

ANALISIS KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA KAPAL PUTRA MAKMUR 86

FUEL CONSUMPTION ANALYSIS ON THE PUTRA MAKMUR 86 VESSEL

I Made Aditya Nugraha^{1*)}, Muhamad Amril Idrus²⁾, Febi Luthfiani³⁾, Frengky Yeremias Malelak⁴⁾

^{1,2,3,4}Politeknik Kelautan dan Perikanan Kupang, Jl Kampung Baru, Pelabuhan Fery Bolok, Kupang, 85351, Indonesia

*Corresponding Author: made.nugraha@kcp.go.id

ABSTRAK

Pengoperasian kapal dapat berjalan dengan lancar didukung oleh mesin-mesin yang handal dan dapat berjalan dengan efektif dan efisien. Kapal Putra Makmur 86 merupakan salah satu kapal ikan yang dimiliki oleh PT. Matsyaraja Arnawa Satambhapura dan beroperasi di Nusa Tenggara Timur. Kapal ini mempergunakan bahan bakar solar untuk mendukung kinerja mesin-mesinnya. Pentingnya kebutuhan bahan bakar pada mesin kapal dan masih kurangnya informasi tentang kinerja dari mesin-mesin di kapal tersebut, maka dalam tulisan ini dicoba bertujuan untuk menganalisis penggunaan bahan bakar dan kinerja mesin induk dan generator pada Kapal Putra Makmur 86 selama beroperasi. Metode observasi, wawancara, analisis perhitungan bahan bakar dan uji frekuensi dipergunakan dalam penelitian ini. Berdasarkan hasil kegiatan operasi selama 32 hari penggunaan bahan bakar pada Kapal Putra Makmur 86 selama beroperasi sangat efektif dan efisien. Penghematan penggunaan bahan bakar solar dapat dicapai sebanyak 5,90% (0,47 Ton). Hal ini dapat dilihat dari perbedaan dari hasil pengamatan secara langsung dan perhitungan konsumsi bahan bakar. Hasil perhitungan didapatkan rata-rata $3,99 \pm 1,47$, dengan standar error 1,04, dan rentang penggunaan dari 2,95-5,02 Ton. Sedangkan, hasil pengamatan didapatkan rata-rata $3,75 \pm 0,35$, dengan standar error 0,25, dan rentang penggunaan dari 3,5-4 Ton. Penyebab dari perbedaan ini adalah pengaruh cuaca dan arus yang baik selama beroperasi, rute pelayaran, kondisi mesin yang masih bagus, muatan, dan gaya mengemudi yang baik sehingga menyebabkan konsumsi bahan bakar tidak terlalu banyak dibandingkan dengan hasil perhitungan.

Kata kunci: Generator, konsumsi bahan bakar, mesin induk

ABSTRACT

The vessel's operation can run smoothly supported by reliable machines and can run effectively and efficiently. Putra Makmur 86 vessel is one of the fishing vessels owned by PT. Matsyaraja Arnawa Satambhapura and operates in East Nusa Tenggara. This ship uses diesel fuel to support the performance of its engines. The importance of the need for fuel on the ship's engine and the lack of information about the performance of the engines on the ship, so in this paper, an attempt is made to analyze the use of fuel and the performance of the main engine and generator during operation. The methods of observation, interviews, analysis of fuel calculations, and frequency tests were used in this study. Based on the results of operating activities for 32 days, the use of fuel on the Putra Makmur 86 vessel was very effective and efficient. Using diesel fuel can be saved as much as 5.90% (0.47 Tons). This can be seen from the difference between direct observation and calculation of fuel consumption. The calculation results obtained an average of 3.99 ± 1.47 , with a standard error of 1.04, and a usage range of 2.95–5.02 Ton. Meanwhile, the observation results got an average of 3.75 ± 0.35 , with a standard error of 0.25, and a range of use from 3.5-4 Ton. The cause of this difference is the influence of good weather and currents during operation, shipping routes, good engine condition, payload, and good driving style so that fuel consumption is not too much compared to the calculation results.

Keywords: Generator, fuel consumption, main engine

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki wilayah perairan yang lebih luas dibandingkan dengan daratannya, dan juga dikenal sebagai negara maritim (Gonggong, 2020; Thoriq et al., 2021; Widyoutomo, 2020). Potensi perairan yang begitu besar ini menyebabkan Indonesia memiliki potensi perikanan yang cukup besar, dan harus didukung dengan kapal yang baik (Dwicaksana et al., 2021; Nugraha, 2020; Sukanto, 2017). Hingga saat ini kebutuhan dan ketersediaan kapal nelayan sangat tinggi. Oleh karena itu kapal yang disediakan juga harus memiliki mesin pendukung dengan kualitas baik, agar produksi atau pengelolaan di dunia perikanan dapat berjalan baik (Demeianto et al., 2021; Haryono et al., 2018; Mustain, 2020; Sroyer et al., 2019). Keandalan ini dapat dicapai melalui usaha perawatan, teknologi dan penggunaan bahan bakar yang baik (Alimuddin et al., 2016; Basir et al., 2022; Desnanjaya et al., 2021; Nugraha et al., 2021; Utomo, 2020).

Dalam pengoperasian kapal diperlukan mesin pendukung yang sangat unggul (Hasiah et al., 2020; Kundori, 2020; Prayogo et al., 2021; Sarwoko et al., 2019; Simatupang et al., 2020). Mesin pendukung ini terdiri dari mesin induk dan mesin bantu. Mesin induk dengan motor diesel sebagai penggerak utama kapal pada saat ini menjadi pilihan terbanyak karena konsumsi bahan bakar motor diesel lebih irit jika dibandingkan dengan mesin berbahan bakar bensin. Dalam pemilihan motor induk bermesin diesel perlu diperhatikan spesifikasi yang ideal, yaitu rute pelayaran, konsumsi bahan bakar, dan operasional penggunaan mesin kapal. Terdapat korelasi antara konsumsi bahan bakar, kecepatan dan putaran mesin yang saling berkaitan (Utomo, 2020). Kinerja mesin yang baik akan memperlancar pengelolaan potensi kelautan dan perikanan. Penggunaan bahan bakar yang berperan sebagai sumber tenaga untuk menggerakkan mesin-mesin kapal juga sangat berperan sangat penting. Bahan bakar yang dipilih harus sesuai dengan kebutuhan mesin dan memiliki kualitas baik (Haryono et al., 2018; Ridwan et al., 2020; Simatupang et al., 2020; Utomo, 2020).

Bahan bakar minyak (BBM) pada pengoperasian mesin di atas kapal merupakan kebutuhan pokok yang tidak dapat dilepaskan. Pada umumnya mesin diesel berkecepatan rendah dapat beroperasi dengan hampir setiap bahan bakar cair dari minyak tanah (*kerosine*) sampai minyak bunker. Sedangkan mesin diesel dengan kecepatan tinggi disebabkan proses siklus pembakaran yang begitu singkat, maka diperlukan bahan bakar khusus dan lebih ringan (Haryono et al., 2018; Ridwan et al., 2020;

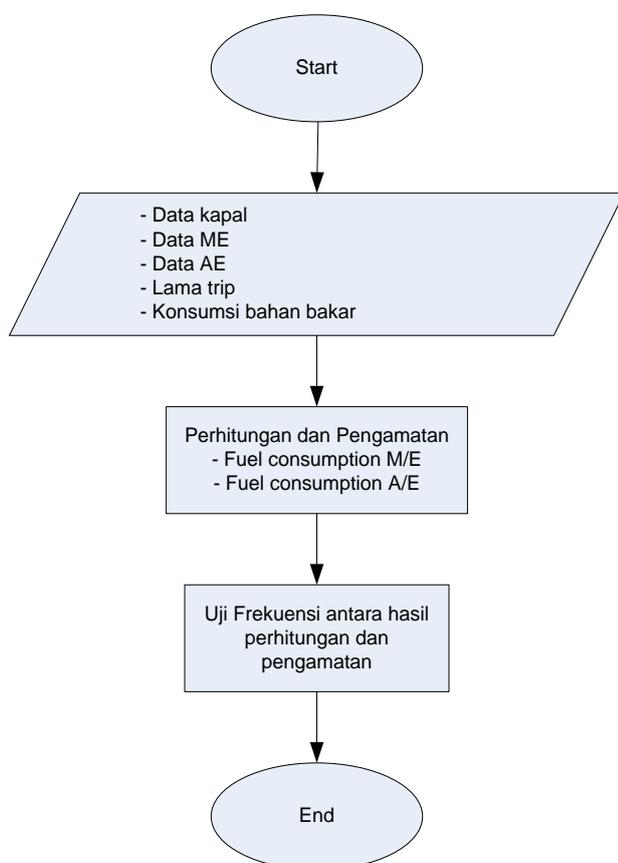
Simatupang et al., 2020; Utomo, 2020). Bahan bakar minyak dipergunakan untuk menggerakkan mesin diesel sehingga dapat memberikan daya gerak dorong kepada kapal untuk bergerak. BBM ini dapat disuplai dari distributor seperti Pertamina atau dari supplier minyak. Konsumsi bahan bakar di atas kapal merupakan biaya operasional yang berada pada kisaran 70% dari biaya operasi kapal (Almuzani et al., 2020). Hal ini tentunya akan menjadi perhatian khusus para perusahaan agar selalu mengawasi penggunaan BBM di kapal secara optimal agar tidak terjadi pemborosan.

Pada umumnya konsumsi bahan bakar kapal tergantung pada daya mesin induk, namun terdapat beberapa faktor lain yang mempengaruhinya, seperti jenis mesin (langkah dan kecepatan), beban (*load factor*) mesin, jenis bahan bakar yang dipergunakan (*energy density*), tahun pembuatan mesin, lama operasi kapal, jenis alat tangkap, dan tingkat perawatan mesin, serta kebiasaan awak dalam mengoperasikan kapal (Suryanto et al., 2017). Metode perkiraan penggunaan BBM telah dikembangkan dengan menggunakan parameter tonase kapal (GT), daya mesin induk, *fuel consumption indicator*, dan kecepatan kapal. Namun, perkiraan penggunaan BBM pada kapal ikan di Indonesia menjadi sulit, disebabkan banyak ditemukan mesin darat yang dimodifikasi dan tidak memiliki sertifikasi sehingga daya mesin yang dihasilkan tidak selalu identik dengan tertulis di spesifikasi mesin.

Kapal Putra Makmur 86 merupakan salah satu kapal ikan yang dimiliki oleh PT. Matsyaraja Arnawa Satambhapura dan beroperasi di Nusa Tenggara Timur. Kapal ini mempergunakan bahan bakar solar untuk mendukung kinerja mesin-mesinnya. Penggunaan bahan bakar ini dipergunakan untuk menggerakkan sebuah mesin utama dan dua buah generator. Penggunaan bahan bakar secara optimal tentu saja akan memberikan dampak secara teknis dan ekonomis. Pentingnya kebutuhan bahan bakar pada mesin kapal dan masih kurangnya informasi tentang kinerja dari mesin-mesin di kapal tersebut, maka dalam tulisan ini dicoba bertujuan untuk menganalisis penggunaan bahan bakar dan kinerja mesin induk dan generator pada Kapal Putra Makmur 86 selama beroperasi. Monitoring konsumsi BBM diharapkan akan memberikan gambaran penggunaan BBM selama kapal beroperasi, karena jika tidak diawasi dan penggunaan bahan bakar tidak efisien kedepannya akan mengganggu keuangan perusahaan dalam mengoperasikan kapal tersebut.

METODE PENELITIAN

Kegiatan pengumpulan data dalam mendukung tulisan ini dilakukan selama dua bulan, yaitu dari 1 Juni 2022 sampai dengan 1 Agustus 2022 di Kapal Putra Makmur 86. Pengumpulan data dilakukan dengan dua trip penangkapan selama kapal melakukan operasi (32 hari). Selama operasi tersebut terdapat perbedaan penggunaan mesin generator dan waktu kegiatan penangkapan. Operasi penangkapan pertama dilakukan selama 12 hari dengan menggunakan generator unit 1. Operasi penangkapan kedua dilakukan selama 20 hari dengan menggunakan generator unit 2.



Gambar 1. Blok Diagram Penelitian
 Figure 1. Research Block Diagram
 Sumber: Peneliti

Dalam mendukung penelitian ini dipergunakan beberapa metode, seperti observasi, wawancara, dan perhitungan konsumsi bahan bakar. Observasi dilakukan dengan pengamatan secara langsung pada penggunaan mesin induk, generator dan bahan bakar selama beroperasi. Wawancara dilakukan kepada 13 responden yang mengikuti kegiatan operasi kapal. Perhitungan perkiraan konsumsi bahan bakar dilakukan dengan melakukan analisis penggunaan bahan bakar pada mesin induk dan generator selama beroperasi. Dianalisis dengan

menggunakan persamaan 1 dan 2. Hasil perhitungan ini kemudian dilakukan perbandingan dengan penggunaan secara nyata selama beroperasi (Almuzani et al., 2020; Sa'id, 2011).

$$\text{Fuel Consumption M/E} = a + bx + cx^2 \text{ (Liter/jam)} \quad (1)$$

$$\text{Fuel Consumption A/E} = 0,21 \times P \times t \text{ (Liter/jam)} \quad (2)$$

Pada perhitungan perkiraan konsumsi bahan bakar kapal ini terdapat beberapa parameter. Perhitungan konsumsi BBM terbagi menjadi parameter a, b, c, dan x. Parameter a dengan nilai (-13,836876), b dengan nilai 0,94933632, c dengan nilai (-0,0043766506), dan x adalah ukuran kapal (GT). Sedangkan pada perhitungan konsumsi BBM pada generator terdapat beberapa parameter juga, yaitu nilai 0,21, P dan t. 0,21 adalah faktor ketepatan konsumsi bahan bakar/kWh. Daya generator (P) merupakan daya yang mampu dihasilkan oleh generator dalam membangkitkan listrik. Waktu (t) merupakan lamanya mesin tersebut dipergunakan selama melakukan operasi penangkapan.

Gambar 1 adalah blok diagram dalam melakukan penelitian ini, yang terdiri dari proses pengumpulan data dan proses analisis. Pada proses pengumpulan data dikumpulkan data kapal, data mesin utama, data mesin bantu, lama trip, dan hasil pengamatan konsumsi bahan bakar. Pada proses analisis data dilakukan perhitungan konsumsi bahan bakar dengan menggunakan rumus 1 dan 2. Hasil analisis data selanjutnya dilakukan uji perbandingan dengan menggunakan uji frekuensi antara hasil perhitungan dan pengamatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Mesin Kapal Putra Makmur 86

Permesinan di atas kapal merupakan unit yang memiliki peranan yang sangat penting dan dibutuhkan untuk menunjang kelancaran segala aktivitas selama beroperasi. Mesin di Kapal Putra Makmur 86 dibedakan menjadi beberapa jenis sesuai dengan kegunaannya, yaitu mesin induk dan mesin bantu kapal.

Mesin induk di Kapal Putra Makmur 86 merupakan mesin yang diperlukan untuk olah gerak kapal. Pada kapal ini terdapat sebuah mesin induk sebagai mesin penggerak utama dengan ukuran tenaga sebesar 240

HP (Gambar 2). Spesifikasi mesin induk Kapal Putra Makmur 86 dapat dilihat pada Tabel 1.

Mesin bantu di Kapal Putra Makmur 86 merupakan mesin yang berperan dalam mensuplai kebutuhan energi listrik di atas kapal selama aktivitas operasi pelayaran. Pada kapal ini terdapat dua buah mesin generator dengan daya yang sama, yaitu 3 kVA (Gambar 3). Adapun spesifikasi mesin generator Kapal Putra Makmur 86 dapat dilihat pada Tabel 2.



Gambar 2. Mesin Induk Kapal Putra Makmur 86
Figure 2. Putra Makmur 86 Vessel's Main Engine
Sumber: Kapal Putra Makmur 86



Gambar 3. Mesin Generator Kapal Putra Makmur 86
Figure 3. Putra Makmur 86 Vessel's Generator
Sumber: Kapal Putra Makmur 86

Tabel 1. Mesin Induk Kapal Putra Makmur 86
Table 1. Putra Makmur 86 Vessel's Main Engine

Uraian	Spesifikasi
Nama Mesin	Mitsubishi
Tipe Mesin	6D24
Daya Mesin	240 HP
Jumlah Silinder	5
Jenis Bahan Bakar	Solar (HSD)

Sumber: Kapal Putra Makmur 86

Tabel 2. Mesin Generator Kapal Putra Makmur 86
Table 2. Putra Makmur 86 Vessel's Generator

Uraian	Spesifikasi
Nama mesin	Yatsuka ST 3 3000
Power Factor	1
Arus	13 A
Tegangan	220 V

Uraian	Spesifikasi
Frekuensi	50 Hz
Jenis mesin	4 tak 1 silinder
Bahan bakar	Solar
Daya listrik	3 kVA

Sumber: Kapal Putra Makmur 86

Sistem Bahan Bakar Kapal Putra Makmur 86

Pada Kapal Putra Makmur 86 terdapat 8 buah tangki penyimpanan bahan bakar harian (*daily service tank*). Total bahan bakar yang dapat ditampung sebanyak 4 Ton. Bahan bakar yang dipergunakan adalah solar sebagai bahan bakar untuk mensuplai bahan bakar mesin induk dan generator.

Bahan bakar yang disuplai dari tangki harian akan dihisap oleh pompa umpan (*feed pump*) dan bahan bakar akan dialirkan menuju filter yang berfungsi untuk membersihkan bahan bakar. Setelah bahan bakar melewati *water sedimenter* untuk memisahkan air yang terdapat pada bahan bakar dengan memanfaatkan berat jenis, kemudian bahan bakar akan masuk ke dalam pompa injeksi tekanan tinggi untuk dikabutkan dan akhirnya akan masuk ke dalam proses pembakaran. Hasil proses pembakaran ini akan menghasilkan tenaga untuk menggerakkan kapal.

Kebutuhan Bahan Bakar Kapal Putra Makmur 86

Kapal Putra Makmur 86 melakukan kegiatan penangkapan ikan dengan total operasi selama 32 hari. Masa operasi ini terbagi menjadi dua trip, yaitu 12 hari dan 20 hari. Pada masa operasi ini seluruh mesin dipergunakan secara maksimal sesuai kebutuhan.

Pada trip pertama yang dilakukan selama 12 hari, dimana mesin induk beroperasi rata-rata 20,25 jam dan mesin generator beroperasi selama 12 jam (17.00 – 05.00). Jarak yang ditempuh untuk melakukan kegiatan penangkapan ikan adalah 160 mil dari Pelabuhan Perikanan Tenau. Hasil analisis konsumsi bahan bakar Kapal Putra Makmur 86 dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan pada hasil analisis konsumsi bahan bakar pada trip pertama diperoleh total konsumsi bahan bakar sebanyak 2,948 Ton. Konsumsi bahan bakar untuk mesin induk sebanyak 2,858 Ton dan generator sebanyak 0,091 Ton. Namun, berdasarkan hasil pengamatan secara langsung bahan bakar yang dihabiskan sebanyak 3,5 Ton. Penyebab dari perbedaan ini adalah pengaruh cuaca dan arus yang

baik selama beroperasi, rute pelayaran, kondisi mesin yang masih bagus, muatan, dan gaya mengemudi yang baik sehingga menyebabkan perbedaan konsumsi BBM. Perbandingan konsumsi bahan bakar secara analisis dan perhitungan dapat dilihat pada Tabel 3.

Pada trip kedua, Kapal Putra Makmur 86 melakukan kegiatan penangkapan selama 20 hari, dengan mesin induk beroperasi rata-rata 22,75 jam dan mesin generator beroperasi selama 12 jam (17.00 – 05.00). Jarak yang ditempuh untuk melakukan kegiatan penangkapan ikan adalah 212 mil dari Pelabuhan Perikanan Tenau. Hasil analisis konsumsi bahan bakar Kapal Putra Makmur 86 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3. Konsumsi Bahan Bakar Kapal Putra Makmur 86 Trip Pertama

Table 3. Putra Makmur 86 Vessel Fuel Consumption on the First Trip

Hari	Waktu Operasi (Jam)		Konsumsi Bahan Bakar (Liter)		
	Mesin Induk	Generator	Mesin Induk	Generator	Jumlah
1	21	12	224,79	7,56	232,35
2	24	12	256,90	7,56	264,46
3	24	12	256,90	7,56	264,46
4	24	12	256,90	7,56	264,46
5	24	12	256,90	7,56	264,46
6	22	12	235,49	7,56	243,05
7	24	12	256,90	7,56	264,46
8	24	12	256,90	7,56	264,46
9	24	12	256,90	7,56	264,46
10	22	12	235,49	7,56	243,05
11	24	12	256,90	7,56	264,46
12	10	12	107,04	7,56	114,60
Total Konsumsi Bahan Bakar			2.858,03	90,72	2.948,75

Sumber: Hasil analisis

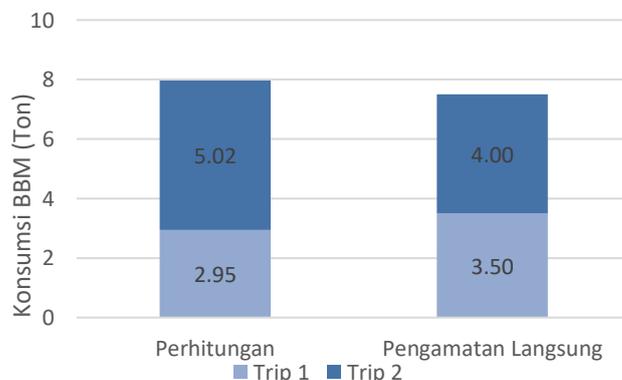
Berdasarkan pada hasil analisis konsumsi bahan bakar pada trip kedua diperoleh total konsumsi bahan bakar sebanyak 5,022 Ton. Konsumsi bahan bakar untuk mesin induk sebanyak 4,870 Ton dan generator sebanyak 0,151 Ton. Namun, berdasarkan hasil pengamatan secara langsung bahan bakar yang dihabiskan sebanyak 4 Ton. Penyebab dari perbedaan ini adalah pengaruh cuaca dan arus yang baik selama beroperasi, rute pelayaran, kondisi mesin yang masih bagus, muatan, dan gaya mengemudi yang baik sehingga menyebabkan perbedaan konsumsi BBM. Perbandingan konsumsi bahan bakar secara analisis dan perhitungan dapat dilihat pada Gambar 4.

Tabel 4. Konsumsi Bahan Bakar Kapal Putra Makmur 86 Trip Kedua

Table 4. Putra Makmur 86 Vessel Fuel Consumption on the Second Trip

Hari	Waktu Operasi (Jam)		Konsumsi Bahan Bakar (Liter)		
	Mesin Induk	Generator	Mesin Induk	Generator	Jumlah
1	16	12	171,27	7,56	178,83
2	24	12	256,90	7,56	264,46
3	24	12	256,90	7,56	264,46
4	24	12	256,90	7,56	264,46
5	24	12	256,90	7,56	264,46
6	24	12	256,90	7,56	264,46
7	24	12	256,90	7,56	264,46
8	24	12	256,90	7,56	264,46
9	24	12	256,90	7,56	264,46
10	22	12	235,49	7,56	243,05
11	24	12	256,90	7,56	264,46
12	24	12	256,90	7,56	264,46
13	23	12	246,20	7,56	253,76
14	24	12	256,90	7,56	264,46
15	24	12	256,90	7,56	264,46
16	24	12	256,90	7,56	264,46
17	22	12	235,49	7,56	243,05
18	24	12	256,90	7,56	264,46
19	24	12	256,90	7,56	264,46
20	12	12	128,45	7,56	136,01
Total Konsumsi Bahan Bakar			4.870,42	151,20	5.021,62

Sumber: Hasil analisis



Gambar 4. Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar Kapal Putra Makmur 86

Figure 4. Comparison of Fuel Consumption for Putra Makmur 86 Vessel

Sumber: Hasil analisis

Tabel 5. Uji Frekuensi Konsumsi BBM Kapal Putra Makmur 86

Table 5. Frequency Test of Putra Makmur Vessel 86's Fuel Crasonsumption

Nilai	Rata - Rata	Std. Deviasi	Std. Error	Minimum - Maksimum
-------	-------------	--------------	------------	--------------------

Perhitungan	3,99	1,47	1,04	2,95 – 5,02
Pengamatan Langsung	3,75	0,35	0,25	3,5 – 4

Sumber: Hasil analisis

Berdasarkan dari Tabel 5 dapat diketahui terlihat adanya perbedaan konsumsi BBM dari perhitungan dan pengamatan langsung saat operasi. Konsumsi BBM dari hasil perhitungan didapatkan rata-rata 3,99 Ton, dengan Std. deviasi dan error sebesar 1,47 dan 1,04. Sedangkan, konsumsi BBM dari hasil pengamatan langsung didapatkan rata-rata 3,75 Ton, dengan Std. deviasi dan error sebesar 0,35 dan 0,25. Perbedaan konsumsi BBM dari hasil perhitungan dan pengamatan langsung sebesar 0,47 Ton, atau dapat dikatakan bahwa kapal dapat menghemat konsumsi BBM sebesar 5,90%. Penyebab dari perbedaan dapat disebabkan beberapa faktor, antara lain pengaruh cuaca dan arus laut selama beroperasi, rute pelayaran, kondisi mesin yang masih bagus, muatan, dan gaya mengemudi yang baik sehingga menyebabkan konsumsi bahan bakar tidak terlalu banyak.

KESIMPULAN

Konsumsi bahan bakar pada Kapal Putra Makmur 86 selama beroperasi sebanyak 7,5 Ton. Selama operasi penggunaan bahan bakar solar dapat dilakukan efisiensi sebanyak 5,90% (0,47 Ton). Hal ini berdasarkan pada perbedaan dari hasil pengamatan secara langsung dan perhitungan perkiraan konsumsi bahan bakar. Penyebab dari perbedaan ini adalah pengaruh cuaca dan arus yang baik selama beroperasi, rute pelayaran, kondisi mesin yang masih bagus, muatan, dan gaya mengemudi yang baik sehingga menyebabkan konsumsi bahan bakar tidak terlalu banyak.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada PT. Masyaraja Arnawa Satambhapura dan Politeknik Kelautan dan Perikanan Kupang atas segala bantuan yang telah diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alimuddin, A., & Herudin, H. (2016). Analisa Efisiensi Konsumsi Energi Listrik Pada Kapal Motor Penumpang Nusa Mulia. *Setrum : Sistem Kendali-Tenaga-Elektronika-Telekomunikasi-Komputer*, 3(1). <https://doi.org/10.36055/setrum.v3i1.499>
- Almuzani, N., Wahyudi, B., & Fachrudin, I. (2020). Analisis Konsumsi Bahan Bakar Kapal Niaga Berdasarkan American Society for Testing Materials the Institute of Petroleum (ASTM-IP). *Dinamika Bahari*, 1(1). <https://doi.org/10.46484/db.v1i1.181>
- Basir, A., Rukmini, & Unru, A. W. (2022). ANALISIS TERJADINYA BLACKOUT PADA GENERATOR DI KAPAL SPOB. SEA ROYAL 18. *Venus*, 9(1). <https://doi.org/10.48192/vns.v9i1.435>
- Demeianto, B., Arkan, M. A., Priharanto, Y. E., & Siahaan, J. P. (2021). ANALISA PEMBAGIAN BEBAN PADA INSTALASI LISTRIK TIGA PHASA KAPAL PENANGKAP IKAN STUDI KASUS PADA KM. SUMBER REZEKI. *Aurelia Journal*, 2(2). <https://doi.org/10.15578/aj.v2i2.9901>
- Desnanjaya, I. G. M. N., Nugraha, I. M. A., & Hadi, S. (2021). Sistem Pendeteksi Keberadaan Nelayan Menggunakan GPS Berbasis Arduino. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 5(2). <https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2021.Vol.5.No.2.143>
- Dwicaksana, M. P., Kumara, I. N. S., Setiawan, I. N., & Nugraha, I. M. A. (2021). REVIEW DAN ANALISIS PERKEMBANGAN PLTS PADA SARANA TRANSPORTASI LAUT. *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer)*, 4(2), 105–118. <https://s.id/jurnalresistor>
- Gonggong, A. (2020). Membangun Kembali Budaya Maritim Indonesia Dengan Strategi Maritim Indonesia. *Jurnal Maritim Indonesia*, 8(2).
- Haryono, H., & Purwanto, P. (2018). PERAWATAN MESIN DIESEL PESAWAT BANTU KAPAL. *JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI MARITIM*, 1. <https://doi.org/10.33556/jstm.v0i1.189>
- Hasiyah, H., Adnan, A., Musa, L., & Nurdin, A. (2020). ANALISIS KINERJA DIESEL GENERATOR LISTRIK DIKAPAL MT.FORTUNE GLORY XLI. *VENUS*, 7(14). <https://doi.org/10.48192/vns.v7i14.260>
- Kundori. (2020). Strategi Persiapan Pemeriksaan Annual Survey oleh Surveyor Biro Klasifikasi

- di Kamar Mesin Kapal. *Majalah Ilmiah Gema Maritim*, 22(1).
<https://doi.org/10.37612/gema-maritim.v22i1.49>
- Mustain, I. (2020). Penurunan Tekanan pada Pompa Air Laut pada Mesin Induk Kapal. *Majalah Ilmiah Gema Maritim*, 22(1).
<https://doi.org/10.37612/gema-maritim.v22i1.48>
- Nugraha, I.M.A. (2020). Penggunaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Sumber Energi Pada Kapal Nelayan: Suatu Kajian Literatur. *JURNAL SUMBERDAYA AKUATIK INDOPASIFIK*, 4(2).
<https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2020.vol.4.no.2.76>
- Nugraha, I. M. A., Rajab, R. A., & Rasdam, R. (2021). Peningkatan Kegiatan Dinas Jaga Mesin pada Pengoperasian Mesin Penggerak Utama pada KM. Hasil Melimpah 18. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 5(4).
<https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2020.Vol.5.No.4.179>
- Prayogo, D., Seno, A., & Prabowo, L. A. (2021). Pengaruh Operasional Kapal dan Pengoperasian Generator Terhadap Beban Daya Listrik. *Dinamika : Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 12(2).
<https://doi.org/10.33772/djitm.v12i2.18275>
- Ridwan, M., Sijabat, P., Manurung, M. Y., & Nofandri, G. (2020). Analisis Tingginya Suhu Sistem Pendingin Pada Generator Guna Kelancaran Operasional Di Kapal KM. Pulau Layang. *Meteor STIP Marunda*, 13(2).
<https://doi.org/10.36101/msm.v13i2.152>
- Sa'id, S. D. (2011). ANALISIS EFISIENSI PEMAKAINAN BAHAN BAKAR MESIN INDUK KAPAL PURSE SEINER DI PELABUHAN PENDARATAN NUSANTARA PEKALONGAN. *Gema Teknologi*, 16(2).
<https://doi.org/10.14710/gt.v16i2.22135>
- Sarwoko, S., & Santoso, B. (2019). Computational Tahanan Kapal Untuk Menentukan Daya Mesin Utama Kapal Ikan 5 GT. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 14(1).
<https://doi.org/10.32497/rm.v14i1.1450>
- Simatupang, D., Fachruddin, I., & Purnomo, F. . (2020). Optimalisasi Kinerja Generator Induk Guna Menunjang Efisiensi Bahan Bakar Methane pada MV. Tangguh Hiri. *Prosiding Seminar Pelayaran Dan Teknologi Terapan*, 2(1). <https://doi.org/10.36101/pcsa.v2i1.137>
- Sroyer, D. W., Abrori, M. Z. L., & Sidhi, S. D. P. (2019). PERAWATAN FRESH WATER COOLER PADA SISTEM PENDINGINAN MESIN DIESEL PENGGERAK GENERATOR LISTRIK DI KAPAL NAVIGASI MILIK DISTRIK NAVIGASI KELAS I AMBON. *Aurelia Journal*, 1(1).
<https://doi.org/10.15578/aj.v1i1.8845>
- Sukamto. (2017). Pengelolaan Potensi Laut Indonesia Dalam Spirit Ekonomi Islam (Studi Terhadap Eksplorasi Potensi Hasil Laut Indonesia). *Jurnal Ekonomi Islam*, 9(1).
- Suryanto, S., & Wudianto, W. (2017). MODEL ESTIMASI KONSUMSI BAHAN BAKAR KAPAL IKAN HUHATE DAN RAWAI TUNA. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 23(2).
<https://doi.org/10.15578/jppi.23.2.2017.99-110>
- Thoriq, S. A., Pramono, S., & Yogatama, C. (2021). REKALKULASI BEBAN LISTRIK KAPAL UNTUK PENENTUAN DAYA GENERATOR PADA MV. PRATIWI MENGGUNAKAN RULE BKI. *Majalah Ilmiah Gema Maritim*, 23(2).
<https://doi.org/10.37612/gema-maritim.v23i2.166>
- Utomo, B. (2020). Hubungan Antara Konsumsi Bahan Bakar dengan Berbagai Perubahan Kecepatan pada Motor Diesel Penggerak Kapal. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 15(2).
<https://doi.org/10.32497/jrm.v15i2.1957>
- Widyoutomo, A. (2020). Pengamanan laut mewujudkan keamanan maritim Indonesia. *Jurnal Maritim*, 1(1).

