ITATS

SEMITAN

Jurnal Sumberdaya Bumi Berkelanjutan

https://ejurnal.itats.ac.id/semitan

Perencanaan Pembangunan Kapal Perikanan 30 GT untuk Daerah Lamongan Ditinjau dari Segi Teknis

Rochma Wahyu Adila*, Erifive Pranatal

Jurusan Teknik Perkapalan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Surabaya

*e-mail: rochmawahyuadila@gmail.com

Info Artikel

Diserahkan:
20 Juli 2022
Direvisi:
25 Juli 2022
Diterima:
5 Agustus 2022
Diterbitkan:
20 Agustus 2022

Abstrak

Dalam penelitian ini direncanakan kapal penangkap ikan dengan ukuran 30 GT untuk daerah Kota Lamongan yang efektif dan efisian dari segi teknis. Perencanan ini menggunakan metode regresi linier dari data kapal pembanding untuk menghasilkan ukuran utama kapal. Dalam melaksanakan penelitian ini dilakukan beberapa tahapan perancangan yaitu perhitungan utama, membuat rencana garis, rencana umum, hambatan kapal dan daya mesin. Analisa teknis dilakukan dengan pengujian model kapal dan selanjutnya hasil dan dikembangkan dengan teori – teori ilmu perkapalan untuk mendapatkan beberapa konfigurasi kapal ikan yang dirancang. Hasil regresi ukuran utama adalah Lpp = 14.26 m, B = 3.9 m, T = 1 m, H = 1,3 m, Cb = 0.284, dan Vs = 5 knot. Dari ukuran utama tersebut kemudian di buat gambar rencana garis dan gambar rencana umum. Untuk alat tangkapnya menggunakan rawai tuna.

Kata kunci: Kapal perikanan, ukuran utama, tahanan kapal

Abstract

In this study, a fishing vessel with a size of 30 GT is planned for the Lamongan City area which is effective and efficient from a technical point of view. This plan uses the linear regression method from the comparison ship data to produce the main size of the ship. In carrying out this research, several stages of design were carried out, namely the main calculation, making line plans, general plans, ship resistance and engine power. Technical analysis is carried out by testing the ship model and then the results and developed with shipbuilding theories to get several configurations of designed fishing vessels. The main size regression results are Lpp = 14.26 m, B = 3.9 m, T = 1 m, H = 1.3 m, Cb = 0.284, and Vs = 5 knots. From the main dimensions, a line plan and a general plan are made. For fishing gear using tuna longline.

Keywords: Fishing Vessel, Main dimension, Ship resitance

1. Pendahuluan

Pelabuhan perikanan merupakan pusat kegiatan perikanan yang dilengkapi dengan fasilitas di darat dan di perairan bagi masyarakat, nelayan dan usaha perikanan. Pelabuhan perikanan digunakan sebagai operasional tempat berlabuh kapal nelayan, pengolahan, distribusi, dan pemasaran hasil perikanan. Secara umum pelabuhan perikanan dibedakan menjadi empat yaitu Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS), Pelabuhan Perikanan Nasional (PPN), Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP), Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Direktorat Jenderal Perikanan, [2]. Salah satu pelabuhan perikanan yang terbesar

di jawa timur adalah Brondong Lamongan. Jenis kegiatan PPN yaitu melakukan penangkapan ikan di wilayah laut dengan ukuran kapal 30 GT sampai ratusan GT.

PPN Brondong ditetapkan menjadi salah satu kawasan minapolitan di Jawa Timur. Kawasan minapolitan merupakan pembangunan ekonomi kelautan dan perikanan berdasarkan prinsip-prinsip efisiensi, kualitas, percepatan, dan berkesinambungan. PPN Berondong mempunyai peran sebagai pusat kegiatan perikanan laut di wilayah Kabupaten Lamongan terutama dalam usaha perikanan tangkap. Pelabuhan ini terletak di Desa Brondong, Kecamatan Brondong, Kabupaten Lamongan, Provinsi Jawa Timur dengan posisi koordinat geografis pada 060 53' 30,81" LS dan 1120 17' 01,22" BT. PPN Brondong memiliki luas 8 Ha. Laporan Statistik PPN Brondong [3] . PPN Brondong bekerja sama dengan pusat pendaratan ikan yang ada di Lamongan seperti PPI Weru, PPI Kranji dan PPI Lohgung.

Pada daerah tertentu, Nelayan masih menggunakan teknologi yang sangat sederhana. Besar kapalnya masih berukuran kurang dari 10 GT dengan alat tangkap berupa trammel net, gill net, dogol, tonda dan purse seine. Sedangkan untuk pelayaran laut sudah harus menggunakan kapal yang besarnya 30 GT keatas yang dilengkapi alat tangkap seperti rawai tuna, huhate, handline, pukat cincin, dan jaring insang. Oleh sebab itu perlu ada pengembangan kapal penangkap ikan beserta alat tangkapnya Niam [9]. Pelabuhan memiliki kapal perikanan lebih dari 30 GT (Gross Tonnage), sedangkan nelayan yang kecil menggunakan kapal dibawah 30 GT. Untuk nelayan besar dilengkapi dengan peralatan yang canggih, serta menggunakan alat perangkat GPS sehingga memudahkan pemantuan kapal. Dan untuk nelayan kecil belum diwajibkan untuk menggunakan perangkat pemantau kapal karena sistem ini digunakan untuk memantau kapal perikanan yang melakukan penangkapan ikan di wilayah Indonesia. Waseso. [1]

Pada tahun 2015 produksi perikanan tangkap laut di Lamongan mencapai 72.346 ton, pada tahun 2020 produksi perikanan sangat meningkat menjadi sebesar 76.692 ton, dengan nilai sebesar Rp 940.041.822.000. Profit perikanan [8] Hasil dari perikanan memberikan pengaruh positif bagi masyarakat khususnya nelayan dalam memenuhi kebutuhannya. Dari data diatas dapat disimpulkan bahawa potensi sumberdaya perikanan laut diwilayah Lamongan masih sangat besar sehingga pemanfaatnya yang diperlukan suatu teknologi yang tepat dan upaya dapat memanfaatkan sumber daya perikanan tersebut.

Pada penelitian ini, dilakukan evaluasi operasional pada kapal yang berukuran 25 - 35 GT yang terdapat di Lamongan. Tujuan dari penangkapan ikan tidak hanya terkonsentrasi pada perairan laut yang bermaksud untuk mengetahui operasional kapal yang optimal dapat meningkatkan jumlah produksi serta nilai produksi perikanan tangkap dari kapal ikan yang berukuran 25 – 35 GT [5]

2. Metode Penelitian

2.1. Studi Literatur

Studi litertur dilakukan untuk metode penelitian dengan mengumpulkan data dan refrensi yang berkaitan tentang perencanaan pembangunan kapal ikan. Sehingga dapat digunakan sebagarai acuan.

2.2. **Pengumpulan Data**

Pada tahap ini peneliti menggumpulkan data yang diperlukan untuk pengerjaan skripsi antara lain data dari pembanding.

2.3. **Perhitungan Ukuran Utama**

Dalam tahap ini menentukan ukuran utama kapal, penulis menggunakan metode perbandingan (*comparasion method)*. Setelah itu dihasilkan ukuran utama kapal yang akan di desain.

2.4. **Perhitungan LWT dan DWT**

Perhitungan LWT dan DWT adalah tahap suatu desain kapal terutama dalam menentukan ukuran utama kapal, jika hasil dari perhitungan LWT dan DWT tidak sama dengan displasment kapal yang

direncanakan maka ukuran utama kapal tersebut salah, maka harus melakukan perhitungan dari tahap awal kembali.

2.5. **Rencana Garis**

Setelah ukaran utama dibuat, maka selanjutnya dilakukan perencanaan rencana garis yang sesuai dengan ukuran utama yang didapatkan.

2.6. **Rencan Umum**

Pada tahap ini, dilakukan perencanaan pengerjaan tata letak ruangan dan pembagian ruangan untuk semua kebutuhan dan perlengkapan yang dibutuhkan sesuai dengan yang diinginkan.

2.7. **Pemodelan *Maxsurf***

Setelah mendapatkan gambaran rencana umum dan rencana garis selanjutnya akan dilakukan pemodelan kapal menggunakan software maxsurf modeler, langkah ini untuk membantu proses desain pada tahap lines plan dan general arrangement.

2.8. **Analisa Tahanan Kapal**

Setelah dilakukan proses permodelan dengan menggunakan *maxsurf* , selanjutnya dilakukan analisa hambatan dengan program yaitu *maxsurf*. Dari analisa desain permodelan pada *maxsurf resistance*, hambatan sebesar 4.6 Kn.

2.9. **Penentuan Daya Mesin Utama**

Penentuan daya mesin penggerak kapal dilakukan untuk mengetahui seberapa besar daya mesin motor induk yang akan digunakan pada kapal, penentuan daya motor ini dilakukan dengan mencari nilai daya efektif yang bekerja dikapal. Untuk perhitungan dari besaran hambatan kapal yaitu 4.6 Kn, mendapatkan daya mesin penggerak utama yaitu sebesar 13.181 Hp.

2.10. **Kesimpulan dan Saran**

Dari hasil analisa teknis yang didapat dan ditarik kesimpulan mengenai desain rancangan kapal perikanan yang memenuhi bahan pertimbangan untuk nelayan di daerah Brondong Lamongan dalam pembuatan kapal perikanan.

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam penentuan ukuran utama kapal perikanan ini menggunakan metode *regresi linier* dan metode perbandingan yang mensyaratkan adanya beberapa kapal perbandingan dengan ukuran 25GT – 35 GT. Sehingga di peroleh ukuran utama kapal perikanan dengan menggunakan persamaan linier.

Berikut Ini hasil dari data ukuran utama kapal pembanding Tabel 1 dibawah ini:

Table 1. Data ukuran pokok kapal

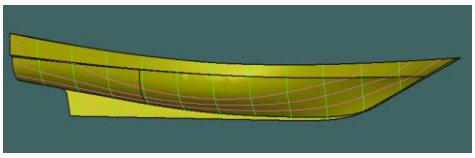
Type Kapal	**Ukuran Kapal**	**Satuan**
Panjang(L)	15.89	meter
Lebar (B)	4.4	Meter
Tinggi (H)	1.3	Meter

Sarat Air (T)	1.1	Meter
Vs	5	Knot
Cb	0.284	
Displasment	21.31	Ton
ABK	15	orang

3.1. Rencana Garis, Rencana Umum dan Permodelan Kapal

Permodelan Kapal

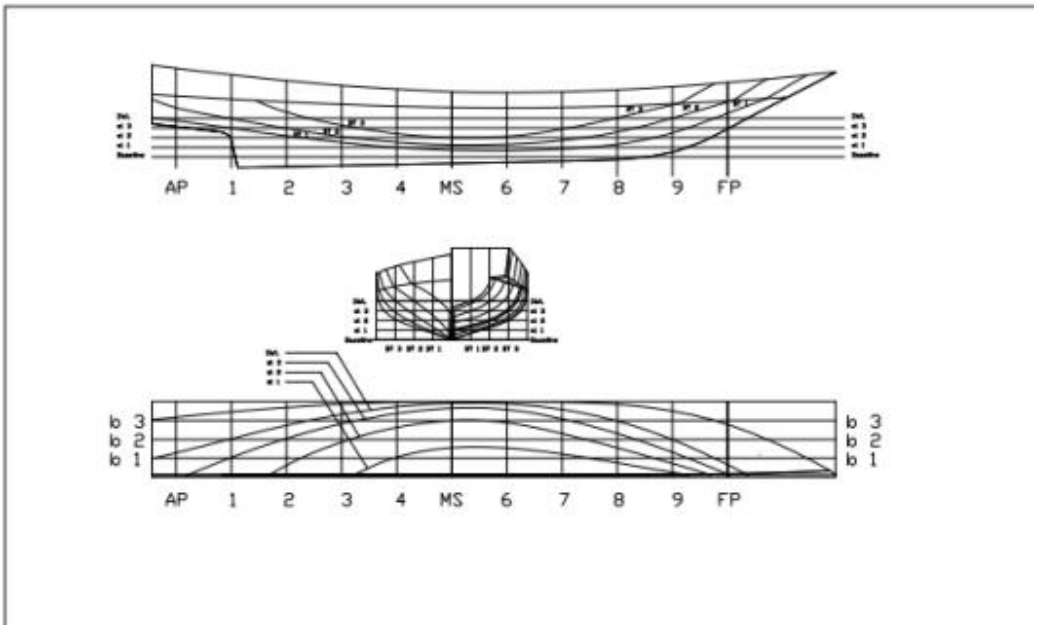
Hasil dari pembuatan pemodelan kapal ikan ini menggunakan *Software Maxsurf Modeler Advanced*, yang juga menghasilkan bentuk rencana garis dan juga mengetahui data-data *hydrostatics* atau DWL berupa nilai displasemen, volume displasemen, Lwl, Cb, Cm, Cp, dan data-data lainnya. Gambar 1 adalah hasil pembuatan model 3D kapal perikanan 30 GT.



Gambar 1. Model kapal perikanan 3D

Rencana Garis

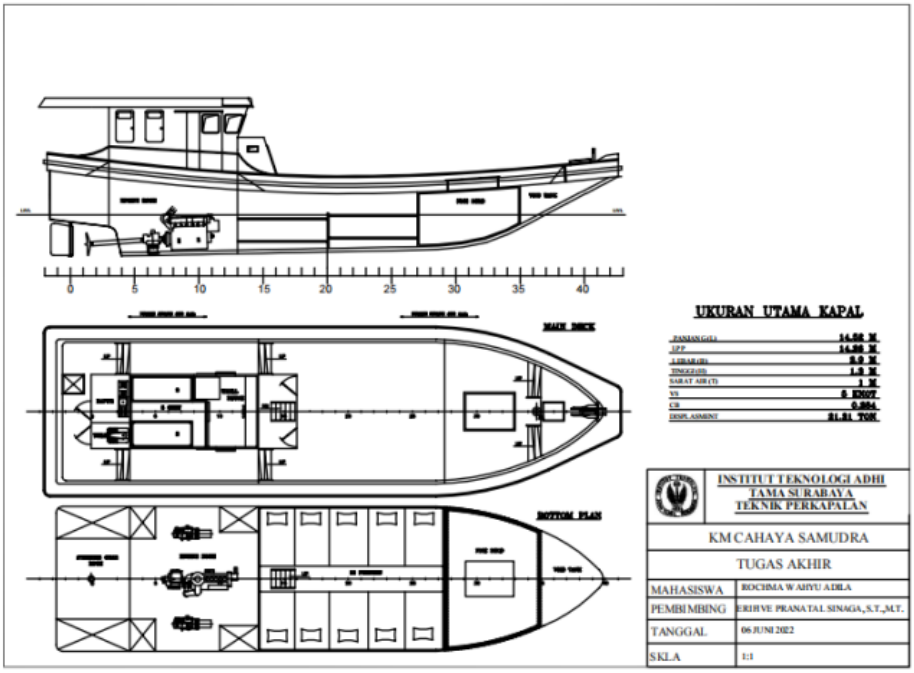
Berdasarkan ukuran utama kapal, kemudian dibuat model lambung kapal menggunakan software sesuai dengan koefisien dan data hidrostatik pada perhitungan. Hasil desain kemudian di tampilkan kedalam 3 pandangan; body plan, sheer plan dan half breadth plan yang selanjutnya diedit menggunakan *software* sehingga didapatkan hasil akhir seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. *Lines plan* kapal perikanan 30 GT

Rencana Umum

Pembuatan Rencana Umum dilakukan setelah Rencana Garis selesai dibuat. Akan tetapi sebelum membuat perencanaan Rencana Umum dihitung terlebih dahulu perbandingan Displasemen dengan memakai rumus L x B x T x Cb x p dan memakai jumlah DWT dan LWT. Maka selanjutnya dilakukan perhitungan DWT dan LWT sebagai berikut.



Gambar 3 *General Arrangement* kapal perikanan 30 GT

3.2.. Perhitungan LWT dan DWT

Dalam perhitungan DWT dan LWT ini sangat berpengaruh terhadap desain suatu kapal terutama dalam menentrtukan ukuran utama kapal, karena jika dijumlahkan hasil perhitungan DWT dan LWT tidak sama dengan displasment kapal yang direncanakan, maka ukuran utama kapal tersebut salah dan harus dilakukan perhitungan dari tahap awal kembali, untuk itu maka dilakukanlah perhitungan DWT dan LWT sebai berikut ini:

a. Perhitungan volume badan kapal dibawah garis air (V)

V = Lpp x B x T x Cb

= 14,26 x 3.9 x 1 x 0.284

= 15.794 m3

b. Perhitungan displasment (D)

Dimana : y = massa jenis air laut 1.025

Δ = V x y

= 15.794 x 1.025

= 16.188 ton

Perhitungan berat kapal kosong (LWT) :

1. Wst = K x E1,36

Dimana : K = 0.002 = 0.03 (untuk kapal coasters / kapal dari fiber glas) diambil harga K = 0.02

E = L (B + T) + 0.473 L (H - T) + 0.473 (l1 +h1)

h1 = tinggi bagunan atas = 1.5 m

l1 = panjang bangunan atas = 3.5 m

E = 14.26 (3.9 + 1) +0.473 x 14.26 x (1.3 - 1) + 0.473 (1.5 + 3.5)

= 14.26 (4.9) + 6.74 x (0.3) + 0.473 (5)

= 69.874 + 2.022 + 2.365

= 74.261 ton

Maka :

Wst = 0.02 x (74.261)1.36

= 7.002 ton

Perhitungan diatas untuk kapal dengan Cb = 0,7 yang diukur pada 0,8H, maka yang perlu diukur untuk kapal dengan Cb = 0,284

Cb(0,8H) = CB - (1 - Cb) ((0,8 - T) /3T)

= 0,284 - (1 - 0,284) x ((0,8 x 2) - 1)/ 3 x 1)

= 0,284 - 0,716 x ((0,6/ 3))

= 0,284 - 0,716 x 0,2

= 0,284 - 0,1432

= 0,15

Sehingga berat baja badan kapal :

Wst = Wst (Cb (0,8H) + (1 + 0,5 (Cb(0,8H) - 0,7))

Wst = 7,002 + (1 + 0,5 (0,15 - 0,7))

Wst = 7,727 ton

1 ton fiber glass = 2,9 ton baja

Jadi berat kapal fiber glass:

Wst = 7,727 / 2,9 ton

Wst = 2,665 ton

2. Berat outfit dan akomodasi (Woa) rumus katsoulis (Lectures on ship design and ship theory)

Woa = K x L 1,3 x B 0,8 x H 0,3

K = 0,002 ~ 0,03

Atau menggunakan rumus

Woa = 0,015 x Lpp x B

Woa = 0,015 x 14,26 x 3,9

Woa = 0,834 ton

3. Berat outboard motor 198 Hp

Jumlah 1 buah x 760 kg = 0,76 ton

4. Berat candangan (Wr)

Wres diperlukan untuk menghindari kesalahan perhitungan, dll

Wres = (2 ~ 3) % LWT

LWT = Wst + Woa + Wm

LWT = 2,665 + 0,834 + 0,76

LWT = 4,30 ton

Wres = 2% x 4,30

Wres = 0,086 ton

Jadi total keseluruhan LWT kapal ini adalah

= Wst + Woa + Wm + Wres

= 2,665 + 0,834 + 0,76 + 0,086

= 4,345 ton

c. Perhitungan DWT

Dari perhitungan di atas maka kita dapat menentukan DWT kapal, yaitu:

DWT = Δ - LWT

DWT = 16,188 - 4,345

DWT = 11,843 ton

d. Menghitung Beban Muatan Maksimum

Beban muatan maksimum yang harus dibawah oleh kapal dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

Beban muatan maksimum = DWT - Wt

Menghitung Wt

Wt atau berat consumable terdiri dari :

Berat bahan bakar (WFO)

WFO = (a x (EHPMe) x Cf)/(V x 1000)

dimana :

Kapal sehari menempuh jarak :

a = 55,9 km (pulang - pergi) = 3,01 NM

a = Radius pelayaran = 3,01 NM

V = Kecepatan dinas = 5 knots

Wfo = (a x (EHPMe) x Cf)/(V x 1000)

EHP ME = 98 % x BHP ME

= 98 % x 13,181

= 12,917 HP

Cf = koefisien berat pemakaian bahan bakar untuk disel = 6,2 kg/BHP/Jam

Wfo = (3,01 x 12,917 x 6,2)/(5 x 1000)

Wfo = 0,0482 atau 4,82 x 10-2

Untuk cadangan bahan bakar ditambah 10 % :

Wfo = 10% + 4,82 x 10-3

Wfo = 4,92 x 10-3 ton ini untuk 1 hari perjalanan

Berat crew dan barang bawaan (Wcp)

Jumlah ABK = 15 orang

Crew + barang = 80 + 20 kg/orang

= 100 kg/orang

Berat Crew = crew x jumlah ABK x (10-3)

= 100 x 15 orang x (10-3)

= 1,5 ton

Berat Cadangan (Wr)

Berat candangan terdiri dari peralatan - peralatan pancing, meliputi:

Peralatan lain yang digunakan sealama pelayaran.

Wr = (0,5% - 1,5%) x Displasment (ton)

= 1% x 16,188

= 0,161 ton

Dari perhitungan setiap komponen Wt, maka dapat dihitung berat consumable (Wt) sebagai berikut:

Wt = Wfo + Wcp + Wr

= 0,0482 + 1,5 + 0,161

= 1,709 ton

Maka besar beban muatan maksium kapal:

Wpc = DWT - Wt

= 11,843 - 1,709

= 10,134 ton

Jadi muatan maksimum yang dapat diangkut oleh kapal adalah 10,134 ton.

Perhitungan *Displasment*

∇ = L.B.T.Cb

= 14,26 x 3,9 x 1 x 0,284

= 15,794

$\Delta 1 = \nabla . y$

= 15,794 x 1,025

= 16,188 ton

$\Delta 2$ = LWT + DWT

= 4,345 + 11,843

= 16,188 ton

Hitungan Koreksi

= $(\Delta 1 - \Delta 2)/\Delta 1$ x 100%

= (16,188 - 16,188)/16,188 x 100%

= 0 % ≤ 0,5% (memenuhi koreksi)

$\Delta 3$ = $(\Delta 2 - \Delta$ desain $)/\Delta 2$

= (16,188 - 15,79)/16,188

= 0,024 ≤ 0,5% (memenuhi koreksi)

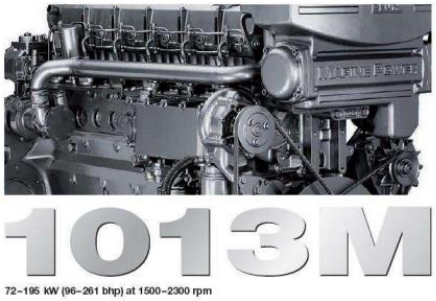
Setelah menghitung perbandingan DWT dan LWT maka selanjutnya adalah membuat rencana umum, untuk desain kapal memakai gambar rencana garis. Gambar 3 adalah gambar rencana umum untuk kapal perikanan 30 GT yang dirancang.

3.3. Analisa Tahanan Kapal

Sebelum menentukan kekuatan mesin atau daya mesin utama langkah yang harus dilakukan terlebih dahulu adalah menghitung hambatan kapal sebagai fungsi dari ukuran utama dan kecepatan kapal tersebut. Setelah itu perhitungan hambatan kapal dan daya mesin utama didapat, maka selanjutnya adalah menentukan daya permesinan kapal sebagai fungsi dari besarnya Brake Horse Power (BHP). Berdasarkan pada aplikasi *software maxsurf* hasil perhitungan yang di dapatkan dari hull speed diketahui hambatan kapal pada kecepatan 5 knot adalah sebesar 4.6 kN dan membutuhkan sebesar 13.181 Hp.

3.4. Pemilihan Mesin Induk

Pemilihan mesin induk kapal ikan yang akan direncanakan berdasarkan besarnya daya hambatan yang dialami kapal ikan tersebut. dimana besar hambatannya 4,6 kN dan membutuhkan daya mesin sebesar 13.181 Hp. Gambar 4 menunjukkan mesin induk yang akan dipilih



Gambar 4. Mesin Induk Kapal

Spesifikasi Mesin Induk:
No of Main Engine = 1
Brand = DEUTZ Marine Engine
Type = BF06M1013MC
Rpm = 2300
Continunouse Output = 198 HP
= 148 kW
Fuel Consumption = 40 L/hr
volume bahan bakar = 0.04 m3/hr
ρ Solar = 0.832 ton/m3
Berat bahan bakar = 0.034 ton/hr
Berat = 760 kg

4. Kesimpulan

Dari analisis, perhitungan teknis dan proses desain kapal perikanan yang akan dioperasikan di perairan Laut Brondong Lamongan yang dilakukan pada tahap sebelumnya maka dapat ditarik kesimpulan sebagai barikut:

1.Ukuran utama kapal perikanan yang sesuai dengan perairan Laut Brondong Lamongan yaitu:

Lpp = 14.26 meter
Lebar total (B) = 3.9 meter
Tinggi (H) = 1.3 meter
Sarat air (T) = 1 meter
Berat Muatan = 19.391 Ton
Cb = 0.284
Cp = 0.473
Cm = 0.60
GT = 30 GT

2. Desain kapal perikan ini menggunakan alat tangkap Longline atau rawai tuna yang memiliki rangkaian tali temali yang akan dibentangkan di perairan laut lepas. Untuk alat tangkap longline ini disesuaikan kapasitas kapal yang berukuran 30 GT.

3. Dari hasil tahanan kapal sebesar 4.6kn kapal tersebut membutuhkan daya mesin minimum (EHP) sebesar 12.917 Hp pada kecepatan kapal (Vs) 5 knots, dan dimana daya dorong yang dihasilkan adalah 5.582 kN.

Referensi

[1] Bayu Waseso, Abdi Wahab, Tri Daryanto, (2018). *Perancangan Sistem Pemantauan Kapal Perikanan (SPKP) Untuk Kapal Di Bawah 30 GT Dengan Metode Incremental*. Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana, Meruya Selatan Jakarta.

[2] Direktorat Jendral Perikanan. 1995. *Promosi Peluang Usaha di Bidang Perikanan*. Direktorat Jendral Perikanan.

[3] Direktorat Jendral Perikanan Tangkap Pelabuhan Nusantara Brondong Kementerian Kelautan dan Perikanan. *Laporan Statistik Tahun 2014.*

[4] Herianto Suriandin, Angkasa Putra, (2021). *Studi Kasus Pada Metode dan Tahapam Pengenalan Perancangan Kapal Penangkap Ikan.* Fakultas Perikanan, Ilmu Kelautan, Universitas Muslim Indonesia Politeknik Ahli Usaha Perikanan Jakarta.

[5] Muhammad Irza Gabel, (2018). *Studi Model Operasi Kapal Ikan Dengan Kapak Angkut Dalam Upaya Peningkatan Produksi Penangkapan Ikan : Studi Kasus Kapal 30 – 60 GT di PPP Bajomulyo – Pati*. Teknik Transporatasi Laut Fakultas Teknologi Kelautan Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.

[6]Mora SombaonDalimunthe , Wilma Amiruddin, Ari Wibawa Budi S (2018) *Analisa Teknis Kekuatan Kontruksi Akibat Penggantian Alat Tangkap Dan Nilai Ekonomisnya*.

[7]Maula, D. N, (2017). *Alat Tangkap Longline*. Retrieved Juni 18, 2017. http://togaikan.blogspot.com/2016/09/alat-tangkap-longline.html.

[8]Profil Perikanan Pemerintah Kabupaten Lamongan Tahun, 2015 – 2019 dan 2020. (https://lamongankab.bps.go.id/subject/56/perikanan.html)

[9]Wildan Alfun Niam, (2017). *Desain Kapal Ikan Di Perairan Laut Selat Malang*. Departemen Teknik Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan Institur Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

[10] Widad, R., & Pranatal, E. (2020, July). PERANCANGAN KAPAL PEMBERSIH SAMPAH (TRASH SKIMMER) UNTUK WILYAH PERAIRAN TELUK SUMENEP. In Prosiding Seminar Teknologi Kebumian dan Kelautan (SEMITAN) (Vol. 2, No. 1, pp. 293-298).

[12] Pranatal, E., & Ramadhan, B. (2021, August). Studi Perancangan Kapal Wisata Daerah Raja Ampat. In Prosiding Seminar Teknologi Kebumian dan Kelautan (SEMITAN) (Vol. 3, No. 1, pp. 36-42).