

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagai negara kepulauan yang memiliki wilayah laut yang sangat luas, sekitar 2/3 wilayah Negara Indonesia berupa lautan. Dengan cakupan tersebut Indonesia pun diakui secara International sebagai Negara Maritim yang ditetapkan dalam UNCLOS (*United Nations Convention on The Law of the Sea*) 1982. Dengan cakupan yang demikian luasnya, tentu laut Indonesia mengandung keanekaragaman hayati dan non hayati serta sumber daya alam laut yang sangat potensial yang tentunya memberikan nilai yang besar pada sumber daya alam seperti ikan, terumbu karang dengan kekayaan biologi yang bernilai ekonomi serta, wisata baharinya. Peluang ekonomi yang sangat besar dari pemanfaatan potensi sumber daya laut yang tersebut sudah sepatutnya memberikan kontribusi bagi peningkatan perekonomian masyarakat di sekitar daerah garis pantai (Alfiansyahria, 2017). Sebagian besar masyarakat di daerah pantai bermata pencaharian sebagai nelayan. Di sisi lain, ketersediaan energi tak terbarukan yang kian tahunnya menipis akan menjadi permasalahan besar bagi kehidupan manusia khususnya nelayan yang tinggal di daerah pantai tersebut.



Gambar 1.1. Wilayah Pengelolaan Perikanan Indonesia

(Sumber : KKP)

Ketergantungan nelayan akan penggunaan bahan bakar fosil masih sangat tinggi yaitu 95,4% dan belum bisa dikurangi hingga saat ini. Dengan semakin naiknya harga bahan bakar minyak, serta ketersediaan dari bahan bakar fosil yang semakin berkurang para nelayan mengalami kesulitan dalam melakukan aktivitas melautnya. Kondisi mereka kian memprihatinkan ketika pasokan minyak tanah yang menjadi alternatif pengganti solar untuk bahan bakar melaut sangat sulit untuk didapat. Ini terjadi karena masyarakat di Indonesia sebagian besar menggantungkan mata pencahariannya dengan tidak terlepas dari bahan bakar minyak (Mustain, 2009).

Masalah lain adalah terus meningkatnya biaya operasional sewaktu melaut akibat terus naiknya harga bahan bakar minyak yang banyak dikonsumsi untuk menuju *Fishing Ground* (Said, 2011). Komposisi utama dari biaya operasional penangkapan yang harus dikeluarkan oleh kapal penangkapan ikan berasal dari biaya bahan bakar minyak (BBM), mencapai 45% dari total biaya operasional (PT Perikanan Samudera Besar, 2006). Dampak kenaikan BBM terhadap perikanan misalnya untuk perikanan tangkap akan mempengaruhi struktur biaya produksi. (Asmara et al., 2011). Tidak hanya mengurangi tingkat keuntungan yang diperoleh karena kenaikan biaya tersebut, tetapi juga mengurangi frekuensi melaut. Frekuensi melaut berkurang karena sulitnya akses BBM, selain itu juga dilakukan untuk mengurangi tingkat kerugian yang diperoleh karena kenaikan dari harga BBM (Mira, 2014).

Penggunaan BBM yang berlebihan dapat menyebabkan polusi udara. Sejalan dengan ini pemerintah juga mencanangkan hemat BBM karena BBM

sudah tidak ada subsidi lagi (Dewantara, 2019). Penggunaan bahan bakar minyak untuk kapal bermotor bukan saja tidak ekonomis lagi, akan tetapi juga tidak ramah lingkungan. Sekitar lebih dari 20 juta kapal bermotor di dunia, dan secara luas kapal tersebut telah membuang lebih dari 472,000 *metric tons* gas dari pembakaran minyak ke atmosfer. Selain itu ada sekitar 236,000 metrik ton gas dari minyak setiap harinya terbuang ke laut disebabkan rendahnya efisiensi motor yang digunakan pada kapal (Santoso, 2012). IMO (*Internasional Maritime Organization*) mencatat bahwa pada 2007 sekitar 277 juta ton bahan bakar dikonsumsi oleh kapal. Menurut studi emisi yang dilakukan oleh IMO, 961 juta ton CO₂ menyumbang 2,5% dari total emisi global pada 2012 (Smith, 2015). Konvensi Internasional untuk Pencegahan Polusi dari Kapal (MARPOL) telah membuat negara-negara memusatkan perhatian pada pengurangan emisi dari pelayaran. Pada bulan April 2018, anggota IMO mengadopsi strategi untuk mengurangi emisi tahunan dari pelayaran setidaknya 50% pada tahun 2050 dibandingkan dengan 2008 dengan upaya untuk mengurangi emisi menjadi nol pada akhir tahun abad ini. Di masa lalu, Dewan Internasional untuk Transportasi Bersih (ICCT), IMO dan organisasi lain telah mempelajari teknologi dan langkah-langkah yang diperlukan untuk mengurangi penggunaan bahan bakar di kapal yang mengurangi emisi karbon yang lebih rendah. Laporan IPCC (Rogner et al., 2007) mengungkapkan bahwa konsentrasi CO₂ saat ini di atmosfer telah meningkat sebesar 100 ppm yang ada di sekitar 34% lebih tinggi dari tingkat pra-industri. Menurut data dari Pusat Analisis Informasi Karbon Dioksida (CDIAC) pada tahun 2013, emisi karbon bahan bakar fosil global telah mencapai hingga 35,9 miliar metrik ton CO₂ yang hanya 15,4 miliar metrik ton CO₂ pada tahun 1971 (Boden et al., 2017). Karena itu, bahan bakar laut konvensional yang menjadi kontributor utama bagi Pemanasan Global harus diganti menjadi sumber dengan energi terbarukan yang mungkin penting untuk meningkatkan keberlanjutan global.

Dengan kondisi tersebut, saat ini negara-negara di dunia berlomba untuk mencari dan memanfaatkan sumber energi alternatif untuk menjaga keamanan ketersediaan sumber energinya. Energi merupakan kebutuhan utama sepanjang sejarah manusia. Hingga saat ini kebutuhan terhadap energi semakin meningkat.

Pertumbuhan penduduk Indonesia yang sangat tinggi tidak diimbangi dengan ketersediaan minyak mentah yang ada di alam, akibatnya cadangan minyak bumi semakin menipis yang memicu terjadinya krisis energi. Untuk menjaga ketahanan sumber energinya, maka dikeluarkan keputusan presiden RI No. 5 tahun 2006 tentang kebijakan energi nasional, di mana salah satunya yaitu penggunaan sumber energi yang dapat diperbaharui seperti *biofuel*, energi matahari, energi angin, energi gelombang dan arus samudra, dan *geothermal* (Santoso, 2012). Cahaya matahari telah dimanfaatkan manusia sejak lama sebagai sumber energi dengan menggunakan berbagai teknologi mulai dari sederhana sampai yang canggih. Hal ini disebabkan karena matahari sebagai sumber energi yang dapat menyuplai energi sekitar 27.000 kali jumlah energi yang dihasilkan dari semua sumber lainnya (Catalin, 2009) di mana energi surya di muka bumi Indonesia mempunyai intensitas antara 0,6 – 0,7 kWh/m² (Manan, 2009). Bagi Indonesia sendiri upaya pemanfaatan energi surya memiliki beberapa keuntungan yaitu, energi tersedia dalam jumlah besar, gratis dan Indonesia merupakan daerah tropis di mana mendapatkan rata-rata sinar matahari 6 jam dalam sehari dengan cuaca yang sangat mendukung (Manan, 2009).

Sebenarnya nelayan telah mengenal energi alternatif penggerak kapal sejak dulu, yaitu dengan menggunakan layar akan tetapi penggunaan layar waktu itu dirasakan kurang praktis misalnya dalam hal olah gerak sehingga nelayan beralih ke penggerak mesin. Penggunaan layar mampu mengurangi penggunaan bahan bakar sebesar 5 % sampai 20 % (Eko, 2006). Pada saat ini alat penggerak mesin diesel merupakan alat penggerak yang paling banyak digunakan sebagai penggerak utama kapal. Baik kapal baja maupun kapal penangkap ikan, karena penggunaan mesin diesel dipandang paling efektif dan dengan unit yang kecil dapat menghasilkan tenaga yang memadai, sehingga sangat efektif. Dalam menentukan besarnya daya mesin yang akan digunakan ada beberapa hal yang harus diperhitungkan, antara lain : ukuran utama kapal, kecepatan kapal yang dibutuhkan, tahanan kapal dan efisiensi pemakaian bahan bakar (Said, 2009). Melihat hal tersebut perlu dilakukan suatu terobosan untuk mencari solusi bagi para nelayan agar mereka bisa terlepas dari masalah tersebut dan bisa terlepas dari ketergantungan terhadap bahan bakar fosil. Sistem pembangkit listrik *hybrid* (sel

surya dan diesel generator) merupakan salah satu alternatif solusi dari dampak negatif sistem pembangkit konvensional pada kapal – kapal di Indonesia (Putri, 2016). Pengembangan teknologi perkapalan ini sudah cukup maju dan merupakan indikasi kemampuan penguasaan teknologi dalam bidang kelautan. (Dewantara, 2019).

Teknologi hibrida, yang menggabungkan penggerak utama dan energi penyimpanan, telah berhasil diimplementasikan pada kendaraan di industri otomotif (Mohammed, 2009). Aplikasi yang terakhir telah ditunjukkan berkontribusi terhadap pengurangan emisi CO₂ (Alvarez, 2010). Selain itu, tergantung pada parameter penggerak, *output* daya sistem *Hybrid Power* dan SOC baterai sangat mempengaruhi emisi CO₂ (Fontaras, 2008). Perkembangan terbaru dalam sistem propulsi Diesel-listrik membantu mencapai penghematan bahan bakar yang sangat besar tetapi masih harus memenuhi persyaratan lingkungan saat memenuhi tuntutan operasional (Ghenai, 2019). Dengan meningkatnya permintaan untuk mengembangkan lebih efisien dan kapal hemat energi, teknologi hibrida telah menarik perhatian dari industri kelautan. Berkat terobosan dalam teknologi baterai yang dapat ditingkatkan fleksibilitas memilih sumber daya, beberapa tahun terakhir menunjukkan sejumlah perkembangan dalam propulsi kapal hibrida (Jeong, 2018). Oleh karena itu, penggunaan sumber daya energi terbarukan di industri perkapalan akan menjadi keuntungan besar, terutama dalam mengurangi emisi CO₂ dan ketergantungan pada hal yang sangat tidak terduga harga diesel (Lau, 2010). Meskipun demikian, penggunaan energi terbarukan dalam hibridisasi sistem pada kapal menguntungkan tetapi meningkatkan kompleksitas dan ketidakpastian besar radiasi matahari secara studi kelayakan finansial.

Di sisi lain, pembangunan kapal ikan secara tradisional kurang mengadopsi beberapa aspek keselamatan di laut. Ini dapat dilihat pada stabilitas kapal yang dihasilkan (Ari, 2006). Ini sangat berbeda jika nelayan tersebut menggunakan kapal ikan dengan tipe lambung katamaran. Beberapa keunggulan kapal ikan dengan menggunakan tipe lambung katamaran, antara lain *power engine* yang dipergunakan lebih kecil sekitar 45 %, bahan bakar yang dihemat mencapai 40 % (Eko, 2008). Selain itu sangat dimungkinkan penggunaan layar sebagai

penggerak, hal ini dikarenakan *deck* diatas kapal menjadi luas dan tidak mengganggu aktivitas penangkapan ikan (Eko, 2007). Konsep pengembangan kapal yang ramah lingkungan bisa ditinjau dari tiga aspek yaitu pertama, aspek pengembangan energi alternatif yang menggantikan atau mengurangi fungsi bahan bakar fosil dalam menggerakkan mesin kapal; kedua, aspek pengembangan sistem penggerak kapal yang tidak mencemari lingkungan laut; dan ketiga, pengembangan badan kapal yang bisa memperkecil tahanan kapal dan memperbaiki olah gerak kapal (Lee, 2014). Dalam rancang bangun kapal yang ramah lingkungan ketiga aspek tersebut menjadi bahan pertimbangan yang penting sekaligus menjadi fokus perhatian dalam merancang kapal ikan yang ramah lingkungan, hemat bahan bakar dan berkinerja yang baik.

Dari permasalahan-permasalahan yang telah dikemukakan di atas, maka penulis berencana mengoptimasi desain kapal ikan konvensional (*monohull*) menjadi *demihull* (*Catamaran*) dengan mengotimasi ukuran utama pada saat tahap *pleminary design* dan mengubah konfigurasi sistem propulsi yang menggunakan diesel menjadi hibrida (Diesel-PV) agar dapat mengurangi emisi gas buang dan menghemat biaya operasional.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan muncul dari diadakannya penelitian optimasi desain kapal ikan ini adalah :

1. Bagaimana pemodelan dimensi ukuran utama yang akan berpengaruh terhadap luasan *deck* yang akan di tempatkan *solar* panel karena akan berpengaruh pada karakteristik lambung kapal serta pengaruh *cargo fish* ?
2. Apakah dengan mengubah konfigurasi menjadi hibrida dapat mengurangi biaya operasional ?
3. Bagaimana manajemen energi dalam penggunaan baterai dan panel surya?
4. Bagaimana konsumsi bahan bakar setelah menggunakan penggerak *hybrid* pada kapal dengan bentuk lambung *catamaran* ?
5. Bagaimana pengaruh komponen biaya solar panel dan baterai terhadap biaya operasional ?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini agar cangkupnya tidak meluas serta memudahkan dalam penyelesaian masalah, maka perlu adanya pembatasan masalah. Batasan yang dipergunakan dalam penelitian ini, adalah sebagai berikut :

1. System pendinginan menggunakan Es Balok sehingga tidak memerlukan listrik.
2. Seluruh lampu di kapal ikan tersebut sudah memakai lampu LED.
3. Tidak Menghitung data iradiasi langsung, melainkan melalui data yang diperoleh dari *Global Atlas for Renewable Energy* dan *Global Solar Atlas*.
4. Kapal ikan yang diteliti ukuran 30 GT.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari diadakannya penelitian ini adalah untuk :

1. Mendapatkan rancangan kapal penangkap ikan katamaran dengan daya penggerak hibrid
2. Mendapatkan konfigurasi dari penggerak *hybrid* yang digunakan
3. Membuat Manajemen Energi dari penggunaan konfigurasi *hybrid*
4. Mengurangi emisi gas buang yang dihasilkan kapal dengan penggerak konvensional
5. Memberikan solusi alternatif bagi nelayan untuk menggunakan penggerak perahu dengan sumber energi yang ramah lingkungan dan dapat mengurangi biaya operasional dari BBM sehingga meringankan para nelayan dan pemilik kapal.
6. Membuat model biaya atau bisnis sehingga nelayan dapat memperhitungkan biaya dengan cermat.

1.5 Sistematika Susunan Bab

Sistematika penulisan kajian ini, dijabarkan sebagai berikut :

Bab I : Pendahuluan

Berisi latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

Bab II : Studi Pustaka

Berisi aspek teknis yang terkait dengan bidang kajian.

- Bab III : Metodologi Penelitian
Berisi metodologi yang digunakan.
- Bab IV : Hasil dan Pembahasan
Merupakan hasil perumusan dari data-data yang telah diperoleh dan mencari pembahasan.
- Bab V : Penutup
Kesimpulan dan Saran.

