

Analisa Performa Bow Thruster Antara Penggerak Hidrolik

by Aldyn Clinton Partahi Oloan

Submission date: 14-Aug-2022 09:35PM (UTC+0700)

Submission ID: 1882334177

File name: rnal-Analisa_Performa_Bow_Thruster_Antara_Penggerak_Hidrolik.doc (1.12M)

Word count: 1359

Character count: 7257

ANALISA PERFORMA BOW THRUSTER ANTARA PENGGERAK HIDROLIK DENGAN PENGGERAK ELEKTRIK

Aldyn Clinton Partahi Oloan^{1*}, Mohammad Danil Arifin²

^{1,2}Dosen Program Studi Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan
Universitas Dharma Persada

*Koresponden : clintonaldyn19@gmail.com, aldyn_clinton@ftk.unsada.ac.id

ABSTRAK

Bow Thruster adalah alat yang digunakan untuk membantu manuver di kapal. Bow Thruster biasanya digunakan pada kapal – kapal yang berlayar pada daerah yang membutuhkan manuver yang cukup sulit. Pada penelitian kali ini penulis akan membahas mengenai perancangan bow thruster pada kapal Supply vessel 279 DWT. Berapa daya yang dibutuhkan, dan perbedaan antara jenis bow thruster elektrik, dan hidrolik. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Metode kuantitatif dengan melakukan perhitungan nyata pada kapal yang sudah beroperasi menggunakan bow thruster (Tinjauan Lapangan). Dari hasil perhitungan thrust elektrik pada kapal Supply Vessel 279 DWT di dapat daya sebesar 14 KN dengan waktu manuever 13°/menit. Sedangkan perhitungan thrust hidrolik pada kapal supply vessel di dapat 13 KN dengan waktu manuever 14°/menit.

Kata kunci : Kapal, Manuver, Hidrolik, Elektrik, Bow Thruster.

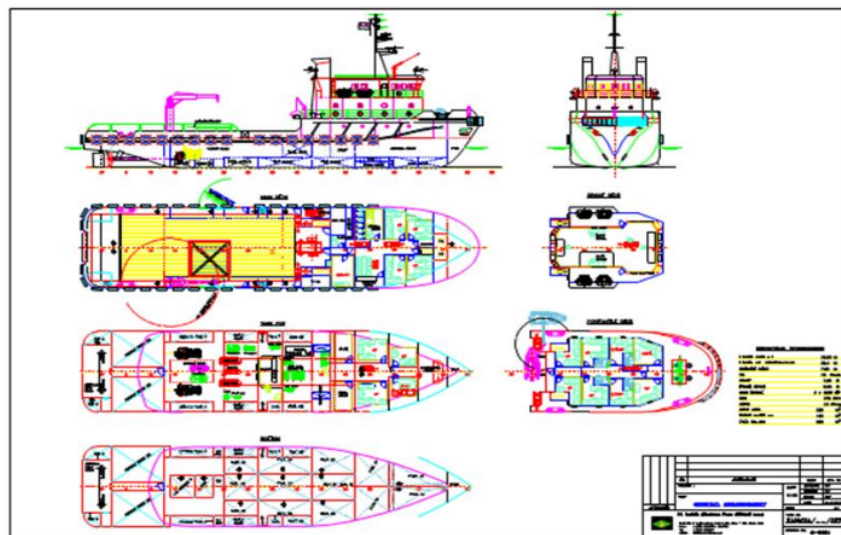
1. PENDAHULUAN

Kapal Supply Vessel adalah kapal yang biasanya digunakan untuk mengangkut semua jenis peralatan lepas pantai meliputi pengeboran, drilling, dan eksplorasi. Bow thruster adalah alat yang digunakan untuk membantu manuver di kapal. Bow Thruster biasanya digunakan pada kapal – kapal yang berlayar pada daerah yang membutuhkan manuver yang cukup sulit sehingga memudahkan kapal saat berlabuh maupun meninggalkan dermaga [1]. Jenis – jenis Bow Thruster sendiri terdiri dari: Tunnel Thruster, Retractable thruster, dan Azimuth thruster yang masing – masing mempunyai kualifikasi tersendiri. [2]. Pada saat manuver kapal dilakukan, posisi kapal amatlah sulit untuk melakukan arah gerak yang diameternya efisien. Sehingga dibutuhkan alat pendorong ini agar diameter manuver kapal dapat diperkecil yang menghasilkan efisien putaran manuver yang besar [3]. Bagian – bagian dari bow thruster terdiri dari: Thruster Assembly: Drive motor, Power Transmission gear, Input Shaft, Main Shaft, Output shaft, Clutch housing, Bearing, dan Propeller. dengan menggunakan prinsip mengubah arah dari gaya dorong. Pada kapal ini juga terdapat satu unit Controlable Pitch Propeller (CPP) yang dibutuhkan untuk reverse rotating (putaran balik)[4].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Data Yang Digunakan

Metode yang digunakan adalah Metode Kuantitatif dengan pengambilan data lapangan.



Sumber: Galangan Kapal PT X
Gambar 1. G.A Kapal Supply Vessel 297 DWT

Data Utama Ukuran Kapal

- Panjang Keseluruhan Kapal (LOA) : 33,53 m
- Panjang Garis Tegak Kapal (LBP) : 30,4 m
- Sarat air (T) : 1,80 m
- Lebar Kapal (B) : 7,92 m
- Tinggi Kapal (H) : 3,02 m
- Tonnase Bobot Mati Kapal : 279 ton
- Kecepatan Kapal : 10 *Knots*

2.2 Metode Perhitungan

2.2.1. Perhitungan thrust untuk *Bow Thrust*

- a. Luas Badan kapal adalah, luasan bagian permukaan kapal yang berada di dalam air. Luasan ini merupakan hasil proyeksi yang di dapat dari [5]:

$$S = (1,7 \times T) + (cb \times B) \times LWL \quad [6]$$

Dimana : S = Luas Permukaan basah Kapal (m^2)

T = Sarat air (m)

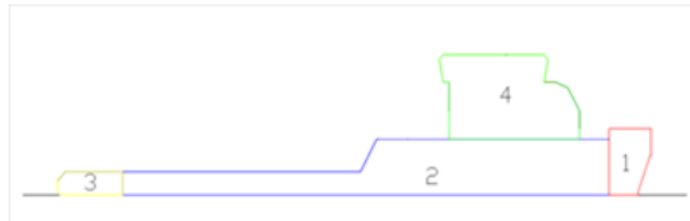
Cb = Koefisien Blo

B = Lebar Kapal (m)

LWL = Panjang Garis air Kapal (m)

- b. Luasan Tangkap Angin Kapal

Luas tangkap angin pada kapal adalah luasan yang berada di atas permukaan air pada kapal. Dari hasil perhitungan di dapat luasan tangkap angin pada kapal adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Luas Tangkap Angin Pada Kapal

Tabel 1. Luas Tangkap Angin Pada Kapal

No	Area	Luas m ²
1	Haluan	23,69
2	Main deck	183,69
3	Buritan	14,11
4	Super structure	97,05
Total		318,54

2.2.2. Perhitungan Tahanan

a. Tahanan Angin

$$R_{air} = 1/2 \cdot Q_a \cdot V_s^2 \cdot A_T \cdot C_{air}$$

Dimana,

Q_a : Berat Jenis air (1,025) kg/m³

V_s : kecepatan Kapal (10 knots x 0,5144 = 5,144 m/dtk)

A_T : area melintang kapal / di atas air (318,54 m/dtk)

C_{air} : koefisien (0,8)

[7]

b. Tahanan Gesek

$$R = 0,1392 + 0,258 / (2,68 + LWL)$$

Dimana,

γ : berat jenis air laut (104,5 kg)

λ : koefisien tahanan gesek (0,15)

S : luas permukaan basah (262,44 m²)

V : kecepatan (10 knot x 0,5144 = 5,144 m/dtk)

[8]

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemilihan bow thruster

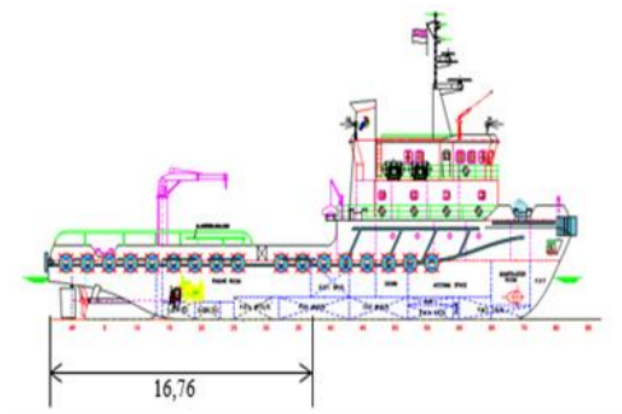
Setelah diketahui gaya dorong (*thrust*) dari perhitungan yang sudah dilakukan, langkah selanjutnya ialah mencari spek *Bow Thruster* dari beberapa maker yang memproduksi *Bow Thruster*.

3.1. Perhitungan Daya Dorong (Thrust)

$T = \text{wind pressure} \times \text{projection area draft} \times \text{coefficient block} \times \text{distance center point}$ [9]

Dimana :

Wind pressure	: 30 N/m ²
projection area draft	: 119,48 m ²
Coefficient block	: 0.6
distance center point	: 16,76 m



Gambar 3. Distance Center Point

$$\begin{aligned} \text{Maka } T &= 30 \text{ N/m}^2 \times 119,48 \text{ m}^2 \times 0,6 \times 16,76 \\ &= 36044,72 \text{ Nm} \end{aligned}$$

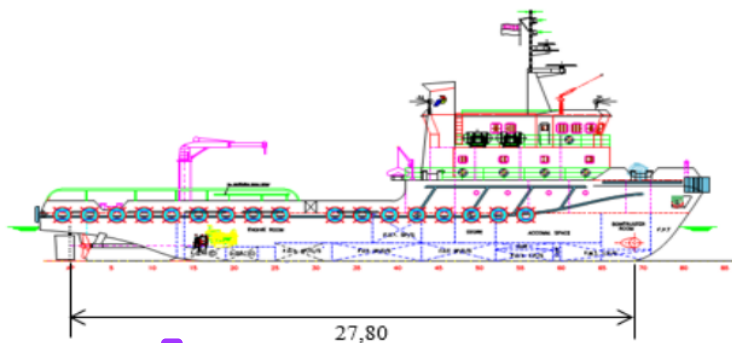
Gaya dorong yang dibutuhkan dihitung sebagai berikut [8] :

$$F = (\text{torque } (T)) / (\text{Distance between rudder stock to center of thruster})$$

Dimana :

$$(3) \text{ (torque)} : 36044,72 \text{ Nm}$$

$$\text{Distance between rudder stock to center of thruster} : 27,80 \text{ m}$$



Gambar 4. Distance between rudder stock to center of thruster

$$\begin{aligned} F &= (36044,72 \text{ Nm}) / (27,80 \text{ m}) \\ &= 1.296,57 \text{ N } (1.300 \text{ N}) \\ &= 1,3 \text{ KN} \times (0,98) \\ &= 1,3 \text{ Ton} \times (9,81) \\ &= 13 \text{ KN} \end{aligned}$$

3.2. Pemilihan Bow Thruster Tipe Hidrolik

型式 Type	公称推力 Nominal Thrust (kg)	電動機出力 Motor Output (KW)	電動機回転数 Motor Speed (r.p.m.)		プロペラ回転数 Propeller Speed (r.p.m.)		スラスト本体 潤滑油量 Lub. Oil in Thruster (ℓ)	重力油タンク 容量 Header Tank Capacity (ℓ)	概略重量 Weight (kg)	
			50Hz	60Hz	50Hz	60Hz			スラスト本体 Thruster	重力油タンク Header Tank
TFN- 25 S	—	—	1,450	1,750	1,060	1,279	5	5	160	26
TFN- 50 S	700 720 900	45 45 57	1,450	1,750	984	1,188	10	15	330	40
TFN- 75 S	950 1,300	57 84	980	1,170	799	953	15	15	460	40
TFN-100 S	1,500 2,000	84 132	980	1,170	634	757	25	15	680	40
TFN-150 S	2,100 2,600	132 170	980	1,170	553	660	30	15	900	40
TFN-200 S	2,800 3,600	170 235	980	1,170	477	569	40	30	1,300	60
TFN-300	3,800 5,000	235 335	980	1,170	464	554	100	50	2,050	85
TFN-400	5,200 6,000	335 400	980	1,170	387	463	150	50	2,350	85

備考：要目、寸法は予告なしに変更する場合があります。Remarks : Specification change without notice

Gambar 5. Data Tipe Bow thruster hidrolik

Data bow thruster

- Merk : Nakashima Propeller
- Type : TFN - 75 S
- Diameter propeller : 600 mm
- Diameter tunnel : 625 mm
- Thrust : 13 KN
- Motor out put : 84 KW
- Motor speed : 50Hz / 980 rpm
- Propeller speed : 50Hz / 799 rpm

3.3 Pemilihan bow thruster tipe elektrik merk.

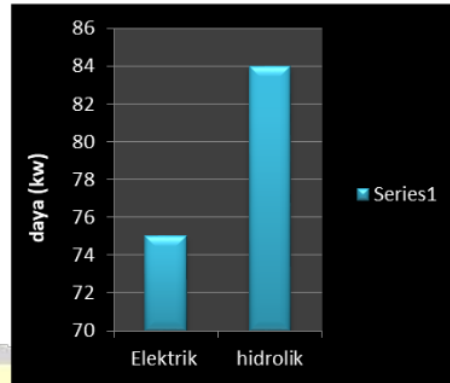
Merk bow thruster dengan penggerak elektrik ini memiliki data teknis sebagai berikut :

- Merk : SUZHOU COSC MARINE MACHINERY
- Diameter of the propeller : 650 mm
- Inner diameter of tunnel : 670 mm
- Thrust : 14 KN
- Wall thickness of tunnel : 20 mm
- Tunnel standard legth : 800
- Number of the propeller blade: 4
- Input power : 75 KW
- Propeller rotating : 600 r/min

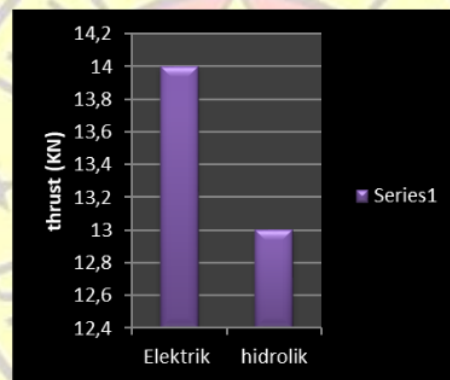
Variable frequency motor

- Motor rated voltage : 380V, 50Hz
- Motor power : 75 KW
- Motor rotating speed : 1450 r/min
- Installing method : vertical
- Cooling method : fan
- Isolation class : class f
- Protection class : IP23

Maka pada kedua *bow thruster* yang berbeda jenis, yakni penggerak elektrik dengan penggerak hidrolik yang sedang di analisa, adapun hasil analisa bisa dilihat pada grafik dibawah ini :



Grafik 1. Perbandingan Daya Elektrik dan hidrolik



Grafik 2. Perbandingan Thrust Tipe Elektrik dan Hidrolik

4. KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan perancangan *bow thruster* pada kapal supply vessel 279 DWT, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- Perhitungan thrust pada kapal *Supply Vessel* 279 DWT di dapat daya sebesar 13 KN
- Setelah dilakukan analisa dari kedua penggerak tersebut memiliki hasil perbedaan di antaranya sebagai berikut :

Analisa	Elektrik	Hidrolik
Daya (kw)	75 kw	84 kw
Thrust (KN)	14 KN	13 (KN)
Waktu manuver	14° / menit	13° / mnt

- c. Dari sisi instalasi penggerak elektrik yang paling mudah untuk diterapkan di kapal *supply vessel* 279 DWT.
- d. Sedangkan dari sisi penempatan ialah dengan menggunakan penggerak elektrik, dikarenakan tidak terlalu memakan tempat.
- e. Maka dipilih *bow thruster* penggerak elektrik.
- f. Dengan adanya penambahan *bow thruster* pada kapal *tersebut*, maka diperlukan genset dengan daya 250 kw yang digunakan saat olah gerak, sedangkan 80 kw untuk menggerakan *bow thruster*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Harvald, Sv. Aa. terjemahan Jusuf Sutomo, 1992, ***Tahanan dan Propulsi Kapal***, Airlangga University Press, Surabaya
2. Sastrodiwongso, Teguh, 1982, ***Propulsi Kapal***, Fakultas Teknik Perkapalan ITS, Surabaya
3. Brix, J, Capt, Dipl. -Ing, 1993, ***Manoeuvring Technical Manual***, Seehafen Verlag GmbH.
4. Lewa, rahmat mansur, 2014, ***Analisa Pemilihan Sistem Bow Thruster Pada Kapal Perang Corvette Ukuran 90 Meter Untuk Meningkatkan Kemampuan Manuvering***, ITS, Surabaya.
5. Irwanto, 2010, ***Analisa Kebutuhan Daya Listrik Untuk Penambahan Bow Thruster Akibat Perubahan Fungsi Kapal Dari Tug Boat Menjadi Utility / Supply Vessel***, ITS, Surabaya.
6. Arief Budiman, Moch, 2010, ***Analisa Perencanaan Pemilihan Bow / Stern Thruster Untuk Sistem DP (Dinamic Position) Yang Sesuai Pada Kapal LPD (KRI Makassar)***, ITS, Surabaya.
7. Rachman Setiawan, Arif, 2008, ***Studi Tekno Ekonomis Penambahan Bow Thruster Pada Self Propelled Oil Barge (SPOB) Dengan Sistem Penggerak Konvensional***, ITS, Surabaya.
8. Beveride, John L, 1971, ***Design And Performance Of Bow Thruster***, Oxford: Elsevier Science Ltd.
9. ABS Rules for Building and Classing, Steel Vessel 2008, Vessel systems and Machinery. American Bureau of Shipping, 2015.
10. Nikolaou, K I, ***"Design Considerations in Inductions for Ship Thruster Propulsion"***.IEEE International Conference on Electrical Machinery (ICEM), Berlin, Germany, 2014.

Analisa Performa Bow Thruster Antara Penggerak Hidrolik

ORIGINALITY REPORT

17%

SIMILARITY INDEX

15%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

123dok.com

Internet Source

8%

2

docplayer.info

Internet Source

3%

3

VOLF ASINOVSKY. "SIMPLIFIED APPROACHES FOR EVALUATION OF MANEUVERABILITY OF SHIPS", Naval Engineers Journal, 1986

Publication

1%

4

repository.unimar-amni.ac.id

Internet Source

1%

5

eprints.undip.ac.id

Internet Source

1%

6

repository.ung.ac.id

Internet Source

1%

7

text-id.123dok.com

Internet Source

1%

8

repo.undiksha.ac.id

Internet Source

1%

Yusuf Siahaya. "Desain Kapal Multiguna Sesuai Kondisi Perairan dan Permintaan Transportasi Laut Dalam Mendukung Percepatan dan Perluasan Ekonomi Kepulauan di KTI", Jurnal Penelitian Transportasi Laut, 2020

Publication

<1 %

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches < 5 words