

Perhitungan Gaya-Gaya yang Bekerja pada Rantai Jangkar KM. Naga Sejahtera III

Riyanto Wibowo✉, Wasis Sugiantoro

Fakultas Kemaritiman Universitas IVET

DOI: <https://doi.org/10.31331/maristec.v2i2>

Info Articles

Sejarah Artikel:

Disubmit November 2021

Direvisi Desember 2021

Disetujui Januari 2022

Keywords:

Gaya, Rantai Jangkar

Abstrak

Indonesia merupakan negara maritim karena sebagian besar wilayahnya dikelilingi lautan. Letak geografis ini membuat Indonesia memerlukan model transportasi laut yang handal. Salah satu model transportasi laut yang digunakan adalah kapal. Jangkar merupakan salah satu komponen dalam kapal. Jangkar kapal secara umum biasanya terdiri dari rantai dan pemberat. Peran jangkar pada kapal sangat vital terutama saat kapal berlabuh. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung gaya-gaya yang bekerja pada rantai jangkar KM. Naga Sejahtera III. Hasil penelitian menunjukkan tegangan tarik pada rantai kiri jangkar kapal Naga Sejahtera III sebesar $161,35 \text{ kg/cm}^2$ dan pada rantai kanan $138,71 \text{ kg/cm}^2$. Momen lengkung yang bekerja pada kapal Naga Sejahtera III pada *commonlink* sebesar $4,33 \text{ kg/cm}^2$, pada *endlargelink* dan *endlink* sebesar 5 kg/cm^2 . Tegangan geser yang bekerja pada rantai jangkar sebelah kiri kapal Naga Sejahtera III sebesar $80,67 \text{ kg/cm}^2$ dan pada rantai sebelah kanan sebesar $69,35 \text{ kg/cm}^2$.

Abstract

Indonesia is a maritime country because most of its territory is surrounded by oceans. This geographical location makes Indonesia need a reliable sea transportation model. One of the sea transportation models used is the ship. Anchor is one of the components in the ship. Ship anchors in general usually consist of chains and ballast. The role of the anchor on the ship is very vital, especially when the ship is anchored. This study aims to calculate the forces acting on the KM anchor chain. Prosperous Dragon III. The results showed that the tensile stress on the anchor chain of Naga Sejahtera III was 161.35 kg/cm^2 and on the right chain 138.71 kg/cm^2 . The bending moment acting on the Naga Sejahtera III ship on the *commonlink* is 4.33 kg/cm^2 , at the *endlargelink* and *endlink* is 5 kg/cm^2 . The shear stress acting on the anchor chain on the left of the Naga Sejahtera III ship is 80.67 kg/cm^2 and on the right chain is 69.35 kg/cm^2 .

✉Alamat Korespondensi:

E-mail: riyantowibowo71@gmail.com

ISSN : 2746-1580

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki lautan yang cukup luas, sehingga kebutuhan untuk transportasi kapal sangat tinggi. Perusahaan pelayaran dituntut untuk bisa memberikan pelayanan yang optimal kepada pengguna jasa seiring dengan besarnya persaingan usaha pelayaran. Upaya tersebut sudah diwujudkan dengan penggunaan teknologi pada kapal-kapal diperusahaan pelayaran. Teknologi-teknologi yang digunakan tidak hanya berkaitan terhadap kenyamanan akan tetapi juga keselamatan penumpang maupun barang.

Salah satu teknologi yang digunakan adalah pada pengoperasian jangkar kapal. Dahulu jangkar kapal dinaikkan dan diturunkan menggunakan tenaga manusia sekarang sudah menggunakan mesin. Mesin jangkar adalah merupakan mesin derek jangkar yang dipasang di kapal guna keperluan mengangkat dan mengulur jangkar dan rantai jangkar melalui tabung jangkar (*hawspipe*).

Jangkar adalah perangkat penambat kapal ke dasar perairan, di laut, sungai ataupun danau sehingga kapal tidak dapat berpindah tempat karena hembusan angin, arus atau gelombang. Jangkar merupakan salah satu alat wajib yang ada di atas kapal mengingat fungsinya sebagai alat untuk menahan kapal supaya tidak bergerak dan tetap dalam posisinya.

Rantai jangkar adalah perlengkapan yang berguna untuk menghubungkan jangkar kapal dengan kapal supaya tidak lepas pada saat jangkar diturunkan dari kapal. Kecelakaan putusnya rantai jangkar bisa dikatakan sering terjadi, kasus semacam ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor yang mendukung, seperti *human error* maupun faktor alam.

Selain karena faktor *human error* maupun faktor alam, putusnya jangkar dapat juga diakibatkan oleh perhitungan yang tidak tepat terhadap gaya-gaya yang bekerja pada saat jangkar beroperasi. Tujuan penelitian ini adalah menghitung gaya-gaya yang bekerja pada rantai jangkar KM. Naga Sejahtera III.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Metode tinjauan langsung (survey). Metode ini dimaksud untuk mengetahui secara langsung objek kerja yang sedang di survey serta mengetahui bagaimana proses kerjanya.
2. Interview/wawancara yaitu tanya jawab secara langsung yang berhubungan dengan pembuatan bangunan baru dan pembuatan serta reparasi kapal.
3. Metode pustaka. Menggunakan studi pustaka/literature untuk memakai rumus-rumus perhitungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. KM. Naga Sejahtera III

Ship Particular

1. NAMA OF SHIP	: KM NAGA SEJAHTERA III
2. IMO NO	: JZEI / 8902096
3. PORT OF REGISTERI	: SURABAYA. INDONESIA
4. OWNER	: PT. AML
5. BUILT	: DENMARK / 1989
6. LOA	: 67,00 M
7. LPP	: 62,00 M
8. BREADTH	: 10,20 M
9. DEPTH MOULDED	: 5,60 M
10. GROSS TONAGE	: 1.089 BT
11. NET TONAGE	: 639 NT
12. INMARSAT NO	:MAIN421956-1-/SPARE
13. MMSI NO	: 219560000
14. MAIN ENGINE	:MANB&WALPHA6123/30/749KW
15. AUXILIARY GENERATOR	:2XSTANFORMHC 334 A/145KVA
16. SHAFT GENERATOR	: DEL GA 7645/300MKVA
17. EMERGENCY AE	: STANVOR MHC 34C/47,5 KVA
18. MAX BALLAST	: 434,60 TON
19. FW CAPACITY	: 58,90 TON

Bower Anchor

1. Type :
2. Berat
 - a. Kanan : 980 kg
 - b. Kiri : 1140 kg

Anchor Chain

1. Type : Stud Link
2. Panjang : 385,00 m
 - a. Kanan : 6 segel
 - b. Kiri : 7 segel
3. Diameter : 30 mm
4. Kualitas : U2

Perhitungan

LOA	: 67,00 m
LPP	: 62,00 m
Breadth	: 10,20 m
Depth	: 5,60 m
Berat Jangkar	: Kanan 980 kg/ Kiri 1140 kg
Panjang Rantai	: 385,00 m
Type	: Stud Link
Diameter Rantai	: 30 mm

Komposisi rantai yang digunakan :

Commonlink

- 1) $1,00 \times \text{diameter} = 1,00 \times 30 \text{ mm}$
 $= 30 \text{ mm}$

$$\begin{aligned} 2) \quad 6,00 \times \text{diameter} &= 6,00 \times 30 \text{ mm} \\ &= 180 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3) \quad 3,60 \times \text{diameter} &= 3,60 \times 30 \text{ mm} \\ &= 108 \text{ mm} \end{aligned}$$

Endlargedlink

$$\begin{aligned} 1) \quad 1,1 \times \text{diameter} &= 1,1 \times 30 \text{ mm} \\ &= 33 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \quad 6,75 \times \text{diameter} &= 6,75 \times 30 \text{ mm} \\ &= 202,5 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3) \quad 4,0 \times \text{diameter} &= 4,0 \times 30 \text{ mm} \\ &= 120 \text{ mm} \end{aligned}$$

Endlink

$$\begin{aligned} 1) \quad 1,2 \times \text{diameter} &= 1,2 \times 30 \text{ mm} \\ &= 36 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \quad 6,75 \times \text{diameter} &= 6,75 \times 30 \text{ mm} \\ &= 202,5 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3) \quad 4,0 \times \text{diameter} &= 4,0 \times 30 \text{ mm} \\ &= 120 \text{ mm} \end{aligned}$$

Jumlah shackle

$$\begin{aligned} &= \frac{4}{27,5} \times D \\ &= \frac{4}{27,5} \times 6 \text{ meter} \\ &= 0,87 \text{ atau 1 shackel (2,75 meter)} \end{aligned}$$

Lingkar putar Kapal

$$\begin{aligned} &\text{Panjang rantai di air} + \text{panjang keseluruhan kapal} - \frac{D}{185,2} \\ &= 2,75 \text{ meter} + 67 \text{ meter} - \frac{6}{185,2} \\ &= 27,5 + 67 - 0,032 \\ &= 94,532 \text{ meter} \end{aligned}$$

Gaya-gaya yang bekerja pada rantai

1) **Tegangan tarik yang bekerja pada rantai kiri**

$$\begin{aligned} \sigma_t &= \frac{4P}{\pi d^2} = \frac{2P}{2\pi r^2 \frac{d^2}{4}} \\ &= \frac{4 (1140 \text{ kg})}{3,14 (3 \text{ cm}^2)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{4560 \text{ kg}}{28,26 \text{ cm}^2} \\
 &= 161,35 \text{ kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

2) Tegangan tarik yang bekerja pada rantai kanan

$$\begin{aligned}
 \sigma_t &= \frac{4P}{\pi d^2} = \frac{2P}{2\pi r^2 \frac{d^2}{4}} \\
 &= \frac{4 (980 \text{ kg})}{3,14 (3 \text{ cm}^2)} \\
 &= \frac{3920 \text{ kg}}{28,26 \text{ cm}^2} \\
 &= 138,71 \text{ kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

3) Momen Lengkung

$$\begin{aligned}
 \sigma_B &= \frac{5 (B - d)}{d^2} \\
 &= \frac{5 (10,8 - 3)}{(3)^2} \\
 &= \frac{39}{9} \\
 &= 4,33 \text{ kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

4) Tegangan Geser Rantai Kiri

$$\begin{aligned}
 \tau_g &= \frac{2 P}{\pi d^2} \\
 &= \frac{2 (1440)}{3,14 \cdot (3)^2} \\
 &= \frac{2280}{28,26} \\
 &= 80,67 \text{ kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

5) Tegangan Geser Rantai Kanan

$$\begin{aligned}
 \tau_g &= \frac{2 P}{\pi d^2} \\
 &= \frac{2 (980)}{3,14 \cdot (3)^2} \\
 &= \frac{1960}{28,26} \\
 &= 69,35 \text{ kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan :

1. Panjang rantai KM. Naga Sejahtera III saat berlabu di dermaga 0,87 / 1 shackel (27,5 meter) serta lingkaran putarnya 94,532 meter.
2. Tegangan tarik pada rantai kiri 161,35 kg/cm² dan pada rantai kanan 138,71 kg/cm², dimana tegangan tarik yang diijinkan 1100 kg/cm².
3. Momen lengkung pada rantai sebesar 4,33 kg/cm².
4. Tegangan geser pada rantai kiri 80,7 kg/cm² dan rantai kanan sebesar 69,35 kg/cm².

DAFTAR PUSTAKA

Fatchurrochim Murtadho; Suweify, Murdijanto. 1983. Pesawat bantu 1 : untuk Sekolah Menengah Teknologi Perkapalan. Depdikbud.

Capt. Sjefudin & Capt. M. R. Saimima. 2018. Olah Gerak dan Pengendalian Kapal. Djangkar.