

RASIO DIMENSI UTAMA KAPAL PENANGKAP IKAN TRADISIONAL TERHADAP PENGOPERASIAN ALAT TANGKAP *STATIC GEAR* DI PPN BRONDONG

*Ratio of main dimensions of traditional fishing vessels towards static fishing gear method in PPN
Brondong*

Oleh:

Pringgo Kusuma Dwi Noor Yadi Putra^{1*}, Yopi Novita², Budhi Hascaryo Iskandar²,
Izza Mahdiana Apriliani¹, Zarrochman³

¹Departemen Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjadjaran, Sumedang,
Indonesia

²Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, FPIK-IPB University, Bogor, Indonesia

³Badan Riset Inovasi Nasional, Indonesia

*Korespondensi penulis: pringgo.kusuma@unpad.ac.id

ABSTRAK

Bentuk kapal penangkap ikan di Indonesia memiliki perbedaan hampir di setiap daerah yang terjadi karena pembangunan kapal yang masih dilakukan secara tradisional. Pembangunan kapal secara tradisional akan memengaruhi kesesuaian antara karakteristik kapal dan juga metode alat tangkap, salah satunya pada alat tangkap *static gear* yang dioperasikan oleh kapal di PPN Brondong. Oleh karena itu diperlukan identifikasi karakteristik kapal tradisional yang sesuai dengan alat tangkap *static gear* dengan membandingkan rasio dimensi utama. Kesesuaian terhadap alat tangkap *static gear* dilakukan dengan membandingkan nilai kapal tradisional dengan acuan. Perbandingan juga dilakukan pada setiap jenis kapal tradisional untuk melihat perbedaan karakteristik pada setiap jenisnya. Berdasarkan perbandingan nilai rasio dimensi utama kapal tradisional di PPN Brondong hampir sesuai dengan kisaran nilai di beberapa wilayah Indonesia. Selain itu, kapal jenis etek memiliki perbedaan karakteristik dengan ijon-ijon dan perau.

Kata kunci: karakteristik, kelaiklautan, kemampuan olah gerak kapal, stabilitas, tahanan

ABSTRACT

The shape of fishing vessels in Indonesia is different in almost every region, which occurs because ship construction is still carried out traditionally. Traditional ship construction will influence the suitability between ship characteristics and fishing gear methods, one of which is the static gear operated by ships at PPN Brondong. Therefore, it is necessary to identify the characteristics of traditional vessels that are suitable for static gear by comparing the main dimension ratios. Suitability for static gear is carried out by comparing the main dimension ratio values of traditional ships with the range of main dimension ratio values for ships in several regions in Indonesia. Comparisons were also made to see the differences in characteristics of each type. Based on a comparison of the main dimension ratio values of traditional ships in PPN Brondong, they almost match the range of values in several regions of Indonesia. Apart from that, Etek type ships have different characteristics from Ijon-ijon and Perau.

Key words: characteristics, resistance, seaworthiness, maneuverability, stability

PENDAHULUAN

Kapal merupakan moda transportasi yang salah satunya digunakan untuk melakukan aktivitas penangkapan ikan. Aktivitas tersebut meliputi pencarian daerah penangkapan ikan, mengejar ikan, mengoperasikan alat penangkapan ikan, memuat dan membawa hasil tangkapan ikan ke darat. Hal tersebut menjadikan kapal penangkapan ikan adalah salah satu faktor penentu keberhasilan penangkapan ikan (Basya *et al.*, 2017; Nomura & Yamazaki, 1975). Namun, tidak jarang aktivitas tersebut dilakukan pada saat cuaca yang buruk dan pada umumnya dilakukan di atas dek kapal yang luasnya terbatas. Hal tersebut tentu saja akan mempersulit segala aktivitas di atas kapal sehingga dapat menurunkan keberhasilan proses penangkapan ikan sekaligus meningkatkan risiko keselamatan nelayan (Rahman *et al.*, 2019; Riantoro *et al.*, 2018).

Keberagaman aktivitas dan risiko yang akan dihadapi oleh sebuah kapal penangkapan ikan perlu dipertimbangkan terlebih dahulu sebelum kapal tersebut akan dibangun. Pembangunan sebuah kapal perlu dilakukan berdasarkan desain dan juga perhitungan *naval architecture* sehingga dapat digunakan sesuai dengan perencanaannya (Rachman *et al.*, 2012). Namun, kapal penangkapan ikan di Indonesia secara umum dibangun pada galangan kapal tradisional yang tidak menggunakan perencanaan desain dan juga perhitungan *naval architecture*. Kegiatan pembangunan kapal penangkap ikan di Indonesia pada umumnya dilakukan oleh para pengrajin kapal dengan menggunakan keterampilan yang diturunkan secara turun-temurun. Oleh karena itu, kapal yang telah dibangun kemungkinan memiliki karakteristik yang berbeda dengan apa yang telah direncanakan (Burella *et al.*, 2019; Puspita & Utama, 2017).

Pembangunan kapal penangkap ikan yang dilakukan secara tradisional cenderung memiliki karakteristik yang berbeda pada setiap daerahnya. Perbedaan karakteristik tersebut terjadi karena adanya kebiasaan tertentu yang dimiliki oleh setiap pengrajin kapal sehingga menghasilkan desain yang berbeda di masing-masing daerah (Fathanah *et al.*, 2017; García-Flórez *et al.*, 2014; Prestrelo *et al.*, 2019). Salah satu daerah yang memiliki keragaman desain kapal penangkap ikan adalah Kabupaten Lamongan. Kapal penangkap ikan di Kabupaten Lamongan memiliki 3 jenis kapal tradisional yang digunakan untuk melakukan operasi penangkapan ikan. Ketiga jenis kapal tersebut disebut Ijon-ijon, Perahu dan Etek (Putra *et al.*, 2020). Kapal tradisional tersebut terlihat sering berlabuh di sekitar Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Brondong, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur. Perbedaan karakteristik tersebut terlihat pada bentuk haluan, buritan, bangunan di atas dek dan juga bentuk badan kapalnya (Bangun *et al.*, 2018).

Keragaman penggunaan alat tangkap juga ditemukan di Kabupaten Lamongan. Setiap alat tangkap memiliki metode operasi penangkapan ikan yang berbeda. Hal tersebut tergantung dari jenis alat tangkap yang digunakan, daerah penangkapan yang akan dituju, banyaknya jumlah nelayan di atas kapal dan juga target ikan utama yang akan ditangkap (Natale *et al.*, 2015). Namun hal tersebut tidak berlaku pada ketiga jenis desain kapal penangkap ikan di Kabupaten Lamongan. Ketiga jenis kapal penangkap ikan tradisional di Kabupaten Lamongan salah satunya menggunakan alat tangkap yang sama, yaitu alat tangkap pancing rawai yang termasuk ke dalam kelompok *static gear*.

Perbedaan bentuk sebuah kapal tentu saja akan memengaruhi performa pengoperasian alat penangkapan ikan. Kesesuaian bentuk kapal dengan alat penangkapan ikan sangat lah diperlukan dalam menunjang keberhasilan usaha penangkapan ikan di laut. Selain itu, lengkapnya data mengenai karakteristik kapal penangkapan ikan tradisional merupakan salah satu hal yang perlu diperhitungkan dalam menjalankan fungsi regulasi (Pascual *et al.*, 2013; Pauly & Zeller, 2016; Prestrelo *et al.*, 2019). Oleh karena itu, kesesuaian desain kapal penangkap ikan tradisional di Kabupaten Lamongan perlu diidentifikasi, salah satunya dengan menggunakan rasio dimensi utama. Informasi rasio dimensi utama dapat menunjukkan kemampuan olah gerak, stabilitas, tahanan dan kecepatan pada kapal sehingga informasi tersebut dapat digunakan untuk menentukan jenis metode alat penangkap ikan yang sesuai (Gaglione *et al.*, 2016; Perez & Wahrlich, 2005; Susanto, *et al.*, 2021). Hasil dari nilai rasio dimensi

utama diharapkan dapat membantu mengidentifikasi jenis alat tangkap yang sesuai apabila terdapat bantuan dari pemerintah atau pihak lainnya yang sesuai dengan beragamnya jenis kapal penangkap ikan tradisional di Kabupaten Lamongan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pengambilan data yang dilakukan dengan melakukan survei di lapangan. Pengambilan data dilakukan di PPN Brondong, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur selama bulan November 2023. Selain itu, Pengambilan sampel kapal dilakukan dengan menggunakan metode purposive sampling dengan kriteria sampel yang sudah ditentukan sesuai dengan tujuan penelitian (Sugiyono, 2018). Kriteria kapal yang dijadikan sampel adalah kapal yang berlabuh di sekitar PPN Brondong, dibuat asli pada galangan tradisional di sekitar Kabupaten Lamongan, dan kapal dengan alat tangkap yang termasuk dalam kelompok *static gear*, yaitu pancing rawai.

Berdasarkan data Dinas Perikanan Kab. Lamongan (2023) jumlah kapal penangkap ikan yang mengoperasikan alat tangkap *static gear* berjumlah 368 unit. Selain itu, berdasarkan hasil observasi menunjukkan bahwa kapal *static gear* memiliki ukuran panjang yang hampir sama, yaitu sekitar 13-14 meter. Selain itu, data kapal berdasarkan jenis kapal tradisional masih belum tersedia sehingga sampel kapal pada penelitian ini diambil dari seluruh populasi kapal yang mengoperasikan alat tangkap *static gear*. Oleh karena itu, jumlah sampel yang diambil adalah sebanyak 39 unit kapal atau sekitar 11% dari jumlah populasi (Arikunto, 2016; Gay *et al.*, 2006). Ketiga jenis kapal tradisional di Kabupaten Lamongan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Kapal Penangkap ikan tradisional di PPN Brondong (a) ijon-ijon; (b) perau; (c) etek

Gambar 1 menunjukkan perbedaan yang terlihat bahwa ijon-ijon dan perau memiliki ciri-ciri bentuk yang hampir serupa, sedangkan etek memiliki bentuk kapal yang hampir serupa dengan kapal pada umumnya (Putra *et al.*, 2020; Wibawa *et al.*, 2014). Data yang diambil adalah dimensi ukuran utama kapal yang meliputi *length deck line* (LDL/panjang garis dek), *moulded breadth* (B_{mould} /lebar dalam), dan *Depth* (D/dalam kapal). Data dimensi utama yang telah diperoleh selanjutnya akan diolah

dengan menggunakan perhitungan perbandingan dimensi kapal. Perbandingan dimensi utama merupakan perhitungan dasar dalam menentukan karakteristik awal kapal (Azis *et al.*, 2017; Bangun *et al.*, 2018; Tandipuang *et al.*, 2015). Rasio dimensi utama didapatkan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (Fyson, 1985):

$$L/B \quad (1)$$

$$B/D \quad (2)$$

$$L/D \quad (3)$$

Keterangan:

L = Panjang (*length deck line*)

B = Lebar (*Bmould*)

D = Dalam (*Depth*)

Nilai rasio dimensi utama yang didapatkan akan dibandingkan secara deskriptif antara jenis kapal tradisional di Kabupaten Lamongan dan nilai acuan berdasarkan penelitian Iskandar & Pujiati, (1995) khususnya pada kapal dengan metode pengoperasian *static gear*. Nilai acuan tersebut disajikan pada Tabel di bawah ini.

Tabel 1. Rasio dimensi utama jenis kapal *static gear*

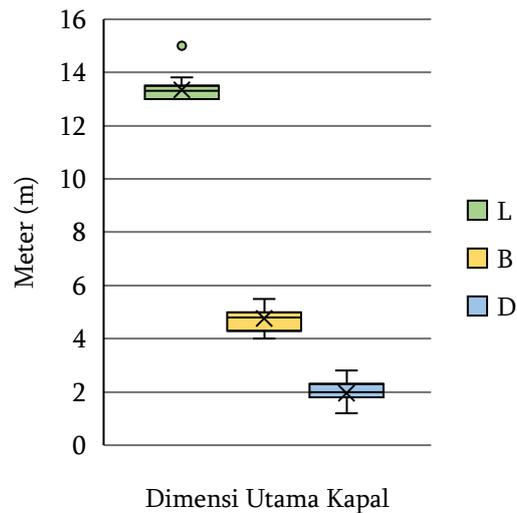
Aspek	Nilai*
L/B	2,83 - 11,12
L/D	4,58 - 17,28
B/D	0,96 - 4,68

*Sumber: Iskandar & Pujiati, (1995)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Dimensi Utama Kapal *Static gear* di PPN Brondong

Kapal *static gear* yang bersandar di PPN Brondong memiliki 3 jenis kapal yang berbeda berdasarkan bentuknya. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa ketiga jenis kapal tersebut memiliki perbedaan bentuk dengan makna yang masing-masing berbeda (Putra *et al.*, 2020). Berdasarkan hasil penelitian, panjang kapal *static gear* di PPN Brondong tersebar antara panjang 13-15 m, dengan lebar kapal yang tersebar antara 4-5,5 m, dan dalam yang tersebar antara 1,2-2,8 m. Berdasarkan pada sebaran data tersebut menunjukkan bahwa ukuran dimensi utama kapal yang diambil memiliki rentan sebesar 1,5-2 m. Sebaran dimensi utama kapal *static gear* di PPN Brondong ditunjukkan pada Gambar 2.

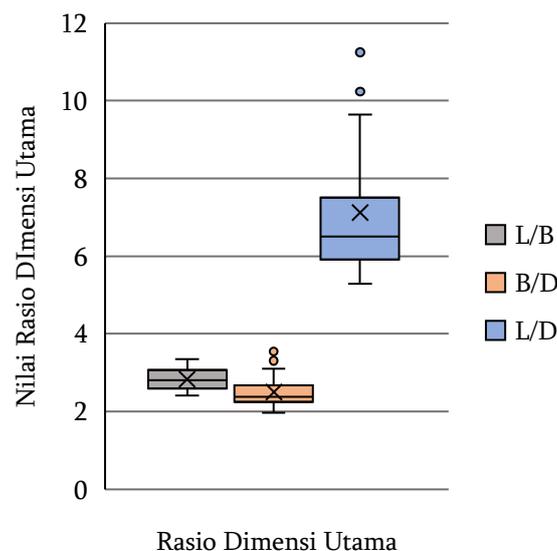


Gambar 2 Sebaran dimensi utama kapal *static gear* di PPN Brondong

Berdasarkan Gambar 2, sebaran ukuran rata-rata panjang, lebar, dalam pada kapal *static gear* di PPN Brondong secara berurutan adalah 13,34 m, 4,75 m, dan 1,96 m. Data panjang kapal menunjukkan bahwa terdapat data *outlier*, yaitu kapal dengan ukuran panjang sebesar 15 m. Namun ukuran lebar dan dalam kapal tidak memiliki nilai *outlier*. Hal tersebut menunjukkan bahwa dengan bertambahnya ukuran panjang kapal tidak diikuti dengan bertambahnya lebar dan dalam kapal. Jika tanpa menyertakan data *outlier* maka panjang kapal *static gear* di PPN Brondong berkisar antara 13-13,8 m.

Rasio Dimensi Utama Kapal *Static gear* di PPN Brondong

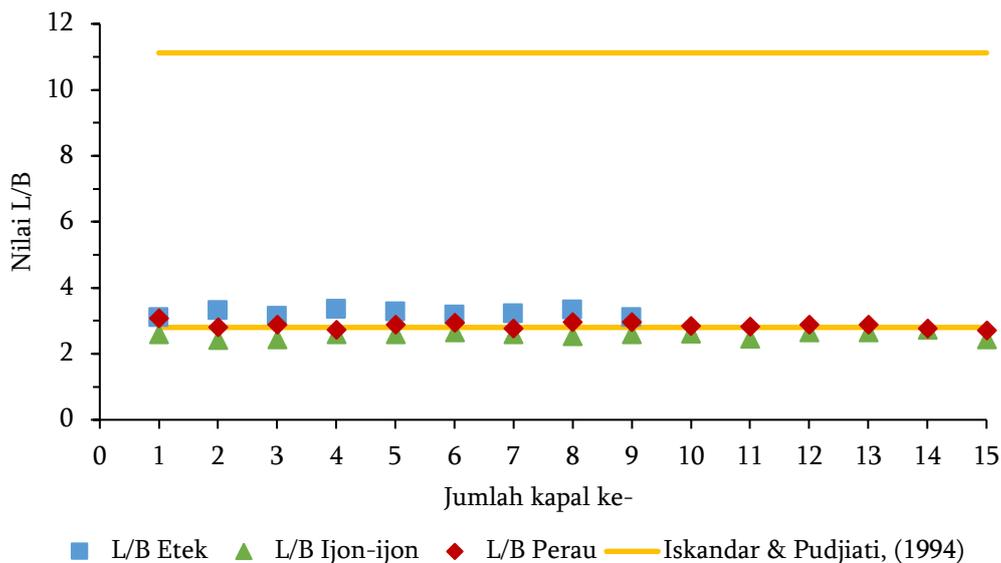
Perbandingan dimensi utama merupakan salah satu faktor penting yang dibutuhkan pada tahap *preliminary*. Hal tersebut diperuntukkan untuk dapat mengidentifikasi setiap dimensi pada struktur awal kapal. Identifikasi tersebut tentu saja akan berguna untuk menentukan besar biaya yang dibutuhkan dalam membangun sebuah kapal (Andrews, 2020; Pawling & Andrews, 2011; Yang *et al.*, 2007). Sebaran perbandingan dimensi utama pada kapal *static gear* di PPN Brondong ditunjukkan pada Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3 Sebaran nilai rasio dimensi utama kapal *static gear* di PPN Brondong

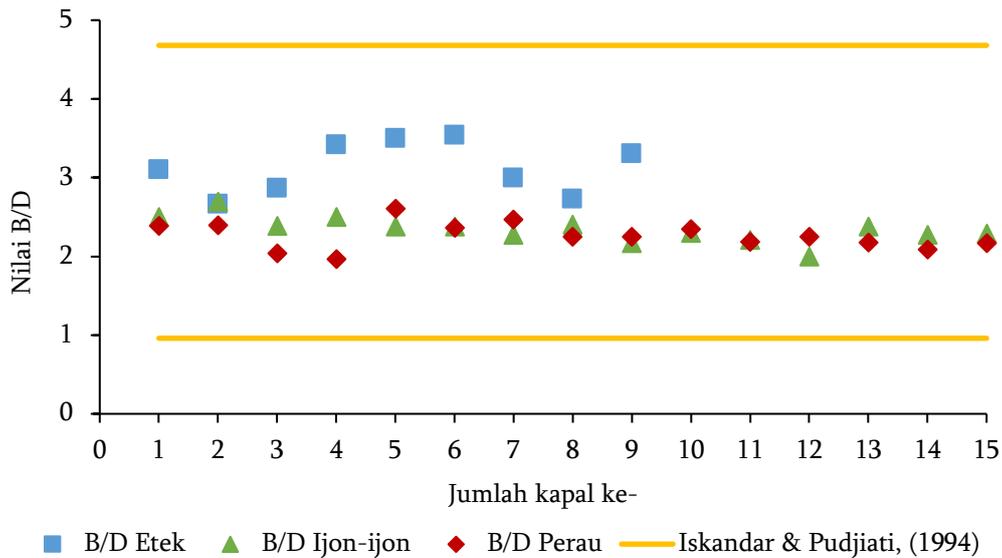
Nilai rasio dimensi utama pada kapal *static gear* di PPN Brondong memiliki sebaran nilai sebesar 2,41-3,34 untuk L/B, 1,96-3,54 untuk B/D, dan 5,28-11,42 untuk L/D. Hal tersebut menunjukkan bahwa L/D memiliki rentang nilai yang sangat besar dan jauh apabila dibandingkan dengan rentang nilai L/B dan B/D. Rata-rata nilai rasio dimensi utama dari masing-masing aspek adalah 2,83 untuk L/B, 2,49 untuk B/D, dan 7,12 untuk L/D. Sementara itu, terdapat nilai *outlier* pada nilai B/D dan L/D yang menunjukkan bahwa nilainya lebih besar dari batas atas pada setiap kelas. Apabila tanpa menyertakan nilai *outlier* maka sebaran nilainya menjadi sebesar 1,96-3,3 untuk B/D dan 5,28-9,6 untuk L/D.

Nilai L/B pada kapal tradisional yang mengoperasikan alat *static gear* di PPN Brondong memiliki nilai yang sedikit berbeda satu sama lain. Rentang nilai pada setiap jenis kapal menunjukkan bahwa nilai L/B etek masih termasuk ke dalam kisaran nilai acuan. Etek memiliki nilai sebaran L/B berkisar 3,09-3,34 dengan nilai rata-rata 3,32. Selanjutnya, perau memiliki nilai L/B yang tersebar pada kisaran minimal nilai acuan dengan rentang nilai L/B berkisar 2,7-3,07 dengan nilai rata-rata 2,859, sedangkan nilai L/B ijon-ijon memiliki nilai L/B yang tersebar di bawah nilai acuan dengan nilai rentang L/B berkisar 2,41-2,72 dan nilai rata-rata 2,56. Perbedaan nilai L/B yang dihasilkan antara jenis kapal tradisional ini terjadi karena ijon-ijon dan perau memiliki lebar kapal yang lebih besar dibandingkan dengan etek (Wibawa, 2016). Menurut Susanto *et al.* (2021) kapal yang menggunakan alat tangkap *static gear* lebih mengutamakan olah gerak kapal dibandingkan kecepatan karena lebih sesuai dengan kebutuhan pada saat alat tangkap dioperasikan. Nilai L/B pada setiap jenis kapal tradisional pada alat tangkap *static gear* ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4 Sebaran nilai L/B kapal penangkap ikan tradisional di PPN Brondong

Nilai L/B etek menunjukkan nilai sebaran yang paling besar, dilanjutkan dengan nilai L/B perau dan ijon-ijon yang semakin kecil. Hal tersebut menunjukkan bahwa etek memiliki tahanan kapal yang lebih kecil dibandingkan dengan ijon-ijon dan perau. Hal tersebut terjadi karena semakin besar nilai L/B maka lebar kapal akan semakin kecil sehingga tahanan kapal yang ditimbulkan juga akan semakin berkurang (Azis *et al.*, 2017; Ramdhani *et al.*, 2023). Namun, nilai L/B yang semakin besar cenderung akan berimbas buruk terhadap kemampuan olah gerak kapal. Oleh karena itu, semakin kecil nilai L/B yang dihasilkan maka akan semakin baik kemampuan olah gerak kapalnya (Khan *et al.*, 2018; Yang *et al.*, 2007). Berdasarkan hal tersebut maka walaupun ijon-ijon memiliki tahanan kapal yang besar namun memiliki kemampuan olah gerak kapal yang lebih baik dibandingkan dengan perau dan etek. Selanjutnya, nilai B/D kapal tradisional yang mengoperasikan alat tangkap *static gear* di PPN Brondong disajikan pada Gambar 5.

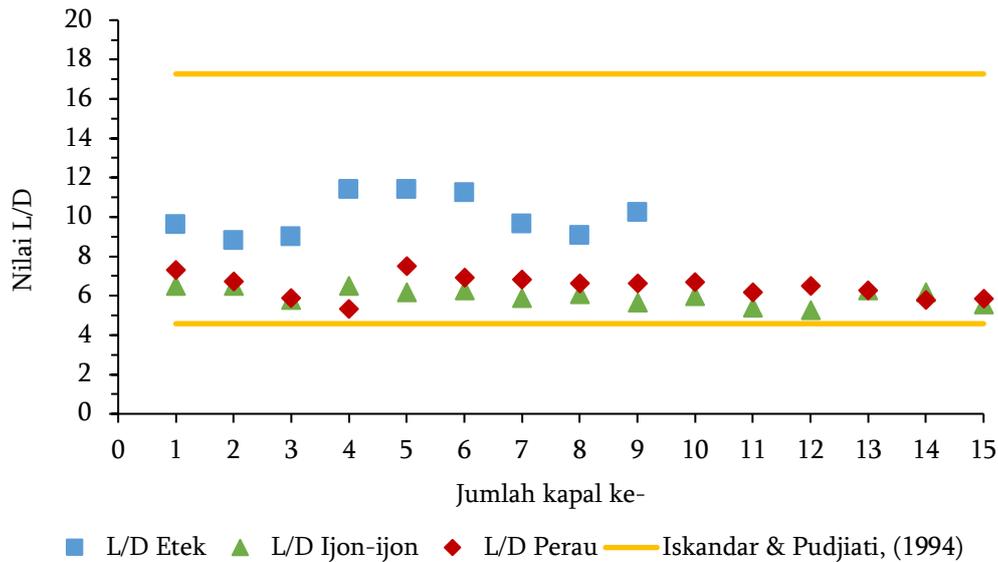


Gambar 5 Sebaran nilai B/D kapal penangkap ikan tradisional di PPN Brondong

Berdasarkan Gambar 5, sebaran nilai B/D kapal tradisional yang mengoperasikan alat tangkap *static gear* di PPN Brondong masih masuk dalam acuan. Sebaran nilai B/D menunjukkan bahwa etek memiliki sebaran nilai paling tinggi dibandingkan dengan ijon-ijon dan perau. Etek memiliki nilai sebaran B/D berkisar 2,67-3,54 dengan rata-rata sebesar 3,12. Selain itu, nilai B/D pada ijon-ijon dan perau memiliki sebaran yang hampir sama. Ijon-ijon memiliki sebaran nilai B/D berkisar 2-2,72 dengan rata-rata 2,26. Selanjutnya nilai sebaran B/D perau adalah berkisar 1,96-2,61 dengan rata-rata 2,26. Sebaran nilai B/D yang berbeda tersebut terjadi karena ijon-ijon dan perau memiliki ukuran dalam yang lebih besar dibandingkan dengan etek.

Berdasarkan sebaran nilai B/D kapal *static gear* di PPN Brondong, etek memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan kapal lainnya. Hal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan stabilitas yang dimiliki etek lebih baik dibandingkan dengan ijon-ijon dan perau. Semakin besar nilai B/D yang dihasilkan maka stabilitas suatu kapal akan semakin baik, namun cenderung menurunkan kemampuan mendorong kapal (Caamaño *et al.*, 2019). Oleh karena itu, ijon-ijon dan perau memiliki kemampuan mendorong yang lebih baik apabila dibandingkan dengan etek.

Nilai B/D kapal *static gear* di PPN Brondong memiliki nilai rata-rata B/D yang secara umum lebih besar dibandingkan dengan daerah lainnya salah satunya adalah di kampung nelayan, Jambi yang memiliki nilai berkisar 1,15-1,55 dengan rata-rata 1,38 (Ramdhani *et al.*, 2023). Hal tersebut menunjukkan bahwa kapal tradisional yang mengoperasikan alat tangkap *static gear* di PPN Brondong memiliki ukuran lebar yang lebih besar dibandingkan dengan di Jambi pada ukuran dalam yang sama. Kondisi kapal yang lebih stabil lebih menguntungkan untuk mengoperasikan alat *static gear* karena pada saat operasi penangkapan dilakukan cenderung dilakukan pada salah satu sisi kapal (Ramdhani *et al.*, 2023). Perbandingan nilai L/D antara kapal tradisional yang mengoperasikan alat tangkap *static gear* di PPN Brondong ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6 Sebaran nilai L/D kapal penangkap ikan tradisional di PPN Brondong

Sebaran nilai L/D pada Gambar 6 menunjukkan bahwa kisaran nilai L/D kapal tradisional *static gear* di PPN Brondong masuk dalam kisaran nilai L/D di beberapa wilayah di Indonesia (Iskandar & Pujiati, 1995). Nilai L/D etek memiliki sebaran yang berkisar 8,8-11,62 dengan rata-rata 10,05. Selanjutnya, ijon-ijon memiliki nilai rentang L/D yang berkisar 5,28-6,50 dengan rata-rata 6,01. Terakhir, kapal jenis perau memiliki nilai L/D yang tersebar antara 5,36-7,50 dengan rata-rata 6,48. Nilai sebaran L/D yang berbeda antara kapal tradisional tersebut terjadi karena ijon-ijon dan perau memiliki dalam kapal yang lebih besar dibandingkan dengan etek.

Sebaran nilai L/D etek memiliki nilai yang paling tinggi diikuti dengan nilai L/D perau dan ijon-ijon secara berurutan. Nilai rata-rata yang dimiliki etek jauh lebih besar dibandingkan dengan ijon-ijon dan perau dengan nilai yang hampir sama. Rata-rata nilai L/D etek memiliki nilai yang mendekati nilai rata-rata kapal *static gear* di selat sunda dengan rata-rata 11,29 (Susanto *et al.*, 2021). Nilai L/D yang semakin kecil memengaruhi kekuatan memanjang kapal yang semakin baik (Novita *et al.*, 2014). Hal tersebut menunjukkan bahwa ijon-ijon dan perau memiliki kemampuan memanjang yang lebih baik dibandingkan dengan etek. Selain itu, kapal dengan kemampuan memanjang yang lebih baik secara fundamental memiliki aspek kemandirian yang lebih baik sehingga dapat menunjang keberhasilan operasi penangkapan ikan (Darmawan *et al.*, 1999; Nomura & Yamazaki, 1975).

Nilai rasio dimensi utama pada kapal penangkap ikan tradisional di Kabupaten Lamongan secara umum memiliki nilai yang berada pada kisaran acuan. Namun apabila dibandingkan pada setiap aspek, kapal tradisional di Kabupaten Lamongan memiliki stabilitas, kemampuan olah gerak, dan kekuatan memanjang yang lebih baik dibandingkan dengan kapal yang dijadikan acuan. Hal tersebut tentu saja akan menunjang keberhasilan penangkapan ikan pada alat tangkap pancing dan rawai (*static gear*) karena pada secara umum ABK akan cenderung berkumpul pada salah satu sisi kapal pada saat operasi penangkapan ikan dilakukan. Kondisi tersebut tentu saja akan memengaruhi titik gravitasi yang dapat memengaruhi stabilitas kapal (Chhoeung & Hahn, 2019; Munro & Mohajerani, 2017; Ramdhani *et al.*, 2023).

KESIMPULAN DAN SARAN

Nilai rasio dimensi utama kapal tradisional yang menggunakan alat tangkap *static gear* di PPN Brondong adalah 2,41-3,34 untuk L/B, 1,96-3,54 untuk B/D, dan 5,28-11,42 untuk L/D. Secara umum nilai rasio dimensi utama pada semua jenis kapal tradisional hampir sesuai dengan kisaran nilai di

beberapa wilayah Indonesia. Hal tersebut terjadi karena ukuran lebar dan dalam kapal pada ijon-ijon yang lebih besar mengakibatkan nilai L/B yang lebih rendah dibandingkan dengan acuan. Namun, ijon-ijon dan perau memiliki lebar dan dalam kapal yang lebih besar dibandingkan dengan etek. Oleh karena itu, ijon-ijon dan perau memiliki karakteristik yang sama. Walaupun begitu, etek memiliki karakteristik yang berbeda dengan ijon-ijon dan perau. Penelitian selanjutnya perlu dilakukan re-design kapal tradisional di PPN Brondong agar memiliki karakteristik yang lebih sesuai dengan kapal yang menggunakan metode *static gear*.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrews, D. 2020. A Pioneer of Naval Ship Design. *Ships and Offshore Structures*, 15(5), 468–473. <https://doi.org/10.1080/17445302.2020.1787590>
- Arikunto, S. 2016. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik (Edisi Revisi VI)*. PT. Rineka Cipta.
- Azis, Muh. A., Iskandar, B. H., & Novita, Y. 2017. Rasio Dimensi Utama dan Stabilitas Statis Kapal Purse Seine Tradisional di Kabupaten Pinrang. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 9(1), 19–28. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v9i1.17914>
- Bangun, T. N. C., Novita, Y., & Iskandar, B. H. 2018. Bentuk Linggi Haluan Kapal Penangkap Ikan (Kurang Dari 30 GT). *ALBACORE Jurnal Penelitian Perikanan Laut*, 1(2), 127–137. <https://doi.org/10.29244/core.1.2.127-137>
- Basya, I. F., Boesono, H., & Hapsari, T. D. 2017. Aspek Ergonomi Pada Aktivitas Penangkapan Ikan Kapal Pancing Ulur di PPN Prigi Trenggalek. *Jurnal Perikanan Tangkap*, 1(2), 1–10.
- Burella, G., Moro, L., & Colbourne, B. 2019. Noise sources and hazardous noise levels on fishing vessels: The case of Newfoundland and Labrador's fleet. *Ocean Engineering*, 173, 116–130. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2018.12.062>
- Caamaño, L. S., Galeazzi, R., Nielsen, U. D., González, M. M., & Casás, V. D. 2019. Real-time detection of transverse stability changes in fishing vessels. *Ocean Engineering*, 189, 106369. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2019.106369>
- Chhoeung, S., & Hahn, A. 2019. Approach to estimate the ship center of gravity based on accelerations and angular velocities without ship parameters. *Journal of Physics: Conference Series*, 1357, 012028. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1357/1/012028>
- Darmawan, O. S., Muhammad, H. S., Soemartojo, W., Nursyam, H., & Guntur. 1999. Studi Pengembangan Paket Teknologi Multi Alat Tangkap Rawai-Jaring Insang Hanyut Skala Perikanan Rakyat Dalam Rangka Pemanfaatan Sumberdaya Ikan di Perairan Lepas Pantai Selatan Jawa Timur. *Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Teknik*, 11(1), 73–92.
- Dinas Perikanan Kabupaten Lamongan. 2023. *Profil Perikanan Kabupaten Lamongan Tahun 2022*. Dinas Perikanan Kabupaten Lamongan.
- Fathanah, Y., Wiyono, E. S., Darmawan, & Novita, Y. 2017. Dinamika dan karakteristik unit penangkapan ikan di Kabupaten Pacitan, Jawa Timur. *Jurnal Teknologi Perikanan Dan Kelautan*, 4(2), 139–147. <https://doi.org/10.24319/jtpk.4.139-147>
- Fyson, J. F. 1985. *Design of Small Fishing Vessels*. Fishing News Books.

- Gaglione, S., Piscopo, V., & Scamardella, A. 2016. The overall motion induced interruptions as operability criterion for fishing vessels. *Journal of Marine Science and Technology*, 21(3), 517–532. <https://doi.org/10.1007/s00773-016-0373-2>
- García-Flórez, L., Morales, J., Gaspar, M. B., Castilla, D., Mugerza, E., Berthou, P., García de la Fuente, L., Oliveira, M., Moreno, O., García del Hoyo, J. J., Arregi, L., Vignot, C., Chapela, R., & Murillas, A. 2014. A novel and simple approach to define artisanal fisheries in Europe. *Marine Policy*, 44, 152–159. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2013.08.021>
- Gay, L. R., Mills, G. E., & Airasian, P. W. 2006. *Educational Research: Competencies for Analysis and Application* (10th Edition). Pearson Merrill Prentice Hall.
- Iskandar, B. H., & Pujiati, S. 1995. *Keragaan Teknis Kapal Perikanan di Beberapa Wilayah Indonesia*. Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan FPIK IPB.
- Khan, A. M. A., Gray, T. S., Mill, A. C., & Polunin, N. V. C. 2018. Impact of a fishing moratorium on a tuna pole-and-line fishery in eastern Indonesia. *Marine Policy*, 94, 143–149. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.05.014>
- Munro, M. C., & Mohajerani, A. 2017. Bulk cargo liquefaction incidents during marine transportation and possible causes. *Ocean Engineering*, 141, 125–142. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2017.06.010>
- Natale, F., Carvalho, N., & Paulrud, A. 2015. Defining small-scale fisheries in the EU on the basis of their operational range of activity The Swedish fleet as a case study. *Fisheries Research*, 164, 286–292. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2014.12.013>
- Nomura, M., & Yamazaki, T. 1975. *Fishing Techniques*. Japan International Cooperation Agency.
- Novita, Y., Martiani, N., & Ariyani, R. E. 2014. Kualitas Stabilitas Kapal Payang Palabuhanratu Berdasarkan Distribusi Muatan. *Jurnal IPTEKS PSP*, 1(1), 28–39.
- Pascual, M., Borja, A., Galparsoro, I., Ruiz, J., Mugerza, E., Quincoces, I., Murillas, A., & Arregi, L. 2013. Total fishing pressure produced by artisanal fisheries, from a Marine Spatial Planning perspective: A case study from the Basque Country (Bay of Biscay). *Fisheries Research*, 147, 240–252. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2013.06.010>
- Pauly, D., & Zeller, D. 2016. Catch reconstructions reveal that global marine fisheries catches are higher than reported and declining. *Nature Communications*, 7(1), 10244. <https://doi.org/10.1038/ncomms10244>
- Pawling, R., & Andrews, D. 2011. Design Sketching for Computer Aided Preliminary Ship Design. *Ship Technology Research*, 58(3), 182–194. <https://doi.org/10.1179/str.2011.58.3.006>
- Perez, J. A. A., & Wahrlich, R. 2005. A bycatch assessment of the gillnet monkfish *Lophius gastrophysus* fishery off southern Brazil. *Fisheries Research*, 72(1), 81–95. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2004.10.011>
- Prestrelo, L., Oliveira, R., & Vianna, M. 2019. A new proposal to classify small fishing vessels to improve tropical estuarine fishery management. *Fisheries Research*, 211, 100–110. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2018.11.010>

- Puspita, H. I. P., & Utama, I. K. A. P. 2017. Studi Karakteristik Hidrodinamika Kapal Ikan Tradisional Di Perairan Puger Jember. *Jurnal Kelautan Indonesia*, 12(1), 1–7.
- Putra, P. K. D. N. Y., Novita, Y., & Iskandar, B. H. 2020. The Diversity of Fishing Vessels Shape in Brondong Fisheries Port Area. *Saintek Perikanan : Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 16(4), 235–242. <https://doi.org/10.14710/ijfst.16.4.235-242>
- Rachman, A., Misbah, M. N., & Wartono, M. 2012. Kesesuaian Ukuran Konstruksi Kapal Nelayan di Pelabuhan Nelayan (PN) Gresik Menggunakan Aturan Biro Klasifikasi Indonesia (BKI). *Jurnal Teknik ITS*, 1(1), 84–87. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v1i1.334>
- Rahman, I., Mallapiang, F., & Fachrin, S. A. 2019. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Saat Melaut Pada Penangkap Ikan di Kelurahan Lappa Kecamatan Sinjai Utara. *Jurnal Ilmu Kesehatan Diagnosis*, 13(6), 612–617.
- Ramdhani, F., Heltria, S., Magwa, R. J., Ramadan, F., Nofrizal, N., & Jhonnerie, R. 2023. Karakteristik Dimensi Utama Kapal Gillnet (Static Gear) Pada Penangkapan Udang Mantis (*Harpiosquilla Raphidea*) Di Kampung Nelayan, Jambi. *Akuatika Indonesia*, 7(2), 80. <https://doi.org/10.24198/jaki.v7i2.43530>
- Riantoro, M. R., Iskandar, B. H., & Purwangka, F. 2018. Potensi Kecelakaan Kerja Pada Perikanan Bagan Apung di PPN Palabuhanratu, Jawa Barat. *Jurnal Teknologi Perikanan Dan Kelautan*, 8(2), 221–236. <https://doi.org/10.24319/jtpk.8.221-236>
- Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian: Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (28th ed.). Alfabeta.
- Susanto, A., Novita, Y., Nurdin, H. S., Dariansyah, M. R., Heriawan, Y., Supiyono, I., & Rokhman, M. S. 2021. Design Characteristic of Static Fishing Boat on Sunda Strait. *Jurnal Riset Kapal Perikanan*, 1(2), 67–74.
- Tandipuang, P., Novita, Y., & Iskandar, B. H. 2015. Kesesuaian Desain Operasional Kapal Inkamina 163 Berbasis di PPP Sadeng Yogyakarta. *Jurnal Kelautan Nasional*, 10(2), 103. <https://doi.org/10.15578/jkn.v10i2.6161>
- Wibawa, I. P. A. 2016. Sustainable fishing vessel development by prioritising stakeholders engagement in Indonesian small-scale fisheries [Newcastle University]. <http://theses.ncl.ac.uk/jspui/handle/10443/3534>
- Wibawa, I. P. A., Birmingham, R., & Woodward, M. 2014. Challenges on Designing Sustainable Fishing Vessels for Indonesian Fisheries. *International Conference on Ship and Offshore Technology (ICSOT 2014): Development in Ship Design & Construction*, 25–33.
- Yang, Y.-S., Park, C.-K., Lee, K.-H., & Suh, J.-C. 2007. A study on the preliminary ship design method using deterministic approach and probabilistic approach including hull form. *Structural and Multidisciplinary Optimization*, 33(6), 529–539. <https://doi.org/10.1007/s00158-006-0063-5>