

PERENCANAAN *BILGA PIPING SYSTEM* PADA KAPAL PENUMPANG REFURBISH

Adam Afrienanda Ramadhani ^{1*}, Ir. Eko Julianto, M.Sc., FRINA. ², Lely Pramesti, S.T., M.T. ³,
Francescus Surya Sukmana, A.Md⁴

Program Studi D-IV Teknik Permesinan Kapal, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri
Surabaya, Indonesia^{1*3}

Program Studi D-IV Teknik Perpipaan, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya,
Indonesia²

PT. DUMAS Tanjung Perak Shipyards⁴

Email: : aafrienanda27@student.ppns.ac.id^{1*}; eko_julianto@ppns.ac.id^{2*}; lelypramesti@ppns.ac.id³;
francescus77@gmail.com⁴

Abstract - According to statistics collected by the KNKT, sinking ships are included in the most shipping accidents in the last 5 years, which are at risk of happening again, so we must explore what causes ships to sink. One of them is leakage, if the ship's skin (ship plate) is damaged or leaks, it will cause seawater to enter the room or compartment of the ship. This lasts until a new balance of the ship occurs or until the ship itself sinks due to water ingress. And also negative stability (Unstable Equilibrium) a ship that has negative stability when stinging does not have the ability to straighten back, even the stinging angle will increase, which causes the ship to tilt again and can even become upside down. Or a condition when the ship tilts due to external forces, there is a moment called the moment of succession or healing moment so that the ship will tilt even more. and the method of work begins with the calculation of the tank capacity and piping system after which the drawing is drawn after that the drawing is applied to the real form. And from this case, an adequate ballast system is needed. And in this study described the redesign planning and analysis of bilge and ballast systems on ships where the output is in the form of P&ID and 3D modelling designs and pump specifications in accordance with BKI provisions.

Keyword: Bilga., BKI, Piping, Pump, Shink ship

1. PENDAHULUAN

Frekuensi kecelakaan transportasi laut di Indonesia yang meningkat belakangan ini sangat mengkhawatirkan. Beberapa jenis kecelakaan laut yang terjadi termasuk tenggelamnya kapal. Tenggelamnya kapal dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kebocoran pada lambung kapal. Setiap kejadian kapal tenggelam tidak hanya menimbulkan kerugian besar bagi pemilik kapal dan pihak asuransi, tetapi juga dapat menyebabkan korban meninggal. Oleh karena itu, safety pada kapal saat sedang berlayar sangatlah penting.

Menurut statistik yang dikumpulkan oleh KNKT, kapal tenggelam merupakan salah satu jenis kecelakaan pelayaran yang paling sering terjadi dalam lima tahun terakhir. Risiko terulangnya kejadian serupa masih sangat tinggi, sehingga penting untuk menyelidiki berbagai penyebab yang menyebabkan kapal tenggelam.

Salah satu masalah yang dapat terjadi adalah kebocoran. Jika kulit kapal mengalami kerusakan atau bocor, air laut akan masuk ke dalam ruangan atau kompartemen kapal. Proses ini akan terus berlangsung hingga tercapai keseimbangan baru pada kapal, atau hingga kapal tersebut tenggelam akibat air yang masuk. Dari kasus kebocoran

tersebut maka diperlukan sistem bilga yang berfungsi optimal.

penelitian ini, fokus utamanya adalah pada sistem balas dan bilge untuk kapal refurbish yang akan digunakan kembali. Seluruh desain sistem pada kapal tersebut perlu didesain ulang karena komponen dan konstruksi kapal lama tidak dapat dipakai kembali. Kapal akan difungsikan sesuai dengan ketentuan dari Biro Klasifikasi Indonesia (BKI). Proses penelitian dimulai dengan perhitungan tanki balas, diikuti dengan perhitungan pipa balas, kemudian pipa bilge. Diikuti dengan perhitungan total head. Setelah itu, ditentukan total kapasitas pompa dan rancangan sistem balas yang efisien.

2. METODOLOGI

2.1 Diameter Pipa

Untuk mencari diameter Berdasarkan syarat-syarat yang ditetapkan BKI dalam Volume 3, Sc 11 tentang sistem pipa kapal, perhitungan diameter pipa bilge dilakukan dengan persamaan

$$dH = 1,68 \sqrt{(B + H).L + 25} \quad (1)$$
$$dZ = 2,15 \sqrt{(B + H).l + 25} \quad (2)$$

2.2 Debit Aliran Pompa

Untuk mencari kapasitas pompa (BKI) vol. 3 sc 11, ditentukan dengan persamaan:

$$Q = 5,75 \times 10^{-3} \times dH^2 \quad (3)$$

2.3 Bilangan Renold

Sebagai penentuan jenis aliran. Dapat dilakukan perhitungan Menggunakan Metode.

$$Re = (v \times D)/\mu \quad (4)$$

2.4 Head Mayor Losses

Menghitung kerugian gesek dari pipa lurus digunakan persamaan.

$$hf \text{ mayor } hf = f g \times \frac{L}{D} \times \frac{v^2}{2g} \quad (5)$$

2.5 Head Minor Losses

Menghitung kerugian gesek dari *fitting* pipa serta belokan dengan persamaan.

$$hf \text{ minor} = f \cdot v^2 / 2 \cdot g \quad (6)$$

2.6 Head Total

Untuk menndapat nilai head total yang digunakan untuk mencari spesifikasi pompa berikut.

$$H = H_s + H_p + H_L + V / 2 \times g \quad (7)$$

2.7 Daya Pompa

Untuk menentukan spesifikasi pompa digunakan perhitungan daya pompa melalui persamaan.

$$P_w = \rho \times g \times Q \quad (8)$$

$$P = P_w \eta_p \quad (9)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Diameter Pipa Utama (Header)

Diameter utama pipa ballast didapat dari perhitungan yaitu 100 mm.

3.2 Diameter Pipa Cabang (Branch)

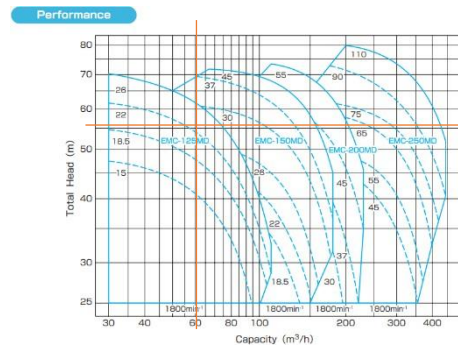
Diameter cabang pipa ballast didapat dari perhitungan yaitu 80 mm.

3.3 Kapasitas pompa

Hasil dari perhitungan kapasitas yakni 66 m³/h

3.4 Spesifikasi Pompa

Setelah menghitung spesifikasi yang diperlukan untuk pompa ballast, diperoleh kapasitas pompa sebesar 60 m³/jam, head pompa 56,47 meter, dan daya pompa 10,8 kW. Selanjutnya, dipilih pompa dari produk TAIKO dan dilakukan pemilihan model pompa melalui pembacaan grafik yang ditunjukkan.



Gambar 1. Grafik performa pompa bilga.

Berdasarkan grafik yang tertera di atas, jenis pompa yang optimal untuk memenuhi kebutuhan operasional sistem ballast adalah pompa sentrifugal dengan kapasitas 100 m³/jam, head 70 meter, daya 22 kW, dan putaran 1800 rpm.

4. KESIMPULAN

Dari hasil perencanaan dan analisa yang dilakukan, diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Perancangan sistem perpipaan sistem bilge ini menggunakan pipa galvanize berbahan steel sesuai standar JIS. Diameter nominal yang diterapkan adalah 100 mm untuk pipa utama dan 80 mm untuk pipa cabang.
2. Daya efektif pompa yang diperlukan oleh sistem adalah 10,8 kW, yang diperoleh melalui perhitungan manual berdasarkan debit aliran dan head sistem.
3. Pompa yang dipilih adalah model EMC 125 MD dari TAIKO, dengan daya 15 kW, head sebesar 70 meter, dan kapasitas 100 m³/jam.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kusuma, A. (2015). Analisis Teknis Tenggelamnya KM. Meratus Banjar 2 di Perairan Masalembo. September, 1–6.
- [2] KNKT. (2023). Laporan Komite Nasional Keselamatan Transportasi Semester I Tahun 2023. Komite Nasional Keselamatan Transportasi, 5.
- [3] BKI. (2022). *BKI VOL III. III*. www.bki.co.id
- [4] Taiko Emc. (N.D.). Taiko_Emc_E.