

## KARAKTERISTIK DIMENSI UTAMA KAPAL PUKAT CINCIN DI PPP BELANG

### *Main Dimensions Characteristics of Purse-Seiner at Belang Fishing Port*

Oleh:

Salsabila Yunus<sup>1</sup>, Revols D Ch Pamikiran<sup>1\*</sup>, Fransisco P T Pangalila<sup>1</sup>, K W A  
Masengi<sup>1</sup>, Heffry V Dien<sup>1</sup>, Vivanda O J Modaso<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Sam  
Ratulangi University, Manado, Indonesia

\*Korespondensi penulis: rdolfishp@unsrat.ac.id

### ABSTRAK

Fokus dari penelitian ini adalah karakteristik dimensi utama kapal pukat cincin yang berpangkalan di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Belang Minahasa Tenggara. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui rasio atau perbandingan ukuran utama kapal (L/B, L/D, dan B/D), hubungan antar-ukuran utama kapal (L vs B, L vs D, dan B vs D), dan hubungan ukuran utama kapal (L) dengan kapasitas muat kapal (GT) serta daya mesin pendorong kapal (HP). Metode analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis deskriptif melalui tabulasi silang dan penyajian data dalam bentuk kurva hubungan perbandingan ukuran utama kapal, hubungan antar ukuran utama kapal, serta hubungan antara ukuran utama kapal (L) dengan kapasitas muat (GT) dan daya mesin pendorong kapal (HP). Hubungan ini dianalisis dengan menggunakan analisis regresi dengan model matematis:  $Y = a + bX$ , di mana  $a$  (*intercept*) dan  $b$  (koefisien regresi), serta  $Y$  dan  $X$  disesuaikan dengan variabel yang akan dianalisis. Untuk menghitung nilai  $a$  dan  $b$  dari setiap hubungan digunakan aplikasi 'Curve Expert'. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perbandingan dimensi utama kapal pukat cincin di PPP Belang masih belum sesuai dengan standar nilai yang diajukan oleh Fyson (1985), di mana nilai L/B dan nilai L/D lebih besar sedangkan nilai B/D lebih kecil. Terdapat hubungan positif antar-ukuran utama kapal (L/B, L/D, B/D) dan antara ukuran utama kapal (L) dengan kapasitas muat (GT) dan daya mesin (HP).

**Kata kunci:** dimensi utama, karakteristik, pengukuran, pukat cincin

### ABSTRACT

*Focus of this research is on the main dimension characteristics of purse-seiner based at Belang Minahasa Southeast Coast Fishing Port (PPP). The aim of this study is to determine the ratios or main size comparisons of the ship (L/B, L/D, and B/D), the relationships between the main ship sizes (L vs B, L vs D, and B vs D), and the relationship between the main ship size (L) and the ship's load capacity (GT) and propulsion power (HP). Data analysis was carried out using descriptive analysis through cross-tabulation and data presentation in the form of curves showing the relationships between the main size comparisons of the ship, the relationships between the main ship sizes, and the relationship between the main ship size (L) and the ship's carrying capacity (GT) and propulsion power (HP). These relationships were analyzed using regression analysis with a mathematical model:  $Y = a + bX$ , where  $a$  (*intercept*) and  $b$  (*regression coefficient*), and  $Y$  and  $X$  are adjusted to the variables being analyzed. The "Curve Expert" application was used to calculate the values of  $a$  and  $b$  for each relationship. Results of this study indicate that the main dimension ratios of the Purse-Seiner in PPP Belang do not yet comply with the standard values proposed by Fyson (1985), where the values of L/B and L/D are larger while the value of B/D is smaller. There is a positive relationship between the main ship sizes (L/B, L/D, B/D) and the ship's carrying capacity (GT) and propulsion power (HP).*

**Key words:** characteristics, main dimensions, measurement, purse-seiner

## PENDAHULUAN

Perairan Belang dan sekitarnya, merupakan salah satu sentra aktivitas penangkapan ikan di Sulawesi Utara. Hasil tangkapan ikan di Sulawesi Utara (termasuk yang tertangkap pada perairan Minahasa Tenggara) tahun 2020 untuk perikanan laut mencapai 15.688 (BPS Provinsi Sulawesi Utara 2022).

Dalam upaya memanfaatkan sumber daya perikanan serta untuk menaikkan produksi perikanan terlebih khusus di bidang tangkap ikan tidak terlepas dari peran alat utama, alat bantu, dan kapal dalam usaha pemanfaatan sumberdaya tersebut. Selanjutnya dinyatakan dalam Pangalila (1997), bahwa salah satu sarana pokok dalam usaha meningkatkan industri perikanan adalah kapal ikan. Menurut Apriliani *et al.* (2017) kesesuaian ukuran primer kapal ialah faktor yang sangat mendasar dalam mempertahankan kelayakan kapal di laut.

*Purse-seiner* atau biasa disebut kapal pukat cincin merupakan salah satu jenis kapal perikanan yang banyak dipergunakan pada aktivitas penangkapan ikan menggunakan atau memakai alat tangkap pukat cincin dengan tujuan menangkap ikan pelagis kecil. Selanjutnya dinyatakan dalam Nelwan *et al.* (2010) bahwa kapal ini juga berfungsi sebagai menampung, menyimpan, mendinginkan dan mengangkut hasil tangkapan ikan. Kapal *purse-seiner* termasuk dalam jenis kapal *encircling* (melingkari) dan kapal yang dipergunakan untuk membawa alat tangkap pukat cincin untuk menangkap ikan yang bersifat *schooling* (kelompok ikan). Sehubungan dengan pengoperasian alat pukat cincin ini maka dibutuhkan kapal yang memiliki *ability* atau kemampuan teknis yang baik sehingga kegiatan penangkapan ikan dapat dilakukan secara lebih efektif dan efisien.

Evaluasi terhadap kemampuan teknis atau *ability* kapal dalam menunjang sukses operasi penangkapan ikan sangat penting dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan kapal dalam berbagai aspek seperti stabilitas, olah gerak, kemampuan muat, dan penggunaan tenaga pendorong. Sebagai langkah awal evaluasi tersebut maka dibutuhkan informasi tentang deskripsi teknis kapal terutama yang berkaitan dengan ukuran utama kapal. Dalam Alford (2014) dinyatakan bahwa Hal yang penting berkaitan dengan perencanaan, pembangunan, dan penggunaan suatu kapal adalah ukuran utama (*principle dimension*), dimana ukuran ini terdiri dari dimensi arah panjang (*length*, L), lebar (*breadth*, B), dan tinggi atau dalam (*depth*, D). Berhubungan dengan hal ini maka diperlukan kajian tentang karakteristik dimensi utama kapal pukat cincin (*purse-seiner*) di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Belang Minahasa Tenggara, dengan tujuan: mengetahui perbandingan dimensi utama kapal pukat cincin (*purse-seiner*), mengetahui hubungan antar-ukuran utama kapal pukat cincin, dan mengetahui hubungan ukuran utama dan kapasitas muat kapal (GT) serta hubungan ukuran utama dan daya mesin pendorong kapal (HP).

## METODE PENELITIAN

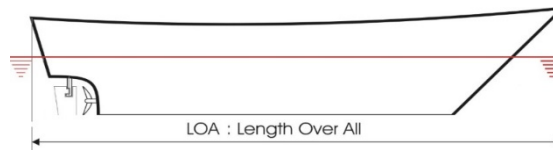
Metode dari penelitian ini yaitu metode penelitian deskriptif yakni suatu metode dalam penelitian status suatu objek pada masa sekarang dengan tujuan membuat gambaran secara sistematis, fenomena, membuat prediksi dan mendapatkan makna serta implikasi dari masalah yang diteliti. Dasar metode penelitian ini adalah studi kasus, yaitu penelitian yang digunakan dengan cara mempelajari kasus-kasus tertentu pada objek penelitian yang terbatas (Ariyanto 1986). Objek dari kajian ini adalah deskripsi teknis dari kapal pukat cincin yang meliputi ukuran utama, kemampuan muat (GT), dan tenaga penggerak kapal (HP). Sumber data sebagai informasi teknis kapal diambil dari seluruh kapal yang ada di lapangan dan masih aktif beroperasi yang berjumlah 16 kapal dengan berbagai variasi ukuran kemampuan muat kapal (GT).

Teknik pengambilan data dilakukan melalui observasi serta pengukuran langsung di lapangan dengan mekanisme sebagai berikut:

- a. Ukuran utama

## 1) Panjang kapal (LOA)

LOA (*Length Over All*) adalah Panjang dari total kapal yang dihitung mulai dari ujung belakang kapal hingga ke ujung depan kapal.



Gambar 1 Panjang kapal (sumber: modifikasi Pamikiran *et al.* 2017)

2) Lebar kapal (BOA) dan dalam kapal (*depth*)

BOA (*Breadth Over All*) yaitu lebar kapal terlebar (terbesar) yang diukur dari samping luar kapal yang satu ke samping yang lain. *Depth* ialah tinggi atau dalam kapal yang diukur mulai asal dinding tertinggi bagian tengah kapal sampai ke bagian badan kapal paling bawah.



Gambar 2 (a) Lebar kapal; (b) dalam kapal (sumber: modifikasi Pamikiran *et al.* 2017)

## b. Kemampuan muat (GT) dan daya mesin pendorong kapal (HP)

Kemampuan muat (GT) dan daya mesin pendorong (HP) dari setiap kapal pukat cincin diperoleh melalui observasi dan pengecekan langsung di lapangan, serta diperoleh melalui petugas Pengawas Perikanan wilayah kerja PSDKP Belang melalui dokumen-dokumen kapal yang ada.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Ukuran dan Perbandingan Dimensi Utama Kapal

Hasil dari pengukuran dimensi primer pada kapal mencakup panjang (LOA/ *Length Over All*), Lebar (BOA/ *Breadth Over All*), dan dalam atau *depth* serta perbandingan ukuran utama kapal yaitu L/B, L/D, dan B/D dari ke-16 kapal dengan variasi kemampuan muat (GT) kapal dari 25 GT hingga 46 GT, disajikan pada Tabel 1.

Menurut Fyson (1985) untuk mendesain satu kapal, karakteristik rasio atau perbandingan ukuran utama adalah hal penting yang harus diperhatikan untuk menentukan kapasitas kapal serta untuk mengetahui stabilitas, kekuatan dan kecepatan kapal. Dalam Utomo (2010) juga dinyatakan bahwa perbandingan dimensi utama kapal sangat penting dilakukan untuk mengetahui bentuk serta ukuran kapal yang akan direncanakan. Perbandingan dimensi utama kapal adalah perbandingan panjang dan lebar (L/B), perbandingan lebar dan dalam (B/D) serta perbandingan panjang serta dalam (L/D).

## a. Perbandingan panjang (L) dan lebar (B)

Dari tabel 1 terlihat bahwa perbandingan panjang dan lebar (L/B) berkisar antara 3.80-6.83 dengan nilai rata-rata 5.20, nilai ini ternyata sudah melebihi standar nilai yang dikemukakan oleh Fyson (1985). Dalam Palembang *et al.* (2013) dinyatakan nilai L/B dipergunakan buat menganalisis kecepatan dan olah gerak suatu kapal. Makin besar nilai L/B maka kecepatan suatu kapal akan cenderung semakin besar dan olah gerak kapal akan semakin baik. Hal ini terlihat bahwa kapal pukat cincin yang ada di PPP Belang memiliki kecepatan yang baik akan tetapi berdampak buruk

pada stabilitas kapal. Kapal pukot cincin di Pelabuhan Belang membutuhkan L/B yang sesuai dengan standar yang diajukan oleh Fyson (1985), jadi sebaiknya kapal mempunyai LOA yang tetap tetapi harus memiliki lebar yang lebih besar.

b. Perbandingan panjang (L) dan dalam (D)

Perbandingan L/D berpengaruh pada kekuatan memanjang suatu kapal (*longitudinal strength*). Untuk nilai L/D yang besar akan mengakibatkan kekuatan memanjang kapal melemah namun kebalikannya buat nilai L/D yang kecil akan menambah kekuatan memanjang pada kapal.

Berdasarkan Tabel 1 didapatkan hasil pengukuran nilai L/D pada semua kapal yang berada di PPP Belang memiliki kisaran nilai L/D 8.38-13.83 dengan nilai rata-rata 11.60, hal ini menunjukkan bahwa nilai L/D telah melebihi dengan nilai yang diajukan oleh Fyson. Kondisi ini akan berdampak pada kekuatan memanjang kapal cenderung menjadi lemah akan tetapi tahanan kapal yang dialami cukup kecil sehingga berpengaruh baik terhadap kecepatan kapal.

c. Perbandingan lebar (B) dan dalam (D)

Perbandingan B/D berhubungan dengan stabilitas kapal, di mana ukuran perbandingan B/D yang besar bisa menambah stabilitas kapal, sebaliknya nilai B/D kecil bisa mengurangi stabilitas kapal. Kisaran nilai B/D kapal pukot cincin di PPP Belang adalah 1.62-2.97 dengan nilai rata-rata 2.26 ini menunjukkan bahwa nilai ini lebih kecil daripada nilai yang diajukan oleh Fyson. Kondisi ini harus diperhatikan berkaitan dengan kegiatan pengoperasian pukot cincin di mana pada saat operasi penangkapan ikan khususnya dalam proses pengangkatan jaring ke atas kapal akan bertumpu pada satu sisi kapal.

Tabel 1. Rasio ukuran utama kapal

Kapal ke-	L	B	D	L/B	L/D	B/D
1	19.78	4.25	1.88	4.65	10.52	2.26
2	19.87	4.41	2.37	4.50	8.38	1.86
3	20.18	5.30	1.78	3.80	11.33	2.97
4	22.14	3.24	1.60	6.83	13.83	2.02
5	22.20	4.40	1.68	5.04	13.21	2.61
6	22.26	4.39	1.96	5.07	11.35	2.23
7	22.55	4.35	1.80	5.18	12.52	2.41
8	22.79	4.82	1.69	4.72	13.48	2.85
9	23.05	4.52	2.20	5.09	10.47	2.05
10	23.25	4.70	2.37	4.94	9.81	1.98
11	23.64	3.86	1.99	6.12	11.87	1.93
12	23.71	4.28	2.08	5.53	11.39	2.05
13	24.06	3.60	2.21	6.68	10.88	1.62
14	25.08	4.82	2.33	5.20	10.76	2.06
15	25.25	5.30	1.91	4.76	13.21	2.77
16	25.66	5.00	2.05	5.13	12.51	2.43

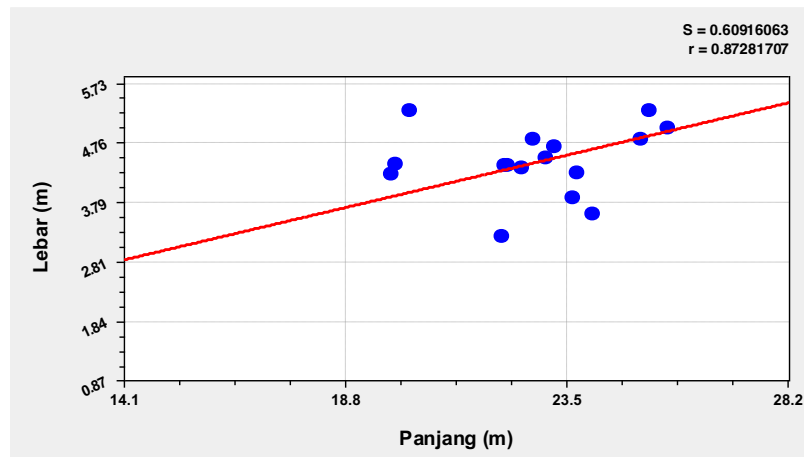
### Hubungan Antar-Ukuran Utama Kapal

Hubungan antar-ukuran utama kapal meliputi: hubungan antara panjang (L) dan lebar (B), panjang (L) dan dalam (D), serta lebar (B) dan dalam (D) kapal, di mana model hubungan tersebut adalah sebagai berikut:

a. Hubungan antar-ukuran panjang (L) dan lebar (B) kapal

Model matematis hubungan ukuran panjang (L) dan lebar (B) kapal pukot cincin adalah sebagai berikut:  $B = 3.376 + 0.047(L)$  dengan nilai korelasi  $r = 0.87$ . Berdasarkan pada hubungan ini dan presentasinya pada Gambar 3, maka dapat diartikan terdapat hubungan antara ke-2 variabel tersebut (L dan B), di mana nilai B akan mengalami perubahan atau peningkatan sebesar 0.047 dari setiap

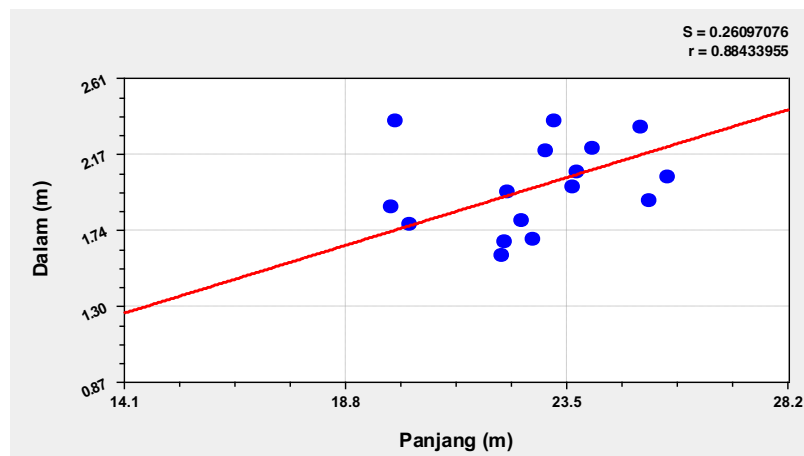
perubahan nilai L. Hal ini menunjukkan indikasi bahwa dalam proses pembuatan kapal ini mereka (pembuat kapal) telah memiliki pola hubungan antar ukuran itu dalam arti bahwa jika panjang (L) bertambah maka lebar (B) juga akan bertambah.



Gambar 3 Kurva hubungan panjang (L) dan lebar (B)

- b. Hubungan antar-ukuran panjang (L) dan dalam (D) kapal

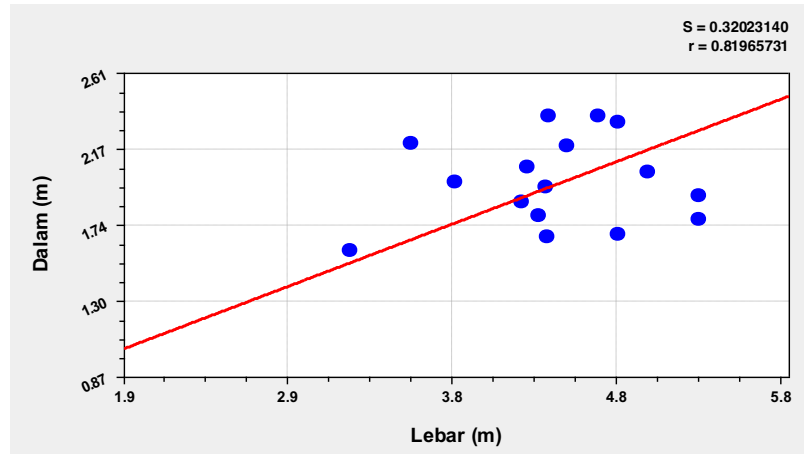
Model matematis hubungan ukuran panjang (L) dan dalam (D) kapal pukat cincin adalah sebagai berikut:  $D = 1,234 + 0.033(L)$  dengan nilai korelasi  $r = 0.88$ . Berdasarkan pada hubungan ini dan presentasinya pada Gambar 4, maka dapat diartikan terdapat hubungan antara ke-2 variabel tersebut (L dan D), di mana nilai D akan mengalami perubahan atau peningkatan sebesar 0.033 dari setiap perubahan nilai L. Hal ini menunjukkan indikasi bahwa dalam proses pembuatan kapal ini mereka (pembuat kapal) telah memiliki pola hubungan antar ukuran itu dalam arti bahwa jika panjang (L) bertambah maka dalam (D) juga akan bertambah.



Gambar 4 Kurva hubungan panjang (L) dan dalam (D)

- c. Hubungan antar-ukuran lebar (B) dan dalam (D) kapal

Model matematis hubungan ukuran panjang (B) dan dalam (D) kapal pukat cincin adalah sebagai berikut:  $D = 1,782 + 0.047(B)$  dengan nilai korelasi  $r = 0.82$ . Berdasarkan pada hubungan ini dan presentasinya pada Gambar 5, maka dapat diartikan terdapat hubungan antara ke-2 variabel tersebut (B dan D), di mana nilai D akan mengalami perubahan atau peningkatan sebesar 0.047 dari setiap perubahan nilai B. Hal ini menunjukkan indikasi bahwa dalam proses pembuatan kapal ini mereka (pembuat kapal) telah memiliki pola hubungan antar ukuran itu dalam arti bahwa jika lebar (B) bertambah maka dalam (D) juga akan bertambah.



Gambar 5 Kurva hubungan lebar (B) dan dalam (D)

### Hubungan antara L dan Kapasitas Muat (GT) serta Daya Mesin (HP)

Seluruh kapal pukat cincin yang ada di PPP Belang menggunakan mesin dengan merek Mitsubishi, Yanmar, dan Isuzu dengan daya dorong antara 90-370 HP, dengan kapasitas muat yang beragam mulai dari 25-46 GT, tersaji pada tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Panjang (L), *Horse Power* (HP), dan *Gross Tonnage* (GT) kapal pukat cincin di PPP Belang

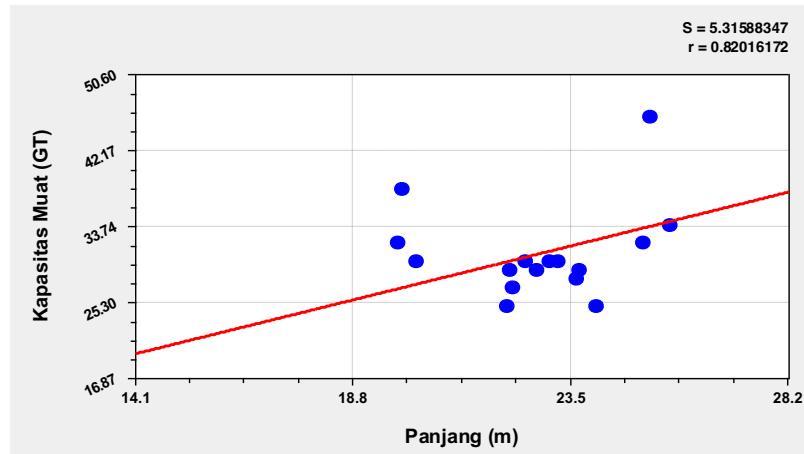
Kapal ke-	Panjang (L)	Kapasitas Muat (GT)	Daya Mesin (HP)
1	19.78	32	170
2	19.87	38	170
3	20.18	30	360
4	22.14	25	165
5	22.20	29	90
6	22.26	27	340
7	22.55	30	320
8	22.79	29	270
9	23.05	30	320
10	23.25	30	370
11	23.64	28	340
12	23.71	29	340
13	24.06	25	200
14	25.08	32	340
15	25.25	46	300
16	25.66	34	280

Hubungan antara nilai panjang kapal (L) dengan kapasitas muat (GT) dan antara nilai panjang (L) dengan daya mesin (HP) dari kapal pukat cincin di PPP Belang adalah sebagai berikut:

a. Hubungan antar-ukuran panjang (L) dan kapasitas muat (GT)

Model matematis hubungan antara panjang kapal (L) dan kapasitas muat kapal (GT) adalah  $GT = 20.61 + 0.45(L)$ , dengan nilai korelasi  $r = 0.82$ , artinya terdapat hubungan antara dua variabel tersebut di mana nilai GT kapal akan mengalami perubahan atau peningkatan sebesar 0,45 dari setiap perubahan nilai panjang kapal (L). Namun demikian dari Gambar 6 ada beberapa kapal yang hubungan antara dua variabel ini tidak sesuai dengan hubungan yang didapatkan, hal ini diduga disebabkan karena panjang kapal yang tertera di surat kapal tidak sesuai dengan nilai pengukuran langsung di lapangan dan ukuran GT kapal adalah ukuran yang tertera di surat kapal. Penyebab lain diduga juga disebabkan karena adanya perubahan ukuran kapal yang belum dilaporkan ke pihak

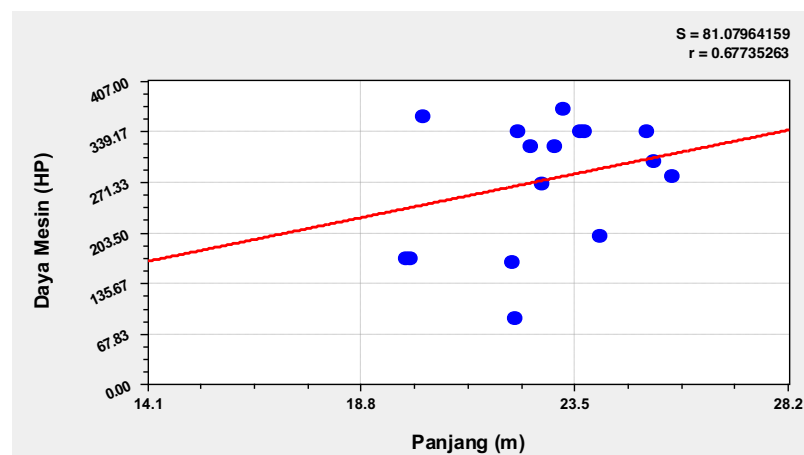
syahbandar dan penerapan cara penentuan kapasitas muat kapal (GT) yang tidak sesuai dengan aturan yang berlaku.



Gambar 6 Kurva hubungan panjang (L) dan kapasitas muat (GT)

b. Hubungan antar-ukuran panjang (L) dan daya mesin (HP)

Model matematis hubungan antara panjang kapal (L) dan daya mesin kapal (HP) adalah  $HP = 121,29 + 17,28(L)$ , dengan nilai korelasi  $r = 0.68$ , artinya terdapat hubungan antara dua variabel tersebut di mana nilai GT kapal akan mengalami perubahan atau peningkatan sebesar 17,28 dari setiap perubahan nilai panjang kapal (L). Pola sebaran data pada Gambar 7 dan nilai korelasinya ( $r$ ) menunjukkan bahwa hubungan antara panjang kapal (L) dan daya mesin kapal (HP) tidak terlalu kuat, di mana pada kurva terlihat ada kapal yang ukurannya cenderung kecil namun memiliki daya mesin penggerak kapal yang besar, namun sebaliknya ada kapal yang memiliki panjang yang besar namun memiliki daya mesin penggerak kapal yang kecil. Hal tersebut terjadi dikarenakan penggunaan atau pemilihan tenaga mesin penggerak pada kapal pukat cincin di PPP Belang masih berdasarkan atas pengalaman dan juga ketersediaan modal. Kurangnya hubungan antara ukuran L dan HP juga diduga terjadi karena pemilik kapal belum memiliki pengetahuan atau informasi tentang optimalisasi penggunaan daya mesin dihubungkan dengan ukuran kapal. Menurut Azis *et al.* (2017) jika penggunaan daya mesin yang terlalu besar untuk dimensi kapal yang akan digerakkan bisa mengakibatkan pemborosan biaya operasional terlebih pada pemakaian bahan bakar. Sebaliknya, jika penggunaan daya mesin yang terlalu kecil untuk dimensi kapal yang akan digerakkannya bisa mengakibatkan mesin bekerja lebih keras sehingga bisa mengurangi umur pemakaian mesin.



Gambar 7 Kurva hubungan panjang (L) dan daya mesin (HP)

## KESIMPULAN DAN SARAN

- a) Perbandingan dimensi utama kapal yaitu panjang dan lebar ( $L/B$ ) = 3.80-6.83, panjang dan dalam ( $L/D$ ) = 8.38-13.83, serta lebar dan dalam ( $B/D$ ) = 1.62-2.97. Nilai perbandingan ini ternyata belum masuk dalam range nilai yang diajukan oleh Fyson (1985).
- b) Terdapat hubungan antara dimensi ukuran utama kapal dengan model matematis sebagai berikut: *Length over all* (L) dan *Breadth* (B) mengikuti persamaan matematis  $B = 3.376 + 0.047(L)$ , dengan nilai korelasi  $r = 0.872$ ; L dan *Depth* (D) yaitu  $D = 1.234 + 0.033(L)$ , dengan nilai korelasi  $r = 0.884$ ; dan  $D = 1.782 + 0.047(B)$ , dengan nilai korelasi  $r = 0.819$ . Jadi setiap perubahan atau pertambahan nilai satu dimensi akan selalu diikuti oleh pertambahan nilai dimensi yang lain berdasarkan pada persamaan yang ada.
- c) Hubungan antara panjang (L) dan kapasitas muat (GT) yaitu  $GT = 20.611 + 0.449(L)$  dengan nilai korelasi  $r = 0.820$ , dan hubungan antara panjang (L) dan daya mesin (HP) yaitu  $HP = -121.288 + 17.280(L)$  dengan nilai korelasi  $r = 0.677$ . Secara umum setiap pertambahan nilai panjang (L) kapal akan selalu diikuti oleh pertambahan kemampuan kapal (GT) dan daya mesin kapal (HP).

## DAFTAR PUSTAKA

- Alford, K. L. 2014. *Naval Arch 01-Ship Geometry. An Introduction to Ship Geometry and Terminology*. The Naval Engineering Education Center (NEEC).
- Apriliansi M. I., Dewanti. P. L., Zidni. I. 2017. Karakteristik Dimensi Utama Kapal Perikanan Pukat Pantai (*Beach Seine*) di Pangandaran. *Jurnal Airaha*. 6(2).
- Ariyanto. 1986. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktis*. Bina Aksara.
- Azis, A. M., Iskandar, H. B., Novita, Y. 2017. Rasio Dimensi Utama dan Stabilitas Statis Kapal Purse-seine Tradisional Di Kabupaten Pinrang. *Jurnal Ilmu dan Tknologi Kelautan Tropis*. 9(1): 19-28.
- Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sulawesi Utara. 2022. Produksi Perikanan Tangkap (Ton) 2018-2020. Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Utara. <https://sulut.bps.go.id/indicator/56/163/1/produksi-perikananangkap.html>. Copyright 15 Maret 2022.
- Fyson, J. 1985. *Design of small Fishing Vessel*. *Fishing News Books Ltd*. England. 320hal.
- Nelwan, A. Farhum, M.A.I. Hajar, Najamuddin, M. Kurnia and Sudirman. 2010. *Characterizing Potential Fishing Zone of Skipjack Tuna during the Southeast Monsoon in the Bone Bay-Flores Sea Using Remotely Sensed Oceanographic Data*. *International Journal of Geosciences*. (4): 259-266.
- Palembang S., Luasunaung A., Pangalila F. T. P. (2013). *Kajian Rancang Bangun Kapal Ikan Fibreglass Multifungsi 13 GT di Galangan Kapal CV. Cipta Bahari Nusantara Minahasa Sulawesi Utara*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap*, 1(3): 87-92.
- Pamikiran R. D. Ch., Kaparang F. E., Dien. H. V. 2017. *Kajian Kecepatan dan Kestabilan Pada Beberapa Bentuk Kapal Pukat Cincin (Small Purse-Seiner) di Sulawesi Utara*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap*. 2(5): 165-170.
- Pangalila F. P. T. 1997. Peluncuran Kapal Secara Tradisional di Desa Tanaberu Kecamatan Bonta Bahari Kabupaten Bulukumba Sulawesi Selatan. Makalah. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Utomo, B. 2010. Pengaruh Ukuran Utama Kapal Terhadap Displacement Kapal. *Jurnal Teknik*. 31(1).