

ANALISA PENGGUNAAN MINYAK JARAK PAGAR (*JATROPHA CURCAS OIL*) SEBAGAI CAMPURAN BAHAN BAKAR BIODIESEL

Glen Stewart Timu¹⁾ Nurida Finahari²⁾. Gatot Subiyakto³⁾

ABSTRAK

Dalam perkembangan kehidupan manusia, kebutuhan transportasi semakin luas dan menjadi kebutuhan primer yang akan semakin bertambah seiring dengan perubahan waktu dengan adanya berbagai kebutuhan yang semakin meningkat, juga dimasa-masa era globalisasi diperlukannya inovasi-inovasi, salah satunya adalah pemakaian jenis bahan bakar misalnya bahan bakar minyak jarak. Minyak jarak (*Jatropha oil*) akhir-akhir ini mulai banyak diperkenalkan sebagai energi alternatif biodiesel. Biodiesel tersebut dihasilkan dari minyak yang diperoleh dari biji tanaman jarak yang banyak tumbuh di daerah tropis seperti Indonesia. Dan dalam berbagai penelitian tentang minyak yang dihasilkan oleh tanaman ini dalam pembahasan berikut, tampaknya dapat menjadi substitusi bahan bakar diesel. Untuk mengetahui Pengaruh Pemakaian Bahan Bakar Minyak jarak Terhadap Kinerja Mesin Diesel.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen langsung. Adapaun variabel bebas adalah putaran mesin tanpa pembebanan dan waktu pengambilan data selama 120 detik dan beban rem 0,15 Kg. Dan variabel terikat yaitu putaran mesin, Daya, temperatur dan konsumsi bahan bakar.

Dari hasil pengujian di peroleh kesimpulan: 1). Nilai torsi tinggi akan semakin baik dan sangat baik jika digunakan sebagai meningkatkan putaran awal mesin. 2) Penggunaan daya mesin akan maksimal dengan menggunakan campuran bahan bakar biodiesel 100%, karena untuk campuran bahan bakar biodiesel dengan minyak jarak pagar (*jatropha curcas oil*) cenderung mengalami penurunan. 3) Konsumsi bahan bakar yang digunakan baik menggunakan biodiesel murni karena lebih efisien dalam penggunaannya.

Kata kunci: radiator, bahan bakar dan gas buang.

PENDAHULUAN

Salah satu bentuk kelancaran yang dibutuhkan manusia adalah kelancaran dalam perjalanan melalui sarana transportasi, baik melalui darat, laut maupun udara. Sejauh ini sarana tersebut menggunakan peralatan mekanis yang digerakan oleh daya yang dihasilkan oleh pembakaran dari sejumlah bahan bakar tertentu. proses pembakaran tersebut mendorong piston turun naik menjadi gerak translasi. Dari gerak translasi menghasilkan gerak rotasi pada poros engkol. Idealnya putaran mesin pada sarana angkutan tersebut stabil. Tetapi pada kenyataannya suatu angkutan dioperasikan tiap hari putaran mesin tidak selalu stabil. Ketidak stabil putaran tersebut kemungkinan dipengaruhi oleh dengan pemakaian bahan bakar minyak jarak pada mesin diesel. Hal ini dapat mengurangi kelancaran perjalanan sekaligus menimbulkan masalah pada kemampuan mesin jika terjadi pada waktu yang cukup lama.

Dalam perkembangan kehidupan manusia, akan kebutuhan transportasi semakin luas dan menjadi kebutuhan primer yang akan semakin bertambah seiring dengan perubahan waktu dengan adanya berbagai kebutuhan yang semakin meningkat, juga dimasa-masa era globalisasi diperlukannya inovasi-inovasi, salah satunya adalah pemakaian jenis bahan bakar misalnya bahan bakar minyak jarak .

Minyak jarak (*Jatropha oil*) akhir-akhir ini mulai banyak diperkenalkan sebagai energi alternatif biodiesel. Biodiesel tersebut dihasilkan dari minyak yang diperoleh dari biji tanaman jarak yang banyak tumbuh di daerah tropis seperti Indonesia. Dan dalam berbagai penelitian tentang minyak yang dihasilkan

oleh tanaman ini dalam pembahasan berikut, tampaknya dapat menjadi substitusi bahan bakar diesel. Dengan demikian penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemakaian bahan bakar minyak jarak terhadap kinerja mesin diesel

TINJAUAN PUSTAKA

Prinsip Kerja Motor Diesel

Motor bakar ada dua macam yaitu motor pembakaran dalam (*internal combustion engine*) dan motor pembakaran luar (*external combustion engine*), contoh motor pembakaran luar (*external combustion engine*) adalah mesin uap, mesin turbin dan lain sebagainya, contoh motor pembakaran dalam (*internal combustion engine*) adalah motor *Diesel*, motor bensin dan lainnya.

Jenis mobil atau kendaraan didasarkan atas mekanisme pembakaran yang digunakan dibedakan menjadi dua yaitu motor *Diesel* dan motor bensin (motor pembakaran dalam). Mekanisme pembakaran motor *Diesel* dikenal dengan sebutan penyalaan kompresi. Bahan bakar dikompresi sampai tekanan + 25 s/d 32 Kg/cm² (Daryanto : 1995) agar mencapai titik nyala dan bahan bakar terbakar dengan sendirinya, sedangkan motor bensin menggunakan mekanisme penyalaan dengan bunga api. Bahan bakar ditekan sampai tekanan tertentu yaitu : + 15 s/d 22 Kg/cm² (Daryanto : 1995) kemudian diberi percikan bunga api dari busi agar terjadi proses pembakaran.

Motor *Diesel* menggunakan bahan bakar solar selain pemakaiannya lebih hemat, bahan bakar solar juga lebih ramah lingkungan karena pada solar

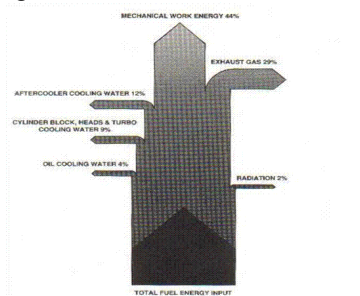
campuran timbel (timah hitam) yang menyebabkan polusi dan mengganggu saluran pernapasan lebih sedikit dibandingkan motor bensin, namun karena perbandingan tekanan pada mekanisme penyalan kompresi yang sangat tinggi dan memerlukan konstruksi yang lebih kokoh, pada umumnya harga mobil dengan menggunakan mesin *Diesel* lebih mahal dari pada mobil dengan menggunakan motor bensin untuk kelas yang sama.

Keunggulan dan kelemahan dibanding dengan mesin busi-nyala

Mesin diesel lebih besar dari mesin bensin dengan tenaga yang sama karena konstruksi berat diperlukan untuk bertahan dalam pembakaran tekanan tinggi untuk penyalan. Dan juga dibuat dengan kualitas sama yang membuat penggemar mendapatkan peningkatan tenaga yang besar dengan menggunakan mesin turbocharger melalui modifikasi yang relatif mudah dan murah. Mesin bensin dengan ukuran sama tidak dapat mengeluarkan tenaga yang sebanding karena komponen di dalamnya tidak mampu menahan tekanan tinggi, dan menjadikan mesin diesel kandidat untuk modifikasi mesin dengan biaya murah.

Penambahan turbocharger atau *supercharger* ke mesin meningkatkan ekonomi bahan bakar dan tenaga. Rasio kompresi yang tinggi membuat mesin diesel lebih efisien dari mesin menggunakan bensin. Peningkatan ekonomi bahan bakar juga berarti mesin diesel memproduksi karbon dioksida yang lebih sedikit.

Analisis *Heat balance* pada mesin diesel dilakukan untuk mengetahui komposisi energi mulai dari yang dihasilkan oleh bahan bakar sampai dengan yang dikonversi menjadi kerja mekanik. Kerugian akibat gas buang, dan sistem pendinginan. Dari pengalaman dan analisis empiris, maka perhitungan *heat balance* untuk sebuah mesin diesel diperlukan untuk mengetahui ‘kesehatan’ mesin. Secara general bagan konversi energi sebuah mesin diesel dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 1. Bagan konversi energi sebuah mesin diesel

Dari gambar dapat disimpulkan bahwa energi dari bahan bakar yang dianggap 100% input dapat di break down menjadi sebagai berikut:

1. Kerja Mekanik (44%).
2. Kerugian gas buang (29%).
3. Kerugian karena pendinginan air (21%).
4. Kerugian karena pendinginan oli (4%).

5. Kerugian karena radiasi (2%).

Komposisi diatas diperoleh dari pengalaman mengukur berbagai macam mesin dan data empirik dari pabrikan.

Perkembangan Biodiesel

Gagasan Awal

Gagasan awal dari perkembangan biodiesel adalah dari suatu kenyataan yang terjadi di Amerika pada pertengahan tahun 80-an ketika petani kedelai kebingungan memasarkan kelebihan produk kedelainya serta anjloknya harga di pasar. Dengan bantuan pengetahuan yang berkembang saat itu serta dukungan pemerintah setempat, mereka/petani mampu membuat bahan bakar sendiri dari kandungan minyak kedelai menjadi bahan bakar diesel yang lebih dikenal dengan biodiesel. Produk biodiesel dimanfaatkan sebagai bahan bakar untuk alat-alat pertanian dan transportasi mereka.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, para ahli telah menyimpulkan bahwa bahan bakar biodiesel memiliki sifat fisika dan kimia yang hampir sama dengan bahan bakar diesel konvensional dan juga memiliki nilai energi yang hampir setara tanpa melakukan modifikasi pada mesin diesel. Penggunaan biodiesel di Eropa dilakukan dengan mencampur bahan bakar biodiesel dengan diesel konvensional dengan perbandingan tertentu yang lebih dikarenakan menjaga faktor teknis pada mesin terhadap produk baru serta menjaga kualitas bilangan setana biodiesel yang harus sama atau lebih besar 40.

Keunggulan lain dari bahan bakar ini adalah dalam melakukan kendali kontrol polusi, dimana biodiesel lebih mudah dari pada bahan bakar diesel fosil karena tidak mengandung sulfur bebas dan memiliki gas buang dengan kadar pengotor yang rendah dan dapat didegradasi. Di sisi lain, secara ekonomi menguntungkan bagi negara barat dan Eropa karena sumbernya tidak perlu di impor seperti bahan bakar konvensional. Sumber minyak nabati lainnya yang diolah menjadi biodiesel yaitu dari rapeseed (canola), bunga matahari dan safflower.



Gambar 2. Pohon jarak pagar

Minyak jarak pada Mesin

Menjelang pertengahan tahun 2004 yang lalu, DaimlerChrysler, salah satu perusahaan otomotif terkemuka, berhasil mengujicobakan penggunaan bahan bakar BTL (Biomass to Liquid) pertama di

dunia pada mobil Mercedes-Benz seri C (Mercedes-Benz C 220, red.), menempuh jarak 5.900 km dalam kondisi lingkungan yang ekstrim di India (India Daily, 19/7/2004). Bahan bakar tersebut kemudian diberi nama dagang SunDiesel, diperoleh dari minyak jarak dan merupakan salah satu program DaimlerChrysler dalam mengembangkan Biodiesel. Manfaat minyak jarak sebagai substitusi bahan bakar sebetulnya telah lama diketahui. Misalnya melalui review yang dipublikasikan oleh Gubitz dkk (1999) pada jurnal Bioresource Technology edisi 67, disebutkan bahwa tahun 1997 grupnya di Austria, telah mempublikasikan hasil uji adaptasi minyak jarak pada mesin diesel standar. Di dalam review tersebut juga disebutkan bahwa jauh sebelum pengujian tersebut dilaksanakan, pada tahun 1982, peneliti dari Jepang juga telah memperoleh hasil memuaskan dalam menguji performansi mesin dalam menggunakan minyak jarak di Thailand.

Pengembangan Minyak jarak di Indonesia

Pengembangan minyak dari tanaman jarak melalui pendekatan ilmiah di Indonesia, dipelopori oleh Dr. Robert Manurung dari Institut Teknologi Bandung (ITB) sejak tahun 1997 dengan fokus ekstraksi minyak dari tanaman jarak. Sejak tahun 2004 yang lalu, penelitian ini mendapat dukungan dari Mitsubishi Research Institute (Miri) dan New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO) dari Jepang (Kompas, 12/5/2005). Menghadapi krisis kelangkaan BBM dan kenaikan harga BBM di Indonesia, Pemerintah mulai menggali sumber-sumber energi alternatif. Minyak jarak ini pun mulai mendapatkan perhatian serius dari Pemerintah. Setelah dirintis oleh ITB kemudian diikuti oleh IPB, dan selanjutnya diikuti oleh lembaga pemerintah pusat yaitu BPPT, dan oleh pemerintah daerah seperti Pemprov. Nusa Tenggara Timur, Pemprov. Nusa Tenggara Barat, Pemkab. Purwakarta dan Pemkab. Indramayu, serta oleh BUMN seperti PT. Pertamina, PT. PLN dan PT. Rajawali Nusantara Indonesia (RNI), semua saling bekerja sama untuk pengembangan minyak jarak sebagai bahan bakar minyak alternatif ini. Tidak ketinggalan Sekolah Menengah Kejuruan bidang pertanian pun akan mengikuti pengembangan minyak jarak ini, untuk bahan bakar minyak alternatif.

Biodiesel Sebagai Bahan Bakar Alternatif

Produksi dan penggunaan BBM alternatif harus segera direalisasikan untuk menutupi kekurangan terhadap kebutuhan BBM fosil yang semakin meningkat. Biodiesel dapat dibuat dari bermacam sumber, seperti minyak nabati, lemak hewani dan sisa dari minyak atau lemak (misalnya sisa minyak penggorengan).

Biodiesel memiliki beberapa kelebihan dibanding bahan bakar diesel petroleum. Kelebihan tersebut antara lain :

1. Merupakan bahan bakar yang tidak beracun dan dapat dibiodegradasi

2. Mempunyai bilangan setana yang tinggi.
3. Mengurangi emisi karbon monoksida, hidrokarbon dan NOx.
4. Terdapat dalam fase cair.

Bahan bakar diesel dikehendaki relatif mudah terbakar sendiri (tanpa harus dipicu dengan letikan api busi) jika disemprotkan ke dalam udara panas bertekanan. Tolok ukur dari sifat ini adalah bilangan setana, yang didefinisikan sebagai % volume n-setana di dalam bahan bakar yang berupa campuran n-setana ($n-C_{16}H_{34}$) dan α -metil naftalena ($\alpha-CH_3-C_{10}H_7$) serta berkualitas pembakaran di dalam mesin diesel standar. n-setana (suatu hidrokarbon berantai lurus) sangat mudah terbakar sendiri dan diberi nilai bilangan setana 100, sedangkan α -metil naftalena (suatu hidrokarbon aromatik bercincin ganda) sangat sukar terbakar dan diberi nilai bilangan setana nol.

Karakteristik Minyak Diesel

Bilangan setana yang baik dari minyak diesel adalah lebih besar dari 30 dengan volatilitas yang tidak terlalu tinggi supaya pembakaran yang terjadi di dalamnya lebih sempurna. Minyak diesel dikehendaki memiliki kekentalan yang relatif rendah agar mudah mengalir melalui pompa injeksi. Untuk keselamatan selama penanganan dan penyimpanan, titik nyala harus cukup tinggi agar terhindar dari bahaya kebakaran pada suhu kamar. Kadar belerang dapat menyebabkan terjadinya keausan pada dinding silinder. Jumlah endapan karbon pada bahan bakar diesel dapat diukur dengan metode Conradson atau Ramsbottom untuk memperkirakan kecenderungan timbulnya endapan karbon pada *nozzle* dan ruang bakar. Abu kemungkinan berasal dari produk mineral dan logam sabun yang tidak dapat larut dan jika tertinggal dalam dinding dan permukaan mesin dapat menyebabkan kerusakan *nozzle* dan menambah deposit dalam ruang bakar. Air dalam jumlah kecil yang berbentuk dispersi dalam bahan bakar sebenarnya tidak berbahaya bagi bagian-bagian mesin. Tetapi di daerah dingin, air tersebut dapat membentuk kristal-kristal es kecil yang dapat menyumbat saringan pada mesin.

Pengukuran dan Perhitungan

Performance atau unjuk kerja dari suatu motor bahan bakar adalah suatu indikasi tingkat keberhasilan mesin berubah energi kimia yang terkandung dalam bahan bakar menjadi kerja mekanis.

Dibawah ini diutarakan variabel-variabel yang berhubungan dengan performance suatu mesin.

a. Torsi Efektif (T_e)

Torsi efektif dihasilkan dari pengukuran dengan menggunakan Dinamometer.

$$T_e = P \cdot I \text{ (kg m)} \dots\dots\dots(\text{VEDC Malang})$$

Dimana :

P = Beban (kg)

I = Panjang Lengan Alat (0,47 m)

b. Daya Efektif (Ne)

$$Ne = \frac{Te.n}{716,2} (Ps) \quad (\text{Wiranto A. Munandar})$$

Keterangan :

Te = Torsi efektif (Kg.m)

n = Putaran (rpm)

c. Keseimbangan In put dan Out put

$$Ql = Fh . Qc \text{ (kcal/jam)}$$

Dimana :

Qc = Nilai Kalor rendah bahan bakar = 10000 kcal/kg

Fh = Pemakaian Bahan Bakar (kg/jam)

d. Efisiensi Thermal efektif

$$\eta_{te} = \frac{632,5.Ne}{Ql} \times 100\%$$

Dimana :

Ne = Daya Efektif (Ps)

Ql = Neraca Kalor (kcal/kg)

a. Pemakaian Bahan Bakar Spesifik Efektif (Fe)

Pemakaian bahan bakar atau fuel consumption specific adalah perbandingan antara bahan bakar yang terbakar dengan tenaga yang dihasilkan oleh mesin. Dinyatakan dengan persamaan :

$$Fe = \frac{Fh}{Ne} \text{ (kg/ jam Ps)} \text{ (Teknik Otomotif, Daryanto)}$$

Keterangan:

Fh = Pemakaian Bahan Bakar (kg/jam)

Ne = Daya efektif (Ps)

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penulisan penelitian ini penulis menggunakan jenis penelitian eksperimental (True Experimental Research) dengan menggunakan konsep- konsep dasar untuk merumuskan hubungan aplikatif teoritis dari variabel – variable yang sesuai dengan pengaruh pemakaian bahan bakar minyak jarakl terhadap daya mesin diesel.

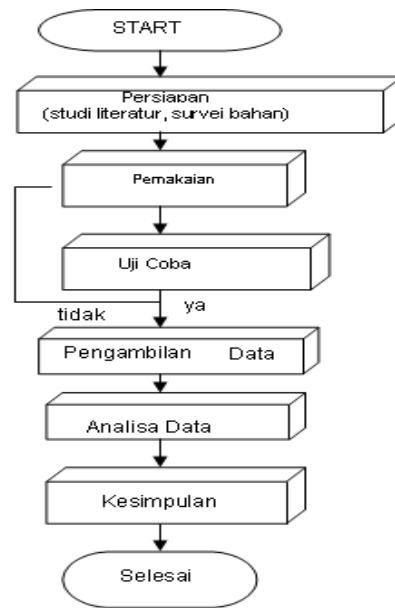
Spesifikasi Peralatan Pengujian.

- Merk/Type : Chevrolet LUV KB 20
- Tahun Pembuatan : 1978
- Isi Silinder : 01951 cc
- Nomor mesin : 433459
- Nomer Rangka : KBD20939462081
- Diameter Bore : 229 mm
- Stroke : 229 mm

Variabel yang diteliti yaitu

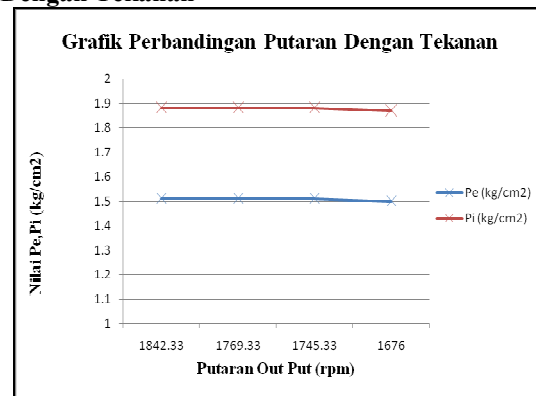
1. Variabel bebas yaitu:
 - a. Putaran mesin tanpa pembebanan : 1500 rpm ; 2000 rpm ; 2500 rpm ; 3000 rpm.
 - b. Waktu pengambilan data selama 120 detik dan beban rem 0,15 Kg.
2. Variable terikat yaitu putaran mesin terbebani, Daya, temperatur dan konsumsi bahan bakar.

Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

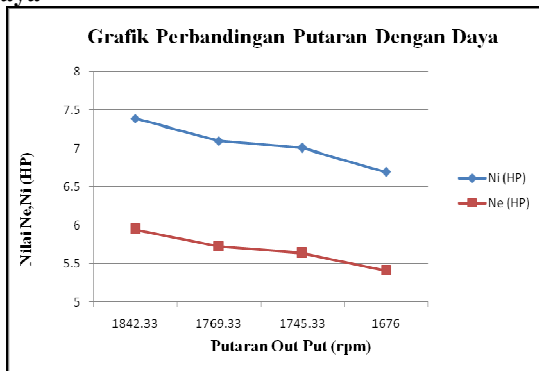
**Analisa Data dan Pembahasan
Hubungan Perbandingan Antara Putaran
Dengan Tekanan**



Gambar 4. Grafik Hubungan Perbandingan Antara Putaran Dengan Tekanan

Pada grafik diatas menunjukkan pergerakan nilai daya efektif maupun nilai daya indikasi tidak terlalu besar terhadap perbandingan putaran out put. Dimana pada putaran 1676 rpm nilai daya efektif berada pada 1,5 kg/cm², sedangkan nilai indikasinya berada pada 1,87 kg/cm². Sedangkan pada putaran 1745,33 rpm, 1769,33 rpm dan 1842,33 rpm nilai daya efektif dan daya indikasinya sama yaitu berada pada 1,51 kg/cm² untuk nilai daya efektif dan 1,88 kg/cm² untuk nilai daya indikasinya.

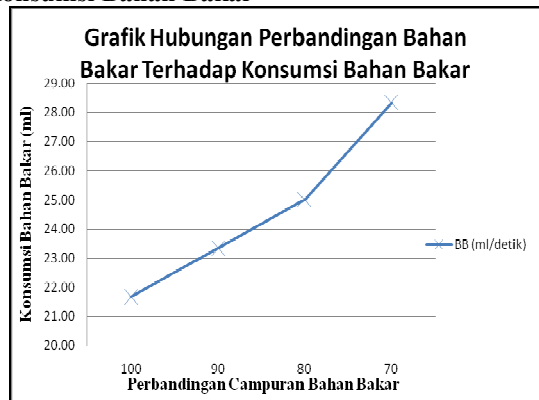
Hubungan Perbandingan Antara Putaran Dengan Daya



Gambar 5. Grafik hubungan perbandingan antara putaran dengan daya

Pada grafik diatas menunjukkan pergerakan nilai daya efektif maupun nilai daya indikasi tidak terlalu besar terhadap perbandingan putaran out put. Dimana pada putaran 1676 rpm nilai daya efektif berada pada 5,41 HP, sedangkan nilai indikasinya berada pada 6,69HP. Pada putaran 1745,33 rpm nilai daya efektif berada pada 5,64 HP, sedangkan nilai daya indikasinya berada pada 7,01 HP. Pada putaran 1769,33 rpm nilai daya efektif berada pada 5,72 HP, sedangkan nilai daya indikasinya berada pada 7,1 HP. Pada putaran 1842,33 rpm nilai daya efektif berada pada 5,95 HP, sedangkan nilai daya indikasinya berada pada 7,39 HP.

Hubungan Perbandingan Bahan Bakar Terhadap Konsumsi Bahan Bakar

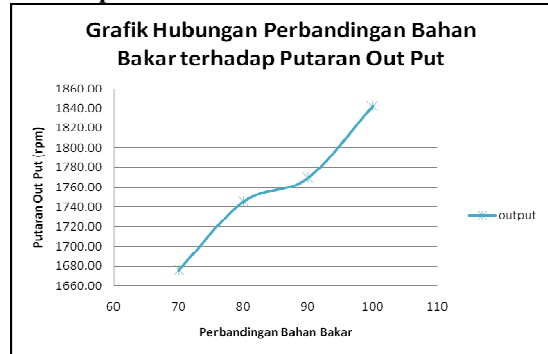


Gambar 6. Grafik Hubungan Perbandingan Bahan Bakar Terhadap Konsumsi Bahan Bakar

Pada grafik diatas menunjukkan bahwa kecenderungan pergerakan grafik konsumsi bahan bakar naik sesuai dengan pencampuran bahan bakar terhadap minyak jarak pagar (*jatropha curcas oil*). Dari beberapa variasi pencampuran bahan bakar nilai konsumsi bahan bakar mengalami kenaikan. Dimana pada putaran 2053 rpm dengan beban 5 kg nilai konsumsi bahan bakar berada pada grafik paling terendah dengan pencampuran 100% bahan bakar biodiesel, sedangkan pada variasi pencampuran 90% bahan bakar biodiesel + 10% minyak jarak pagar (*jatropha curcas oil*) nilai konsumsi bahan bakar mulai naik, pada variasi pencampuran 80% bahan bakar

biodiesel + 20% minyak jarak pagar (*jatropha curcas oil*) nilai konsumsi bahan bakar mengalami kenaikan lagi, sedangkan pada variasi pencampuran 70% bahan bakar biodiesel + 30% minyak jarak pagar (*jatropha curcas oil*) memiliki nilai konsumsi bahan bakar tertinggi.

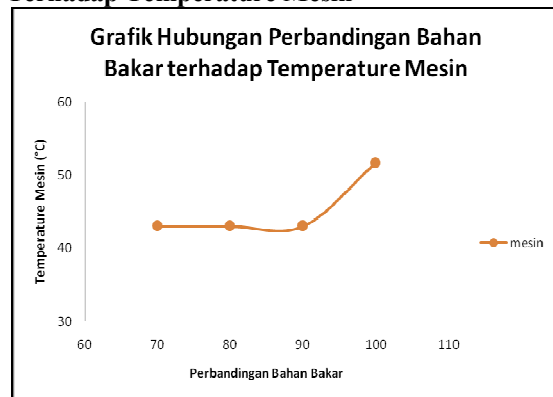
Hubungan perbandingan Bahan Bakar Terhadap Putaran Out Put



Gambar 7. Grafik hubungan perbandingan bahan bakar terhadap putaran out put

Pada grafik diatas menunjukkan bahwa kecenderungan pergerakan grafik putaran out put menurun sesuai dengan pencampuran bahan bakar terhadap minyak jarak pagar (*jatropha curcas oil*). Dari beberapa variasi pencampuran bahan bakar nilai putaran out put mengalami penurunan. Dimana pada puataran 2053 rpm dengan beban 5 kg nilai konsumsi bahan bakar berada pada grafik paling tertinggi dengan pencampuran 100% bahan bakar biodiesel, sedangkan pada variasi pencampuran 90% bahan bakar biodiesel + 10% minyak jarak pagar (*jatropha curcas oil*) nilai konsumsi bahan bakar mulai turun, pada variasi pencampuran 80% bahan bakar biodiesel + 20% minyak jarak pagar (*jatropha curcas oil*) nilai putaran out put mengalami penurunan lagi, sedangkan pada variasi pencampuran 70% bahan bakar biodiesel + 30% minyak jarak pagar (*jatropha curcas oil*) memiliki nilai putaran out put paling terendah.

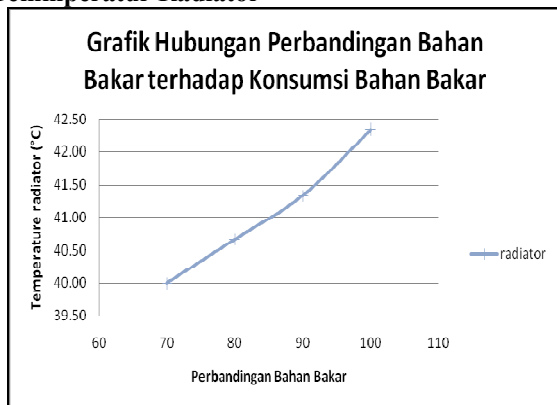
Hubungan Perbandingan Bahan Bakar Terhadap Temperature Mesin



Gambar 8. Grafik hubungan perbandingan bahan bakar terhadap temperature mesin

Pada grafik diatas menunjukkan bahwa kecenderungan pergerakan grafik temperature mesin menurun sesuai dengan pencampuran bahan bakar terhadap minyak jarak pagar (*Jatropha curcas oil*). Dari beberapa variasi pencampuran bahan bakar nilai temperature mesin mengalami penurunan. Dimana pada putaran 2053 rpm dengan beban 5 kg nilai temperature mesin berada pada grafik paling tertinggi dengan pencampuran 100% bahan bakar biodiesel, sedangkan pada variasi pencampuran 90% bahan bakar biodiesel + 10% minyak jarak pagar (*Jatropha curcas oil*) nilai temperature mesin mulai turun, pada variasi pencampuran 80% bahan bakar biodiesel + 20% minyak jarak pagar (*Jatropha curcas oil*) nilai temperature mesin mengalami penurunan lagi, sedangkan pada variasi pencampuran 70% bahan bakar biodiesel + 30% minyak jarak pagar (*Jatropha curcas oil*) memiliki nilai temperature mesin paling terendah.

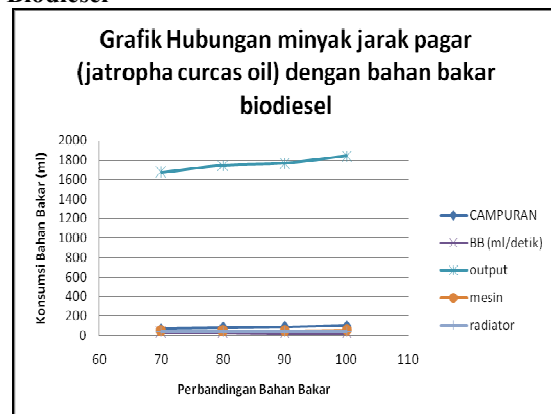
Hubungan Perbandingan Bahan Bakar Terhadap Temperatur Radiator



Gambar 9. Grafik hubungan perbandingan bahan bakar terhadap temperatur radiator

Pada grafik diatas kita menunjukkan bahwa kecenderungan pergerakan grafik temperature radiator menurun sesuai dengan pencampuran bahan bakar terhadap minyak jarak pagar (*Jatropha curcas oil*). Dari beberapa variasi pencampuran bahan bakar nilai temperature radiator mengalami penurunan. Dimana pada putaran 2053 rpm dengan beban 5 kg nilai temperature radiator berada pada grafik paling tertinggi dengan pencampuran 100% bahan bakar biodiesel, sedangkan pada variasi pencampuran 90% bahan bakar biodiesel + 10% minyak jarak pagar (*Jatropha curcas oil*) nilai temperature radiator mulai turun, pada variasi pencampuran 80% bahan bakar biodiesel + 20% minyak jarak pagar (*Jatropha curcas oil*) nilai temperature radiator mengalami penurunan lagi, sedangkan pada variasi pencampuran 70% bahan bakar biodiesel + 30% minyak jarak pagar (*Jatropha curcas oil*) memiliki nilai temperature radiator paling terendah.

Campuran Hubungan Minyak Jarak Pagar (Jatropha curcas oil) Dengan Bahan Bakar Biodiesel



Gambar 10. Grafik Campuran Hubungan Minyak Jarak Pagar (Jatropha curcas oil) Dengan Bahan Bakar Biodiesel

Pada grafik diatas menunjukkan bahwa kecenderungan pergerakan grafik adalah mengalami penurunan. Dari beberapa variasi pencampuran mulai dari 100% bahan bakar biodiesel + 0% minyak jarak pagar (*Jatropha curcas oil*) hingga pencampuran 70% bahan bakar biodiesel + 30% minyak jarak pagar (*Jatropha curcas oil*) hanya konsumsi bahan bakar yang mengalami kenaikan point, sedangkan untuk putaran out put, temperature mesin maupun untuk temperature radiator semuanya mengalami penurunan point. Pada putaran 2053 rpm pemakaian bahan bakar tertinggi berada pada variasi campuran 70% bahan bakar biodiesel + 30% minyak jarak pagar (*Jatropha curcas oil*), sedangkan pada bahan bakar yang dicampur dengan minyak jarak pagar (*Jatropha curcas oil*) seluruhnya memiliki nilai yang lebih rendah dari 100% biodiesel.

Pembahasan

Dari beberapa grafik diatas ada keterkaitan yang dapat menyatakan kualitas karakteristik sebuah bahan bakar. Dimana nantinya bahan bakar ditinjau dari beberapa aspek antara lain torsi, daya mesin, pemakaian bahan bakar, temperature dan efisiensi thermal.

Pengaruh Terhadap torsi

Dari nilai torsi, pencampuran variasi bahan bakar biodiesel terhadap minyak jarak pagar (*Jatropha curcas oil*) memiliki sifat karakter yang baik. Dimana pada putaran 2053 rpm dan mendapat beban sebesar 5 kg nilai torsi bisa dikatakan tinggi. Hal ini sangat mendukung kinerja mesin, dimana semakin tinggi nilai torsi yang dimiliki maka semakin tinggi pula kinerja mesin tersebut.

Pengaruh Terhadap Pemakaian Bahan Bakar Spesifik

Bahan bakar merupakan faktor penunjang dalam sistem pembakaran. Semakin efisien penggunaan bahan bakar, maka semakin lama pula kinerja mesin. Dari pembacaan grafik pengaruh variasi campuran bahan bakar terhadap pemakaian bahan bakar spesifik didapat bahwa pemakaian bahan bakar pada putaran 2053 rpm baik jika menggunakan bahan bakar campuran biodiesel dan minyak jarak pagar (*Jatropha curcas oil*) dengan berbagai prosentase, namun jika bergerak pada putaran tinggi baik jika menggunakan bahan bakar biodiesel murni. Secara keseluruhan analisis pada pemakaian bahan bakar spesifik adalah penggunaan bahan bakar dalam kondisi berimbang karena selisih penggunaan dan efisiensi cenderung kecil.

Pengaruh Terhadap Temperatur

Semakin tinggi putaran mesin, maka semakin tinggi pula kinerja yang dilakukan serta semakin naik pula temperature yang dihasilkan. Semakin tinggi temperature mesin maupun temperature radiator maka cenderung merusak komponen dari mesin maupun radiator itu sendiri. Pada grafik pengaruh variasi campuran bahan bakar terhadap temperature didapat bahwa penggunaan campuran bahan bakar biodiesel dengan minyak jarak pagar (*Jatropha curcas oil*) mengalami penurunan yang cenderung kecil dibanding dengan campuran bahan bakar biodiesel murni memiliki nilai temperature rata-rata diatas 50°C. Secara keseluruhan perbandingan antara biodiesel murni dengan campuran biodiesel dan minyak jarak pagar (*Jatropha curcas oil*) lumayan mengalami penurunan.

Pengaruh Terhadap Daya Mesin

Pada analisa grafik tentang pengaruh variasi campuran bahan bakar terhadap daya mesin didapatkan informasi bahwa pada putaran mesin tinggi daya mesin paling tinggi dihasilkan oleh biodiesel murni 100%. Sedangkan untuk pencampuran bahan bakar biodiesel dengan minyak jarak pagar (*Jatropha curcas oil*) baik yang 90% biodiesel + 10% minyak jarak pagar (*Jatropha curcas oil*) sampai 70% berbanding 30% mengalami penurunan daya mesin, sehingga daya yang dihasilkan pada penggunaan bahan bakar dengan perbandingan tersebut lebih rendah.

Kesimpulan

Dari data dan analisa grafik diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai torsi tinggi akan semakin baik dan sangat baik jika digunakan sebagai meningkatkan putaran awal mesin.
2. Penggunaan daya mesin akan maksimal dengan menggunakan campuran bahan bakar biodiesel 100%, karena untuk campuran bahan bakar

biodiesel dengan minyak jarak pagar (*Jatropha curcas oil*) cenderung mengalami penurunan.

3. Konsumsi bahan bakar yang digunakan baik menggunakan biodiesel murni karena lebih efisien dalam penggunaannya.

DAFTAR PUSTAKA

Arismunandar, Wiranto, *Motor Bakar Torak*, ITB Bandung, Bandung, 1983.

Daryanto, *Motor Bakar Untuk Mobil*, Rineka Cipta, Jakarta, 1991

Frans, M-Step, PT Krama Yudha Tiga Berlian Motors, Jakarta, 1991

Spuller, Andar Simatupang, *Dasar Motor Otomotif*, VEDC Malang, 1988

<http://www.pikiran-rakyat.com/>

<http://www.serayamotor.com/>

<http://images.google.co.id/>

<http://www.kamusilmiah.com/teknologi/biodiesel-dari-tanaman-jarak/>

<http://iskandarnt.files.wordpress.com/2008/07/kualitas-biodiesel-hasil-proses-estrans.pdf>