

PENGHEMATAN BAHAN BAKAR KAPAL PENANGKAP IKAN UNTUK MENINGKATKAN KESEJAHTERAAN NELAYAN

Hadi Prasutiyon¹, Ahmad Arrisal Attaufiqul Ma'arif²

Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan,
Universitas Hang Tuah Surabaya 60111
hadi.prasutiyon@hangtuah.ac.id, ahmad.arissal@gmail.com

Abstrak: Nelayan kita identik dengan nelayan kecil, dulu mereka tidak pernah jauh sudah dapat ikan namun dengan marak dan bebasnya pukat hela (trawis) dan pukat tarik (seine nets), mereka tidak lagi mendapat ikan dengan mudah apalagi dengan jenis – jenis ikan tertentu seperti kakap merah, dll, dengan marak dan bebasnya alat tersebut, mereka sekarang perlu berlayar sangat jauh, padahal dengan berlayar jauh resiko menjadi lebih besar dan biayanya juga besar. Kegiatan operasi penangkapan ikan disamping mengetahui jenis – jenis ikan yang akan ditangkap, keberadaannya dimana, dan bagaimana cara menangkapnya, cara menampung dan mengangkut, menyimpan, mendinginkan atau mengawetkan ikan dengan harapan memperoleh hasil tangkapan yang maksimal adalah sebuah aktifitas yang tidak boleh dipandang sebelah mata. Dalam rangka kegiatan diatas sekitar 70% biaya operasional penangkapan ikan di belanjakan untuk memenuhi kebutuhan bahan bakar kapal. Bahan bakar kapal ini tidak hanya digunakan untuk mendorong kapal saja tetapi juga sebagai penggerak utama (prime mover) dari mesin bantu penangkapan, fasilitas pengawetan dan atau pemrosesan ikan hasil tangkapan diatas. Jika harga bahan bakar naik, maka biaya kebutuhan bahan bakar juga membengkak dan pendapatan nelayan menurun / merugi. Untuk menghindari hal – hal tersebut maka perlu dilakukan upaya penghematan penggunaan bahan bakar. Kuantitas, kualitas, dan keuntungan secara ekonomi harus menjadi perhatian baik bagi nelayan maupun semua stakeholder yang berhubungan dengan aktivitas nelayan. Pemberdayaan nelayan kecil, pengelolaan yang sustainable, penghasilan devisa harus mencerminkan kedaulatan kelautan, revitalisasi perikanan, kesejahteraan masyarakat khususnya nelayan. Juga perlu adanya political will dan political support dari semua elemen masyarakat baik pemerintah, pelaku usaha, nelayan, maupun stakeholder lainnya.

Kata kunci: nelayan, bahan bakar kapal, regulasi pemerintah.

PENDAHULUAN

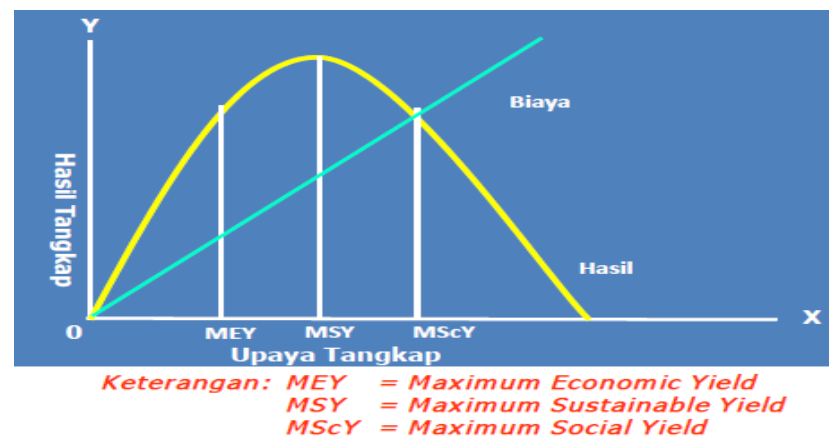
Dalam operasinya di laut, suatu kapal harus memiliki kemampuan untuk mempertahankan kecepatan dinas seperti yang direncanakan. Hal ini mempunyai arti bahwa, kapal haruslah mempunyai rancangan sistem penggerak yang dapat mengatasi keseluruhan gaya-gaya hambat (total resistance) yang terjadi agar memenuhi standar kecepatan dinasnya. Secara umum, sistem penggerak kapal terdiri dari 3 (tiga) komponen utama, yaitu mesin penggerak utama, sistem transmisi dan alat gerak /propulsor. Komponen utama ini merupakan suatu kesatuan yang didalam proses perencanaannya tidak dapat ditinjau secara terpisah. Kesalahan didalam perancangan, akan membawa 'konsekuensi' yang sangat besar terhadap kondisi-kondisi semisal ; tidak tercapainya kecepatan dinas kapal yang direncanakan, fuel oil consumption yang tidak efisien, turunnya nilai ekonomis dari kapal, pengaruh pada tingkat vibrasi yang terjadi pada badan kapal, dsb. Konfigurasi dari ketiga komponen utama sistem penggerak ini sangat dipengaruhi oleh rancangan fungsi kapal itu sendiri, serta bagaimana misi yang harus dijalankan dalam operasionalnya di laut.

Kapal ikan (Trawlers/fishing vessels) pada umumnya memiliki tugas :

1. Pencarian ikan; Kapal ikan sedang mencari posisi 'gerombolan ikan' yang ada di lingkungan sekitarnya/terdekat, biasanya kapal beroperasi dengan kecepatan servis berkisar 8 – 12 knots.
2. Pengejaran ikan; Kapal ikan bergerak lebih cepat menuju titik posisi 'fishing ground', biasanya kecepatan servis kapal mencapai 16 – 20 knots.
3. Penangkapan ikan; kapal sedang menarik jaring tangkapannya, saat itu kapal bergerak dengan kecepatan yang relatif rendah (\square 6 knots). Berdasarkan penjelasan tersebut diatas, terlihat bahwa tingkat fleksibilitas dalam operasional kapal ikan adalah sangat tinggi. Sehingga untuk memenuhi kebutuhan tersebut, maka kapal haruslah memiliki konfigurasi sistem penggerak yang handal dan mampu memberikan 'ruangfleksibilitas' secara optimal sesuai dengan cakupan teknis dan ekonomis kapal.

Kegiatan penangkapan ikan diharapkan efektif dan efisien untuk hasil tangkapan, baik secara; kuantitas (jumlah tangkapan yang optimal), kualitas (mutu ikan yang tetap terjaga), menguntungkan secara ekonomi, maka perlu penggunaan sarana dan prasarana yang bisa menjamin kontinuitas dari kegiatan nelayan sebagai suatu mata pencaharian yang bisa diandalkan. Sarana prasarana penangkapan ikan tersebut antara lain; Fishing Gear, yaitu alat-alat dan perlengkapan yang digunakan untuk operasi penangkapan ikan Fishing Boat (Fishing Vessel, Fishing Craft), yaitu kapal yang dirancang dan dibuat khusus untuk tujuan melakukan operasi penangkapan ikan dan Fishing Equipment, yaitu alat-alat yang digunakan untuk membantu keberhasilan operasi penangkapan ikan, dengan metode/teknik/taktik penangkapan ikan tertentu. Kombinasi yang tepat dan sesuai dengan ikan target tangkapan di suatu perairan menjadi penentu besarnya konsumsi bahan bakar dalam operasi penangkapan ikan.

Pengembangan unit armada kapal ikan ini, diharapkan mampu berlayar diperairan – perairan yang selama ini menjadi daerah-daerah pencurian ikan oleh asing, baik pada ZEEI maupun diperairan internasional. Gerakan modernisasi nelayan tradisional seperti peningkatan ukuran kapal ikan, keamanannya, teknologi penangkapan dan penanganan hasil tangkapan, dll. harus memberikan dampak peningkatan hasil dan kesejahteraan nelayan. Tentunya harus mengikuti "Code of conduct for responsibility fisheries" yaitu dengan tingkat hasil tangkapan tidak kurang dari 80 % MSY, closed seasons, close areas, dan MPA, dll. seperti pada grafik 1 dibawah ini.



Grafik 1. Hubungan antara upaya tangkap, hasil tangkap, dan biaya usaha

Peningkatan sarana produksi melaut, seperti bahan bakar, alat tangkap, bahan pangan, mesin kapal, dll. dalam jumlah cukup dan aman dengan harga yang relatif terjangkau adalah dambaan dari segenap pelaku perikanan tangkap. Fungsi pelabuhan juga harus semakin luas dan maju yaitu sebagai kawasan industri terpadu yang mampu menyediakan dan melayani seluruh keperluan nelayan sampai pada masalah pemasaran dan distribusi hasil perikanan, tidak hanya sekedar menjadi tempat numpang lewat sandar dan labuh kapal saja.

METODE PENELITIAN

Study literature ini menampilkan hasil riset, jurnal, FGD KKP, juga riset-riset yang telah dilakukan oleh BBPI Semarang yang disampaikan pada kuliah tamu di Jurusan Teknik Sistem Perkapalan UHT. Sebagaimana dimaksudkan diatas penulis berharap dengan paparan karya tulis ini semoga menjadi referensi tambahan dan pengetahuan bagi kalayak khususnya penggiat, pemerhati dan pemberdaya sektor kelautan terutama nelayan.

Dalam paparan ini diuraikan upaya penghematan bahan bakar yang dilakukan oleh nelayan dalam aktifitasnya menangkap ikan dilaut itu ternyata dipengaruhi banyak faktor. Tidak saja dari faktor eksternal dimana lingkungan perairan, mulai dari lokasi penangkapan, jenis ikan tangkap, polusi tingkat pencemaran, jenis kapal dan peralatan tangkap, metode tangkap, dll. juga dipengaruhi oleh faktor internal yaitu segala sesuatu yang berhubungan dengan mesin penggerak dan alat bantu. Jenis mesin, bahan bakar, alat bantu yang harus disesuaikan dengan jenis dan tipe kapal, sudah termasuk teknologinya dalam membantu operasi penangkapan ikan dilaut. Regulasi pemerintah, budaya masyarakat, dan infrastruktur yang berhubungan juga menjadi elemen yang mempengaruhi upaya penghematan bahan bakar yang dilakukan nelayan. Dalam karya tulis ini disampaikan hal-hal yang dimaksud diatas termasuk penggunaan teknologi terbaru dan upaya penggunaan energi bahan bakar alternatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penghematan bahan bakar kapal penangkap ikan secara umum dipengaruhi oleh faktor eksternal dan internal dari kondisi dan situasi sarana prasarana penangkapan ikan di wilayah perairannya. Faktor eksternal meliputi; letak dan kondisi perairan, budaya nelayan, penggunaan teknologi dan regulasi yang menaunginya. Sedangkan faktor internal meliputi kapal itu sendiri sebagai media alat penangkapan beserta seluruh peralatan dan sistem yang ada didalamnya.

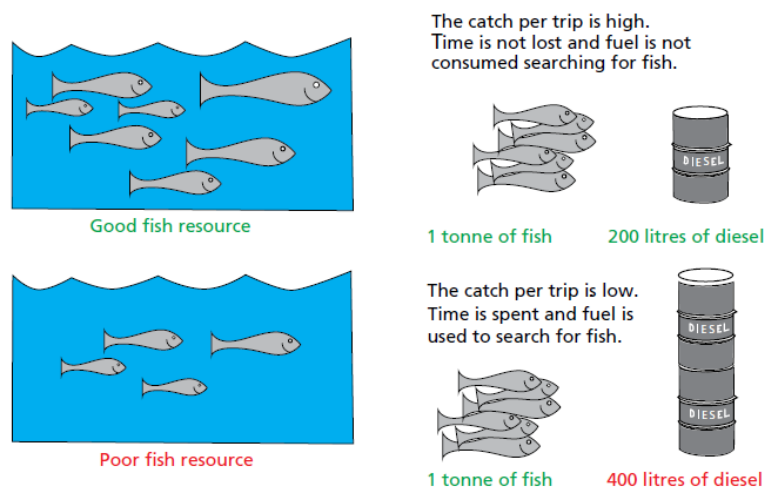
Faktor eksternal : Mempengaruhi biaya konsumsi bahan bakar yang berhubungan dengan sarana prasarana penangkapan ikan.

Biaya konsumsi bahan bakar kapal penangkap ikan tergantung dari :

1. Ketersediaan bahan bakar dan harga bahan bakar di suatu pangkalan (fishing base). Hal ini biasanya mengikuti prinsip penawaran (supply) dan permintaan (demand) serta rantai transportasi (transportation chain) dari sumber (station) ke pengguna (end user). Di sisi lain, kenaikan harga bahan bakar tidak selalu diimbangi dengan kenaikan harga ikan.
2. Dipengaruhi oleh keberadaan, kuantitas, dan kualitas ikan target tangkapan sebagai sumberdaya perairan (aquatic resources) di suatu perairan (sungai/laut). Jika sumberdaya ikan di suatu perairan masih melimpah, maka nelayan makin mudah memperoleh ikan target tangkapan tanpa harus menghabiskan waktu menggerakkan kapal untuk mencari ikan target tangkapan. Semakin lama kapal bergerak untuk mencari ikan target tangkapan semakin banyak pula bahan bakar yang digunakan (lihat gambar 1).

Seminar Nasional Kelautan XIV

"Implementasi Hasil Riset Sumber Daya Laut dan Pesisir Dalam Peningkatan Daya Saing Indonesia"
Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 11 Juli 2019



Gambar 1. Ilustrasi dari keberadaan, kuantitas, dan kualitas ikan target tangkapan

- Operasi penangkapan ikan merupakan rangkaian dari beberapa tahapan kegiatan. Diawali dengan keberangkatan dari fishing base ke fishing ground kemudian dilanjutkan pengoperasian alat penangkap ikan dengan teknik dan metode serta taktik penangkapan ikan tertentu dan diakhiri dengan kepulangan dari fishing ground ke fishing base. Distribusi konsumsi bahan bakar akan bervariasi pada masing-masing tahapan kegiatan dalam operasi penangkapan ikan, yang sangat ditentukan oleh jenis alat penangkap ikan yang dioperasikan. Porsi terbesar dari penggunaan bahan bakar pada sebagian besar metoda penangkapan adalah untuk tahapan kegiatan travelling (fishing base – fishing ground – fishing base), kecuali trolling dan trawling yang porsi terbesarnya untuk tahapan kegiatan fishin. (lihat gambar 2)

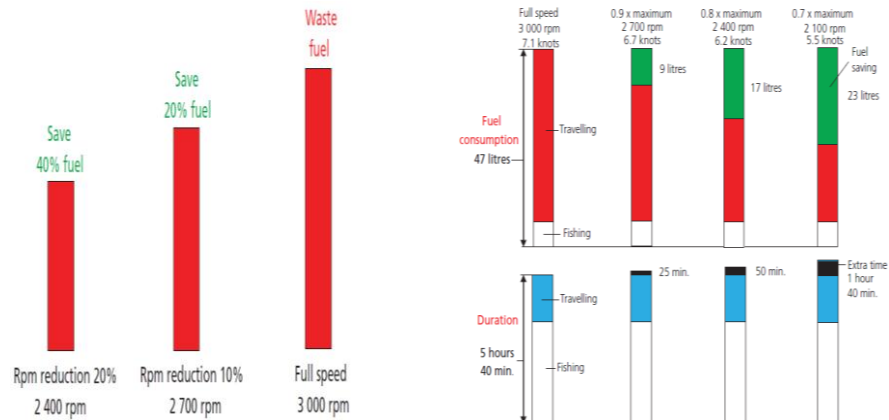
	Pre-industrial methods Human and solar energy	Industrial methods Fuel energy 100–3000 litres of diesel per tonne
Going to and from fishing grounds	 Human power or wind	 Engine power
Hauling fishing gear	 Human power	 Mechanical hauler
Processing	 Sun drying, smoking and salting	 Icing or freezing

Gambar 2. Rangkaian tahapan operasi penangkapan ikan (fishing base-fishing ground-fishing base)

- Kecepatan gerak kapal merupakan faktor yang sangat menentukan kebutuhan bahan bakar, sehingga mengurangi kecepatan dinas kapal (service speed) terutama saat kegiatan travelling (fishing base-fishing ground-fishing base) melalui penurunan rpm main engine sangatlah tepat (gambar3).

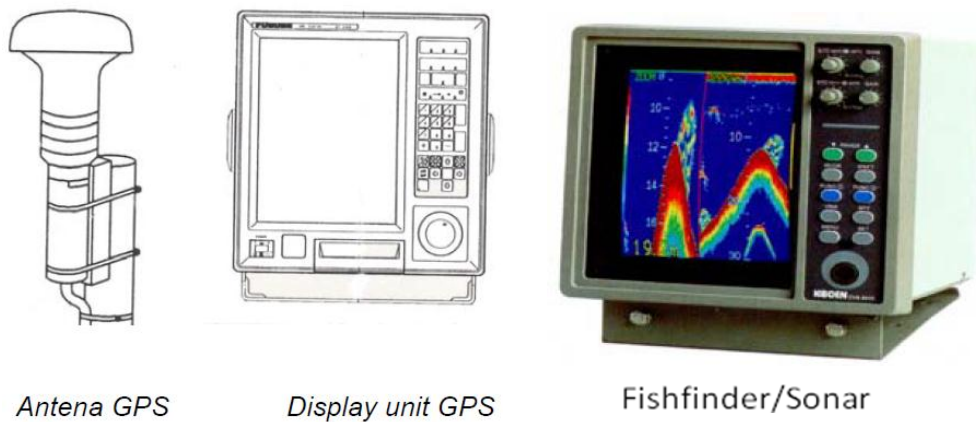
Seminar Nasional Kelautan XIV

" Implementasi Hasil Riset Sumber Daya Laut dan Pesisir Dalam Peningkatan Daya Saing Indonesia"
Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 11 Juli 2019



Gambar 3. Ilustrasi hubungan kecepatan putaran main engine dan konsumsi bahan bakar. *(Kosong satu spasi)*

- Mengurangi jam atau lama waktu pencarian ikan (searching for fish), melalui peningkatan efektifitas operasi penangkapan ikan juga merupakan strategi yang harus dilakukan. Waktu relatif lebih pendek, bisa saja hasil tangkapan ikan sama atau lebih banyak dengan menggunakan alat bantu penangkapan ikan (fishing equipment) ataupun sebaliknya, misalnya dengan pemakaian alat navigasi, alat pelacak/pendeteksi ikan, dan alat pengumpul ikan. Sebagaimana diperlihatkan pada gambar 4 dibawah ini..

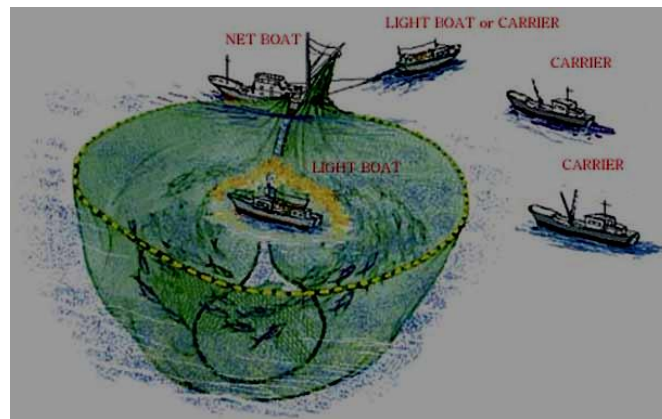


Gambar 4. Contoh alat peningkatan efektifitas operasi penangkapan ikan.

- Melakukan operasi penangkapan ikan lebih dari sehari (multiday fishing) secara berkelompok dengan beberapa kapal, dengan fungsi berbeda juga menjadi salah satu cara yang bisa ditempuh (gambar5).

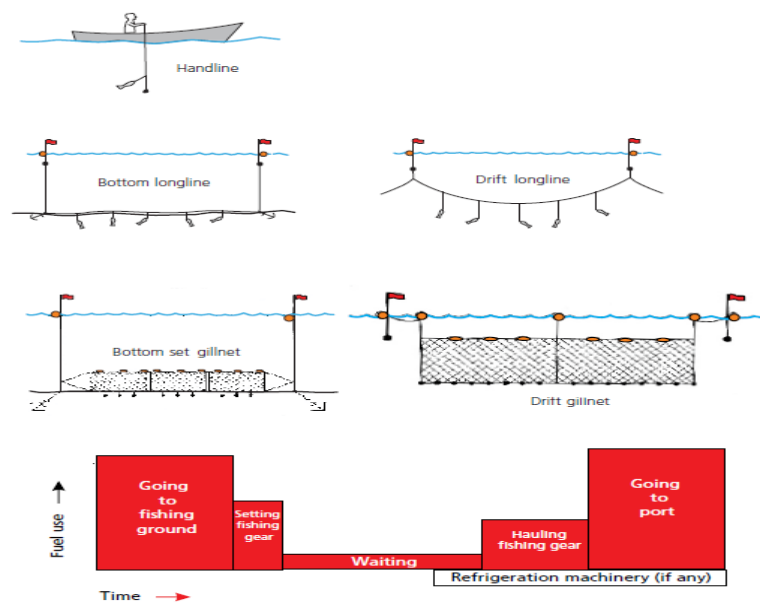
Seminar Nasional Kelautan XIV

"Implementasi Hasil Riset Sumber Daya Laut dan Pesisir Dalam Peningkatan Daya Saing Indonesia"
Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 11 Juli 2019



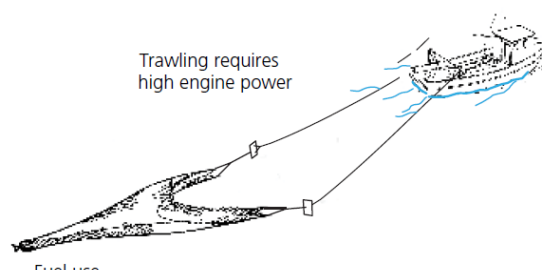
Gambar 5. Operasi penangkapan mutiday fishing secara berkelompok

Sebisa mungkin tahapan kegiatan pengangkatan alat penangkap ikan dari perairan (hauling) tersebut (gambar 6), pada pengoperasian alat penangkap ikan (fishing) yang bersifat pasif dapat dilakukan dengan tenaga manusia (human power).



Gambar 6. Pengoperasian alat penangkap ikan (fishing) yang bersifat pasif.

Tetapi jika menggunakan alat bantu penangkapan ikan (fishing equipment) berupa mesin bantu penarik (hauler), maka dapat menggunakan motor penggerak berdaya rendah, baik /yang digerakkan secara mekanik (mechanical hauler) maupun hidrolik (hydraulic hauler) (gambar7).

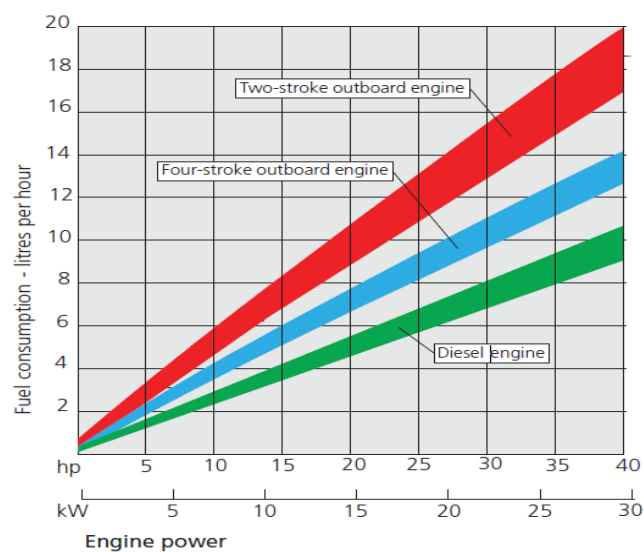


Seminar Nasional Kelautan XIV

"Implementasi Hasil Riset Sumber Daya Laut dan Pesisir Dalam Peningkatan Daya Saing Indonesia"
Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 11 Juli 2019

Gambar 7. Alat bantu penangkapan ikan (fishing equipment) berupa mesin bantu penarik (hauler).

7. Mempertimbangkan perubahan metoda penangkapan ikan dari menggunakan trawl menjadi alat penangkap ikan yang ramah lingkungan dan efisien konsumsi bahan bakarnya. Menggunakan jenis motor penggerak utama (main engine) yang relatif efisien dalam mengkonsumsi bahan bakar serta penggunaan daya main engine yang proporsional dan optimal sesuai ukuran dan tipe kapal yang dipergunakan. Beralih dari motor-tempel bensin as-tegak (petrol outboard engine) ke motor diesel (diesel engine) Secara konsumsi bahan bakar berkurang tetapi dari segi berat bertambah, seperti terlihat pada grafik 2 dibawah ini.



Grafik 2. Pergantian petrol outboard engine ke diesel engine.

Faktor internal : Memperbaiki kualitas pembakaran di ruang bakar dari motor utama penggerak kapal melalui :

1. Peningkatan kualitas bahan bakar yang masuk ke ruang bakar menggunakan alat pengaktif bahan bakar, antara lain:

- a. Secara elektrik, misalnya Electric Gas Booster (EGB)(gambar 8) dan Electric Fuel Treatment (EFT)(gambar 8).

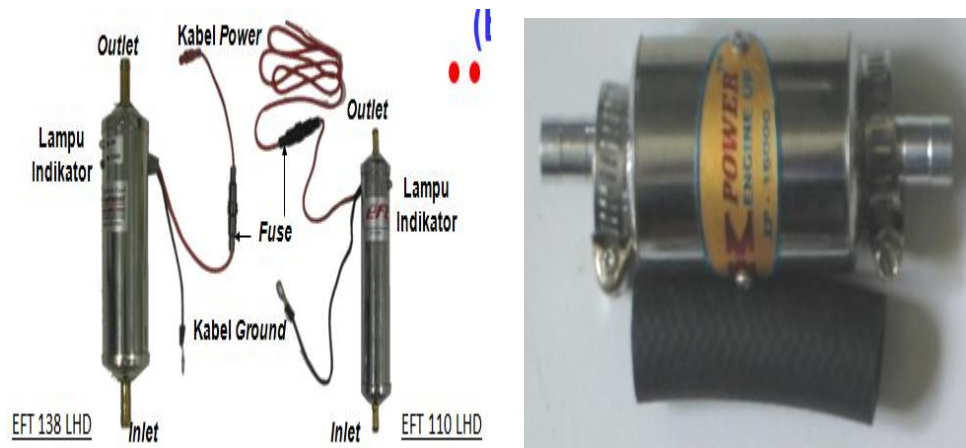


Seminar Nasional Kelautan XIV

" Implementasi Hasil Riset Sumber Daya Laut dan Pesisir Dalam Peningkatan Daya Saing Indonesia"
Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 11 Juli 2019

Gambar 8. EGB dan EFT.

b. Secara magnetik, misalnya Power Booster(gambar 9) dan XPower(gambar 9)



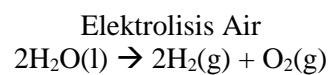
Gambar 9. Power booster dan Xpower

c. Secara kimiawi, misalnya Fitch Fuel Catalyst (gambar 10)



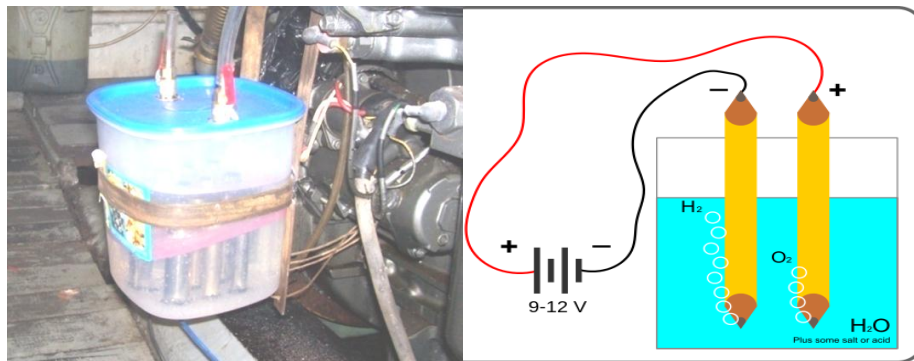
Gambar 10. Fitch fuel catalyst

2. Melalui penambahan atom hidrogen (H₂) yang masuk ke ruang bakar, misalnya elektrolisis air menggunakan Water Gas(gambar 11).



Seminar Nasional Kelautan XIV

" Implementasi Hasil Riset Sumber Daya Laut dan Pesisir Dalam Peningkatan Daya Saing Indonesia"
Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 11 Juli 2019



Gambar 11. Water gas

3. Mengurangi beban kerja motor penggerak, melalui peningkatan efisiensi penggerak misal dengan penggunaan kort nozzle atau penggunaan baling-baling bersirip (AjiE Prop), juga bisa dengan cara mengurangi beban pendorongan dengan memanfaatkan tenaga angin melalui penggunaan layar, sebagaimana terlihat pada gambar dibawah ini;



Gambar 12. Metode pengurangan beban kerja motor melalui efisiensi penggerak.

4. Disamping hal tersebut diatas, juga bisa dengan cara menjaga kebersihan permukaan hull dan propeller dari binatang dan kotoran yang menempel (fouling) seperti terlihat pada gambar(13) dibawah ini;



Gambar 13. Menjaga kebersihan permukaan *hull* dan *propeller* dari binatang atau kotoran yang menempel (*fouling*).

Teknologi baru

Secara umum dihadirkan untuk mengurangi penggunaan bahan bakar sudah banyak dikembangkan baik dari segi design maupun alat penggerak. Penghematan bahan bakar melalui penggunaan bahan bakar/energi alternatif dan/atau terbarukan, juga sudah banyak dipakai terutama perusahaan-perusahaan besar dunia semisal GE dan Honda. Honda secara khusus meleuncurkan penggunaan diesel untuk nelayan berbahan bakar gas, mesin ini didesign juga untuk premium dalam rangka mengantisipasi bilamana terjadi keterlambatan atau kelangkaan bahan bakar gas tersebut, sehingga kelangsungan aktifitas nelayan bisa dijamin. Juga mesin-mesin penggerak dengan bahan bakar dan sistem yang lain, semisal memakai ; bahan bakar nabati, tenaga surya, air lubrication, pemasangan tool pada propeller, system "on board DC grid system", modifikasi bow kapal, teknologi "fuel oil emulsion", tenaga angin dan solar,dll.

Regulasi Pemerintah

Nelayan – nelayan kecil harus didorong bagaimana dia semangat mencari ikan, semangat dalam arti bahan bakarnya tidak susah, birokrasi perizinannya tidak berbelit-belit/ dibebaskan dan jaminan – jaminan layak hidup juga harus mereka punyai. Terbitnya regulasi pemerintah harus menjamin keberlangsungan dan keserasian semua stakeholder, misalkan terbitnya Peraturan Menteri nomor 56/PERMEN-KP/2014 tentang penghentian sementara (moratorium) perizinan usaha perikanan tangkap di wilayah pengelolaan perikanan negara republik Indonesia. aturan ini muncul akibat maraknya pencurian ikan di wilayah perairan Indonesia baik dengan teknologi canggih maupun tidak, baik dengan kapal besar maupun kecil, baik tenaga asing maupun tenaga Indonesia, bahkan banyak kapal – kapal menangkap secara illegal memakai bendera Indonesia namun seluruh ABK ternyata orang asing. Ketimpangan inilah yang menjadi dampak nelayan – nelayan kita terpuruk, dan lemahnya regulasi Indonesia, banyak muncul oknum yang menambah terpuruknya nelayan – nelayan kecil. Juga Peraturan Menteri nomor 59/PERMEN-KP/2014 tentang laramgan pengeluaran ikan hiu koboi dan hiu martil . Hal ini harapannya adalah pelaku-pelaku perikanan Indonesia mampu mengelola potensi ini dengan sebaik-baiknya, sehingga dapat menghasilkan devisa yang sangat besar bagi Negara. Laut kita adalah laut yang berbeda dengan laut – laut di dunia, laut Indonesia sekarang menempati urutan terbaik di dunia dari segi populasi kehidupan ikan – ikan laut, terutama dengan jenis – jenis ikan hiu koboi (*Charcharhinus Longimanus*) dan hiu martil (*Sphyrna spp*). Selama ini ikan – ikan ini di curi untuk dipasarkan ke luar negeri dengan harga yang sangat fantastis baik itu ikan yang sudah jadi maupun masih berupa benih.

Nelayan kita identik dengan nelayan kecil, dulu mereka tidak pernah jauh sudah dapat ikan namun dengan marak dan bebasnya pukat hela (trawis) dan pukat tarik (seine nets), mereka tidak lagi mendapat ikan dengan mudah apalagi dengan jenis – jenis ikan tertentu seperti kakap merah, dll, mereka sekarang perlu berlayar sangat jauh, padahal dengan berlayar jauh resiko menjadi lebih besar dan biayanya juga besar, inilah yang tidak kehendaki oleh Peraturan Menteri nomor 02/PERMEN-KP/2015 tentang larangan penggunaan alat penangkapan ikan pukat hela (trawis) dan pukat tarik (seine nets) di wilayah pengelolaan perikanan negara republik Indonesia. Aturan ini menginginkan nelayan kecil dilindungi dan diberdayakan, hal ini didukung juga dengan terbitnya Peraturan Menteri nomor 16/PERMEN-KP/2016 tentang kartu nelayan dan juga Peraturan Menteri nomor 18/PERMEN-KP/2016 tentang jaminan perlindungan atas risiko kepada nelayan, pembudi daya ikan, dan petambak garam. Peraturan Menteri nomor 32/PERMEN-KP/2016 tentang perubahan Peraturan Menteri NOMOR 15/PERMEN-KP/2016 tentang kapal pengangkut ikan hidup.

Tujuan dari munculnya aturan ini adalah : pemberdayaan nelayan kecil, pengelolaan yang sustainable, dan penerimaan devisa. Hal ini harus mencerminkan kedaulatan kelautan, revitalisasi perikanan, dan kesejahteraan masyarakat. Munculnya undang-undang IUU Fishing salah satunya adalah untuk menaikkan nilai ekspor kita sehingga nilai tukar rupiah juga naik, perbedaan atau disparitas 81% ekspor dikuasai Indonesia bagian barat dan 19% Indonesia bagian timur, harapannya tidak terjadi.

Semua mempunyai kesempatan yang sama dalam meningkatkan ekspor dan pengelolaan lingkungan laut, dan ini perlu adanya political will dan political support dari semua elemen

Seminar Nasional Kelautan XIV

" Implementasi Hasil Riset Sumber Daya Laut dan Pesisir Dalam Peningkatan Daya Saing Indonesia"
Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 11 Juli 2019

masyarakat baik pemerintah, pelaku usaha ,nelayan,maupun stakeholder lainnya, tidak boleh ada kata NO tapi YES atau sebaliknya. Bagaimana pendapat anda ?

KESIMPULAN

Mengurangi konsumsi bahan bakar dan emisi karbon adalah dua hal utama yang sangat diperhatikan dalam industri pelayaran. Beberapa penelitian dan pengembangan telah dilakukan untuk membuat ultimate green ship. Industri terkait terus melakukan pengembangan menggunakan sumber energi alternatif untuk meningkatkan teknologi secara berkesinambungan. Penggunaan bahan bakar mengenai jenis, campuran, komposisi, maupun modifikasi desain terus di eksplorasi untuk mengurangi biaya operational dan untuk menemukan cara pengembangan teknologi yang ramah lingkungan. Hal ini harus dijadikan referensi oleh nelayan dan semua stake holder yang berkaitan. Pengembangan teknologi kelautan dan regulasi yang menaunginya harus mempunyai bobot pemberdayaan nelayan kecil, pengolahan yang sustainable, dan menghasilkan peningkatan devisa, juga harus mencerminkan kedaulatan kelautan, revitalisasi perikanan yang hasil akhirnya adalah kesejahteraan bagi masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ian Whitelegg, Richard Bucknall. Electrical Propulsion in the Low Carbon. Economy Low Carbon Shipping Conference, London 2013.
- Alexander Andersson, Karl Logason. Feasibility study of hybrid propulsion systems for long-liner fishing vessels. Master's Thesis in the International ,Master's Programme Naval Architecture and Ocean Engineering. Chalmers University Of Technology. Göteborg, Sweden 2015.
- Semin, Aguk Zuhdi MF, Beny Cahyono. 2015. Analisa Unjuk Kerja Mesin Kapal Berbahan Bakar Gas. Seminar Nasional Teori Dan Aplikasi Teknologi Kelautan (Senta'15). Surabaya, 2015.
- Semin, Amiadji, Beni Cahyono. 2014. Air Fuel Mixing And Fuel Flow Velocity Modeling Of Multi Holes Injector Nozzle On CNG Marine Engine. 2nd International Seminar On Ocean And Coastal Engineering, Environment And Natural Disaster Management, Isocean 2014.
- Semin, Dayang, Aguk Zuhdi MF, I Made Ariana Dan Amiadji . 2012. Pengaruh Perubahan Compression Ratio Motor Diesel Menggunakan Bahan Bakar Gas Dan Efeknya Terhadap Power Dan Daya. Seminar Nasional Teori Dan Aplikasi Teknologi Kelautan (Senta'12). Surabaya, 2012.
- Semin, Aguk Zuhdi MF Dan Hendra Septiawan, 2012. Aplikasi Bahan Bakar Gas Pada Motor Diesel Dan Efeknya Terhadap Tegangan Piston. Seminar Nasional Teori Dan Aplikasi Teknologi Kelautan (Senta'12), Surabaya, 2012.
- Semin. Aplikasi Bahan Bakar Gas Pada Armada Maritime. Pidato Pengukuhan Untuk Jabatan Profesor Dalam Bidang Ilmu Teknologi System Perkapalan Pada Departemen Teknik System Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan, Institute Teknologi Sepuluh November, Surabaya, 26 juli 2017.
- MB Zaman, H Prasutiyon, H Prastowo, Semin (2016). Technical Review Of Nuclear Technology AsThe Advanced Ships Propulsion, Asian Journal Of Applied Sciences 4 (3), 709-718.

Seminar Nasional Kelautan XIV

“ Implementasi Hasil Riset Sumber Daya Laut dan Pesisir Dalam Peningkatan Daya Saing Indonesia”

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 11 Juli 2019

- Hadi Prasutiyon, Aguk Zuhdi MF, Susi Nariati, Analysis the Effect of Iodine Score Against Performance Diesel Engine with Fuel Biodiesel B20 and B30 of the Waste Cooking Oil International Seminar on Marine Technology Innovation “ Marine Technology for Fulfilling Global Maritime Axis” 15 – 16 December 2016, Surabaya , Indonesia 2016 – 2017.
- Hadi Prasutiyon, Aguk Zuhdi MF, The Effect of Biodiesel from Waste Cooking Oil Against Exhaust Gas Emissions of 4 Stroke Diesel Engine Customized with IMO Tier III. International Seminar on Marine Technology Innovation “ Marine Technology for Fulfilling Global Maritime Axis” 15 – 16 December 2016. Surabaya , Indonesia 2016.
- Hadi Prasutiyon, Arif Winarno, Mencari Berkah Sektor Maritim Kabupaten Pasuruan Melalui Konsep LED (Local Economic Development) Prosiding Seminar Nasional Kelautan XIII, Universitas Hang Tuah, 12 Juli 2018, 2018.
- Hadi Prasutiyon, R.O.Saut Gurning, Pengelolaan Pelabuhan Cartagena Spanyol Sebagai Kerangka Optimalisasi Pelabuhan Di Negeri Sendiri Jurnal Teknologi Maritim, Volume 1, No. 2, November 2018. p-ISSN : 2620-2916. e-ISSN : 2620-7540. 2018.
- Hadi Prasutiyon Paper review konsep ekonomi biru (sebuah potret : Indonesia bukanlah Jakarta) Jurnal Ilmiah LLDIKTI wilayah 7 ISSN 1978-9998 Vol.11, No.2, Desember 2018.
- Oktavian Rahardjo, KKP BBPI Semarang, Upaya Penghematan Biaya Operasional Bahan Bakar Pada Kapal Penangkap Ikan, Kuliah Tamu Teknik Sistem Perkapalan Universitas Hang Tuah Surabaya, 25 april 2019.