

PERENCANAAN KEBUTUHAN AIRBAG DAN DOCKBLOCK PADA DOCKING KAPAL TONGKANG BATU BARA 17200T

Boedi Herijono,^{1*} Nopem Ariwiyono,^{2*} M. Baidhoi,^{3*} Ummi Habibah⁴

Program Studi Teknik Bangunan Kapal, Jurusan Teknik Bangunan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

Jl. Teknik Kimia, Kampus ITS, Sukolilo, Surabaya

E-mail: boedihj@ppns.ac.id^{1*}, nopem@ppns.ac.id^{2*}, muhammadbaidhoi@gmail.com^{3*}

ABSTRAK

Docking adalah salah satu rangkaian kegiatan yang cukup penting dalam proses reparasi kapal. Proses docking menggunakan sistem airbag perlu mempertimbangkan mengenai jumlah, jarak, tekanan airbag dan dockblok sebagai bantalan saat kapal sudah diatas dok. Pertimbangan mengenai jumlah, jarak tiap airbag, tekanan kerja pada airbag dan jumlah dockblok disesuaikan dengan karakteristik kapal. Namun kenyataannya justru tidak terlalu diperhatikan dengan baik sehingga membuat pekerjaan yang tidak efisien seperti jarak antar airbag yang terlalu dekat bahkan kejauhan, dan penempatan posisi dockblok tidak sesuai. Penelitian ini ditujukan untuk merencanakan kebutuhan airbag dan dockblok pada docking kapal tongkang batu bara 17200T pada PT X. agar proses docking berjalan lancar tanpa hambatan. Maka dilakukan metode pendekatan yaitu dengan mengetahui panjang dan berat kapal yang akan docking. Proses selanjutnya dilakukan perhitungan jumlah, jarak yang akan dipasang beserta layout penempatan airbag. Selanjutnya dilakukan perhitungan tekanan kerja airbag dan jumlah dock blok. Dari hasil perhitungan, didapatkan jumlah airbag optimum 27 pcs dengan jarak antar airbag 3,326 m – 4,43 m dan tekanan kerja airbag sebesar 0,075 Mpa. Sedangkan untuk jumlah dockblok yang dibutuhkan, yaitu sebanyak 260 blok. Sehingga dapat disimpulkan bahwa untuk proses docking kapal tongkang batu bara 17200 T membutuhkan 30 buah air bag dan 260 buah dock block.

Kata Kunci: Airbag, Docking, Dock block, Layout

ABSTRACT

Docking is one of a series of activities that are quite important in the ship repair process. The docking process using the airbag system needs to consider the number, distance, airbag pressure, and dockblocks as a cushion when the ship is already on the dock. Considerations regarding the number and distance of each airbag, the working pressure of the airbags, and the number of dockblocks are adjusted to the characteristics of the ship. However, the reality is that it is not paid much attention to, thus causing inefficient work, such as the distance between the airbags being too close or even far away, and the placement of the dock block position not being appropriate. This research is intended to plan the need for airbags and dockblocks on the 17200T coal barge docking at PT X. so that the docking process runs smoothly without any obstacles. Then the approach method is carried out by knowing the length and weight of the ship to be docked. The next process is the calculation of the number and distance to be installed along with the layout of the airbag placement. Next, the airbag working pressure and the number of dock blocks are calculated. From the calculation results, the optimum number of airbags is 27 pcs with a distance between airbags of 3.326 m to 4.43 m and an airbag working pressure of 0.075 Mpa. As for the number of dockblocks needed, there are 260 blocks. So it can be concluded that the 17200 T coal barge docking process requires 30 air bags and 260 dock blocks.

Keyword : Airbag, Docking, Dock block, Layout

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Docking kapal merupakan proses yang dilakukan untuk memindahkan kapal dari air atau laut ke atas dock dengan fasilitas bantuan pendedokan. Salah satu metode yang saat ini sering digunakan untuk proses docking adalah airbag docking. Airbag docking merupakan docking yang menggunakan sarana airbag untuk memindahkan kapal ke atas

slipway. Pendedokan ini sering digunakan oleh beberapa galangan karena resikonya rendah dan biaya rendah. Pada proses docking kapal tongkang penempatan dan jumlah airbag dan dockblock sebagai bantalan yang digunakan perlu diperhatikan. Hal ini disesuaikan dengan bentuk lambung kapal, oleh karena itu, pada saat perencanaannya harus berdasarkan perhitungan yang matang.

Airbag merupakan metode yang sering digunakan saat ini dalam *docking* kapal karena proses dan penggunaannya yang lebih mudah dan efisien. Namun kenyataannya di lapangan justru tidak terlalu diperhatikan dengan baik, sehingga membuat pekerjaan yang tidak efisien seperti jarak antar *airbag* yang terlalu dekat bahkan kejauhan, jumlah yang tidak sesuai dengan panjang dan berat kapal, ketika di lihat tidak kuat maka akan di tambah jumlahnya. Dan biaya saat proses *docking* yang banyak karena penambahan jam orang. *Dockblock* merupakan bantalan yang digunakan saat kapal melakukan *docking*. Pentingnya penentuan jumlah *dockblock*, jarak antar *dockblock* dan penempatan posisi yang sering sekali sembarangan tidak sesuai.

Berdasarkan latar belakang diatas, didapatkan topik mengenai “Perencanaan kebutuhan *airbag* dan *dockblock* pada *docking* kapal tongkang 17200T” di salah satu PT X galangan di Lamongan yang bertujuan untuk dijadikan referensi serta sumber pengetahuan mengenai kebutuhan *airbag* dan *dockblock* pada proses *docking*, supaya ketika terjadi *docking* bisa merencanakan kebutuhannya.

1.2 Metodologi

Studi literatur dilakukan untuk memberikan dasar acuan ataupun wacana bagi peneliti dalam menyelesaikan masalah sehingga tujuan yang telah dirumuskan sebelumnya tercapai. Studi literatur yang digunakan meliputi *manual book*, *handbook*, *website*, jurnal, tugas akhir, E-book, dan konsultasi dengan dosen pembimbing untuk memperoleh penyelesaian dari penelitian ini. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kualitatif. Setelah itu, dilakukan pengumpulan data sehingga didapatkan data – data yang valid dan aktual. Adapun data yang dibutuhkan dalam penelitian ini meliputi data ukuran utama kapal, data spesifikasi *airbag*, gambar *general arrangement*, *lineplan*, *construction*, *standart* untuk sebagai acuan *airbag launching* yaitu CB/T 3837 – 1998 *Ship Building Industry Standard*, PRC. Nilai R *Airbag* yang dimiliki oleh galangan.

Dari data yang diatas maka dapat dilakukan perhitungan kebutuhan *airbag* untuk *docking* kapal tongkang batu bara 17200T. Setelah semua data terkumpul dengan lengkap, maka kemudian dilakukan pengolahan data sehingga bisa dilakukan perhitungan – perhitungan pada penelitian ini dengan cara mengamati proses *docking* kapal, wawancara pada pihak galangan. Proses selanjutnya dilakukan identifikasi guna menghitung perencanaan kebutuhan *airbag* berdasarkan jumlah layer dan panjang *airbag* serta jumlah *dockblock*. Setelah proses identifikasi, selanjutnya hasil perhitungan kemudian disesuaikan dengan standart yang ada. Pembuatan *layout airbag* dan *dockblock* dengan dasar perhitungan sebelumnya didapatkan jumlah *airbag* dan *dockblock* yang dibutuhkan. Kemudian hasil penggambaran disesuaikan dengan standart

yang telah ada. Hasil ini selanjutnya dijadikan pedoman dalam bekerja.

2. PEMBAHASAN

Data ukuran utama kapal tongkang batu bara 17200T sebagai berikut:

Lpp	= 115,20 m	T	= 6,68 m
B	= 30 m	Vs	= 12 knot
H	= 8,6 m	Cb	= 0,78

Data *airbag* yang dimiliki galangan:

Panjang	= 32 m
Jumlah	= 35 pcs
Diameter	= 1,8 m
Ketinggian kerja	= 1 m
Jumlah lapisan	= 7 layer
Kekuatan (R)	= 148 ton/m

A. Jumlah *airbag* dan jarak antar *airbag*

1) Jumlah *airbag*

$$N = K_1 [(Q \times g) / (Cb \times R \times Ld)] + N_1 \quad (1)$$

Dimana:

N	= Jumlah <i>airbags</i> (pcs)
K1	= Nilai konstanta 1,2~1,3
Q	= Berat kapal yang akan diluncurkan (ton)
G	= Akselerasi gravitasi (m/s ²)
Cb	= Koefisien blok kapal
Ld	= Panjang kontak antara <i>airbags</i> dengan alas lambung kapal pada <i>parallel middle body</i> (m)
R	= Garansi kekuatan bantalan <i>airbags</i> per satuan panjang dari <i>airbags</i> (kN/m)
N1	= <i>Airbag</i> yang diganti secara terus menerus dibutuhkan 2 – 4

2) Jarak antar *airbag*

$$L / (N - 1) \leq 6 \quad (2)$$

$$L / (N - 1) \leq [(\pi D) / 2] + 0,5 \quad (3)$$

Dimana:

L	= Panjang Lunas Kapal (m)
N	= Jumlah <i>airbags</i> (pcs)
D	= Diameter <i>airbags</i> (m)

Hasil perhitungan jumlah dan jarak antar *airbag* untuk kapal tongkang batu bara 17200T didapatkan jumlah *airbag* 27 pcs, jarak antar *airbag* 3,326 m sampai 4,43 m.

B. Tekanan *airbag*

Adapun perhitungan tekanan *airbag* yang diperlukan digunakan persamaan sebagai berikut:

$$FA = P \times Sa \quad (4)$$

Dimana :

P	= Tekanan kerja <i>airbag</i> (N/m ² atau Pa)
Sa	= Kontak <i>area airbag</i> dengan landasan dock [Sa = N x Ld (3,14 x 0,5 x (D ₁ -D ₂))]
FA	= Gaya (fleksibilitas <i>airbags</i>) [Fa = m x g]

Dengan memperhitungkan ketinggian kerja airbag didapatkan:

Tabel 1. Hasil perhitungan tekanan kerja airbag

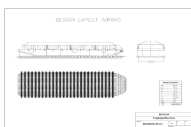
Ketinggian kerja (m)	FA (N)	Sa (m ²)	P (Mpa) [FA*Sa]
1	71.540.000	949,53	0,075
1,1	71.540.000	830,84	0,086
1,2	71.540.000	712,15	0,10
1,3	71.540.000	593,46	0,12
1,4	71.540.000	474,76	0,15
1,5	71.540.000	356,07	0,20

Hasil perhitungan tekanan kerja airbag untuk docking kapal tongkang batu bara 17200T dibutuhkan tekanan kerja airbag antara 0,07 – 0,15 mpa dengan ketinggian maksimal 1,4 m sesuai dengan standart tekanan airbag.

C. Desain layout airbag dan dockblock

1) Desain layout airbag

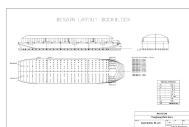
Desain layout airbag pada kapal tongkang batu bara dengan Ld 28 meter, ketinggian kerja 1 meter, jarak antar airbag 3,5 meter, sehingga membutuhkan total 27 pcs airbag. Adapun hasil penggambaran dari desain layout airbag untuk kapal tongkang batu bara 17200T menggunakan tipe *single row arrangement* sebagai berikut:



Gambar 1. Desain layout airbag

2) Desain layout dockblock

Desain layout dockblock tampak samping pada kapal tongkang batu bara dengan ukuran dockblock 700m x 400m x 400m, ketinggiannya 1 meter, jumlah total dockblock yang dibutuhkan 260 blok. Penggambaran layout dockblock pada kapal tongkang baru bara sebagai berikut:



Gambar 2. Desain layout airbag

3. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan airbag dan dockblock yang dibutuhkan untuk docking kapal tongkang batu bara 17200 T dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Jumlah airbag yang dibutuhkan untuk proses docking kapal tongkang batu bara pada PT X di Lamongan membutuhkan airbag 27 pcs dan juga jarak antar airbag yang direncanakan adalah $4,43 \geq 3,326$ meter.
- Tekanan airbag yang diperlukan untuk kebutuhan docking kapal tongkang batu bara

17200T pada PT X yang diizinkan dengan tekanan udara antara 0,07 sampai 0,15 Mpa dengan ketinggian kerja airbag antara 1,0 sampai 1,4 meter.

- Jumlah dockblock yang dibutuhkan untuk docking pada kapal tongkang batu bara pada PT X di Lamongan berdasarkan perhitungan didapatkan 260 blok.
- Perencanaan desain layout airbag dan dockblock untuk kapal tongkang batu bara pada PT X di Lamongan yang terbentuk adalah sebagai berikut:
 - Desain layout airbag yang direncanakan dengan Ld 28 m dengan ketinggian kerja 1m didapatkan jumlah airbag 27 pcs dengan jarak antar airbag adalah $4,43 \geq 3,326$ meter dengan tipe *single row arrangement*.
 - Desain layout dockblock yang direncanakan dengan displacement 7300 ton dan kekuatan blok yaitu 28 ton didapatkan jumlah 260 blok yang mana ditata sesuai gambar konstruksi.

PUSTAKA

- A. Budi.(20 Maret 2021).*Jenis-Jenis Kapal dan Fungsinya*[online].Available: <https://www.akademiasuransi.org/jeniskapal>
- A. Laksmono, “Stabilitas Kapal untuk Perwira Pelayaran Niaga,” Surabaya: Yayasan Bhakti Samudera Surabaya, 2015.
- Baihaqi, “Analisis Risiko Terjadinya Kerusakan Kapal pada Proses Penurunan dengan Metode Airbag,” *Jurnal Teknik ITS*, Vol. 1, pp. 52, 2017.
- CB/T Shipbuilding Industry Standard PRC, “Technological Requirements dor Ship Upgrading or Launching Relyingon Air-Bags,” Tianjin: China State Shipbuilding Corporation, 1998.
- H. Ganding Sitepu, “Kajian Penggunaan Fasilitas Dok Sistem Airbags di PT. Dok dan Perkapalan Kodia Bahari Galangan II,” *Jurnal Riset dan Teknologi Kelautan*, Universitas Hasanuddin, Makassar, 2012.
- I. K. Djaya, “Teknik Konstruksi Kapal Baja,” Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, 2008.
- International Standard ISO 14409, “Ship and Marine Technology Methodology for Ship Launching Airbag,” 2011.
- International Standard ISO 17682, “Ship and Marine Technology Methodology for Ship Launching Utilizing Airbag,” 2013.
- M. Nur Kaffi.(2015).*Penentuan Jumlah Dock Block dan Analisa Kekuatan Dock Block di PT. Dok Pantai Lamongan*[online].Available: <http://www.repository.ppns.co.id/>.