

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jppi>

e-mail: jppi.puslitbangkan@gmail.com

JURNAL PENELITIAN PERIKANAN INDONESIA

Volume 28 Nomor 3 September 2022

p-ISSN: 0853-5884

e-ISSN: 2502-6542

Nomor Akreditasi RISTEK-BRIN: 148/M/KPT/2020

JURNAL
PENELITIAN
PERIKANAN
INDONESIA



KARAKTERISTIK TEKNIS ALAT BANTU PENANGKAPAN BUBU RAJUNGAN DI PESISIR KABUPATEN KARAWANG

TECHNICAL CHARACTERISTIC OF AUXILIARY EQUIPMENT OF BLUE SWIMMING CRAB POTS IN THE COAST OF KARAWANG REGENCY

Rahmad S.H Saputra^{*1}, Budhi Hascaryo Iskandar¹, Vita R. Kurniawati¹, Desrial² dan Ari Purbayanto¹

¹Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB University, Jalan Agatis, Dramaga, Bogor, Jawa Barat 16680

²Fakultas Teknologi Pertanian IPB University, Jalan Agatis, Dramaga, Bogor, Jawa Barat 16680

Teregistrasi I tanggal: 08 November 2022; Diterima setelah perbaikan tanggal: 8 Desember 2022;

Disetujui terbit tanggal: 9 Desember 2022

ABSTRAK

Rajungan merupakan salah satu sumberdaya perikanan yang memiliki nilai ekonomi tinggi dalam perdagangan internasional. Rajungan (*Portunus pelagicus*) merupakan komoditas unggulan Kabupaten Karawang. Bubu lipat sangat populer digunakan oleh nelayan dan dioperasikan dengan sistem *longline* sehingga memerlukan alat bantu penarik untuk mempermudah dan mempercepat dalam operasi penangkapan. Informasi karakteristik teknis alat bantu penangkapannya masih sangat minim oleh karena itu perlu dilakukan kajian lebih lanjut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa karakteristik teknis alat bantu penarik bubu rajungan terutama terkait desain, kebisingan dan konsumsi bahan bakar. Karakteristik teknis alat bantu penarik bubu rajungan dideskripsikan sesuai kondisi saat ini, sedangkan untuk kebisingan dan konsumsi bahan bakar dilakukan analisis deskriptif komparatif. Alat bantu penarik bubu pada nelayan pesisir Karawang terdapat perbedaan pada pereduksi putaran (*gear box*). Tenaga penggerak menggunakan mesin diesel dengan daya 8 – 12 PK, roda piringan penarik (*line spool plate*) terbuat dari bahan besi plat dan kayu serta karet ban bekas sebagai pelapis dengan diameter 17 – 50 cm. *Gear box* menggunakan gardan bekas dan roda gigi cacing (*worm gear set*). Kebisingan yang dihasilkan mesin penggerak pada area nelayan bekerja melebihi nilai ambang batas yang ditetapkan yaitu 91 dB dengan lama paparan lebih dari 2 jam. Dalam jangka panjang hal ini dapat menyebabkan gangguan pendengaran yaitu ketulian. Besaran nilai konsumsi bahan bakar mesin penggerak alat bantu dengan daya 8 dan 12 PK mesin penggerak pabrikan Jepang lebih unggul. Konsumsi bahan bakar pada kondisi putaran minimum dan maksimum untuk mesin berdaya 8 PK adalah 1,48 dan 5,93 liter, sedangkan mesin berdaya 12 PK adalah 2,35 dan 10,35 liter.

Kata Kunci: Karakteristik teknis; kebisingan; konsumsi bahan bakar; alat bantu penarik

ABSTRACT

Blue swimming crab (Portunus pelagicus) is a fishery resource that has the potential to utilize because it has high economic value in international trade. Portunus pelagicus is a leading export fisheries commodity in Karawang Regency; collapsible pots are very popular fishing gear fishermen use. The fishing is operated with a longline system that requires auxiliary hauling equipment to simplify and speed up the fishing operation. Information on auxiliary fishing equipment's technical characteristics is still minimal; therefore, further studies are needed. This study analyzes the pot hauler's technical characteristics, especially regarding design, noise, and fuel consumption. The technical characteristics of the pot hauler are described following the existing conditions, while a comparative descriptive analysis was carried out for noise and fuel consumption. There are differences in the gearbox for the fishing traps for fishermen in the coastal area of Karawang. The driving force uses a diesel engine with a power of 8-12 HP, the towing wheel (line spool plate) is made of iron plate and wood, and used rubber tires as a coating with a diameter of 17-50 cm. The gearbox uses a used axle and a worm gear set. The noise generated by the auxiliary equipment engines in the fishermen's working area exceeds the set noise limit value of 91 dB with an exposure

Korespondensi penulis:
rahmad2002@gmail.com

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.28.3.2022.111-122>

period of more than 2 hours. In the long term, this could cause deafness to the fishermen. Theoretically, the fuel consumption value of the auxiliary equipment engines, with a power of 8 and 12 HP of the Japanese manufacturer, is superior. The fuel consumption at the minimum and maximum rotation conditions for the 8 HP engine is 1.48 and 5.93 liters, while the 12 HP engine is 2.35 and 10.35 liters, respectively.

Keywords: technical characteristic; loudness; fuel consumption; auxiliary equipment

PENDAHULUAN

Rajungan merupakan komoditi yang bernilai tinggi karena memiliki pasar ekspor dan merupakan produk unggulan bagi Kabupaten Karawang terutama daging kupas rajungan (Istrianto *et al.*, 2021). Dalam perdagangan internasional komoditas rajungan memiliki nilai ekonomi tinggi sehingga merupakan salah satu sumberdaya perikanan yang memiliki potensi untuk dimanfaatkan (Munir & Zainuddin, 2019; Syarif Husni *et al.*, 2021). Pasar utama ekspor produk rajungan Indonesia adalah Amerika Serikat dengan lebih dari 80 persen dari total produk rajungan yang diekspor kemudian disusul pasar ke Jepang. Umumnya perikanan rajungan merupakan perikanan skala kecil (*small scale fisheries*), nelayan pada umumnya menggunakan kapal dengan ukuran di bawah 10 GT (*gross tonnage*), baik menggunakan mesin penggerak maupun tanpa mesin (Koko, 2019).

Rajungan adalah salah satu komoditas yang dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat pesisir khususnya Kabupaten Karawang, dan umumnya rajungan (*Portunus pelagicus*) ditangkap dengan alat tangkap bubu lipat yang tergolong jenis alat tangkap pasif (Almaida *et al.*, 2015; Arios *et al.*, 2013; Muawanah *et al.*, 2017; Prihatiningsih & Wagiyono, 2017; Susanto *et al.*, 2021; Zulkarnain *et al.*, 2020). Bubu lipat memiliki keunggulan dibanding alat tangkap lainnya dimana rajungan yang tertangkap masih dalam kondisi masih hidup sehingga kualitasnya masih bagus. Rajungan yang terperangkap dalam bubu lipat tidak melakukan perlawanan yang hebat sehingga kondisi bagian-bagian tubuh rajungan tidak rusak dan tingkat kematian rendah (Febryandika *et al.*, 2014). Dalam operasi alat tangkap bubu lipat rajungan diperlukan kapal dan alat bantu penariknya (Ubaidillah *et al.*, 2014; Utami *et al.*, 2021; Zulkarnain *et al.*, 2020).

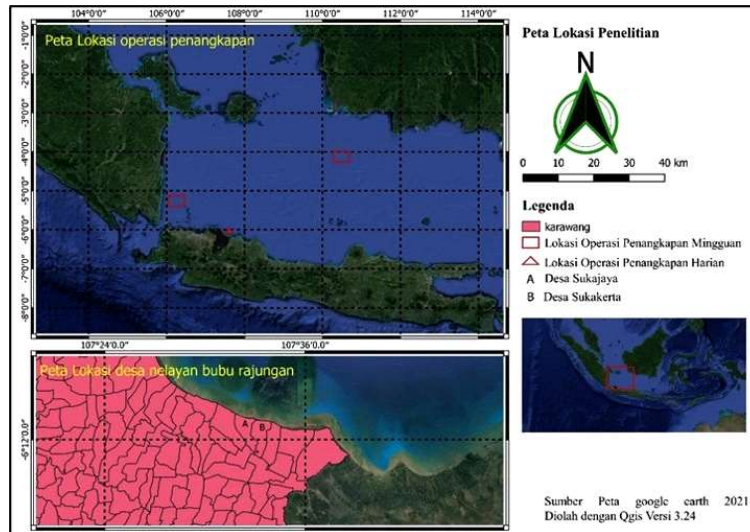
Operasi penangkapan bubu rajungan umumnya dilakukan dengan sistem *long line* dimana bubu dikaitkan dengan tali cabang yang kemudian

disambung dengan tali utama. Rata-rata jumlah bubu yang dioperasikan berdasarkan hasil observasi lapangan dengan mengikuti operasi penangkapan, yaitu berjumlah 1.200 – 2.000 unit bubu. Penggunaan alat bantu penarik bubu sangat penting dalam upaya efektifitas dan efisiensi penangkapan bubu rajungan baik dengan tenaga mekanik maupun dengan mesin diesel. Sebagai contoh nelayan bubu pesisir Demak menggunakan mesin bantu penarik bubu rajungan tenaga mekanik dengan jumlah bubu 150 unit bubu dibutuhkan waktu 45 menit sedangkan yang tidak menggunakan alat bantu membutuhkan waktu yang lebih lama yaitu 87 menit (Ubaidillah *et al.*, 2014). Informasi terkait karakteristik alat bantu penangkapan khusus yang berada di Kabupaten Karawang masih sangat minim oleh karena itu perlu dilakukan penelitian. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa karakteristik teknis alat bantu penarik bubu rajungan terutama terkait desain, kebisingan dan konsumsi bahan bakar sehingga pengoperasian bubu rajungan lebih efisien dan nyaman bagi nelayan.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Kabupaten Karawang, khususnya di 2 lokasi yang sebagian besar nelayannya menggunakan bubu rajungan yaitu Desa Sukajaya (dusun Pasir Putih) dan Desa Sukakerta (dusun Tangkolak) (Dinas Kelautan dan Perikanan 2017). Pengambilan data dan pengamatan dilakukan pada Juli dan Agustus 2022, melalui pengamatan sebanyak 4 kali proses penangkapan langsung di kapal bubu rajungan masing-masing 2 (dua) trip untuk operasi penangkapan harian dan mingguan (sebut berapa trip) dan wawancara terhadap 20 nelayan bubu rajungan. Fokus penelitian dilakukan pada kapal-kapal bubu rajungan yang berukuran ≤ 5 GT, dimana berdasarkan penelitian sebelumnya merupakan ukuran kapal yang paling banyak di kedua Desa Nelayan tersebut (Saputra *et al.*, 2017). Lokasi daerah penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta menunjukan lokasi penelitian.
Figure 1. Map showing research location.

Deskripsi Jenis dan Pengolahan Data

Jenis data dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder, data primer diperoleh dari pengambilan sampel pada kapal bubu rajungan yang meliputi karakteristik alat tangkap dan alat bantu penangkapan serta desainnya. Data sekunder diperoleh melalui laporan dan data statistik Dinas Perikanan dan Kelautan serta studi literatur yang

meliputi sebaran, jumlah kapal bubu rajungan dan data spesifikasi mesin penggerak. Berdasarkan pada kondisi di lapangan penelitian ini menggunakan sebanyak dua sampel alat bantu penarik bubu rajungan masing-masing berdasarkan produsen mesin penggerak dan jenis pereduksi putaran yang digunakan oleh nelayan. Data primer karakteristik alat tangkap dan alat bantu penangkapannya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis, dan pengolahan data karakteristik alat bantu penarik.

Table 1. Type and processing of data for characteristic of auxiliary hauler.

Jenis Data	Deskripsi data	Pengolahan Data
Spesifikasi teknis alat penarik bubu rajungan	Melakukan identifikasi dan pengukuran dimensi alat bantu	Deskripsi model yang umum digunakan dan ukuran dimensinya
	Melakukan identifikasi bahan rangka yang digunakan	Deskripsi bahan rangka yang umum digunakan
	Melakukan identifikasi jenis mesin penggerak yang digunakan	Deskripsi jenis mesin penggerak yang digunakan nelayan
	Melakukan identifikasi asal pabrikan mesin serta studi literatur terkait spesifikasi teknis mesin penggerak	Deskripsi spesifikasi teknis mesin penggerak
	Melakukan identifikasi bahan material yang digunakan serta ukuran diameter roda piringan penarik (<i>line spool line</i>)	Deskripsi detail bahan material serta ukuran diameter yang umum digunakan
	Melakukan identifikasi jenis Pereduksi dan perubah arah putaran <i>gear box</i> yang digunakan	Deskripsi jenis <i>gear box</i> yang umum digunakan
Kebisingan mesin penggerak alat penarik bubu rajungan	Mengukur dengan sound level meter pada beberapa titik di area kerja (sekitar alat bantu) kemudian diolah menjadi gambar kontur kebisingan dengan perangkat lunak.	Hasil pengukuran bising dengan alat ukur diolah menggunakan perangkat lunak untuk menghasilkan gambar kontur
Konsumsi bahan bakar mesin penggerak alat penarik bubu rajungan	Menghitung konsumsi bahan bakar secara teoritis pada:	Perhitungan menggunakan rumus konsumsi bahan bakar spesifik

Analisis Data

Kebisingan Mesin Penggerak

Hasil pengukuran nilai kebisingan selama operasi penangkapan bubu dianalisis secara deskriptif terkait nilai kebisingan, durasi dan posisi nelayan. Data hasil suara yang diukur dengan *desible meter* pada setiap titik koordinat kemudian dibuat peta kontur kebisingan dengan perangkat lunak pembuat peta kontur. Peta kontur kebisingan area kerja diatas kapal bubu rajungan dianalisis secara komparatif antar besarnya kebisingan yang dihasilkan mesin penggerak alat bantu penarik bubu dengan peraturan yang berlaku yaitu Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI No. 5 Tahun 2018 terkait Nilai Ambang Batas (NAB). Perbandingan komparatif akan menunjukkan apakah suara bising yang dihasilkan mesin penggerak alat bantu penarik bubu rajungan masih aman atau tidak pada kesehatan pendengaran nelayan bubu rajungan.

Konsumsi Bahan Bakar

Penggunaan mesin penggerak alat bantu penangkapan yang berbahan bakar solar secara teoritis dihitung banyaknya konsumsi bahan bakar. Untuk menghitung konsumsi bahan bakar mesin penggerak alat bantu penarik bubu rajungan dapat menggunakan persamaan (Pulkrabek, 2013) seperti berikut.

$$P = \frac{W \times n}{kC \times L \times A \times N} Ne = k \left(\frac{P \times L \times A \times N}{n} \right) C \dots(1)$$

$$B = \frac{be \times Ne}{\rho} \dots\dots\dots(2)$$

Dimana :

- P = Tekanan Efektif Rata – Rata (bar)
- W = Daya Motor (kW)
- A = Luas Penampang torak (m²)
- L = Langkah Torak (m)
- N = Putaran Motor (rpm)
- K = Jumlah Silinder

Tabel 2. Penggunaan bahan dari kayu sebagai kerangka

Table 2. Reason of using wood base frame

No	Kelebihan	Kekurangan
1	Hanya memerlukan alat bantu sederhana dalam membuat rangka	Konstruksi lebih besar
2	Sambungan menggunakan paku atau baut	Bobot lebih berat
3	Tidak memerlukan kaca mata pelindung saat membuat rangka	Ketersediaan kayu mulai sulit
4	Pengerjaannya mudah	Harga kayu bergantung pada ketersediaan
5	Pekerja kayu lebih banyak	
6	Nelayan lebih familiar	

Sumber : wawancara dengan 20 nelayan bubu lipat

Ne = Daya Efektif (kW)

n = Putaran poros engkol (4 Tak = 2, 2 Tak = 1)

C = Faktor Konversi (1.667 Bar)

be = Pemakaian Bahan Bakar Spesifik (gr/HP.jam)

B = Pemakaian Bahan Bakar (liter/jam)

ρ = Berat Jenis Solar (gr/liter)

HASIL DAN BAHASAN

Hasil

Spesifikasi Teknis Alat Penarik Bubu Rajungan

Alat tangkap bubu rajungan dalam pengoperasiannya menggunakan sistem *long line* dengan jumlah bubu mencapai 1.200 – 2.000 unit, sehingga membutuhkan alat bantu untuk mempercepat proses penarikan dan mengurangi jumlah tenaga manusia yang bekerja diatas kapal. Nelayan pesisir Karawang (Sukakarta dan Sukajaya) untuk mengoperasikan alat penarik bubu rajungan menggunakan mesin khusus yang terpisah dengan mesin utama dan berpengerak mandiri. Komponen alat bantu penarik bubu rajungan saat ini terdiri dari rangka alat bantu, mesin penggerak, roda piringan penarik (*line spool plate*), dan pereduksi serta pengubah arah putaran (*gear box*). Komponen tersebut ditemukan berdasarkan hasil pengamatan dilapangan terhadap alat bantu penarik saat ini di beberapa kapal bubu rajungan yang berada di 2 (dua) lokasi di pesisir kabupaten Karawang.

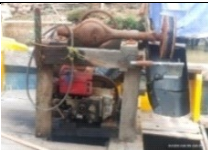

Rangka Alat Bantu Penarik

Konstruksi alat bantu penarik bubu rajungan yang digunakan saat ini pada komponen rangka umumnya menggunakan bahan kayu jati, kormis dan gaharu. Kelebihan dan kekurangan bahan kayu sebagai kerangka alat bantu penarik bubu rajungan disajikan pada Tabel 2.

Ukuran dimensi rangka alat bantu penarik bubu rajungan berdasarkan sampel beberapa kapal bubu rajungan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Ukuran dimensi rangka alat bantu bubu di Karawang.

Table 3. Dimension size of pot hauler frames in Karawang

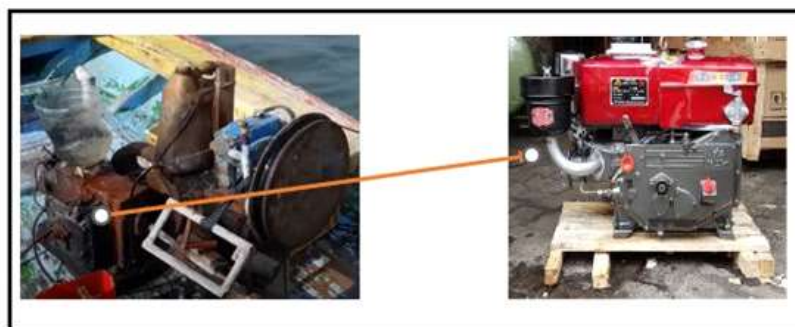
No	Tipe	Gambar	Bahan rangka	Dimensi (cm)		
				P	L	T
1	Gardan		Kayu	80 - 100	40 - 60	60 - 80
2	Worm gear set		Kayu	100 -120	40 - 60	50 - 100

Sumber: Hasil pengukuran pada dua unit alat penarik bubu rajungan

Mesin Penggerak Alat Bantu Penarik

Mesin penggerak alat penarik bubu rajungan adalah mesin yang digunakan untuk memutar roda piringan penarik (*line spool plate*), di daerah pesisir Karawang (Sukajaya dan Sukaerta) nelayan menggunakan mesin diesel 4 (empat) langkah yang

disajikan pada Gambar 2. Umumnya daya mesin penggeraknya berkisar 8 – 12 PK berdasarkan kebiasaan para nelayan. Oleh karena itu perlu dilakukan kajian lebih lanjut untuk mengetahui nilai daya sesungguhnya yang dibutuhkan untuk penarikan alat tangkap.



Gambar 2. Mesin penggerak alat penarik bubu rajungan.

Figure 2. The Auxiliary equipment engines for collapsible pot hauler.

Mesin diesel umum dijumpai berasal dari 2 (dua) pabrikan yaitu pabrikan China dan Jepang, kedua mesin memiliki spesifikasi yang hampir sama namun dengan harga yang sangat jauh berbeda. Daya mesin yang digunakan 8 – 12 PK, detail dari spesifikasi kedua pabrikan mesin tersebut dapat dilihat pada tabel 4 (Changfa, n.d.; Yanmar, n.d.).

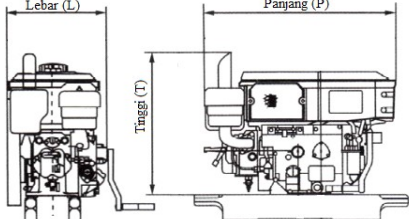
Roda Piringan Penarik (*Line spool plate*)

Roda piringan penarik (*line spool plate*) adalah komponen pada alat penarik bubu rajungan yang digunakan untuk menggulung tali utama pada

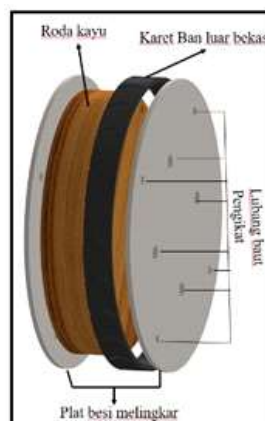
rangkaian bubu rajungan dengan sistem *longline*. Roda piringan penarik memiliki diameter yang bervariasi 17, 30, dan 50 cm. Roda piringan penarik dibuat dengan bentuk melingkar dari 2 buah besi *plat bordes* dan kayu serta karet sebagai bahan anti slip (ban luar bekas), kedua besi plat melingkar menjepit kayu yang telah dipotong melingkar kemudian dilapisi dengan karet ban. Konstruksi roda piringan penarik tali utama dapat dilihat pada Gambar 3.

Peletakan roda piringan penarik alat bantu penarik bubu rajungan dapat dilihat pada Gambar 4.

Tabel 4. Spesifikasi mesin daya 8 – 12 PK sebagai penggerak alat bantu
 Tabel 4. Engine specification of 8 – 12 HP power for auxiliary equipment

No	Spesifikasi	Pabrikan Jepang		Pabrikan China	
		8	12	8	12
1	Dimensi (mm) 	P : 672 L : 330 T : 496	P : 695 L : 348 T : 530	P : 700 L : 390 T : 570	P : 814 L : 480 T : 618
2	Sistem Pembakaran	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection
3	Sistem pendinginan	Air	Air	Air	Air
4	Diameter Silinder (mm)	85	92	85	95
5	Langkah Torak (mm)	87	96	90	115
6	Volume silinder (cc)	493	638	510	815
7	Perbandingan kompresi	18	17.7	21	20
8	Tekanan injeksi (kg/cm ²)	200	200	138	130
9	Saat pengabutan (°)	18	17	16	18
10	Konsumsi bahan bakar spesifik (g/HP)	171	181	274	258
11	Torsi (Nm)	45	67	70	88
12	Berat mesin (kg)	93	153	95	155

Sumber : Buku manual Yanmar Diesel Engine dan Changfa Operation Manual



Gambar 3. Konstruksi roda piringan penarik (Diolah dengan Solidworks Student Edition AKD-7369952411).
 Figure 3. Line spool plate construction (processing by Solidworks student edition AKD-7369952411).



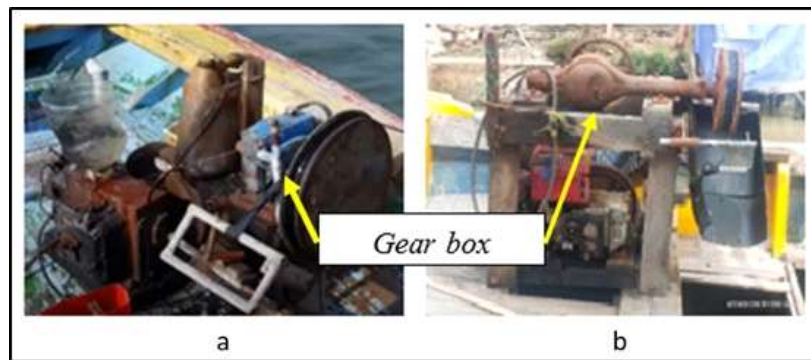
Gambar 4. Roda piringan penarik pada alat bantu penarik bubu rajungan dengan ukuran diameter (a) 50 cm, dan (b) 17 cm.

Figure 4. Line spool plate of auxiliary pot hauler with the diameter size (a) 50 cm and (b) 17 cm.

Pereduksi dan Pengubah Arah Putaran (gear box)

Pereduksi dan pengubah arah putaran (*gear box*) adalah komponen pada alat bantu penarik bulu rajungan yang memiliki fungsi mengurangi putaran mesin penggerak dan merubah arah putar mesin penggerak (Deng *et al.*, 2015; Liang *et al.*, 2018; Pambudi *et al.*, 2019). Putaran pada mesin penggerak

perlu direduksi agar torsi yang dihasilkan pada alat bantu lebih besar. Arah putaran pada mesin penggerak juga dirubah menjadi tegak lurus terhadap arah putar mesin penggerak dengan tujuan untuk menarik tali utama rajungan. Pereduksi dan pengubah arah putaran (*gear box*) ini dapat berputar karena terhubung dengan sebuah sabut karet (*fanbelt*) dengan mesin penggerak.



Gambar 5. Pereduksi dan pengubah arah putar (a) menggunakan unit roda gigi cacing (*worm gearset*), dan (b) menggunakan gardan mobil bekas.

Figure 5. Reduction and direction changer of rotation (*Gear box*) (a) using worm gear set, and (b) using secondhand car differential.

Kebisingan Mesin Penggerak

Pengukuran kebisingan dilakukan hanya pada mesin penggerak alat bantu penarik bulu rajungan tidak termasuk mesin penggerak utama kapal. Luas area pengukuran kebisingan meliputi pada area kerja yaitu total panjang kapal dikurangi panjang anjungan yaitu 4,4 meter.

koordinat Y (lebar kapal) sebanyak 4 titik. Untuk jarak setiap titik koordinat pada sisi lebar (Y) area kerja adalah 0,5 meter dan sisi panjang (X) area kerja adalah 0,34 meter.

Pengukuran dilakukan pada saat mesin penggerak alat penarik bulu rajungan bekerja yaitu saat penarikan bulu rajungan ke atas kapal. Pengukuran nilai kebisingan saat kondisi mesin penggerak alat bantu menyala pada setiap titik koordinat (Tabel 5).

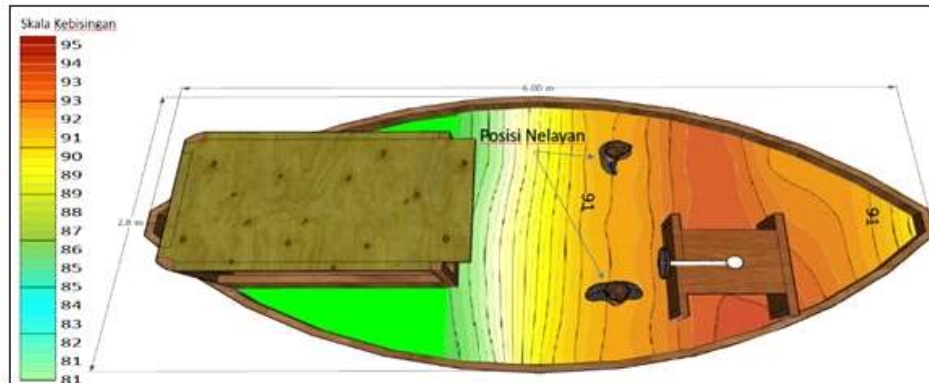
Jumlah titik koordinat pengukuran untuk koordinat X (panjang area kerja) sejumlah 13 titik, sedangkan

Tabel 5. Nilai rata-rata pengukuran kebisingan mesin penggerak alat bantu
Table 5. Rates of loudness on the auxiliary equipment engines

Koordinat	Nilai kebisingan (dB)				
	0	1	2	3	4
0	80.81	81.34	81.35	80.79	80.69
1	82.78	83.05	83.04	82.73	82.76
2	83.88	84.32	84.47	83.89	83.83
3	85.75	86.43	86.45	85.67	85.74
4	90.56	89.82	89.54	88.92	88.56
5	92.45	92.26	92.31	92.06	92.02
6	93.05	92.89	92.78	92.76	92.56
7	94.78	94.68	94.57	94.47	94.32
8	95.05	94.84	94.78	94.70	94.54
9	94.93	94.56	93.76	93.08	92.94
10	93.78	93.61	93.46	93.08	92.94
11		92.40	92.22	92.89	
12			89.77		

Nilai kebisingan yang dihasilkan oleh mesin penggerak alat bantu penarik bubu rajungan menunjukkan bahwa nilai rata-rata kebisingan tertinggi yaitu 95,05 dB dan terendah sebesar 80,69 dB. Perbedaan nilai tertinggi dan terendah adalah 14,36

dB dengan jarak delapan titik koordinat sehingga setiap titik koordinat level kenaikan kebisingan mencapai 1,79 dB. Sebaran kebisingan serta posisi nelayan saat bekerja diatas kapal dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Gambar kontur kebisingan pada area kerja (diolah dengan perangkat lunak gambar peta kontur dan sketchup pro 2021 license Certificate No. 1528981).

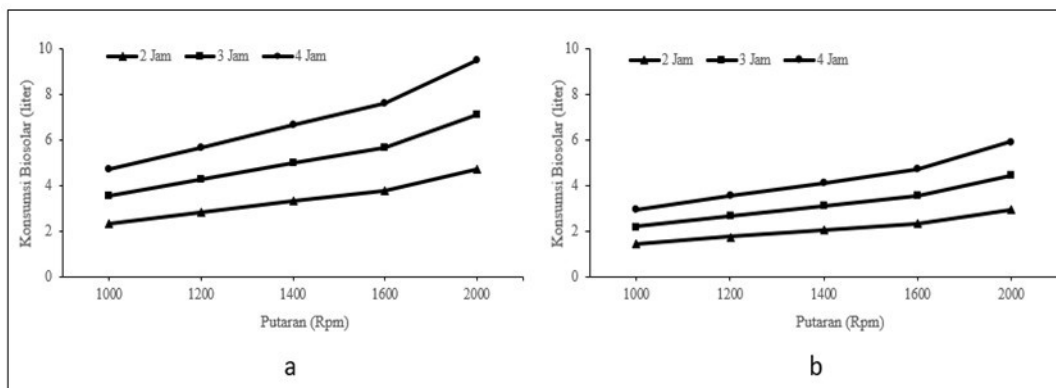
Figure 6. Noise contour in working area (processing by map contour software and sketchup pro 2021 license certificate No. 1528981).

Level kebisingan pada Gambar 6 ditunjukkan dengan perbedaan warna yang dihasilkan pada setiap titik pengukuran, warna merah adalah level tertinggi sedangkan warna hijau adalah level terendah.

Konsumsi Bahan Bakar Mesin Penggerak

Pemakaian bahan bakar mesin penggerak alat bantu penangkapan bubu rajungan sangat ditentukan oleh putaran mesin (*Revolution per minute - Rpm*) yang disesuaikan dengan pengoperasian yang

dilakukan proses penarikan bubu rajungan. Pemakaian bahan bakar berbanding lurus dengan putaran motor (*Rpm*) semakin tinggi putaran dan maka semakin besar pemakaian bahan bakarnya. Nilai pemakaian bahan bakar dihitung pada beberapa putaran mesin untuk mesin 8 PK mulai dari 1.000 – 2.000 Rpm sedangkan untuk daya mesin 12 PK mulai dari 1.000 – 2.200 Rpm. Durasi penarikan bubu rajungan oleh mesin bantu minimal 2 jam dan maksimal 4 jam.

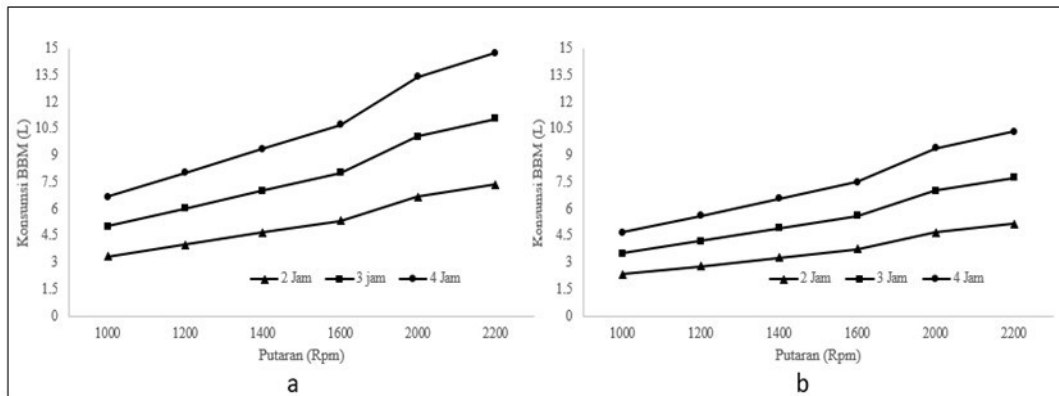


Gambar 7. Konsumsi bahan bakar mesin penggerak daya 8 PK berdasarkan putaran mesin dan durasi operasi, (a) mesin penggerak pabrikan China dan (b) pabrikan Jepang. (Hasil perhitungan dengan menggunakan persamaan 1 dan 2).

Figure 7. Fuel consumption of 8 HP power based on rotation and time operation, (a) China Manufacturer's, (b) Japan manufacturer's. (source of the results of calculations using equations 1 and 2).

Mesin penggerak dengan daya 8 PK untuk pabrikan China memiliki nilai konsumsi bahan bakar untuk waktu 2 jam operasi yaitu 2,38 – 4,75 liter, 3 jam operasi 3,56 – 7,13 liter, dan 4 jam operasi 4,75 – 9,50 liter, sedangkan untuk pabrikan Jepang memiliki nilai konsumsi untuk waktu 2 jam operasi

yaitu 1,48 – 2,97 liter, 3 jam operasi 2,22 – 4,45 liter, dan 4 jam operasi 2,97 – 5,93 liter. Mesin penggerak pabrikan Jepang konsumsi bahan bakar lebih irit dibandingkan pabrikan China pada mesin dengan daya yang sama yaitu 8 PK.



Gambar 8. Konsumsi bahan bakar mesin penggerak daya 12 PK berdasarkan putaran mesin dan durasi operasi, (a) mesin penggerak pabrikan China dan (b) pabrikan Jepang. (Hasil perhitungan dengan menggunakan persamaan 1 dan 2).

Figure 8. Fuel consumption of 12 HP power based on rotation and time operation, (a) China Manufacturer's, (b) Japan manufacturer's. (The results of calculations using equations 1 and 2).

Mesin penggerak dengan daya 12 PK untuk pabrikan China memiliki nilai konsumsi bahan bakar untuk waktu 2 jam operasi yaitu 3,36 – 7,37 liter, 3 jam operasi 5.03 – 11.06 liter, dan 4 jam operasi 6,71 – 14,75 liter, sedangkan untuk pabrikan Jepang memiliki nilai konsumsi untuk waktu 2 jam operasi yaitu 2,35 – 5,17 liter, 3 jam operasi 3,53 – 7,76 liter, dan 4 jam operasi 4,71 – 10,35 liter. Mesin penggerak pabrikan Jepang konsumsi bahan bakar lebih hemat dibandingkan pabrikan China pada mesin dengan daya yang sama yaitu 12 PK.

Bahasan

Rangka alat bantu penarik bubu rajungan harus dibuat kokoh karena digunakan sebagai tempat peletakkan roda piringan penarik tali, mesin penggerak dan pereduksi putaran. Peletakkan bagian mesin penggerak selalu dibuat lebih kuat karena komponen ini mengeluarkan getaran yang cukup kuat.

Untuk mesin penggerak dengan daya 8 PK banyak dijumpai pada kapal-kapal bubu rajungan dengan jumlah bubu 1200 – 1600 unit, sedangkan untuk daya mesin 12 PK banyak dipakai pada kapal-kapal bubu rajungan dengan jumlah bubu lebih dari 1600 sampai 2000 unit. Penggunaan penggerak dengan mesin diesel untuk mesin bantu penarik bubu rajungan terdapat beberapa kekurangan jika ditinjau dari aspek teknis maupun non-teknis yaitu menggunakan bahan bakar fosil; menghasilkan polusi pada lingkungan;

menghasilkan suara dan getaran yang kuat; bobot mesin; dan memakan ruang kerja diatas dek kapal (Boretti, 2019).

Roda piringan penarik (*line spool plate*) berputar secara terus menerus dengan kecepatan disesuaikan pada keadaan penarikan, untuk kondisi tali utama selalu basah sehingga pada bagian tali ini dilapisi oleh karet ban agar tali tidak mudah slip. Pada roda piringan penarik terdapat penekan tali pada bagian bawah salah satu sisi roda piringan penarik, tujuannya agar tali utama yang ditarik tidak lepas serta mudah diatur di dek kapal. Bahan material (*line spool plate*) terbuat dari besi plat *bordes* sehingga menyebabkan roda piringan penarik mudah korosi (berkarat) karena pengaruh lingkungan pemakaian.

Pereduksi dan pengubah arah putaran (*gear box*) Hasil pengamatan dilapangan terdapat beberapa perbedaan jenis pada nelayan bubu rajungan, mereka menggunakan kotak roda gigi cacing (*worm gear set*) dan gardan mobil (*defrential gear box*). Pemilihan dilakukan karena faktor pertimbangan biaya dan ketersediaan komponen dipasaran, untuk jenis *worm gear set* digunakan komponen baru sedangkan untuk gardan biasanya bekas pakai kendaraan.

Secara umum *worm gear set* lebih baik karena konstruksi lebih ringkas, pelumasan sedikit, perawatan lebih mudah, dan saat proses pemasangan membutuhkan satu orang saja. Kelemahan *worm*

gearset yaitu panas yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan gardan mobil bekas.

Mengacu pada peraturan yang berlaku yaitu Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI No. 5 Tahun 2018 (Permenaker, 2018) bahwa nilai ambang batas (NAB) paparan kebisingan yang tertuang dalam peraturan tersebut adalah waktu paparan dan besarnya suara yang terjadi.

Durasi atau lama waktu proses penarikan bubu rajungan yang umum pada nelayan bubu rajungan adalah selama 2 – 4 jam, jika merujuk pada NAB yang berlaku di Indonesia untuk waktu paparan 2-4 jam tidak melebihi 90 dB. Pada area kerja di sekitar alat penarik bubu rajungan terdapat dua nelayan yang posisi kerjanya tidak berpindah-pindah selama proses penarikan dan terkena paparan melebihi 90 dB sehingga berpeluang terpapar kebisingan melebihi NAB yang ditetapkan. Dampak jangka panjang akibat terpapar suara bising mesin penggerak melebihi NAB pada pendengaran manusia ialah tuli *sensorineural koklea* yaitu kesulitan dalam mendengar suara pelan maupun keras. (Kadhim *et al.*, 2019; Lumonang *et al.*, 2015).

Konsumsi bahan bakar secara teoritis untuk mesin penggerak dengan daya 8 PK dan 12 PK pabrikan asal China dan Jepang dengan durasi waktu 2,3 dan 4,0 jam operasi memiliki nilai yang berbeda. Mesin penggerak pabrikan asal Jepang konsumsi bahan bakarnya lebih irit dibandingkan pabrikan asal China. Hal ini dipengaruhi oleh spesifikasi teknis masing-masing pabrikan, dimana terdapat beberapa perbedaan seperti langkah torak dan nilai penggunaan bahan bakar spesifik (Be) (Fahrezi *et al.*, 2022; Gnamoorthi & Devaradjane, 2015; Panneerselvam *et al.*, 2015; Setiawan *et al.*, 2020). Secara teoritis kedua faktor tersebut merupakan komponen penting dalam perhitungan besarnya konsumsi bahan bakar karena semakin besar langkah torak dan nilai Be maka konsumsi bahan bakar akan semakin tinggi (Arismunandar & Tsuda, 1986; Pulkrabek, 2013).

Hasil analisis karakteristik teknis penelitian ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan bagi nelayan bubu rajungan dan pemangku kepentingan terhadap penggunaan alat bantu penarik bubu rajungan eksisting. Dimana alat bantu eksisting masih terdapat beberapa kekurangan seperti ukuran dimensi alat bantu yang cukup besar dan nilai kebisingan mesin penggerak yang berdampak pada kesehatan pendengaran. Oleh karena itu perlu dilakukan pengembangan atau rancang bangun alat bantu penarik bubu rajungan yang lebih baik dengan pertimbangan ukuran dimensi alat dan penggunaan

tenaga penggerak yang lebih ramah lingkungan (suara tidak bising dan tidak menggunakan bahan bakar fosil).

KESIMPULAN

Alat bantu penarik bubu rajungan memiliki karakteristik teknis sebagai berikut : rangka menggunakan kayu, penggerak mesin diesel dengan daya 8 – 12 PK asal pabrikan Jepang dan China, dan roda piringan penarik (*line spool plate*) terbuat dari besi plat bordes dengan tambahan kayu serta karet memiliki diameter 30 – 50 cm. Sedangkan pereduksi dan perubahan arah putaran (*gear box*) menggunakan gardan bekas dan *worm gear set*. Nilai kebisingan yang dihasilkan saat proses penarikan bubu rajungan melebihi NAB yang ditetapkan yaitu 91 dB selama 2-4 jam sehingga dapat berdampak pada kesehatan pendengaran yaitu tuli *sensorineural koklea* (kesulitan mendengar suara kecil maupun keras). Nilai konsumsi bahan bakar mesin penggerak alat bantu dengan daya 8 PK dan 12 PK mesin penggerak pabrikan Jepang lebih hemat secara teoritis. Konsumsi bahan bakar pada kondisi putaran minimum dan maksimum untuk mesin berdaya 8 PK adalah 1,48 dan 5,93 liter, sedangkan mesin berdaya 12 PK adalah 2,35 dan 10,35 liter.

PERSANTUNAN

Penelitian didanai oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan melalui skema beasiswa pada Pusat Pendidikan Kelautan dan Perikanan, Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan. Terima kasih diucapkan pada pihak-pihak yang telah membantu yaitu nelayan bubu rajungan dan dinas perikanan Kabupaten Karawang yang telah memberikan banyak informasi dan data-data yang diperlukan dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Almaida, S., Wijayanto, D., & Ghofar, A. (2015). Analisis perbandingan pendapatan nelayan bubu desa Betahwalang dengan pola waktu penangkapan berbeda. *Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 4(3), 1–9.
- Arios, A. H., Saputra, S. W., & Solichin, A. (2013). Hasil tangkapan rajungan (*Portunus pelagicus*) dengan menggunakan alat tangkap bubu lipat yang didaratkan di TPI Tanjung Sari Kabupaten Rembang. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 2(3), 243–248. <https://doi.org/10.14710/marj.v2i3.4221>

- Arismunandar, W., & Tsuda, K. (1986). *Motor Diesel Putaran Tinggi*. PT Pradnya Paramita.
- Boretti, A. (2019). Advantages and disadvantages of diesel single and dual-fuel engines. *Frontiers in Mechanical Engineering*, 5(December), 1–15. <https://doi.org/10.3389/fmech.2019.00064>
- Changfa. (n.d.). TAHUN ? *Changfa Manual book 185*. Changfa Power Machinert. Tidak ada dalam tulisan
- Deng, X., Wang, J., Wang, J., Chen, S., & Yang, J. (2015). Parametric analysis of the end face engagement worm gear. *Chinese Journal of Mechanical Engineering (English Edition)*, 28(6), 1177–1185. <https://doi.org/10.3901/CJME.2015.0708.089>
- Fahrezi, Y. A., Nugroho, B. Y., & Wicaksono, Y. A. (2022). Pengaruh stroke up pada mesin bensin 160 cc terhadap hasil uji daya , torsi dan penggunaan bahan bakar. *Journal of Electical, Electronic, Mechanical, Informatic, and Social Applied Science*, 1(1), 26–31. Tambah Nomor DOI...
- Febryandika, S., Mudzakir, A. K., & Rosyid, A. (2014). Analisis teknis dan finansial usaha penangkapan rajungan (Portunus Pelagicus) dengan alat tangkap bubu lipat (traps) di Perairan Tegal. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 3(3), 37–43. <http://journal.stainkudus.ac.id/index.php/equilibrium/article/view/1268/1127>
- Gnanamoorthi, V., & Devaradjane, G. (2015). Effect of compression ratio on the performance, combustion and emission of DI diesel engine fueled with ethanol. *Journal of the Energy Institute*, 88(1), 19–26. <https://doi.org/10.1016/J.JOEI.2014.06.001>
- Iskandar. (2012). *Psikologi Lingkungan*. PT Refika Aditama. Tambah Nomor Halaman...
- Istrianto, K., Widagdo, A., Prasetyono, U., & Suryana, A. (2021). Crab fisheries on the north coast of the Karawang Region, West Java, Indonesia. *AACL Bioflux*, 14(2), 859–865. Tambah Nomor DOI...
- Kadhim, H. R., Kadhim, K. R., & Shaker, M. M. (2019). Assessment of noise pollution and its impact on human health in Hilla City. *Journal of Global Pharma Technology*, 11(7), 709–714. Tambah Nomor DOI...
- Koko, T. (2019). *Potensi Perikanan Rajungan*. <https://www.cendananews.com/2019/09/rajungan-potensi-produk-perikanan-unggulan-indonesia.html>
- Liang, X., Zuo, M. J., & Feng, Z. (2018). Dynamic modeling of gearbox faults: a review. *Mechanical Systems and Signal Processing*, 98, 852–876. <https://doi.org/10.1016/j.ymssp.2017.05.024>
- Lumonang, N. P., Moningka, M., & Danes, V. R. (2015). Hubungan bisung dan fungsi pendengaran pada teknisi mesin kapal yang bersandar di pelabuhan bitung. *Jurnal E-Biomedik*, 3(3), 1–5. <https://doi.org/10.35790/ebm.3.3.2015.9366>
- Muawanah, U., Huda, H. M., Koeshendrajana, S., Nugroho, D., Anna, Z., & Ghofar, A. (2017). Keberlanjutan perikanan rajungan Indonesia/ : pendekatan model bioekonomi. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 9(2), 71–83.
- Munir, M., & Zainuddin, M. (2019). Laju penangkapan rajungan (portunus pelagicus) menggunakan bubu lipat di Perairan Lamongan. *Grouper*, 10(2), 1. <https://doi.org/10.30736/grouper.v10i2.52>
- Pambudi, T. A., Pramono, G. E., & Yuliaji, D. (2019). Analisa sistem roda gigi diferensial penggerak roda belakang. *Alimkanika*, 1(1), 27–34.
- Panneerselvam, N., Murugesan, A., Vijayakumar, C., Kumaravel, A., Subramaniam, D., & Avinash, A. (2015). Effects of injection timing on bio-diesel fuelled engine characteristics an overview. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 50, 17–31. <https://doi.org/10.1016/J.RSER.2015.04.157>
- Perikanan, D. (2017). *Laporan pendataan kapal Kabupaten Karawang*.
- Permenaker. (2018). Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 Tentang keselamatan dan kesehatan kerja lingkungan kerja. *Peraturan Menteri Tenaga Kerja No 5 Tahun 2018*, 5, 11. <https://jdih.kemnaker.go.id/keselamatan-kerja.html>
- Prihatiningsih, P., & Wagiyono, K. (2017). Sumber daya rajungan Daya Rajungan (Portunus pelagicus) di perairan Tangerang. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 2(6), 273. <https://doi.org/10.15578/bawal.2.6.2009.273-282>
- Pulkrabek, W. W. (2013). *Engineering Fundamentals of the Internal Combustion Engine: Pearson New International Edition*. Pearson Education.
- Saputra, R. S. H., Suparlin, A., & Yuliardi, T. (2017). *Laporan penelitian terapan dosen Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang tahun 2017*.

- Setiawan, L. H., Karnowo, & Aryadi, W. (2020). Pengaruh tekanan injektor terhadap performa mesin diesel multisiylinder dengan bahan bakar biodiesel B30. *Jurnal Inovasi Mesin*, 2(1), 19–24.
- Susanto, A., Nurdin, H. S., Irnawati, R., Riyanto, M., Ependi, M., Supadminingsih, F. N., & Hamzah, A. (2021). *Design of collapsible trap entrance based on behaviour of blue swimming crab*. 12(2), 125–136.
- Syarif Husni, M. Yusuf, Muhammad Nursan, & Aeko Fria Utama FR. (2021). Pemberdayaan Ekonomi Nelayan Rajungan Melalui Pengembangan Teknologi Alat Tangkap Bubu di Desa Pemongkong Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(4), 347–355. <https://doi.org/10.29303/jpmpi.v4i4.1143>
- Ubaidillah, F., Boesono, H., & Wibowo, P. (2014). *Perbedaan lama penarikan dan hasil tangkapan pada pengoperasian bubu rajungan*. 3(July), 1–8.
- Utami, W. D., -, Z., Martasuganda, S., & Kurniawati, V. R. (2021). Experimental fishing bubu lipat modifikasi konstruksi dua pintu untuk penangkapan rajungan (*Portunus spp*). *ALBACORE Jurnal Penelitian Perikanan Laut*, 4(1), 083–095. <https://doi.org/10.29244/core.4.1.083-095>
- Yanmar. TAHUN ? (n.d.). *Manual Book Yanmar TF 85*. www.lukesindonesia.com. chrome-extension:/efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.lukesindonesia.com/wp-content/uploads/Katalog PDF/Katalog Yanmar/Pdf/5 Brosur Yanmar TF 85 MH-di - Motor Diesel Spesifikasi - Dimensi - Kurva Power - Spesification.pdf
- Zulkarnain, Z., Wahju, R. I., Wahyudi, T., Purwangka, F., & Yuwandana, D. P. (2020). Penggunaan bubu lipat modifikasi pada penangkapan rajungan (*Portunus sp.*) di perairan Utara Pematang, Jawa Tengah. *ALBACORE Jurnal Penelitian Perikanan Laut*, 3(2), 155–167. <https://doi.org/10.29244/core.3.2.155-167>