

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara di Asia Tenggara yang dilintasi oleh garis khatulistiwa dan berada di antara daratan benua Asia dan benua Australia, serta antara Samudra Pasifik dan Samudra Hindia. Dimana luas perairannya lebih besar dari luas daratannya, maka dari itu Indonesia disebut sebagai Negara Maritim atau Negara kepulauan. Indonesia juga dikenal sebagai negara yang potensi sumber daya alamnya sangat banyak, khususnya di bidang kemaritiman. Sebagai Negara kepulauan terbesar di dunia, Indonesia memiliki 17.499 pulau yang menyebar dari Sabang sampai Merauke, dengan luas total wilayah Indonesia adalah sebesar 7,81 juta km² yang terdiri dari 2,01 juta km² daratan, 3,25 juta km² lautan, dan 2,55 juta km² Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE) (Roza, 2017), sebagaimana dapat terlihat pada **Gambar 1.1**.



Sumber : Wikinegara

Gambar 1.1. Peta Indonesia

Indonesia merupakan negara yang sangat kaya akan hasil alamnya. Jika kekayaan sumber daya energi dan mineral yang dimiliki Indonesia ini dapat dikelola dan diolah dengan baik, maka negeri ini tentunya mampu menjadi negara

Jessica Novianly Siahaan, 2020
*PERANCANGAN KAPAL BULK CARRIER 15000 DWT KECEPATAN 13 KNOT
UNTUK PENGIRIMAN BATUBARA – PASIR BESI
DENGAN RUTE PELAYARAN TARAHAN (BANDAR LAMPUNG) – TANJUNG INTAN (CILACAP)*

yang kaya raya dan mandiri, dan dapat bersaing dengan Negara lainnya. Potensi inilah yang dapat menjadikan peluang bagi Indonesia untuk menjadi negara yang berdaulat energi. Pengoptimalan tata kelola kekayaan Indonesia yang baik dapat menjadikan keuntungan bagi banyak pihak Negara ini, terlebih dalam menggerakkan pembangunan yang ada maupun dalam mengentaskan kemiskinan. Namun kekayaan alam sumber daya mineral di Indonesia belum dimanfaatkan secara maksimal, maka cadangan mineral di negeri ini pun masih sangat berlimpah sehingga dalam penyebarannya belum merata ke seluruh bagian Indonesia. Dalam hal ini pemerataan pembangunan di segala sektor harus sesuai dengan rencana Pemerintah Republik Indonesia yang mencanangkan Indonesia sebagai poros maritim dunia. Untuk mendukung potensi yang ada maka akan sangat penting sekali ketersediaan armada transportasi yang memadai atau mumpuni, sehingga mampu bersaing dengan kapal-kapal Negara lain sebagai sarana pendistribusian hasil pertanian, perindustrian serta pertambangan di Indonesia. Oleh karena itu menjadi suatu kebutuhan bagi industri perkapalan, kelautan dan industri yang berhubungan untuk meningkatkan armada transportasi kapal muatan curah yang layak. Dimana kapal muatan curah ini sangat efektif dalam pengangkutan muatan seperti batubara, bijih besi, pasir, dan muatan curah lainnya. Adanya armada transportasi ini maka pengangkutan muatan curah melalui laut lebih berdaya guna sehingga sumber daya mineral yang terdapat di Indonesia dapat merata keseluruh wilayah Indonesia.

Berdasarkan data pada tahun 2015 dari Kementerian Energi Sumber Daya Alam dan Mineral, cadangan batubara di Indonesia sangat berlimpah dengan total cadangan mencapai 32 miliar ton yang terbukti, sedangkan yang terkira mencapai angka 74 miliar ton. Sumatera dan Kalimantan adalah dua pulau yang memiliki kandungan terbesar di Indonesia. Dimana pada Pulau Sumatera mempunyai 12 miliar ton cadangan terbukti dan 55 miliar ton cadangan terkira, sedangkan pada Pulau Kalimantan 19 miliar ton cadangan terbukti dan 68 miliar ton cadangan terkira. Selain batu bara yang masih memiliki cadangan berlimpah, Indonesia masih menyimpan banyak cadangan mineral lainnya. (Abrian, 2018)

Bandar Lampung merupakan daerah yang memiliki potensi bahan tambang yang melimpah yakni jenis batubara. Dikarenakan pelabuhan Tarahan yang berada di Bandar Lampung merupakan pelabuhan atau dermaga terbesar yang dimiliki PT Bukit Asam (Persero) Tbk. dengan luas area 42,5 Ha. Letak PT Bukit Asam Unit Pelabuhan Tarahan berada pada ± 18 km dari Kota Bandar Lampung dan ± 6 km di sebelah selatan Pelabuhan Panjang. Jawa Tengah juga memiliki potensi sumber daya mineral yang cukup besar di Indonesia. Di Provinsi Jawa Tengah, pasir besi dijumpai di Pantai Selatan maupun di pantai utara, yaitu di Kabupaten Cilacap, Purworejo dan Jepara dengan perincian lokasi, kecamatan, kabupaten, tingkat penyelidikan, sumber daya, cadangan dan keterangan kandungan besi tercantum dalam **Tabel 1.1**. Dimana di Cilacap sendiri termasuk kedalam penghasil pasir besi yang besar di Indonesia. Dengan memanfaatkan produksi yang sangat besar maka diperlukan juga alat angkut yang banyak untuk pendistribusian batubara dan pasir besi keseluruh daerah di Indonesia.

Tabel 1. 1 Potensi Pasir Besi Di Provinsi Jawa Tengah

NO	LOKASI	KABUPATEN	TINGKAT PENYELIDIKAN	SUMBER DAYA TERUKUR KONSENTRAT (ton)	CADANGAN KONSENTRAT (ton)		KETERANGAN
					TERKIRA	TERBUKTI	
1	Adipala	Cilacap	Eksplorasi			780.000	Kadar Fe Total 52%
2	Pantai selatan Kutoarjo	Purworejo	Eksplorasi		1.700.000	250.000	Kadar Fe total 47,4%,
3	Pantai Keling - Bangsri	Jepara	Eksplorasi Rinci	9.714.000			Kadar Fe total 66,8%
Jumlah				9.714.000	1.700.000	1.030.000	

Cilacap merupakan daerah penghasil pasir besi di Indonesia dan Bandar Lampung sendiri merupakan daerah yang memiliki potensi batubara melimpah, maka diperlukan alat transportasi untuk mengangkut batubara dan pasir besi keseluruh bagian di Indonesia. Dengan memperhatikan permasalahan yang ada maka dalam membuat Tugas Akhir Perancangan Kapal, penulis membuat perancangan kapal *Bulk Carrier* dengan rute pelayaran Bandar Lampung-Cilacap, yang dapat mengangkut muatan batubara dan pasir besi dalam jumlah yang cukup banyak untuk memenuhi kebutuhan bahan produksi yang diperlukan oleh Kota Bandar Lampung maupun Kota Cilacap.

Dengan mempelajari fungsi dan kegunaan dari jenis kapal *Bulk Carrier*, maka data tersebut akan menjadi bahan masukan dan bahan studi perbandingan didalam merancang kapal *Bulk Carrier* selanjutnya. Yang berdasarkan prinsip-prinsip merancang kapal dengan menggunakan studi literatur dan data-data yang diperoleh dari hasil penelitian studi perbandingan.

1.2 Rumusan Masalah

Sesuai dengan tujuan perencanaan kapal *Bulk Carrier* adalah untuk mengangkut muatan curah. Melihat data pelayaran tersebut, kapal *Bulk Carrier* ini direncanakan akan melakukan pelayaran dari pelabuhan Tarahan Bandar Lampung menuju ke pelabuhan Tanjung Intan Cilacap karena pada pelayaran Indonesia belum terdapat kapal *Bulk Carrier* dengan rute pelayaran Tarahan - Tanjung Intan, maka dari itu transportasi ini sangat diperlukan dalam perindistribusian muatan di Indonesia. Dimana pelayaran ini dengan sistem pelayaran yaitu tanpa singgah di pelabuhan lainnya (pelayaran tipe *Linier*) dengan sistem bongkar muat batubara dengan crane yang ada pada pelabuhan yang disinggahi. Pada perencanaan ini mencakup aspek teknik dari perencanaan kapal yang meliputi pemenuhan kriteria hidrostatis, stabilitas, *manuevering*, tahanan, propulsi, berat kapal, keamanan dan keselamatan pengguna, kekuatan konstruksi kapal serta peluncuran kapal.

Selain itu perlu diadakan pertimbangan komponen-komponen kapal seperti berat kapal, daya mesin, maupun radius pelayaran (dalam *sea miles*) pada kapal tersebut. Dan dari hal tersebut juga dapat dihitung dan diketahui permasalahan yang akan diperhatikan seperti pemberlakuan peraturan-peraturan yang berlaku sehingga tercipta kapal yang berkualitas dan ekonomis dalam eksploitasinya, dapat memberikan kepuasan sesuai yang telah dipesan oleh pemilik kapal dan sesuai dengan perencanaannya secara langsung dan juga terjamin keamanannya. Semua data kapal yang telah mendapat persetujuan oleh pihak-pihak terkait akan dibawa ke perusahaan yang ditunjuk untuk direncanakan lebih lanjut sehingga tercipta sebuah kapal baru yang sesuai dengan permintaan pemesan atau *owner*. Dalam pembuatannya harus sesuai dengan peraturan yang berlaku dan dalam

perencanaannya menggunakan peraturan dari badan klasifikasi yang dimiliki Indonesia yaitu Biro Klasifikasi Indonesia atau dapat disebut BKI.

1.3 Maksud Dan Tujuan Pemilihan Judul

Dengan begitu banyaknya jumlah pulau yang dimiliki Negara Indonesia maka diperlukan pemerataan pembangunan disegala sektor untuk menjadikan pulau-pulau yang dikelilingi lautan dan samudera menjadi satu kesatuan yang utuh. Sehingga pembangunan dan pemerataan hasil-hasil pembangunan dapat dirasakan oleh seluruh lapisan masyarakat yang ada di pelosok tanah air dan merealisasikan program pemerintah untuk menjadikan Indonesia sebagai Negara maritim dan poros maritim dunia. Transportasi laut merupakan sarana transportasi yang sangat diperlukan bagi Indonesia. Dimana transportasi laut sangat membantu program pemerintah untuk menghubungkan dan menyalurkan hasil pembangunan ke tiap daerah baik dalam maupun luar negeri. Maka kapal laut merupakan salah satu alternatif alat transportasi yang dapat diandalkan agar tujuan pemerintah dan pembangunan berjalan dengan baik.

Pengelolaan sumber daya mineral yang maksimal di Indonesia dapat memberikan manfaat yang baik bagi masyarakat. Tanpa adanya sumber daya mineral maka manusia akan mengalami kesulitan yang luar biasa, karena dengan keberadaan sumber daya mineral itu sendiri menjadikan penopang bagi banyak kebutuhan hidup manusia. Demikian permasalahan pengelolaan sumber daya mineral di Indonesia telah diatur dalam Pasal 33 ayat 3 Undang-Undang Dasar 1945.

Distribusi batubara dan pasir besi merupakan kebutuhan penting dalam areanya masing-masing karena sangat dibutuhkan masyarakat untuk berbagai hal. Namun sayangnya batubara dan pasir besi termasuk sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui, maka dari itu butuh pengelolaan yang optimal agar tidak habis dengan sia-sia.

Batu bara merupakan salah satu hasil dari alam yang memberikan banyak manfaat bagi kehidupan manusia sehari-hari. Beberapa manfaat dari batu bara yang dapat manusia rasakan adalah dapat menghasilkan produk gas, bahan bakar

yang berbentuk cair, bahan bakar pendukung produk industri aluminium, dapat dijadikan sumber tenaga pembangkit listrik, membantu industri produk pada baja, semen, kertas, bahan kimia, farmasi, produksi logam silikon, karbon aktif, bahan pengeras, bahan *methanol*, produksi serat, *naftalen*, *fenol*, *benzena*, garam ammonia, zat pelarut, asam nitrat, zat pewarna, pupuk pertanian, produksi plastik, maupun komponen bahan sabun, komponen produk aspirin, serta dapat mendukung perekonomian negara dan rakyat, dapat membuka wilayah yang terisolasi, merangsang semangat kewirausahaan rakyat, dan meningkatkan hubungan kerja sama atau berdaya saing dengan negara lain. (fatma, 2017)

Begitu banyak manfaat yang dapat kita rasakan dari batubara, bahkan hingga keberadaan tambang batubara di suatu wilayah. Namun pemanfaatan batubara yang paling sering dijumpai adalah pembakaran langsung untuk membangkitkan panas yang secara umum dimanfaatkan sebagai bahan bakar untuk Pembangkit Listrik Tenaga Uap atau dapat disebut PLTU. Dibandingkan bahan bakar pada *fosillain*, minyak bumi dan gas bumi/gas alam, batubara menghasilkan emisi CO₂ lebih banyak dan partikulat dalam bentuk partikel abu. Realisasi produksi batubara pada tahun 2018 tercatat sebesar 528 juta ton. Jumlah tersebut melampaui target yang tercatat dalam Rencana Kerja Anggaran dan Biaya (RKAB) tahun 2018 yang dipatok diangka 485 juta ton. Maka dari itu batubara adalah hasil tambang yang harus dijaga serta dipelihara dengan baik karena keberadaannya sangat berharga bagi kebutuhan manusia. (Mulyana, 2019).

Pasir besi merupakan batuan pasir yang banyak mengandung zat besi didalamnya. Selain digunakan untuk industri logam besi, pasir besi dapat juga dimanfaatkan pada industri semen dalam pembuatan beton dan bahan dasar tinta kering (*toner*) pada mesin fotokopi dan tinta laser, bahan utama untuk pita kaset, pewarna serta campuran (*filter*) untuk cat, dan bahan dasar pada industri magnet permanen. Di Indonesia potensi penyebaran bahan baku bijih besi memiliki prospek yang cukup baik. Berdasarkan data neraca sumberdaya dan cadangan mineral logam Indonesia Tahun 2013, total sumber daya konsentrat pasir besi sebesar 2.121.476.550 ton dan total logam besi sebesar 443.732.972 ton. Sedangkan total cadangan konsentrat pasir besi di Indonesia adalah

sebesar 173.810.612 ton, dengan total cadangan logam besi sebesar 25.412.653 ton. Produksi pasir besi di Indonesia tidak begitu besar bila dibandingkan dengan sumber daya yang dimiliki. Hingga tahun 2013 Indonesia telah memproduksi pasir besi sekitar 19.000.000 ton tercantum dalam **Tabel 1.2.**

Tabel 1.2. Produksi Pasir Besi Di Indonesia, 1996-2003

Tahun	Pasir Besi (ton)
1996	425.101
1997	516.403
1998	509.978
1999	502.198
2000	420.418
2001	440.648
2002	190.946
2003	245.911
2004	79.635
2005	87.940
2006	84.954
2007	84.371
2008	4.455.259
2009	4.561.059
2010	8.975.507
2011 *)	11.814.544
2012 *)	11.545.752
2013 **)	19.000.000

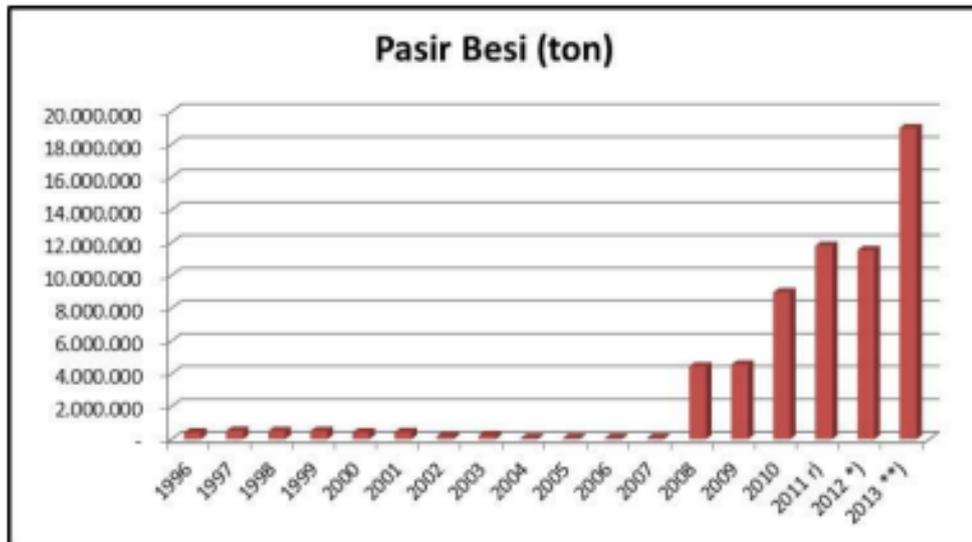
Keterangan:

Sumber : Publikasi Statistik Pertambangan Non Minyak dan Gas Bumi

*) Angka Sementara

**) Sumber : Direktur Jenderal Mineral dan Batubara – KESDM

r) Produksi Pasir Besi Indonesia 1996-2013



Grafik 3.1. Grafik Produksi Pasir Besi Indonesia 1996-2013

Pulau Sumatera termasuk kedalam penghasil bahan tambang yang melimpah di Indonesia. Ini terbukti dengan terdapatnya perusahaan yang bergerak dalam bidang pertambangan (terkhusus batubara) yaitu salah satunya PT. Bukit Asam yang tersebar di pulau Sumatera yaitu di provinsi Sumatera Barat, Sumatera Selatan, dan Bandar Lampung. Dimana keadaan ini sangat menguntungkan Indonesia demi adanya persebaran bahan tambang keseluruh wilayah Indonesia. Saat ini di Indonesia kemajuan dalam bidang industri terutama industri konstruksi sedang melambung tinggi, dimana keberadaannya diperuntukkan dalam pembangunan infrastruktur di Indonesia. Maka dari itu diperlukan material bangunan yang sangat banyak dan mumpuni untuk mendukung kemajuan konstruksi di Indonesia. Bangunan beton merupakan produk yang berkaitan erat dengan industri konstruksi itu sendiri. Provinsi Lampung sendiri mempunyai pabrik semen pozzolan yang terletak di daerah Tanjung Bintang, Sribawono, Lampung Selatan. Untuk meningkatkan produktivitas semen yang ada di Lampung maka dibutuhkan pasokan pasir besi yang berlimpah dan sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan. Pasir besi yang mengandung titanomagnetit ini dapat kita manfaatkan sebagai keperluan untuk berbagai industri antara lain semen, baja, keramik, pengolahan mineral, metalurgi, pigmen, mesin dan komponennya, bata

refraktori, peralatan elektronik, dan komponennya. Selain dimanfaatkan pada bahan baku industri baja, pasir besi juga dapat dimanfaatkan sebagai pembuatan beton pada bahan baku industri semen. Material yang terkandung adalah Fe_2O_3 , SiO_2 , MgO dan pada ukuran beton 80-100 mesh berpotensi untuk digunakan sebagai pengganti semen dalam produksi beton berkinerja tinggi.

Cilacap adalah kabupaten terluas di Provinsi Jawa Tengah dan memiliki kondisi geografis yang saya rasa ideal untuk menjadi sebuah daerah maju. Terletak di pesisir selatan Pulau Jawa, pulau yang menjadi pusat pertumbuhan dan perkembangan Indonesia. Kondisi alam dan sosial-budaya nya juga tidak kalah dengan daerah lainnya. Tinggal permasalahannya adalah bagaimana pemerintah daerah dan masyarakatnya bisa mewujudkan kondisi Cilacap yang ideal sebagai daerah yang layak untuk ditempati. Kemajuan di Cilacap dapat diukur ketika pelabuhan berfungsi sebagai media penerimaan dan pengiriman barang melalui jalur laut, bandar udara mampu menjadi tempat penumpang pesawat yang lebih tinggi lagi tingkat fungsinya, terminal bis dapat melayani penumpang dengan hawa sejuk, serta stasiun yang mampu memberikan rute kereta bagi para pekerja dan anak sekolahan yang akan menuju atau dari kota ke desa serta sebaliknya. Untuk mendukung pertumbuhan ekonomi dan kemajuan yang signifikan di Cilacap maka diperlukan adanya pemaksimalan dalam pemanfaatan sumber daya mineral yang ada di Indonesia. Dikarenakan batubara banyak dipakai dalam sebuah industri dan perusahaan pengolahan energi, maka batubara menjadi salah satu sumber energi terbaik yang bisa kita dapatkan dengan sumber yang lebih mudah. Dengan ketersediaan batubara yang bersifat panjang dan dapat bertahan dalam jangka waktu yang lama, maka dapat mendukung berbagai macam proyek industri dan juga ekonomi, seperti perlunya pasokan batubara yang lebih untuk menunjang keperluan industri yang ada di PLTU Cilacap itu sendiri.

Oleh karena itu, maksud penulis membuat Tugas Perancangan Kapal *Bulk Carrier* dengan rute pelayaran Bandar Lampung-Cilacap dengan mengangkut muatan curah tersebut merupakan solusi yang baik untuk mengoptimalkan bahan baku produksi yang dapat menunjang perkembangan industri yang ada di Indonesia. Dan dimana diharapkan agar mampu bersaing dengan Negara lain

dengan penambahan fasilitas pengangkutan barang dari Bandar Lampung ke Cilacap maupun sebaliknya. Dari pembuatan kapal *Bulk Carrier* ini tujuan penulis adalah untuk menghitung dan membuat desain awal, membuat rencana umum, menghitung kebutuhan mesin, perhitungan stabilitas dan konstruksi pada kapal.

Menyangkut hal tersebut diatas, maka penulis mengangkat tema rencana pembangunan kapal *Bulk Carrier* 15000 DWT untuk sarana pengangkutan batubara, yang dioperasikan pada pelabuhan di Bandar Lampung (pelabuhan muat dan bongkar), menuju pelabuhan Cilacap (pelabuhan bongkar dan muat). Sebagai tema proposal skripsi ini untuk menyelesaikan Program Strata 1 Teknik Perkapalan dari Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

1.4 Manfaat Perancangan

Manfaat yang terdapat pada perancangan ini adalah sebagai berikut :

1. Sebagai syarat kelulusan penulis untuk mendapatkan gelar sarjana di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Perkapalan Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
2. Sebagai literatur pada perancangan serupa dalam rangka pengembangan teknologi khususnya bidang perkapalan.
3. Untuk bidang perkapalan, perancangan ini dapat menjadi referensi apabila ingin merancang kapal *bulk carrier*.
4. Untuk bidang pendidikan, perancangan ini diharapkan dapat memberi pengetahuan tentang kapal *bulk carrier*.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan mempelajari gambaran mengenai merancang kapal ini dan mudah untuk dipahami maka dibuat suatu sistematika penulisan yang saling berurutan dan saling berhubungan satu sama lainnya dalam bab-bab yang terdiri dari :

BAB I PENDAHULUAN

Berupa pendahuluan yang memuat latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan pemilihan judul, manfaat penulisan, sistematika penulisan, dan batasan masalah.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi teori-teori yang mendukung rancangan dan metodologi rancangan yang memuat tujuan perencanaan kapal, bentuk konstruksi kapal, karakteristik kapal *Bulk Carrier*, pemilihan mesin induk, jenis dan muatan yang diangkut, kecepatan kapal yang dirancang, tinjauan peraturan internasional, fasilitas pelabuhan yang disinggahi.

BAB III METODE PERANCANGAN

Menjelaskan proses perencanaan awal yaitu tentang perhitungan perencanaan awal (prarancangan) untuk mendapatkan ukuran utama kapal yang akan dibuat. Yang memuat metode perhitungan kapal, diagram alir perancangan, tujuan perancangan kapal, tinjauan umum perancangan kapal, pra rancangan, koreksi perancangan, ketidaksesuaian perancangan, kesesuaian perancangan, perancangan utama, pembuatan rencana garis, kurva hidrostatis dan bonjean, hambatan, daya, mesin, dan propulsi, rencana umum, *tonnage* dan lambung timbul, *capacity plan*, stabilitas dan trim, *floodable length*, konstruksi, kekuatan, kesimpulan perancangan, perhitungan pra rancangan kapal, data kapal pembanding.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses perancangan yang diperoleh dari 1 kapal pembanding hingga mendapatkan hasil ukuran pokok, perhitungan rencana garis, rencana umum kurva hidrostatis dan bonjean, hambatan, daya, mesin, dan propulsi, rencana umum, *tonnage* dan lambung timbul, *capacity plan*, stabilitas dan trim, *floodable length*, konstruksi, kekuatan, dan kesimpulan perancangan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dan saran dari hasil perhitungan merancang kapal secara keseluruhan.