

Tinjauan Efektifitas Dan Perbandingan Kinerja Mesin Tempel Outboard Jenis Propeller Baling-Baling Konvensional Dengan Propeller Jenis Water Jet Propulsion

Sumardi¹, Nuzul Fasni², Martunis³, Munzir⁴

^{1,3}Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jln. B.Aceh Medan Km.280Buketrata24301 INDONESIA

¹adysumardi77@yahoo.co.id (penulis korespondensi)

Abstrak—Jumlah Perahu nelayan di Indonesia pada umumnya dan daerah Aceh pada khususnya sudah semakin banyak, hal ini disebabkan jumlah penduduk yang bertambah dan lapangan pekerjaan lainnya untuk warga pesisir semakin sempit, sehingga banyak warga yang menggantung diri menjadi nelayan. Pembuatan perahu dan kapal ikan juga mengalami peningkatan, demikian juga dengan model perahu atau kapal penangkap ikan sudah dimodifikasi sedemikian rupa untuk dapat menyesuaikan dengan kondisi keadaan lautan ditempat mereka masing-masing. Hal ini juga sangat mempengaruhi untuk penggunaan model mesin penggerak kapal atau perahu yang digunakan oleh para nelayan. Pemakaian mesin penggerak perahu atau kapal sangat diperhitungkan oleh para nelayan, dikarenakan kondisi lautan, jumlah kumpulan ikan yang tersebar dan waktu tempuh ke tempat rumpun ikan. Dari persoalan diatas sangat diperlukan tinjauan model mesin penggerak yang bagaimana yang dapat memberikan solusi untuk bisa mengatasi kondisi yang demikian. Berangkat dari kondisi diatas, peneliti bertujuan membuat satu tinjauan model propeller yang bagaimana yang memiliki efektifitas terhadap Akselerasi, Kecepatan, efisiensi bahan bakar dan kesesuaian penggunaannya sesuai dengan kondisi di laut yang ber ombak atau sungai yang ber arus deras. Dalam penelitian ini metode yang dilakukan dengan membuat satu unit mesin temple outboard dengan dua buah propeller, yaitu propeller konvensional baling-baling biasa dan propeller Water jet. Kedua propeller ini diuji kinerjanya sehingga didapatkan jenis propeller yang sesuai untuk tujuan yang demikian. Dari hasil yang telah dilakukan peneliti di dapatkan bahwa system Water jet memiliki beberapa sisi kelebihan yang dapat diandalkan bila dibandingkan dengan Propeller konvensional biasa.

katakunci: Propeller, Water Jet, Konvensional, Efisiensi, outboard, Akselerasi

Abstract—The number of fishing boats in Indonesia in general and the Aceh area in particular has increased, this is due to the increasing population and other jobs for coastal residents are increasingly narrow, so that many residents hang themselves to become fishermen. The making of boats and fishing vessels has also increased, as well as the model of boats or fishing vessels that have been modified in such a way as to adapt to the conditions of the oceans in their respective places. This also greatly affects the use of boat or boat propulsion engines used by fishermen. The use of a boat or ship propulsion engine is very much taken into account by fishermen, due to the condition of the ocean, the number of fish flocks that are scattered and the travel time to the fish FADs. From the above problems, it is necessary to review which engine model can provide a solution to overcome such conditions. Departing from the above conditions, the researcher aims to make a review of which propeller models have effectiveness on acceleration, speed, fuel efficiency and suitability for use in accordance with conditions in the ocean with waves or rivers with fast currents. In this research, the method is carried out by making a temple outboard engine unit with two propellers, namely conventional propeller propellers and water jet propellers. The performance of these two propellers is tested to obtain the type of propeller that is suitable for this purpose. From the results that have been done by researchers, it is found that the water jet system has several advantages that can be relied on when compared to ordinary conventional propellers.

keywords: Propeller, Water Jet, Conventional, Efficiency, Outboard, Acceleration

I. PENDAHULUAN

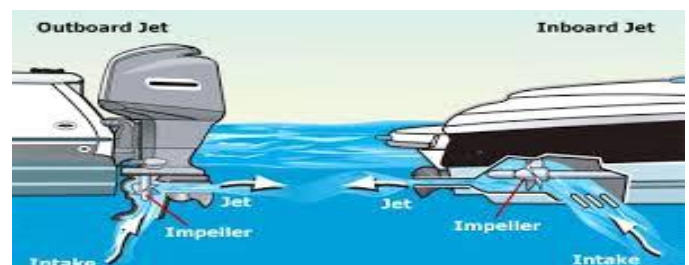
Perkembangan jumlah perahu nelayan di daerah kita sudah semakin berkembang, khususnya perahu penangkap ikan. Perahu penangkap ikan pada umumnya sudah menggunakan mesin sebagai tenaga penggerak nya. Dan ada berbagai jenis konstruksi mesin yang digunakan sebagai penggerak diantaranya mesin temple atau outboard, mesin inboard atau mesin dalam yang menggunakan propeller konvensional. Untuk perkembangan sekarang ada juga yang sudah menggunakan sistem water jet atau mesin dorong jet air.

A. Mesin Tempel (Outboard)

Motor tempel adalah sistem propulsi untuk perahu , terdiri dari unit mandiri yang mencakup mesin, kotak roda gigi , dan baling - baling atau penggerak jet , yang dirancang untuk dipasang di luar jendela di atas pintu . Mereka adalah metode bermotor yang paling umum untuk menggerakkan perahu kecil. Selain menyediakan tenaga penggerak, mesin tempel menyediakan kontrol kemudi, karena dirancang untuk berputar di atas dudukannya dan dengan demikian mengontrol arah dorong. Skenario juga berfungsi sebagai kemudi saat mesin

tidak menyala. Tidak seperti motor inboard , motor tempel dapat dengan mudah dilepas untuk disimpan atau diperbaiki.

Untuk menghilangkan kemungkinan terjatuh dengan motor tempel, motor dapat dimiringkan ke atas ke posisi yang lebih tinggi baik secara elektronik maupun manual. Ini membantu saat melakukan perjalanan melalui perairan dangkal di mana mungkin ada serpihan yang berpotensi merusak motor serta baling - baling . Jika motor listrik yang diperlukan untuk menggerakkan piston yang menaikkan atau menurunkan mesin tidak berfungsi, setiap motor tempel dilengkapi dengan pelepas piston manual yang memungkinkan operator menurunkan motor ke pengaturan terendahnya.



Gambar 1. Jenis propulsi water jet out board dan inboard (Sumber : <https://www.boat-ed.com>)

Motor tempel pertama yang diketahui adalah unit listrik 5 kilogram kecil yang dirancang sekitar tahun 1870 oleh Gustave Trouvé, dan dipatenkan pada Mei 1880 (Paten N^o 136.560). Belakangan sekitar 25 mesin tempel bertenaga bensin mungkin telah diproduksi pada tahun 1896 oleh American Motors Co. tetapi tidak satu pun dari dua upaya perintis ini yang tampaknya berdampak banyak. Mesin tempel Waterman tampaknya menjadi mesin tempel bertenaga bensin pertama yang ditawarkan untuk dijual dalam jumlah yang signifikan. Dikembangkan oleh Cameron Waterman, seorang mahasiswa muda Teknik Yale, dikembangkan dari tahun 1903 dengan aplikasi paten yang diajukan pada tahun 1905. Mulai tahun 1906 perusahaan tersebut terus menghasilkan ribuan dari "Porto-Motor" unitnya mengklaim 25.000 penjualan pada tahun 1914. Perusahaan motor kapal inboard dari Caille Motor Company of Detroit berperan penting dalam membuat silinder dan mesin.



Gambar 2. Mesin Tempel Outboard dengan Baling-baling Konvensional. (Sumber : Hangkai Out board Product)

Motor tempel awal yang paling sukses, diciptakan oleh penemu Norwegia-Amerika Ole Evinrude pada tahun 1909. Antara 1909 dan 1912, Evinrude membuat ribuan mesin tempelnya dan unit tiga tenaga kuda dijual di seluruh dunia. Evinrude Outboard Co. miliknya dipisah ke pemilik lain, dan dia meraih kesuksesan setelah memulai perusahaan ELTO untuk memproduksi motor dua silinder - ELTO adalah singkatan dari Evinrude Light Twin Outboard. Tahun 1920-an adalah merek high-water pertama untuk tempel dengan Evinrude, Johnson, ELTO, Atwater Lockwood dan lusinan pembuat lainnya di lapangan. Secara historis, mayoritas mesin tempel adalah powerhead dua langkah yang dilengkapi dengan karburator karena kesederhanaan desain yang melekat, keandalan, biaya rendah dan bobot yang ringan. Kekurangannya termasuk peningkatan polusi, karena tingginya volume bensin dan oli yang tidak terbakar di knalpot, dan suara yang lebih keras.

B. Propeller Konvensional/ Baling-baling biasa

Baling-baling adalah alat penggerak kapa/ Perahu, salah satu bentuknya yang paling umum ialah baling-baling ulir. Baling-baling ini memiliki daun yang berjumlah dua atau lebih dengan posisi yang menjorok dari hub atau boss. Daun balingbaling tersebut dapat merupakan bagian yang menyatu dengan hub, atau merupakan bagian yang dapat dilepas dari dan dipasang pada hub atau merupakan daun yang dapat dikendalikan (controllable pitch propeller). Sedangkan hub baling-baling ini diposisikan pada poros agar dapat

digerakkan oleh mesin penggerak kapal/ Perahu. Prinsip kerja mur dan baut (*screw & nut*) merupakan hal yang mendasari teori awal balingbaling karena dapat menjelaskan dengan cara yang sangat sederhana. Jika berdasarkan rumus tersebut hasilnya sangat janggal karena kalau nilai slip tidak ada maka efisiensi baling-baling 100%. Akibat dari kejanggalan ini maka menimbulkan munculnya teori baling-baling sesuai dengan berkembangnya waktu atau zaman

Baling-baling memiliki bilah berbentuk hidrodinamis yang berjumlah tiga atau lebih, yang memaksa air di belakang kapal / perahu untuk mendorongnya ke depan. Mesin ditempatkan pada platform penyerap guncangan yang kuat yang mampu mengarahkan gerakan getaran ke area permukaan lambung yang luas. Untuk mengubah arah, digunakan kemudi untuk mengarahkan massa fluida yang masuk dari baling-baling. Dalam desain azipod yang lebih baru, kemudi diintegrasikan ke dalam baling-baling, menghasilkan sistem kompak yang dapat berputar ke segala arah untuk mengubah lintasan kapal.

Dari uraian di atas, ada beberapa masalah yang dapat diidentifikasi. Kerugian utama dari sistem konvensional ini adalah ketergantungan komponen yang banyak sehingga tidak mudah untuk diganti. Misalnya, jika poros baling-baling laut membutuhkan perbaikan, baling-baling dan seluruh perakitan poros harus dikeluarkan dari dalam kapal atau perahu, dengan biaya yang besar untuk waktu dan tenaga.

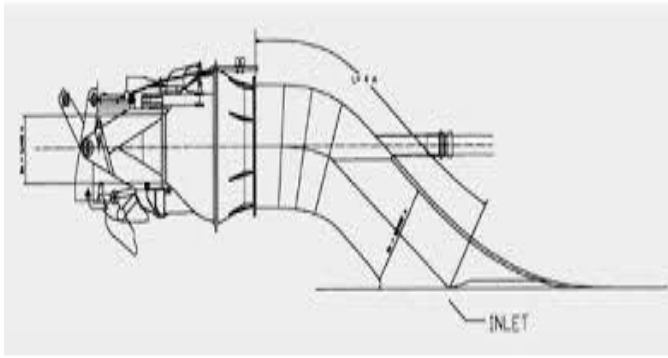


Gambar 3. Jenis propeller Konvensional biasa

C. Propeller Water Jet Propulsion

Perkembangan system water jet pertama sekali pada tahun 1954 di Selandia Baru yang diperuntukkan untuk pengoprasian di sungai yang airnya mengalir cepat dan dangkal, dan khususnya untuk baling- baling yang memukul batu diperairan tersebut. Dari sini popularitas unit jet dan kapal jet meningkat dengan cepat, dan dari pengembangan lebih lanjut, ditemukan bahwa water jet menawarkan beberapa keunggulan lain di dibandingkan baling – baling konvesional untuk berbagai jenis boat atau kapal. Dan karenanya, water jet di gunakan secara luas saat ini untuk kapal berkecepatan tinggi, termasuk feri penumpang, kapal penyelamat, kapal patroli dan lain-lain.

Menggunakan air sebagai sumber tenaga menghilangkan beberapa masalah yang timbul dari metode propulsi konvensional. Cepat, tenang, dan sangat ramah lingkungan.

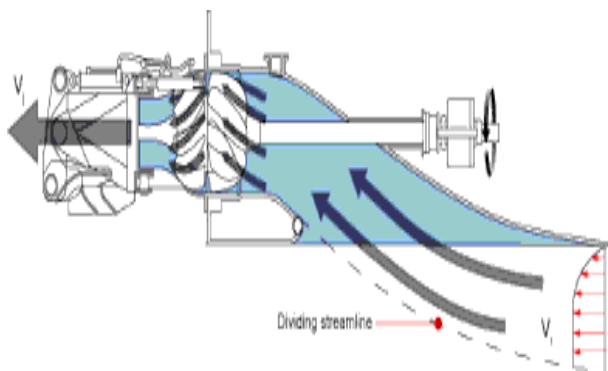


Gambar4. Sistem Water Jet (Sumber : <https://www.boat-ed.com>)

Meskipun demikian, propulsi jet air tidak dapat digunakan untuk kapal besar seperti kapal tanker, pengangkut kargo, atau kapal perang saat ini. Ini lebih cocok untuk memperkuat penjaga pantai dan kapal angkatan laut yang lebih kecil, kapal pukat, kapal tunda, dan kapal pribadi. Ide menggunakan air sebagai sumber tenaga pertama kali dipertimbangkan sejak tahun 1661, oleh Toogood dan Hayes yang berteori bahwa saluran air sentral dapat digunakan untuk menghasilkan tenaga penggerak. Ide tersebut mengalami beberapa kali pengulangan sebelum diterima secara luas dan diintegrasikan ke dalam kapal komersial. (Hillary, Edmund : November 1980)

D. Prinsip Kerja Water Jet Propulsion

Water jet sebenarnya menggunakan satu bilah pisau atau disebut impeller yang berputar di dalam tabung/nozel untuk menghasilkan daya dorong pompa air menyemburkan air dengan keras melalui nozel, nah impeller ini fungsinya menahan air yang di semburkan tersebut sehingga daya dorong yang dihasilkan jauh lebih besar. Cara kerja sederhananya seperti kita menyemprotkan air melalui selang air dan menjepit ujung selangnya agar aliran airnya kencang. Sistem pancaran air beroperasi berdasarkan prinsip Hukum Ketiga Newton yang menyatakan bahwa setiap aksi memiliki reaksi yang sama dan berlawanan. Gaya yang berkembang karena pengeluaran cepat air dari nozel belakang sistem jet air menciptakan gaya reaksi yang mendorong kapal ke depan. Air langsung dialirkan ke mesin utama melalui saluran hisap yang terletak di bagian bawah kapal.



Gambar 5. Aliran Water jet Propulsion(Sumber : <https://www.boat-ed.com>)

Sebagian besar kapal hanya menggunakan satu saluran, meskipun jumlah saluran yang lebih tinggi dapat meningkatkan daya yang dibutuhkan dalam kapal besar.

Cairan yang melewati saluran masuk diarahkan melalui unit pemrosesan utama sistem. Jika terjadi penyumbatan karena puing-puing di dekat saluran masuk, kapal dapat dihentikan sampai puing-puing dibersihkan. Ada mekanisme lain yang dapat menyiram saluran masuk sehingga puing-puing terlepas.

Air masuk adalah fluida berenergi yang relatif rendah karena diam sebelum disedot. Namun, untuk menciptakan daya dorong yang cukup, itu harus diubah menjadi fluida berenergi tinggi. Ini dilakukan dengan menginduksi elemen turbulensi menggunakan bilah. Pisau diberi tenaga menggunakan pengaturan impeller dan stator. Karena respons mekanik fluida, tekanan yang cukup dibuat menggunakan turbulensi ini dan kemudian dikeluarkan sebagai jet bertekanan tinggi dari nosel. Impeller adalah poros yang digerakkan menggunakan motor onboard. Itu digabungkan ke stator yang memutar bilah.

Untuk memahami susunan impeller-stator, pada prinsipnya dapat diumpamakan mesin sebuah pesawat terbang yang secara cepat meningkatkan kecepatan keluar udara yang masuk ke turbin. Poros impeller diputar oleh poros penggerak utama yang terhubung ke motor dan digabungkan menggunakan bantalan dan konektor yang diperkuat.

Nozel terletak di bagian belakang unit dan mengarahkan cairan keluar dari sistem. Itu dikendalikan oleh sistem putar yang terhubung ke roda kemudi di jembatan kapal. Gerakan putar meluas antara 150° hingga 180° pada kebanyakan kapal. Ada komponen penting yang dikenal sebagai deflektor belakang yang membantu kapal bergerak mundur atau bergiliran saat mundur. Deflektor dirancang menggunakan bentuk hidrodinamika yang mampu mengalihkan aliran dengan lancar ke arah eaksi yang berlawanan. Ini pas di mulut nosel dan dapat diturunkan atau dinaikkan tergantung pada manuver kemudi yang diperlukan.

Pemberian daya komponen bergerak pada unit disediakan menggunakan dua sumber utama-motor onboard untuk poros impeller, dan hidrolik untuk operasi deflektor. Hidrolik umumnya berbasis minyak dan disimpan di dalam lambung kapal, untuk mencegah segala bentuk polusi jika terjadi tumpahan minyak. Untuk mengakses berbagai komponen kapal, beberapa panel akses disediakan di sepanjang unit. Namun, kehati-hatian harus dilakukan saat membuka sistem, dan seluruh unit harus dimatikan dan dihentikan sepenuhnya. Karena guncangan getaran besar dan gaya yang bekerja oleh sistem propulsi, unit dipasang pada struktur khusus yang dapat mengarahkan dan menyerap gaya keluaran. Gaya dialihkan ke area permukaan lambung yang besar sehingga dapat tersebar dengan aman tanpa menimbulkan beban titik yang berbahaya.

Sistem jet air sangat tepat dan akurat dalam hal kemampuan manuver dan kemudi. Ini karena rentang gerakan yang sangat luas yang disediakan oleh nosel. Kontrol utama yang tersedia bagi petugas yang bertanggung jawab atas kemudi mencakup tuas pelambatan, roda kemudi, dan tuas untuk menurunkan atau menaikkan deflektor belakang. Kami akan melihat beberapa operasi kemudi utama dan bagaimana teknologi jet air mencapai hal yang sama. Untuk akselerasi ke arah depan, tuas penghambat dinaikkan secara bertahap dengan deflektor tetap pada posisi terangkat. Dalam kondisi ini, dorongan yang dihasilkan oleh fluida yang keluar dari nosel diarahkan ke arah belakang, sehingga mendorong kapal ke depan. Dengan menyesuaikan tuas throttling, kecepatan kapal dapat diubah saat cairan keluar dengan kecepatan lebih cepat.

Untuk operasi belok, roda kemudi digunakan bersama dengan throttle. Arahnya dikendalikan oleh roda, sedangkan laju beloknya tunduk pada pelambatan. Untuk mendapatkan belokan yang sempit, diperlukan akselerasi tinggi dan putaran roda yang tajam. Bergantung pada jumlah unit dan daya yang dihasilkan oleh setiap unit, kecepatan putaran dapat bervariasi tergantung pada ukuran kapal dan kondisi cuaca. Terakhir, untuk mundur, deflektor belakang diturunkan dan throttle dinaikkan. Saat throttle meningkat, semburan air yang keluar dari nosel dialihkan ke bawah dan secara terbalik menggunakan bentuk hidrodinamik dari deflektor. Ini menyebabkan kapal bergerak ke arah sebaliknya. Untuk berbelok sambil mundur, roda digunakan untuk mengubah arah semburan air meninggalkan deflektor. Saat mengemudikan, adalah praktik yang baik untuk diingat bahwa haluan selalu menunjuk ke arah mana roda kemudi telah diputar. Ini membantu terutama saat membalik, karena konvensi belok dibalik dalam situasi ini.

Adapun maksud dan tujuan dari kegiatan Penelitian Ini adalah bagaimana menentukan kinerja dari kedua jenis propeller tersebut, sehingga kita dapat menentukan model propeller yang bagaimana yang memiliki efektifitas terhadap Akselerasi, Kecepatan, efisiensi bahan bakar dan kesesuaian penggunaannya dengan kondisi di lautan yang ber ombak atau sungai yang ber arus deras.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan merakit sebuah Mesin tempel(outboard) 4 tak berkapasitas 5,5 hp dengan bahan bakar jenis premium, proses perancangan model dan pembuatan komponennya di buat di laboratorium Teknologi Mekanik Politeknik Negeri Lhokseumawe.

A. Kontruksi dan spesifikasi mesin tempel

Mesin penggerak untuk mesin tempel ini menggunakan mesin bermerek Loncin 4 tak dengan kapasitas 5,5 hp berbahan bakar premium, mesin ini memiliki putaran kekanan dan dengan poros penggerak vertikal sehingga sangat cocok untuk kontruksi mesin out board yang di rakit.



Gambar 6. Mesin Penggerak poros Vertikal 5,5 hp

Untuk bagian penggerak nya, kontruksi poros Menggunakan Sproket atau Kopling sentrifugal yang berfungsi untuk memutuskan dan menghubungkan putaran mesin ke poros propeller. Prinsip kerjanya pada saat mesin putaran lambat atau idle poros propeller tidak berputar atau

diam, propeller baru dapat berputar pada saat mesin mulai di gas / akselerasi. Penggunaan kopling sentrifugal ini cukup bermamfaat pada saat mesin starting di dalam air, karna tidak terbebani oleh hambatan air pada baling-baling.



Gambar 7. Kopling Sentrifugal

Selanjutnya untuk rumah poros penghubung kepropeller menggunakan Aluminium dan besi stainless steel, demikian juga dengan sarung poros atau batang dudukan mesin, ini dimungkinkan untuk mencegah karatan pada saat penggunaan mesin di daerah air asin (laut). Batang Poros dibuat berbentuk flens yang diikat dengan baut, supaya dapat mempermudah pada saat penggantian Propeller dan proses mengganti komponen bearing dan seal batang poros.



Gambar 8. Poros dan batang poros mesin

Untuk propeller pengujian dibuat dua jenis yang dapat di pasangkan pada satu mesin temple outboard secara bergantian. Kedua propeller ini akanditeliti kinerjanya, jenis propeller water jet dan baling –baling konvensional biasa.

B. Propeller waterjet

Pembuatan propeller Waterjet menggunakan elbow pipa PVC dengan diameter 4,5 inci, dibuat dengan flens untuk mempermudah pemasangan dan pelepasan. Untuk baling baling dibuat dengan plat besi tebal 3mm dengan diameter baling – baling 4.2 inci. Pada Kontruksi baling-baling (Blade) Water Jet, posisi kemiringan arah blade nya ke kanan, dikarnakan kerja propeller water jet pada prinsip nya menghisap air (fluida) dan mendorongnya keluar. Pada nojel keluar ujung pompa nya dibuat berdiameter 3,5 inci.hal ini di mungkinkan untuk menambah tekanan dorong air sehingga daya dorong air yang dihasilkan Pompa Water Jet menjadi lebih bertekanan.



Gambar 9. Propeller water jet outboard

Prinsip kerja dari water jet ini adalah Dalam prosesnya, air akan di hisap melalui *intake* sebagai lubang pemasukan dari bawah, kemudian laju aliran *fluida* yang terhisap akan di percepat oleh akuator yang biasanya berupa pompa mekanis dan selanjutnya *fluida* disemburkan keluar kembali melalui nosel sebagai lubang pengeluaran yang terletak persis di atas permukaan air. Semburan air yang keluar melalui nosel tidak diatur oleh deflector, dikarnakan pergerakan maju atau mundurnya perahu bias diatur oleh pergerakan posisi mesin.

Secara garis besar sistam waterjet dapat di gambarkan sebagai berikut yaitu laju aliran air yang tersembur melalui lubang nosel akan menghasilkan gaya dorong (*thrust*), hal ini dikarenakan adanya kenaikan kecepatan aliran yang masuk melalui saluran untuk kemudian menyebabkan terjadinya perbedaan momentum, sehingga dapat membuat kapal dapat bergerak.

C. Propeller Konvensional biasa

Untuk propeller konvensional biasa, dibuat bentuk sebuah gear box dengan perantaraan dua buah roda gigi payung, gear box dibuat dengan pemasangan plens yang mempermudah pemasangan dan pelepasan nya dengan rumah mesin outboard. Pemasangan gear box diikat dengan 4 buah baut pada mesin tempel. Untuk baling –baling nya dibuat dengan ukuran yang sama dengan baling-baling water jet yang berukuran 4,2 inci dan posisi kemiringan blade 25 derajat. Baling-baling Konvensional ini dibuatkan arah posisi kemiringan blade nyake kanan, dikarnakan baling –baling konvensional ini Pada prinsip nya bekerjamemberi dorongan terhadap air.



Gambar 10. Gear box baling- baling Konvensional Biasa

D. Langkah Pengujian

Pada Langkah pengujian kita menyiapkan beberapa peralatan yang di butuhkan untuk proses pengambilan data :

1. Unit mesin tempel Outboard yang sudah kami rakit.



Gambar 11. Unit Mesin Tempel

2. Sebuah Unit ponton yang dirakit dari dua buah kotak fiber ikan.



Gambar 12. Ponton rakitan

3. Automotif meter combo kit yang berfungsi sebagai pengukur RPM dari pada mesin penggerak



Gambar 13. RPM Digital

4. Timbangan Gantung yang berfungsi untuk mengukur kekuatan tarik yang dihasilkan oleh mesin outboard.



Gambar 14. Timbangan Gantung

5. Gelas Ukur yang berfungsi untuk mengukur jumlah konsumsi bahan bakar yang dipakai oleh mesin.



Gambar 15. Gelas Ukur

- 6. Jam yang berfungsi mengatur jumlah waktu pada saat pengujian.

Setelah mempersiapkan peralatan Mesin Outboard di pasang pada ponton, Timbangan gantung Diikat pada ponton dan tiang penahan dibelakang ponton. Pada pengujian pertama di pasang kan Propeller Konvensional biasa, lalu tangki minyak diisi dengan jumlah 1 liter minyak pertalite dan mesin dihidupkan. Pengujian dilakukan dalam jangka waktu 15 menit per propeller, dibagi dalam 3 (tiga) sesi dengan durasi waktu 5 menit. Pada 5 menit sesi Pertama mesin diatur pada rpm 700 putaran permenit sambil melihat besarnya beban tarik yang dihasilkan. Besaran beban tarik akan terlihat pada Timbangan gantung yang diikat dibelakang ponton. Kemudian pada lima menit sesi 2 RPM mesin di naikkan pada angka 1000 putaran permenit, dan beban tarik dilihat pada timbangan gantung.



Gambar 16. Pengujian Propeller Konvensional

Pada sesi 3, Rpm mesin di tambah pada 1300 Putaran permenitnya dan hasil beban tarik kembali dilihat pada timbangan. Setelah jangka waktu pengujian pertama selesai dalam tempo 15 menit mesin dimatikan, kemudian Jumlah bahan bakar yang tersisa didalam tangki dikuras dan dilihat berapa jumlahnya yang tersisa. Dari sisa yang ada kita bisa mengukur jumlah konsumsi bahan bakar yang terpakai. Setelah itu propeller konvensional kita lepaskan dari mesin outboard.



Gambar 17. Pengujian Propeller Water Jet Propulsion

Kemudian pengujian dilanjutkan pada jenis propeller water jet, pasang propeller water jet pada mesin dan isi minyak kedalam tangki sejumlah 1 liter, dan proses pengujian nya sama dengan pengujian pada propeller konvensional biasa. Pengujiannya juga dibagi dalam tiga sesi dalam durasi waktu 15 menit, dan RPM nya juga diatur dalam tiga tingkat, yaitu 700, 1000 dan 1300. Setelah pengujian kedua selesai kurus kembali sisa minyak dalam tangki dan diukur jumlah yang tersisa.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan sebanyak dua kali untuk jenis propeller konvensional dan water jet, masing-masing pengujian dilakukan dalam tiga sesi dengan durasi waktu masing-masing 5 menit dan tingkatan RPM nya, 700,1000 dan 1300. Bahan bakar yang tersisa dari kedua pengujian diukur dengan gelas ukur dan Daya beban tariknya dilihat di timbangan gantung yang diikat di belakang Ponton.

Dari hasil Penelitian yang telah lakukan dapat dilihat dalam bentuk tabel dibawah ini :

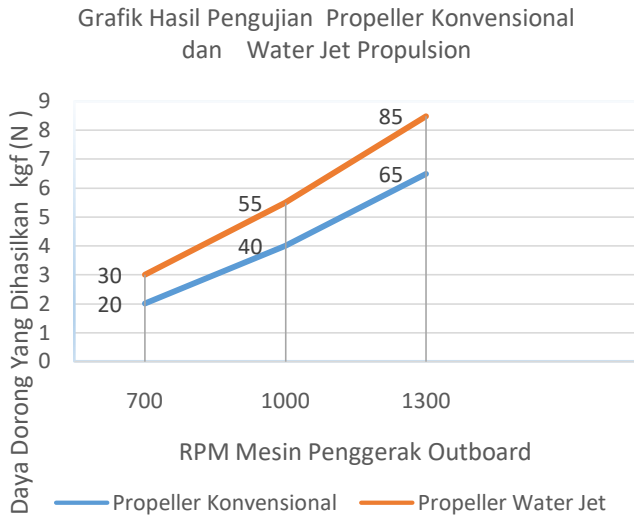
TABEL 1.
HASIL PENGUJIAN PADA PROPELLER KONVENSIONAL

Waktu	RPM Mesin	Beban Tarik	Konsumsi Bahan Bakar
5 menit	700	20 kgf(N)	
5 menit	1000	40 kgf(N)	
5 menit	1300	65 kgf(N)	500 ml

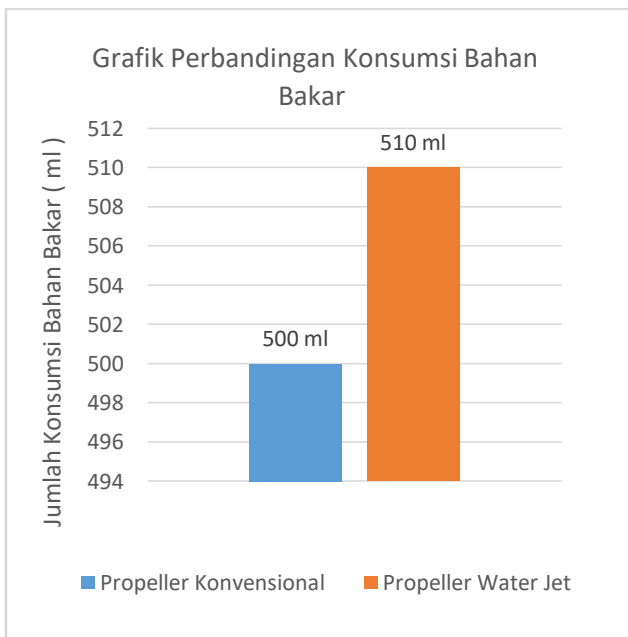
TABEL 2.
HASIL PENGUJIAN PADA PROPELLER WATER JET PROPULSION

Waktu	RPM Mesin	Beban Tarik	Konsumsi Bahan Bakar
5 menit	700	30 kgf(N)	
5 menit	1000	55 kgf(N)	
5 menit	1300	85 kgF(N)	510 ml

Dari kedua Tabel hasil pengujian diatas dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan beban tarik pada tiga tingkatan RPM Mesin dan dengan jumlah konsumsi bahan bakar yang berbeda. Untuk perbandingan kinerjanya juga terlihat jelas bahwa propeller sistem water Jet Propulsion memiliki kelebihan untuk Akselerasi, kecepatan dan daya dorongnya bila dibandingkan dengan propeller konvensional biasa. Untuk perbandingan konsumsi bahan bakar pada sistem water jet sedikit lebih banyak dikarenakan beban tekanan pada pompa water jet, namun jika dilakukan pengujian bahan bakar dengan pergerakan perahu tentunya propeller water jet akan memiliki jarak tempuh yang jauh dalam konsumsi bahan bakar yang sama.



Gambar 18. Grafik Perbandingan Kinerja kedua Jenis Propeller



Gambar 19. Grafik Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar

Dari grafik diatas dapat kita lihat perbandingan kinerja dari Propeller Water Jet Propulsion dan jenis Propeller Konvensional biasa, dimana Daya Tarikan Propeller Water Jet memiliki selisih antara,10,15 dan 20 kgf (N) bila dibandingkan Propeller Konvensional Biasa.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil Penelitian yang telah dilakukan dapat diperoleh beberapa hasil sebagai berikut :

1. Pada pengujian propeller Konvensional Daya Tarikan meningkat untuk ketiga sesi pengujian dalam kapasitas waktu 15 menit pada RPM 700, 1000 dan 1300, dengan Daya tarikan nya 20, 40, 65 dalam satuan kgf (Newton).

2. Untuk penggunaan Bahan Bakar pada pengujian propeller Konvensional sebanyak 500 ml dalam waktu 15 Menit.
3. Pada pengujian propeller Water Jet terjadi peningkatan Dayatarikan untuk ketiga sesi pengujian dalam waktu 15 menit pada RPM 700,1000 dan 1300. Dan hasil nya propeller water Jet memiliki Daya tarikan yang lebih,bila dibandingkan Propeller Konvensional. Daya Tarikan Propeller Water Jet berada pada kisaran 30, 55, dan 85 kgf (N).
4. Untuk konsumsi bahan bakar propeller water jet sedikit lebih banyak bila dibandingkan dengan propeller konvensional, namun bila dilihat dari kecepatan laju dan jarak tempuh perahu atau kapal masih terjadi penghematan bahan bakar pada jenis propeller Water Jet Propulsion.
5. Untuk Perbandingan Kinerjanya keduanya, Jenis propeller water jet lebih unggul dan baik digunakan untuk perahu dan kapal yang menghendaki kecepatan dan Akselerasi tinggi.
6. Berdasarkan hasil penelitian, Jenis propeller Water Jet Propulsion Memiliki Daya Akselerasi, Kekuatan dorong dan Efisiensi Yang Tinggi di bandingkan Propeller Baling-Baling Konvensional biasa dan sangat baik digunakan untuk daerah laut yang berombak besar dan sungai yang berarus deras.

REFERENSI

- [1] Hillary, Edmund (November 1980) from the ocean to the sky : jet boating up the ganges (large printed) Leicester: Ulverscroft large print books L.td.p. 16. ISBN 0-7089-0887-0.
- [2] Surjo W. Adji (2006). Pengenalan Sistem propulsi kapal (online). Available : oc.its.ac.id/ambilfile.php ?idp=93
- [3] Adji,Surjo W. 2009. *Resistance and Propulsion*
- [4] Martha Dinata, Amin.2014. *Perencanaan Design Jet Ski Amphibi Untuk Kebutuhan Militer*,Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sistem Perkapalan,Surabaya