

# JURNAL AIRAHA

p-ISSN 2130 - 7163  
e-ISSN 2621 - 9638



**VOL. 11, No 02 (Dec) 2022**



**JURNAL RISET KELAUTAN DAN PERIKANAN  
POLITEKNIK KELAUTAN DAN PERIKANAN SORONG  
BADAN RISET DAN SDM KELAUTAN DAN PERIKANAN  
KEMENTERIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN**



## **Rancang Bangun Alat Bantu *Line Hauler* Pancing Ulur Tuna**

### ***Design and Construction of Line Hauler Tuna Handline***

**Samsul Bachri<sup>1,2\*)</sup>, I Nyoman Suyasa<sup>1)</sup>, Deni Achmad Soeboer<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup> Politeknik Ahli Usaha Perikanan

<sup>2)</sup> Politeknik Kelautan dan Perikanan Sorong

<sup>3)</sup> Universitas IPB

\*Korespondensi : [samsulbachriramdhan@gmail.com](mailto:samsulbachriramdhan@gmail.com)

Teregistrasi: 23 September 2022; Diterima setelah perbaikan: 12 November 2022;

Disetujui terbit: 24 November 2022

#### **ABSTRAK**

*Line hauler yang didesain menggunakan sistem kerja pedal sepeda, untuk digunakan pada perahu berbobot  $\leq 2$  GT. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, dengan tujuannya untuk mempermudah proses penangkapan. Parameter yang diamati yaitu gear ratio, cadence RPM, kecepatan rata-rata putaran gulungan (speed) dan panjang tali pancing yang tergulung (development). Uji coba yang dilakukan yaitu tanpa beban dan dengan beban, pada uji coba tanpa beban menggunakan RPM 60, waktu 1 menit, dengan gear ratio yang berbeda menghasilkan waktu dan panjang tali pancing yang berbeda, gear ratio terbesar 1.69 menghasilkan speed 12.5 km/jam dengan development 100.43 m, gear ratio terkecil 0.65 menghasilkan speed 5.2km/jam dengan development 38.40 m. Uji coba beban 5 kg, 10 kg dan 15 kg menggunakan gear ratio yang berbeda, untuk beban 5 kg dengan RPM 60 yang lebih efisien dan efektif menggunakan gear ratio 1.16, speed 8.5 km/jam dengan waktu penarikan tali pancing 12.16 menit, beban 10 kg dengan RPM 60 menggunakan gear ratio 0.79, speed 6.1 km/jam dengan waktu penarikan tali pancing 16.39 menit dan beban 15 kg dengan RPM 30, menggunakan gear ratio 0.65, speed 3.1 km/jam dengan waktu penarikan tali pancing 32.26 menit. Dengan adanya alat bantu line hauler nelayan dapat dengan mudah melakukan operasi penangkapan ikan tuna.*

*Kata Kunci : Line hauler, gear ratio, RPM, speed, development.*

#### **ABSTRACT**

*Line haulers designed to use a bicycle pedal work system, for use on boats weighing  $\leq 2$  GT. This study used an experimental method, with the aim of facilitating the fishing process. Parameters observed were gear ratio, cadence RPM, average speed of reel rotation (speed) and length of fishing line reeled (development). The trials were carried out without load and with load, the no-load trial used RPM 60, 1 minute time, with different gear ratios resulted in different time and fishing line length, the largest gear ratio was 1.69 resulting in a speed of 12.5 km/hour with development 100.43 m, the smallest gear ratio is 0.65 resulting in a speed of 5.2km/jam with a development of 38.40 m. Test loads of 5 kg, 10 kg and 15 kg using different gear ratios, for a load of 5 kg with RPM 60 which is more efficient and effective using a gear ratio of 1.16, speed 8.5 km/hour with a fishing line time of 12.16 minutes, load 10 kg with RPM 60 using a gear ratio of 0.79, speed of 6.1 km/hour with a fishing line pulling time of 16.39 minutes and a load of 15 kg with an RPM of 30, using a gear ratio of 0.65, speed of 3.1 km/hour with a fishing line pulling time of 32.26 minutes. With the line hauler tool, fishermen can easily carry out tuna fishing operations*

*Keywords : Line hauler, gear ratio, RPM, speed, development.*

## PENDAHULUAN

Pancing ulur (*handline*) adalah pancing yang paling sederhana karena hanya terdiri dari tali pancing, mata pancing dan pemberat. Penggulung tali pancing yang digunakan ada yang berbentuk papan kayu dan ada pula yang berbentuk bundar (Sudirman, 2013). Berdasarkan data yang diperoleh dari nelayan, alat tangkap pancing ulur telah digunakan nelayan tradisional di Kota Sorong untuk menangkap ikan tuna sejak tahun 1995. Alat tangkap ini dioperasikan pada laut dalam dengan menggunakan rumpon. Rumpon laut dalam sangat efektif digunakan sebagai alat bantu pengumpul ikan tuna dan cakalang sehingga sangat bermanfaat bagi usaha penangkapan tuna khususnya dengan alat tangkap pukat cincin, *pole and line*, dan pancing ulur (Wudianto et al., 2019).

Study awal berdasarkan hasil wawancara dengan nelayan “teknik pengoperasian pancing ulur secara tradisional yang dilakukan dengan cara menarik tali pancing menggunakan tangan ke atas perahu atau menggulung tali pancing pada gulungan sering menimbulkan masalah, ditambah dengan kondisi ruang gerak yang terbatas”. Permasalahan yang sering terjadi yaitu : (1) tali pancing yang digunakan cukup panjang mengakibatkan sering terbelit di atas perahu atau pada gulungan; (2) pengoperasian naik turun tali pancing yang cukup panjang mengakibatkan kelelahan pada nelayan; (3) ukuran ikan tuna yang besar dan tarikannya yang kuat mengakibatkan nelayan harus mengeluarkan tenaga ekstra untuk menarik tali pancing. Masalah lain yang datang dari luar yaitu pengaruh arus, cuaca buruk seperti angin kencang, ombak dan hujan lebat.

Penelitian terkait penggunaan alat bantu penangkapan pada pancing ulur tuna diantaranya, penelitian yang dilakukan oleh (Wibowo, 2017) yaitu rancang bangun mini *line hauler* dengan menggunakan pompa dan motor hidrolik sebagai sumber penggerak, pengoperasiannya menggunakan mesin diesel. Penelitian yang dilakukan (Noiija,

2014) yaitu merancang bangun *line hauler* untuk penangkapan ikan demersal dengan menggunakan tenaga listrik sebagai sumber penggerak, listrik berasal dari penggunaan aki dan *altenator*, kemudian terhubung pada tali *v-belt* untuk memutar penggulung. Penelitian yang dilakukan (Dwinanta & Wiyono, 2014) dengan merancang bangun mesin penarik tali pancing yang memakai sumber tenaga dari listrik sebagai sumber penggerak, sumber tenaga listrik berasal dari motor listrik yang berada di kapal. Penelitian yang dilakukan oleh (Hargiyatno et al., 2020) yaitu melakukan uji coba mini *line hauler* menggunakan pompa dan motor hidrolik sebagai sumber penggerak, untuk pengoperasiannya menggunakan mesin induk kapal jenis diesel. Penelitian yang dilakukan (Riyanto et al., 2018) yaitu merancang bangun sebuah alat bantu untuk menangkap ikan berupa sebuah mesin bantu penangkapan ikan, yang berfungsi sebagai mesin penarik pada alat tangkap rawai, alat ini menggunakan dua buah roda gigi (*gear*) dan rantai sebagai penghubung, dioperasikan dengan cara memutar engkol pada bagian poros as, sehingga gulungan ikut terputar.

*Line hauler* secara umum adalah alat bantu penangkapan ikan yang dipakai untuk menarik tali-temali pada alat tangkap rawai tuna, rawai dasar serta *handline* pada waktu *hauling* dan juga digunakan untuk penarikan tali pada bubu bercabang maupun tali bubu satuan, sementara tenaga penggerak yang dipakai untuk memutar *line hauler* biasanya yang digunakan tenaga listrik dan motor listrik ataupun ada juga yang memakai tenaga penggerak sistem hidrolik, pada dua tenaga penggerak tersebut hanya dipakai pada kapal-kapal *long line* dengan skala komersial (Ijat Danajat, 2020). Sedangkan *line hauler* yang menggunakan tenaga penggerak dari mesin diesel berukuran kecil maupun dengan tenaga manusia digunakan pada kapal-kapal nelayan berukuran kecil (Murtado & Aditya, 2019).

Alat bantu *line hauler* disesuaikan dengan volume besar kecilnya kapal. Pemakaian jenis peralatan bantu ini dimaksudkan untuk mempermudah serta mengurangi beban tenaga yang cukup tinggi pada waktu *hauling* (Fyson, 1985).

*Gear ratio* adalah perbandingan kecepatan atau roda gigi (*gear*) antara dua atau lebih roda gigi (*gear*) yang berhubungan secara langsung atau melalui rantai. *Gear ratio* pada sepeda menggunakan sistem yang sama, roda gigi depan (*chainring*) memutar roda gigi belakang (*sprocket*) yang dihubungkan oleh rantai. Dua komponen yang berhubungan langsung dengan *gear* pengaturan *sprocket* mulai yang terkecil hingga terbesar, semakin besar ukuran diameter roda gigi (*gear*) semakin banyak jumlah gigi di sepanjang deretan roda gigi (*gear*). Jumlah gigi inilah yang sering disebut dengan istilah *teeth* atau sering disingkat “t”.

*Development* yaitu *progression meter* ataupun *roll-out* merupakan jarak yang dicapai pada satu kali putaran pada pedal menggunakan satuan meter, selanjutnya untuk memperoleh jarak yang dicapai dengan rumus *gear ratio* dikalikan dengan keliling dari suatu gulungan (*spool*). Perbedaan jarak tempuh yang dicapai dari satu kali putaran/kayuhan pedal menunjukkan perbebedaan, hal ini disebabkan adanya kombinasi antara *chainring* dan *sprocket* yang tidak sama.

Rantai berperan penting sebagai komponen yang mentransfer tenaga dari tangan ke pedal kemudian ke *gear* untuk memutar gulungan tali pancing. Rantai yang tidak bekerja baik atau rantai sepeda yang tidak sesuai akan menguras tenaga yang lebih banyak dan merusak komponen *line hauler*, sehingga dengan pemilihan jenis rantai yang benar akan membuat *line hauler* lebih efisien, sekaligus membuat komponen yang digunakan lebih tahan lama.

*Cadence* dalam bahasa Indonesia yaitu irama, sedangkan istilah *cadence* yang

digunakan pada sepeda ialah jumlah putaran ( $360^\circ$ ) dari *crank* atau pedal pada sepeda menggunakan satuan waktu. *Cadence meters* pada *line hauler* digunakan untuk menghitung *cadence RPM* (*Revolutions Per Minute*) dari putaran *crank* atau pedal, maksudnya jumlah dari putaran *crank* atau pedal dalam waktu satu menit. Kecepatan dari gulungan tali pancing menggunakan ukuran diameter, keliling gulungan serta jumlah putaran pada gulungan (*RPM*), kemudian dibagi dengan waktu sehingga diperoleh nilai kecepatan dari putaran gulungan (menggunakan satuan kilometer/jam) sehingga panjang tali pancing yang ditarik dapat dihitung. Nilai yang dijadikan ukuran dalam menghitung *cadence* pada *line hauler* yaitu 60 *RPM*, nilai ini mengikuti rata-rata *cadence* yang dijadikan standar pada penggunaan sepeda secara umum (Fotheringham, 2015).

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, maka diperlukan sebuah inovasi pada alat tangkap pancing ulur tuna, dengan membuat alat bantu penangkapan ikan berupa *line hauler*. Alat bantu *line hauler* sudah digunakan pada kapal penangkapan ikan tuna yang menggunakan sistem hidrolik dan listrik, penggunaan *line hauler* jenis ini digunakan pada kapal berukuran  $\geq 5$  GT, yang memiliki kestabilan kapal yang baik dan ruang yang cukup untuk menempatkan peralatan yang digunakan. *Line hauler* yang dibuat menggunakan sistem kerja pedal sepeda, untuk digunakan pada perahu pancing ulur tuna dengan bobot  $\leq 2$  GT.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Lokasi Penelitian

Waktu kegiatan penelitian dilakukan selama 3 bulan, yaitu bulan Januari sampai Maret 2022. Tempat kegiatan penelitian berlokasi di Kota Sorong Provinsi Papua Barat, tepatnya di Politeknik KP Sorong. Dengan menggunakan bengkel latih milik

Politeknik KP Sorong untuk mendesain dan mengkonstruksi *prototype* dari *line hauler*.

### Metode Pengumpulan Data

Sumber data yang dikumpulkan pada penelitian rancang bangun alat bantu *line hauler* yaitu :

- Observasi pada nelayan pancing ulur tuna.
- Melakukan wawancara dengan nelayan pancing ulur tuna.
- Melakukan studi literatur berkaitan dengan rancang bangun dan alat bantu *line hauler*.
- Melakukan pembuatan dan uji coba alat bantu *line hauler* sehingga memperoleh data pengujian.

Penelitian ini dilakukan melalui tiga tahapan yaitu : (1) tahap perancangan *line hauler* ; (2) tahap pembuatan *line hauler* berdasarkan spesifikasi dan ukuran yang telah ditetapkan; (3) tahap uji coba *line hauler*.

### Analisis Data

Metode yang dipakai pada penelitian ini ialah metode penelitian eksperimen, Data-data yang telah diperoleh kemudian diolah dan dihitung menggunakan persamaan matematik yang selanjutnya dituangkan dalam bentuk narasi.

Perhitungan yang digunakan pada *line hauler* yaitu :

#### a. Gear ratio

Roda gigi (*gear*) adalah komponen mesin yang berfungsi untuk mentransmisikan putaran/tenaga dari satu bagian ke bagian yang lain dan biasanya berpasangan dengan roda gigi (*gear*) yang lain. Dua atau lebih roda gigi (*gear*) yang bersinggungan dan bekerja bersama-sama disebut sebagai transmisi roda gigi (*gear*), yang menghasilkan keuntungan mekanis melalui rasio jumlah gigi. Roda gigi (*gear*) mampu mengubah kecepatan putar, torsi, dan arah daya terhadap sumber daya .(Foley et al., 1982).

Nilai dari *gear ratio* besar atau kecil sangat dipengaruhi oleh kekuatan seseorang

yang mengayuh pedal, pada umumnya batas normal/standar yang digunakan pada sepeda adalah 2,75, sedangkan >2.75 termasuk *high ratio* kemudian <2,75 termasuk *low ratio*, dari nilai *gear ratio* kita dapat mengerti perbedaan beban dari masing-masing *sprocket* dengan mudah, jika beban terasa ringan kita tambahkan nilai *gear ratio* dengan cara mengganti ukuran roda gigi belakang (*sprocket*) dengan ukuran yang lebih kecil, sebaliknya juga pada saat beban berat turunkan *gear ratio*, dengan memakai *sprocket* yang lebih besar (Fotheringham, 2015).

Rumus *gear ratio* :

$$\text{Gear ratio} = \frac{\text{Jumlah gigi depan (chainring)}}{\text{Jumlah gigi belakang (sprocket)}}$$

#### b. Rumus development :

$$\text{Development} = \text{Keliling gulungan} \times \text{gear ratio}$$

#### c. Rumus panjang rantai :

$$L = 2 (C) + \left( \frac{F}{4} + \frac{R}{4} + 1 \right)$$

Keterangan :

L (*length*): Panjang rantai dalam satuan inchi  
 C (*chain stay*): Jarak dari titik pusat chainring sampai titik pusat sprocket dihitung dengan satuan inchi dikalikan 2

F (*front chainring*): Jumlah gigi (t) chainring dibagi 4

R (*rear cog*): Jumlah gigi (t) sprocket dibagi 4

d. Rumus *cadence RPM*: Jumlah putaran pedal dalam waktu 1 menit

### Alat dan Bahan

Pembuatan *line hauler* memerlukan beberapa peralatan yang dibutuhkan, peralatan tersebut sering digunakan pada bengkel manufaktur sehingga mempermudah dalam proses pembuatannya. Peralatan yang akan digunakan antara lain : Mesin gerinda, mesin las, mesin bor, elektroda, ragum, kunci ring pas, obeng, mistar, jangkar, meteran, tang, kikir, alat tulis.

Pemilihan bahan tentunya merupakan hal yang sangat penting, selain untuk

menekan biaya pembuatan tetapi juga memperhatikan faktor keamanan, kekuatan dan ergonomi, agar alat dapat berfungsi secara maksimal dan memiliki masa pakai yang cukup lama. Bahan utama pembuatan line hauler ini terbuat bahan logam yaitu pipa gavanis, pelat baja dan alumunium. Bahan logam ialah seluruh jenis bahan yang terkandung unsur logam ataupun cuma sedikit terkandung unsur nonlogam (Gunanto

& Pramono, 2019). Bahan logam besi dan alumunium memiliki kekuatan dan ketahanan yang baik untuk digunakan pada pengoperasian pancing ulur tuna yang berada di laut. Bahan dan komponen yang digunakan secara umum berasal dari komponen sepeda yang sudah teruji kekuatan dan ketahanannya. Bahan dan komponen yang digunakan pada line hauler dapat dilihat pada tabel berikut ini.

**Tabel 1.** Bahan/komponen yang digunakan pada *line hauler*

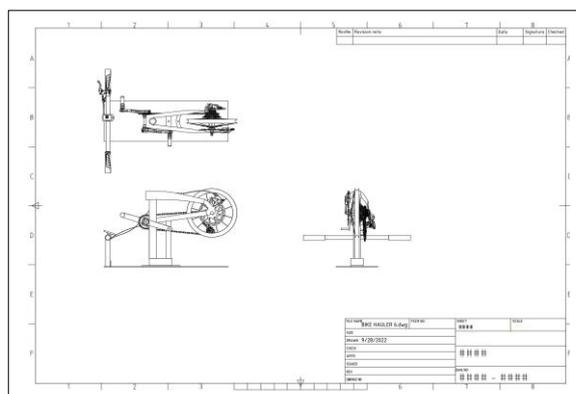
Komponen	Fungsi	Spesifikasi
Rangka ( <i>frame</i> )	Rangka merupakan bagian penting pada desain <i>line hauler</i> , karena rangka merupakan tempat dipasangkannya komponen-komponen yang akan digunakan sehingga menjadi satu kesatuan alat.	Rangka terbuat dari pipa besi dan bisa menggunakan rangka dari sepeda bekas dari bahan besi, sehingga lebih kuat dan tahan lama. Penggunaan rangka sepeda bekas dianjurkan karena kedudukannya yang sudah presisi sehingga baik untuk digunakan. Ketebalan $\pm 3$ mm, $\varnothing 0.5 - 2$ inchi.
Gulungan ( <i>spool</i> )	Sebagai tempat menggulung tali pancing didesain berbentuk lingkaran menyerupai pelek ( <i>rim</i> ) sepeda sehingga putarannya lebih mudah dan tali pancing tidak mudah kusut.	Terbuat dari bahan alumunium dengan $\varnothing 31.5$ cm, lebar $\pm 2.5$ cm dan dalam lengkungan 2 cm.
Roda gigi depan ( <i>chainring</i> )	Terdiri dari satu roda gigi ( <i>singel chainring</i> ) yang menjadi satu dengan <i>crank</i> dan pedal juga merupakan poros dari putaran. Berfungsi untuk mentransfer tenaga putar dari pedal ( <i>handle</i> ).	Terbuat dari bahan alumunium, Jumlah gigi pada <i>singel chainring</i> yang digunakan yaitu 22t, $\varnothing 9.5$ cm.
Roda gigi belakang ( <i>sprocket/rear cog</i> )	Gabungan dari beberapa <i>sprocket/rear cog</i> disebut <i>cassette</i> , berfungsi untuk mentransfer tenaga putar pada gulungan ( <i>spool</i> ).	Terbuat dari bahan alumunium, terdiri dari 8 <i>sprocket</i> dengan jumlah gigi ( <i>gear</i> ) yang berbeda-beda, mulai dari : 13t, 15t, 17t, 19t, 21t, 24t, 28t, 34t.
<i>Crank arm</i>	<i>Crank arm</i> merupakan tempat terpasangnya roda gigi depan ( <i>chainring</i> ) dan pedal.	<i>Crank arm</i> terbuat dari bahan alumunium dan ketebalan 1.5 cm.
Pedal ( <i>pedals</i> )	Sebagai tempat pegangan untuk mengayuh roda gigi depan ( <i>chainring</i> ).	Terbuat dari bahan alumunium.
Rantai ( <i>chain</i> )	Untuk mentransfer tenaga atau menghubungkan antara roda gigi depan ( <i>chainring</i> ) dan roda gigi belakang ( <i>sprocket</i> ).	Terbuat dari bahan besi <i>chrome</i> , rantai yang digunakan yaitu rantai sepeda.

<i>Rear Derailleur (RD)</i>	Untuk memindahkan rantai pada roda gigi belakang ( <i>sprocket</i> ) ke posisi lain sesuai dengan hentakan yang diberikan oleh tuas pemindah atau biasa disebut dengan <i>shifter</i> , perpindahan untuk 8 <i>speed</i> .	Terbuat dari bahan aluminium.
Tuas pemindah ( <i>shifter</i> )	Untuk memindahkan posisi <i>rear derailleur (RD)</i> pada <i>sprocket</i> .	Pemindahan untuk 8 <i>speed</i> , terbuat dari plastik dan <i>wire rope</i> .
<i>Side roller</i>	Untuk mengatur tali pancing agar dapat tergulung dengan baik pada gulungan dan mencegah terjadi gesekan pada badan perahu.	Terbuat dari bahan <i>stainless</i> , yang terdiri dari plat ketebalan 4 mm, besi batang 10 mm dan <i>roller</i> dengan kemampuan beban 70 kg.
Pengeraman ( <i>brake</i> )	Untuk mengurangi atau menahan tarikan dari ikan	Menggunakan sistem <i>disk brake</i> .
<i>Free hub</i>	Sebagai tempat pemasangan gulungan ( <i>spool</i> ) dan <i>sprocket</i>	Terbuat dari bahan aluminium dan besi.
Dudukan ( <i>base plat</i> )	Sebagai tempat dudukan dari rangka agar rangka mempunyai posisi yang kuat dan aman.	Plat dudukan rangka terbuat dari bahan besi, ukuran 60 cm x 40 cm, ketebalan 3 mm.
Besi siku	Memperkuat posisi <i>line hauler</i> agar kokoh dan sesuai dengan posisi yang telah didesain.	Besi, ketebalan 4 mm.
Pipa galvanis	Sebagai tiang penahan dari rangka dan <i>shifter</i> .	Ukuran pipa Ø2 inch, 1 inch dan 0.5 inch
Baut dan mur	Untuk memangsang komponen-komponen pada <i>line hauler</i> .	Ukuran baut mur 6 dan 10 terbuat dari bahan aluminium dan besi.
<i>Handle bar</i>	Sebagai pegangan pada saat pengereman.	Ukuran pipa Ø0,5 inch, panjang 75 cm terbuat dari bahan aluminium.
<i>Hand grip</i>	Untuk melindungi tangan dan membuat lebih nyaman.	Terbuat dari bahan karet.
Cat	Untuk mencegah korosi.	Pylox 4 kaleng, warna hijau dan hitam.

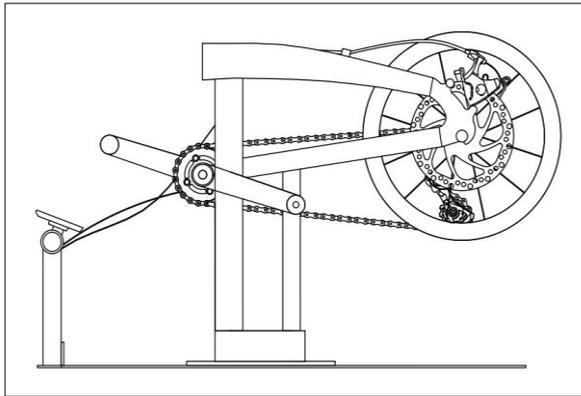
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Desain

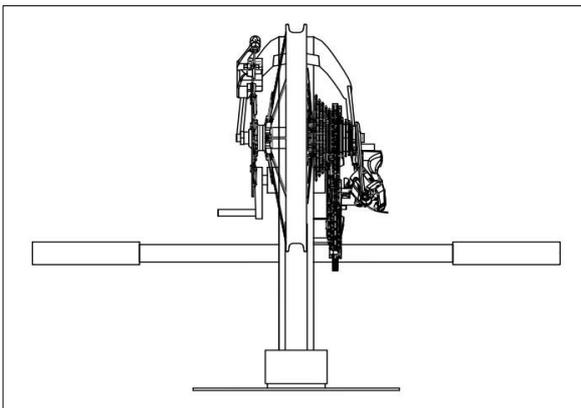
*Line hauler* yang didesain menggunakan sistem kerja pedal sepeda, ukurannya menyesuaikan dengan perahu pancing ulur tuna yang rata-rata memiliki bobot  $\leq 2$  GT, panjang 7-9 m, lebar 1.3-1.7 m dan *draft* 1-1.2 cm. *Line hauler* terdiri atas beberapa komponen yang digabungkan menjadi satu, sehingga dapat digunakan sesuai fungsinya.



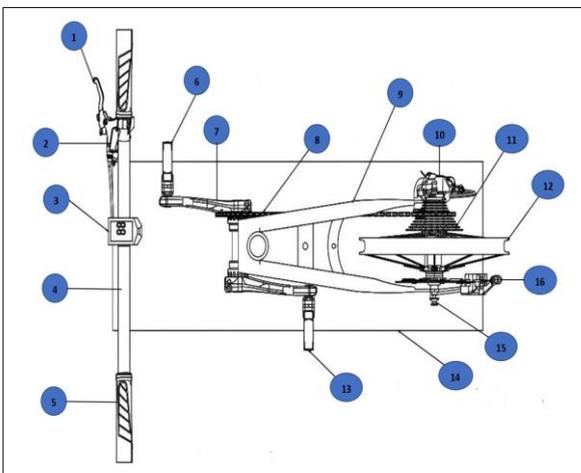
Gambar 1. General view



**Gambar 2.** Side view



**Gambar 3.** Back view



**Gambar 4.** Top view

Keterangan :

- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| 1. Hand brake       | 9. Frame             |
| 2. Shifter          | 10. Rear derailleur  |
| 3. Cadence meter    | 11. Sprocket/casette |
| 4. Handle bar       | 12. Spool            |
| 5. Hand grip        | 13. Left pedals      |
| 6. Right pedals     | 14. Base plate       |
| 7. Crank arm        | 15. Free hub         |
| 8. Singel chainring | 16. Disk brake       |

Line hauler pancing ulur tuna yang telah dibuat :



**Gambar 5.** Tampak samping kanan



**Gambar 6.** Tampak samping kiri



**Gambar 7.** Tampak depan



**Gambar 8.** Tampak belakang

Alat bantu *line hauler* pancing ulur tuna yang telah dibuat mempunyai dimensi seperti yang terlihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Dimensi alat bantu *line hauler* yang telah dibuat.

Dimensi alat bantu <i>line hauler</i>	
Panjang	75 cm
Lebar	25 cm
Tinggi	48 cm
Berat	13,6 kg

**Perhitungan pada *line hauler***

a. *Gear ratio*

Perhitungan dari *gear ratio* terdapat pada Tabel 2.

**Tabel 3.** Perhitungan *gear ratio*

Perhitungan <i>gear ratio</i>				
Speed	Chainring	Sprocket	Nilai <i>gear ratio</i>	
1	22 t	13 t	1.69	
2	22 t	15 t	1.47	
3	22 t	17 t	1.29	
4	22 t	19 t	1.16	
5	22 t	21 t	1.05	
6	22 t	24 t	0.92	
7	22 t	28 t	0.79	
8	22 t	34 t	0.65	

b. *Development*

Perhitungan dari *development* terdapat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Perhitungan *development*.

Perhitungan <i>Development</i>										
Speed	Nilai <i>gear ratio</i>	Diameter gulungan (cm)		Keliling = 3.14 x 31.5 cm (diameter gulungan)			Development (panjang tali pancing yg tergulung dalam 1 kali putaran (360°))			
							Centimeter	Meter		
1	1.69	31.5	cm	3.14	98.91	cm	167.39	cm	1.67	m
2	1.47	31.5	cm	3.14	98.91	cm	145.07	cm	1.45	m
3	1.29	31.5	cm	3.14	98.91	cm	128.00	cm	1.28	m
4	1.16	31.5	cm	3.14	98.91	cm	114.53	cm	1.15	m
5	1.05	31.5	cm	3.14	98.91	cm	103.62	cm	1.04	m
6	0.92	31.5	cm	3.14	98.91	cm	90.67	cm	0.91	m
7	0.79	31.5	cm	3.14	98.91	cm	77.72	cm	0.78	m
8	0.65	31.5	cm	3.14	98.91	cm	64.00	cm	0.64	m

c. Panjang rantai

Perhitungan dari panjang rantai sebagai berikut.

Diketahui :

C (*chain stay*) 15 inchi

F (*front chainring*) 22t

R (*rear cog*) terbesar 34t

$$L = 2 (15) + \left( \frac{22}{4} + \frac{34}{4} + 1 \right)$$

$$L = 30 + (5.5 + 8.5 + 1)$$

$$L = 30 + (15)$$

$$L = 45 \text{ inchi.}$$

Perkiraan panjang rantai yang dibutuhkan = 45 inchi/114.3 cm

d. *Cadence meters*

Menggunakan *cadence RPM* 60.

**Sistem kerja *line hauler***

Sistem transmisi yang dapat digunakan pada kendaraan maupun jenis permesinan lainnya berbeda beda antara lain transmisi *sprocket* dan rantai, transmisi sabuk dan puli, transmisi poros langsung, dan transmisi roda gigi (Paisal, Yuspian Gunawan, 2018). Sistem kerja pada *line hauler* menggunakan sistem kerja yang hampir sama dengan sepeda, sepeda menggunakan ban untuk melintas/berpindah tempat pada saat mengayuh pedal, sedangkan *line hauler* tidak berpindah tempat tetapi hanya menarik/menggulung tali pancing pada gulungan (*spool*), kemudian tempat pedal

pada sepeda diganti fungsinya menjadi tempat pegangan tangan (*pedals*) untuk mengayuh. Gulungan (*spool*) dihubungkan dengan roda gigi belakang (*sprocket*) ke

rantai, kemudian dari rantai terhubung dengan roda gigi depan (*chainring*) yang digerakkan oleh pedal (*pedals*) yang dikayuh/diputar.

Tenaga utama dari *line hauler* yang didesain menggunakan tenaga manusia untuk menarik tali pancing, dengan cara mengayuh pedal (*pedals*) sehingga gulungan (*spool*) akan berputar menarik tali pancing, putaran yang dilakukan menjadi lebih efisien karena menggunakan beberapa roda gigi (*gear*) yang dapat mengatur beban. Penggunaan transmisi rantai sudah ditemui pada kendaraan yang terhubung antara dua poros agar dapat memindahkan daya. Sistem transmisi pada rantai cukup sederhana, dengan memiliki dua perangkat utama antara lain *sprocket* serta rantai. Dua perangkat tersebut memiliki kemampuan dapat mengangkat beban tertentu. Sistem transmisi memiliki tujuan untuk memindahkan daya dari sumberdaya ke sumberdaya yang lainnya, selanjutnya mesin pengguna daya ini bekerja sesuai dengan kebutuhannya. Sistem transmisi yang digunakan pada *line hauler* yaitu sistem transmisi rantai rol (*chain and gear*), sistem ini dipakai untuk mentransmisikan tenaga pada jarak menengah. Rantai tergait di roda gigi (*gear*) kemudian memindahkan daya tanpa *slip*, sehingga memberikan putaran yang stabil (Sularso & Kiyotsu, 2013).

Roda gigi (*gear*) pada *line hauler* dipakai untuk merubah perpindahan tenaga pada kayuhan pedal sehingga terjadi gaya dorong pada gulungan (*spool*). Fungsi dari roda gigi (*gear*) secara umum ialah untuk mencapai efisiensi serta kecepatan, pada sistem roda gigi (*gear*) ada tiga faktor penting yang memiliki peranan yaitu tenaga, kecepatan serta gaya dorong (*energy, speed and force*) (Fotheringham, 2015). Roda gigi (*gear*) pada *line hauler* memberikan kemudahan agar kita bisa melakukan pengaturan, menggantikan kecepatan serta beban saat mengayuh secara aman sesuai dengan berat dan tarikan dari ikan yang tertangkap, dengan roda gigi (*gear*) bisa diperoleh kecepatan tetapi menyebabkan

gaya berkurang, roda gigi (*gear*) bisa menaikkan daya dorong, tetapi menyebabkan kecepatan menurun.

### **Uji coba yang dilakukan terbagi dua yaitu uji coba tanpa beban dan uji coba dengan beban**

#### **Uji coba tanpa beban**

Dilakukan di darat setelah *line hauler* dibuat, dengan mengoperasikan semua komponen-komponen yang terpasang pada *line hauler*. Uji coba dilakukan secara berulang kali, pengujian dilakukan tanpa menggunakan beban. Parameter yang digunakan yaitu *candence meter*.

Pengamatan yang dilakukan antara lain :

- a. Putaran dari *crank arm* dan pedal;
- b. Putaran gulungan (*spool*) dan *sprocket*;
- c. Penggunaan *shifter* dan *rear derailleur* (*RD*) untuk perpindahan roda gigi belakang (*sprocket*);
- d. Putaran rantai dan pengereman.

Hasil uji coba ini menunjukkan bahwa :

- a. Penggunaan *line hauler* tanpa beban diperoleh data dari 8 *gear ratio* yang di uji coba *gear ratio* 1.69 adalah *gear ratio* terbesar, yang menghasilkan *speed* 12.5 km/jam dan *development* 100.43 m, sedangkan *gear ratio* 0.65 adalah *gear ratio* terkecil, yang menghasilkan *speed* 5.2 km/jam dan *development* 38.40 m. Penggunaan *gear ratio* besar membutuhkan tenaga lebih besar dibandingkan dengan *gear ratio* kecil.
- b. Penggunaan *RPM* 60 dalam waktu 1 menit dengan *sprocket* berbeda menghasilkan kecepatan dan panjang tali pancing yang berbeda pula, hal ini disebabkan adanya perbedaan *gear ratio*, semakin besar *gear ratio* maka semakin cepat pula gulungan pancing berputar dan semakin panjang tali pancing yang tergulung, sebaliknya semakin kecil *gear ratio* maka kecepatan putar dari gulungan semakin lambat dan sedikit tali pancing yang tergulung;

**Tabel 5.** Hasil uji coba *line hauler* tanpa beban

No.	Gear ratio			Cadence RPM		Speed		Keliling		Development			Total panjang tali pancing yang tergulung			
	$Gear\ ratio = \frac{Chainring}{Sprocket}$			Rotasi (putaran per menit) dari pedal ( <i>handle</i> ) RPM standar = 60 RPM	Kecepatan rata-rata dari putaran gulungan ( <i>spool</i> ) yang dihasilkan	Diameter gulungan ( <i>spool</i> ) = 31.5 cm Keliling = $3.14 \times 31.5 = 98.91$ cm	Dalam 1 kali putaran pedal ( <i>handle</i> )			Panjang tali pancing yang tergulung	Dikonversi kemeter	Panjang tali pancing yang tergulung dalam waktu 1 menit dengan RPM 60				
	Chainring	Sprocket	Gear ratio				Panjang tali pancing yang tergulung	Dikonversi kemeter								
1	22	T	13	T	1.69	60 RPM	12.5	km/jam	98.91	cm	167.39	cm	1.67	m	100.43	m
2	22	T	15	T	1.47	60 RPM	11.5	km/jam	98.91	cm	145.07	cm	1.45	m	87.04	m
3	22	T	17	T	1.29	60 RPM	10.5	km/jam	98.91	cm	128.00	cm	1.28	m	76.80	m
4	22	T	19	T	1.16	60 RPM	9.5	km/jam	98.91	cm	114.53	cm	1.15	m	68.72	m
5	22	T	21	T	1.05	60 RPM	8.5	km/jam	98.91	cm	103.62	cm	1.04	m	62.17	m
6	22	T	24	T	0.92	60 RPM	7.4	km/jam	98.91	cm	90.67	cm	0.91	m	54.40	m
7	22	T	28	T	0.79	60 RPM	6.3	km/jam	98.91	cm	77.72	cm	0.78	m	46.63	m
8	22	T	34	T	0.65	60 RPM	5.2	km/jam	98.91	cm	64.00	cm	0.64	m	38.40	m

**Uji coba menggunakan beban (semen cor)**

Dilakukan di laut pada posisi koordinat L/B : 0° 47' 16" S / 131° 12' 39" T, menggunakan beban dari semen cor dengan berat mulai 5 kg, 10 kg dan 15 kg, hal ini dilakukan untuk menguji kekuatan tarik dari *line hauler* dan menguji ulang pengoperasian dari komponen-komponen *line hauler*.

Uji coba pengoperasian alat bantu *line hauler* dilakukan pada masing-masing semen cor sebanyak 20 kali sehingga dapat

mengetahui kekurangan alat dan memperoleh hasil yang maksimal, beban semen cor diturunkan pada kedalam 100 m kemudian ditarik kembali menggunakan *line hauler* dengan *cadence RPM* 60. Hal ini dilakukan untuk menguji kemampuan tarik dan kekuatan dari *line hauler*, parameter yang digunakan yaitu *cadence meter*, yang berfungsi untuk mengetahui putaran *crank* atau pedal (*cadence RPM*) dan kecepatan dari putaran gulungan (*spool*).

**Tabel 6.** Hasil uji coba menggunakan beban (semen cor).

No.	Berat beban yang uji (semen cor)	Gear ratio yang efisien untuk digunakan			Cadence RPM rotasi (putaran per menit) dari pegangan ( <i>handle</i> ) yang efisien untuk digunakan	Kedalaman dari pemberat	Speed (kecepatan dari putaran) gulungan ( <i>spool</i> ) yang dihasilkan	Waktu yang dibutuhkan			
		Chainring	Sprocket	Gear ratio							
1	5 Kg	22	T	19	T	1.16	60 RPM	100 m	8.5 km/jam	12.16	menit
2	10 Kg	22	T	28	T	0.79	60 RPM	100 m	6.1 km/jam	16.39	menit
3	15 Kg	22	T	34	T	0.65	60 RPM	100 m	4.1 km/jam	24.39	menit

Hasil uji coba ini menunjukkan bahwa :

- a. Penggunaan beban 5 kg pada saat menarik tali pancing dari 8 *gear ratio* yang diuji coba, menunjukkan bahwa *gear ratio* yang lebih efisien dan efektif yaitu *gear ratio* 1.16 dengan rentang waktu 11.76 menit;
- b. Penggunaan beban 10 kg pada saat menarik tali pancing dari 8 *gear ratio* yang diuji coba, menunjukkan bahwa *gear*

- ratio* yang lebih efisien dan efektif yaitu *gear ratio* 0.79 dengan rentang waktu 16.39 menit;
- c. Penggunaan beban 15 kg pada saat menarik tali pancing dari 8 *gear ratio* yang diuji coba, menunjukkan bahwa *gear ratio* yang lebih efisien dan efektif yaitu *gear ratio* 0.65, dengan rentang waktu 24.39 menit.

- d. Semakin besar penggunaan *gear ratio* maka tenaga yang dikeluarkan saat mengayuh semakin besar pula dibandingkan dengan *gear ratio* kecil.

## SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian rancang bangun *line hauler* yaitu :

1. Penggunaan *line hauler* tanpa beban dari 8 *gear ratio* yang di uji coba *gear ratio* 1.69 adalah *gear ratio* terbesar, yang menghasilkan *speed* 12.5 km/jam dan *development* 100.43 m, sedangkan *gear ratio* 0.65 adalah *gear ratio* terkecil, yang menghasilkan *speed* 5.2 km/jam dan *development* 38.40 m. Penggunaan *gear ratio* besar membutuhkan tenaga lebih besar dibandingkan dengan *gear ratio* kecil.
2. Penggunaan beban 5 kg pada saat menggulung tali pancing dari 8 *gear ratio* yang diuji coba, menunjukkan bahwa *gear ratio* yang lebih efisien dan efektif yaitu *gear ratio* 1.16 dengan rentang waktu 11.76 menit. Penggunaan beban 10 kg pada saat menggulung tali pancing menunjukkan bahwa *gear ratio* yang lebih efisien dan efektif yaitu *gear ratio* 0.79 dengan rentang waktu 16.39 menit. Penggunaan beban 15 kg pada saat menggulung tali pancing menunjukkan bahwa *gear ratio* yang lebih efisien dan efektif yaitu *gear ratio* 0.65, dengan rentang waktu 24.39 menit.
3. Dengan adanya alat bantu *line hauler* nelayan dapat dengan mudah melakukan operasi penangkapan ikan tuna.

## DAFTAR PUSTAKA

Dwinanta & Wiyono. (2014). *Alat Bantu Mesin Penarik Tali Pancing Elektrik*. Balai Besar Penangkapan Ikan.

Foley et al. (1982). *In The Origin of Gearing, History of Technology. Production Machinery*.

Fotheringham, W. (2015). *Cyclopedia, It's All About The Bike* (Reprint). Chicago Reviews Press.

Fyson, J. (1985). *Design of Small Fishing*

*Vessels*. FAO-UN Fishing News Books Ltd.

Gunanto & Pramono. (2019). *Dasar Perancangan Teknik Mesin* (Maya (ed.); Revisi 201). ANDI.

Hargiyatno et al. (2020). *Analisis Teknis Mini Line Hauler Yang Diuji-Coba Pada Kapal Pancing Ulur Tuna Berbasis di Wilayah Penangkapan Ikan Prigi*. 175–182.

Ijat Danajat. (2020). *Mesin Bantu Penangkapan Ikan* (T. R. Sungkowo (ed.)). Buku Maritim Djangkar.

Murtado, H., & Aditya, S. (2019). *Pemasangan Line Hauler Pada Kapal KM Blue Fin 01*. 17, 57–60. <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/btl/article/view/8675/6596>

Noija, D. (2014). *Mekanisasi Pancing Ulur Untuk Meningkatkan Efektivitas dan Efisiensi Penangkapan Ikan Demersal di Perairan Pulau Ambon-Provinsi Maluku*. Institut Petanian Bogor.

Paisal, Yuspian Gunawan, S. (2018). Analisa perbedaan ratio sprocket pada sistem transmisi rantai. *Enthalpy*, 3(4), 1–7.

Riyanto et al. (2018). *Alat Bantu Penarik Rawai Menggunakan Sistem Rantai*. 16, 99–102.

Sudirman. (2013). *Mengenal Alat dan Metode Penangkapan Ikan* (Sudirman (ed.)). PT. Rineka Cipta.

Sularso & Kiyotsu. (2013). *Dasar-dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin* (Kesebelas). PT. Pradnya Paramita.

Wibowo, B. (2017). *Desain Mini Line Hauler Dengan Pendekatan Bio-Engineering Untuk Perikanan Pancing Ulur Tuna*. Institut Pertanian Bogor.

Wudianto, W., Widodo, A. A., Satria, F., & Mahiswara, M. (2019). Kajian Pengelolaan Rumpon Laut Dalam Sebagai Alat Bantu Penangkapan Tuna di Perairan Indonesia. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 11(1), 23. <https://doi.org/10.15578/jkpi.1.1.2019.23-37>