

## Redesain Knalpot Perahu Pakura 13 HP terhadap Tingkat Konsumsi Bahan Bakar

[The Pakura 13 HP Boat *Muffler* Redesign on Fuel Consumption]

Danu Sudrajat<sup>1</sup>, Iwan Susanto<sup>2</sup>, Stefanny Stevie Tumigolung<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Penangkapan Ikan Politeknik Ahli Usaha Perikanan Jakarta  
Jalan AUP Pasar Minggu Jakarta Selatan

<sup>2</sup>Program Studi Rekayasa Teknologi Manufaktur Politeknik Negeri Jakarta  
Jl. Prof. DR. G.A. Siwabessy, Kampus Universitas Indonesia Depok

<sup>3</sup>Politeknik Kelautan dan Perikanan Bitung  
Jl. Tandurusa PO. BOX 12/BTG Bitung Sulawesi Utara

Diterima: 21 Maret 2023

### Abstrak

Bahan bakar merupakan salah satu elemen penting yang sangat berpengaruh dan menunjang keberhasilan kegiatan penangkapan ikan serta menjadi bahan vital bagi sebuah mesin. Namun penggunaan bahan bakar yang semakin meningkat juga akan berpengaruh pada biaya operasional, khususnya pada nelayan. Dengan adanya penggunaan mesin yang tingkat konsumsi bahan bakarnya boros atau berlebihan, maka biaya operasional akan semakin melambung atau meningkat. Hal ini akan berpengaruh kepada penghasilan atau pendapatan yang diperoleh nelayan. Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian terhadap knalpot mesin yang digunakan nelayan, agar dapat membantu menurunkan tingkat konsumsi bahan bakar. Tujuan yang dari penelitian ini adalah menganalisis redesain knalpot perahu pakura 13 HP terhadap tingkat konsumsi bahan bakar minyak. Data dikumpulkan dengan menggunakan metode eksperimental lapangan dengan membandingkan 4 tipe knalpot dengan 5 skala pengukuran RPM yang berbeda. Lima tingkat RPM tersebut adalah pada RPM 1400, 2150, 2680, 2800, dan 3000. Analisis data yang digunakan adalah analisis statistik parametrik. Hasil yang diperoleh adalah terdapat hubungan dan pengaruh antara RPM dan tingkat konsumsi bahan bakar minyak. Knalpot Tipe B pada RPM di bawah 2500 tingkat konsumsi bahan bakar hanya 2,4 ml/30 det. Knalpot B merupakan jenis knalpot yang paling baik untuk mengurangi tingkat konsumsi bahan bakar minyak pada tingkat RPM di bawah 2500.

Kata kunci: Konsumsi BBM, knalpot perahu pakura, pancing

### Abstract

Fuel is an important element that is take effect and supports the success of fishing activities and is a vital ingredient for a machine. However, the increasing use of fuel will also affect operational costs, especially for fishermen. With the use of machines with wasteful or excessive levels of fuel consumption, operational costs will soar or increase. This will affect the income or income earned by fishermen. Therefore, it is necessary to study the engine exhaust used by fishermen, to reduce fuel consumption levels. The purpose of this research is to analyze the level of fuel consumption on the redesign of the 13 HP Pakura boat muffler. Data was collected using field experimental methods by comparing 4 pakura boat muffler types with 5 measurement scales RPM. The five RPM levels are at RPM 1400, 2150, 2680, 2800 and 3000 Analysis of the data used is parametric statistical analysis. The results obtained are that there is a relationship and influence between RPM and the level of fuel consumption, where the higher the RPM. Type B exhaust at RPM under 2500 fuel consumption rate is only 2.4 ml/30 sec. Muffler B is the best type of muffler to reduce the level of fuel consumption at under level RPM 2500.

Keywords: Fuel consumption, pakura boat muffler, hand line

## Penulis Korespondensi

Danu Sudrajat | sudrajatwrb@gmail.com

---

## PENDAHULUAN

Sebagai alat transportasi laut yang diandalkan dalam distribusi barang ataupun mobilitas manusia dari pulau satu ke pulau yang lain, kapal memerlukan sebuah penggerak utama yang bisa diandalkan (Budiyanto dan Suryaningsih 2021). Mesin penggerak utama pada kapal yang biasa digunakan di dunia transportasi laut pelayaran domestik ataupun internasional adalah mesin diesel, mesin bensin, mesin uap, turbin uap, elektro motor (McGeorge 1995). Pemilihan mesin diesel sebagai mesin penggerak utama diketahui bahwa mesin diesel memiliki keunggulan dibanding jenis mesin yang lain yaitu memiliki kekuatan (*power*) yang besar, hemat bahan bakar, getaran kecil dan putaran yang rendah (Murdianto 2016). Mesin diesel menggunakan bahan bakar yang memiliki harga lebih murah dibanding mesin lain, adapun bahan bakar yang digunakan pada mesin diesel adalah *High Speed Diesel* (HSD), *Marine Fuel Oil* (MFO), *Fuel Oil* (FO) (Supriyono, Pamungkas, dan Irsyadi 2012).

Perahu pakura adalah perahu yang di peruntukan untuk penangkapan ikan tuna oleh nelayan Sulawesi Utara di *fishing ground* (Satrioajie dan Yuniarta 2018). Perahu ini awalnya di perkenalkan oleh

nelayan Filipina melalui proses akulturasi budaya pada tahun 2000 dan dilestarikan terus oleh perajin perahu yang ada di kota Bitung. Perahu ini tergolong perahu kecil yang ukuran panjangnya  $\pm 4$  meter dan lebar  $\pm 1$  meter serta ditumpangi oleh satu nelayan saja. Perahu ini biasanya dinaikkan ke atas kapal induk penampung hasil tangkapan ikan tuna, ketika sudah memulai penangkapan barulah perahu pakura ini dioperasikan oleh nelayan Sulawesi Utara (Tumigolung, Pangalila, dan Kaparang 2017). Menurut data laporan statistik Pelabuhan Perikanan Samudera Bitung tahun 2019 dari 1074 kapal perikanan yang berukuran 1-100 GT, ada 648 kapal yang menggunakan alat tangkap *hand line*. Kapal-kapal yang menggunakan alat tangkap *hand line* ini memiliki 3-10 perahu pakura di setiap masing-masing kapal.

Jenis mesin yang digunakan biasanya mesin katinting atau mesin serbaguna yang memiliki kapasitas mesin 9 sampai 18 HP dengan kecepatan rata-rata 10 sampai 20 knot. Mesin ini sangat membantu dalam memaksimalkan produktivitas penangkapan ikan tuna karena bobot mesin yang ringan serta mampu menggerakkan perahu dengan cepat dalam menentukan posisi tuna yang akan di pancing, selain itu

perahu ini khusus di rancang agar bisa secepat mungkin kembali ke kapal induk untuk membawa hasil tangkapan agar kesegaran dari ikan tersebut tetap terjaga (Wolok et al. 2016). Hal ini membuat nelayan khususnya nelayan di selat Lembeh sangat bergantung pada model mesin seperti ini, sehingga mesin yang awalnya standar di modifikasi lagi agar bisa di pasang pada perahu pakura.

Salah satu komponen penting penggerak kapal adalah bahan bakar minyak (BBM). Bahan bakar minyak digunakan untuk menggerakkan mesin diesel sehingga menghasilkan daya dorong penggerak kapal (Purnomo, Sinaga, dan Almuzani 2021). Mesin yang digunakan pada kapal dimulai dari mesin diesel, maupun mesin gantung. Mesin diesel biasanya menggunakan bahan bakar jenis solar, sementara mesin gantung umumnya menggunakan bahan bakar bensin. Proses pembakaran dan penyerapan bahan bakar selain bergantung pada jenis mesin, juga bergantung pada besar daya mesin tersebut, semakin besar daya (PK/HP) mesin akan membuat mesin tersebut menyerap atau menggunakan bahan bakar semakin banyak, begitu pula sebaliknya.

Modifikasi mesin serbaguna yang sesuai pengamatan peneliti pada umumnya yaitu mengubah bentuk dan posisi knalpot standar yang tidak memungkinkan untuk dipasang di perahu pakura

dikarenakan posisi ujung knalpot standar mengarah ke dinding samping badan perahu dan jaraknya sangat dekat dengan dinding badan perahu sehingga dibuatlah bentuk knalpot yang lebih sederhana dengan menggunakan pipa ukuran diameter 3 cm dengan panjang sekitar 30 cm menghadap belakang dan mengarah ke atas sehingga mesin ini bisa di pasang pada perahu pakura tetapi suaranya jauh lebih bising dari knalpot standar (Tumigolung et al. 2017).

Selain tingkat kebisingan yang tinggi, knalpot biasa yang digunakan oleh nelayan perahu pakura sangat juga berpengaruh kepada kecepatan dan konsumsi bahan bakar minyak. Kecepatan kapal dan konsumsi bahan bakar juga merupakan elemen penting yang berpengaruh secara langsung pada keberhasilan penangkapan ikan, sehingga perlu dikaji lebih dalam. Kapal yang memiliki kecepatan tinggi sangat menentukan berapa lama nelayan bisa sampai ke daerah penangkapan, sehingga lebih efektif dalam kegiatan penangkapan ikan. Selain kecepatan juga dilihat adalah konsumsi bahan bakarnya, di mana mesin yang digunakan harusnya mengurangi tingkat konsumsi, sehingga biaya operasional tidaklah meningkat, sehingga dirancanglah knalpot dengan *muffler* yang dapat mencegah hal-hal di atas (Syarifudin 2016).

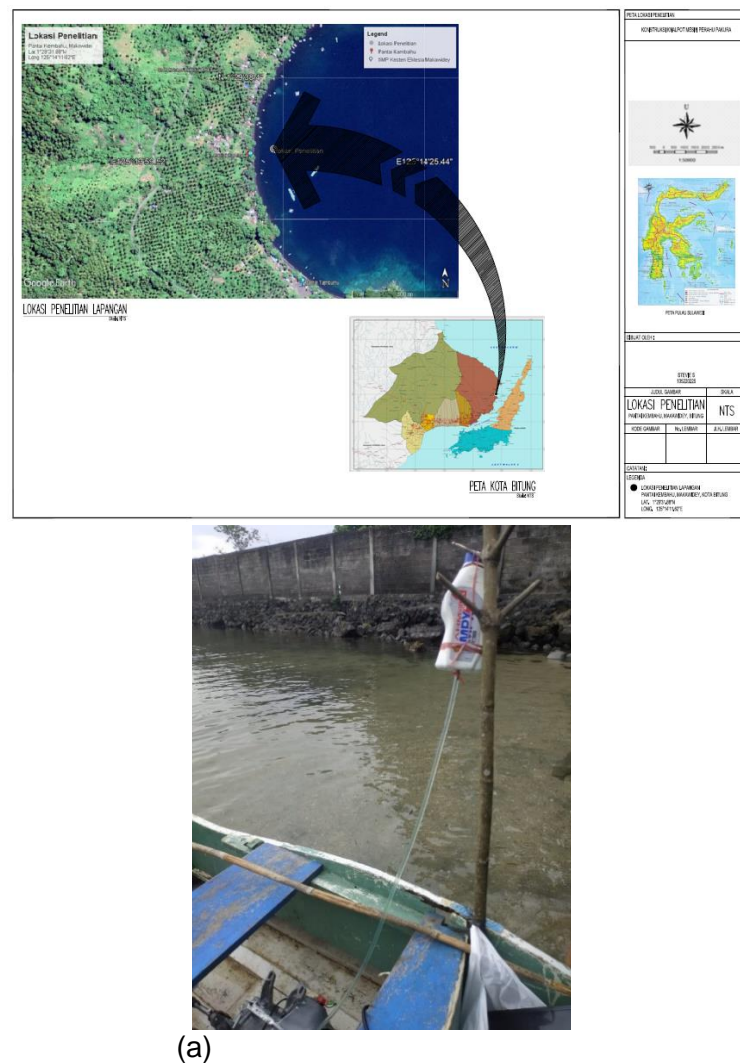
*Muffler* berfungsi sebagai peredam transmisi suara ketika gas buang keluar dari mesin. *Muffler* berupa pipa yang dibuat unik di mana pipa ini dapat menghalangi suara ketika ada aliran udara mengalir di dalamnya (Murti 2006). Membuang gas sisa dari hasil pembakaran di ruang bakar fungsi utama dari knalpot. Tetapi dengan adanya perkembangan teknologi terhadap knalpot, ternyata knalpot dapat difungsikan sebagai penambah tenaga pada mesin (Janaprastya dan Sutrisno 2014). (Syawaluddin et al. 2016) dalam penelitiannya menyatakan bahwa *muffler* hasil rancangan dapat menurunkan tingkat kebisingan atau emisi suara adalah 35 [dB] dari penggunaan *Muffler* standar. Untuk memaksimalkan produktivitas nelayan peneliti ingin membuat *muffler* yang cocok untuk tipe mesin serba guna yang sering digunakan nelayan pada perahu pakura yang dapat meminimalkan kebisingan suara dan memaksimalkan putaran mesin perahu pakura sehingga diharapkan dapat meningkatkan kecepatan perahu pakura dan mengurangi tingkat konsumsi bahan bakar minyak.

Penyerapan bahan bakar selain dipengaruhi oleh jenis dan daya mesin yang digunakan, terdapat faktor lain yang juga turut berpengaruh yaitu besar putaran torsi atau Revolusi Per Menit (RPM) yang dihasilkan oleh mesin.

Intensitas atau besar kecilnya RPM mempunyai hubungan yang secara tidak langsung dengan daya mesin, di mana semakin besar daya mesin, akan mempengaruhi daya atau kecepatan, sehingga akan berpengaruh pada putaran poros mesin atau RPM semakin meningkat. Hal ini diduga memiliki hubungan yang erat dengan tingkat konsumsi BBM yang semakin meningkat. Oleh karena itu, berdasarkan permasalahan dan pernyataan sebelumnya, maka dalam penelitian ini, akan dikaji hubungan dan pengaruh redesain knalpot perahu Pakura terhadap tingkat konsumsi BBM dan tipe knalpot mana yang paling baik.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini dilaksanakan pada uji coba yang dilaksanakan di Selat Lembeh, Sulawesi Utara (Gambar 1a). Waktu penelitian berlangsung pada bulan Februari sampai dengan April 2022. Metode pengumpulan data pada tujuan pertama adalah metode eksperimental lapangan. Prosedur pengambilan data secara skala lapangan diawali dengan persiapan alat dan bahan yang digunakan pada posisinya masing-masing di mana langsung dioperasikan di atas perahu pakura. Selanjutnya alat selang berukuran kecil dipasang di tiang di mana di ujung atas selang telah di sambung dengan tangki mini modifikasi



Gambar 1. Lokasi Penelitian (a) dan sistem pengukuran penggunaan BBM (b)

yang telah di isi bahan bakar. Selang pipa bahan bakar sengaja di pilih yang transparan untuk melihat berkurangnya bahan bakar saat mesin di operasikan. Cara pengambilan data beri tanda pada selang bahan bakar setiap 30 detik awal 30 detik selama 2,5 menit (Gambar 1.b). Ukur jarak tanda dan data dicatat. Pengulangan dilakukan sebanyak 5 kali pada masing-masing RPM yang digunakan.

Jenis knalpot yang digunakan terdiri atas empat jenis knalpot, di antaranya knalpot nelayan (A) dan knalpot redesain B, C, dan D. Masing-masing knalpot tersebut memiliki spesifikasinya yang berbeda, di mana knalpot nelayan merupakan knalpot standar, sementara knalpot B, C dan D dilengkapi dengan *muffler* untuk mereduksi tingkat kebisingan, namun pada knalpot B ditambahkan katalis untuk mengurangi polusi udara yang dihasilkan oleh mesin.

Tabel 2 Jenis knalpot yang digunakan dalam uji coba dan perbedaannya

No	Jenis Knalpot	Spesifikasi
1	Knalpot A atau Nelayan	<ul style="list-style-type: none"><li>• Panjang keseluruhan 26,3 cm</li><li>• Tidak menggunakan <i>silencer</i> (peredam suara)</li></ul>
2	Knalpot B	<ul style="list-style-type: none"><li>• Panjang keseluruhan 40,5 cm</li><li>• Ukuran <i>silencer</i> antara lain: panjang 12 cm, diameter 10 cm</li><li>• Diameter lubang-lubang pada pipa saringan dalam <i>silencer</i> 4 mm</li><li>• Menggunakan <i>glass wool</i> pada tabung <i>silencer</i></li><li>• Menggunakan katalis knalpot yang berfungsi menyaring gas karbon dioksida untuk mengurangi penyebab polusi udara</li></ul>
3	Knalpot C	<ul style="list-style-type: none"><li>• Panjang keseluruhan 37 cm</li><li>• Ukuran <i>silencer</i> antara lain: panjang 13 cm, diameter 8 cm</li><li>• Diameter lubang-lubang pada pipa saringan dalam <i>silencer</i> 2 mm</li><li>• Menggunakan <i>glass wool</i> pada tabung <i>silencer</i></li></ul>
4	Knalpot D	<ul style="list-style-type: none"><li>• Panjang keseluruhan 33,5 cm</li><li>• Ukuran <i>silencer</i> antara lain: panjang 9 cm, diameter 7 cm</li><li>• Diameter lubang-lubang pada pipa saringan dalam <i>silencer</i> 4 mm</li><li>• Menggunakan <i>glass wool</i> pada tabung <i>silencer</i></li></ul>

Detailnya dijelaskan dalam Tabel 2, dan Gambar 2.

Perbedaan dari jenis knalpot dalam penelitian ini adalah adanya perbedaan pemberian *glass wool* dan pemberian lubang pada pipa pada bagian saringan. Pemberian *glass wool* dan pemberian lubang ini untuk mereduksi keluaran suara yang dihasilkan dari knalpot. Perbedaan besaran lubang dan tebalan *glass wool* yang diberikan dapat terlihat dari beberapa tipe knalpot tersebut.

Analisis data yang digunakan adalah analisis statistik parametrik yang terdiri dari uji normalitas, uji korelasi, dan uji determinasi, uji F dan uji T. Analisis

korelasi adalah metode statistika yang digunakan untuk menentukan suatu besaran yang menyatakan bagaimana kuat hubungan suatu variabel dengan variabel lain dengan tidak mempersoalkan apakah suatu variabel tertentu tergantung kepada variabel lain (Safitri 2014). Menurut (Sinambela, Ariswoyo, dan Sitepu 2014), uji koefisien determinasi bertujuan untuk mengukur seberapa jauh kemampuan model dalam menerangkan variasi variabel dependen.



Gambar 2. Redesain knalpot A atau Nelayan (a), Knalpot B (b), Knalpot C (c), dan Knalpot D (d)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

*Hasil Uji Statistik Hubungan dan Pengaruh Tingkat Konsumsi BBM pada setiap Tipe Knalpot*

Hasil uji statistik yang dimulai dari uji normalitas diperoleh bahwa pada masing-masing knalpot, baik itu knalpot nelayan (A) dan knalpot redesain B, C,

dan D datanya terdistribusi secara normal, hal ini dibuktikan dengan nilai masing-masing berada di atas taraf signifikansi 0,05 (Tabel 3). Nilai tersebut membuktikan bahwa sebaran data yang diperoleh tersebar secara normal, sehingga syarat penggunaan statistik parametrik dapat dipenuhi. Oleh karena

Tabel 3. Hasil uji normalitas data konsumsi BBM skala lapangan

	Konsumsi BBM (Knalpot A)	Konsumsi BBM (Knalpot B)	Konsumsi BBM (Knalpot C)	Konsumsi BBM (Knalpot D)
N	5	5	5	5
Normal Parameters <sup>a,b</sup>				
Mean	10.020	9.860	11.380	10.940
Std. Deviation	3.6058	5.4633	4.7657	5.2477
Most Extreme Differences				
Absolute	.239	.239	.241	.238
Positive	.189	.188	.188	.187
Negative	-.239	-.239	-.241	-.238
Kolmogorov-Smirnov Z	.534	.534	.539	.533
Asymp. Sig. (2-tailed)	.938	.938	.934	.939

*Test distribution is Normal.*

Tabel 4. Hasil uji F dan t pada tingkat konsumsi BBM

ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	118,7305	118,7305	7,53E+31	3,3781E-48
Residual	3	4,73E-30	1,58E-30		
Total	4	118,7305			

A dan C			A dan B		
t-Test: Paired Two Sample for Means			t-Test: Paired Two Sample for Means		
	Variable 1	Variable 2		Variable 1	Variable 2
Mean	9,02	11,392	Mean	9,02	10,86
Variance	13,002	22,96106	Variance	13,002	29,848
Observations	5	5	Observations	5	5
Pearson Correlation	0,999962		Pearson Correlation	0,999932	
Hypothesized Mean Difference	0		Hypothesized Mean Difference	0	
df	4		df	4	
t Stat	-4,47025		t Stat	-2,21414	
P(T<=t) one-tail	0,005536		P(T<=t) one-tail	0,045603	
t Critical one-tail	2,131847		t Critical one-tail	2,131847	
P(T<=t) two-tail	0,011073		P(T<=t) two-tail	0,091205	
t Critical two-tail	2,776445		t Critical two-tail	2,776445	

B dan C			A dan D		
t-Test: Paired Two Sample for Means			t-Test: Paired Two Sample for Means		
	Variable 1	Variable 2		Variable 1	Variable 2
Mean	10,86	11,392	Mean	9,02	10,9267
Variance	29,848	22,96106	Variance	13,002	27,57568
Observations	5	5	Observations	5	5
Pearson Correlation	0,999995		Pearson Correlation	0,999962	
Hypothesized Mean Difference	0		Hypothesized Mean Difference	0	
df	4		df	4	
t Stat	-1,77083		t Stat	-2,59043	
P(T<=t) one-tail	0,075646		P(T<=t) one-tail	0,030328	
t Critical one-tail	2,131847		t Critical one-tail	2,131847	
P(T<=t) two-tail	0,151293		P(T<=t) two-tail	0,060656	
t Critical two-tail	2,776445		t Critical two-tail	2,776445	

itu, uji korelasi, uji koefisien determinasi, dan regresi linier dapat digunakan atau dilaksanakan.

Uji koefisien korelasi terhadap data masing-masing yang diperoleh dari knalpot, didapatkan bahwa terdapat hubungan atau korelasi yang sangat erat



Tabel 5. Konsumsi BBM mesin perahu pakura pada RPM yang berbeda

Skala Pengukuran	RPM	Konsumsi BBM Menurut Tipe Knalpot (ml)			
		A (Nelayan)	B	C	D
I	1400	3,4	2,4	4,0	2,8
II	2150	7,6	8,6	9,4	8,8
III	2680	10,3	12,8	13,1	12,8
IV	2800	11,6	14,8	14,8	14,7
V	3000	12,2	15,7	15,6	15,6

antara RPM dengan tingkat konsumsi BBM dan saling mempengaruhi, di mana semakin tinggi RPM, maka akan semakin tinggi konsumsi BBM mesin perahu pakura.

Hasil uji F (Tabel 4) untuk mencari pengaruh RPM terhadap kecepatan mesin perahu pakura diperoleh bahwa terdapat pengaruh yang signifikan, hal dapat dilihat pada masing-masing nilai yang dihasilkan pada pengujiannya. Nilai signifikan F yang dihasilkan berada pada level di bawah 0,05. Selanjutnya, hasil uji t digunakan jika terdapat pengaruh yang signifikan antara variabel yang diuji. Kegunaan dari uji t adalah mencari variabel mana yang paling berpengaruh atau memiliki pengaruh dibandingkan dengan variabel yang lainnya. Hasil pengujiannya dilakukan dengan membandingkan antara setiap knalpot yang digunakan, di mana pada saat pengujian diperoleh bahwa knalpot B dan D merupakan knalpot yang paling bagus dalam meningkatkan kecepatan mesin perahu pakura, dengan nilai Sig < 0,05 pada setiap knalpot yang dibandingkan.

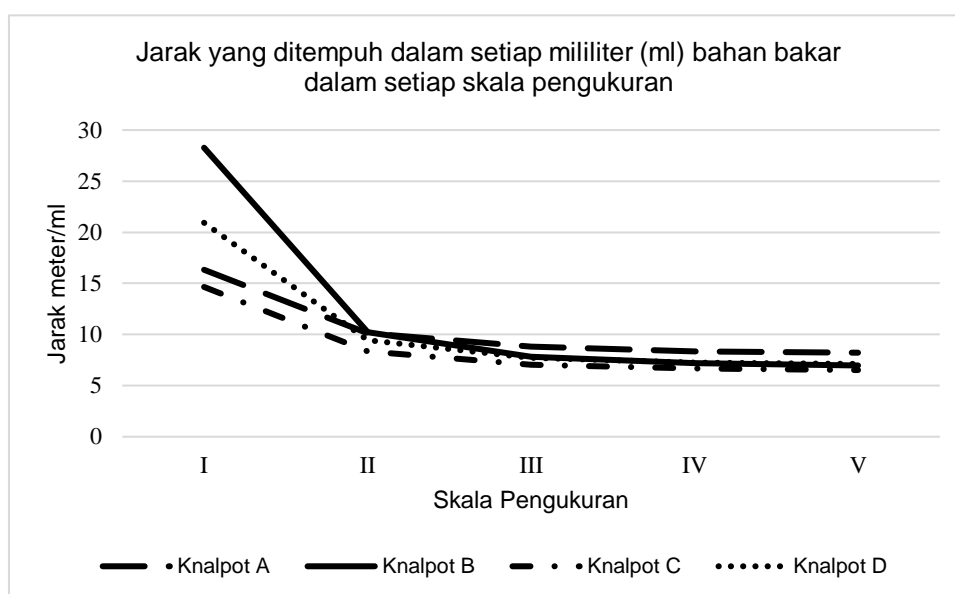
#### *Hasil Pengukuran Konsumsi Bahan Bakar terhadap RPM*

Pengujian di lapangan terhadap tingkat konsumsi bahan bakar dilakukan dengan 5 skala yang berbeda. Sekala ini menunjukkan rata-rata Rotasi per Menit (RPM) yang diukur. Hasil tingkat konsumsi bahan bakar dalam setiap sekala pengukuran untuk setiap tipe knalpot dapat dilihat pada Tabel. 5. Sekala pengukuran dibedakan menjadi 5 (lima) yang tercermin dari besaran RPM. RPM yang dibedakan berdasarkan skala I s/d V merupakan gambaran dari RPM terendah sampai dengan RPM tertinggi. RPM yang disampaikan dalam RPM rata-rata pada penelitian dan nilainya dapat naik dan turun.

Berdasarkan pada Tabel 3 di atas, diperoleh hasil bahwa pengujian awal atau skala I pada RPM yang terendah tipe knalpot yaitu tipe B yang paling baik dibandingkan tipe A, C, dan D. Sedangkan pada skala pengukuran II sampai dengan V atau pada tingkat RPM 2150, 2680, 2800 dan 3000 tipe knalpot A yang paling baik.

Tabel 6. Tingkat konsumsi BBM knalpot berdasarkan jarak yang ditempuh

RPM	Jenis Knalpot			
	Knalpot A	Knalpot B	Knalpot C	Knalpot D
	Meter/ml	Meter/ml	Meter/ml	Meter/ml
1400	16,33	28,27	14,65	20,93
2150	10,14	10,22	8,37	9,46
2680	8,83	7,83	7,06	7,71
2800	8,37	7,19	6,67	7,24
3000	8,22	6,97	6,52	7,12



Gambar 3. Hubungan jarak dengan konsumsi BBM/ml berdasarkan skala pengukuran (RPM) berdasarkan jenis knalpot

#### Hasil Jarak yang ditempuh berdasarkan Jenis Knalpot dalam setiap RPM

Selanjutnya untuk melihat lebih jauh berapa jarak yang ditempuh terhadap konsumsi bahan bakar dalam setiap mililiternya (ml) dapat dilihat pada Tabel 6.

Melihat Tabel 4 di atas, secara berurutan untuk RPM 1400 pada knalpot tipe B dalam setiap ml bahan bakar dapat menempuh jarak 28,27 meter, knalpot tipe D 20,93 meter, knalpot tipe A 16,33 meter dan knalpot tipe C 14,65 meter.

Sedangkan pada RPM 2150, 2680, 2800, dan 3000, untuk jarak yang ditempuh dalam setiap mililiternya tidak berbeda jauh, dan hampir sama, hal ini dapat terlihat sebagaimana Gambar 3.

#### Pembahasan

Hasil uji statistik yang dimulai dari uji normalitas diperoleh bahwa pada masing-masing knalpot, baik itu knalpot nelayan (A) dan knalpot redesign B, C, dan D datanya terdistribusi secara normal. Hal ini dibuktikan dengan nilai

masing-masing berada di atas taraf signifikansi 0,05 (Tabel 3), secara berurutan nilai *Asymp. Sig* 0,938 untuk knalpot A, *Asymp. Sig* 0,938 untuk knalpot B, *Asymp. Sig* 0,934 untuk knalpot C, dan *Asymp. Sig* 0,939 untuk knalpot D. Selanjutnya pada hasil uji t terdapat pengaruh yang signifikan antara variabel yang diuji. Hasil tersebut menyatakan bahwa terdapat hubungan atau korelasi yang sangat erat antara RPM dengan tingkat konsumsi BBM, di mana semakin tinggi RPM, maka akan semakin tinggi konsumsi BBM mesin perahu pakura. Hal sebaliknya yaitu jika nilai RPM nya kecil atau menurun, maka tingkat konsumsi BBM akan semakin menurun.

Pemakaian bahan bakar semakin naik jika putaran mesin bertambah besar hal ini di sebabkan karena semakin besar putaran mesin maka kebutuhan bahan bakar untuk proses pembakaran akan semakin lebih besar. Sebagaimana yang dikatakan Nugraha, Setiawan, dan Ariwibowo (2020) bahwa semakin tinggi putaran mesin maka konsumsi bahan bakar yang digunakan semakin tinggi, semakin besar pula torsi dan daya yang dihasilkan maka semakin tinggi pula bahan bakar yang dibutuhkan.

Tingkat konsumsi BBM mesin kapal Pakura sebagaimana Tabel 5, bahwa pada RPM 1400 untuk masing-masing tipe knalpot konsumsi BBM

berkisar 2,8 ml – 3,4 ml dalam 30 detik. Sedangkan pada RPM 3000 tingkat konsumsi BBM masing-masing tipe knalpot berkisar 12,2 ml – 15.6 ml dalam 30 detik. Pada RPM rendah di bawah 2500 tingkat konsumsi BBM terendah pada tipe knalpot Tipe B yaitu di bawah 8,6 ml setiap 30 detik, sedangkan pada RPM di atas 2500 pada knalpot tipe A (nelayan) yaitu di bawah 12,2 ml setiap 30 detik.

Selanjutnya jika ditung jarak yang akan dicapai pada setiap mililiter BBM pada setiap tipe knalpot dan pada setiap RPM, pada RPM 1400 knalpot tipe B paling baik. Jarak yang ditempuh pada RPM 1400 berturut-turut knalpot tipe B 28,27 meter/ml, knalpot tipe D 20,93 meter/ml, knalpot tipe A 16,33 meter/ml, dan knalpot tipe C 14,65 meter/ml. Pada RPM 2150 – 3000, jarak yang dicapai pada setiap mililiter BBM pada setiap tipe knalpot hampir tidak berbeda jauh yaitu berkisar antara 6,52 meter/ml – 10, 22 meter/ml.

Metode pengoperasian pakura dilakukan dengan satu kesatuan armada ikan induk yang disebut dengan pambut (*pumpboat*) di mana setiap satu kapal pambut memiliki 8 sampai dengan 10 Pakura. Setiap pakura diawaki satu orang untuk memancing ikan di rumpon maupun daerah penangkapan yang ditentukan dengan menggunakan alat penangkapan ikan berupa pancing ulur

(*hand line*) dengan target penangkapan yaitu spesies ikan Tuna (Tumigolung, Sudrajat, dan Susanto 2023).

Kecepatan kapal pakura saat melakukan operasi penangkapan tidak membutuhkan kecepatan yang tinggi, sehingga RPM yang digunakan adalah pada RPM rendah. Kecepatan rendah ini pun agar mesin pakura tidak mengeluarkan suara yang cukup tinggi, sehingga tidak mengganggu keberadaan ikan. Akan tetapi pada saat mendapatkan hasil tangkapan, perahu pakura akan cepat-cepat ke kapal induk untuk menyimpan hasil tangkapan agar mutu ikan tetap terjaga. Hal ini sejalan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa dibutuhkan perahu ini khusus agar bisa secepat mungkin kembali ke kapal induk untuk membawa hasil tangkapan agar kesegaran dari ikan tersebut tetap terjaga.

Kecepatan mesin pakura yang dibutuhkan saat operasi penangkapan berlangsung adalah pada RPM < 2500, sehingga suara yang dihasilkan oleh mesin pakura tidak mengganggu keberadaan ikan. Dengan RPM yang rendah saat operasi penangkapan berlangsung, penggunaan knalpot tipe B sangat baik, selain tingkat kebisingan yang rendah (Tumigolung et al. 2017), juga tingkat konsumsi yang BBM yang rendah juga. RPM yang tinggi pada kapal Pakura digunakan saat kembali ke kapal induk

untuk menyimpan hasil tangkapan atau telah selesainya operasi penangkapan. Sehingga penggunaan RPM rendah lebih banyak dipergunakan oleh para nelayan kapal pakura.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

Tingkat konsumsi BBM pada RPM di bawah 2500 knalpot Tipe B yang baik, sedangkan pada RPM di atas 2500 knalpot tipe A yang paling baik. Redesain knalpot perahu Pakura 13 GT menjadi knalpot Tipe B perlu dilakukan untuk mengurangi suara bising dan dapat mengurangi konsumsi bahan bakar pada RPM di bawah 2500.

Perlu penyampaian yang masif kepada para nelayan Pakura yang dibantu oleh instansi terkait baik itu Dinas Perikanan setempat atau para akademisi dari perguruan tinggi terhadap manfaat penggunaan knalpot yang tingkat kebisingan dan tingkat penggunaan konsumsi BBM yang rendah.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Budiyanto, Lilik, dan Encis Indah Suryaningsih. 2021. "Pengaruh Putaran Mesin Induk (RPM) Kapal Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pada Mesin Diesel 31990 KW." Hal. 120–29 in *Prosiding Kemaritiman 2021*. Semarang (ID): UNIMAR AMNI Semarang.
- Janaprasetya, Reynold Andika, dan

- Teng Sutrisno. 2014. "Desain Ulang Knalpot Racing 3v3 Guna Meningkatkan Kinerja Mesin Yamaha Rx King." *Mechanova* 3.
- McGeorge, H. D. 1995. *Marine Auxiliary Machinery 7th Edition*. Butterworth-Heinemann.
- Murdianto, Imam. 2016. "Perbedaan Performa (Daya, Torsi, Konsumsi Bahan Bakar) Menggunakan Injektor Standart Dan Injektor Racing Dengan Bahan Bakar Pertamina Dan Pertamina Plus Pada Sepeda Motor V-Xion [Skripsi]." Universitas Negeri Semarang.
- Murti, Hani Afrita. 2006. "Analisis back pressure pada rongga depan rancangan muffler PSS-X1 dengan metode dekomposisi spektral empat mikrofon." Universitas Sebelas Maret.
- Nugraha, Sigit Prakosa Adhi, Toni Setiawan, dan Bayu Ariwibowo. 2020. "Analisis Pengaruh Pembebanan dan Putaran Mesin Terhadap Torsi dan Daya yang Dihasilkan Mesin Honda GX 200." *Journal of Vocational Education and Automotive Technology* 2(2):91–95.
- Purnomo, Teguh, Nazarudin Sinaga, dan Nafi Almuzani. 2021. "Studi Kasus Proses Inerting Tanki Muatan Pada Kapal Mt. Gas Walio Dalam Rangka Persiapan Docking." *Dinamika : Jurnal Ilmiah Teknik Mesin* 12(2):80. doi: 10.33772/djitm.v12i2.18200.
- Safitri, W. R. 2014. "Analisis Korelasi Dalam Menentukan Hubungan Antara Kejadian Demam Berdarah Dengue Dengan Kepadatan Penduduk Di Kota Surabaya Pada Tahun 2012 - 2014." *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 1(3):1–9.
- Satrioajie, Widhya Nugroho, dan Shinta Yuniarta. 2018. "Investasi Dalam Pengelolaan Perikanan: Kajian Rumpon dan Penanganan Ikan Tak Terlapor."
- Sinambela, Sabam Daoni, Suwarno Ariswoyo, dan Henry Rani Sitepu. 2014. "Studi Perbandingan Antara Estimasi M Dengan Type Welsch Dengan Least Trimmed Square Dalam Regresi Robust Untuk Mengatasi Adanya Data Pencilan." *Saintia Matematika* 2(3):225–35.
- Supriyono, Heru, Sidiq Pamungkas, dan Fatah Yasin Al Irsyadi. 2012. "Pengukur Kecepatan Putaran Motor Penggerak Sepeda Motor Secara Nirkabel Berbasis Rangkaian Digital." Hal. 30–37 in *Prosiding Simposium Nasional Rekayasa Aplikasi Perancangan dan Industri*. Surakarta (ID): Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Syarifudin, Syarifudin. 2016. "Pengaruh

- Penggunaan Knalpot Standart Dengan Racing Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor Mio Gt Soul Tahun 2012.” *Nozzle: Journal Mechanical Engineering* 5(1).
- Syawaluddin, Syawaluddin, Ery Diniardi, Anwar Ilmar Ramadhan, Hasan Basri, dan Erwin Dermawan. 2016. “Pengujian Desain Muffler untuk Mengurangi Emisi Suara pada Mesin Diesel.” *Prosiding Semnastek*.
- Tumigolung, Stefanny S., Fransisco P. T. Pangalila, dan Frangky E. Kaparang. 2017. “Studi tentang pengaruh perbedaan daya mesin terhadap kecepatan dan konsumsi bahan bakar minyak pada perahu pakura (Study of the effect of engine power difference on speed and fuel consumption of pakura boats).” *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan Tangkap* 2(5):187–93. doi: 10.35800/jitpt.2.5.2017.15943.
- Tumigolung, Stefanny Stevie, Danu Sudrajat, dan Iwan Susanto. 2023. “Redesign of 13 HP Pakura Boat Engine Exhaust to Reduce Noise Levels.” *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan (JKPT)* 6(1):41. doi: 10.15578/jkpt.v6i1.12065.
- Wolok, Eduart, Alfi Sahri Baruadi, ZC Fachrussyah, dan Stella Junus. 2016. “Karakteristik Desain Perahu Perikanan Katinting Di Provinsi Gorontalo.” Hal. 307 in *Prosiding Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan VI Tahun 2016*. Malang (ID): Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya.