

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Perawatan

Menurut Menurut Assauri (2008, p134), perawatan (*maintenance*) merupakan kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas atau peralatan dengan mengadakan perbaikan atau penyesuaian atau penggantian yang diperlukan supaya tercipta suatu keadaan operasional produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang telah direncanakan.

Perawatan sendiri menurut Kurniawan (2013) Dalam Setiawan Fajar (2016:8) adalah suatu aktifitas yang dilakukan untuk mempertahankan atau menambah daya dukung mesin selama berlangsung. Suatu mesin yang digunakan secara terus-menerus akan mengalami penurunan, karena itu perlu dilakukan perawatan. Perawatan yang optimal hendaknya dilakukan secara *continue* dan periode agar mesin dapat berfungsi secara maksimal.

Sedangkan Perawatan (*Manintenance*) menurut Patrick (2001, p407), *maintenance* adalah suatu kegiatan untuk memelihara dan menjaga fasilitas yang ada serta memperbaiki, melakukan penyesuaian atau penggantian yang diperlukan untuk mendapatkan suatu kondisi operasi produksi agar sesuai dengan perencanaan yang ada.

Secara umum Perawatan dapat didefinisikan sebagai suatu kegiatan merawat fasilitas dan menempatkannya pada kondisi siap pakai sesuai dengan kebutuhan. Dengan kata lain perawatan merupakan aktivitas dalam rangka mengupayakan fasilitas pada kondisi/kemampuan yang dikehendaki. Perawatan merupakan suatu fungsi utama dalam suatu unit organisasi/usaha.

2.2 Definisi Poros Baling-Baling

Sistem poros baling-baling merupakan suatu perangkat sistem transmisi tenaga yang berfungsi mengantarkan putaran dari motor induk ke *propeller* 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 didalam 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.

Poros Baling-Baling (*Shaft Propeller*) 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 (Nugroho & Wibowo, 2017).

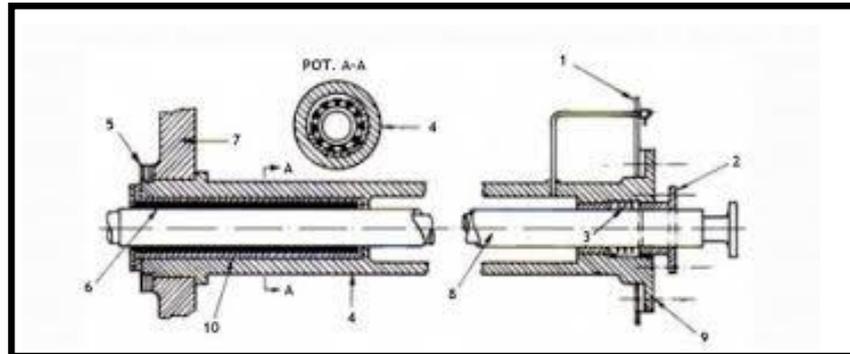
Dari beberapa pengertian poros baling baling diatas dapat disimpulkan yaitu Poros baling-baling (*shaft propeller*) merupakan salah satu bagian terpenting dari instalasi penggerak kapal. Putaran mesin ditransmisikan ke *propeller* melalui poros, maka poros sangat mempengaruhi kerja mesin bila terjadi kerusakan. Yang perlu diketahui adalah bahwa kedudukan poros *propeller* dengan mesin induk harus segaris atau dengankata lain harus dalam satu garis sumbu. Tenaga kerja yang dihasilkan mesin induk diteruskan dalam bentuk putaran melalui serangkaian poros ke baling-baling diberikan dorongan yang dibangkitkan oleh baling-baling diteruskan kebadan kapal oleh poros baling-baling.

2.3 Pendinginan Poros Baling-baling

Poros Baling-Baling Dengan Pendinginan Air Laut

Apabila suatu poros baling-baling didalam gerakan putarnya terhadap bantalan tidak diperlukan sistem kedap poros di bagian belakangnya, maka dapat dipastikan bahwa media pendinginan untuk sistem ini adalah dengan

menggunakan air laut. Secara umum hubungan antara poros baling-baling dengan bantalan belakang dan bantalan depan dapat dilihat pada gambar



Sumber: <https://docplayer.info/189570269-Stern-tube-perannya-sebagai-media-pelumas-dan-kekedapan-poros-baling-baling-kapal.html>

Gambar 1. Sistem Poros Dengan Pendinginan Air Laut

Keterangan :

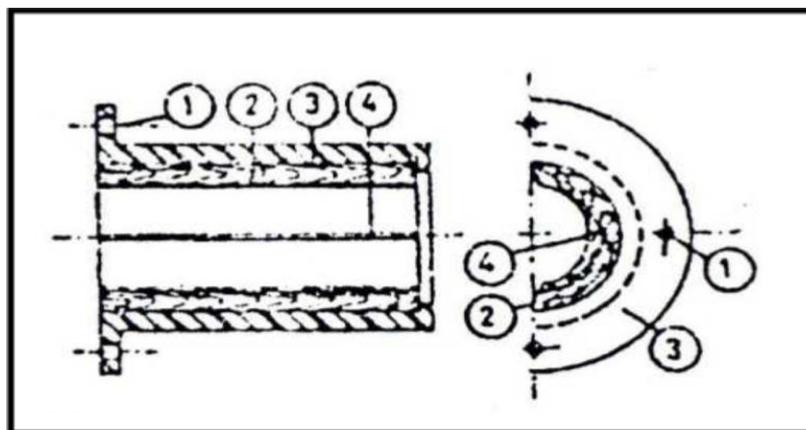
- | | |
|---------------------------|------------------------|
| 1) Sekat Ceruk Buritan | 6) Bantalan poros |
| 2) Penekan <i>packing</i> | 7) Linggi buritan |
| 3) <i>Packing</i> | 8) Poros Baling-baling |
| 4) <i>Stern Tube</i> | 9) Baut pengikat |
| 5) Baut <i>Stern Tube</i> | 10) Rumah bantalan |

- Sistem Pendinginan air laut :
 - Air laut masuk melalui celah celah bantalan bagian belakang
 - Pada bagian depan digunakan *remes packing* untuk menjaga kekedapan
 - Menggunakan bantalan (*bearing*) bahan karet sintetis.

- Proses pelumasan

Air laut masuk kedalam tabung buritan melalui celah, celah ini didapat antara poros baling-baling dan bantalan belakang. Sedang pada bagian ujung depan tabung ini dipasang *seal, packing* dan penekan *packing* untuk mencegah masuknya air laut kedalam kamar mesin. Penekanan paking ini digunakan untuk menekan *packing* jika terjadi

perembesan atau kebocoran air pelumas dengan cara memutar baut penekan. Pada sistem ini, bahan bantalan dapat berupa *cuttles bearing* atau karet ataupun karet sintetis. Pada bahan-bahan tersebut dibuat alur agar air laut dapat mengalir secara teratur membasahi permukaan bantalan yang bergesekan dengan poros, air laut disini berfungsi sebagai pendingin. Tanpa adanya air laut ini, bantalan akan kering dan panas sehingga terbakar yang berakibat perputaran poros terhadap bantalan akan macet. Pada bantalan dibagian depan secara khusus dibuatkan suatu sistem kekedapan agar air laut tidak langsung masuk kedalam kamar mesin, meskipun disini tidak secara total air laut berhenti, dan masih ada sedikit yang harus menetes kedalam kamar mesin. Untuk menyetop tetesan air laut ini dapat dilakukan dengan mengatur mur baut penekan dikencangkan atau dikendorkan. Gambar dari bahan bantalan dengan sistem pendinginan air laut, sistem kekedapan bantalan depan dapat dilihat pada gambar .



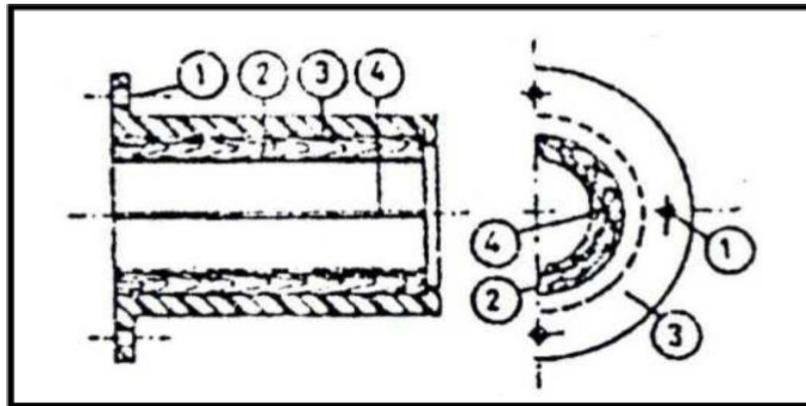
Sumber: <https://docplayer.info/189570269-Stern-tube-perannya-sebagai-media-pelumas-dan-kekedapan-poros-baling-baling-kapal.html>

Gambar 2. Bantalan Belakang

Keterangan :

- 1) Lubang baut pengikat rumah bantalan
- 2) Bantalan belakang

- 3) Rumah bantalan belakang
- 4) Alur pendinginan air laut



Sumber: <https://docplayer.info/189570269-Stern-tube-perannya-sebagai-media-pelumasan-dan-kekedapan-poros-baling-baling-kapal.html>

Gambar 3. Bantalan Depan

Keterangan :

- 1) Rumah bantalan depan (*bronze*)
- 2) Bantalan depan
- 3) Ring penahan *remes packing* (*bronze*)
- 4) *Remes packing*
- 5) Lubang baut pengikat rumah bantalan
- 6) Penekan *remes packing* (*bronze*)
- 7) Lubang baut penekan *remes packing*

Panjang bantalan belakang minimal 4 kali dari diameter poros, dan panjang bantalan depan minimal 1.5 kali dari diameter poros. Mengenai material dari poros baling-baling sangat penting untuk direncanakan dan ditetapkan secara tepat, hal ini mengingat bahwa pendinginan dilakukan dengan air laut yang bersifat korosif, yang berarti bahan poros harus tahan terhadap korosi yang dapat merusak poros. Selain harus diikuti persyaratan dari Biro Klasifikasi yang telah menetapkan misalnya bahwa kuat tarik minimum baja untuk poros antara 42-72 kg/cm², dan untuk mendapatkan pengakuan dari Biro

Klasifikasi bahan poros harus menjalani uji material sehingga dapat dipastikan bahwa kekuatan poros terjamin. Perlu diketahui bahwa beban yang harus dipikul oleh poros secara pasti ada tiga (3) macam yaitu gaya tarik, gaya tekan dan gaya puntir. Pada saat kapal bergerak maju, maka akibat adanya gaya dorong baling-baling terhadap air yang diteruskan ke pondasi mesin dan mendorong kapal maju kedepan, poros akan mengalami gaya tekan, sedangkan adanya putaran mesin yang memutar poros maka poros akan mengalami gaya puntir.

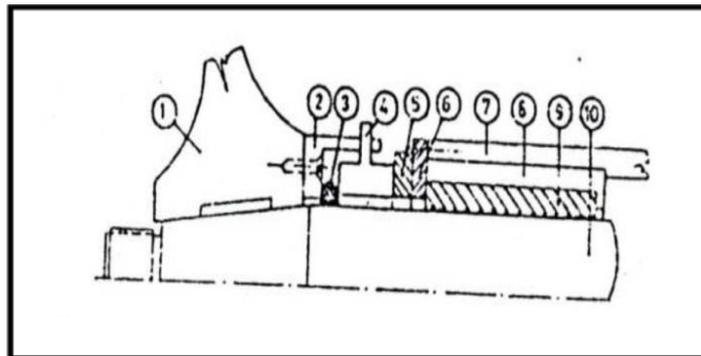
Pada posisi kedudukan bantalan depan dan belakang dipasang semacam selubung atau pelindung atau *sleeve*, biasanya terbuat dari bahan *bronze* yang dipasang dengan cara *press fit*, fungsi *sleeve* ini adalah apabila digunakan bahan poros yang kurang tahan terhadap korosi maka *sleeve* berfungsi melindungi dari korosi, dan yang sangat penting apabila ada keausan karena adanya gesekan dengan bantalan maka hanya *sleeve* saja yang aus, sehingga bila sudah cukup parah keausannya maka hanya *sleeve* saja yang diganti karena lebih murah dibanding harus mengganti poros yang harganya jauh lebih mahal.

2.4 Jenis Jenis Cederval

Untuk mencegah bocornya minyak pelumas ke air laut atau sebaliknya mencegah masuknya air laut ke dalam tabung poros (*stern tube*) yang dapat mengakibatkan rusaknya minyak pelumas, maka pada sela-sela antara baling-baling dan *kocker (stern bush)* dipasang peralatan sistem kedap poros yang biasa disebut *cederval*, sedangkan untuk mencegah jangan sampai minyak pelumas mengalir ke bagian seal kedap. Seal kedap ini fungsinya tidak seberat *cederval*, karena hanya sebagai pencegah minyak pelumas mengalir ke kamar mesin. Berbagai macam *cederval* yang sering dijumpai digunakan antara lain yang menggunakan ring karet, menggunakan pegas, simplex dan seal karet, yang berfungsi sebagai part elastis agar memiliki daya lentur atau elastis dan sekaligus mencegah penetrasi air laut ke bagian poros

pada *cederval*. Kegunaan daya lentur atau elastis diperlukan untuk agar bagian depan rear *cederval* yang dilapisi babbat dengan daya tekan tertentu akibat elastisnya karet atau seal, dapat menempel dengan baik terhadap permukaan *bronze* yang disekrup diam dengan *stern bush*.

Macam-macam Tipe *Cederval* untuk jelasnya beberapa macam tipe *cederval* dapat dilihat pada 4 gambar :

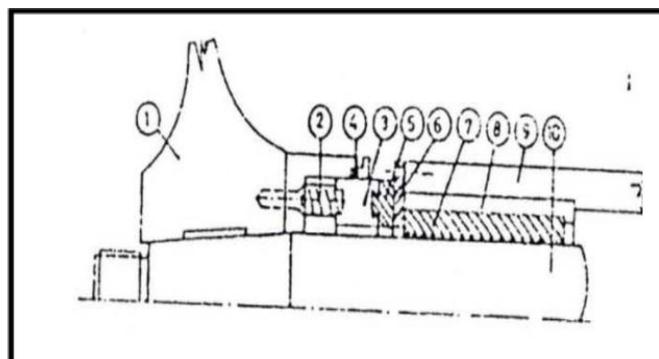


Sumber: <https://docplayer.info/189570269-Stern-tube-perannya-sebagai-media-pelumasandan-kekedapan-poros-baling-baling-kapal.html>

Gambar 4. *Cederval* Dengan Ring Karet

Keterangan :

- | | |
|---------------------------------------|----------------------------|
| 1) <i>Propeller</i> | 6) Ring <i>Bronze</i> |
| 2) Rumah Ring Karet | 7) <i>Kocker</i> Belakang |
| 3) Ring Karet | 8) Rumah Bantalan |
| 4) <i>Cederval</i> | 9) Bantalan Belakang |
| 5) <i>Babbat</i> Pada <i>Cederval</i> | 10) Poros <i>Propeller</i> |

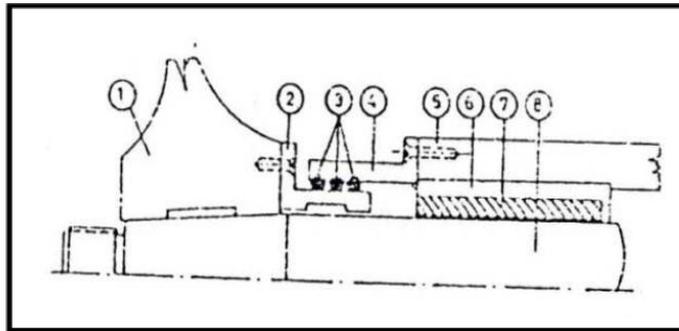


Sumber: <https://docplayer.info/189570269-Stern-tube-perannya-sebagai-media-pelumasandan-kekedapan-poros-baling-baling-kapal.html>

Gambar 5. *Cederval* Dengan Sistem Pegas

Keterangan :

- | | |
|---------------------------------------|----------------------------|
| 1) <i>Propeller</i> | 6) Ring <i>Bronze</i> |
| 2) Pegas | 7) Bantalan Belakang |
| 3) Rumah Pegas dan <i>Cederval</i> | 8) Rumah Bantalan |
| 4) <i>Seal</i> / Ring Karet | 9) <i>Kocker</i> Belakang |
| 5) <i>Babbit</i> Pada <i>Cederval</i> | 10) Poros <i>Propeller</i> |

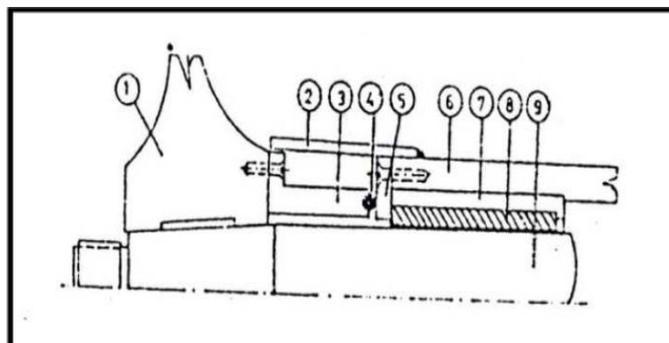


Sumber: <https://docplayer.info/189570269-Stern-tube-perannya-sebagai-media-pelumasan-dan-kekedapan-poros-baling-baling-kapal.html>

Gambar 6. *Cederval* Dengan Sistem Simplex

Keterangan :

- | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| 1) <i>Propeller</i> | 5) <i>Kocker</i> Belakang |
| 2) Pelindung Poros <i>Propeller</i> | 6) Dudukan <i>Bearing</i> Belakang |
| 3) <i>Seal</i> | 7) <i>Bearing</i> Belakang |
| 4) Dudukan <i>Seal</i> | 8) Poros <i>Propeller</i> |



Sumber : <https://docplayer.info/189570269-Stern-tube-perannya-sebagai-media-pelumasan-dan-kekedapan-poros-baling-baling-kapal.html>

Gambar 7. *Cederval* Dengan *Seal*

Keterangan :

- | | |
|------------------------|-----------------------------|
| 1) <i>Propeller</i> | 6) Koker Belakang |
| 2) Plat Pelindung | 7) Dudukan Bearing Belakang |
| 3) Dudukan <i>Seal</i> | 8) Bantalan Belakang |
| 4) <i>Seal</i> | 9) Poros <i>Propeller</i> |
| 5) <i>Ring Bronze</i> | |

Perlu diketahui bahwa sebagai tabung poros baling-baling digunakan dari bahan baja dengan tebal minimum 15 mm dan mampu mengatasi tes tekan sebesar 2 kg/cm^2 . Untuk sistim pelumasan dengan minyak, karena didalam sistim ini tidak ada air laut didalam tabung (*stern tube*) maka tidak perlu dikawatirkan adanya korosi, sehingga faktor yang perlu dipikirkan hanya resiko keausan karena bergesekan dengan bantalan yang dapat diatasi dengan pemasangan *sleeve*, tapi juga sering dijumpai bahwa poros tidak dilengkapi dengan *sleeve*, namun untuk memudahkan saat penghalusan diatas mesin bubut maka diameter bantalan pada posisi bantalan dibuat bertingkat terhadap diameter poros diantara dua bantalan muka dan belakang. Bahan poros dapat dari *stainless steel*, *forget steel* ataupun *malibdenum steel* dengan catatan bahwa kekuatan tarik sesuai dengan persyaratan Biro Klasifikasi Indonesia yaitu antara $42\text{-}72 \text{ kg/cm}^2$.