

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

1.1 Kemajuan Teknologi Perkapalan

Kapal-kapal sekarang sudah menggunakan mesin mesin yang modern untuk menggerakkan kapal, sehingga kapal-kapal sekarang bisa melaju dengan lebih cepat. Maka dari itu poros baling-baling kapal harus di rawat dengan tepat. Untuk merencanakan sebuah komponen poros baling-baling, hal-hal berikut perlu diperhatikan.

1. Kekuatan Poros

Suatu poros transmisi dapat mengalami beban puntir atau lentur atau gabungan antara puntir dan lentur seperti telah diuraikan diatas. Juga ada poros yang mendapat beban tarik atau tekan seperti poros baling-baling kapal atau turbin dan lain-lain.

2. Kekakuan Poros

Meskipun sebuah poros mempunyai kekakuan yang cukup, tetapi jika lenturan atau defleksi putarannya terlalu besar akan mengakibatkan ketidak sinkronnya poros baling-baling dengan komponennya sehingga timbulnya getaran dan suara.

3. Putaran kritis

Bila putaran suatu mesin dinaikan, maka pada suatu harga putaran tertentu dapat terjadi getaran yang luar biasanya. Putaran ini disebut putaran kritis. Hal ini dapat terjadi pada poros baling-baling, dan dapat mengakibatkan kerusakan pada poros dan bagian-bagian lainnya.

4. Korosi

Bahan-bahan tahan korosi harus dipilih untuk proses pembuatan poros baling-baling jika terjadi kontak dengan fluida yang korosif dan air laut tidak korosi.

1.2 Poros Baling-baling

Poros baling-baling merupakan salah satu bagian terpenting dari instalasi penggerak kapal. Putaran mesin ditransmisikan ke baling-baling melalui poros, maka poros sangat mempengaruhi kerja mesin bila terjadi kerusakan.

Yang perlu diketahui adalah bahwa kedudukan poros baling-baling dengan mesin induk adalah harus segaris atau dengan kata lain harus dalam satu garis sumbu. Jika kelurusan garis atau sumbu poros dan mesin induk belum tercapai maka perlu dibuat tambahan kedudukan untuk mesin atau mengurangi tinggi dengan jalan mengurangi tebal bantalan, asalkan tebal bantalan masih dalam batas yang memenuhi kriteria tebal minimum suatu bantalan.

Bantalan juga digunakan untuk mengurangi terjadinya getaran pada poros yang mengakibatkan berkurangnya efektifitas poros baling-baling juga untuk menghindari terjadinya deformasi pada poros baling-baling.

Bagian Bagian poros

Tenaga kerja yang dihasilkan mesin induk di teruskan dalam bentuk putaran melalui serangkaian poros ke baling-baling diberikan dorongan yang di bangkitkan oleh baling-baling di teruskan ke badan kapal oleh poros baling-baling. Rangkaian poros itu disebut "Shafting" dan pada umumnya terdiri dari bagian-bagian berikut.

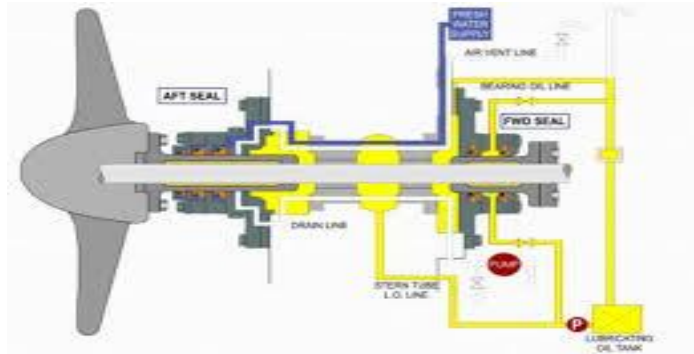
- a) Poros pendorong (Trust Shaft)
- b) Poros bagian tengah (Porosantar) Intermediate shaft
- c) Poros baling-baling (Propeller Shaft)

Ketiga poros ini saling di hubungkan oleh flange couplings (sambungan flens). Kegiatan pemeliharaan dilakukan untuk merawat ataupun memperbaiki peralatan perusahaan agar dapat melaksanakan produksi dengan efektif dan efisien sesuai dengan pesanan yang telah direncanakan atau ditentukan oleh perusahaan dengan hasil produksi yang berkualitas.

1.3 Fungsi Komponen *Poros Baling-baling*

Pada sebuah poros baling-baling terdapat beberapa komponen yang masing-masing mempunyai fungsi yang berbeda-beda, berikut beberapa proses kerja dari komponen *poros baling-baling* antara lain fungsi :

1. *Stern Tube*



Gambar 1. *Stern Tube Poros Baling-baling*
Sumber : <https://Poros-Baling-baling.com>

Stern Tube adalah tabung berlubang yang mengalir melalui bagian bawah kapal dari mesin utama ke baling-baling. Poros ekor kapal (atau poros baling-baling), yang mentransfer tenaga dari mesin utama, berjalan di dalam tabung buritan dan terhubung ke baling-baling.

Selain itu, tabung buritan adalah satu-satunya bagian yang menghubungkan baling-baling ke kapal. Baling-baling, tentu saja, dapat memiliki berat ribuan pon, yang berarti tabung buritan harus cukup kokoh untuk menopang berat baling-baling, namun direkayasa dengan cukup presisi untuk menjaga agar air tidak bocor ke buritan kapal

Agar berfungsi dengan baik, poros ekor kapal harus dilumasi. Biasanya, kapal memiliki sistem pelumas yang terdiri dari tangki header yang ditempatkan antara enam hingga sembilan kaki di atas garis air untuk menciptakan tekanan yang memungkinkan pelumas mengalir ke dalam tabung. Karena pelumasan sangat penting bagi kemampuan kapal untuk menghasilkan daya dorong, penting agar tidak ada yang mengurangi keefektifannya dan juga tidak mudah rusak.

2. Bearing



Gambar 2. Bearing Poros Baling-baling
Sumber : <https://Poros-Baling-baling.com>

Bearing berfungsi agar poros tidak langsung bergerak dengan rumahannya, komponen ini juga di desain minim friksi, sehingga ketika poros berputar bisa menjaga stabil.

Bearing ini harus di rawat berkala harus sering sering di periksa, klo bearing ini udh rusak atau macet wajib langsung di ganti baru, agar kerusakan tidak menjalar ke komponen lain, bearing ini di buat menggunakan bahan campuran besi dan tembaga yg baik agar menghasilkan yg baik juga.

3. Baling-Baling



Gambar 3. Baling-Baling
Sumber : <https://Poros-Baling-baling.com>

Baling-baling adalah elemen mesin berputar untuk menjalankan kapal. Komponen ini memindahkan tenaga mekanis dengan mengonversi gerakan rotasi menciptakan gaya dorong untuk menggerakkan sebuah kapal, melalui suatu fluida seperti air, dengan memutar dua atau lebih bilah kembar dari sebuah poros utama. Bilah-bilah dari sebuah propeler

berperan sebagai sayap berputar, dan memproduksi gaya yang mengaplikasikan Prinsip Bernoulli dan Hukum gerak Newton, menghasilkan sebuah perbedaan tekanan antara permukaan depan dan belakang bilah tersebut sehingga menghasilkan gaya dorong.

4. *Middle Bearing*

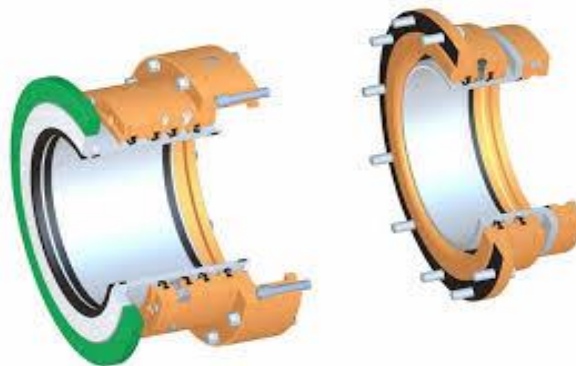


Gambar 4. *Middle Bearing*

Sumber : <https://Poros-Baling-baling.com>

Berfungsi sebagai rumahnya bearing supaya poros waktu berputar jadi stabil. Bearing ini harus di rawat berkala harus sering sering di periksa, klo bearing ini udh rusak atau macet wajib langsung di ganti baru, agar kerusakan tidak menjalar ke komponen lain.

5. *Stern Tube Seal*



Gambar 5. *Stern Tube Seal Poros Baling-baling*

Sumber : <https://Poros-Baling-baling.com>

Stern tube seal adalah tabung berlubang yang melewati bagian buritan bawah kapal yang membawa poros ekor dan menghubungkannya

ke baling-baling di laut, bantalan untuk poros ekor, pengaturan pelumasan dan yang terpenting pengaturan penyegelan dikenal sebagai segel tabung buritan. Rumah dengan rangkaian cincin perapat dijepit ke posisinya di semak.

Sterntube seal harus melakukan dua fungsi terpisah, satu untuk memastikan bahwa air tidak masuk ke ruang mesin, yang kedua untuk memungkinkan poros baling-baling berputar semulus dan secepat mungkin. Segel poros putar bekerja dengan menekan dan mempertahankan pelumas pada lapisan tipis antara bibir dan poros. Di sebagian besar aplikasi, fungsi utama seal adalah untuk menahan bantalan atau pelumas sistem

1.4 Cara Kerja Poros Baling-Baling

Rangkaian poros itu disebut “Shafting” dan pada umumnya terdiri dari bagian –bagian berikut :

1. Poros pendorong (Trust Shaft)
2. Poros bagian tengah (Poros antar) Intermediate shaft
3. Poros baling-baling (Propeller shaft)

Ketiga poros ini saling di hubungkan oleh flange couplings (sambungan flens).

Cara kerja poros baling-baling di atas kapal untuk meneruskan tenaga putar dari mesin induk ke baling-baling. Namun begitu poros baling-baling yang digunakan juga harus memenuhi syarat utama agar poros baling-baling tetap awet dan tidak mudah patah atau rusak ketika digunakan mentrasfer tenaga putar dari mesin induk ke baling-baling. Syarat-syarat tersebut mutlak diperlukan karena saat penggunaan di kapal, poros baling-baling selain harus tahan terhadap tenaga putar yang dihasilkan mesin induk untuk memutar baling-baling.

1. Permasalahan Yang Sering Terjadi Pada Poros Baling-Baling

Permasalahan yang sering terjadi di poros baling-baling adalah komponen komponennya yang sering rusak karena kurang adanya rawatan

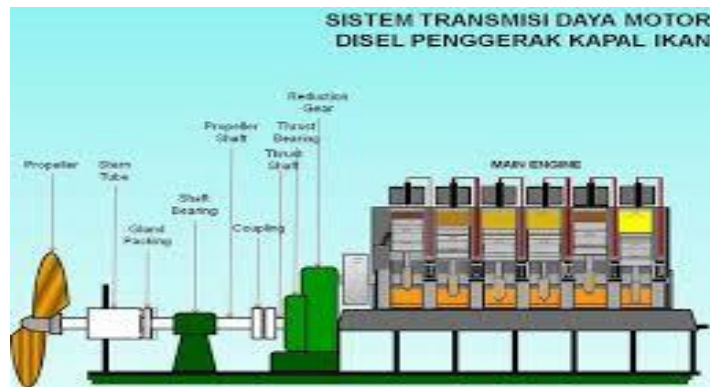
berkala dari pemilik kapal, yang sering rusak biasanya seal yang jebol hingga menyebabkan air laut masuk sehingga membikin kerusakan dan korosi yang semakin menyebar, bearing yang udah rusak atau korosi tapi masih di pakai sehingga memmbikin kerusakan semakin parah hingga bisa bikin poros baling-baling tidak simetris lagi, pelumasan yang tidak jalan juga bisa bikin kerusakan yang parah di daerah poros baling-baling.

Baling-baling adalah alat untuk menghasilkan gaya dorong pada sebuah kapal laut. Baling-baling diputar dengan poros yang digerakan oleh penggerak utama dengan dalam kamar mesin. Sebelum di temukannya teknologi baling-baling, kapal di gerakan oleh bantuan angin atau dayung sebagaimana pada kapal-kapal zaman dahulu yang mengandalkan hembusan angin dengan menggunakan layar. Tentu saja, kecepatan kapal di tentukan oleh faktor alam selain geraknya tidak secepat menggunakan baling-baling yang di gerakan oleh mesin.

Baling-baling akan menghasilkan gaya dorong sehingga kapal dapat melaju. Kecepatan kapal di tentukan oleh kekuatan daya dorong yang di hasilkan oleh baling-baling tersebut. Jumlah daun baling-baling akan mempengaruhi fluktuasi thrust menyebabkan adanya thrustnoise. Sudut skew sendiri mempengaruhi fluktuasi torsi dan thrust yang meningkatkan terjadinya kavitasi pada baling-baling. Untuk diameter pada kapal selam ada sedikit pembatasan diameter jika dibandingkan pada kapal permukaan yang normal dan meningkatkan diameter berarti penurunan spesifik gaya dorong baling-baling dan kecepatan aliran rata-rata yang lebih tinggi.

Poros baling-baling (propeller shaft) merupakan salah satu bagian terpenting dari instalasi penggerak kapal. Putaran mesin ditransmisikan ke propeller melalui poros, maka poros sangat mempengaruhi kerja mesin bila terjadi kerusakan. Yang perlu di ketahui adalah bahwa kedudukan poros baling-baling dengan mesin induk harus segaris atau dengan kata lain harus dalam satu garis sumbu. Tenaga kerja yang dihasilkan mesin induk di teruskan dalam bentuk putaran melalui serangkaian poros ke

baling-baling diberikan dorongan yang dibangkitkan oleh baling-baling di teruskan kebadan kapal oleh poros baling-baling. Rangkaian poros itu disebut Shafting dan pada umumnya terdiri dari bagian-bagian utama yang sebagai berikut :



Gambar 6. Skema Penggerak Kapal

Sumber : <https://Poros-Baling-baling.com>

Skema poros baling-baling

- a. Poros pendorong (Thrust Shaft)
- b. Poros bagian tengah (poros antar intermediate shaft)
- c. Poros baling-baling (propeller shaft)

Sistem poros baling-baling merupakan suatu perangkat sistem transmisi tenaga yang berfungsi mengantarkan putaran dari motor induk ke baling-baling sehingga dapat dihasilkan daya dorong yang menyebabkan kapal dapat bergerak. Sistem ini adalah salah satu bagian dari sistem penggerak utama pada kapal sehingga memegang peranan penting di dalam operasional. Oleh sebab itu kemampuan sistem ini untuk beroperasi secara normal haruslah dipertahankan. Sistem poros baling-baling terdiri dari beberapa komponen dengan masing-masing fungsinya untuk mendukung kerja dari poros. Komponen-komponen dari sistem poros sebagian besar terdapat pada selubung yang menutupi poros dan dikenal sebagai stern tube.

Pada dasarnya sistem poros baling-baling dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu sistem poros baling-baling dengan pelumasan air

laut dan sistem poros baling-baling dengan pelumasan minyak. Daya Poros (PS) adalah daya yang terukur hingga daerah di depan bantalan tabung poros (stern tube) dari sistem perporosan penggerak kapal. dengan tipe marine diesel engines. Pada sistem penggerak kapal yang menggunakan Marine Diesel Engines (type of medium to high speed), maka pengaruh rancangan sistem transmisi perporosan adalah sangat besar didalam menentukan besarnya daya PS. Jika kamar mesin terletak dibelakang dari badan kapal, maka besarnya losses akibat sistem transmisi perporosan tersebut adalah berkisar 2 - 3 %. Namun bila kamar mesin terletak agak ke tengah atau jauh di depan, maka besarnya losses akan semakin bertambah.

2. Perawatan Dan Perbaikan Sistem Poros Baling-Baling

Perawatan dan perbaikan poros baling-baling secara berkala dilakukan oleh pihak pemilik kapal. Namun secara kontinyu kelas telah menentukan periode survey pencabutan poros, yaitu tiga tahun untuk sistem poros tunggal dan setiap empat tahun sekali untuk sistem poros jamak. Pada periode tertentu dan setelah melakukan pemeriksaan dan pengukuran, maka beberapa komponen dari sistem ini harus direpair atau bahkan diganti dengan komponen yang baru seusai dengan tingkat kerusakannya.

Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) mensyaratkan poros baling-baling harus dicabut dan diperiksa pada selang waktu tiga tahun untuk sistem poros dengan pelumasan air laut, dan pada selang waktu lima tahun untuk sistem dengan pelumasan minyak. Pemeriksaan dilakukan untuk memastikan kondisi poros dalam keadaan baik, atau dapat dilakukan penggantian pada beberapa komponen jika sudah tidak lagi memenuhi persyaratan minimum yang ditentukan oleh kelas, atau sudah dianggap sudah tidak layak pakai.

