meningkat, dan oli mengalami penyusutan volume. Oli mengalami perubahan volume bila terjadi perubahan temperatur. Dari beberapa faktor, temperatur minyak pelumas sangat berperan penting dalam sebuah pelumasan pada mesin, karena apabila temperatur minyak pelumas yang terlalu tinggi akan mengakibatkan kurangnya efisiensi dari pelumasan tersebut. Pasti beberapa orang pernah merasakan hal ini. Misalnya, awalnya menggunakan oli merek A, kemudian mengganti dengan merek B tetapi tiba-tiba performa mesin terasa turun atau tarikan menjadi lebih berat. Ini karena karakteristik tiap jenis dan merek oli berbeda sesuai dengan komposisi kimia didalamnya.

Semakin tinggi suhu cairan semakin kecil viskositasnya, semakin rendah suhunya maka semakin besar viskositasnya. Viskositas dari oli sangat diperhitungkan untuk meminimalisir gaya gesek yang ditimbulkan oleh mesin yang bergerak dan terkontak satu terhadap yang lain sehingga mencegah terjadinya keausan. Pada permesinan bagian yang paling sering bergesekan adalah piston. Ada banyak bagian lain namun gesekannya tak sebesar yang dialami piston. Di sinilah kegunaan oli. Oli memisahkan kedua permukaan yang berhubungan sehingga gesekan pada piston diperkecil. Oleh sebab itu, pemilihan oli yang baik akan mempengaruhi kondisi mesin karena oli yang mempunyai kualitas yang baik salah satu keunggulannya adalah mampu mempertahankan suhu mesin yang timbul akibat dari gesekan-gesekan yang terjadi pada mesin maupun beban mesin tersebut.

Fuad (2011) menyatakan bahwa temperatur bisa naik melalui sirkulasi pelumas yang tidak cukup untuk menghilangkan panas disebabkan oleh gesekan yang terjadi pada bearing. Ini bisa

disebabkan oleh celah yang terlalu kecil atau penyuplaian oli yang tidak cukup. Bila viskositas gas meningkat dengan naiknya temperatur, maka viskositas cairan justru akan menurun jika temperatur dinaikan.

Menurut Hamrullah (2014), kekentalan merupakan salah satu unsur kandungan oli mesin yang paling rawan karena berkaitan dengan ketebalan oli mesin atau seberapa besar resistensinya untuk mengalir. Kekentalan oli mesin ini langsung berkaitan dengan sejauh mana oli mesin berfungsi sebagai pelumas sekaligus pelindung benturan antar permukaan logam. Semakin kental oli mesin, maka lapisan yang ditimbulkan menjadi lebih kental. Lapisan halus pada oli mesin yang kental memberi kemampuan ekstra menyapu atau membersihkan permukaan logam yang terlumasi dengan tepat untuk menambah atau mengawetkan usia pakai (*life time*) mesin.

Dalam hal pelumasan, kenaikan temperatur yang berlebihan jelas menurunkan nilai indeks viskositas pelumasnya, sehingga tidak dapat memberikan pelumasan atau tingkat kinerja yang diperlukan. Kenaikan temperatur akan terjadi pada komponen dan menyebabkan rusaknya geometri pada komponen (poros, bearing). Semakin kecil harga viskositas indeks sebagai akibat dari naiknya temperatur pelumas maka lapisan film pelumas akan semakin berkurang. Hal inilah yang kemudian mengakibatkan rugi gesek yang semakin meningkat sehingga berakibat pada naiknya torsi pembebanan pada mesin.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam memilih oli. Pertama, perlu mengenal karakter mesin dan kondisi lingkungan (suhu, kelembaban udara, cuaca, dan sebagainya) tempat pengoperasian. Selanjutnya, lebih fokus pada spesifikasi

oli yang tercantum pada kemasan, bukan pada mereknya. Jika spesifikasi oli sudah sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan mesin, merek oli dapat dipilih sesuai selera.

## KESIMPULAN

Ketiga jenis pelumas yang digunakan memiliki karakteristik yang berbeda sehingga menghasilkan perbedaan suhu. Minyak pelumas jenis CS dinilai paling mampu mempertahankan suhu pada mesin saat beroperasi, sehingga dapat memberikan pengaruh yang baik untuk pendinginan bagian-bagian pada mesin induk di KM. Tuna Letari 16. Namun demikian, suhu yang dihasilkan dari ketiga jenis pelumas tersebut masih dalam batas normal. Jadi, ketiga jenis pelumas tersebut dapat dipergunakan pada mesin induk KM. Tuna Lestari 16.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 1997. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Ghandi, H. 1995. *Perencanaan Teknik Mesin*. Edisi Keempat, Jilid 2. Erlangga, Jakarta.
- Hamrullah. 2014. *Materi 5*. <http://hamrullah83.wordpress.com/bahan-bakar-pelumas/materi-5/>, diunggah tanggal 10 November 2014.
- Karyanto, E. 2002. *Panduan Reparasi Mesin Diesel*. CV. Pedoman Ilmu Jaya, Jakarta.
- Fuad, M. 2011. *Komparasi sesungguhnya kekentalan kode SAE oli*. <http://www.panduanolimesinbbm.com>, diunggah pada 9 Agustus 2014.
- Taufik, A. 2011. *Analisis naiknya temperatur minyak pelumas pada mesin induk di atas kapal*. [http://systempelumasanmainengine.blogspot.com/2011/12/analisis-naiknya-temperatur-minyak\\_06.html](http://systempelumasanmainengine.blogspot.com/2011/12/analisis-naiknya-temperatur-minyak_06.html), diunggah pada 28 Agustus 2014.