



JURNAL TEKNIK MESIN

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANDAR LAMPUNG

M. Steven Leriaan H.S	PEMULIHAN STRUKTUR MIKRO DAN KEKERASAN BAJA KARBON SETELAH MENGALAMI PEMESINAN DENGAN PERLAKUAN PANAS ANNEALING
Nurdin	ANALISIS TEKNIS PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO (PLTMH) DENGAN PEMBUATAN KOLAM TANDO STUDI KASUS SUNGAI WAY KUNYIR MENGGUNAKAN JENIS TURBIN CROSSFLOW
Muhammad Anas Saputra	PENGARUH SIFAT FISIS DAN MEKANIS BAJA PEGAS DAUN AKIBAT PROSES TEMPER DENGAN MEDIA QUENCHING AIR GARAM
Andi Sanjaya	PENGARUH MODIFIKASI TORAK TERHADAP PERFORMA SEPEDA MOTOR
Catur Wahyudi	RANCANG BANGUN ALAT PEMISAH AIR DAN GARAM DARI AIR LAUT DENGAN MEMANFAATKAN ENERGI PANEL SURYA
David Simanjuntak	UJI EKSPERIMENTAL ANTARA BAHAN BAKAR PERTAMAX DAN PERTALITE TERHADAP PENGARUH PERFORMA MESIN MOTOR EMPAT LANGKAH

UNIVERSITAS BANDAR LAMPUNG

JURNAL
TEKNIK
MESIN

Vol. 4

No. 2

Hal
1-27

Bandar Lampung
April 2017

ISSN
2087-
3832



JURNAL TEKNIK MESIN

Terbit dua kali dalam setahun pada bulan oktober dan april. Diterbitkan oleh Universitas Bandar Lampung. Jurnal Teknik Mesin berisi karya-karya riset ilmiah mengenai bidang ilmu Teknik Mesin.

PELINDUNG

Dr. Ir. H. M. Yusuf Barusman, M. B. A.

PENASEHAT

Ir. Juniardi, M.T.

PENANGGUNG JAWAB

Muhammad Riza, S.T., M.Sc., Ph.D

DEWAN REDAKSI

Ir. Indra Surya, M.T

Ir. Zein Muhammad, M.T

Riza Muhida, S.T., M.Eng., Ph.D

Ir. Najamudin, MT.

Witoni, ST, MM.

Harjono Saputro, ST, MT.

MITRA BESTARI

Prof. Dr. Erry Y. T. Adesta (Internasional islamic university malaysia)

Dr. Gusri Akhyar Ibrahim, ST, MT. (Unila)

Dr. Amrizal, ST, MT. (Unila)

EDITOR

Kunarto, ST, MT

SEKRETARIAT

Ir. Bambang Pratowo, MT.

Suroto Adi

GRAFIS DESAIN

Nofen Bagus Kurniawan

PENERBIT

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Univesitas Bandar Lampung

Alamat Redaksi : Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Bandar Lampung
Jalan ZA Pagar Alam No 26, Labuhan Ratu
Bandar Lampung 35142
Telp./Faks. : 0721-701463 / 0721-701467
Email : teknikmesin@ubl.ac.id



9 772087 383000 3

KATA PENGANTAR

Artikel-artikel yang diterbitkan pada Jurnal Teknik Mesin Volume 4 Nomor 2 Bulan April tahun 2017 merupakan jurnal yang diterbitkan dalam format PDF secara online. Jurnal ini dapat diakses pada link : <http://jurnal.ubl.ac.id/index.php/JTM>. Jurnal Teknik Mesin hanya memuat artikel-artikel yang berasal dari hasil hasil penelitian saja dan setelah ditelaah para mitra bestari.

Artikel - artikel yang termuat dalam jurnal Teknik Mesin ini adalah artikel yang sudah melalui proses penilaian dan review dewan penyunting. Penulis harus memperhatikan kualitas isi artikel sesuai petunjuk penulisan artikel dan komentar dari mitra bestari yang di tampilkan di masing-masing penerbitan atau dapat diunduh di website jurnal tersebut. Jumlah artikel yang terbit sebanyak enam judul artikel.

Dewan penyunting akan terus berusaha meningkatkan mutu jurnal sehingga dapat menjadi salah satu acuan yang cukup penting dalam perkembangan ilmu teknik mesin. Penghargaan dan terimakasih sebesar besarnya kepada mitra bestari bersama para anggota dewan penyunting dan seluruh pihak yang terlibat dalam penerbitan jurnal ini.

Salam,

Ketua Penyunting

JURNAL TEKNIK MESIN

Vol. 4 No. 2 April 2017

DAFTAR ISI

PEMULIHAN STRUKTUR MIKRO DAN KEKERASAN BAJA KARBON SETELAH MENGALAMI PEMESINAN DENGAN PERLAKUAN PANAS ANNEALING	1-4
M. Steven Lirian H.S	
ANALISIS TEKNIS PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO (PLTMH) DENGAN PEMBUATAN KOLAM TANDO STUDI KASUS SUNGAI WAY KUNYIR MENGGUNAKAN JENIS TURBIN CROSSFLOW	5-12
Nurdin	
PENGARUH SIFAT FISIS DAN MEKANIS BAJA PEGAS DAUN AKIBAT PROSES TEMPER DENGAN MEDIA QUENCHING AIR GARAM	13-16
Muhammad Anas Saputra	
PENGARUH MODIFIKASI TORAK TERHADAP PERFORMA SEPEDA MOTOR	17-20
Andi Sanjaya	
RANCANG BANGUN ALAT PEMISAH AIR DAN GARAM DARI AIR LAUT DENGAN MEMANFAATKAN ENERGI PANEL SURYA	21-23
Catur Wahyudi	
UJI EKSPERIMENTAL ANTARA BAHAN BAKAR PERTAMAX DAN PERTALITE TERHADAP PENGARUH PERFORMA MESIN MOTOR EMPAT LANGKAH	23-27
David Simanjuntak	

UJI EKSPERIMENTAL ANTARA BAHAN BAKAR PERTAMAX DAN PERTALITE TERHADAP PENGARUH PERFORMA MESIN MOTOR EMPAT LANGKAH

Najamudin¹, David Simanjuntak²

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Mesin, Universitas Bandar Lampung (UBL)

Jl. Zainal Abidin Pagar Alam No.26, Labuhan Ratu, Kedaton, Bandar Lampung, Lampung 35142

Email_1 : najamudin@ubl.ac.id

Email_2 : david.14321010@student.ubl.ac.id

Abstrak

Jenis bahan bakar cair untuk motor bensin di Indonesia terdapat tiga macam, yaitu premium (RON 88), pertalite (RON 90) dan pertamax (RON 92). Masing-masing memiliki bilangan oktan yang berbeda, yang menunjukkan bahwa kemampuan bahan bakar terhadap tekanan yang terjadi pada proses pembakaran. Semakin tinggi nilai RON bahan bakar maka akan semakin baik pula proses pembakaran yang terjadi. Pemilihan jenis bahan bakar pada mesin bensin akan mempengaruhi performa mesin itu sendiri dan akan membuat umur mesin menjadi panjang. Performa mesin yang dimaksudkan antara lain : daya mesin, torsi serta konsumsi bahan bakar spesifik. Penggunaan bahan bakar pertalite jika dibandingkan dengan bahan bakar pertamax akan memiliki perbedaan terhadap daya, torsi serta konsumsi bahan bakar. Pertamax lebih diunggulkan daripada pertalite karena baik torsi, daya maupun konsumsi bahan bakar spesifik dapat dilihat hasil yang menggunakan bahan bakar pertamax lebih baik dibandingkan dengan pertalite. Untuk emisi gas buang dengan menggunakan bahan bakar pertamax juga memiliki angka yang baik terhadap pencemaran udara jika dibandingkan dengan bahan bakar pertalite.

Kata kunci : Emisi Gas Buang; Torsi; Daya; Pertalite; Pertamax.

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi mengalami pertumbuhan yang sangat pesat. Sejak ditemukannya mesin otto dan mesin diesel, manusia berlomba-lomba melakukan penelitian untuk menemukan teknologi terbarukan yang bertujuan memudahkan kegiatan manusia sehari-hari, tak terkecuali di bidang otomotif yang semakin mengalami kemajuan yang begitu pesat. Pada umumnya performa mesin dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain : ukuran mesin, angka kompresi, suhu, tekanan udara di sekelilingnya, proses pembakaran dan kualitas bahan bakar (Ferguson, 1986).

Dalam penelitian ini, batasan-batasan masalah yang digunakan antara lain :

1. Variasi putaran yang dilakukan untuk prestasi mesin adalah 1500, 2000, 2500 dan 3000 rpm, sedangkan untuk pengujian emisi gas buang hanya pada putaran 2500 rpm.
2. Bahan bakar yang digunakan adalah pertalite, pertamax dan campuran keduanya.
3. Mesin yang digunakan sebagai alat uji adalah merk Kohler 208 cc.
4. Data yang diambil dalam pengujian ini adalah torsi, daya mesin, konsumsi bahan bakar spesifik (SFC) dan emisi gas buang.

LANDASAN TEORI

Motor Bakar

Motor bakar merupakan salah satu jenis penggerak mula yang banyak digunakan dengan memanfaatkan energi kalor dari proses pembakaran menjadi energi mekanik. Motor bakar salah satu jenis mesin kalor yang proses pembakaran terjadi di dalam ruang bakar motor itu sendiri. Motor bakar adalah suatu mesin yang mengkonversi energi dari energi kimia yang terkandung pada bahan bakar menjadi energi mekanik pada poros motor bakar, jadi daya yang berguna akan langsung dimanfaatkan sebagai penggerak adalah daya pada poros. Pada umumnya motor bakar terbagi menjadi 2 golongan yaitu :

1. *External combustion engine* (Motor pembakaran luar)

Motor pembakaran luar adalah suatu proses pembakaran dimana energi gerak atau mekanis dibangkitkan di luar ruang bakar. Contohnya adalah proses pembakaran yang terjadi pada mesin uap, dimana proses pembakaran terjadi dalam ruang bakar ketel uap. Air yang sudah berubah menjadi uap tersebut kemudian disalurkan ke dalam silinder. Di dalam silinder inilah uap tersebut menggerakkan sudu-sudu gerak sehingga timbul energi mekanis.

2. *Internal combustion engine* (Motor pembakaran dalam)
Motor pembakaran dalam adalah suatu proses pembakaran dimana energi gerak atau energi mekanis dibangkitkan di dalam ruang bakar. Proses pembakaran terjadi di dalam silinder motor tersebut. Dalam ruang bakar energi mekanis dihasilkan oleh gerakan torak yang diperoleh dari ledakan bahan bakar dalam silinder. Contohnya adalah motor bakar (bensin maupun diesel).

Motor Diesel

Motor bakar diesel adalah mesin kalor gas yang diperoleh dari proses pembakaran di dalam mesin itu sendiri dan langsung digunakan untuk melakukan kerja mekanis, yaitu menjalankan mesin tersebut.

Motor diesel juga dikenal salah satu jenis motor bakar torak yang biasanya disebut motor penyalaan. Motor diesel ditemukan oleh *Rudolf Diesel* yang berkebangsaan Jerman yang berhasil mempertunjukkan hasil kerjanya pada tahun 1890 dengan menggunakan konsep pembakarannya melalui penyalaan kompresi udara pada tingkat tinggi atau disebut "*Compression Ignition Engine*". Pembakaran ini dapat terjadi karena udara dikompresikan pada ruang bakar dengan tekanan dan temperatur melebihi suhu dan tekanan penyalaan bahan bakar itu sendiri. Dalam mesin diesel bahan bakar diinjeksikan ke dalam silinder hanya berisi udara murni.

Motor bakar diesel berbeda dengan motor bakar bensin, proses penyalaannya bukan dengan loncatan bunga api listrik melainkan dengan semprotan bahan bakar itu sendiri. Pada langkah isap hanyalah udara segar yang masuk ke dalam silinder. Pada waktu torak hampir mencapai TMA bahan bakar disemprotkan ke dalam silinder. Terjadilah penyalaan untuk pembakaran, pada saat udara masuk ke

dalam silinder sudah bertemperatur tinggi.

Motor Bensin

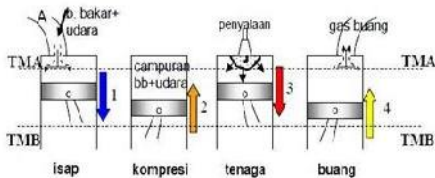
Motor bensin termasuk ke dalam jenis motor bakar torak. Proses pembakaran bahan bakar dan udara di dalam silinder (*Internal Combustion Engine*). Sumber tenaga mesin hanyalah mengubah bahan bakar menjadi energi gerak berputar, yang sering diukur dengan Horse Power (HP). Ada 3 faktor yang menentukan besarnya tenaga pada sebuah mesin, antara lain :

1. Efisiensi mesin, yaitu seberapa dorongan pada piston yang dihasilkan oleh gaya putaran roda penerus.
2. Efisiensi thermal (panas), yaitu seberapa banyak bahan bakar yang harus dibakar dalam silinder untuk mendorong piston menuju TMB.
3. Efisiensi volumetric, yaitu membuat saluran atau ukuran yang tepat untuk memompa gas secara optimal.

Motor bensin dilengkapi dengan busi dan karburator yang membedakannya dengan motor diesel. Busi berfungsi untuk membakar campuran udara dan bahan bakar yang telah dimampatkan dengan jalan memberi loncatan api listrik diantara kedua elektrodanya. Karena itu motor bensin dinamai dengan *spark ignitions*. Sedangkan karburator adalah tempat bercampurnya udara dan bahan bakar.

Campuran tersebut kemudian masuk ke dalam silinder yang dinyalakan oleh loncatan bunga api listrik dari busi menjelang akhir langkah kompresi.

Beberapa hal yang harus dihindari pada motor bensin antara lain ; bensin tidak boleh menguap dalam tangki maupun karburator dan pembakaran yang tidak normal seperti *knocking* harus dihindari dengan menyesuaikan bilangan oktan sesuai dengan spesifikasi kendaraan.



Gambar 1 Langkah Kerja Mesin Bensin 4 Langkah

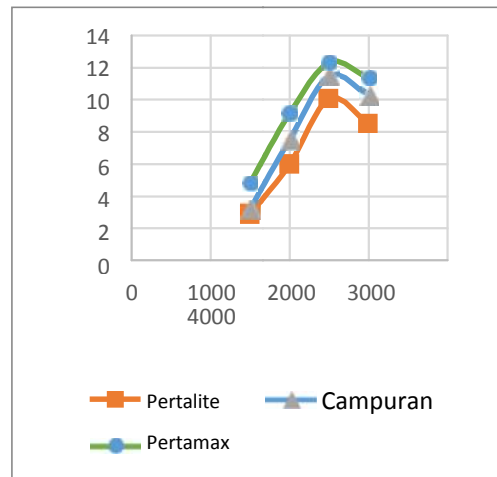
METODOLOGI PENELITIAN

Adapun metode yang digunakan dalam penelitian

ini

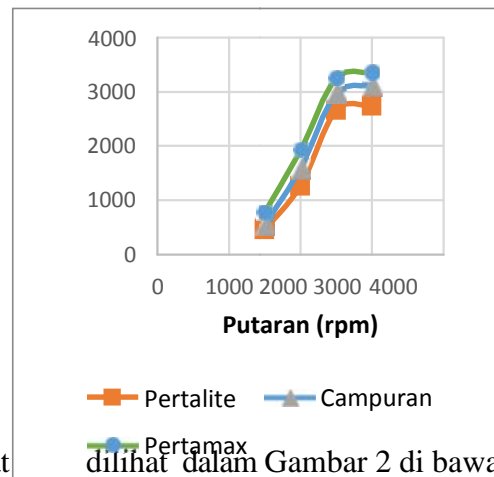


Gambar 2 Diagram Alir



Gambar 3 Grafik Torsi Terhadap Putaran

Daya motor merupakan salah satu parameter dalam menentukan performa mesin. Pada grafik di atas menunjukkan hubungan antara putaran mesin dengan torsi. Pada putaran 1500 sampai 2500, torsi yang dihasilkan mengalami peningkatan dikarenakan putaran mesin bertambah, konsumsi bahan bakar besar serta laju aliran udara yang masuk ke dalam silinder bertambah, sehingga menghasilkan daya yang besar. Torsi dihasilkan oleh gaya dorong piston yang diteruskan ke *crankshaft* melalui batang penghubung. Torsi berbahan bakar pertamax lebih tinggi dari pada bahan bakar yang lainnya karena bahan bakar pertamax tidak mudah terjadi *detonasi*. Pada putaran 2500 sampai 3000 torsi yang dihasilkan mengalami penurunan, itu dikarenakan torsi puncak berada pada putaran 2500 rpm.

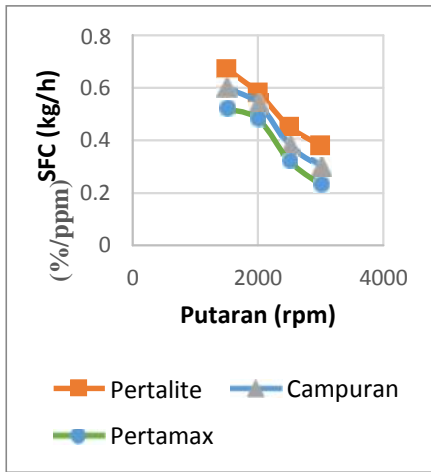


dapat dilihat dalam Gambar 2 di bawah

Gambar 4 Grafik Daya Terhadap Putaran

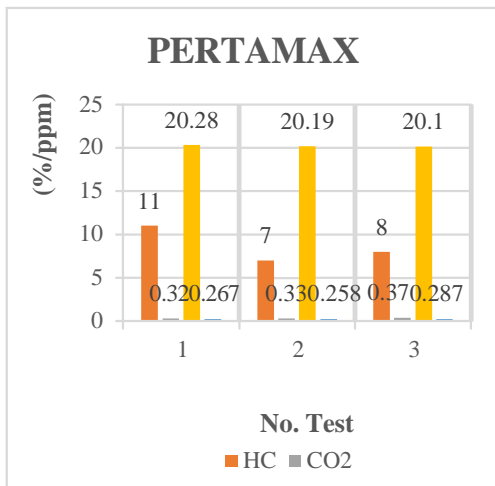
Daya yang terukur oleh dinamometer adalah daya efektif. Pada grafik di atas memiliki tiga variasi jenis bahan bakar yang berbeda. Dapat dilihat pada bahan bakar pertalite, daya yang dihasilkan pada putaran 1500 rpm menghasilkan 459,6 w, berbeda dengan bahan bakar pertamax dapat mencapai 775,93 w, perbedaan itu disebabkan karena nilai oktan yang terdapat pada bahan bakar pertalite dan pertamax tidak sama. Nilai oktan yang terdapat pada bahan bakar akan mempengaruhi daya yang dihasilkan karena nilai oktan yang tinggi semakin lama pula proses pembakaran yang terjadi di dalam ruang silinder dan mengurangi ledakan (*knocking*). Pada rpm 3000 torsi mengalami penurunan tetapi daya/power

terus mengalami kenaikan karena daya sebagai akselerasi pada mesin untuk mempertahankan kecepatan.



Gambar 5 Grafik SFC Terhadap Putaran

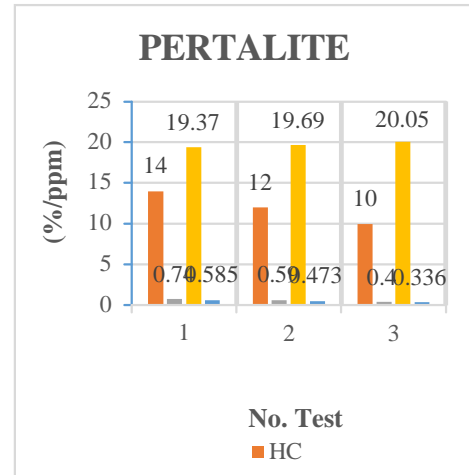
Pada grafik di atas dapat dilihat semakin tinggi nilai oktan pada bahan bakar yang digunakan pada putaran mesin yang berbeda, maka SFC selalu mengalami penurunan. Pada jenis bahan bakar pertamax memiliki SFC paling rendah jika dibandingkan dengan bahan bakar lainnya karena pertamax memiliki nilai oktan yang tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan bahan bakar yang memiliki oktan tinggi akan lebih tahan terhadap temperatur yang diakibatkan pada ruang bakar sehingga tidak terbakar secara spontan sebelum terkena percikan bunga api listrik. Oleh karena SFC berbanding terbalik dengan daya, maka SFC akan mengalami penurunan. Terlihat pada grafik bahan bakar pertamax memiliki SFC yang rendah itu berarti bahan bakar pertamax lebih irit dibandingkan bahan bakar pertalite.



Gambar 6 Grafik Emisi Gas Buang Pertamina

Dari grafik di atas menunjukkan bahwa kandungan O₂ pada bahan bakar pertamax tidak begitu berubah-ubah walaupun sudah dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali, hanya kisaran 20%. Suatu proses pembakaran agar terjadi dengan sempurna, O₂ harus mencukupi untuk setiap molekul HC. Itu sebabnya semakin besar volume O₂ semakin bagus dalam proses pembakaran. Jika volume O₂ semakin besar maka gas HC akan semakin berkurang. Jika dibandingkan dengan bahan bakar yang lainnya kandungan CO₂ pada pertamax memiliki kandungan yang sedikit. Artinya bahwa bahan bakar pertamax

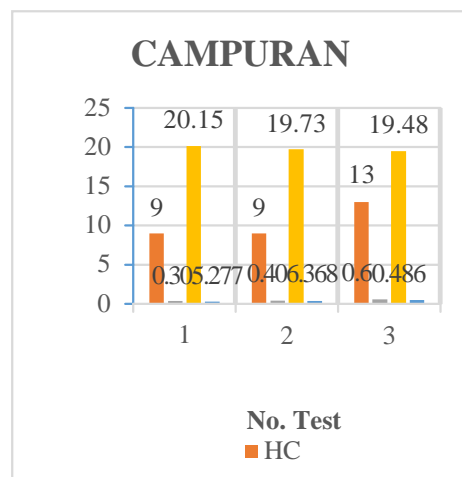
proses pembakarannya sempurna hingga menghasilkan emisi CO₂ yang kecil.



Gambar 7 Grafik Emisi Gas Buang Pertalite

Dari grafik di atas dapat menunjukkan bahwa pengulangan yang terjadi pada bahan bakar pertalite membuktikan nilai volume hidrokarbon (HC) tidak stabil setiap pengulangan. Pada percobaan pertama nilai hidrokarbon (HC) sebesar 14 ppm, kemudian pada pengulangan terakhir turun menjadi

10 ppm. Gas hidrokarbon (HC) adalah bagian dari bahan bakar yang tidak terbakar di ruang pembakaran yang ikut terbuang melalui knalpot. Tingginya kadar gas hidrokarbon (HC) yang dihasilkan dalam proses pembakaran akan berdampak pada tenaga mesin, akan berkurang dan menyebabkan konsumsi bahan bakar meningkat. Sedangkan untuk karbon dioksida (CO₂) pertalite yang dihasilkan dari proses pembakaran masih kurang maksimal jika dibandingkan dengan pertamax. Karbon dioksida (CO₂) dihasilkan dari penggabungan karbon (C) pada bahan bakar dengan oksigen (O₂) dalam udara.



Gambar 8 Grafik Emisi Gas Buang Campuran

Dari grafik di atas menunjukkan hasil yang didapat kandungan hidrokarbon (HC) hanya berkisar rata-rata 10,33 ppm lebih kecil dibandingkan dengan hidrokarbon (HC) pertalite yang berkisar 12 ppm. Itu artinya bahwa emisi hidrokarbon (HC) pada campuran bahan bakar pertalite dengan pertamax lebih bagus dibandingkan dengan pertalite murni. Karbonmonoksida (CO) adalah karbon dan oksigen, gas karbonmonoksida (CO) terbentuk karena kekurangan

oksigen sebagai zat oksidator, senyawa yang terbakar tidak teroksidasi dengan sempurna dan gagal membentuk karbon dioksida (CO₂) tetapi hanya membentuk karbonmonoksida (CO).

KESIMPULAN

Dari hasil analisa pengujian dapat disimpulkan bahwa pengujian prestasi mesin dan emisi gas buang menggunakan bahan bakar pertalite dan pertamax pada motor bensin empat langkah satu silinder, dapat ditarik kesimpulan bakar pertamax lebih baik dibandingkan dengan pertalite. Baik dari segi tingkat emisi gas buang, maupun dari segi daya yang dihasilkan, bahan bakar pertamax sangat diunggulkan. Karena bahan bakar pertamax memiliki nilai oktan yang besar dibandingkan dengan pertalite. Dalam beberapa tinjauan pertamax juga memiliki keunggulan jika dibandingkan dengan pertalite yaitu kandungan HC yang kecil.

DAFTAR PUSTAKA

1. Arismunandar, Wiranto. 2005. *Penggerak Mula Motor Bakar Torak*. ITB : Bandung.
2. Najamudin. 2014, "Modification Effect of Volume Cylinder Four Stroke Engine to Effective Power", 3 rd International Conference on Engineering and Technology Development, Bandar Lampung University, Bandar Lampung Indonesia.
3. Najamudin. 2018. "Perancangan Alat Uji Pengapian Busi untuk Sepeda Motor", Jurnal Penelitian Mandiri, Universitas Bandar Lampung, Bandar Lampung.
4. Najamudin. 2018. "Tinjauan Penggunaan Bahan Bakar Premium, Pertalite Dan Pertamax Pada Performa Motor bensin 4 Langkah", Jurnal Penelitian Mandiri, Universitas Bandar Lampung, Bandar Lampung.

PEDOMAN PENULISAN JURNAL TEKNIK MESIN UBL

1. Artikel berupa hasil penelitian atau kajian yang belum pernah di publikasikan.
2. Artikel di ketik pada kertas ukuran A4 dengan satu spasi , jenis huruf Times New Roman 10, artikel di ketik dalam pengolah kata Ms Word dalam bentuk siap cetak
3. Naskah dapat dikirim ke redaksi dengan alamat :

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Bandar Lampung

Gedung E Lt. 1

Jalan ZA Pagar Alam No 26, Labuhan Ratu Bandar Lampung 35142

Telp./Faks. : 0721-701463 / 0721-701467

Email : teknikmesin@ubl.ac.id