ANALISA KINERJA MOTOR BAKAR BENSIN 4 LANGKAH MENGGUNAKAN BAHAN BAKAR DARI MINYAK PLASTIK

Syahrul Anwar [1)], Henry Permana [2,)], Irfan Susanto[3)]
[1,2,3)] Departemen Teknik Mesin, Universitas Islam Assyafi'iyah Jakarta
Corresponding author : syahrulanwar.fst@uia.ac.id

Diterima : September 2022 *Revisi: Oktober 2022* *Disetujui: Oktober 2022* *Terbit: Oktober 2022*

ABSTRAK

Pengembangan teknologi dibidang energi terbarukan khususnya pengembangan bahan bakar tidak dapat dipisahkan dari kinerja motor bakar. Kinerja motor bakar mempunyai peran dalam proses menghasilkan energi yang optimal suatu mesin penggerak. Hasil kinerja motor bakar yang optimal akan sangat mempengaruhi performance dari suatu motor bakar. Karena performance motor bakar yang dihasilkan nantinya menentukan kualitas dari bahan bakar, kecepatan dan daya yang dihasilkan. Bahan bakar yang ada di Indonesia banyak menggunakan bahan bakar solar yang berasal dari fosil. Dalam kenyataannyabahan bakar solar yang sering digunakan mulai mengalami penurunan jumlah bahan bakar solar serta menainya harga minyak dari tahun ke tahun, sehingga mendorong beberapa orang untuk menciptakan bahan bakar alternative diantara yaitu bahan bakar yang bersumber dari sampah plastik atau disebut dengan miplas. Tujuan penelitian ini adalah melakukan perbandingan kualitas bahan bakar minyak plastik dengan bahan bakar bio solar, analisa yang dilakukan menggunakan motor bakar bensin 4 langkah 1 silinder. Penelitian menggunakan dynamometer dengan pengujian terlebih dahulu menggunakan bahan bakar bio solar 100%, kemudian spesimen 2 menggunakan campuran persentase bahan bakar bio solar dengan minyak plastik. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa bahan bakar yang menghasilkan performance motor bakar bensin yang terbaik.

Kata kunci : *Bio Solar, Minyak Plastik, Motor Bakar Bensin, Performance*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bahan bakar merupakan sumber daya energi yang dangat dibutuhkan saat ini, terutama bahan bakar minyak. Bahan bakar minyak juga menjadi permasalahan yang dihadapi saat ini. Kenaikan akan harga bahan bakar minyak dan semakin berkurangnya sumber bahan bakar minyak yang tidak dapat diperbaharui. Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki permasalahan ini. Produktivitas dan lifting yang dihasilkan menurut data SKK MIGAS setiap tahun mengalami penurunan 3% sanpai dengan 5%.Penduduk yang semakin meningkat juga menyebabkan konsumsi energi semakin meningkat. Indonesia setidaknya membutuhkan 1,6 milyar

BOPD minyak bumi, sedangkan produktivitas pada tahun 2018 hanya 772,3 ribu BOPD.

Indonesia mempunyai potensi sumber energi terbarukan yang sangat besar untuk dapat dikembangkan sebagai pengganti sumber energi fosil yang produktivitasnya semakin menurun. Sumber energi terbarukan yang dapat dikembangkan salah satunya adalah bahan bakar minyak plastik. Pada umumnya motor bakar seperti sepeda motor masih menggunakan bahan bakar bensin. Oleh karena itu perlu adanya penilitian mengenai motor bakar bensin sepeda motor menggunakan bahan bakar bensin dengan bahan bakar dari minyak plastik..

Penelitian ini merupakan kelanjutan dari penilitian dari perancangan alat limbah plastik menjadi bahan bakar minyak. Dalam penilitian ini dilakukan pengujian akan kinerja motor bakar bensin 4 langkah dengan parameter seperti, daya motor yang dihasilkan dan konsumsi bahan bakar yang digunakan.

1.2 Tujuan

Bahan Bakar merupakan salah satu sumber energi yang digunakan pada kendaraan, jenis dan sistem bahan bakar bensin sangat menentukan kinerja suatu kendaraan dalam memberikan kinerja yang baik dan optimal bagi kendaraan. Berdasarkan laporan tahunan SKK Migas, bahan bakar minyak bumi mengalami penurunan produksi mulai dari 3% s/d 6% setiap tahunnya. Dengan menurunnya produksi minyak bumi saat ini, mendorong berbagai orang untuk membuat bahan bakar alternative salah satunya bahan bakar dari limbah pkastik. Tujuan dari kinerja motor bakar dengan bahan bakar minyak plastik untuk kendaraan adalah :

- Menghitung kinerja yang terjadi pada motor bakar meliputi *torsi*, *brake horse power*, *break mean efective power* dan *spesifik fuel consumtion*.
- Memberikan informasi akan kualitas bahan bakar dari kinerja motor bakar.
- Memaham proses kinerja pada motor bakar.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Bahan Bakar Bensin

Bahan bakar bensin merupakan persenyawaan Hidro – Karbon yang di olah dari minyak bumi dengan cara pemurnian pada temperature tertentu. Unsur utama bensin adalah carbon (C) dan Hydrogen (H). Bensin terdiri dari octane (C8H18) dan nepthane (C7H16). Pemilihan bensin sebagai bahan bakar berdasarkan pertimbangan dua kualitas ; yaitu nilai calor (calorific value) yang merupakan sejumlah energy panas yang bisa digunakan untuk menghasilkan kerja / usaha dan volatility yang mengukur seberapa mudah bensin akan menguap pada suhu rendah. Dua hal tadi perlu dipertimbangkan karena semakin naik nilai kalor, volatility-nya akan turun, padahal volatility yang rendah dapat menyebabkan bensin tidak mudah terbakar. Bensin dan solar merupakan bahan bakar yang efektif dalam penggunaannya, dengan beberapa kelebihan yang dimilikinya antara lain : Relatife ringan,penghasil panas yang effisien, mudah dalam penyimpanan

2.2. Bahan Bakar Minyak Plastik

Bahan bakar miplas merupakan bahan bakar yang diolah dari limbah sampah plastik dengan cara pembakaran tanpa udara pada temperature yang tinggi untuk menghasilkan uap yang akan disuling menjadi cairan yang mudah terbakar. Bahan bakar minyak plastik merupakan bahan bakar terbarukan yang dibuat oleh sebagian orang untuk meminimalisir dampak sampah serta penggunaan bahan bakar yang tidak dapat diperbaharui. Proses pembuatan bahan bakar ini masih kurang efisien dengan watu proses yang relatife lama.

2.3. Proses Pembakaran

Proses pembakaran adalah proses reaksi kimia antara hydrocarbon (HC) yang terkandung dalam bahan bakar dengan udara didalam silinder yang diikuti dengan timbulnya panas.

Syarat terjadinya proses pembakaran jika perbandingan udara dan bahan bakar tercapai prosentase campuran atau mixing dari tiap molekul udara dan bahan bakar terpebuhi. Untuk bensin perbandingan udara bahan bakar (air fuel ratio) yaitu 14,7 satuan berat udara berbanding 1 satuan berat bahan bakar (14,7:1).

Panas dan tekanan pembakar ini selanjutnya digunakan sebagai langkah usaha. Pada proses pembakaran dalam motor bensin menggunakan bahan bakar diambil dari bahan bakar hidrokarbon benzene (C8H18) yang akan bereaksi dengan udara (oksigen = O2).

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam pegujian ini adalah metode eksperimental, dengan menggunakan beberapa variasi dari 3 jenis bahan bakar sebagai pembanding dengan peralatan standart Lab uji,

3.2. Prosedure Penelitian

a. Persiapan Pengujian

Setelah peralatan dan bahan uji telah siap, serta motor uji telah terpasang pada dynamometer, maka dilakukan pengecekan pada kondisi pemasangan motor dan pengecekan sensor – sensor ukur yang terhubung pada dynamometer.

b. Prosedure Pengujian

Prosedur pengujian yang dilakukan mempunyai tahapan – tahapan sebagai berikut :

1. Kondisi dan tekanan ban kendaraan yang di uji harus sesuai dengan standart pabrik

2. Sebelum melakukan pengujian oli dan pelumas pada kendaraan diganti terlebih dahulu.
3. Mempersiapkan dynotest dan melakukan set up untuk agar tidak terjadi kesalahan dalam pengambilan data.
4. Mempersiapkan bahan uji dari petralite, miplas dan campuran antara petralite dan miplas.
5. Mesin kendaraan di nyalakan terlebih dahulu selama 10 menit agar mesin bekerja pada temperature normal.
6. Setelah kendaraan dan mesin dynotest ready kendaraan dinaikan diatas alat pengujian dynotest.
7. Kondisikan roda kendaraan tepat diatas roller dynotest
8. Hubungkan kabel pencatat putaran mesin ke kabel busi pada kendaraan.
9. Masukan bahan bakar yang mau dilakukan pengujian secara teratur.
10. Pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan dengan test drive pada putaran konstan yaitu 3000 rpm, 4000rpm, 5000rpm, 6000rpm dan 7000rpm. Pengujian dilakukan dengan konsumsi bahan bakar sebanyak 20 ml dan dicatat waktu yang diperlukan untuk menghabiskan bahan bakar tersebut.

c. Akhir Pengujian

Mematikan serta melepas alar yang terpasang pada motor uji serta menurunkan motor uji dari mesin dynamometer.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Perhitungan Brake Horse Power (BHP)

Perhitungan bhp pada putaran 5500 Rpm pada sepeda motor digunakan rumus :

BHP = Torsi × S (watt)

= Torsi × $\frac{2xfxn}{60}$

BHP = 6,01 × $\frac{2xfx5500rpm}{60}$

= 3.459,76 Watt / 4,64 HP

b. Perhitungan Brake Mean Effective Power (BMEP)

Perhitungan bmep dapat digunakan rumus :

BMEP = $\frac{BHP}{Vsil\ x\ n\ x\ a\ x\ z}$ (KPa)

BMEP = $\frac{3459,76\ x\ 60}{(1,14\ x\ 10^{-4}\ x\ 5500x\ 0,5x\ 1)}$ (KPa)

BMEP = 662155,023 Pa
BMEP = 6621,55 KPa

c. Perhitungan Specific Fuel Consumtion (SFC)

Perhitungan sfc dapat digunakan rumus :

$$SFC = \frac{m/f}{P}$$

Dimana : m/f = $\frac{b}{t} * \frac{3600}{1000} * \rho bb$ (Kg/jam)

Konsumsi diputaran 5000 Rpm

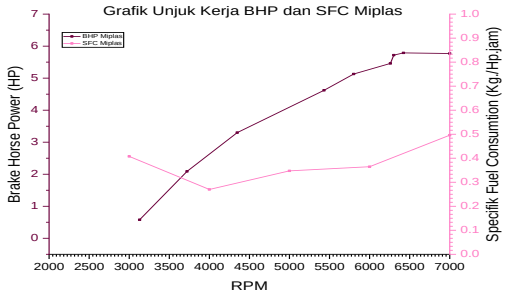
$$m/f = \frac{20}{46} * \frac{3600}{1000} * 0{,}715 \text{ (Kg/jam)}$$

m/f = 1,119Kg/jam atau 1,12 Kg/jam

$$SFC = \frac{m/f}{P}$$

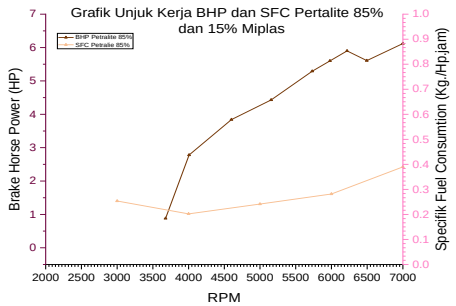
$$SFC = \frac{1{,}12}{4{,}07}$$

SFC = 0,274 Kg/Hp.jam/0,27 Kg/Hp.jam



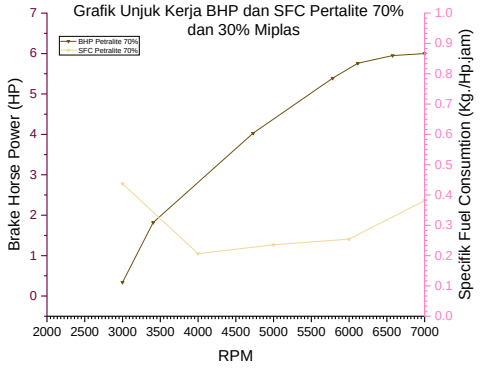
Gambar 4.2 Grafik Hasil Uji BHP dan SFC Miplas

Dari data dan perhitungan yang telah dilakukan untuk kinerja motor bakar bensin dengan bahan bakar minyak plastik (miplas) dapat dilihat bahwa torsi terbesar 6,47 N/m dan bmep terbesar 7128,35 kPa pada putaran 6302 rpm, bhp terbesar 5,79 HP dengan pada putaran 6422 rpm dan sfc terendah 0,27 Kg/Hp.jam pada putaran 4000 rpm.



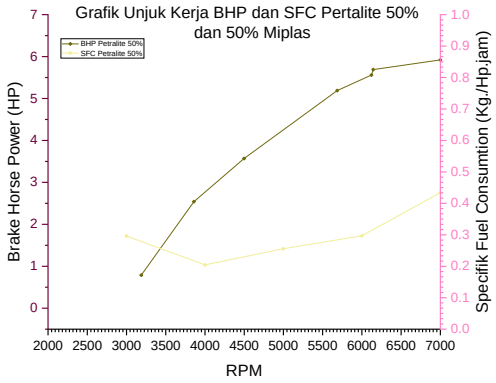
Gambar 4.4 Grafik Hasil Uji BHP dan SFC 85% Petralite dan 15% Miplas

Dari data dan perhitungan yang telah dilakukan untuk kinerja motor bakar bensin dengan bahan bakar 85% pertalite dan 15% miplas dapat dilihat bahwa torsi terbesar 6,76 N/m dan bmep terbesar 7447,86 kPa pada putaran 6219 rpm, bhp terbesar 6,12 HP dengan pada putaran 7000 rpm dan sfc terendah 0,20 Kg/Hp.jam pada putaran 4000 rpm.



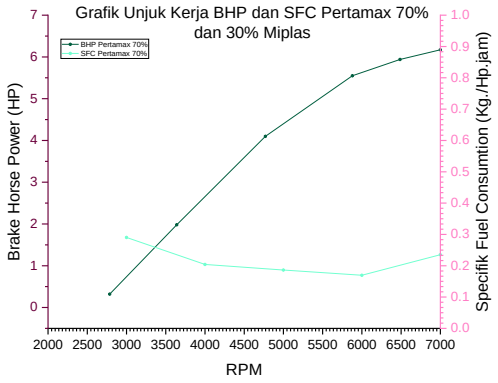
Gambar 4.5 Grafik Hasil Uji BHP dan SFC 70% Petralite dan 30% Miplas

Dari data dan perhitungan yang telah dilakukan untuk kinerja motor bakar bensin dengan bahan bakar 70% pertalite dan 30% miplas dapat dilihat bahwa torsi terbesar 6,71 N/m dan bmep terbesar 7392,78 kPa pada putaran 6115 rpm, bhp terbesar 6,00 HP dengan pada putaran 7000 rpm dan sfc terendah 0,21 Kg/Hp.jam pada putaran 4000 rpm.



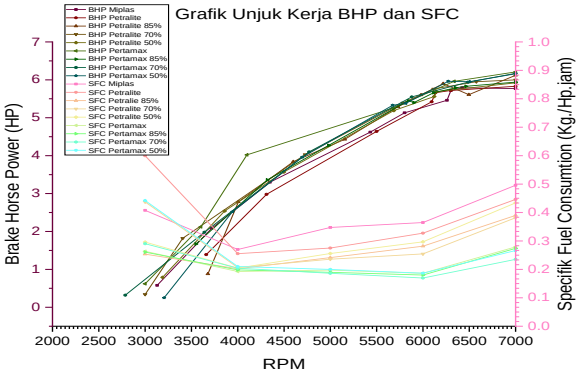
Gambar 4.6 Grafik Hasil Uji BHP dan SFC 50% Petralite dan 50% Miplas

Dari data dan perhitungan yang telah dilakukan untuk kinerja motor bakar bensin dengan bahan bakar 50% pertalite dan 50% miplas dapat dilihat bahwa torsi terbesar 6,60 N/m dan bmep terbesar 7271,59 kPa pada putaran 6145 rpm, bhp terbesar 5,92 HP dengan pada putaran 7000 rpm dan sfc terendah 0,20 Kg/Hp.jam pada putaran 4000 rpm.



Gambar 4.8 Grafik Hasil Uji BHP dan SFC 70% Pertamax dan 30% Miplas

Dari data dan perhitungan yang telah dilakukan untuk kinerja motor bakar bensin dengan bahan bakar 70% pertamax dan 30% miplas dapat dilihat bahwa torsi terbesar 6,73 N/m dan bmep terbesar 7414,81 KPa pada putaran 5879 rpm, bhp terbesar 6,17 HP dengan pada putaran 7000 rpm dan sfc terendah 0,17 Kg/Hp.jam pada putaran 6000 rpm.



Gambar 4.10 Grafik Hasil Uji BHP dan SFC Seluruh Data

5. KESIMPULAN

Dari seluruh uraian dan perhitungan yang telah dilakukan, dalam kinerja motor bakar bensin 4 langkah menggunakan bahan bakar pertalite, pertamax dan miplas dapat kita peroleh kesimpulan diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Bahan bakar campuran 70% Pertamax dan 30% Miplas memiliki daya efektif terbesar yaitu 6,17 Hp pada putaran 7000 Rpm dengan torsi 6,28 N.m, dan tekanan efektif rata-rata 6919,02 Kpa
2. Bahan bakar campuran 50% Pertamax dan 50% Miplas pada putaran 6273 Rpm, dengan torsi terbesar 6,77 N.m daya 5,96 Hp dan tekanan efektif rata-rata 7458,87 Kpa.

3. Konsumsi bahan bakar yang paling sedikit pada bahan bakar pertamax dengan konsumsi rata-rata 0,22 Kg/Hp.jam
4. Konsumsi bahan bakar dengan menggunakan bahan bakar campuran 85% petralite dan 15% miplas paling sedikit dengan konsumsi rata" 0,27 Kg/Hp.jam.
5. Bahan bakar minyak plastik juga mampu bekerja pada motor bakar dan untuk kinerja yang dihasilkan tidak jauh berbeda dari petralite dengan torsi terbesar 6,47 N.m dan bmep 7128,35 Kpa pada putaran 6302 rpm, sedangkan untuk daya efektif terbesar yaitu 5,79 Hp pada putaran 6422 rpm, dan konsumsi bahan bakar terkecil yaitu 0,27 Kg/Hp.jam pada putaran 4000 rpm, tetapi miplas lebih bagus jika dijadikan campuran bahan bakar bensin dengan kadar campuran rata-rata 30%.

DAFTAR PUSTAKA

Busgis, Husin. (2013). Dasar – Dasar Motor Bensin Konvensional. *Penerbit JPTK PTM.*

MIGAS.SKK. (2018). Laporan Tahunan 2018. https://www.skkmigas.go.id/publikasi/annual-report, diakses pada 20 Juli 2020, Pukul 14.30.

Cahyono, R. Arif. (2015). "Studi Perbandingan Unjuk Kerja Mesin Bensin Empat Langkah Satu Silinder Menggunakan Bahan Bakar Bensin dan Gas LPG" dalam Jurnal Motor Bakar Bensin. Institute Teknologi Sepuluh Nopember.

Hidayat, Wahyu. (2012). Motor Bensin Modern. *Penerbit Rineka Cipta.*

Robiul, Ahmad. Irawan, Andik dan Effendi, Junaidi. (2012). Motor Bensin. *Penerbit CV. Budi Utama.*

Hidayat, Wahyu dan Sadiana, Riri. (2017). Teknologi Baru Motor Bensin Dan Standart EURO.

Amin, Bahrul dan Ismet, Faisal (2016). Teknologi Motor Bensin. *Penerbit Kencana.*

Surbakty, BM. (1985). Pesawat Tenaga Panas Motor Bakar Jilid II. *Penerbit MUTIARASOLO.*