



Pengaruh Jam Kerja Pemakaian Minyak Lumas terhadap Suhu Mesin Diesel Generator di Kapal

Muchammad Afilla Nurrahman^{1*}, Nasri², Wulan Marlia Sandi³, Shofa Dai Robbi⁴,
Intan Sianturi⁵

¹⁻⁵Prodi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal, Politeknik Pelayaran Surabaya, Indonesia

Email: m.afillanurrahman2703@gmail.com^{1*}, nasri.aip33@gmail.com²,
wulan.marlia@poltekpel-sby.ac.id³, shofa_dai@kemenhub.go.id⁴, intan52.anturi@gmail.com⁵

*Penulis Korespondensi : m.afillanurrahman2703@gmail.com

Abstract: *Generators are one of the important auxiliary aircraft needed on ships for power generation. During the operation of a diesel generator, continuous rotation occurs resulting in friction and erosion of the moving parts. The supporting factor for the smooth running of a diesel engine is a lubrication system that is supported by good lubricating oil quality, besides that it also needs to be supported by an adequate and good cooling system. The use of lubricants is one of the most important factors to ensure the performance of diesel engines. The lubricant is in charge of maintaining the condition of the engine so that it remains stable. This study aims to analyze the effect of using lubricating oil beyond the operating hours limit on engine heat. Furthermore, it also discusses steps to ensure diesel engine temperatures remain normal. This research was carried out during the practice of sailing on a ship for approximately one year. This study uses a descriptive quantitative research method. The primary data obtained directly utilizes observation methods, and documentation. Secondary data was obtained from existing articles and journals. The data analysis techniques used are descriptive analysis and inferential analysis. The results of this study show that the working hours of lubricating oil use have a significant influence on the increase in the temperature of diesel generator engines as evidenced by hypothesis tests on two engine units, namely AE1 and AE2. In the AE1 unit, a t-value of 18.467 with a significance of 0.000 was obtained, while in AE2 the t-value was 14.289 with a significance of 0.000. The significance value in both units is less than 0.05 so it can be concluded that the working hours of lubricated oil have a significant influence on the temperature of the generator diesel engine on the ship.*

Keywords: Diesel Engine Generator; Lubrication; Lubricating Oil; Temperature; Viscosity.

Abstrak: *Generator merupakan salah satu pesawat bantu penting yang diperlukan di kapal untuk pembangkitan daya. Selama operasi generator diesel, terjadi rotasi kontinu yang mengakibatkan gesekan dan erosi pada bagian yang bergerak. Adapun faktor penunjang kelancaran jalannya mesin diesel yaitu sistem pelumasan yang didukung dengan kualitas minyak lumas yang baik selain itu perlu juga ditunjang dengan sistem pendinginan yang memadai, dan baik. Penggunaan pelumas merupakan salah satu faktor yang sangat penting untuk menjamin kinerja mesin diesel. Pelumas bertugas untuk menjaga kondisi mesin agar tetap stabil. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan minyak pelumas yang melewati batas jam kerja terhadap panas mesin. Selain itu, penelitian ini juga membahas langkah apa saja yang perlu diambil agar suhu mesin diesel tetap normal. Penelitian ini dilakukan pada saat praktek layar di atas kapal kurang lebih selama satu tahun. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif deskriptif. Data primer yang diperoleh secara langsung memanfaatkan metode observasi, dan dokumentasi. Data sekunder didapatkan dari artikel dan jurnal yang ada. Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis deskriptif dan analisis inferensial. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa jam kerja pemakaian minyak lumas memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan suhu mesin *diesel generator* dibuktikan melalui uji hipotesis pada dua unit mesin, yaitu AE1 dan AE2. Pada unit AE1, diperoleh nilai t sebesar 18,467 dengan signifikansi 0,000, sedangkan pada AE2 nilai t sebesar 14,289 dengan signifikansi 0,000. Nilai signifikansi pada kedua unit lebih kecil dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa jam kerja minyak lumas memberikan pengaruh signifikan terhadap suhu mesin *diesel generator* di kapal.*

Kata Kunci : Generator Mesin Diesel; Pelumasan; Minyak Pelumas; Suhu; Viskositas.

1. PENDAHULUAN

Generator merupakan salah satu pesawat bantu penting yang diperlukan di kapal untuk pembangkitan daya. Pada saat *diesel generator* beroperasi, akan terjadi rotasi kontinu yang mengakibatkan gesekan serta erosi di bagian yang bergerak. Gesekan ini menyebabkan berubahnya struktur material dan secara bertahap menghasilkan panas. Untuk mencegah panas berlebih, digunakan minyak pelumas.

Dalam proses operasionalnya, kelancaran kerja mesin diesel dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah sistem pelumasan yang didukung dengan kualitas minyak lumas yang baik selain itu perlu juga ditunjang dengan sistem pendinginan yang memadai, dan baik. Pelumasan yang baik akan melindungi komponen-komponen mesin yang rawan adanya gesekan satu sama lain, panas berlebih, dan meminimalkan keausan dini pada komponen mesin diesel. Jika sistem pelumasan di mesin diesel kurang sempurna maka dampaknya terdapat pada kurang maksimalnya kinerja mesin diesel. Jika hal ini terjadi maka akan berakibat kerusakan pada bantu dan mengganggu pengoperasian kapal.

Penggunaan pelumas merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam menjamin kinerja mesin diesel. Pelumas bertugas untuk menjaga kondisi mesin agar tetap stabil. Hal ini sangat krusial pada mesin bantu. Pemakaian pelumas yang sesuai dengan karakteristik putaran kerja *diesel generator* mampu memberikan manfaat yang signifikan bagi pengoperasional kapal secara keseluruhan.

Dalam sistem pelumasan terdapat aspek krusial yaitu cara untuk mencapai pelumasan yang optimal dengan mempertimbangkan beberapa faktor, mulai dari jenis bahan pelumasan maupun sistem kerja mesin bantu. Diperlukan Upaya untuk mengoptimalkan sistem pelumasan agar lapisan minyak pelumas tetap terjaga dengan baik dan mencegah terjadinya keausan dini yang dapat mempersingkat usia pakai *diesel generator*.

Minyak pelumas merupakan campuran senyawa hidrokarbon yang dipadukan dengan bahan kimia tertentu yang dikenal sebagai aditif. Keberadaan aditif yang stabil dalam pelumas berperan untuk mencegah atau setidaknya dapat menanggulangi sifat korosi serta oksidasi yang dapat merusak kualitas minyak. Dari pembahasan tersebut dapat di tarik kesimpulan akan pentingnya fungsi pelumasan pada mesin diesel generator ini yang menjadi alasan bagi peniulis untuk menyusun karya ilmiah terapan dengan judul “Pengaruh Jam Kerja Pemakaian Minyak Lumas Terhadap Suhu Mesin *Diesel Generator* Di Kapal”.

2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode penelitian kuantitatif. Menurut Dhewy (2022), penelitian kuantitatif merupakan salah satu metode penelitian yang bersifat sistematis, terencana, serta tersusun secara terstruktur dari tahap pertama sampai penyusunan desain penelitian yang mencakup tujuan, data sampel, sumber data, serta metode yang digunakan. Penelitian deskriptif ini bertujuan agar dapat menyajikan gambaran yang faktual, sistematis, serta akurat mengenai fakta-fakta yang diteliti, sekaligus mengetahui sejauh mana pengaruh variabel yang menjadi fokus penelitian.

Peneliti melaksanakan penelitian selama 1 tahun (12 bulan) bertepatan dengan pelaksanaan praktek laut. Selama periode tersebut, penulis melakukan penyusunan proyek serta pengumpulan berbagai data yang diperlukan untuk penelitian. Penelitian ini dilakukan di atas KM. Dharma Kartika IX ex. GL Hailong selama penulis melaksanakan Praktik Laut (PRALA). Kapal yang beroperasi dengan bendera Indonesia ini merupakan salah satu unit armada dari PT Dharma Lautan Utama.

Pada penelitian ini, variabel independen yang digunakan yaitu jam kerja pemakaian minyak pelumas. Jam kerja minyak pelumas menggambarkan lama waktu operasi pelumas di dalam sistem mesin sebelum dilakukan penggantian. Dalam penelitian ini, variabel dependennya yaitu suhu mesin *diesel generator* di kapal. Suhu mesin merupakan indikator penting yang mencerminkan kondisi kerja mesin, efisiensi pelumasan, serta tingkat beban dan performa sistem secara keseluruhan.

Sampel pada penelitian ini berupa data observasi kuantitatif yang diperoleh dari mesin *diesel generator Auxiliary Engine 1 (AE1)* dan *Auxiliary Engine 2 (AE2)* di kapal KM. Dharma Kartika IX ex. GL Hailong. Sampel meliputi data jam kerja pemakaian minyak pelumas dan suhu mesin *diesel generator* selama proses pengoperasian. Pengambilan sampel dilakukan dengan mencatat data pada setiap pengamatan selama pengoperasian mesin. Jumlah sampel yang digunakan sebanyak 45 data pengamatan yang mencakup *mesin Auxiliary Engine 1 (AE1)* dan *Auxiliary Engine 2 (AE2)* secara keseluruhan.

Teknik pengumpulan data penelitian ini menggunakan observasi, dan dokumentasi. Pada teknik analisis data penelitian ini menggunakan analisis deskriptif, analisis inferensial. Pada analisis inferensial meliputi uji normalitas, uji linearitas, analisis regresi linear, uji koefisien determinasi, uji t.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

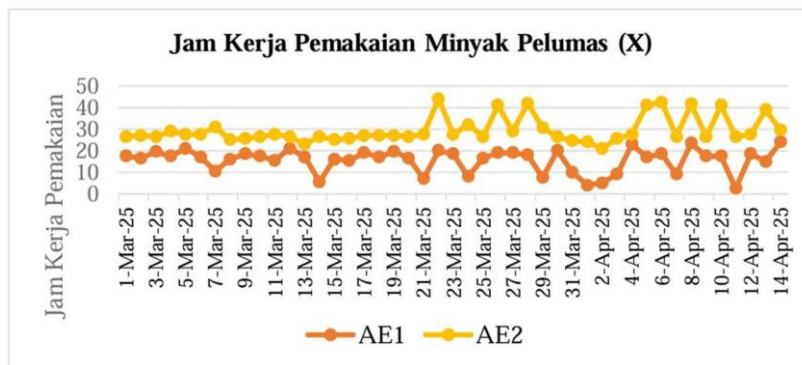
Hasil Penelitian

Analisis Statistik Deskriptif

Proses analisis statistik deskriptif dilakukan agar dapat memberikan gambaran umum mengenai jam kerja pemakaian minyak pelumas dan distribusi suhu pada mesin *diesel generator* di kapal KM. Dharma Kartika IX ex. GL Hailong selama periode pengamatan

a) Jam Kerja Pemakaian Minyak Pelumas (X)

Statistik deskriptif pada variabel jam kerja pemakaian minyak pelumas (X) digunakan untuk memberikan gambaran umum mengenai seberapa besar durasi penggunaan pelumas pada mesin *diesel generator* di kapal KM. Dharma Kartika IX ex. GL Hailong selama periode pengamatan. Adapun hasil analisis, terdapat 45 data pengamatan baik untuk AE1 maupun AE2 yang dijabarkan pada grafik berikut:



Grafik 1. Grafik Jam Kerja Pemakaian Minyak Pelumas.

Sumber : Data diolah peneliti, 2025

Grafik 4.1 grafik jam kerja pemakaian minyak pelumas di kapal KM. Dharma Kartika IX ex. GL Hailong pada *Auxiliary Engine 1* (AE1) dan *Auxiliary Engine 2* (AE2) selama periode 1 Maret hingga 14 April 2025, terlihat bahwa kedua mesin memiliki pola penggunaan yang berbeda satu sama lain. Pada AE1, jam kerja mesin cenderung berubah-ubah dengan cukup tajam dari hari ke hari. Durasi pemakaian berkisar antara 4 hingga 22 jam yang menunjukkan bahwa mesin ini tidak dioperasikan secara stabil. Fluktuasi tersebut mengindikasikan bahwa AE1 lebih sering mengalami pergiliran operasi, penyesuaian beban, atau kemungkinan adanya kebutuhan perawatan pada waktu-waktu tertentu sehingga penggunaan minyak pelumasnya menjadi tidak konsisten.

Berbeda dengan AE1, mesin AE2 menunjukkan pola penggunaan yang lebih stabil dan cenderung lebih tinggi. Jam kerja AE2 berada pada kisaran 23 hingga 45 jam per hari dan pada beberapa tanggal terlihat adanya lonjakan penggunaan yang cukup signifikan. Kondisi ini menunjukkan bahwa AE2 lebih sering menjadi mesin utama yang digunakan

untuk memenuhi kebutuhan operasional kapal. Konsistensi jam kerja AE2 mengisyaratkan bahwa mesin tersebut memiliki beban operasional yang lebih besar atau berada pada kondisi yang lebih optimal untuk digunakan secara terus menerus.

Tabel 1. Analisis Statistik Deskriptif Jam Kerja.

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Jam Kerja Pemakaian Minyak Pelumas_AE1	45	2.50	24.00	15.5889	5.39496
Jam Kerja Pemakaian Minyak Pelumas_AE2	45	4.50	24.00	13.8333	6.77479
Valid N (listwise)	45				

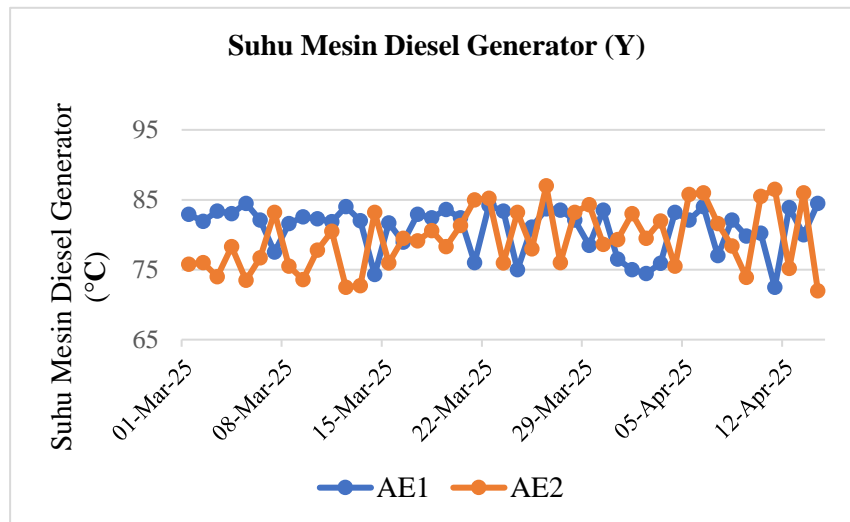
Sumber : Data diolah peneliti, 2025

Berdasarkan hasil analisis statistik deskriptif, variabel jam kerja pemakaian minyak pelumas pada AE1 dan AE2 pada kapal KM. Dharma Kartika IX ex. GL Hailong menunjukkan karakteristik yang berbeda. Pada AE1, jumlah data yang dianalisis sebanyak 45 pengamatan dengan nilai minimum 2,5 jam dan maksimum 24 jam. Rata-rata jam kerja AE1 sebesar 15,59 jam dengan standar deviasi 5,39. Nilai standar deviasi yang cukup besar ini menunjukkan bahwa penggunaan AE1 cenderung bervariasi dan tidak stabil antar hari.

Sementara itu, pada AE2 juga terdapat 45 pengamatan dengan nilai minimum 4,5 jam dan maksimum 24 jam. Rata-rata jam kerja AE2 sebesar 13,83 jam dengan standar deviasi 6,77. Nilai standar deviasi yang lebih tinggi pada AE2 mengindikasikan bahwa fluktuasi jam kerja pada AE2 lebih besar dibandingkan AE1 sehingga variasi pemakaian minyak pelumas pada mesin ini lebih lebar.

b) Suhu Mesin *Diesel Generator* di Kapal (Y)

Statistik deskriptif pada variabel suhu mesin *diesel generator* (X) digunakan untuk memberikan gambaran umum mengenai kondisi suhu operasional mesin *diesel generator* di kapal KM. Dharma Kartika IX ex. GL Hailong selama periode pengamatan. Adapun hasil analisis, terdapat 45 data pengamatan baik untuk AE1 maupun AE2 yang dijabarkan pada grafik berikut



Grafik 2. Grafik Suhu Mesin Diesel Generator.

Grafik 4.2 grafik tersebut menggambarkan tren suhu harian dua unit *diesel generator*, yaitu AE1 dan AE2, selama periode 1 Maret hingga 14 April 2025 pada kapal KM. Dharma Kartika IX ex. GL Hailong. Pada mesin AE1, suhu cenderung stabil dengan rentang dominan antara 80°C hingga 84°C. Fluktuasi yang terjadi relatif kecil dan hanya sesekali turun ke angka sekitar 76–78°C sehingga menunjukkan bahwa mesin beroperasi dalam kondisi yang konsisten.

Sementara itu, mesin AE2 memperlihatkan pola perubahan suhu yang lebih bervariasi dibandingkan AE1. Suhu AE2 beberapa kali turun hingga sekitar 74°C dan naik hingga 85°C, menandakan adanya kenaikan kerja mesin yang lebih tinggi. Meski demikian, kedua mesin tetap berada dalam rentang suhu aman untuk operasi, tanpa adanya puncak suhu ekstrem yang melebihi batas normal. Dari pola grafik tersebut dapat dilihat bahwa suhu kedua mesin masih terkontrol dengan baik.

Tabel 2. Analisis Statistik Deskriptif Suhu Mesin Diesel.

	Descriptive Statistics				
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Suhu Mesin Diesel Generator Kapal_AE1	45	72.50	84.50	80.8293	3.28309
Suhu Mesin Diesel Generator Kapal_AE2	45	72.00	87.00	79.4400	4.39819
Valid N (listwise)	45				

Sumber : Data diolah peneliti, 2025

Berdasarkan hasil statistik deskriptif, suhu mesin *diesel generator* kapal AE1 dan AE2 pada kapal KM. Dharma Kartika IX ex. GL Hailong menunjukkan karakteristik yang berbeda. AE1 memiliki nilai minimum 72,50°C dan maksimum 84,50°C dengan rata-rata sebesar 80,83°C. Nilai standar deviasi 3,28 menunjukkan bahwa variasi suhu AE1 relatif

kecil dan cenderung stabil. Sementara itu, AE2 memiliki rentang suhu yang lebih lebar, yaitu dari 72°C hingga 87°C dengan rata-rata 79,44°C. Standar deviasi AE2 sebesar 4,40 menandakan bahwa suhu pada mesin ini lebih berfluktuasi dibandingkan AE1.

Analisis Statistik Inferensial

Proses analisis statistik inferensial diterapkan agar dapat diuji pada pengaruh jam kerja pemakaian minyak pelumas (X) terhadap suhu mesin *diesel generator* di kapal (Y) pada kapal KM. Dharma Kartika IX ex. GL Hailong.

a) Uji Normalitas

Peneliti melakukan uji normalitas sebagai indikator untuk memastikan agar data residual pada model regresi terdistribusi normal sehingga asumsi klasik dapat dipenuhi dalam analisis regresi linear sederhana. Dalam melakukan pengujian peneliti menggunakan metode Kolmogorov–Smirnov.

Tabel 3. Uji Normalitas.

		<i>One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test</i>	
		<i>Unstandardized Residual</i>	<i>Unstandardized Residual</i>
<i>N</i>		45	45
<i>Normal Parameters^{a,b}</i>	<i>Mean</i>	.0000000	.0000000
	<i>Std. Deviation</i>	1.09858301	1.83443977
<i>Most Extreme Differences</i>	<i>Absolute</i>	.119	.079
	<i>Positive</i>	.097	.079
	<i>Negative</i>	-.119	-.056
<i>Test Statistic</i>		.119	.079
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)^c</i>		.123	.200 ^e
<i>Monte Carlo Sig. (2-tailed)^d</i>	<i>Sig.</i>	.107	.688
	<i>99% Confidence Interval Lower Bound</i>	.099	.676
	<i>Upper Bound</i>	.115	.700

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Sumber : Data diolah peneliti, 2025

Sesuai pada tabel 4.3, uji normalitas menampilkan hasil yaitu nilai signifikansi (*Asymp. Sig. 2-tailed*) untuk residual sebesar 0,123 dan 0,200. Nilai ini lebih besar dari batas signifikansi 0,05. Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa kedua nilai signifikasnsi lebih besar dari 0,05, alhasil bisa ditarik kesimpulan yaitu data residual terdistribusi dengan normal.

b) Uji Linearitas

Uji linearitas digunakan supaya hubungan antara variabel *jam kerja pemakaian minyak pelumas (X)* dengan *suhu mesin diesel generator kapal (Y) pada kapal KM. Dharma Kartika IX ex. GL Hailong* dapat diketahui apakah bersifat linear atau tidak. Hasil uji linearitas disajikan sebagai berikut:

Tabel 4. Uji Linearitas.

			<i>ANOVA Table</i>				
			<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
Suhu Mesin Diesel Generator Kapal_AE1 *	Between Groups	(Combined)	456.924	24	19.039	21.963	.000
		Linearity	421.159	1	421.159	485.844	.000
		Deviation from Linearity	35.766	23	1.555	1.794	.095
Jam Kerja Pemakaian Minyak Pelumas_AE1	Within Groups		17.337	20	.867		
	Total		474.262	44			

Sumber : Data diolah peneliti, 2025

Berdasarkan tabel 4.4, dalam nilai signifikansi di bagian linearity adalah sebesar 0,000 dimana nilai tersebut lebih rendah dari 0,05. Maka dari itu terdapat hubungan linear yang signifikan antara kedua variabel. Selanjutnya, bagian deviation from linearity memiliki nilai signifikansi sebesar 0,095 yang lebih besar dari 0,05. Kondisi ini menunjukkan jika tidak terdapat penyelewengan yang signifikan dari linearitas.

Analisis linearitas lanjutan pada AE2 pada kapal KM. Dharma Kartika IX ex. GL Hailong disajikan sebagai berikut:

Tabel 4. Uji Linearitas.

			<i>ANOVA Table</i>				
			<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
Suhu Mesin Diesel Generator Kapal_AE2 *	Between Groups	(Combined)	798.696	23	34.726	13.906	.000
		Linearity	703.071	1	703.071	281.542	.000
		Deviation from Linearity	95.626	22	4.347	1.741	.105
Jam Kerja Pemakaian Minyak Pelumas_AE2	Within Groups		52.442	21	2.497		
	Total		851.138	44			

Sumber : Data diolah peneliti, 2025

Dari hasil ANOVA, nilai signifikansi yang terdapat pada komponen *linearity* adalah sebesar 0,000 dimana berarti lebih rendah dari 0,05. Maka dari itu dapat diketahui bahwa terdapat hubungan linear yang signifikan antara jam kerja pemakaian minyak pelumas

terhadap suhu mesin AE2. Adapun nilai signifikansi pada bagian *deviation from linearity* sebesar 0,105 yang lebih tinggi daripada 0,05. Hasil ini menandakan bahwa tidak ditemukan adanya penyelewengan yang signifikan dari pola linear.

c) Analisis Regresi Sederhana

Analisis regresi sederhana dilakukan agar dapat mengetahui seberapa besar pengaruh jam kerja pemakaian minyak pelumas (X) terhadap suhu mesin *diesel generator* kapal (Y) pada kapal KM. Dharma Kartika IX ex. GL Hailong. Berikut hasil analisis regresi sederhana:

Tabel 5. Analisis Regresi Sederhana.

		Coefficients^a				
		<i>Unstandardized Coefficients</i>		<i>Standardized Coefficients</i>		
Model		<i>B</i>	<i>Std. Error</i>	<i>Beta</i>	<i>t</i>	<i>Sig.</i>
1	(Constant)	71.890	.512		140.505	.000
	Jam Kerja Pemakaian Minyak Pelumas_AE1	.573	.031	.942	18.467	.000

a. *Dependent Variable: Suhu Mesin Diesel Generator Kapal_AE1*

Sumber : Data diolah peneliti, 2025

Melalui tabel 4.6 bisa diperhatikan bahwa model regresi linear sederhana yang menguji pengaruh jam kerja pemakaian minyak pelumas (X) terhadap suhu mesin *diesel generator* AE1 (Y) pada kapal KM. Dharma Kartika IX ex. GL Hailong menunjukkan hasil yang signifikan. Hubungan antara kedua variabel tersebut dapat diproyeksikan melalui persamaan regresi linear sederhana.

$$Y = 71,890 + 0,573 x + e$$

Diuraikan sebagai berikut:

- 1) Nilai konstanta (a) sebesar 71,890 mengindikasikan bahwa ketika jam kerja pemakaian minyak pelumas berada pada nilai 0 jam, maka suhu dasar mesin *diesel generator* AE1 adalah 71,890°C.
- 2) Koefisien regresi untuk variabel X sebesar 0,573, yang menunjukkan setiap peningkatan 1 jam pemakaian minyak pelumas akan menyebabkan suhu mesin meningkat sebesar 0,573°C. Koefisien ini bernilai positif, sehingga menunjukkan bahwa semakin lama mesin beroperasi, semakin tinggi suhu yang ditimbulkan.

Analisis regresi linear sederhana lanjutan pada AE2 kapal KM. Dharma Kartika IX ex. GL Hailong disajikan sebagai berikut :

Tabel 6. Analisis Regresi Sederhana.

Model	Coefficients ^a				
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	71.278	.635		112.307	.000
Jam Kerja Pemakaian Minyak Pelumas_AE2	.590	.041	.909	14.289	.000

a. Dependent Variable: Suhu Mesin Diesel Generator Kapal_AE2

Sumber : Data diolah peneliti, 2025

Hasil dari analisis regresi sederhana pada Tabel 4.7 menunjukkan hubungan antara variabel jam kerja pemakaian minyak pelumas AE2 sebagai variabel independen dan suhu mesin diesel generator kapal AE2 sebagai variabel dependen. Hubungan antara kedua variabel tersebut dapat diproyeksikan melalui persamaan regresi linear sederhana.

$$Y = 71,278 + 0,590 x + e$$

Diuraikan sebagai berikut:

- 1) Konstanta sebesar 71,278. Artinya, ketika jam kerja pemakaian minyak pelumas berada pada nilai nol maka suhu mesin AE2 berada pada 71,278°C.
- 2) Koefisien regresi untuk variabel jam kerja minyak pelumas adalah sebesar 0,590. Hal ini menunjukkan bahwa setiap peningkatan 1 jam kerja pemakaian minyak pelumas akan meningkatkan suhu mesin AE2 sebesar 0,590 °C.

d) Uji Koefisien Determinasi

Uji koefisien *determinasi* dipakai agar dapat mengamati seberapa besar kemampuan variable jam kerja pemakaian minyak pelumas (X) dalam menjelaskan variasi variabel suhu mesin *diesel generator* (Y) pada model penelitian ini. Hasil uji koefisien determinasi disajikan berikut:

Tabel 7. Uji Koefisien Determinasi.

Model	Model Summary			
	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.942 ^a	.888	.885	1.11128

a. Predictors: (Constant), Jam Kerja Pemakaian Minyak Pelumas_AE1

Sumber : Data diolah peneliti, 2025

Melalui hasil pada tabel 4.8, nilai *R Square* yang diperoleh sebesar 0,888. Nilai ini memproyeksikan bahwa 88,8% variasi suhu mesin *diesel generator* AE1 dapat dijelaskan oleh variabel jam kerja pemakaian minyak pelumas. Dengan kata lain, hampir seluruh perubahan suhu mesin dipengaruhi oleh lamanya penggunaan minyak pelumas selama mesin beroperasi. Sisanya, yaitu 11,2%, berasal dari faktor lain yang tidak diteliti.

Analisis lanjutan pada AE2 mengenai koefisien determinasi disajikan berikut:

Tabel 8. Uji Koefisien Determinasi.

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.909 ^a	.826	.822	1.85565

a. Predictors: (Constant), Jam Kerja Pemakaian Minyak Pelumas_AE2

Sumber : Data diolah peneliti, 2025

Nilai *R Square* yang diperoleh sebesar 0,826. Nilai ini memproyeksikan bahwa 82,6% variasi suhu mesin *diesel generator* AE2 dapat dijelaskan oleh variabel jam kerja pemakaian minyak pelumas. Dengan kata lain, hampir seluruh perubahan suhu mesin dipengaruhi oleh lamanya penggunaan minyak pelumas selama mesin beroperasi. Sisanya, yaitu 17,4%, berasal dari faktor lain yang tidak diteliti.

e) Uji Hipotesis

Uji hipotesis digunakan untuk mengamati apakah variable jam kerja pemakaian minyak pelumas (X) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel suhu mesin *diesel generator* (Y) sesuai dengan dugaan penelitian

Tabel 9. Uji Hipotesis.

Coefficients^a						
Model		<i>Unstandardized Coefficients</i>		<i>Standardized Coefficients</i>	t	Sig.
		<i>B</i>	<i>Std. Error</i>	<i>Beta</i>		
1	(Constant)	71.890	.512		140.505	.000
	Jam Kerja Pemakaian Minyak Pelumas_AE1	.573	.031	.942	18.467	.000

a. *Dependent Variable: Suhu Mesin Diesel Generator Kapal_AE1*

Sumber : Data diolah peneliti, 2025

Melalui tabel 4.10 menunjukkan hasil uji hipotesis melalui analisis koefisien regresi. Berdasarkan tabel tersebut, variabel jam kerja pemakaian minyak pelumas (AE1) memiliki nilai t sebesar 18,467 dengan tingkat signifikansi 0,000. Karena nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05, maka dapat ditarik kesimpulan yaitu variabel jam kerja pemakaian minyak pelumas memiliki pengaruh signifikan bagi suhu mesin *diesel generator* kapal (AE1). Analisis lanjutan pada AE2 mengenai uji hipotesis disajikan berikut:

Tabel 10. Uji Hipotesis.

Model	Coefficients ^a		Standardized		
	Unstandardized Coefficients	Std. Error	Beta	t	Sig.
1 (Constant)	71.278	.635		112.307	.000
Jam Kerja Pemakaian Minyak Pelumas_AE2	.590	.041	.909	14.289	.000

a. Dependent Variable: Suhu Mesin *Diesel Generator* Kapal_AE2

Sumber : Data diolah peneliti, 2025

Melalui tabel tersebut dapat dilihat bahwa hasil uji hipotesis melalui analisis koefisien regresi. Berdasarkan tabel tersebut, variabel jam kerja pemakaian minyak pelumas (AE2) memiliki nilai t sebesar 14,289 dengan tingkat signifikansi 0,000. Karena nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05, maka dapat ditarik kesimpulan yaitu variabel jam kerja pemakaian minyak pelumas memiliki pengaruh signifikan terhadap suhu mesin diesel generator kapal (AE2).

Pembahasan

Pengaruh Jam Kerja Pemakaian Minyak Lumas Terhadap Suhu Mesin Diesel Generator Di Kapal

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa jam kerja pemakaian minyak lumas mempunyai pengaruh yang signifikan bagi peningkatan suhu mesin *diesel generator* di kapal KM. Dharma Kartika IX ex. GL Hailong. Hal ini dibuktikan melalui uji hipotesis pada dua unit mesin, yaitu AE1 dan AE2. Pada unit AE1, diperoleh nilai t sebesar 18,467 dengan signifikansi 0,000, sedangkan pada AE2 nilai t sebesar 14,289 dengan signifikansi 0,000. Nilai signifikansi pada kedua unit lebih rendah dari 0,05 maka dapat ditarik kesimpulan yaitu jam kerja minyak lumas memberikan pengaruh signifikan terhadap suhu mesin *diesel generator* di kapal. Koefisien regresi positif pada kedua unit juga menunjukkan bahwa semakin lama minyak lumas digunakan, semakin tinggi suhu mesin yang dihasilkan.

Hasil ini sejalan dengan prinsip kerja mesin diesel dan fungsi minyak pelumas dalam sistem mekanis. Minyak pelumas berfungsi untuk mengurangi gesekan, menyerap panas, serta menjaga stabilitas kerja komponen yang bergerak (Lumbantoruan & Yulianti, 2019). Ketika mesin beroperasi dalam jangka waktu panjang dan pelumas terus dipakai, kualitas minyak pelumas dapat mengalami degradasi. Degradasi ini bisa disebabkan oleh berbagai faktor seperti temperatur tinggi, pencemaran bahan bakar, oksidasi, akumulasi soot atau partikel padat, dan keausan aditif yang semuanya dapat mempengaruhi viskositas, serta kemampuan oli dalam menyerap dan membuang panas (Sejkorová, et al., 2021).

Pada mesin *diesel generator* kapal, kondisi ini jauh lebih sensitif karena *generator* bekerja dalam beban stabil namun durasi panjang sehingga ketika pelumas mulai kehilangan kapasitas pelumasan, gesekan antar komponen meningkat dan panas yang dihasilkan juga bertambah. Kenaikan suhu mesin yang terdeteksi dalam penelitian ini mencerminkan kondisi pelumas yang tidak lagi optimal menjalankan fungsinya akibat durasi pemakaian yang semakin panjang. Dengan kata lain, suhu mesin *diesel generator* kapal menjadi indikator langsung bahwa pelumas telah mengalami penurunan performa. Jika dibiarkan, kondisi ini dapat menyebabkan *overheating*, menurunkan efisiensi *generator*, dan mempercepat keausan komponen seperti *piston*, *liner*, dan *bearing*.

Temuan ini juga menunjukkan bahwa pengaturan jam kerja minyak pelumas sangat penting dalam pemeliharaan mesin diesel pada kapal KM. Dharma Kartika IX ex. GL Hailong. Mesin *diesel generator* pada kapal bekerja dalam durasi panjang dan beban operasional yang relatif stabil sehingga kondisi minyak pelumas menjadi faktor krusial dalam menjaga kestabilan suhu mesin. Hasil uji pada AE1 dan AE2 yang menunjukkan pola konsisten semakin memperkuat bahwa jam kerja minyak pelumas memiliki pengaruh langsung terhadap kenaikan suhu mesin *diesel generator*. Oleh karena itu, penelitian ini menegaskan pentingnya penjadwalan penggantian minyak pelumas secara rutin dan tepat waktu berdasarkan jam kerja aktual mesin.

Dampak Dari Kelebihan Jam Kerja Pemakaian Minyak Lumas Terhadap Suhu Pada Mesin Diesel Generator

Berdasarkan observasi penelitian selama praktek laut di kapal KM. Dharma Kartika IX ex. GL Hailong, peneliti menemukan bahwa kelebihan jam kerja pemakaian minyak lumas menunjukkan dampak langsung terhadap peningkatan suhu mesin *diesel generator* di kapal. Ketika minyak lumas digunakan terlalu lama tanpa penggantian, kualitasnya mengalami penurunan bertahap. Minyak kehilangan viskositas, mengalami pengenceran akibat panas, serta terkontaminasi oleh partikel logam dan residu pembakaran. Penurunan kualitas ini menyebabkan kemampuan minyak dalam mengurangi gesekan menjadi semakin lemah. Akibatnya, gesekan antar komponen mesin meningkat sehingga panas yang dihasilkan lebih besar sekaligus lebih sulit dilepaskan oleh sistem pendingin mesin.

Observasi lapangan juga menunjukkan bahwa mesin cenderung bekerja lebih keras dan suhu meningkat lebih cepat pada saat minyak lumas sudah mendekati atau melampaui batas jam kerja pemakaian. Hal ini mengindikasikan bahwa performa pelumas sangat menentukan stabilitas suhu mesin *diesel generator*. Jika pelumas tidak mampu lagi menjalankan fungsi utama seperti pelumasan, pendinginan, dan pembersihan komponen, maka mesin akan

mengalami peningkatan suhu yang signifikan. Kondisi ini dapat menyebabkan gejala *overheating*, menurunkan efisiensi pembakaran, mempercepat keausan komponen, bahkan meningkatkan risiko terjadinya kerusakan fatal pada mesin.

4. KESIMPULAN

Melihat dari hasil analisis data, uji hipotesis, dan juga observasi lapangan selama praktek laut, penulis dapat menarik beberapa kesimpulan terkait jam kerja pemakaian minyak lumas terhadap suhu mesin *diesel generator* di kapal KM. Dharma Kartika IX ex. GL Hailong, sebagai berikut: 1) Pengaruh Jam Kerja Pemakaian Minyak Lumas Terhadap Suhu Mesin *Diesel Generator* : Hasil uji statistik pada dua unit mesin (AE1 dan AE2) menunjukkan bahwa nilai signifikansi berada di bawah 0,05 sehingga jam kerja minyak pelumas memiliki pengaruh signifikan terhadap suhu mesin *diesel generator* di kapal. Koefisien regresi yang bernilai positif juga menguatkan bahwa semakin lama minyak digunakan, semakin tinggi suhu mesin yang dihasilkan. Hal ini terjadi karena minyak lumas yang terus-menerus digunakan mengalami penurunan kualitas akibat panas, tekanan, gesekan, dan kontaminasi partikel hasil pembakaran. 2) Dampak Dari Kelebihan Jam Kerja Pemakaian Minyak Lumas Terhadap Suhu Pada Mesin *Diesel Generator* : Kelebihan jam kerja minyak lumas memberikan dampak negatif terhadap kinerja dan suhu mesin *diesel generator*. Observasi lapangan menunjukkan bahwa ketika minyak pelumas digunakan melebihi batas jam kerja ideal, terjadi penurunan viskositas, kontaminasi partikel logam dan residu pembakaran, serta penurunan kemampuan minyak dalam mengurangi gesekan. Kondisi ini menyebabkan gesekan antar komponen meningkat sehingga menghasilkan panas lebih besar, yang pada akhirnya memicu kenaikan suhu mesin dan risiko terjadinya *overheating*.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiyanto, L. (2020). *Pelapisan hydroxyapatite pada logam titanium material sistem gas buang mesin diesel generator*. *Dinamika Bahari*, 1(1), 1-6. <https://doi.org/10.46484/db.v1i1.190>
- Di, M., & Lumoso, M. V. (2022). Pengaruh tekanan minyak pelumas yang menurun terhadap kerja. *Kalaos*, 3(2), 22-45. <https://doi.org/10.69754/kalaos.v3i2.72>
- Dolly Marulli, Nugroho, A., Sandi, W. M., & Zainuddin, M. (2026). Analisis menurunnya tekanan lubricating oil pada diesel generator di KM. Dharma Kartika VII. 5(2), 775-784.
- Faturachman, D., & Febrian, S. (2020). Studi literatur tinjauan penggunaan generator package set darurat pada sebuah kapal. *Jurnal Sains & Teknologi*, 10(1), 80-91.

- Galbi, M., & A, I. (2017). Prediksi penggantian minyak pelumas motor diesel generator set berdasarkan laju perubahan viskositas dan total base number dengan pendekatan linieritas. *Bina Teknika*, 12(1), 111. <https://doi.org/10.54378/bt.v12i1.97>
- Hendrawan, S. (2021). Pengaruh umur pelumasan terhadap suhu mesin induk. *Analisis pengaruh pelumas berdasarkan viskositas terhadap konsumsi bahan bakar, daya, dan torsi pada motor 150 cc. Kocenin Serial Konferensi*, 1(1), 1-8., 3(2), 1-9. <https://doi.org/10.51578/j.sitektransmar.v3i2.29>
- Indarwati, S., Respati, S. M. B., & Darmanto, D. (2019). Kebutuhan daya pada air conditioner saat terjadi perbedaan suhu dan kelembaban. *Jurnal Ilmiah Momentum*, 15(1), 91-95. <https://doi.org/10.36499/jim.v15i1.2666>
- Lumbantoruan, P., & Yulianti, E. (2019). Pengaruh suhu terhadap viskositas minyak pelumas (oli). *Jurnal Sainmatika*, 13(2), 26-34.
- Massora, M., Kaparang, F. E., Fransisco, D., Program, P. T. P., Pemanfaatan, S., Perikanan, S., Perikanan, F., & Kelautan, I. (2014). Hubungan jenis pelumas dengan suhu mesin induk KM. Tuna Lestari 16. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan Tangkap*, 1(6), 191-196. <https://doi.org/10.35800/jitpt.1.6.2014.6937>
- Muh Fajar. (2022). 591-Article Text-1095-3-10-20230816. In Karya Ilmiah Dosen Venus.
- Mustain, I., Hidayat, T., & Abdurohman. (2019). Metode perawatan sistem pelumasan untuk menunjang kinerja motor induk di atas kapal KM. DJO pada PT. Dharma Bahari Riau. *Jurnal Sains Teknologi Transportasi Maritim*, 1(1), 19-26. <https://doi.org/10.51578/j.sitektransmar.v1i1.9>
- Pratama, A. A. (2019). Proses pembuatan minyak pelumas mineral dari minyak bumi. *Jurnal Kompetensi Teknik*, 11(1), 19-24.
- Risdiana, C. D. (2022). Pelatihan analisis data kuantitatif untuk penulisan karya ilmiah mahasiswa. *J-ABDI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(3), 4575-4578. <https://doi.org/10.53625/jabdi.v2i3.3224>
- Siskayanti, R., & Kosim, M. E. (2017). Analisis pengaruh perbedaan jenis minyak lumas dasar (base oil) terhadap mutu pelumas mesin. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta*, November, 1-8.
- Tengger, B. A., & Ropiudin, R. (2019). Pemanfaatan metode Kalman filter diskrit untuk menduga suhu udara. *Square: Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 1(2), 127. <https://doi.org/10.21580/square.2019.1.2.4202>
- Wicaksana, A. (2016). Minyak pelumas minyak. <https://medium.com>, 1, 4-34. <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>