

SKRIPSI

ANALISIS BIAYA SCRAPPING KAPAL TONGKANG 180 Feet

Disusun dan diajukan oleh:

**KUSRIANTO KURNIAWAN
D031 19 1071**



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
GOWA
2024**



Optimization Software:
www.balesio.com

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS BIAYA SCRAPPING KAPAL TONGKANG 180 Feet

Disusun dan diajukan oleh

Kusrianto Kurniawan
D031 19 1071

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Pada tanggal *27...Juni..2024* dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Wahyudin, ST. MT
NIP. 197202051999031002

Ketua Program Studi,



Prof. Dr. Eng. Suandar Baso, ST., MT.
NIP.197302062000121002



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Kusrianto Kurniawan

NIM : D031191071

Program Studi : Teknik Perkapalan

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

“Analisis Biaya Scrapping Kapal Tongkang 180 Feet”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh Penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, 27 Juni 2024

Yang Menyatakan



Kusrianto Kurniawan



Optimization Software:
www.balesio.com

ABSTRAK

Kusrianto Kurniawan, *Analisis Biaya Scrapping Kapal Tongkang 180 Feet*(dibimbing oleh Wahyudin)

Penutupan kapal merupakan industri yang penting untuk menambahkan material baja yang didapatkan dari kapal-kapal tua yang sudah tidak beroperasi kembali. Analisis biaya scrapping kapal merupakan pendekatan yang penting untuk memahami implikasi ekonomi yang terkait dengan pembongkaran kapal. Dalam analisis ini, berbagai faktor dan variabel harus dipertimbangkan secara komprehensif untuk mengidentifikasi dan mengukur biaya yang terlibat dalam proses *scrapping* kapal. Dalam konteks ini, kajian teoritis, sumber-sumber yang relevan, fenomena terkini, Metode yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian ini adalah metode teknik *fullcosting*. Metode ini digunakan untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan untuk merincikan biaya. Dalam Tugas Akhir ini analisa proses dan rincian biaya dilakukan untuk mengetahui berapa besarnya biaya yang diperlukan untuk *scrapping* sebuah kapal. Hasil yang didapatkan dari total 679 ton baja kapal dihasilkan 600 ton baja bekas dengan harga sebesar IDR 2.700.000.000 dan biaya pokok produksi yang diperlukan untuk menscrap kapal tongkang 180 Feet ini adalah sebesar IDR 2,340.441.518

Kata Kunci: Biaya, *Scrapping*, *Fullcosting*, Baja Bekas, Tongkang



ABSTRACT

Kusrianto Kurniawan, *Analysis of 180 Feet Barge Scrapping Costs* (supervised by Wahyudin).

Ship dismantling is an essential industry for reclaiming steel materials from old, non-operational ships. The analysis of ship scrapping costs is a crucial approach to understanding the economic implications associated with ship dismantling. In this analysis, various factors and variables must be comprehensively considered to identify and measure the costs involved in the scrapping process. In this context, theoretical studies, relevant sources, and current phenomena are examined. The method used to complete this research is the full costing technique. This method is employed to collect the necessary data to detail the costs. In this Final Project, process analysis and cost breakdown are conducted to determine the expenses required for scrapping a ship. The results show that out of a total of 679 tons of ship steel, 600 tons of scrap steel were produced, valued at IDR 2,700,000,000, and the production cost needed to scrap a 180-foot barge is IDR 2,340.441.518

Keywords: *Costs, Scrapping, Full Costing, Scrap Steel, Barge*



KATA PENGANTAR

Shalom

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus, karena berkat kasih dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul **“Analisis Biaya Scrapping Kapal Tongkang 180 Feet”**. Skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan studi pada program S1 Departemen Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, demi meraih gelar Sarjana Teknik (ST).

Selama menempuh Pendidikan di Jurusan Perkapalan, penulis menyadari banyak pihak yang membantu baik berupa moral maupun materil. Oleh karena itu penulis, penulis ingin menyapaikan rasa hormat dan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua terkasih, Alm. Papa saya Markus Minggu dan Almh. Mama saya Ribka Tanan S.D Terima kasih atas kasih sayang yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menjadi pribadi yang baik.
2. Nenek ku tercinta Yohana Roya terima kasih untuk waktu 22 Tahunnya saya dibesarkan,dijaga dan dikasihi sampai saya bisa menyelesaikan kuliah dengan baik.Tak ada kata terucap selain kata terima kasih.
3. Bapak Wahyudin, ST., MT., selaku dosen pembimbing saya yang tak pernah Lelah untuk memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Dr. Ir. Syamsul Asri, MT., dan Bapak Moh. Rizal Firmansyah, ST., MT., M.Eng, selaku dosen penguji yang telah memberikan ilmu, masukan dan saran kepada penulis selama mengerjakan skripsi ini.
5. Bapak Prof. Dr.Eng.Suandar Baso, ST., MT., selaku Ketua Departemen Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Bapak dan Ibu dosen Departemen Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas atas ilmu dan wawasan yang diberikan kepada penulis



7. Seluruh staf Departemen Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah memberikan banyak bantuan kepada penulis.
8. Saudara(i) CONVERSION yang menjadi support system, menghibur dan mendoakan penulis selama mengerjakan skripsi
9. Saudara(i) Angkatan 2019 Teknik Perkapalan yang memberi semangat dan dorongan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. My Best Partner in Christ Putri Cloudia Susdiantri Mangalik yang selalu ada dalam setiap musim hidup yang selalu mensupport segalanya dalam hidupku.
11. Om Marthen, Mama Marta, Monic, Anning, Tio, Meli Tante Kalembang, Om Yuson, Tante Sean, Nenek Lapandan, Nenek Palopo, Pong William untuk semua dukungan dana dan motivasi hidup terima kasih untuk semuanya.
12. Seluruh pihak dan rekan – rekan yang tidak sempat penulis sebutkan yang telah memberikan sumbangsi kepada penulis selama proses penyelesaian studi.

Penulis berharap, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan dapat menambah wawasan bagi penulis dan bagi pembaca umumnya. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat menyempurnakan skripsi ini. Amin

Tuhan Yesus Memberkati

Gowa, 24 Juli 2024

Penulis



DAFTAR ISI

<u>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI</u>	3
<u>PERNYATAAN KEASLIAN</u>	3
<u>ABSTRAK</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>ABSTRACT</u>	iError! Bookmark not defined.
<u>KATA PENGANTAR</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>DAFTAR ISI</u>	vii
<u>DAFTAR TABEL</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>DAFTAR GAMBAR</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>DAFTAR LAMPIRAN</u>	12
<u>BAB 1 PENDAHULUAN</u>	1
<u>1.1 Latar Belakang</u>	1
<u>1.2 Rumusan Masalah</u>	2
<u>1.3 Tujuan Penelitian</u>	2
<u>1.4 Manfaat Penelitian</u>	2
<u>1.5 Batasan Masalah</u>	3
<u>1.6 Sistematika Penulisan</u>	4
<u>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</u>	5
<u>2.1 Pengertian Umum</u>	5
<u>2.1.1 Besi Tua</u>	6
<u>2.1.2 Biaya</u>	7
<u>2.2 Prosedur Scrapping Kapal</u>	9
<u>BAB III METODE PENELITIAN</u>	12
<u>3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian</u>	12
<u>3.2 Metode</u>	12
<u>3.3 Proses Pengerjaan</u>	13
<u>3.3.1 Identifikasi Masalah</u>	14
<u>3.3.2 Studi Literatur</u>	14
<u>3.4 Penentuan Bobot Pekerjaan</u>	15
<u>3.5 Perincian Biaya</u>	17
<u>IV HASIL DAN PEMBAHASAN</u>	18



4.1 Time Schedule.....	19
4.2 Menghitung Luas dan Panjang Pemotongan	20
4.2.1 Menghitung Luas Area Pemotongan	20
4.3 Perhitungan Pemotongan Dengan Menggunakan Oksigen	22
4.3.1 Kebutuhan Oksigen dan Gas	24
4.4 Rincia Biaya Penutuhan Kapal.....	27
4.4.1 Persiapan.....	27
4.4.2 Pembongkaran	28
4.4.3 Pengiriman Hasil Pembongkaran.....	29
4.4.4 Overhead.....	29
4.5 Pemasukan Hasil Penutuhan.....	31
4.6 Rekapitulasi Penutuhan Kapal.....	32
4.6.1 Pengeluaran.....	32
4.6.2 Pemasukan	33
4.7 Perhitungan Laba Rugi	33
<u>BAB V KESIMPULAN DAN DARAN</u>	35
5.1 Kesimpulan.....	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
<u>LAMPIRAN</u>	37



DAFTAR TABEL

Tabel 1 Tabel luas pemotongan.....	22
Tabel 2 Tebal Pelat dan Debit Gas	23
Tabel 3 Kebutuhan oksigen dan gas pada proses scrapping kapal	24
Tabel 4 Data Kapal	27
Tabel 5 Rincian Biaya Proses Persiapan	28
Tabel 6 Rincian Biaya Proses Pembongkaran	29
Tabel 7 Rincian Biaya Proses Pengiriman Hasil Penutuhan.....	29
Tabel 8 Rekapitulasi Biaya Overhead Penutuhan.....	30
Tabel 9 Rincian Pendapatan Hasil Penutuhan	31
Tabel 10 Rincian Pengeluaran Penutuhan	32
<u>Tabel 11</u> Rekapitulasi Biaya Pemasukan Penutuhan.....	34
<u>Tabel 12</u> Rekapitulasi Laba Rugi.....	34



DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1 Gambar Scrapping kapal
- Gambar 2 Gambar tabung Oksigen Pemotongan
- Gambar 3 Gambar tabung *Acetylene*
- Gambar 4 Gambar Pemotongan Kapal Bekas
- Gambar 5 Kegiatan *Metal Cutting* kapal
- Gambar 6 Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
- Gambar 7 Gambaran pekerjaan
- Gambar 8 Gambar Penentuan panjang pemotongan
- Gambar 9 Gambar *Cuttig Plan*
- Gambar 10 Gambar Buka-an Kulit
- Gambar 11 Gambar alur pemotongan dari haluan
- Gambar 12 Gambar alur pemotongan midship kapal
- Gambar 13 Gambar alur pemotongan buritan kapal
- Gambar 14 Gambar pembagian area pemotongan
- Gambar 15 Gambar menghitung luas bagian
- Gambar 16 Hasil luas tiap bagian



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Struk Pembayaran Gas LPG.....	37
Lampiran 2 Struk Pembayaran Listrik.....	38
Lampiran 3 Gambar Body Kapal.....	39
Lampiran 4 Gambar Tangki 2 Starboard.....	39
Lampiran 5 Gambar Tangki 8 Midship	40
Lampiran 6 Gambar Tangki 8 Starboard.....	40
Lampiran 7 Gambar Tangki 8 Portshide.....	41
Lampiran 8 Gambar Tangki 4 Midship	41
Lampiran 9-11 Gambar Deck Kapal.....	42
Lampiran 12 Gambar Proses Pemotongan	43
<u>Lampiran 13 Gambar Pelat Hasil Pemotongan.....</u>	<u>44</u>
<u>Lampiran 14 Gambar Cleaning Tangki</u>	<u>44</u>



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kapal sebagai moda transportasi laut mempunyai peranan penting untuk memindahkan barang atau pun penumpang dari suatu tempat ke tempat yang lain melalui perairan. Untuk itu banyak peraturan yang mengatur tentang keselamatan dan kekuatan konstruksinya. *Ship Scrapping* atau dalam Bahasa Indonesia berarti pembesituaan kapal, merupakan salah satu hal yang krusial. Apabila kapal telah melampaui umur yang diatur dalam peraturan yang ada, maka kapal tersebut tidak diizinkan untuk beroperasi. Salah satu solusi yang ditawarkan untuk kapal tersebut adalah discrapping. Dalam penelitian ini kapal yang akan discrapping adalah kapal tongkang tanpa sideboard dan juga untuk ketebalan pelat pemotongan juga diasumsikan yaitu pelat 8mm karena tidak ada gambaran bukaan kulit kapl yang akan discrapping. Untuk menghitung bobot kapal juga menggunakan asumsi berdasarkan jumlah hasil penutuhan baja scrap kapal.

Kapal harus discrapping karena kapal yang telah berumur, mempunyai kekuatan konstruksi yang sudah berkurang daripada ketika kapal tersebut pertama kali dibangun. Hal ini mengakibatkan bahwa kapal tidak lagi aman untuk beroperasi sama seperti pertama kali setelah pertama kali selesai dibangun. *Scrapping* kapal juga dilakukan untuk mengurangi polusi yang diakibatkan oleh bangkai kapal apabila didiamkan begitu saja di perairan. Hal ini selaras dengan peraturan dari *International Maritime Organization* (IMO) yang membatasi bahwa lifetime kapal adalah antara 25-30 tahun (IMO, 2003).

Selain dikarenakan alasan umur, *scrapping* kapal juga berguna untuk emunculkan kembali demand pembangunan kapal baru. Apabila kapal yang berguna memenuhi kebutuhan transportasi, beberapa diantaranya dibongkar,



maka akan timbul kebutuhan yang harus dipenuhi dengan diproduksinya kapal baru. Sehingga secara tidak langsung, industri pembesituaan kapal juga menunjang industri bangunan baru.

Analisis biaya scrapping kapal merupakan pendekatan yang penting untuk memahami implikasi ekonomi yang terkait dengan pembongkaran kapal. Dalam analisis ini, berbagai faktor dan variabel harus dipertimbangkan secara komprehensif untuk mengidentifikasi dan mengukur biaya yang terlibat dalam proses scrapping kapal. Dalam konteks ini, kajian teoritis, sumber-sumber yang relevan, fenomena terkini, dan hasil penelitian terdahulu dapat memberikan pemahaman yang mendalam tentang kompleksitas analisis biaya scrapping kapal. (Sunaryo & Tjitrosoemarto, 2022)

Dalam penelitian ini bobot pekerjaan menjadi tujuan dan penelitian ini.

1.2 Rumusan Masalah

Analisis biaya *Ship Scrapping* merupakan pendekatan yang penting untuk memahami implikasi ekonomi yang terkait dengan proses pembongkaran kapal.

Berdasarkan hal tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Berapa besar bobot/volume pekerjaan *scrapping* kapal?
2. Berapa besar biaya *scrapping* kapal?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menentukan bobot pekerjaan pembesituaan kapal (*Scrapping*).
2. Menentukan besaran biaya *Scrapping* sebuah kapal.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Dapat memberikan informasi terkait *scrapping* kapal seperti alat dan material yang digunakan.

Dengan adanya analisis biaya *scrapping* kita dapat memperoleh berapa besar biaya yang diperlukan dalam proses *scrapping* sebuah kapal.



1.5 Batasan Masalah

Penyusunan tugas akhir ini memerlukan batasan masalah yang berfungsi untuk mengefektifkan perhitungan dan proses penulisan yang lebih terarah. Batasan-batasan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Analisis Biaya *Scrapping* kapal: Biaya yang dimaksud adalah biaya pokok produksi.
2. Beberapa perhitungan dalam penelitian ini menggunakan metode asumsi.



SISTEMATIKA PENULISAN

Penyajian materi penulisan ini dijabarkan secara umum dalam kerangka penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi landasan teori dan studi literature yang berkaitan dengan topik penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Dalam bab ini dijelaskan jenis penelitian yang digunakan untuk memperoleh data yang dibutuhkan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini disajikan hasil-hasil penelitian yang diperoleh dari pengolahan data dan penelitian.

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan dari penelitian dan saran-saran.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Umum

Pembesituaan kapal adalah salah satu industri pembentuk industri perkapalan/pelayaran, bersama industri pembangunan kapal, pasar angkutan, dan pasar jual-beli kapal. Dalam terma IMO, industri ini juga disebut *Ship breaking*, *Ship Demolition* atau *Ship Recycle*. Di Indonesia, kita sebut saja namanya industri Scrap kapal.



Gambar 1 Gambar Scrapping Kapal

Ship Scrapping adalah aktivitas membongkar seluruh atau sebagian suatu kapal yang bertujuan untuk mengembalikan komponen-komponen dan material untuk diproses ulang dan digunakan kembali. Perancangan galanganscrapping berkapasitas maksimum 30.000 DWT ini berdasarkan IMO (*International Maritime Organization*), galangan *scrapping* yang tidak mencemari lingkungan.

Istilah *Scrapping* kapal pertama kali dipakai berdasarkan kesepakatan badan internasional yaitu IMO, UNEP, ILO, dan berbagai badan terkait lainnya. Istilah ini

sebagai suatu bentuk usaha untuk melindungi lingkungan dan menciptakan
tan pada proses penghancuran kapal yang tidak lagi beroperasi dikarenakan
ndisi fisik kapal dan tidak lagi menguntungkan secara ekonomis (Makbul &
vandio Wuruk Pribadi, 2010).



Scrap kapal dilakukan di galangan kapal, hasilnya mayoritas adalah material baja dan besi (besi bekas, besi scrap kapal) yang dibutuhkan oleh industri baja. Sepanjang tahun 2017, total kapal yang dibesituakan di dunia mencapai 22,9 juta *gross ton* (UNCTAD's *Review of Maritime Transport*, 2018). Lokasi industri scrap kapal didominasi oleh India dan Bangladesh, dikuti oleh Pakistan, China dan Turki.

Sementara menurut riset JICA (2014), permintaan scrap kapal di dunia diperkirakan mencapai sekitar 20 juta GT pada tahun 2020, dan 30 juta GT pada tahun 2040. Di Indonesia sendiri, menurut Kementerian Perindustrian (2015), produksi baja di dalam negeri sekitar 7 juta ton. Dengan rasio bahan baku baja scrap adalah dua kali dari produksi baja, maka kebutuhan scrap baja diperkirakan mencapai 14 juta ton per tahun. Jika diambil harga rata-rata Rp5.500/kg, maka nilai pasar scrap baja di Indonesia sekitar Rp 77 triliun per tahun.(Maritim,2018)

2.1.1 Besi tua

Besi tua yang sering kali dianggap sebagai limbah atau barang tak berguna, sebenarnya memiliki potensi besar untuk didaur ulang dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Di banyak negara, ada peraturan yang mengatur pengumpulan, pengolahan, dan penggunaan kembali besi tua guna menjaga lingkungan serta mengurangi limbah yang dibuang ke tempat pembuangan akhir. Harga besi tua merupakan salah satu aspek yang memiliki dampak signifikan dalam industri daur ulang logam dan konstruksi. Besi tua, yang sering kali dianggap sebagai limbah, sebenarnya memiliki nilai ekonomis yang penting dan berperan dalam siklus ekonomi yang berkelanjutan. Melalui pemahaman yang mendalam tentang faktor-faktor yang memengaruhi harga besi tua, serta peran pentingnya dalam industri daur ulang logam, kita dapat menjaga keseimbangan yang optimal antara keberlanjutan ekonomi dan perlindungan lingkungan. Perlu diketahui harga besi tua di tiap – tiap daerah berbeda – untuk harga tertinggi sendiri yaitu Rp 6.500 dan untuk terendahnya yaitu Rp dalam penelitian ini harga besi tua yang disetujui oleh kedua belah pihak adalah



2.1.2 Biaya

Biaya adalah penurunan manfaat ekonomi selama satu periode dan dalam suatu satuan ukuran uang tertentu. Dalam akuntansi aktivitas penurunan manfaat ekonomi ini dalam berkurangnya aktiva atau terjadinya kewajiban yang mengakibatkan penurunan ekuitas yang tidak menyangkut pembagian kepada penanam modal.

Biaya (*cost*) adalah nilai sesuatu yang dikorbankan yang diukur dalam satuan uang untuk memperoleh aktiva yang diimbangi dengan pengurangan aktiva atau penambahan utang atau modal. Karena banyaknya macam biaya, biaya dapat diklasifikasikan menurut fungsi pokok di perusahaan, menurut tendensi perubahan terhadap aktivitas, dan berdasarkan objek atau pusat biaya yang dibiayai. (Kasmir, 2004).

Perincian biaya yang dimaksudkan adalah berapa banyak biaya yang dibutuhkan untuk proses *scrapping* kapal. Perlu diingat bahwa perincian biaya yang dilakukan haruslah sesuai dengan rincian kegiatan proses penutuhan kapal. Perincian biaya disini bertujuan untuk merencanakan besarnya biaya yang akan dikeluarkan dalam pekerjaan *scrapping* kapal.

Pendekatan *fullcosting* merupakan metode penentuan kos produksi yang memperhitungkan semua unsur biaya produksi ke dalam kos produksi, yang terdiri dari biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung, dan biaya overhead pabrik, baik yang berperilaku variabel maupun tetap.

Dalam penelitian ini ada 3 biaya

1. Biaya Material

Material adalah salah satu variable utama dalam proses *scrapping* kapal tanpa material proses *scrapping* kapal tidak akan berjalan dengan baik. Proses utama dari industri *scrapping* kapal adalah pembongkaran kapal. Adapun biaya yang dibutuhkan proses pembongkaran adalah barang habis pakai atau biaya material. Adapun yang digunakan dalam proses *scrapping* kapal adalah (Tabung LPG dan Oksigen).



Jadi biaya material adalah besarnya biaya material yang dikeluarkan dalam proses *scrapping* kapal.

Kebutuhan tabung LPG dan tabung Oksigen dapat diketahui dari perbandingan antara berat hasil penutuhan dan jumlah tabung. Untuk 30 ton besi hasil penutuhan dibutuhkan 1 tabung LPG dan 24 tabung oksigen tergantung ukuran tabung yang digunakan.



Gambar 2 Gambar tabung Oksigen Pemotongan



Gambar 3 Gambar tabung *Acetylene*

2. Biaya Tenaga Kerja

Tenaga kerja sangatlah penting untuk diperhatikan dalam proses *scrapping* kapal. Tanpa adanya tenaga kerja yang maksimal proses *scrapping* kapal juga tidak akan berjalan dengan maksimal. Dalam penelitian ini yang termasuk kedalam biaya tenaga kerja/labour cost antara lain: Tukang Potong, Helper dan Kuli Angkut. Karena



di Samarinda masih bersifat konvensional dan menggunakan sub-kontraktor, maka kebanyakan biaya tenaga kerja dibagi menjadi tiga bagian dengan biaya yang berbeda-beda.

Tukang potong yang bertugas untuk memotong kapal memerlukan biaya IDR 375/kg. *Helper* yang bertugas untuk membantu tukang potong memotong kapal memerlukan biaya sebesar IDR 125/kg. Sedangkan untuk kuli angkut hanya membutuhkan biaya sebesar IDR 50/kg. Biaya tenaga kerja ini tergantung dari seberapa besar besi penutuhan yang dihasilkan. Semakin banyak hasil penutuhan, semakin mahal pula biaya tenaga kerja yang dikeluarkan.

Jadi Biaya tenaga kerja adalah besarnya biaya yang dikeluarkan untuk membayar tenaga kerja dalam proses *scrapping* kapal.

3. Biaya Overhead

Biaya Overhead (*Factory Overhead Cost*) adalah biaya produksi selain biaya bahan baku langsung dan tenaga kerja langsung, yang elemennya dapat digolongkan kedalam:

- 1). Biaya tenaga kerja tidak langsung
- 2). Biaya pemeliharaan pabrik
- 3). Biaya listrik, air pabrik
- 4). Biaya asuransi

2.2 Prosedur Scrapping Kapal

Prosedur *scrapping* kapal umumnya tertera dalam *Ship Recycling Facility Plan* (SRFP). SRFP merupakan dokumen yang memuat pedoman dan panduan dalam menetapkan prosedur penutuhan kapal. SRFP ini dikeluarkan oleh otoritas berwenang yang menaungi kegiatan *scrapping* kapal. Secara umum SRFP harus menunjukkan pengetahuan dan pemahaman dari segala peraturan yang mengatur mengenai kesehatan

dan perlindungan lingkungan. SRFP juga merupakan panduan yang digunakan mengembangkan galangan scrap kapal. Pengembangan ini meliputi manajemen dan pelatihan pekerjanya (Amalia & Triwilaswandio Wuruk Pribadi,



Berdasarkan laporan penelitian “*Technological and Economic Study of Ship Recycling in Egypt, 2012*” yang dimuat dalam *International Journal of Naval Architect and Ocean Engineering* (JNAO), ada dua tahapan inti dalam prosedur *scrapping* kapal. Tiga tahapan ini antara lain adalah: persiapan, dekonstruksi, dan manajemen aliran material (Yousri, Maged, & Mina, 2012).



Gambar 4 Gambar Pemotongan kapal bekas

Proses *scrapping* kapal secara umum adalah :

1. *Ship Arrived* ; Kapal merapat ke galangan.
2. *Understand and Identifying* ; Memahami dan mengidentifikasi kondisi kapal yang merapat.
3. *Removing* ; Pemandahan zat cair dan peralatan-peralatan. Semua zat cair dan peralatan-peralatan harus dipindahkan sebelum dilakukan proses pemotongan badan kapal.
4. *Metal Cutting* : Proses pemotongan kapal. Pemotongan dibagi menjadi *primary cutting* dan *secondary cutting*.





Gambar 5 Kegiatan *Metal Cutting* kapal

Sumber : <http://www.reclamationadministration.com>

5. *Separation of Scrap*; Proses dimana dilakukan pemisahan hasil *scrapping* antara material yang masih bisa disimpan dan didaur ulang (*reuse*) dan material yang berbahaya yang akan disimpan lalu dibuang.

Dalam proses *scrapping*, berdasarkan IMO (*International Maritime Organization*), terdapat limbah yang harus di perhatikan agar tidak mencemari lingkungan dan membahayakan manusia. Limbah tersebut adalah limbah cair berupa minyak bahan bakar, minyak pelumas, alat-alat atau bahan-bahan yang mengandung asbestos dan PCB's (*polychlorinated biphenyl*).

Dalam *scrapping* kapal sendiri ada jenis metode adalah sebagai berikut:

A. Metode in water

Metode ini adalah metode dimana proses *Scrapping* dilakukan di dalam air.

Kegiatan ini biasanya menggunakan *bouy* dan memerlukan lokasi yang medium.

B. Metode on land

Metode ini adalah metode dimana proses *scrapping* dilakukan di darat, biasanya menggunakan fasilitas, balon, *slipway*, *dry dock* dan lain-lain.

Memerlukan lokasi yang cukup besar.

C. Metode gabungan

Metode ini adalah gabungan dari in water dan on land.

