

# ANALISA PENGGUNAAN BIODIESEL MINYAK JAGUNG SEBAGAI CAMPURAN BAHAN BAKAR ALTERNATIF MESIN DIESEL

Suardi<sup>1</sup>, Wira Setiawan<sup>1</sup>, Taufik Hidayat<sup>1</sup>, Achmad Zakari<sup>1</sup> Ramadhan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Prodi Teknik Perkapalan, Jurusan Sains, Teknologi Pangan dan Kemaritiman,  
Institut Teknologi Kalimantan.  
Jl. Soekarno Hatta No.KM, Karang Joang, Kec. Balikpapan Utara, Kota Balikpapan,  
Kalimantan Timur, Indonesia

Email: [Suardi@lecturer.itk.ac.id](mailto:Suardi@lecturer.itk.ac.id)<sup>1</sup>, [wira@lectureritk.ac.id](mailto:wira@lectureritk.ac.id)<sup>1</sup>,  
[taufik.hidayat@lecturer.itk.ac.id](mailto:taufik.hidayat@lecturer.itk.ac.id)<sup>1</sup>, [09141001@itk.ac.id](mailto:09141001@itk.ac.id)<sup>1</sup>

## Abstrak

Kebutuhan bahan bakar minyak (BBM) semakin meningkat setiap saat. Salah satu penggunaannya adalah pada mesin diesel yang berbahan bakar solar yang ketersediaannya terbatas. Maka perlu adanya tindakan lebih lanjut untuk mengatasi masalah ini, salah satunya adalah penggunaan campuran bahan bakar solar dengan biodiesel minyak jagung. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan campuran minyak jagung sebagai bahan bakar terhadap ujuk kerja mesin diesel dan membandingkan perhitungan secara ekonomis antara penggunaan bahan bakar solar murni dengan biodiesel minyak jagung jika menuai hasil yang positif terhadap kinerja mesin. Metode penelitian ini adalah dengan melakukan eksperimental dengan penggabungan bahan baku solar dengan minyak jagung pada beberapa variasi dengan pembebanan berupa rangkaian listrik hingga 4000 watt. Hasil data menunjukkan campuran minyak jagung dapat mempengaruhi terhadap ujuk kerja mesin diesel, mulai dari nilai konsumsi bahan bakar yang rendah dengan tidak mengurangi performa mesin, torsi dan tenaga yang dihasilkan lebih besar, efisiensi total yang lebih tinggi, serta secara ekonomis tidak terlalu signifikan untuk digunakan dalam jangka panjang. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa pengaruh penambahan minyak jagung sebagai bahan bakar alternatif merupakan solusi yang bisa mengatasi masalah ketersediaan bahan bakar fosil dan juga berdampak baik terhadap kinerja mesin diesel.

**KataKunci:** Biodiesel, Mesin Diesel, Kinerja Mesin

## Abstract

The need for energy in the form of fuel oil is increasing every time. The engine is diesel-fueled. However, the availability is not in accordance with the needs because it still comes from fossil energy that cannot be renewed. Then there is need to solution for further action to overcome this problem, which is the use of a mixture of diesel fuel with corn oil . Between the use of pure diesel fuel and biodiesel corn oil. The method of this research is to conduct experiments. Beginning with the incorporation of diesel fuel raw materials with oil, which will also be used as experimental materials in diesel engines which will also be used for electrical circuit currents from up to 4000 watts when the engine is turned on. The result show that the use of corn oil can affect the performance of diesel engine, such as is more efficient than the average diesel fuel, the torque and energy generated is greater reaching an average of 54% greater in load maximum, higher total engine efficiency up to 2 times as much, and is economically not too significant for use in the long run. Therefore, it can be concluded that the effect of adding corn oil as an alternative fuel is a solution that can overcome the problems of the fossil fuels and also have a good impact on the performance of diesel engines.

**Keywords:** *Biodiesel, Diesel Engine, Engine Performance*

## 1. PENDAHULUAN

Bahan bakar minyak (BBM) merupakan kebutuhan energi global terbesar yang konsumsinya diperkirakan oleh Energy Information Adminisrtation (bagian dari Departemen Energi AS) akan meningkat 57% dari tahun 2002 hingga 2025. Ketersediaannya

yang terbatas serta meningkatnya kebutuhan masyarakat akan bahan bakar cair jelas menjadi permasalahan yang mulai menjadi signifikan. Salah satu pengaplikasiannya adalah pada mesin diesel. Di Indonesia, bahan bakar mesin diesel yang sering digunakan adalah biosolar dan Pertamina Dex yang memiliki perbedaan

sifat. Beberapa cara telah dilakukan pemerintah untuk menekan laju penggunaan bahan bakar solar dengan menciptakan energi alternatif, salah satunya adalah penggabungan campuran bahan bakar dengan biodiesel. Minyak nabati merupakan sebagai sumber energi potensial yang dapat menggantikan bahan bakar fosil karena sifatnya yang sebanding dengan bahan bakar diesel, selain itu termasuk sumber daya terbarukan dan ketersediaannya cukup banyak. Salah satu upaya untuk memanfaatkan hasil dari minyak nabati adalah pengembangan biodiesel jagung. Minyak jagung merupakan trigliserida yang disusun oleh gliserol dan asam-asam lemak nabati sedangkan sisanya merupakan bahan non minyak seperti abu, zat warna atau lilin. Adapun tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini antara lain sebagai berikut: Memperoleh desain kapal yang sesuai dengan daerah pelayaran sehingga di dapatkan bentuk lambung katamaran yang, dapat memenuhi kebutuhan para nelayan di perairan Kalimantan Timur. Menganalisa stabilitas yang dihasilkan oleh kapal penangkap ikan dengan tipe lambung katamaran.

## 2. METODE

Biodiesel / *fatty acid methyl ester* (FAME) merupakan bioenergi atau bahan bakar alternatif pengganti minyak diesel (minyak fosil) yang dibuat dari minyak nabati maupun hewani. Minyak nabati sebagai sumber utama biodiesel dapat dipenuhi oleh berbagai macam jenis tumbuhan tergantung pada sumber daya utama yang banyak terdapat di suatu tempat atau Negara mengompilasi berbagai hasil riset di India tentang Bahan Bakar Nabati (BBN) biodiesel dan menemukan 75 spesies tanaman yang bisa menghasilkan biodiesel, 26 spesies di antaranya, termasuk *Jathropa curcas* (Jarak pagar), yang memenuhi standar kualitas USA, Jerman, dan Eropa[1].

Bahan bakar nabati (BBN) merupakan semua bahan bakar yang berasal dari minyak nabati yang dapat berupa *biodiesel*, *bioetanol* dan *bio-oil* (minyak nabati murni). Biodiesel

merupakan bentuk ester dari minyak nabati setelah terjadi perubahan sifat kimia akibat proses transesterifikasi yang memerlukan tambahan methanol [4]. Biodiesel adalah penerapan solusi bahan bakar alternatif pengganti bahan bakar fosil pada umumnya berasal dari sumber yang dapat diperbaharui seperti minyak nabati dan lemak hewan. Dibandingkan dengan bahan bakar fosil, bahan bakar biodiesel mempunyai kelebihan diantaranya bersifat *biodegradable*, *non-toxic*, memiliki angka emisi CO<sub>2</sub> dan gas sulfur yang rendah dan sangat ramah terhadap lingkungan [5].

### 2.1 Corn Oil Methyl Ester (CME)

Minyak jagung merupakan trigliserida yang disusun oleh gliserol dan asam-asam lemak. Komposisi trigliserida yang tinggi membuat minyak jagung juga cocok digunakan sebagai bahan baku pembuatan biodiesel. Mengingat hal tersebut, penelitian ini akan meneliti mengenai penggunaan minyak jagung pada proses pembuatan biodiesel. Karena komposisi dan karakteristiknya yang baik, minyak jagung termasuk dalam kelompok minyak berkualitas tinggi. Mengandung asam lemak esensial dan tokoferol, minyak jagung memiliki kualitas yang lebih baik daripada minyak nabati lainnya[3]. Komposisi minyak jagung mencakup asam lemak jenuh dan tidak jenuh seperti palmitoleat (11,67%), stearat (1,85%), oleat (25,16%), linoleat (60,60%), linolenat (0,48%), dan arachidic (0,24%). Selain itu, minyak jagung mengandung asam lemak kaprilat, kaprat, dan miristat[2].

### 2.2 Torsi dan Daya

Secara sederhana torsi dapat diartikan sebagai momen puntir. Penggunaan aplikasi pada di motor diesel, didefinisikan sebagai momen akibat tekanan dari gerakan naik turun piston yang berputar pada sumbu poros engkolnya. Sedangkan daya, didefinisikan sebagai kemampuan mesin dalam melakukan proses kerja untuk memindahkan atau menahan beban tiap satuan waktunya

Hubungan antara torsi dan daya sangat berkaitan di dalam sebuah aktifitas mesin. Sebagaimana dapat dirumuskan dalam persamaan berikut :

$$P = 2 \frac{\pi n}{60} T \tag{1}$$

Di mana :

- P = Daya keluaran (watt)
- n = Putaran mesin (RPM)
- T = Torsi (N.m)

### 2.3 Specific Fuel Consumption (SFC)

Konsumsi bahan bakar spesifik dapat diartikan sebagai jumlah bahan bakar yang digunakan oleh mesin dalam setiap satuan daya yang dihasilkan untuk kurun waktu per 1 jam, dapat dinyatakan dalam satuan kg/kWh. Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai SFC dapat dilihat pada persamaan di bawah ini[6]:

$$SFC = \frac{mf}{P} 10^6 \tag{2}$$

Di mana :

SFC = Konsumsi bahan bakar spesifik (gr/kWh)

mf = Laju aliran bahan bakar (kg/jam)

P = Daya keluaran (watt)

Nilai dari aliran massa bahan bakar (mf) dihitung dengan persamaan berikut[6]:

$$mf = \frac{\rho \cdot v_f}{t_f} \times 3600 \tag{3}$$

Di mana :

P = Massa jenis (kg/liter)

v = Volume bahan bakar (liter)

t<sub>f</sub> = Waktu untuk konsumsi bahan bakar sebanyak v<sub>f</sub> (detik)

### 2.4 Efisiensi Total Mesin

Efisiensi total mesin merupakan perbandingan antara usaha yang dilakukan mesin dengan energi bahan bakar yang digunakan dalam jangka waktu tertentu. Secara sederhana dapat diartikan sebagai efisiensi pemanfaatan panas bahan bakar yang dikonversikan menjadi energi mekanik[6].

Secara umum, rumus efisiensi total mesin adalah :

$$\eta_t = \frac{W}{Q} \tag{4}$$

Di mana :

W = Usaha yang dilakukan mesin (kJ)

Q = Energi bahan bakar dalam waktu tertentu (kJ)

Sementara itu energi bahan bakar dapat dihitung dengan rumus :

$$Q = mf \cdot LHV \tag{5}$$

Di mana LHV adalah nilai kalor bawah bahan bakar dalam kJ/kg.

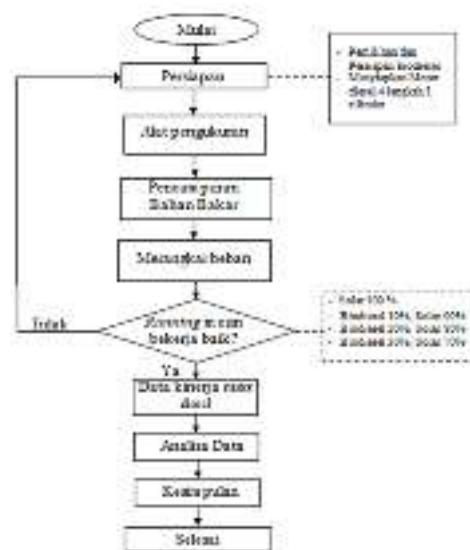
Selanjutnya persamaan (4) di atas diubah menjadi :

$$\begin{aligned} \eta_t &= \frac{W}{Q} \\ &= \frac{P \cdot t}{mf \cdot LHV \cdot t} \\ &= \frac{P \cdot 3600}{mf \cdot LHV} \end{aligned} \tag{6}$$

Di mana P adalah dalam satuan kW, mf dalam satuan kg/jam, dan LHV dalam satuan kJ/kg.

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental. Penelitian ini dimulai dengan penggabungan bahan baku solar dengan minyak jagung.

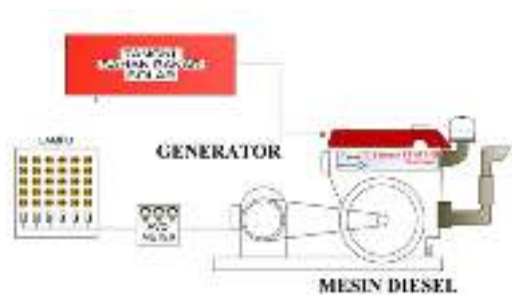
Berikut adalah *flowchart* tahap pengerjaan Tugas Akhir.



Gambar 1. Flowchart Metode Penelitian

### 2.5 Engine Set Up

Engine set up dilakukan untuk mengetahui unjuk kerja dari motor diesel dari variasi campuran bahan bakar yang digunakan. Untuk penelitian ini digunakan sebuah motor diesel empat langkah dengan satu silinder. Prosedur pengujian sesuai dengan skema pengujian motor diesel pada gambar 2. Pada dasarnya prinsip kerja alat uji ini berdasarkan perubahan energi mekanik dari mesin diubah menjadi listrik oleh generator. Dimana putaran dari poros mesin dihubungkan melalui pulley dan v-belt ke poros generator sehingga poros generator berputar dan menghasilkan arus listrik.



Gambar 2. Skema Alat Pengujian[7].

### 2.6 Menentukan Variasi Biodiesel

Berikut merupakan variasi campuran bahan bakar pengujian yang dapat dilihat pada Tabel 1. dibawah ini :

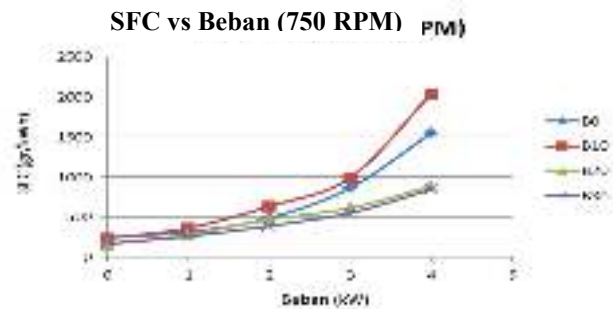
Tabel 1. Variasi campuran biodiesel

Bahan Bakar	Spesifikasi	Kelembaban
B30	30%	3%
B20	20%	2%
B10	10%	1%
B0	0%	0%

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

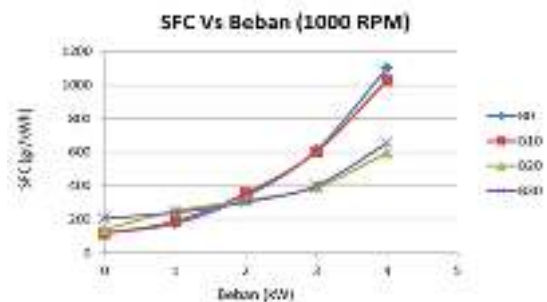
### 3.1 Perbandingan SFC dengan Perubahan Daya

Pada hasil percobaan yang telah dilaksanakan, dilakukan perhitungan mengenai nilai *specific fuel consumption*, torsi, serta efisiensi termal. Setelah itu menganalisa perbandingan pada setiap kenaikan bebannya (data terlampir). Hasil perhitungan menunjukkan bahwa untuk setiap kenaikan daya maka berpengaruh terhadap SFC yang dihasilkan pada beberapa variasi campuran bahan bakar. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3. yang merupakan grafik perubahan SFC terhadap beban pada putaran 750 RPM.

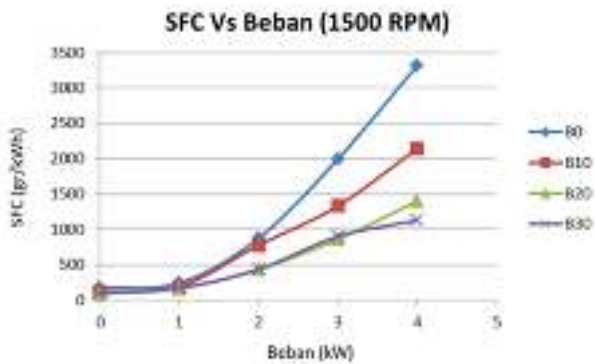


Gambar 3. Grafik Perubahan SFC Terhadap Daya pada 750 RPM

Terlihat bahwa pengaruh penggunaan minyak jagung cukup signifikan. Pada interval dari tanpa beban hingga beban maksimum, terjadi perbedaan nilai dari *Specific Fuel Consumption (SFC)* di masing-masing variasinya. Nilai *SFC* yang paling besar pada rentan tanpa beban hingga 4000 watt terjadi pada variabel campuran bahan bakar B10, sedangkan yang paling rendah terjadi pada variabel campuran bahan bakar B30 yang menandakan variabel



Gambar 4. Grafik Perubahan SFC Terhadap Daya pada 1000 RPM



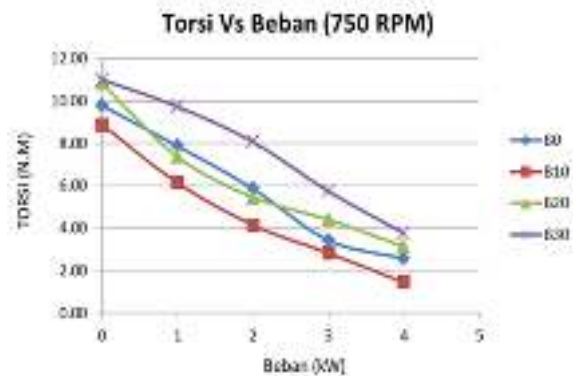
**Gambar 5.** Grafik Perubahan SFC Terhadap Daya pada 1500 RPM

Pada putaran yang lebih tinggi, penggunaan campuran minyak jagung masih lebih efektif daripada solar murni. Hal ini menjadikan penggunaan campuran tersebut menjadi lebih hemat dalam konsumsi bahan bakar. Pada putaran 1000 RPM yang ditunjukkan Gambar 4, besar nilai SFC yang paling besar terlihat pada variabel solar murni dan nilai SFC rata-rata yang paling rendah pada rentan tanpa beban hingga maksimum adalah variabel B20 yang juga tidak terlalu signifikan nilainya terhadap variabel B30. Begitupun juga saat putaran 1500 RPM, perbedaan yang cukup signifikan bisa dilihat pada Gambar 5 dimana Nilai SFC dengan variabel B30 jauh lebih rendah dibandingkan dengan solar murni. Peningkatan nilai SFC yang terjadi pada solar murni menjadi lebih tinggi ketika ditambahkan beban, namun tidak pada variabel B30 yang mengalami kenaikan nilai SFC yang tidak begitu besar. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh penggunaan campuran minyak jagung pada mesin diesel lebih hemat dan membuat mesin bisa bekerja lebih lama dibandingkan hanya dengan penggunaan solar murni.

### 3.2 Perbandingan Torsi dengan Beban

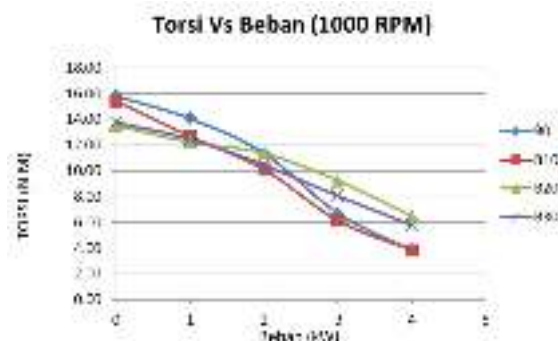
Besar torsi yang dihasilkan oleh mesin pada setiap kenaikan bebannya pada beberapa variabel campuran bahan bakar dengan variasi

putaran mesin ditunjukkan pada Gambar 6. dengan variasi putaran 750 RPM.



**Gambar 6.** Grafik Perbandingan Torsi terhadap Beban pada Putaran 750 RPM.

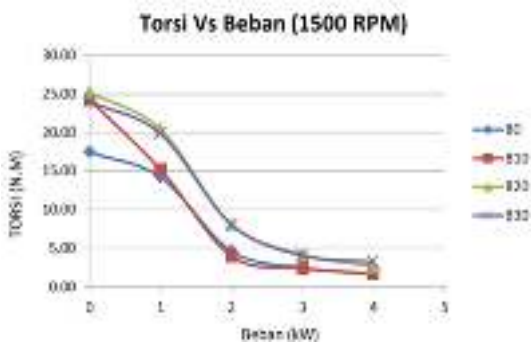
Dari grafik di atas menunjukkan bahwa dihasilkan torsi yang paling tinggi pada variabel campuran bahan bakar B30, di mana dari tanpa beban hingga pada beban maksimum rata-rata besaran torsi melebihi dari variabel campuran bahan bakar lainnya. Hal ini mempengaruhi terhadap kinerja mesin yang dapat bekerja lebih efektif dan power yang dihasilkan lebih besar dengan perbandingan beban dan putaran yang sama terhadap variabel bahan bakar lainnya. Besar nilai torsi rata-rata yang paling rendah adalah pada variabel campuran B10 sehingga power yang dihasilkan juga cukup rendah. Namun hasil yang sedikit berbeda ditunjukkan ketika putaran mesin dinaikkan hingga 1000 RPM sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 7.



**Gambar 7.** Grafik Perbandingan Torsi terhadap Beban pada Putaran 1000 RPM.

Perubahan terjadi pada variasi putaran awal 1000 RPM dengan tanpa pembebanan, nilai torsi yang paling besar adalah dengan solar murni. Namun ketika beban dinaikkan bertahap hingga maksimum, besaran torsi variabel solar murni cenderung menurun dibawah daripada besar torsi dengan variabel B20 dan B30. Sehingga pada grafik menunjukkan penggunaan

campuran B20 pada memiliki besaran torsi rata-rata yang lebih baik dibandingkan dengan variabel lainnya. Kemudian pada putaran 1500 RPM tidak terlalu menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 8. di bawah ini.



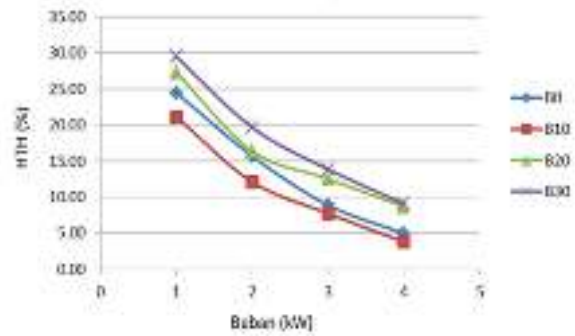
**Gambar 8.** Grafik Perbandingan Torsi terhadap Beban pada Putaran 1500 RPM.

Dari grafik di atas menunjukkan bahwa besar torsi rata-rata pada variabel bahan bakar B20 dan B30 masih lebih besar dibandingkan dengan variabel lainnya. Pada saat tanpa pembebanan, torsi yang dihasilkan dengan variabel campuran bahan bakar minyak jagung B10, B20 dan B30 terlihat cukup signifikan perbedaannya dengan variabel solar murni. Begitu halnya ketika beban dinaikkan hingga beban maksimum, variabel campuran minyak jagung masih mendominasi. Hal ini menunjukkan bahwa kinerja mesin ketika menggunakan campuran minyak jagung menghasilkan torsi rata-rata yang lebih baik dibandingkan dengan solar murni.

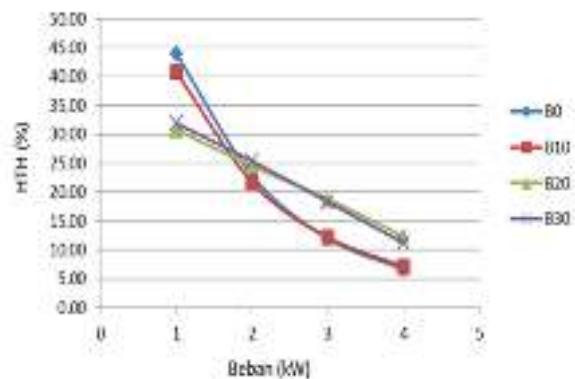
### 3.3 Perbandingan Efisiensi Total Mesin dengan Beban

Efisiensi total mesin mengindikasikan seberapa besar energi dari bahan bakar

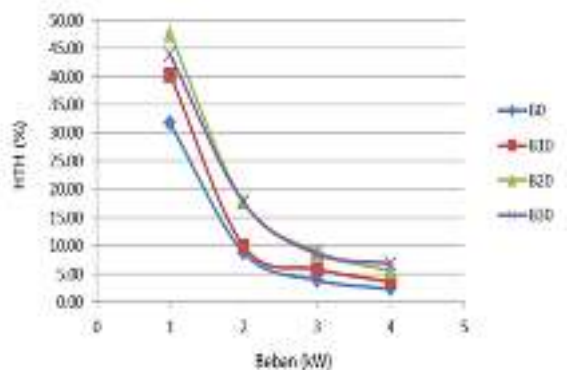
dikonversi menjadi tenaga. Berikut merupakan bentuk grafik yang ditunjukkan pada Gambar 9 dengan putaran 750 RPM, 1000 RPM, dan 1500 RPM berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan.



**Gambar 9.** Grafik Perbandingan Efisiensi Total terhadap Beban pada Putaran 750 RPM.



**Gambar 10.** Grafik Perbandingan Efisiensi Total terhadap Beban pada Putaran 1000 RPM.



**Gambar 11.** Grafik Perbandingan Efisiensi Total terhadap Beban pada Putaran 1500 RPM.

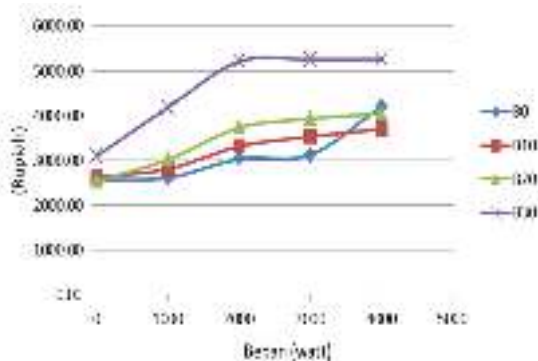
Gambar 9. menunjukkan bahwa besar nilai efisiensi yang paling tinggi pada putaran 750RPM terjadi pada variabel B30 dengan

presentasi 82% lebih besar dari penggunaan solar murni dengan rentan beban maksimum, sedangkan yang paling rendah adalah nilai efisiensi pada variabel B10. Pada putaran 1000 RPM seperti yang ditunjukkan Gambar.9, besar nilai rata-rata efisiensi yang dominan untuk tanpa pembebanan adalah variabel solar murni dan B10 Kemudian ketika beban maksimum, besar efisiensi yang paling baik adalah pada variabel B20 dengan presentase besar efisiensinya dibandingkan dengan solar murni yaitu 84% pada beban maksimum.

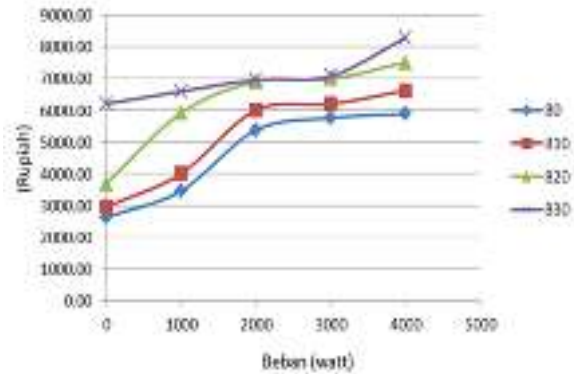
Hasil yang tidak jauh berbeda ditunjukkan ketika putaran mesin dinaikkan hingga 1500 RPM. Di mana nilai efisiensi yang paling besar terjadi pada variabel B30 dengan tidak memiliki perbedaan yang cukup jauh dengan variabel B20. Hal inipun seiring dari torsi yang dihasilkan pada penjelasan sebelumnya ketika variabel B20 menghasilkan torsi yang lebih besar pula dibandingkan dengan variabel solar murni yang bisa mencapai hampir 2 kali lipatnya. Grafik tersebut mengindikasikan bahwa tenaga yang diperoleh mesin menjadi lebih besar akibat adanya konversi energi yang cukup baik untuk menghasilkan energi mekanis dari campuran bahan bakar tersebut

**3.4 Perbandingan Ekonomis**

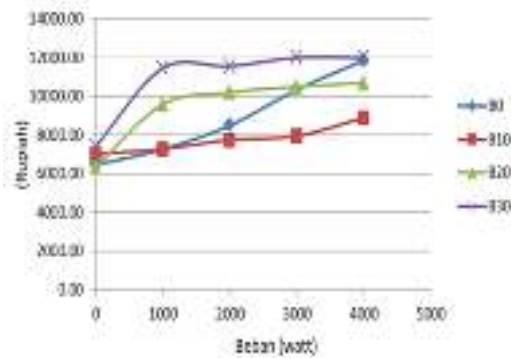
Setelah menganalisa mengenai ujuk kerja mesin diesel terhadap penggunaan campuran minyak jagung pada solar, maka dilakukan perhitungan ekonomis harga bahan bakar dari keduanya. Di mana harga minyak jagung masih lebih mahal daripada solar Pertamina Dex. Untuk bahan bakar solar seharga 11.195.



**Gambar 12.** Grafik Perbandingan Harga dengan Beban pada Putaran 750 RPM



**Gambar 13.** Grafik Perbandingan Harga dengan Beban pada Putaran 1000



**Gambar 14.** Grafik Perbandingan Harga dengan Beban pada Putaran 1500

Untuk bahan bakar jenis B10 setiap liternya seharga Rp 13.475, bahan bakar jenis B20 seharga Rp 15.756, dan bahan bakar jenis B30 seharga 18.036.

Hasil tersebut hanya untuk perbandingan harga setiap liternya. Perlu diperhitungkan kembali dengan nilai konsumsi bahan bakar dari SFC dalam perbandingannya antara variabel bahan bakar. Hasil perkalian antara daya (Ne) dengan specific fuel consumption (SFC) merupakan konsumsi bahan bakar dengan satuan kg untuk setiap jamnya. Kemudian untuk bisa mendapatkan volume bahan bakar yang digunakan dari setiap percobaan, diketahui terlebih dahulu massa jenis dari setiap variabel. Pada penelitian ini dilakukan perhitungan secara manual mengenai

massa jenis untuk bahan bakar B10, B20, dan B30. Maka berdasarkan perhitungan, perbandingan harga untuk setiap variasi bebannya ditunjukkan pada grafik dibawah ini.

Terlihat pada Gambar 12. Diatas bahwa perbandingan harga untuk setiap beban pada masing-masing variabel bahan bakar tidak jauh berbeda dengan percobaan 750 RPM pada variabel B0 (solar murni), B10, dan B20. Hal itu tampak pada penggunaan bahan yang tidak menunjukkan ketidakseimbangan harga yang mutlak karena nilai harganya tidak jauh berbeda. Pada saat tanpa pembebanan, harga relatif sama diantara ketiganya. Namun terjadi perubahan meskipun tidak signifikan ketika diberi kenaikan beban. Bahkan pada saat beban maksimum, penggunaan B10 dan B20 menjadi lebih murah dibandingkan solar murni.

Gambar 13. menunjukkan bahwa terjadi perbandingan harga yang cukup signifikan antara penggunaan bahan bakar solar murni dengan variabel campuran minyak jagung pada B10, B20, dan B30 untuk perhitungan pada putaran mesin 1000 RPM. Di mana perbedaan tersebut hingga hampir 2 kali lipatnya antara solar murni dengan B30 pada saat tanpa pembebanan. Hal ini mengindikasikan untuk harga penggunaan campuran minyak jagung lebih tinggi dibandingkan solar murni, dikarenakan konsumsi bahan bakar yang relatif tinggi pada saat percobaan 1000 RPM yang mengakibatkan pula harga bahan bakarnya lebih tinggi. Hal ini bisa terjadi dikarenakan adanya kemungkinan putaran mesin belum mencapai kondisi idealnya pada saat akan dilakukan pengambilan data.

Dari hasil analisa pada Gambar .14 perbandingan harga B30 lebih tinggi dibandingkan dengan variabel lainnya. Di mana variabel bahan bakar B10 dan B20 lebih murah dibandingkan B30 dengan perbandingan terhadap variabel solar murni. B10 tidak menunjukkan kenaikan yang begitu besar pada setiap bebannya sehingga lebih hemat pada putaran tinggi. Sedangkan variabel B20 juga tidak menunjukkan kenaikan harga yang begitu besar dan relatif sama dengan solar murni

bahkan lebih murah pada percobaan beban yang tinggi. Hal inipun menguntungkan untuk digunakan karena selain menghasilkan tenaga dan torsi yang lebih baik, perbandingan harganya juga relatif sama terhadap solar murni yang juga tentu akan membantu mengurangi penggunaan bahan bakar fosil.



**Gambar 15.** Penyalaan lampu pada beban 4000 watt

#### 4. KESIMPULAN

Pengaruh penggunaan minyak jagung terhadap campuran bahan bakar mesin diesel cukup signifikan. Hal itu dikarenakan hasil dari perhitungan menunjukkan nilai *specific fuel consumption* (SFC) pada variabel bahan bakar B20 dan B30 lebih rendah dibandingkan dengan solar murni, sehingga penggunaan mesin lebih hemat mencapai 52% pada beban maksimum. Selain itu, torsi yang dihasilkan mesin dari variabel bahan bakar campuran minyak jagung cenderung lebih besar dibandingkan dengan solar murni sehingga tenaga yang dihasilkan juga lebih besar dengan presentase rata-rata 54 % pada beban maksimum. Kemudian nilai efisiensi total mesin yang lebih tinggi dari efisiensi total mesin pada penggunaan solar murni dalam beban maksimum. Hal ini menunjukkan pengaruh penggunaan campuran bahan bakar minyak jagung menjadi signifikan untuk menghasilkan konversi energi yang cukup baik.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih diberikan kepada tim jurnal Inovtek Polbeng yang telah menerbitkan hasil penelitian ini. Ucapan terimakasih juga



disampaikan kepada pihak-pihak terkait yang telah memberi dukungan khususnya rekan-rekan Dosen dan Mahasiswa Teknik Perkapalan ITK serta pihak-pihak terkait yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Azam, M. M., Waris, A. N., dan Nahar, M. (2005). “*Prospects and Potential of Fatty Acid Methyl Esters of Some Non-Traditional Seed Oil for Use as Biodiesel in India*”. *Biomass and Bioenergy*. 29, 293-302.
- [2] ChemPro:/H:/CORN/Fatty%20Acid%20Composition%20Of%20Some%20major%20Oils.htm; 2004.
- [3] Gunstone FD. *Vegetable oils in food technology: composition, properties and uses*. Blackwell Publishing CRC Press; 2002.
- [4] Hambali, et al. 2007. Jarak Pagar Tanaman Penghasil Biodiesel. Penebar Swadaya: Jakarta.
- [5] Marchetti, J.M. and Errazu, A.F., (2008), *Comparison Of Different Heterogeneous Catalysts And Different Alcohols For The Etherification Reaction Of Oleic Acid*, *Fuel*, 87, 3477-3480.
- [6] Pudjanarsa, Astu dan Nursuhud, Djati. 2008. *Mesin Konversi Energi*. Yogyakarta. Edis ke-2, Penerbit ANDI.
- [7] Suardi. 2015. *Kajian Eksperimental Penggunaan Bahan Bakar Biosolar Pada Mesin Diesel Dual Fuel Berbahan Bakar Biosolar Dan CNG*. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 10 (1) : 10-21