



Pengaruh Tingginya Temperatur Minyak Lumas terhadap Kinerja Mesin Diesel Generator di Kapal

Moh. Ghuftron Muhtadi^{1*}, Eko Prayitno², Kuntoro Bayu Ajie³, Antonius Edy Kristiyono⁴, Novitasari Novitasari⁵

¹⁻⁴Prodi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal, Politeknik Pelayaran Surabaya, Indonesia

⁵Prodi Nautika, Politeknik Pelayaran Surabaya, Indonesia

Email: mghuftronmuhtadi@gmail.com¹, ekopravitno877@gmail.com², kuntoro.bayu@poltekel-sby.ac.id³, edyantonius25@gmail.com⁴, novitasari@poltekel-sby.ac.id⁵

*Penulis Korespondensi: mghuftronmuhtadi@gmail.com

Abstract. This study was conducted based on the crucial role of diesel generator engines as the primary source of electrical power on board ships, making their operational reliability essential. One of the factors influencing generator engine performance is lubricating oil temperature. Excessive lubricating oil temperature may reduce lubrication effectiveness, increase friction between moving components, and lower engine efficiency. Therefore, this research aimed to identify the causes of high lubricating oil temperature in diesel generator engines and determine appropriate corrective actions. The study employed a descriptive quantitative approach. Data were collected through direct observation, interviews, and documentation during sea practice aboard MV. CL FLANDERS from 4 July 2024 to 5 July 2025. The data were analyzed using simple linear regression to examine the relationship between generator load and lubricating oil temperature. The findings revealed that generator load had a significant effect on the increase in lubricating oil temperature. Under normal operating conditions, the lubricating oil temperature ranged from 60°C to 72°C, while under abnormal conditions it increased to between 68°C and 81°C. The abnormal rise in temperature was mainly caused by cooling system problems, particularly a dirty LO cooler, scale deposits on the sea water pump impeller, and blockage in the cooling capillary pipes. The regression equation under normal conditions was $Y = 45 + 0.30X$, whereas under abnormal conditions it was $Y = 53.5 + 0.30X$. Elevated lubricating oil temperature resulted in lower oil viscosity, higher fuel consumption, and reduced diesel generator engine performance. Therefore, regular maintenance of the LO cooler, sea water pump, and continuous temperature monitoring are necessary to maintain optimum engine performance.

Keywords: Cooling System; Diesel Generator; Engine Performance; Lo Cooler; Lubricating Oil Temperature.

Abstrak: Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pentingnya mesin diesel generator sebagai sumber tenaga listrik di kapal, sehingga kinerjanya harus selalu terjaga. Salah satu faktor yang memengaruhi kinerja mesin diesel generator adalah temperatur minyak lumas. Temperatur minyak lumas yang terlalu tinggi dapat menurunkan kualitas pelumasan, meningkatkan gesekan antar komponen, serta menurunkan efisiensi kerja mesin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penyebab tingginya temperatur minyak lumas pada mesin diesel generator serta upaya penanganannya. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi selama praktik laut di MV. CL FLANDERS pada periode 4 Juli 2024 sampai 5 Juli 2025. Data dianalisis menggunakan analisis regresi linier sederhana berdasarkan hubungan beban generator dengan temperatur minyak lumas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beban generator berpengaruh signifikan terhadap kenaikan temperatur minyak lumas. Pada kondisi normal, temperatur minyak lumas berada pada kisaran 60°C sampai 72°C, sedangkan pada kondisi tidak normal meningkat menjadi 68°C sampai 81°C. Peningkatan temperatur yang tidak normal disebabkan oleh gangguan sistem pendinginan, khususnya LO cooler yang kotor, penumpukan scale pada impeller sea water pump, serta tersumbatnya pipa kapiler pendingin. Persamaan regresi pada kondisi normal diperoleh $Y = 45 + 0,30X$, sedangkan pada kondisi tidak normal $Y = 53,5 + 0,30X$. Tingginya temperatur minyak lumas berdampak pada menurunnya viskositas oli, meningkatnya konsumsi bahan bakar, dan menurunnya kinerja mesin diesel generator. Oleh karena itu, diperlukan perawatan berkala pada LO cooler, sea water pump, serta pemantauan temperatur secara rutin agar performa mesin tetap optimal.

Kata kunci: Diesel Generator; Kinerja Mesin; LO Cooler; Sistem Pendingin; Temperatur Minyak Lumas.

1. LATAR BELAKANG

Kapal merupakan salah satu sarana transportasi laut dimanfaatkan untuk mengangkut berbagai jenis muatan, seperti barang curah, gas, maupun minyak. Selain itu, kapal juga berfungsi sebagai sarana mobilitas manusia dari satu lokasi ke lokasi lainnya (Stopford, 2009). Dalam operasionalnya, keberadaan mesin kapal yang andal menjadi faktor utama untuk menjamin kelancaran transportasi laut. Oleh karena itu, dibutuhkan armada yang selalu dalam kondisi siap operasi guna mendukung kegiatan bisnis, baik dalam pengangkutan barang maupun penumpang melalui jalur laut sesuai rute, jarak, dan waktu yang telah ditentukan. Dengan kondisi mesin yang optimal, proses pelayaran dapat berlangsung secara lebih cepat, aman, dan efisien.

Agar dapat berfungsi secara maksimal, mesin kapal perlu dioperasikan dan dirawat dengan baik. Secara umum, mesin kapal dibedakan menjadi dua jenis, yakni mesin utama dan mesin bantu. Mesin utama adalah instalasi penggerak utama kapal yang berfungsi untuk menggerakkan poros baling-baling agar dapat melaju. Sementara itu, mesin bantu mencakup seluruh permesinan pendukung yang terdapat di kapal, baik yang berada di geladak maupun di dalam kamar mesin. Dari berbagai mesin bantu tersebut, diesel generator menjadi salah satu bagian yang vital (Taylor, 2015; Soesanto, 2025).

Mesin diesel generator berperan penting sebagai sumber energi yang di gunakan untuk mendukung berbagai kegiatan operasional dikapal, seperti manuver, pelayaran, hingga proses sandar. Kinerja mesin ini dipengaruhi oleh beberapa faktor pendukung, di antaranya sistem pendingin, kualitas bahan bakar, serta sistem pelumasan. Di antara faktor-faktor tersebut, pelumasan memiliki kontribusi besar dalam menjaga kelancaran kerja mesin diesel generator (Ajie et al., 2025; Pounder's Marine Diesel Engines and Gas Turbines, 2021; Buwono 2025).

Proses pelumasan terjadi melalui pemberian minyak lumas pada dua permukaan yang saling bersentuhan dan mengalami tekanan serta gerakan relatif. Minyak pelumas memiliki tingkat kekentalan (viskositas) yang berbeda-beda, yang secara internasional dikelompokkan oleh *International Organization for Standardization* (ISO). Secara fisik, minyak pelumas termasuk dalam kategori fluida yang memiliki volume tetap pada kondisi suhu dan tekanan tertentu. Dalam kajian mekanika fluida, hukum viskositas Newton menjelaskan bahwa gaya geser dalam aliran fluida berbanding lurus dengan tingkat gesekan yang terjadi.

Perubahan temperatur minyak pelumas di pengaruhi oleh interaksi komponen yang bergerak dan yang tidak bergerak di bagian dalam mesin. Untuk mencegah peningkatan suhu yang berlebih, diperlukan sistem, pendingin yang bekerja secara efektif. Minyak pelumas

cenderung mengalami penurunan viskositas dan peningkatan volume ketika suhu tinggi; sebaliknya, ketika suhunya rendah, viskositas minyak pelumas meningkat dan volumenya cenderung menurun (Totten, 2017).

Perubahan temperatur tersebut juga berdampak pada perubahan volume minyak pelumas, yang selanjutnya memengaruhi massa jenisnya. Temperatur minyak pelumas menjadi salah satu parameter penting dalam menjaga kinerja sistem pelumasan. Apabila suhu minyak pelumas terlalu tinggi, maka efektivitas pelumasan akan menurun. Berdasarkan buku panduan (*manual book*) di kapal, temperatur pelumasan dikategorikan tidak normal apabila berada pada kisaran 50°C – 75°C , sedangkan kondisi normal berada pada rentang 40°C – 50°C .

Berdasarkan penjelasan ini, penulis ingin melakukan penelitian tambahan tentang bagaimana suhu minyak lumas meningkat pada generator diesel mesin bantu. Untuk tujuan ini, penulis membuat proposal penelitian dengan judul: “Pengaruh Tingginya Temperatur Minyak Lumas terhadap Kinerja Mesin Diesel Generator di Kapal.”

2. METODE PENELITIAN

Dalam penulisan Karya Ilmiah Terapan (KIT) ini, penulis menerapkan metode deskriptif kuantitatif. Melalui teknik tersebut, penulis mengumpulkan dan menganalisis data untuk mengumpulkan atau menggambarkan fenomena yang diteliti secara sistematis dan berstruktur, dengan menggunakan angka atau statistik untuk menggambarkan karakteristik, perilaku, atau variable yang diamati dalam konteks penelitian ini yaitu pengaruh tingginya temperatur minyak lumas terhadap kinerja mesin diesel generator di atas kapal. Penelitian ini dilakukan oleh penulis selama menjalani kegiatan Praktek Laut (Prala) di kapal CL. FLANDERS, yang merupakan salah satu persyaratan utama untuk menyelesaikan Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal di Politeknik Pelayaran Surabaya. Penulis menjalani kegiatan praktek laut (Prala) selama 12 bulan, terhitung sejak hari pertama *on board* sampai penulis *sign off* dari kapal CL. FLANDERS dimana tempat penulis melaksanakan Praktek Laut (Prala). Penulis melakukan penelitian tentang pengaruh tingginya temperatur minyak lumas terhadap kinerja mesin diesel generator.

Data primer merupakan data yang diperoleh secara nyata dari objek penelitian, yaitu kapal CL. FLANDERS. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi terhadap kondisi dan kinerja permesinan selama berada di atas kapal, serta melalui wawancara, baik terbuka maupun terstruktur, dengan pihak-pihak terkait. Data sekunder didapatkan dari studi Pustaka dengan menelaah sebagai referensi, misalnya buku maupun sumber lain yang relatif dengan pembahsan penelitian. Teknik pengumpulan data penelitian ini menggunakan observasi,

wawancara, dan dokumentasi. Dan pada teknik analisis data penelitian ini menggunakan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penyajian Data

Selama penulis melaksanakan praktek laut, penulis mengamati perubahan temperatur selama kapal berlayar. Kejadian perubahan temperatur tersebut terjadi pada tanggal 14 Januari 2025 saat kapal di *port Rochester* untuk membongkar muatan, dimana kapal mengalami kenaikan suhu temperature yang awalnya pada suhu normal hingga memicu alarm berbunyi sehingga kkm melakukan pengecekan yang berhubungan dengan *cooler*, dan akhirnya ditemukan masalah pada pompa air laut dan ditemukan masalah yaitu terdapat lumpur di *impeller* pompa sehingga membuat kinerja pompa kurang maksimal, lalu dilakukan pembersihan *scale* pada *impeller* dan juga mengganti *mechanical seal* pada pompa.

Setelah itu dilakukan pengetesan dan melakukan pengecekan kembali mengecek tekanan dan suhu pada mesin, pada saat mengecek temperatur pada *cooler generator* terjadi peningkatan suhu kembali lalu pada saat menguji tekanan air yang masuk ke *cooler* ternyata kurang maksimal, lalu kkm mencari dan mengecek pada pipa-pipa kapiler, akhirnya di temukan masalahnya yaitu menumpuknya *scale* pada pipa-pipa yaitu dikukan sogok *cooler* dan sekalian membersihkan *filter sea chest* untuk mengoptimalkan kerja mesin generator.

Penelitian ini menggunakan data kuantitatif untuk mengkaji faktor-faktor yang menyebabkan tingginya temperatur minyak pelumas serta upaya penanganannya di mesin diesel generator di kapal. Data penelitian didapat dengan pengukuran secara langsung pada parameter operasional mesin diesel generator pada saat beroperasi pada berbagai variasi beban. Hasil pengukuran suhu temperatur minyak lumas normal

Tabel 1. Data Hubungan Beban Generator dan Temperatur Minyak Lumas pada Temperature

Normal			
NO	Beban Generator (%)	Temperatur Minyak Lumas (°C)	Konsumsi BBM (L/jam)
1	50	60	40
2	60	63	45
3	70	66	51
4	80	69	58
5	95	72	66

Temperatur minyak lumas dibuat naik perlahan (tidak terlalu tajam) karena di kondisi nyata sistem pendingin bekerja menjaga suhu tetap stabil di kisaran normal ($\pm 60-75^{\circ}\text{C}$). Konsumsi BBM meningkat seiring kenaikan beban, dengan pola yang cenderung non-linear ringan (lebih boros di beban tinggi), sesuai karakteristik mesin diesel generator di kapal. Hasil pengukuran suhu temperatur minyak pelumas tidak normal

Tabel 2. Data Hubungan Beban Generator dan Temperatur Minyak Lumas pada temperature tidak normal

NO	Beban Generator (%)	Temperatur Minyak Lumas ($^{\circ}\text{C}$)	Konsumsi BBM (L/jam)
1	50	68	41
2	60	71	47
3	70	75	53
4	80	79	61
5	95	81	70

Temperatur tetap lebih tinggi dari normal ($60-72^{\circ}\text{C}$), menandakan *LO cooler* kotor, tetapi masih di bawah batas kritis ($\leq 82^{\circ}\text{C}$). Pola kenaikan suhu lebih curam dibanding kondisi normal, karena kemampuan pendinginan menurun. Konsumsi BBM tetap meningkat mengikuti beban dan sedikit lebih boros akibat efisiensi pelumasan yang menurun.

Hasil Wawancara

Hasil wawancara yang dilaksanakan penulis sebagai cadet dengan *Chief Engineer*, diketahui bahwa temperatur minyak pelumas merupakan salah satu parameter penting dalam pengoperasian mesin diesel generator. Kenaikan temperatur umumnya terjadi seiring meningkatnya beban generator dan masih dianggap normal selama berada dalam batas yang diizinkan.

Namun, apabila temperatur meningkat melebihi batas normal, hal tersebut biasanya disebabkan oleh gangguan pada sistem pendinginan, terutama *LO cooler* yang kotor sehingga proses pelepasan panas tidak optimal. Kondisi ini dapat menyebabkan penurunan kualitas pelumasan, peningkatan gesekan, serta berdampak pada kenaikan konsumsi bahan bakar dan penurunan kinerja mesin.

Chief Engineer juga menegaskan pentingnya pelaksanaan perawatan rutin, seperti pembersihan *LO cooler* serta pemantauan temperatur secara berkala, guna menjaga kinerja mesin agar tetap optimal.

Hasil Uji Statistik

Hasil analisis regresi sederhana pada mesin diesel generator pada suhu temperatur normal sebagai berikut:

a. Model Summary

Tabel 3. Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.996	.992	.989	.496

Predictors: (Constant), beban generator

Pada Model Summary, diperoleh nilai R sebesar 0,996 dan R² sebesar 0,992, dapat menunjukkan hubungan sangat kuat antara beban generator dan temperatur minyak lumas, dengan pengaruh sebesar 99,8%. Nilai standar error yang kecil (0,496) menandakan model sangat akurat dan kondisi sistem masih stabil.

b. ANOVA

Tabel 4. ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	89,262	1	89,262	363,000	.000
	Residual	.738	3	.246	-	-
	Total	90,000	4	-	-	-

Dependent Variable: suhu temperatir

Predictors: (Constant), beban generator

Berdasarkan hasil uji ANOVA, di dapat tingkat signifikansi tercatat 0,000 (< 0,05), yang menunjukkan beban generator memiliki pengaruh yang signifikan terhadap temperatur minyak pelumas.

c. Coefficients

Tabel 5. Coefficients

Model		Unstandardized Coefficients (B)	Std. Error	Standardized Coefficients (Beta)	t	Sig.
1	(Constant)	46,795	1,032	-	45,340	.000
	Beban Generator	.270	.014	.996	19,053	.000

Dependent Variabel: Suhu temperatu

Pada uji *Coefficients*, diperoleh persamaan $Y = 46 + 0,27X$, yang berarti setiap kenaikan 1% beban generator akan menaikkan temperatur sebesar 0,27°C. Nilai signifikansi 0,000 menunjukkan pengaruh yang signifikan, dengan kondisi mesin masih bekerja normal. Menurut hasil analisis didapatkan hasil persamaan regresi yaitu:

$$Y=45+0.30X$$

Hasil analisis regresi sederhana pada mesin diesel generator pada suhu temperatur tidak normal dapat ditunjukkan pada table ini:

a. Model Summary

Tabel 6. Model Summary

<i>Model</i>	<i>R</i>	<i>R Square</i>	<i>Adjusted R Square</i>	<i>Std. Error of the Estimate</i>
1	0,983 ^a	0,966	0,955	1,152

Predictors: (Constant), beban generator

Pada uji Model Summary, nilai R sebesar 0,983 dan R² sebesar 0,966 menunjukkan hubungan tetap sangat kuat, namun standar error meningkat menjadi 1,152 yang menandakan sistem mulai kurang stabil.

b. ANOVA

Tabel 7. ANOVA^a

<i>Model</i>		<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
1	<i>Regression</i>	112,820	1	112,820	85,051	0,003
	<i>Residual</i>	3,980	3	1,327	-	-
	<i>Total</i>	116,800	4	-	-	-

Dependent Variable: suhu temperatur

Predictors: (Constant), beban generator

Pada uji ANOVA, nilai signifikansi 0,003 (< 0,05) menunjukkan bahwa beban generator tetap berpengaruh signifikan terhadap temperatur minyak lumas.

c. Coefficient

Tabel 8. Coefficient

<i>Model</i>		<i>Unstandardized Coefficients</i>		<i>Standardized Coefficients (Beta)</i>	<i>t</i>	<i>Sig.</i>
		<i>(B)</i>	<i>Std. Error</i>			
1	(Constant)	53,209	2,397	-	22,197	.000
	Beban Generator	.304	.033	.983	9,222	.003

Dependent Variabel: Suhu temperatu

Ada uji *Coefficients*, diperoleh persamaan $Y = 53,5 + 0,30X$. Nilai konstanta yang lebih tinggi menunjukkan temperatur awal sudah meningkat, sedangkan koefisien tetap sama. Hal ini menandakan pendinginan tidak optimal akibat *LO cooler* kotor. Menurut hasil analisis yang telah dilakukan, diperoleh persamaan regresi sebagai berikut:

$$Y=53.5+0.30X$$

Analisis Data

Analisis Hubungan Beban Generator terhadap Temperatur Minyak Lumas

Berdasarkan data hasil pengamatan yang telah disajikan pada tabel, terlihat adanya kecenderungan peningkatan temperatur minyak lumas seiring dengan meningkatnya beban generator.

Pada kondisi normal, saat beban generator 50%, temperatur minyak lumas sebesar 60°C. Ketika beban meningkat menjadi 60%, temperatur naik menjadi 63°C dan terus meningkat hingga mencapai 72°C pada beban 95%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar beban kerja mesin diesel generator, maka panas yang dihasilkan juga semakin meningkat akibat bertambahnya gesekan dan kerja komponen mesin.

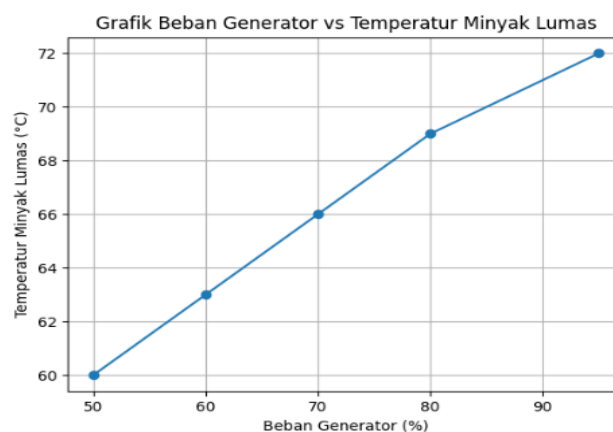
Sedangkan pada kondisi tidak normal (*LO cooler* kotor), temperatur minyak lumas menunjukkan nilai yang lebih tinggi. Pada beban 50%, temperatur sudah mencapai 68°C dan meningkat hingga 81°C pada beban 95%. Kenaikan ini terjadi karena proses pendinginan tidak berjalan optimal akibat adanya kotoran pada sistem pendingin, sehingga pelepasan panas dari minyak lumas menjadi terhambat.

a. Analisis Regresi Linier

Untuk mengidentifikasi keterkaitan kuantitatif antara beban generator (X) dan temperatur minyak pelumas (Y), menggunakan analisis regresi linier sederhana. Hasil pendataan, diperoleh persamaan regresi sebagai berikut:

1) Kondisi Normal:

$$Y = 45 + 0,30X$$

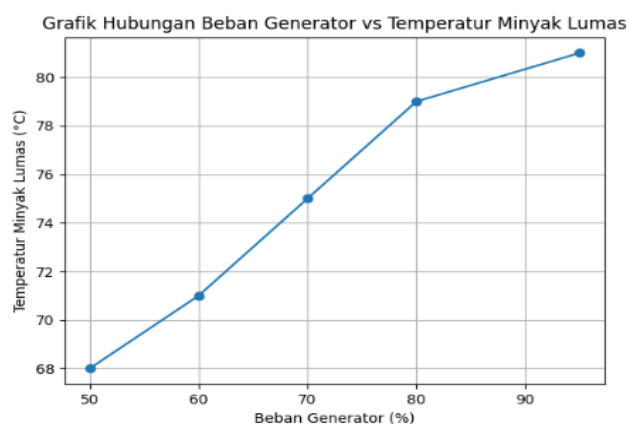


Gambar 1. Grafik Beban Generator vs Temperatur Minyak Lumas

Persamaan tersebut menunjukkan bahwa nilai konstanta sebesar 45°C merupakan temperatur dasar minyak lumas ketika beban generator dianggap nol. Selain itu, koefisien regresi sebesar 0,30 mengindikasikan bahwa setiap peningkatan beban generator sebesar 1% akan menyebabkan kenaikan temperatur minyak lumas sebesar 0,30°C. Dengan demikian, terdapat hubungan positif antara beban generator dan temperatur minyak lumas, di mana semakin besar beban generator yang bekerja, maka semakin tinggi temperatur minyak lumas yang dihasilkan.

2) Kondisi Tidak Normal:

$$Y = 53,5 + 0,30X$$



Gambar 2. Grafik Hubungan Beban Generator vs Temperatur Minyak Lumas

Persamaan tersebut menunjukkan bahwa nilai konstanta sebesar 53,5°C lebih tinggi dibandingkan kondisi normal, yang mengindikasikan bahwa temperatur awal minyak lumas telah mengalami peningkatan akibat adanya gangguan pada sistem pendingin. Selain itu, koefisien regresi sebesar 0,30 menunjukkan bahwa setiap kenaikan beban generator sebesar 1% tetap menyebabkan kenaikan temperatur minyak lumas sebesar 0,30°C. Hasil tersebut membuktikan adanya hubungan positif antara beban generator dan temperatur minyak lumas. Namun, pada kondisi tidak normal, temperatur minyak lumas cenderung lebih tinggi karena menurunnya kinerja sistem pendinginan, yang pada akhirnya dapat berdampak pada penurunan kinerja mesin diesel generator.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah melakukan, mengetahui beban generator memiliki berpengaruh yang signifikan mengenai temperatur minyak lumas pada mesin diesel generator. Hal ini ditunjukkan dari data pengamatan pada kondisi normal atau kondisi tidak normal (*LO cooler* kotor), dimana temperatur minyak lumas cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya beban generator.

Pada kondisi normal, temperatur minyak lumas mengalami kenaikan secara bertahap dari 60°C pada beban 50% hingga mencapai 72°C pada beban 95%. Kenaikan ini masih berada dalam batas wajar karena sistem pendinginan minyak lumas masih bekerja secara optimal. Panas yang dihasilkan akibat proses pembakaran dan gesekan antar komponen mesin masih dapat diserap dan dilepaskan dengan baik oleh sistem pelumasan dan pendinginan.

Namun, pada kondisi tidak normal yang disebabkan oleh *LO cooler* yang kotor, temperatur minyak lumas menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan kondisi normal. Pada beban 50%, temperatur sudah mencapai 68°C dan meningkat hingga 81°C pada beban 95%. Hal ini mengindikasikan bahwa proses perpindahan panas dari minyak pelumas ke media pendingin tidak berlangsung secara optimal. Adanya kotoran pada *LO cooler* menyebabkan terhambatnya aliran serta proses pertukaran panas, sehingga terjadi penumpukan panas pada minyak pelumas.

Hasil analisis regresi linier menunjukkan bahwa hubungan antara beban generator dan temperatur minyak lumas bersifat linier positif. Pada kondisi normal diperoleh persamaan $Y = 45 + 0,30X$, sedangkan pada kondisi tidak normal diperoleh persamaan $Y = 53,5 + 0,30X$. Nilai koefisien regresi yang sama menunjukkan bahwa laju kenaikan temperatur terhadap beban relatif seragam, namun perbedaan nilai konstanta menunjukkan bahwa pada kondisi tidak normal temperatur awal sudah lebih tinggi. Hal ini menjadi indikator bahwa sistem pendinginan tidak bekerja secara optimal.

Selain itu, nilai koefisien determinasi (R^2) yang mendekati 1 pada kedua kondisi menunjukkan bahwa beban generator memiliki pengaruh yang sangat kuat terhadap temperatur minyak lumas. Namun demikian, peningkatan nilai standar error pada kondisi tidak normal menunjukkan adanya ketidakstabilan sistem akibat gangguan pada pendinginan.

Temperatur minyak lumas yang tinggi memberikan dampak negatif terhadap kinerja mesin diesel generator. Meningkatnya temperatur menyebabkan viskositas minyak lumas menurun sehingga kemampuan pelumasan menjadi tidak optimal. Hal ini dapat meningkatkan gesekan antar komponen, mempercepat keausan, serta menurunkan efisiensi kerja mesin yang ditandai dengan meningkatnya konsumsi bahan bakar.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kondisi sistem pendinginan, khususnya *LO cooler*, memiliki peranan penting dalam menjaga temperatur minyak lumas tetap stabil. Gangguan pada sistem tersebut akan menyebabkan peningkatan temperatur yang berdampak langsung pada penurunan kinerja mesin diesel generator. Oleh karena itu, diperlukan perawatan dan pembersihan *LO cooler* secara berkala untuk menjaga performa mesin tetap optimal.

4. KESIMPULAN

Menurut hasil penelitian mengenai pengaruh tingginya temperatur minyak lumas terhadap kinerja mesin diesel generator di kapal, dapat disimpulkan bahwa beban generator memiliki pengaruh yang sangat kuat terhadap temperatur minyak lumas, di mana setiap kenaikan beban akan menyebabkan peningkatan temperatur. Pada kondisi normal, temperatur minyak lumas masih berada dalam kisaran aman, yaitu antara 60°C hingga 72°C, karena sistem pendinginan bekerja secara optimal. Namun, pada kondisi tidak normal akibat *LO cooler* yang kotor, temperatur minyak lumas meningkat menjadi lebih tinggi, yaitu antara 68°C hingga 81°C, yang menunjukkan terganggunya proses pendinginan. Selain itu, tingginya temperatur minyak lumas berdampak langsung terhadap penurunan kinerja mesin diesel generator, yang ditandai dengan menurunnya kualitas pelumasan, meningkatnya gesekan antar komponen mesin, serta bertambahnya konsumsi bahan bakar. Kondisi tersebut menyebabkan efisiensi kerja mesin menurun dan berpotensi mempercepat keausan komponen mesin.

DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal, A. K. (2006). *Numerical investigations of piston cooling using oil jet in heavy duty diesel engines*. *International Journal of Engine Research*. <https://doi.org/10.1243/14680874JER01804>
- Ahmad, V. B. (2021). *Analisis meningkatnya temperatur minyak lumas pada diesel generator di kapal MT*. *Bull Flores*.
- Bagaswara, A. R. (2017). *Analisis dampak turunnya tekanan minyak lumas diesel generator di MV. Energy Prosperity dengan menggunakan metode USG* (pp. 1–78). Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
- Bayu Ajie, K., Yakin, M. A., Kristiyono, A. E., Robby, S. D., Nugroho, A., & Program Studi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal Politeknik Pelayaran Surabaya. (2025). Analisis kerusakan piston pada kompresor udara tipe Hatlapa Hamworthy V-Line 150 di kapal MT. *Prima Lautan II. Impression: Jurnal Teknologi dan Informasi*, 4(2).
- Buwono, E. W. S., Yusup, M., & Atmaja, D. A. S. P. (2025). Analisis faktor-faktor berpengaruh pada proses treatment pengolahan limbah minyak mentah pada PT. Wastec Internasional. *Venus: Jurnal Publikasi Rumpun Ilmu Teknik*, 3(3), 222–230. <https://doi.org/10.61132/venus.v3i3.961>
- Clark, G. H. (1970). *Marine diesel lubrication*. Burmah-Castrol Marine.
- Effendi, M. S. (2014). Penurunan nilai kekentalan akibat pengaruh kenaikan temperatur pada beberapa merek minyak lumas. *Jurnal Politeknik Negeri Banjarmasin*.
- Hasandra, M. R., Soesanto, E., & Yulianti, A. R. (2025). Peran miscible gas flooding dalam meningkatkan akumulasi produktivitas sumur minyak. *Globe: Publikasi Ilmu Teknik, Teknologi Kebumihan, Ilmu Perkapalan*, 3(1), 1–13. <https://doi.org/10.61132/globe.v3i1.688>
- Joel, R. (1996). *Basic engineering thermodynamics*. London.

- Karyanto, E. (2008). *Penuntun praktikum teknologi perlengkapan mesin diesel*. Restu Agung.
- Lumbantoruan, P., & Hartanto, D. (2016). Pengaruh suhu terhadap viskositas minyak pelumas (oli). *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 13(2).
- M. Fakhruraz. (2022). *Analisis meningkatnya temperatur minyak lumas pada motor bantu diesel generator di kapal KM. Mutiara Ferindo VII*.
- Maleev, V. L. (1991). *Konstruksi, operasi, pemeliharaan dan perbaikan mesin diesel*. Erlangga.
- Nazir, D. P. (2015). Optimalisasi desain sistem pembangkit listrik tenaga hybrid diesel generator. *Mahasiswa Program Studi S2 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas*, 12.
- Pounder, C. C. (2021). *Pounder's marine diesel engines and gas turbines* (10th ed.). Butterworth-Heinemann.
- Stopford, M. (2009). *Maritime economics* (3rd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203891742>
- Taylor, D. A. (2015). *Introduction to marine engineering* (3rd ed.). Butterworth-Heinemann.
- Teori dan reparasi mesin diesel*. (2020). Gava Media.
- Totten, G. E. (2017). *Handbook of lubrication and tribology: Volume I application and maintenance* (3rd ed.). CRC Press.