



## ANALISA KEBUTUHAN DAYA POMPA PADA KAPAL CARGO

Sugeng Marsudi<sup>1)</sup> dan Alya Ramadani<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Program Diploma Pelayaran Universitas Hang Tuah Surabaya

Jl. Arief Rachman Hakim No. 150 Sukolilo, Surabaya

<sup>2)</sup>Departemen Teknik Kelautan Universitas Hasanuddin

Jl. Bonto Marannu, Kampus Unhas Gowa, Indonesia

### Abstrak

Kebutuhan daya listrik antara desain awal kapal dengan keadaan yang ada di lapangan. Pada akhirnya, dapat dibuktikan secara teoritis bahwa perencanaan sistem kelistrikan di kapal dapat diterapkan secara nyata dan sesuai dengan ketentuan yang berlaku sehingga pada saat pemasangan instalasi listrik di kapal dan tujuan di masa yang akan datang dapat diandalkan serta kepuasan bagi pemilik kapal. Metode yang digunakan adalah melakukan analisa dan pengolahan data maka akan di dapatkan analisis kebutuhan daya pada pompa kapal cargo. Semua hasil pengolahan data berupa gambar, grafik, serta perhitungan yang diperoleh hasil dari proses tersebut, kemudian dilakukan pengelompokan untuk dianalisa. Dari hasil perhitungan daya pompa terpakai dapat dilihat bahwa daya pompa terbesar dibutuhkan pada saat kapal dalam keadaan darurat dimalam hari yaitu 46, 76 Kw, maka besarnya daya ini menjadi standar dalam pemilihan mesin bantu agar kebutuhan daya pada kondisi tersebut dapat dipenuhi.

**Kata Kunci:** *General cargo, system kelistrikan*

### Abstract

*The need for electrical power between the initial design of the ship and the conditions in the field. In the end, it can be proven theoretically that the planning of the electrical system on the ship can be implemented in real terms and by the applicable regulations so that at the time of installation of electrical installations on the ship and for future purposes it can be relied on and satisfied for the shipowner. The method used is to analyze and process data, it will get an analysis of the power requirements of the cargo ship pump. All the results of data processing in the form of images, graphs, and calculations were obtained from the process, then grouped for analysis. From the results of the calculation of the pump power used, it can be seen that the largest pump power needed when the ship is in an emergency at night is 46.76 Kw, then this amount of power becomes the standard in the selection of auxiliary engines so that the power requirements in these conditions can be met.*

**Keywords:** *General cargo, electrical system,.*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sala satu alat yang merupakan bagian yang sangat penting dalam menunjang pengoperasian kapal adalah pompa – pompa dan jaringan instalasi listrik karena itu dalam perencanaan sebuah kapal maka peralatan – peralatan pendukung itu harus direncanakan juga dengan sebaik – baiknya agar nantinya diperoleh kapal yang dalam pengoperasiannya seefisien mungkin baik dalam biaya operasi maupun dalam penggunaan waktu. Sehingga pada akhirnya nanti akan dapat dicapai biaya transportasi yang murah, mudah dan dapat dijangkau oleh masyarakat kita sesuai dengan daya beli masyarakat yang sedang berkembang [1].

Dewasa ini tenaga listrik memegang peranan penting dalam kehidupan manusia sehari-hari, khususnya dalam bidang industri dan pabrik sebagai tenaga penggerak mesin-mesin produksi, penerangan dan sebagainya. Disamping itu dalam kehidupan rumah tangga yang sudah terjangkau oleh aliran listrik, energi atau tenaga listrik [2][3] ini sudah dirasakan sebagai salah satu kebutuhan pokok disamping sandang, pangan dan papan. Demikian halnya dalam industri Perkapalan, listrik memegang peranan penting karena digunakan sebagai alat

bantu dalam pengoperasian suatu kapal. Namun dalam pengoperasiannya,[4] perencanaan dan pemasangan sering didapati belum terdapat kesesuaian dengan peraturan BKI [5].



Gambar 1. Sistem pompa air tawar [6]

### 1.2. Kebutuhan Listrik Kapal

Pada umumnya penggunaan listrik dikapal berasal dari pengoperasian pompa-pompa, penerangan dan genset. Jenis-jenis pompa dapat diklasifikasikan menjadi dua bagian, yaitu pompa sentrifugal dan pompa Dalam pengoperasian kapal tidak lepas dari penggunaan sistem perpompaan yang ada diatas kapal. Pada umumnya pompa diletakkan di dasar ganda ( double bottom ) yang digunakan untuk membantu kelancaran sistem-sistem yang ada diatas kapal seperti sistem ballast, sistem pemadam kebakaran, sistem sanitary, sistem air tawar, dan sebagainya.

Perlengkapan penerangan diatas kapal berupa lampu-lampu operasi yang diletakkan sepanjang kapal sesuai dengan keperluan pada berbagai ruangan yang berada diatas kapal seperti di *main deck*, *deckhouse* dan sebagainya. Lampu-lampu diatas kapal ada juga yang disebut lampu navigasi yaitu lampu-lampu kapal yang harus dipasang pada waktu kapal berlayar diantara matahari terbit dan terbenam, sedemikian rupa sehingga jenis kapal, letak dan arah kapal dapat diketahui.

Pada kapal laut umumnya digunakan paling sedikit dua generator agar dapat lebih mengefisienkan penggunaan daya mesin. Generator dapat disebut sebagai mesin listrik, karena generator ini sendiri terdiri atas generator arus searah dan bolak-balik sehingga mesin juga dapat terbagi atas mesin arus searah dan mesin arus bolak-balik. Pada umumnya kapal laut menggunakan mesin arus bolak-balik sebagai pembangkit listrik utamanya. Keuntungan penggunaan mesin jenis ini adalah tegangannya dapat dengan mudah diubah dari tegangan tinggi ke tegangan rendah atau sebaliknya dengan menggunakan transformator. Disamping menentukan jenis tenaga yang dipakai maka perlu juga ditentukan besarnya tegangan yang akan dipakai agar generator ini dapat berfungsi dengan baik. kontrol penggunaan listrik di kapal beradadalam satu ruangan yang terhubung dengan seluruh sistem yang memerlukan listrik. Adapaun ruang kontrol tersebut dilihat padagambar berikut.



Gambar 2. Ruang kontrol listrik di kapal [7]

## 2. METODE PENELITIAN

Dalam pengambilan data, Metode yang digunakan adalah melakukan analisa dan pengolahan data maka akan di dapatkan analisis kebutuhan daya pada pompa kapal cargo. Semua hasil pengolahan data berupa gambar, grafik, serta perhitungan yang diperoleh hasil dari proses tersebut, kemudian dilakukan pengelompokan untuk dianalisa. Adapun data kapalyang akan di lakukan analisa kubutuhan daya listriknya adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Data Kapal

<b>Lbp</b>	<b>101.390</b>	<b>m</b>
LOA	107.600	m
B	17.030	m
H	8.500	m
T	6.750	m
V <sub>o</sub>	13.500	knot
hdb	1.116	m

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Perancangan dan Perhitungan daya Pompa

Penggunaan pompa diatas kapal dimaksudkan untuk melancarkan sistem-sistem yang ada diatas kapal agar supaya pekerjaan yang dilakukan diatas kapal menjadi lancar dan sesuai dengan fungsinya masing-masing [8].

#### 1. Diameter pompa

Penentuan diameter pipa padapompa ditentukan dengan menggunakan persamaan berikut.

$$D = 25 + \sqrt{2,8L \times BH} \quad (2)$$

dimana :

D = diameter pipa ( mm )

L = panjang kapal ( m )

B = lebar kapal ( m )

H = tinggi kapal ( m )

## 2. Debit aliran

Debit aliran air dihitung dengan menggunakan persamaan berikut

$$Q = \left(\frac{3}{4} x D\right)^2 \quad (2)$$

dimana :

Q = debit aliran ( m<sup>3</sup> / jam )

D = diameter pipa

## 3. Daya pompa

$$N = \frac{QH\rho}{3600x75xh} \quad (3)$$

Dimana:

Q = Debit aliran

H = Tinggi kenaikan tekanan

ρ = Massa jenis zat cair

h = efisiensi pompa

### 3.2. Analisa beban pompa

Dalam pembuatan tabulasi daya pompa terpakai dihitung untuk tiga kondisi utama yaitu kondisi kapal berlayar siang dan malam hari, kondisi kapal berlabuh siang dan malam hari dan kondisi kapal darurat siang dan malam hari. Daya pompa terpakai untuk setiap kondisi tersebut ditentukan oleh besarnya faktor operasi yang berbeda untuk setiap kondisi dan waktu operasi siang atau malam hari. Tabulasi daya pompa-pompa dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Tabulasi perhitungan kebutuhan daya pompa

Nama Komponen	N (Kw)	n	Berlayar				Berlabuh				Darurat			
			Siang		Malam		Siang		Malam		Siang		Malam	
			f0	m	f0	m	f0	m	f0	m	f0	m	f0	m
Pompa ballast	6.694	5	0.50	16.734	0.50	16.734	0.50	16.734	0.50	16.734	0.85	28.448	0.85	28.448
Pompa bilga	0.491	2	0.50	0.491	0.50	0.491	0.50	0.491	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000
Pompa sanitari	0.112	1	0.50	0.056	0.50	0.056	0.50	0.056	0.50	0.056	0.80	0.089	0.80	0.089
Pompa air tawar	0.294	1	0.50	0.147	0.75	0.220	0.85	0.250	0.85	0.250	0.85	0.250	0.85	0.250
Pompa air tawar pendingin mesin induk	5.057	1	0.85	4.298	0.85	4.298	0.85	4.298	0.85	4.298	0.85	4.298	0.85	4.298
Pompa minyak pelumas	0.091	1	0.65	0.059	0.65	0.059	0.65	0.059	0.65	0.059	0.65	0.059	0.65	0.059
Pompa bahan bakar tangki induk	2.144	1	0.80	1.715	0.80	1.715	1.00	2.144	0.00	0.000	0.80	1.715	0.80	1.715
Pompa bahan bakar tangki harian	0.390	1	0.85	0.332	0.85	0.332	0.80	0.312	0.80	0.312	0.85	0.332	0.85	0.332
Pompa pemadam kebakaran	5.543	2	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	1.00	11.085	1.00	11.085
Kompresor & botol angin	0.286	2	0.20	0.115	0.20	0.115	0.85	0.487	0.85	0.487	0.85	0.487	0.85	0.487
				23.946		24.02		24.83		22.2		46.76		46.76

Keterangan:

N = Daya Pompa

N = Jumlah Pompa

f0 = Efisiensi

m = Total Pemaianan Daya

Dari hasil perhitungan daya pompa terpakai dapat dilihat bahwa daya pompa terbesar dibutuhkan pada saat kapal dalam keadaan darurat di malam hari yaitu 46,76 Kw, maka besarnya daya ini menjadi standar dalam pemilihan mesin bantu agar kebutuhan daya pada kondisi tersebut dapat dipenuhi.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian hasil perhitungan beban pompa diperoleh jumlah beban daya listrik pada masing-masing operasi kapalyaitu kapal sedang berlayar pada waktu siang = 23.946 kw, kapal sedang berlayar pada waktu malam = 24.02kw, kapal sedang berlabuh padawaktu siang = 24.83kw, kapal sedang berlabuh pada waktu malam = 22.2 kw dan kapal sedang dalam keadaan darurat = 46.76kw.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hicks, Edwards, Teknologi “Pemakaian Pompa” Elangga, Jakarta 1996
- [2] A. Ma’ruf, D. Paroka, dan H. Palippui, “Analisa Pengaruh Jumlah Muatan Terhadap Beban Sloshing Tangki Pada Kapal Tanker Dengan Metode Numerik”, zonalaut, vol. 2, no. 1, hlm. 7-13, Mar 2021
- [3] S. Ali dan R. Japri, “Perancangan Bangunan Kapal General Cargo 17000 Dwt Untuk Rute Pelayaran Jakarta - Semarang”, zonalaut, vol. 2, no. 1, hlm. 20-24, Mar 2021.
- [4] Serhiy Serbin, Viktor Gorbov, Zongming Yang, Huabing Wen, Vira Mitienkova, Xinglin Yang, “*Marine Power Plan*”, 2021
- [5] H. Palippui dan S. Ramadhan, “Analisa Kekuatan Struktur Barge Pada Proses Load Out Offshore Module (Top Side) dengan SPMT”, zonalaut, vol. 1, no. 1, hlm. 1-5, Mar 2020.
- [6] Inameq, “Pipa Air Tawar Kapal”, inamec.com, <https://inameq.com/piping-system/pipa-air-tawar-kapal/Ma5> 2019
- [7] R.H. Prananto, “Komponen Wajib Yang Harus Ada Dalam Kamar Mesin Kapal”, emaritim.com. <https://www.emaritim.com/2017/02/komponen-wajib-yang-harus-ada-dalam.html>. 2017
- [8] Habibi, “Design of Software for Calculation and Analysis Engine Propeller Matching”. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2019