

PENGARUH SUHU TERHADAP VISKOSITAS MINYAK PELUMAS SHELL MYSELLA S3N40 PADA MESIN GAS TYPE W18V50SG DI PLTMG SUMBAGUT -2 PEAKER

Meliana¹, Rudi Syahputra², Fauzan³

^{1,2,3}Program Studi Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi,

Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe

Email: melianaana18@gmail.com, email_rudi.syahputra75@gmail.com, email_ozan.pnl@yahoo.com

Abstrak—Pada permesinan tidak lepas adanya kontak mekanik antara elemen satu dengan elemen lainnya. Kontak mekanik tersebut mengakibatkan terjadinya keausan. Minyak pelumas atau yang lebih sering dikenal sebagai oli yaitu suatu zat yang berada diantara dua permukaan yang bergerak fungsi minyak pelumas adalah mencegah atau mengurangi keausan antara dua permukaan yang saling bergesekan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pengaruh Suhu Terhadap Viskositas Minyak Pelumas Shell Mysella S3N40 Pada Mesin Gas Type W18V50SG Sumbagut -2 Peaker. Telah dilakukan penelitian pada minyak pelumas terhadap minyak pelumas dengan kerja mesin selama 1000 jam dan 2000 jam serta minyak pelumas baru (belum operasi). Pengujian dilakukan dengan viskometer ostwald metode ostwald. Pengukuran dilakukan pada suhu 60 °C dan 80 °C. Dari hasil pengukuran minyak pelumas maka nilai viskositas dapat diperoleh oli baru sebesar 57,08 Ns/m², oli 1000 Jam sebesar 54,01 Ns/m² dan pada oli 2000 Jam sebesar 55,84 Ns/m² pada suhu 60 °C. Untuk suhu 80 °C pada nilai viskositas oli baru memperoleh nilai sebesar 27,70 Ns/m², oli 1000 Jam sebesar 26,06 Ns/m² dan pada oli 2000 Jam sebesar 27,04 Ns/m².

Kata-kata kunci: *Minyak Pelumas, Suhu, Viskositas, Viskometer Ostwald.*

I. PENDAHULUAN

Pada permesinan tidak lepas dari kontak mekanik antara komponen satu dengan komponen lainnya. Kontak mekanik tersebut yang mengakibatkan terjadinya keausan, keausan ada yang memang harus dihindari dan ada yang diperlukan. Keausan yang memang diperlukan misalnya, pada proses penggerinda dan memotong, sedangkan untuk keausan yang harus dihindari adalah kontak mekanik pada mesin yang digunakan untuk mentransmisikan daya, misalnya pada motor bakar dan mesin produksi.

Minyak pelumas atau yang lebih sering sebagai oli yaitu suatu cairan yang berada diantara dua permukaan yang bergerak agar dapat mengurangi gesekan antar permukaan komponen tersebut. Minyak pelumas adalah bahan utama yang harus dimiliki dari suatu mesin, dengan adanya minyak pelumas mesin dapat beroperasi dengan baik, minyak pelumas mempunyai peranan yang besar terhadap operasi mesin.

Salah satu faktor yang harus dimiliki oleh minyak pelumas adalah viskositas. Apabila viskositas dari suatu minyak pelumas menurun maka minyak pelumas tersebut akan mudah terlepas dari komponen yang mengakibatkan besarnya kecepatan dari bagian-bagian mesin yang saling bergesekan. Jika minyak pelumas mudah terlepas dari komponen yang dilumasi, yang berarti gesekan akan mudah membesar dan mempercepat keausan dari bagian-bagian mesin yang bergerak pada mesin.

Penyebab terjadinya penurunan viskositas dari suatu minyak pelumas dapat dipengaruhi oleh perubahan suhu dan tekanan, apabila suhu suatu minyak pelumas meningkat, maka viskositasnya akan menurun, begitu

juga sebaliknya ketika suhu suatu minyak pelumas menurun, maka viskositasnya akan meningkat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Mesin Gas Wartsila

Mesin Gas *Wartsila* W18V50SG merupakan mesin pembangkit listrik tenaga gas yang bekerja dengan empat langkah, Mesin Gas *Wartsila* W18V50SG diproduksi oleh PT. Wartsila Finlandia, dengan kode 18V50SG menandakan tipe mesin PLTMG yang berarti memiliki 18 silinder, dengan susunan silinder berbentuk V, diameter silinder 50 cm, beroperasi dengan menggunakan bahan bakar gas alam.



Gbr 1 Mesin Wartsila 18V50SG [1]

Dengan putaran 500 rpm dan menggunakan penampungan oli basah sebagai pelumasan pada mesin, suhu standar operasi pelumas pada mesin PLTMG 60 °C – 65 °C pada suhu normal, 70 °C menunjukkan suhu batas alarm high (tinggi) dan suhu 80 °C sebagai suhu yang menandakan mesin berhenti beroperasi (alarm

trip). Mesin PLTMG dilengkapi dengan turbo charger dan intercooler. Adapun Mesin Gas Wartsila dapat dilihat pada Gambar 1.

Adapun Komponen - komponen utama yang terdapat dalam suatu mesin gas adalah :

1. Blok Mesin Dan Silinder
Blok Mesin adalah salah satu komponen atau bagian utama dari mesin gas yang mendukung semua komponen mesin. Silinder yaitu lubang-lubang di blok mesin, silinder berfungsi sebagai rumah untuk piston, ruang untuk pembakaran, dan meneruskan panas keluar dari piston.
2. Katup Pelepas Bak Mesin
Katup Pelepas Bak Mesin berfungsi untuk pengamanan sebagai pembuang tekanan yang terlalu tinggi atau kebocoran asap yang dihasilkan oleh pembakaran yang masuk keruang bak mesin.
3. Piston
Piston merupakan komponen utama pada mesin yang berfungsi untuk menerima tekanan hasil pembakaran campuran bahan bakar dan udara serta meneruskan tekanan untuk memutar poros engkol melalui batang penghubung.
4. Batang Penghubung
Batang Penghubung adalah komponen mesin yang berfungsi untuk menghubungkan piston dengan poros engkol.
5. Poros Engkol
Poros Engkol adalah komponen pada mesin yang berfungsi meneruskan energi mekanik dari batang penghubung dan merubah gerakan naik turun batang penghubung menjadi gerakan putar.
6. Camshaft
Camshaft adalah alat yang digunakan dalam mesin yang berfungsi untuk menggerakkan batang dorong untuk menggerakkan katup masuk dan katup keluar sebagai jalur masuk dan keluarnya bahan bakar

B. Langkah Kerja Mesin Gas

Langkah kerja mesin gas yang terdapat dalam suatu mesin adalah : [1]

1. Langkah Hisap
Langkah Hisap, campuran udara dan bahan bakar dihisap ke dalam silinder, dimana pada langkah ini katup hisap posisi terbuka dan katup buang posisi tertutup, piston bergerak dari Titik Mati Atas (TMA) menuju Titik Mati Bawah (TMB) maka menyebabkan ruang bakar menjadi vakum.
2. Langkah Kompresi
Langkah Kompresi, campuran udara dan bahan bakar akan di kompresikan, pada saat kompresi

katup hisap dan katup buang posisi tertutup, dimana piston bergerak dari Titik Mati Atas (TMA) menuju Titik Mati Bawah (TMB) karena adanya daya dorong dari hasil panas pembakaran. Daya dorong akan diteruskan dari piston ke stang piston dan memutar poros.

3. Langkah Usaha

Langkah Usaha sebelum piston mencapai Titik Mati Atas (TMA) busi akan memercikkan bunga api akibatnya campuran udara dan bahan bakar yang telah dikompresikan, maka terjadi pembakaran dan ledakan yang keras, sehingga akan mendorong piston kebawah, pada langkah ini terjadi tenaga mesin untuk menggerakkan mesin.

4. Langkah Buang

Langkah Buang pada langkah ini katup hisap posisi tertutup dan katup buang posisi terbuka dimana piston bergerak dari Titik Mati Bawah (TMB) menuju Titik Mati Atas (TMA) Gas sisa pembakaran akan dialirkan keluar oleh gerakan piston menuju knalpot manifold.

C. Sistem Pelumasan

Dalam dunia permesinan industri, pelumas sangat penting bagi sebuah mesin. Dengan adanya pelumas, gesekan bisa dikurangi selama operasi mesin, pelumas menjadi salah satu kebutuhan yang tidak bisa dihindari lagi. Sistem pelumasan umumnya digunakan pada mesin bakar, Pada Mesin Gas Wartsila 18V350SG menggunakan sistem pelumasan dengan penggerak pompa pelumasan utama langsung yang dikopel poros engkol sehingga pompa beroperasi secara otomatis, dari penampungan oli tersebut disirkulasikan dengan tekanan 4 sampai 5 bar ke seluruh komponen mesin.

Pada saat mesin memasuki jadwal perawatan, pelumas yang masih baik kondisinya dapat dipompa dan dikumpulkan ke dalam tangki minyak pelumas bekas, pelumas tersebut bisa dipergunakan kembali setelah mesin melakukan perawatan. Pada Mesin Wartsila 18V50SG menggunakan minyak pelumas merk Shell Mysella S3N40. [1].

D. Minyak Pelumas Shell Mysella S3N40

Shell Mysella S3 N merupakan produk yang digunakan secara luas dalam semua jenis mesin pengapian empat langkah. Penggunaan Shell Mysella S3N40 dianjurkan digunakan pada oli mesin industri yang menggunakan gas alam sebagai bahan bakar, pelumas Shell Mysella dirancang untuk menghasilkan pelumas mesin yang tahan lama untuk menjaga operasi mesin, pelumas ini membantu untuk menjaga mesin bersih dan memberikan perlindungan yang sangat baik.

Semakin lama jam operasi mesin, pemeliharaan pelumas diperlukan untuk membantu peralatan untuk

beroperasi lebih lama tanpa gangguan. Shell Mysella S3 N dirancang untuk memiliki karakteristik kehidupan minyak baik di kecepatan tinggi mesin empat langkah.

dapat disebut sebagai pelumas jenis semi sintetis, keuntungan pelumas semi sintetis yaitu, cenderung lebih stabil pada suhu yang tinggi tidak mudah menguap, menjaga mesin lebih dingin dan mengandung detergen dapat membersihkan mesin dari kerak. Pada pelumas Shell Mysella S3N40 terdapat juga penambahan kandungan zat adiktif, dengan adanya penambahan zat adiktif tersebut, pelumas dapat berfungsi untuk mengurangi gesekan antar komponen di dalam mesin dan agar tidak terjadinya keausan, sehingga tidak mengganggu kerja mesin. [1].

E. Standar Minyak Pelumas

Standar Minyak Pelumas Standarisasi merupakan kode kekentalan minyak pelumas atau disingkat dengan *Society of Automotive Engineers* (SAE). Minyak pelumas dikelompokkan berdasarkan tingkat kekentalannya. Dalam kemasan atau drum pelumas, biasanya dapat ditemukan kode angka yang menunjukkan tingkat kekentalannya, misalnya seperti : SAE 30, SAE 40, SAE 90, dan sebagainya. Semakin tinggi angkanya kekentalan maka semakin kental minyak pelumas tersebut. Adapun untuk kode angka multi grade seperti SAE 10W-50, dapat diartikan bahwa minyak pelumas memiliki tingkat kekentalan sama dengan SAE 10 pada suhu udara dingin (W = Winter) dan SAE 70 pada suhu udara panas. [3].

F. Viskometer Ostwald

Viskometer merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengukur viskositas suatu cairan. Viskometer Ostwald adalah sebuah alat yang digunakan untuk menentukan kekentalan suatu cairan. Alat ini terbuat dari kaca yang berbentuk U dan mampu menampung sejumlah cairan. Pada viskometer ostwald penetapan viskositas dapat dilakukan dengan menggunakan metode ostwald. Cara menentukannya dapat dilakukan dengan mengukur waktu yang diperlukan suatu cairan yang mengalir di dalam pipa kapiler dari titik a ke titik b. Adapun Viskometer Ostwald dapat dilihat pada Gambar 2 .



Gbr 2 Viskometer Ostwald[2]

Dalam 1 drum pelumas Shell Mysella S3N40 berisi 209 liter. Secara umum pelumas ini sama seperti pelumas pada umumnya, namun untuk pelumas Shell Mysella.

Prinsip kerja pada viskometer ostwald adalah berdasarkan mengukur waktu yang dibutuhkan oleh sejumlah cairan untuk mengalir pada suatu tanda pengukuran yang ada pada bagian atas pipa kapilar yang dibutuhkan untuk melalui dengan gaya yang disebabkan oleh berat cairan itu sendiri, untuk menghitung viskositas dengan viskometer ostwald dilakukan dengan mengukur waktu yang dibutuhkan bagi cairan melewati batas "a dan b" dapat diukur dengan menggunakan stopwatch, Berdasarkan persamaan poisseulle, adapun persamaanya dapat dilihat pada Persamaan 1 sebagai berikut:

$$\eta = \frac{\eta Pr^4 t}{8VL}$$

Keterangan :

η = Viskositas (Ns/m²)

r = Jari-jari pipa (cm)

t = Waktu (s)

V = Volume (ml)

L = Panjang pipa (cm)

P = Tekanan (Pa)

Pengukuran viskositas minyak pelumas yang tepat dengan cara seperti persamaan (1) akan tetapi sulit untuk dicapai. Hal ini disebabkan karena dalam pengujian nilai r dan l sulit untuk ditentukan secara tepat dalam persamaan Hukum Poiseuille. Namun adapun viskositas minyak pelumas ditetapkan dengan cara membandingkan dengan sample yang mempunyai viskositas tertentu, pada penelitian ini minyak pelumas perbandingan menggunakan minyak pelumas baru. Untuk dua cairan yang berbeda dengan pengukuran alat yang sama, maka diperoleh Persamaan 2 sebagai berikut :

$$\eta = \eta_0 \frac{t \cdot \rho}{t_0 \cdot \rho_0} \quad (2)$$

Keterangan :

η = Viskositas cairan sampel (Ns/m²)

η_0 = Viskositas cairan sampel perbandingan (Ns/m²) T =

Waktu aliran cairan sampel (s)

T₀ = Waktu aliran cairan perbandingan (s) P =

Massa jenis cairan sampel (gr/cm³)

P₀ = Massa jenis cairan sampe perbandingan (gr/cm³)

Namun pada viskometer ostwald, viskositas minyak pelumas ditetapkan dengan cara membandingkan dengan sample yang mempunyai viskositas tertentu, untuk dua cairan yang berbeda dengan pengukuran alat yang sama, pada penelitian ini menggunakan minyak pelumas baru sebagai pembanding.

III. METODOLOGI

A. Langkah Kerja Pengujian Viskositas Minyak Pelumas

Langkah-langkah yang harus diperhatikan dalam pengujian viskositas minyak pelumas, yaitu sebagai berikut :

1. Memasukkan cairan ke dalam pipa kapilar dengan menggunakan corong kimia.
2. Memasang pipa kapilar pada besi peyangga berlahan, mengikat bagian bawah pipa kapilar dengan mengunci gunakan busa untuk mengganjal agar pipa kapilar terikat kuat.
3. Memasukkan pipa kapilar ke dalam water bath pada suhu yang dibutuhkan, biarkan 10 menit agar suhu sampel sama dengan suhu air yang didalam water bath.
4. Memasang selang pompa vakum pada pipa berulir, kemudian tutup pipa kecil dengan jari agar udara diluar tidak ikut masuk ke dalam selang.
5. Menghisap cairan sampel dengan pompa vakum sampai melewati batas pipa kapilar, menahan sebentar lalu menyiapkan stopwatch.
6. Lepaskan jari dari pipa kecil, kemudian menghidupkan stopwatch pada saat larutan sampel menyentuh batas atas pipa kapilar dan mematikan stopwatch pada saat larutan sampel menyentuh batas bawah pipa kapilar.
7. Mencatat waktu yang dibutuhkan larutan sampel untuk turun dari batas atas ke batas bawah, dan mengulangi percobaan sebanyak 3 kali.
8. Mengeluarkan pipa kapilar dari water bath, buang larutan sampel dari pipa dengan cara menuangkan ke gelas kimia, lalu bilas dengan minyak lampu hingga bersih.

B. Metode Analisa Data

Pengujian ini dilakukan di Laboratorium Pengolahan Dan Pengujian Migas Jurusan Teknik Kimia kampus Politeknik Negeri Lhokseumawe. Dalam pengujian ini pengukuran viskositas minyak pelumas menggunakan viskometer ostwald dengan metode ostwald, yang diuji dengan suhu 60 °C dan 80 °C terhadap minyak pelumas dengan kerja mesin selama 1000 jam dan 2000 jam serta minyak pelumas (belum operasi) untuk

menghitung viskositas dengan viskometer ostwald dilakukan dengan mengukur waktu yang dibutuhkan bagi cairan melewati batas “a dan b” dapat diukur dengan menggunakan stopwatch, pada viskometer ostwald berdasarkan hukum poisseulle dengan membandingkan waktu mengalir cairan sampel dan cairan pembanding menggunakan alat yang sama, pada pengujian ini minyak pelumas baru digunakan sebagai minyak pelumas pembanding, setelah menentukan viskositas minyak pelumas menggunakan viskometer ostwald, berdasarkan hukum poisseulle dengan membandingkan waktu mengalir cairan sampel dan cairan pembanding menggunakan alat yang sama.

Untuk lebih jelas dalam pengujian viskositas minyak pelumas dapat dilihat pada Gambar 3

:



Gbr 3 Diagram Alir Pengujian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengujian

Setelah melakukan penelitian pada minyak pelumas merk Shell Mysella S3N40 yang diuji dengan suhu 60 °C dan 80 °C terhadap minyak pelumas dengan kerja mesin selama 1000 jam dan 2000 jam serta minyak pelumas baru (belum operasi). Minyak pelumas yang telah dipanaskan dengan suhu yang diatur pada alat bantu water bath dengan menggunakan viskometer ostwald. Maka dapat dilihat hasil pengujian minyak pelumas yang ditunjukkan pada Tabel 1.

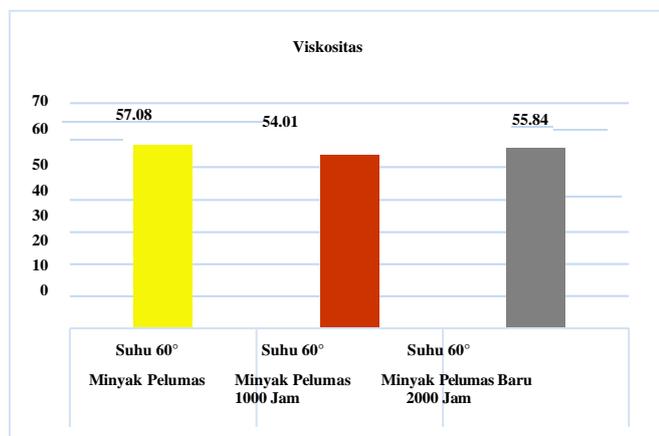
Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 1, maka diperoleh nilai rata-rata dari hasil 3 kali pengukuran yang di telah dilakukan terhadap minyak pelumas, nilai tersebut menunjukkan adanya perbedaan-perbedaan

yang di akibatkan oleh kenaikan suhu. Dari hasil pengembangan nilai tersebut maka dapat dilihat nilai viskositas Oli baru memperoleh nilai sebesar 57,08 Ns/m², Oli 1000 Jam sebesar 54,01 Ns/m² dan pada Oli 2000 Jam sebesar 55,84 Ns/m² pada suhu 60 °C, sedangkan untuk suhu 80 °C pada nilai viskositas Oli baru memperoleh nilai sebesar 27,70 Ns/m², Oli 1000 Jam sebesar 26,06 Ns/m² dan pada Oli 2000 Jam sebesar 27,04 Ns/m². Maka dari nilai rata-rata yang didapat bahwa, semakin meningkat suhu maka semakin pula nilai viskositas menurun.

TABEL I.
Hasil Pengujian Viskositas Minyak Pelumas

No.	Nama Sampel	Suhu Operasi Mesin (°C)	Pengukuran Viskositas (Ns/m ²)			Viskositas Rata - rata (Ns/m ²)
			Pengujian 1 (Ns/m ²)	Pengujian 2 (Ns/m ²)	Pengujian 3 (Ns/m ²)	
1	Oli Baru	60	56,08	58,39	56,78	57,08
2	Oli 1000 Jam	60	54,04	53,91	54,10	54,01
3	Oli 2000 Jam	60	55,79	55,82	55,91	55,84
4	Oli Baru	80	27,09	28,86	27,15	27,70
5	Oli 1000 Jam	80	26,09	26,06	26,05	26,06
6	Oli 2000 Jam	80	26,81	26,82	27,49	27,04

Dari pengujian yang dilakukan maka dapat diperoleh data yang berbeda-beda di setiap peningkatan suhu yang ada, maka akan dijelaskan perbedaan atau perbandingan melalui grafik untuk mempermudah pemahaman terhadap perbedaan nilai viskositas minyak pelumas akibat kenaikan suhu pada saat pengujian. Adapun grafik perbandingan dari ketiga minyak pelumas pada suhu 60 °C hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 4.



Gbr 4 Minyak Pelumas Baru, Minyak Pelumas 1000 Jam dan Minyak Pelumas 2000 Jam Suhu 60 °C

Berdasarkan grafik yang ditunjukkan pada gambar 4 maka dapat diperoleh nilai kekentalan antara minyak pelumas baru, minyak pelumas 1000 jam dan minyak pelumas 2000 jam pada suhu 60 °C, maka diperoleh selisih nilai antara minyak pelumas baru dengan minyak pelumas 1000 jam sebesar 3,07 Ns/m², yang artinya penurunan kekentalan yang terjadi menunjukkan perbedaan nilai yang tidak terlalu signifikan.

Selanjutnya, adapun perbedaan nilai kenaikan kekentalan akibat suhu pengujian 60 °C antara minyak pelumas baru dan minyak pelumas 2000 jam, maka diperoleh hasil perbedaan selisih nilai sebesar 1,24 Ns/m². Hal ini juga menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan terhadap nilai kekentalan minyak pelumas.

Sedangkan, untuk hasil pengujian minyak pelumas 1000 jam dengan minyak pelumas 2000 jam maka diperoleh perbedaan nilai sebesar 1,83 Ns/m². Hal ini juga menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan terhadap nilai kekentalan minyak pelumas setelah pengujian. Namun ada sedikit penurunan diantara ketiga jenis minyak pelumas tersebut, yaitu pada minyak pelumas 1000 jam yang mengalami penurunan kekentalan sebesar -1,08 Ns/m² dengan minyak 2000 jam, hal ini menunjukkan adanya perbedaan diluar hipotesis. Yaitu semakin lama operasi jam kerja minyak pelumas pada mesin maka semakin berkurangnya nilai viskositas pada minyak pelumas tersebut.

B. Dampak Pengaruh Kenaikan Suhu Operasi Pada Nilai Viskositas Minyak Pelumas Terhadap Kinerja Mesin

Setelah melakukan pengujian pada minyak pelumas merk Shell Mysella S3N40 yang telah diuji dengan suhu 60 °C an 80 °C terhadap minyak pelumas belum operasi, minyak pelumas 1000 jam dan minyak pelumas 2000 jam dengan setiap suhu pengujian dilakukan sebanyak 3 kali percobaan, maka dari hasil yang di dapat adapun perbedaan setiap nilai kenaikan kekentalan setiap masing-masing minyak pelumas, bahwa pada suhu 60 °C nilai viskositasnya masih membesar sehingga masih mengalami kekentalan dibanding pada suhu 80 °C. Jadi penyebab terjadinya penurunan viskositas dari minyak pelumas pada suhu 80 °C dipengaruhi oleh perubahan suhu, apabila suhu minyak pelumas meningkat, maka viskositasnya akan menurun, begitu juga sebaliknya apabila suhu suatu minyak menurun, maka viskositasnya akan meningkat jadi minyak pelumas akan mudah mengalir ketika pada suhu panas. Dampak minyak pelumas terhadap mesin gas itu sendiri masih bisa dikatakan adanya diluar hipotesis.

Pada Mesin Wartsila 18V50SG, suhu pelumas pada saat proses pelumasan berlangsung pada mesin sedang beroperasi normal menunjukkan pada suhu 60 °C, Adapun pada suhu normal tersebut pelumas masih bekerja secara optimal dalam melumasi setiap komponen mesin dengan normal. Yang artinya, dengan tingkat kekentalan yang dicapai pada suhu 60 °C, pelumas telah melapisi dan bekerja dengan baik untuk melumasi bagian-bagian

komponen penting yang ada pada mesin seperti, bearing, crankshaft, camshaft, maupun poros-poros yang berputar, pada suhu operasi mesin mencapai 80 °C, sensor pembacaan pada mesin akan mengirim sinyal untuk menshutdown mesin secara mandiri, dikarenakan hal ini menandakan bahwasanya Alarm *High Temperatur Lube Oil* muncul sebagai sinyal untuk mesin berproteksi secara otomatis agar menghentikan operasi secara mendadak. Hal ini menunjukkan bahwa pada suhu tersebut, pelumas tidak dapat bekerja secara optimal untuk melumasi setiap komponen-komponen yang ada pada mesin, yang dapat mengakibatkan kerusakan yang akibat gesekan yang ditimbulkan oleh komponen yang bersinggungan tersebut. Maka tingkat kekentalan yang terdapat pada saat suhu operasi yang mencapai 80 °C tersebut, maka telah terjadi penurunan nilai kekentalan secara signifikan dibandingkan dengan suhu operasi normal mesin (60 °C).

C. Perbandingan Viskositas Minyak Pelumas

Dalam pengujian ini pengukuran viskositas minyak pelumas menggunakan viskosimeter ostwald dengan metode ostwald, yang diuji dengan suhu 60 °C dan 80 °C terhadap minyak pelumas dengan kerja mesin selama 1000 jam dan 2000 jam serta minyak pelumas baru (belum operasi) untuk menghitung viskositas dengan viskosimeter ostwald dilakukan dengan mengukur waktu yang dibutuhkan bagi cairan melewati batas “a dan b” dapat diukur dengan menggunakan stopwatch, pada viskosimeter ostwald berdasarkan persamaan hukum poisseulle. Berdasarkan Hukum poisseulle, dengan membandingkan waktu mengalir cairan sampel dan cairan pembanding menggunakan alat yang sama, pada pengujian ini minyak pelumas baru digunakan sebagai pembanding, adapun pembanding viskositas dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

TABEL II
Perbandingan Viskositas Minyak Pelumas

No.	Minyak Pelumas	Suhu (°C)	Viskositas Ns/m ²	Waktu Alir (s)	Massa Jenis (gr/cm ³)	Hasil Pembanding (Ns/m ²)
1	Oli baru	60	57,08	31,41	40,11	-
2	1000 jam	60	54,01	29,17	40,20	53,08
3	2000 jam	60	55,84	30,14	40,27	54,96
4	Oli baru	80	27,70	14,74	40,11	-
5	1000 jam	80	26,06	14,07	40,20	26,31
6	2000 jam	80	27,04	14,39	40,27	26,86

V. KESIMPULAN

Berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan, penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan dalam pengujian viskositas minyak pelumas yaitu sebagai berikut:

1. Pengaruh suhu operasi terhadap nilai viskositas minyak pelumas terjadi akibat penurunan dari minyak pelumas pada suhu 80 °C. Salah satunya dipengaruhi oleh perubahan suhu, apabila suhu suatu pelumas meningkat, maka tekanan dari aliran minyak pelumas akan menurun, yang disebabkan oleh turunnya tingkah viskositas suatu pelumas.
2. Dampak pengaruh kenaikan suhu operasi pada nilai viskositas minyak pelumas terhadap kinerja mesin yaitu, pada suhu 60 °C nilai viskositasnya masih meningkat sehingga masih mengalami kekentalan dibanding pada suhu 80 °C.
3. Pada suhu 60 °C pelumas masih bekerja secara optimal dalam melumasi setiap komponen mesin dengan normal, pelumas melapisi dan bekerja dengan baik untuk melumasi bagian - bagian komponen pada mesin, sedangkan pada suhu operasi mesin mencapai 80 °C sensor pembacaan pada mesin akan mengirim sinyal untuk *menhutdown* mesin secara otomatis sehingga operasi mesin henti, hal ini menunjukkan bahwa pada suhu 80 °C, pelumas tidak dapat bekerja secara optimal untuk melumasi setiap komponen-komponen yang ada pada mesin.

REFERENSI

- [1]. Anonim, 2020, **Buku Panduan Pengoperasian Pembangkit Listrik Sumbagut 2 Peaker Power Plant 250 MW P/1702.** PT. Sumberdaya Sewatama ID Dokumen : DBAF456130 / 01.10.2019.
- [2]. Marina, 2014, **Jenis-jenis Viskometer.** Laporan Fisika. Fakultas Farmasi Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri..
- [3] Nasroni, 2017, **Pengaruh Kenaikan Temperatur Terhadap Angka Viskositas Oli Sepede Motor.** Skripsi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo