

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Reparasi Kapal

2.1.1 Pengertian Dasar Reparasi Kapal

Suatu peristiwa hilangnya sebagian atau keseluruhan mutu awal pada bagian-bagian konstruksi kapal. Semua barang tentu tidak dapat dipungkiri lagi. Hal tersebut terjadi sebab akibat adanya pengoperasian kapal yang secara terus menerus berlangsung.

Agar kapal dapat dipertahankan sebagian atau keseluruhan mutu awal dari bagian – bagian konstruksi kapal, maka tindakan pertama yang harus dilakukan oleh pemilik kapal / perusahaan adalah tindakan perawatan atau perbaikan yang dilaksanakan secara periodik / berkala.

Dalam melakukan perawatan ataupun perbaikan harus diperhatikan kualitas pekerjaan perbaikan dan berapa besar biaya pekerjaan reparasi badan kapal.

Khusus untuk mengenai tindakan perbaikan yang kerap kali disebut dengan istilah reparasi, sebenarnya merupakan tindakan yang bertujuan untuk memulihkan kembali kondisi mutu awal konstruksi kapal.

Reparasi kapal adalah usaha penggantian dari bagian permesinan atau konstruksi yang sudah dalam keadaan riskan apabila diopersikan lebih lanjut. Untuk menanganinya pekerjaan reparasi kapal yang sifatnya darurat pada ABK (Anak Buah Kapal) sangat diperlukan, akan tetapi untuk perbaikan sesungguhnya atau permanen hanya boleh dilakukan oleh perusahaan dock dan perbaikan kapal, perusahaan perbengkelan kapal atau perusahaan khusus lainnya yang telah mendapatkan izin dari pihak yang berwenang.

2.1.2 Sistem Dan Prosedur Reparasi Kapal

2.1.2.1 Definisi Umum

Kelancaran proses pelaksanaan reparasi kapal merupakan harapan semua pihak yang berkepentingan tidak hanya pemilik kapal tetapi juga penting bagi galangan kapal maupun bagi para pelanggan angkutan laut tersebut.

Dalam kenyataan hambatan pelaksanaan reparasi tidak hanya terfokus pada masalah-masalah teknis saja, tetapi juga menyangkut masalah non teknis seperti administrasi perusahaan. Beberapa perusahaan galangan kapal yang besar seperti di Surabaya, dengan berbagai aktivitas pekerjaan tentu diperlukan sistem dan prosedur pelaksanaan pekerjaan yang mengarah pada tata tertib administrasi yang berbeda satu sama lainnya dengan masih mempertimbangkan kesederhanaan proses yang berbeda pula. [Soejitno, 1996]

2.1.2.2 Permintaan Dan Perawatan Perbaikan Kapal Dari Pemilik Kapal

Sebelum kapal memasuki perawatan dan siap untuk dilaksanakan perbaikan disuatu galangan kapal, terlebih dahulu pihak pemilik kapal harus mengajukan surat permohonan permintaan perbaikan kapal kepada pihak galangan yang ditujukan.

Surat permohonan permintaan yang dimaksud dapat berasal dari pemilik kapal / perusahaan pelayaran kapal atau berasal dari panitia tender reparasi kapal.

Dengan tenggang waktu 1 sampai dengan 2 bulan sebelum pelaksanaan pengedokan kapal, maka pemilik kapal harus sudah menyampaikan surat permintaan harga reparasi kapal kepada pihak galangan tersebut. Dan dapat segera menjadwalkan pengedokan sesuai dengan permintaan pemilik kapal, disamping itu

dengan masih adanya tenggang waktu tersebut memungkinkan diadakannya negosiasi penawaran harga reparasi kapal apabila antara kedua belah pihak belum mencapai kesepakatan.

Untuk memperlancar seluruh rangkaian proses pelaksanaan reparasi kapal, sudah seharusnya apabila dalam surat permintaan penawaran harga reparasi kapal tersebut dilampirkan diantaranya :

- 1) Data reparasi (repair list)
- 2) Data-data kapal yang meliputi :
 - a) Ukuran utama kapal
 - b) Tahun pembuatan kapal
 - c) Biro klasifikasi yang digunakan
 - d) Jenis survey yang akan dilakukan
 - e) Motor induk, motor bantu, generator set, dll.

Pada prinsipnya surat permintaan penawaran harga reparasi kapal yang dikirim pemilik kapal kepada perusahaan galangan kapal biasanya berisikan pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut :

- 1) Besarnya biaya reparasi kapal
- 2) Waktu pengedokan kapal
- 3) Jangka waktu penyelesaian pekerjaan perbaikan dan perawatan.

Dengan dasar inilah pemilik kapal dapat mempersiapkan jumlah anggaran biaya yang dibutuhkan dalam pekerjaan perbaikan dan perawatan kapal.

2.1.2.3 Sistem Dan Prosedur Pengajuan Survey Kapal

Pada saat ini perusahaan galangan kapal di Indonesia memiliki sistem dan prosedur administrasi yang berbeda antara galangan satu dengan yang lain, dalam bahasa asing disebut *System Operating Procedure* dari

permintaan penawaran harga perawatan dan perbaikan kapal.

Surat permintaan penawaran harga yang telah selesai dibuat oleh pemilik kapal atau panitia tender diajukan ke galangan melalui bagian urusan administrasi untuk dicatat dan selanjutnya disampaikan kepada kepala galangan , urusan pemasaran . Bagian perencanaan akan membuat rencana produksi (*production planning*) untuk merencanakan *dock space* yang sesuai dengan *dock space* pada galangan kapal tersebut beserta jadwal perencanaan reparasi berikut penyelesaiannya.

Bagian pengadaan bertugas mempersiapkan masalah teknis seperti melakukan pendataan kebutuhan komponen-komponen yang tentunya amat diperlukan dalam penentuan kalkulasi biaya.

Sedangkan bagian keuangan akan memberikan disposisi keadaan bagian pemasaran untuk melakukan kalkulasi biaya, menentukan kebijaksanaan tarif harga reparasi kapal, jadwal pembayaran uang muka sesuai persyaratan yang ada. Konsep penawaran harga reparasi kapal yang dibuat oleh bagian pemasaran (bagian kalkulasi) berpedoman dalam daftar reparasi (*repair list*).

Untuk mencapai hasil yang lebih tepat dalam menghitung kalkulasi biaya, bagian kalkulasi harus meneliti pula data-data yang dimiliki kapal yang bersangkutan pada periode pengedokan sebelumnya, yang meliputi :

- 1) Laporan pengedokan kapal (*docking report*)
- 2) Laporan penyelesaian pekerjaan perawatan dan perbaikan kapal
- 3) Faktor pengedokan kapal
- 4) Gambar laporan pengukuran ketebalan pelat pada berbagai konstruksi

- 5) Gambar laporan pengukuran kelonggaran poros propeller, poros kemudi, pena kemudi, rantai jangkar, komponen motor induk, dll.
- 6) Rekomendasi dari biro klasifikasi.

Apabila pemilik kapal tidak menyetujui surat penawaran harga reparasi kapal tersebut, maka kedua belah pihak yaitu antara pemilik kapal dan pihak galangan dapat melakukan negosiasi sehingga dapat mencapai kesepakatan. Setelah tercapai kesepakatan antara kedua belah pihak, baik pihak galangan maupun pihak pemilik kapal, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengecekan ulang terhadap item pekerjaan reparasi kapal oleh :

- 1) Pihak galangan kapal
- 2) Pihak pemilik kapal
- 3) Pihak biro klasifikasi
- 4) Pihak owner surveyor yang ditunjuk oleh pemilik kapal.

Dan untuk memperlancar pelaksanaan pengedokan dan reparasinya, pemilik kapal segera menyerahkan gambar-gambar yang penting, diantaranya :

- 1) Rencana pengedokan (docking plan)
- 2) Rencana garis (lines plan)
- 3) Konstruksi profil
- 4) Penampang melintang (midship section)
- 5) Kapasitas tangki – tangki dasar ganda dan ceruk.
- 6) Rencana Umum (general arrangement)
- 7) Gambar – gambar lainnya.

Setelah kelengkapan pengedokan diserahkan pada pihak galangan, selanjutnya kapal memasuki area galangan untuk segera dilaksanakan pengedokan sesuai dengan jadwal yang telah disetujui.

2.1.2.4 Sistem Dan Prosedur Pelaksanaan Pekerjaan Reparasi Kapal

Setelah diketahui dengan pasti jadwal pelaksanaan reparasi kapal yang akan segera dilaksanakan di perusahaan galangan kapal tersebut, maka seluruh jajaran berkaitan dengan mekanisme pekerjaan reparasi perlu untuk segera mempersiapkan diri.

Persiapan yang dimaksud meliputi pembuatan jadwal kerja dan lain sebagainya yang ada kaitannya dengan pekerjaan reparasi yang akan dikerjakan. Untuk mewujudkan kelancaran kerja antara bagian-bagian terkait perlu dipergunakan suatu sistem dan prosedur administrasi yang selanjutnya berfungsi sebagai tata pelaksanaan pekerjaan, hal ini dapat diartikan pula bahwa sistem informasi dan monitoring terhadap pelaksanaan pekerjaan dapat berjalan dengan baik, apabila seluruh tenaga kerja pelaksana menerapkannya dengan sebaik-baiknya.

Adapun sistem dan prosedur proses pekerjaan reparasi kapal diperusahaan galangan yang ada di Indonesia, antara lain :

1. Sistem dan prosedur administrasi pemerintahan kerja pokok
2. Sistem dan prosedur administrasi pengebonan material pokok dan bantu
3. Sistem dan prosedur administrasi pekerjaan tambahan berdasarkan permintaan biro klasifikasi dan permintaan secara lisan dari pemilik kapal/owner surveyor.
4. Sistem dan prosedur administrasi pekerjaan yang dikerjakan oleh sub-kontraktor.

2.1.2.5 Pemeriksaan Pekerjaan Reparasi Kapal

Pelaksanaan pekerjaan reparasi kapal dilaksanakan oleh pihak galangan yang dalam ini bisa saja pihak galangan dibantu sub-kontraktor dengan tujuan untuk memperlancar pekerjaan reparasi kapal sesuai dengan waktu yang disepakati. Setelah pekerjaan reparasi kapal selesai dilaksanakan, maka diadakan pemeriksaan ulang terhadap seluruh hasil reparasi yang dilakukan oleh :

1. Pihak galangan kapal
2. Pihak pemilik kapal
3. Pihak biro klasifikasi
4. Pihak Owner surveyor yang ditunjuk oleh pemilik kapal.

2.1.2.6 Pembuatan Docking Report

Setelah pemeriksaan hasil pekerjaan telah dilakukan maka langkah selanjutnya ada membuat *docking report* kapal dengan tujuan agar pada pengedokan yang akan datang dapat memudahkan pengecekan ulang bagi pihak – pihak yang berkepentingan dan juga melengkapi surat-surat kapal yang berdasarkan ketentuan biro klasifikasi untuk menentukan apakah kapal tersebut laik laut setelah dilakukan pekerjaan reparasi kapal.

2.1.3 Fasilitas Untuk Pekerjaan Reparasi Secara Umum

2.1.3.1 Slip Way

Slip Way merupakan sarana yang digunakan untuk menaikkan an menurunkan kapal yang paling sederhana. Konstruksi terdiri dari rel yang dipasang pada landasan beton seperti pada building berth dan kereta

crandel diatasnya. *Crandel* dapat naik turun dengan bantuan kabel baja yang ditarik mesin derek dengan bantuan kabel baja yang ditarik mesin derek(*winch*).

Slip Way ada dua jenis:

Slip Way memanjang dan slip way melintang.

Keuntungan dari *slip way*:

1. Pengoperasiannya lebih mudah, murah dan lebih cepat dibandingkan tipe sarana pokok yang lain.
2. Sangat efektif untuk reparasi dan bangunan baru.
3. Kapasitas angkatnya cukup besar.
4. Pengembangan kapasitas produksi kerja murah.
5. Biaya pembuatan cukup murah.

Komponen *slip way* :

1. Landasan beton, sebagai dasar rel terbagi atas landasan peluncuran dan landasan pemindah.
2. Track/rel, berfungsi sebagai tempat shifter.
3. Shifter, yaitu tempat menaikkan, menurunkan dan memindah kapal beserta crandelnya dari permukaan air.
4. Crandel, adalah kereta untuk memindahkan kapal dari berth ke shiffer
5. Winch/Derek, adalah alat untuk menarik Shifter.

2.1.3.2 Graving Dock

Graving dock adalah bangunan semacam kolam yang teretak ditepi pantai yang berguna untuk mereparasi kapal dan untuk membuat bangunan baru. Bangunan kolam yang berhubungan dengan laut diberi pintu, sedangkan dinding – dinding sisi dan belakang kolam terdiri dari bangunan beton bertuang, begitu juga bagian dasar dari kolam terdiri dari beton bertuang yang

telah dipancang paku-paku bumi. Pintu graving dock konstruksinya berupa ponton yang dapat digerakkan, jadi untuk membuka dan menutupnya pintu itu harus diapungkan atau ditenggelamkan terlebih dahulu dengan jalan mengatur air ballasnya. Sebeum kapal dimasukkan ke dalam graving dock, maka dock air ini diisi terlebih dulu dengan air dengan jalan membuka kutub, setelah permukaan air di graving dock sama dengan permukaan air laut, maka pintu dibuka, digeser, dan kapal dimasukkan.

Keuntungan graving dock:

1. Lebih aman untuk pengedokan kapal dibanding system peralatan pengedokan yang lain, misalnya : dok apung (*floating dock*), sebab *graving dock* suatu bangunan yang tetap sedangkan dok apung adalah bangunan yang terapung.
2. Umur pemakaian tinggi dibanding dengan peralatan yang pengedokan lain.
3. Biaya perawatan rendah.

Kerugian graving dock:

1. Biaya pembuatan lebih mahal
2. Waktu pembuatan lebih lama
3. Tempat pembuatan harus benar-benar diselidiki lokasi dan tanahnya agar dapat menekan biaya pembuatan dan waktu pembuatan
4. Graving dock, suatu bangunan yang tetap, jadi tidak dapat dipindah-pindahkan.

Perlengkapan graving dock :

Sebagai sarana penunjang dalam melaksanakan kegiatan pengedokan kapal untuk reparasi. Maka graving dock

memerlukan beberapa perlengkapan yang sangat bergantung dari :

1. Fungsinya
2. Kapasitas pekerjaan dan jumlah tenaga manusia
3. Sumber tenaga mekanis yang dipakai
4. Besar dan kecilnya ukuran dari graving dock

Perlengkapan dan peralatan graving dock :

- a. Pompa – pompa
- b. Gardu Listrik
- c. Crane
- d. Capstain
- e. Bolder dan Hooks
- f. Tali kawat baja
- g. Tali serat nanas
- h. Penopang kayu samping
- i. Keel Block

2.1.3.3 Floating Dock

Floating dock merupakan suatu bangunan konstruksi yang digunakan untuk mengedokan kapal dengan cara mengapungkan dan menenggelamkan bangunan tersebut sampai dengan sarat tertentu.

2.1.3.4 Lift Dock

Lift Dock merupakan suatu fasilitas pengedokan kapal dengan landasan pengerjaan (*platform*) yang dapat diangkat (dinaik turunkan) secara vertikal dengan mesin pengangkat (*host*). Jika dalam piston penarikannya menggunakan kabel baja disebut *syncrontlift* sedangkan menggunakan rantai disebut *chain lift*. Untuk mempertinggi efisiensi, dilakukan penambahan rel pegeseran pada *platform* dalam arah memanjang atau

melintang sehingga dapat digunakan untuk memperbaiki lebih dari satu kapal dan juga dapat dipergunakan untuk bangunan baru.

2.1.4 Pelaksanaan Pekerjaan dan Jenis – jenis Reparasi

2.1.4.1 Pelaksanaan Reparasi Kapal

Pelaksanaan pekerjaan reparasi kapal meliputi :

1. Docking Repair

Docking repair khususnya untuk mereparasi ataupun merawat bagian – bagian kapal yang berada di bawah permukaan garis air.

Pengerjaan ini meliputi :

- Penggantian Pelat
- Penggantian Zink Anode
- Reparasi Propeller dan pelepasan poros
- Pembersihan dan pengecatan pelat dibawah garis air, dll.

2. Floating Repair

Floating repair dilaksanakan untuk mereparasi ataupun merawat kapal pada tempat – tempat yang berada diatas garis air atau di dalam kapal. Pelaksanaannya dilakukan di areal galangan.

3. Running Repair

Melaksanakan reparasi kapal, dimana kapal berada diluar galangan. Dengan demikian tenaga kerja galangan mendatangi kapal tersebut berada. Pekerjaan yang dilakukan adalah pada tempat yang berada diatas garis air dan di dalam kapal.

2.1.4.2 Jenis –jenis Pekerjaan Reparasi

Berdasarkan waktu pelaksanaan dan volume pekerjaan yang dilakukan, reparasi kapal dapat dibedakan menjadi 4 jenis, yaitu :

1. Annual Repair

Annual Repair setiap tahun dan memakan waktu ± 15 hari. Pekerjaan yang dilakukan adalah pengedkan, pembersihan badan kapal di bawah garis air, pemasangan/ penggantian *zink anode* dan pekerjaan lain yang dianggap perlu.

2. Special Repair

Special Repair dilakukan setiap 4 tahun sekali. Pekerjaan yang dilakukan seperti annual repair, ditambah penggantian pelat di beberapa tempat yang ketebalannya sudah tidak memenuhi syarat lagi dan pekerjaan – pekerjaan lain yang dianggap perlu, waktu yang diperlukan kurang lebih 30 hari.

3. Rehabilitasi

Perbaikan dilakukan secara besar – besaran atau bisa juga disebut rebindel. Waktu yang dibutuhkan bisa mencapai 3 bulan bahkan bisa lebih.

4. Lain – lain Perbaikan Tak Terduga (*emergency*)

Perbaikan dilakukan diatas dok, atau juga bisa dilaksanakan dalam keadaan terapung (*floating repair*). Kerusakan kapal dapat disebabkan oleh karena tabrakan, kandas dan sebab-sebab lain. Waktu penyelesaian sangat tergantung volume pekerjaan yang dilaksanakan.

2.1.5 Proses Penedokan Kapal

Untuk memperbaiki atau mereparasi bagian kapal di bawah garis air kapal harus melakukan penedokan. Adapun persiapan penedokan dilakukan bersama antara pemilik kapal dengan pihak galangan kapal agar penedokan berjalan dengan baik. Sebelum penedokan pihak owner memberikan data – data kapal yang diperlukan pihak galangan seperti bukaan kulit, gambar *docking plan*, berat kapal kosong dan ukuran utama kapal, agar dapat disesuaikan dengan kemampuan / kapasitas dok.

2.1.5.1 Floating Dock

Persiapan *dock* sebelum kapal masuk di dalam *dock* maka perlu pengaturan ganjal / bantalan dari *dock* sesuai dengan *docking plan* yang sudah dibuat oleh pihak galangan yang diawasi oleh *dock master*.

- 1) Pengecekan kembali sebelum *dock* diturunkan baik pompa, instalasi listrik, peralatan atau akomodasi yang belum dikeluarkan dari *dock*.
- 2) Setelah *dock master* menyatakan siap maka operator dari *dock* mulai melakukan pembukaan katup – katup dan mengatur katup untuk menjaga stabilitas dari *dock*.
- 3) Menurunkan dock sampai tinggi air sama dengan draft dari kapal yang masuk kedalam *dock* atau disesuaikan dengan draft yang direncanakan.
- 4) Setelah itu pihak operator memberitahu *dock master* bahwa dock sudah siap untuk proses naik *dock*, dan *dock master* memberitahu nahkoda bahwa kapal siap dinaikkan.

- 5) Kapal ditarik menggunakan tali yang ditarik menggunakan penarik yang berada di samping atas dock sesuai perintah *dock master*.
- 6) Setelah kapal berada ditengah *dock* dan *center line* kapal segaris dengan tali dan pemberat yang sudah dipasang sebelumnya di haluan dan buritan. Fungsinya untuk mempermudah penempatan kapal di atas blok.
- 7) Setelah itu *dock master* memerintah *operator dock* untuk menaikkan docknya.
- 8) Bersamaan dengan naiknya dock kapal dijaga keseimbangannya dan kedudukannya agar tidak berubah dan sesuai antara blok penumpu dengan gading dari kapal.
- 9) Bila diperlukan dilakukan penyelam untuk memastikan tepat tidaknya kapal dengan balok.

Apabila proses perbaikan / reparasi kapal badan kapal di bawah air telah selesai maka kapal dapat diturunkan dari dock. Dan dapat dilanjutkan reparasi lain saat kapal mengapung proses penurunan :

- 1) Dari *control room floating dock*, ponton dock diisi dengan air sampai *draft* tertentu sesuai dengan *draft* yang dibutuhkan kapal agar dapat keluar dari *dock*.
- 2) Kapal dibantu oleh kapal tarik yang menarik kapal dari belakang untuk keluar dari dock.

2.1.5.2 Graving Dock

Kolam buatan tertutup dimana kapal dapat masuk didalamnya untuk pembersihan dan perbaikan lambung kapal yang berada di bawah garis air. Kolam ini mempunyai pintu kedap air. Bila ditutup air didalam kolam dipompa sampai kering.

Adapun ketentuan saat melakukan docking adalah :

1. *Owner* mendaftarkan kapalnya dengan menyerahkan spesial survey kapalnya.
2. *Owner* menyerahkan gambar kapalnya serta repair list yang telah dibuat oleh owner sendiri.
3. Persyaratan administrasi diselesaikan terlebih dahulu oleh pihak *owner* kapal dan pihak galangan.
4. Dalam proses memasukkan kapal di *graving dock*, kapal dibuat dalam kondisi *even keel* dengan cara mengisi *ballast* kapal.
5. Pada *graving dock*, galangan menentukan *keel block* berdasarkan letak *frame* kapal dengan aturan : untuk daerah kamar mesin *keel block* yang dipasang berdasarkan pada letak *frame* yaitu 0.6 meter. Pada daerah ruang muat *keel block* yang dipasang bisa tidak mengikuti aturan jarak *frame* dari kapal dengan jarak 1 hingga 1.4 meter. Tetapi tetap dipasang tepat pada *frame* kapal.
6. Pada saat kapal masuk *graving dock* semua tangki di kapal harus dalam keadaan kosong, kecuali tangki *ballast* untuk membuat kondisi kapal agar *even keel*.
7. Kapal masuk ke *graving dock* dengan bantuan *tag boat*.
8. Disaat yang sama kapal diikat dengan tali tambat di lambng, haluan dan buritan. Sehingga peletakkan posisi kapal dapat diatur secara manual dari sisi depan, belakang, tengah, kiri dan kanan.
9. Setelah tepat seperti letak yang direncanakan maka kapal diikat pada sisi *graving dock* agar tidak bergerak. Selanjutnya *graving dock* dikosongkan dengan memompa air laut yang ada di dalamnya.

2.2 Proses *Replating*

Plat kapal merupakan plat yang berbeda dengan plat pada umumnya. Kelebihan plat kapal tentunya terkandung unsur lain selain baja sebagai unsur utama. Unsur campuran pada plat kapal berpengaruh terhadap laju korosi yang terjadi pada kapal nantinya. Unsur-unsur campuran tersebut tentunya harus menambah kualitas dari plat tersebut.

Plat kapal dibuat dari peleburan bijih besi dalam tungku sembur yang mempunyai struktur kerucut dan tungku tersebut tentunya terbuat dari bahan tahan api. Panas peleburan menggunakan kokas dan batu kapur agar kerak pada bijih besi dapat terangkat dan tidak tercampur. Kandungan dalam tiap lembar plat adalah 92-97 persen merupakan besi. Sisanya terdapat kandungan karbon, silikon, mangan, belerang, dan fosfor. Tentunya dalam cetakan plat kotoran yang terbawa harus di minimalisir untuk menjaga kualitas dari plat tersebut.

Baja secara luar dapat diartikan sebagai paduan antara besi dan karbon. Untuk kandungan karbon bervariasi berkisar antara 0,1% dan ketika baja telah mengeras menjadi 1,8% dari kandungan seluruh plat. Proses pengasaman digunakan untuk memperbaiki plat besi yang rendah dengan memasukkan unsur Fosfor dan unsur sulfur. Kedua unsur tersebut kaya akan silikon dan menghasilkan terak asam yang dibutuhkan plat. Unsur fosfor merupakan kapur yang menghasilkan terak dasar. Dari 85% unsur baja yang diproduksi menggunakan teknik modern dan kualitas tentunya juga baik dengan unsur bijih unggul.

Dalam plat kapal terdapat tahapan proses yang mana merupakan tahapan untuk mencapai kualitas plat yang baik. Proses tersebut antara lain :

1. *Open heart Process.*
2. *Electric Furnaces* yaitu proses.
3. *Oxygen Process.*
4. *Chemical Additional.*

2.3 Analisis Biaya Galangan

Pengertian biaya

Menurut Harnanto pengertian biaya adalah sebagai berikut: Beban (*expenses*) adalah penurunan manfaat ekonomi selama suatu periode perhitungan dalam bentuk arus keluar atau berkurangnya aktiva atau terjadinya kewajiban yang mengakibatkan penurunan ekuitas yang tidak menyangkui pembagian kepada penanam modal (Harnanto, 1992). Menurut standart akuntansi dan keuangan (SAK) pengertian biaya adalah pengorbanan sumber ekonomi yang diukur dalam satuan uang, yang telah terjadi atau yang kemungkinan akan terjadi untuk tujuan tertentu, sehingga biaya dalam arti luas diartikan sebagai pengorbanan sumber ekonomi untuk memperoleh aktiva (Standar Akutansi Keuangan, 1994).

Konsep biaya merupakan konsep yang terpenting dalam perhitungan manajemen dan perhitungan biaya. Adapun tujuan memperoleh informasi biaya digunakan untuk proses perencanaan, pengendalian dan pembuatan keputusan.

Menurut Hansen dan Mowen, biaya didefinisikan sebagai kas atau nilai ekuivalen kas yang dikorbankan untuk mendapatkan barang atau jasa yang diharapkan memberikan manfaat saat ini atau di masa yang akan datang bagi organisasi (Hansen dan Mowen, 2004).

Sedangkan menurut Supriyono, biaya adalah pengorbanan ekonomis yang dibuat untuk memperoleh barang atau jasa (Supriyono, 2000).

The Commite on Cost Consepts and Standards of The American Accounting Association memberikan definisi untuk istilah Cost sebagai berikut : “*Cost is foregoing measured in monetary terms incurred orpotentially to be incurred to achieve a specific objective*” yang berarti biaya merupakan pengeluaran-pengeluaran yang diukur secara terus-menerus dalam uang atau yang potensial harus dikeluarkan untuk mencapai suatu tujuan. Istilah-istilah dan konsep dalam menghitung biaya digunakan dalam pengertian yang berbeda-beda, oleh karena tergantung dari kondisi, tujuan dan pihak yang akan menggunakannya (Adikoesumah, 1982). Pass, Lowes dan Davis menyatakan bahwa biaya merupakan pembayaran (termasuk biaya eksplisit dan biaya implisit) yang ditimbulkan oleh perusahaan untuk memproduksi outputnya. Jadi menurut beberapa pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa biaya merupakan kas atau nilai ekuivalen kas yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk mendapatkan barang atau jasa yang diharapkan guna untuk memberikan suatu manfaat yaitu peningkatan laba.

Setelah mengetahui pengertian biaya secara umum. Maka kita akan mempelajari biaya yang ada pada produksi yaitu:

1. Biaya material adalah biaya yang timbul dari pemakaian semua bahan-bahan yang menjadi bagian dari produk jadi.
2. Biaya tenaga kerja langsung adalah biaya yang dikeluarkan untuk pekerja yang ikut terlibat dalam kegiatan proses produksi.

3. Biaya tak langsung adalah biaya yang terjadi dipabrik
Biaya ini terdiri dari :
 - a. Biaya material tak langsung = biaya dari semua bahan-bahan yang tidak menjadi bagian dari suatu produk, tetapi diperlukan dalam pengolahan bahan menjadi barang. Contoh : pengelasan pada kapal
 - b. Biaya tenaga kerja tak langsung adalah biaya yang dikeluarkan untuk pekerja yang ada dipabrik, tetapi tidak langsung dalam proses pembuatan suatu produk. Contoh : gaji untuk pekerja bagian perawatan mesin.

Perhitungan Biaya

Sebelumnya, perhitungan biaya hanyalah dianggap sebagai teknik untuk Penetapan biaya produk atau jasa berdasarkan data historis. Dalam perjalanan waktu, karena sifat kompetitif pasar, disadari bahwa memastikan biaya tidak begitu penting seperti mengendalikan biaya. Oleh karena itu, perhitungan biaya mulai dianggap lebih sebagai suatu teknik untuk pengendalian biaya dibandingkan dengan biaya Penetapan. Karena perkembangan teknologi di segala bidang, pengurangan biaya juga datang dalam lingkup perhitungan biaya. Perhitungan Biaya, sehingga bersangkutan dengan merekam, mengklasifikasikan dan meringkas biaya untuk penentuan biaya produk atau layanan, perencanaan, pengendalian dan mengurangi biaya dan pemberian informasi kepada manajemen untuk pengambilan keputusan.

Menurut Charles T. Horngren, perhitungan biaya adalah metode kuantitatif yang terakumulasi, mengklasifikasikan, merangkum dan menafsirkan informasi untuk tiga tujuan utama sebagai berikut:

1. Perencanaan dan pengendalian Operasional
2. Keputusan Khusus
3. Keputusan Produk

Komponen biaya dasar pada proses reparasi kapal

Komponen biaya dasar pada proses reparasi kapal diawali pada klasifikasi estimasi pembiayaan reparasi kapal, adapun klasifikasi Estimasi pembiayaan tersebut (Navsea, 2005) antara lain :

- a. Estimasi biaya detail (Class A)
Estimasi kelas A merupakan estimasi yang banyak berdasarkan detail gambar teknik kapal, list material, dan jam orang yang dibutuhkan, keahlian yang dibutuhkan dan nilai tukar mata uang. Estimasi kelas A harus semaksimal mungkin. Estimasi ini dibandingkan dengan *fix cost* yang ditawarkan oleh galangan atau diestimasi badan estimator biaya yang lain. Variansi tidak akan melebihi 10 persen
- b. Estimasi Kualitas Bujet (Class C)
Estimasi kelas C dianggap sebagai estimasi biaya terbaik untuk pembangunan kapal baru dan modernisasi / reparasi kapal. Estimasi kelas C yang direkomendasikan ini dikembangkan oleh kegiatan lapangan untuk digunakan dalam pengajuan anggaran. Biasanya estimasi kelas C dipersiapkan sebelum kontrak. Variansi diperkirakan tidak lebih dari 15 persen

- c. Estimasi Kemungkinan (Class D)
Estimasi Kelas D diperlukan sebelum penyelesaian detail atau persiapan spesifikasi detail, estimasi ini mencerminkan ketidakpastian karena informasi yang diberikan tidak lengkap untuk estimasi. Estimasi ini biasa digunakan di kalangan kapal untuk analisa biaya. Varians diperkirakan tidak akan melebihi dari 20 persen
- d. Estimasi Kasar (Class F)
Estimasi kelas F dikenal sebagai Estimasi Kasar Estimasi kelas ini memperkiraan biaya reparasi kapal dengan cepat dalam desain dan tidak ada informasi biaya dan didasarkan pada perkiraan kotor. Hal ini dihitung berdasarkan meningkatnya biaya sebelumnya ke dolar saat ini menggunakan perhitungan biaya empiris untuk pekerjaan yang sama dan menambahkan faktor perubahan yang diharapkan dalam desain, proses, prosedur dan pertimbangan ekonomis lainnya. Estimasi ini dapat diterima ketika estimasi lain yang lebih tinggi levelnya tidak dapat digunakan karena waktu yang terbatas atau informasi yang tidak lengkap. Varians tidak diharapkan lebih dari 40 persen
- e. Estimasi Langsung atau termodifikasi (Class X)
Estimasi Kelas X merupakan yang diperoleh dari pemerintah atau otoritas yang lebih tinggi. Umumnya merupakan pembatasan total biaya tanpa estimasi desain yang dikembangkan, engineer atau tanpa biaya yang terperinci. Estimasi ini juga merupakan modifikasi dari perkiraan biaya sebelumnya(Class A sampai Class F) agar sesuai dengan pengurangan

anggaran atau pembatasan pada biaya yang tidak didasarkan pada perubahan dalam lingkup pekerjaan yang dibutuhkan

2.4 Komponen biaya pada proses reparasi kapal

Pembiayaan pada proses reparasi kapal di galangan dok perkapalan Surabaya pada umumnya terdiri dari 2 (tiga) buah komponen biaya dasar yaitu :

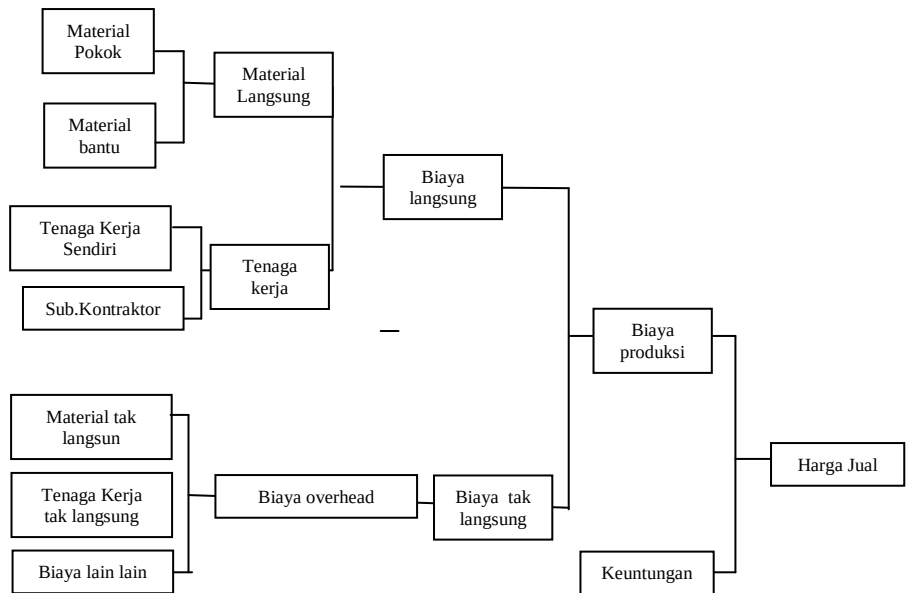
- Biaya langsung
- Biaya tidak langsung

Biaya langsung terdiri dari :

1. Direct Material Cost / biaya material langsung
2. Direct Labour Cost/ biaya tenaga kerja langsung

Biaya material langsung dibagi menjadi 2 yaitu material pokok langsung dan material bantu langsung. Begitu juga biaya tenaga kerja langsung terbagi menjadi dua yaitu biaya tenaga kerja sendiri dan biaya tenaga kerja sub. Kontraktor.

Sedangkan biaya tidak langsung atau overhead cost terbagi menjadi tiga yaitu material tak langsung, biaya tenaga kerja tak langsung dan biaya lain lain. Jadi dalam menentukan biaya /harga jual suatu produk/jasa (dalam hal ini reparasi kapal) harus diuraikan komponen komponen biaya diatas yang dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 5.2. Uraian Komponen Biaya Produksi

Material langsung

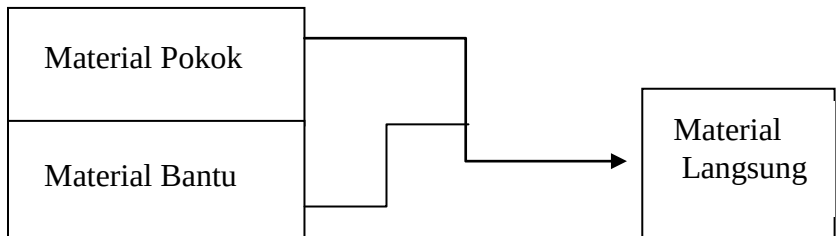
Biaya Material Langsung (ML) atau Direct Material Cost adalah biaya material/bahan yang secara langsung digunakan dalam proses produksi untuk mewujudkan suatu hasil produksi yang siap diserahkan kepada Pemilik Kapal dan atau Pemesan Kapal. Untuk proses produksi di perusahaan Dok dan Galangan Kapal sebenarnya Material Langsung (ML) dapat dibagi lagi menjadi :

- Material pokok (MP) merupakan bahan baku yang diperlukan untuk mewujudkan hasil produksi. antara lain : pelat/profil baja. bahan poros. kayu, cat untuk pelindung karat dan cat warna. Motor Induk/Bantu.

permesinan, katup-katup, pipa. peralatan Navigasi. alat keselamatan jiwa di laut.

- Material Bantu (MB) merupakan material yang diperlukan untuk memproses Material Pokok untuk mewujudkan suatu hasil produksi.

Uraian komponen Biaya Material dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 5.3. Uraian Komponen Biaya Material Langsung

Tenaga Kerja langsung

Biaya Tenaga Kerja Langsung atau Direct Labor Cost adalah biaya untuk para Tenaga Kerja Langsung yang ditempatkan dan didayagunakan dalam menangani kegiatan- kegiatan proses produksi yang secara integral digunakan untuk menangani semua pelayanan/fasilitas produksi sehingga proses produksi dapat terwujud

Pada perusahaan Dok dan Galangan Kapal yang menganut pengelolaan cara modern, untuk mendapatkan suatu hasil produksi tidak melaksanakan seluruh proses produksi dengan tenaga kcija se.idiri. Sekarang keterkaitan dengan industri lain nyata sekali dalam

menyelesaikan suatu proses produksi di lingkungan Perusahaan Dok dan Galangan Kapal. Industri-industri tersebut biasanya dinamai Industri Penunjang Industri Perkapalan dan Bangunan Lepas Pantai.

Hasil Industri Penunjang Industri Perkapalan dan Bangunan Lepas Pantai dapat dibagi menjadi:

1. Material
2. Barang Jadi atau Setengah Jadi
3. Jasa dan atau Tenaga Kerja

Khusus Perusahaan Industri Jasa atau Pemasok Tenaga Kerja disebut Sub Kontraktor yang mendukung tenaga kerja bagi Perusahaan Dok dan Galangan Kapal. Sub Kontraktor ini dapat dibagi menjadi:

Jasa dan atau Tenaga Kerja yang dapat dikerjakan oleh Tenaga Kerja Langsung Perusahaan Dok dan Galangan Kapal tersebut. antara lain pekerjaan plat/las, pekerjaan pipa.

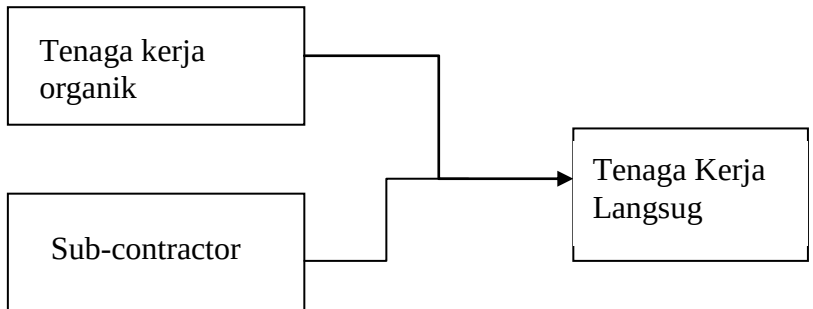
Jasa dan atau Tenaga Kerja yang tidak dapat dikerjakan oleh Tenaga Kerja Langsung Perusahaan Dok dan Galangan Kapal tersebut. antara lain : pekerjaan Ketel. pekerjaan Radio.

Sub Kontraktor yang mempunyai keahlian dengan jenis pekerjaan yang sama dengan jenis pekerjaan para Tenaga Kerja langsung Perusahaan Dok dan Galangan Kapal tersebut. maka biayanya dimasukkan pada Biaya Tenaga Kerja Langsung (TKL). Sedangkan Sub Kontraktor yang mempunyai keahlian dengan jenis pekerjaan yang tidak dimiliki oleh para Tenaga Kerja Langsung Perusahaan Dok dan Galangan Kapal tersebut maka biayanya dimasukkan pada Biaya Tidak Langsung (BTL).

Oleh karena itu Biaya Tenaga Kerja langsung (TKL) pada perusahaan Dok dan Galangan Kapal dapat dibagi menjadi:

1. Biaya Tenaga Kerja langsung sendiri (TKLs)
2. Biaya Sub Kontraktor (S.K).

Uraian Biaya Tenaga Kerja Langsung ini dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 5.4. Uraian komponen biaya Tenaga kerja langsung

Biaya Overhead

Biaya Tidak Langsung (BTL) atau Overhead merupakan biaya-biaya Material Tidak Langsung dan Tenaga Kerja Tidak Langsung serta biaya-biaya lainnya yang timbul dan yang diperlukan untuk menunjang keberhasilan penyelesaian proses produksi.

Biaya Material Tidak Langsung (indirect material cost) adalah biaya material-material yang dipakai untuk menunjang keberhasilan proses produksi, tetapi tidak menjadi bagian yang integral dari produksi yang dihasilkan.

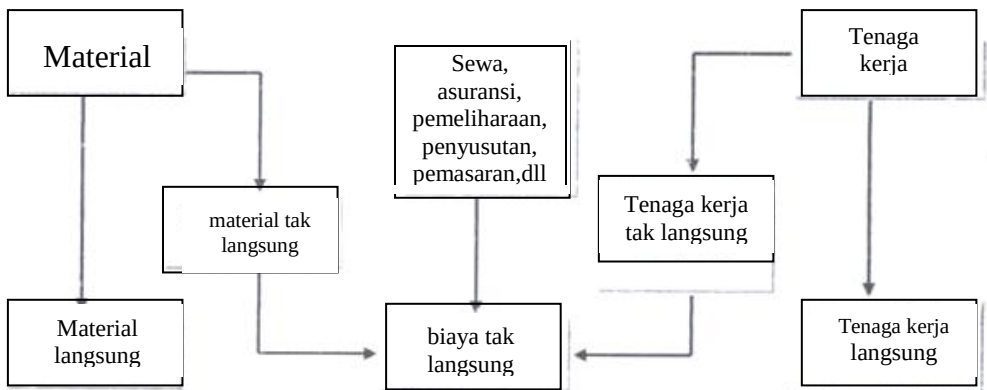
Biaya Material Tidak langsung ini antara lain : Biaya bahan bakar untuk Genset, biaya tenaga listrik untuk

penggerak peralatan/fasilitas produksi dan penerangan, biaya peralatan/keamanan dan kesehatan kerja

Biaya Tenaga Kerja Tidak Langsung (indirect labor cost) adalah biaya Tenaga Kerja yang tidak langsung didayagunakan untuk kegiatan proses produksi, tetapi diperlukan untuk menunjang keberhasilan dan kelancaran proses produksi. antara iain : Biaya tenaga pemasaran. biaya tenaga administrasi/personalia, biaya tenaga kalkulasi/faktur, biaya tenaga pengadaan/penyimpanan material, biaya tenaga perancangan/persiapan/pengawasan produksi. dll

Biaya-biaya lain yang tennasuk pada biaya Tidak Langsung yang timbul dan akan timbul dalam penyelesaian proses produksi, tctapi yang tidak tennasuk pada Biaya Material Tidak Langsung dan Biaya Tenaga kerja Tidak Langsung, antara lain : biaya pcmeliharaan, biaya penyusutan. biaya pemeliharaan dan pengembangan, biaya asuransi, sewa-sewa. biaya pemasaran. biaya modal kerja atau bunga bank.

Uraian komponen Biaya Tidak Langsung yang mendukung proses produksi dapat dilihat pada gambar berikut:



Dilihat dari ketiga jenis biaya di muka, maka Biaya Tidak Langsung (BLT) tersebut dapat dibagi menjadi 2 (dua) kelompok, yaitu :

1. Biaya Produksi Tidak Langsung (BPTL)
2. Biaya Administrasi Tidak Langsung (BATL)

Biaya produksi Tidak Langsung (BPTL) adalah biaya Material Tidak Langsung, Biaya Tenaga Kerja Tidak Langsung serta biaya-biaya lainnya, yang berkaitan erat dengan keberhasilan proses produksi, atau dengan kata lain, Biaya Produksi Tidak Langsung adalah Biaya-biaya yang timbul sampai terwujudnya hasil produksi di luar Biaya Material Langsung (ML) dan Biaya Tenaga Kerja Langsung (TKL). Yang termasuk Biaya Produksi Tidak Langsung (BPTL) adalah : biaya pemeliharaan / asuransi / penyusutan dari gedung / peralatan kantor / administrasi / gudang / perencanaan, pajak, biaya modal kerja, biaya pemasaran. dll.

Pembiayaan Proses reparasi Kapal

Bagian-bagian yang tugas pokoknya berkaitan dengan pembiayaan proses produksi reparasi kapal adalah:

1. Bagian kalkulasi biaya, yang tugas utamanya merencanakan pembiayaan pekerjaan reparasi kapal.
2. Bagian keuangan yang tugas utamanya menghitung realisasi pekerjaan reparasi kapal berdasarkan data realisasi pemakaian material langsung, jam orang tenaga kerja langsung serta tarif yang berlaku. yang merupakan standart tarif yang disusun oleh bagian analisis biaya.
3. Bagian analisis biaya. yang tugas utamanya :
 - Mengevaluasi realisasi pembiayaan pekerjaan-pekerjaan reparasi kapal. bangunan

baru dan pekerjaan-pekerjaan lainya serta realisasi pendapatan kerja tahun lalu.

- Menyiapkan rencana kerja anggaran perusahaan tahun akan berjalan.
- Menyiapkan standart tarif untuk mendukung rencana kerja anggaran perusahaan tahun yang akan berjalan.