

**PENGARUH PENGGUNAAN VARIASI BAHAN BAKAR DAN
PENAMBAHAN KATALIS ZEOLIT TERHADAP PERFORMA MESIN MOTOR
MATIC**

***THE EFFECT OF THE USE OF FUEL VARYING AND ADDING OF ZEOLITE
CATALYST ON THE PERFORMANCE OF MACHINERY ENGINES***

Zakaria Permana Nuryadi¹, Nely Ana Mufarida², Mokh. Hairul Bahri³

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember
permana.zaka1995@gmail.com

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember
nelyana@unmuhjember.ac.id

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember
mhairulbahri@unmuhjember.ac.id

Abstrak

Penelitian ini menguji variasi bahan bakar pertamax dan pertalite dengan penambahan katalis zeolit terhadap performa mesin motor 110 CC, untuk mengetahui perbandingan daya dan torsi, konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang antara bahan bakar gas dan bahan bakar pertamax dan pertalite dengan penambahan katalis zeolit pada kendaraan bermesin di atas 110 CC. Metode yang digunakan adalah variasi rpm motor berbahan bakar pertalite 90 dan pertamax 92 dengan penambahan katalis zeolit terhadap emisi gas buang, hasilnya berupa perubahan yang terjadi pada daya, torsi dan efisiensi mesin di tiap variasi rpm yang menggunakan pertalite 90 dan pertamax 92. Hasil penelitian menunjukkan putaran mesin 3000 Rpm menggunakan bahan bakar pertamax sebesar 6.2 dan torsi sebesar 95.08. Pada putaran poros 3000 Rpm, daya yang dihasilkan pada campuran bahan bakar pertalite dan pertamax sebesar 6.2 dan torsi 95.91 pada bahan bakar pertalite, menghasilkan daya 4.3 dan torsi 66.10. Pada penggunaan pertamax 100% menunjukkan pemakaian minimum bahan bakar spesifik (SFC) sebesar 0,41 kg/kWh dicapai pada putaran 3500 dan pada putaran 6000 rpm. Pada campuran pertamax 50% + pertalite 50% menunjukkan pemakaian minimum bahan bakar spesifik (SFC) sebesar 0,54 kg/kWh dicapai pada putaran 3500 Rpm sampai 5500 dan pada putaran 6000. Sedangkan konsentrasi pertalite 100% menunjukkan bahwa pemakaian minimum bahan bakar spesifik (SFC) sebesar 0,50 kg/kWh dicapai pada 6000 rpm. Sehingga pemakaian bahan bakar pertamax lebih efisien dengan penambahan zeolit dibandingkan dengan bahan bakar pertalite.

Keywords: Variasi Bahan Bakar, Katalis Zeolit, Performa Mesin.

Abstract

This study examines the variation of Pertamina and Peralite fuels with the addition of a zeolite catalyst on the performance of a 110 CC motorcycle engine, to determine the ratio of power and torque, fuel consumption and exhaust emissions between gas fuel and Pertamina and Peralite fuel with the addition of a zeolite catalyst in vehicles. engine above 110 CC. The method used is a variation of motor rpm with pertalite 90 and Pertamina 92 fuel with the addition of a zeolite catalyst to exhaust gas emissions, the results are changes that occur in power, torque and engine efficiency at each rpm variation using Peralite 90 and Pertamina 92. The results showed 3000 rpm engine speed using Pertamina fuel of 6.2 and torque of 95.08. At 3000 rpm shaft rotation, the power generated in the mixture of pertalite and pertamax fuel is 6.2 and torque is 95.91 on pertalite fuel, producing 4.3 power and 66.10 torque. In the use of Pertamina 100%, the minimum consumption of specific fuel (SFC) of 0.41 kg/kWh is achieved at 3500 rpm and at 6000 rpm. In a mixture of Pertamina 50% + 50% pertalite shows the minimum specific fuel consumption (SFC) of 0.54 kg/kWh achieved

at 3500 rpm to 5500 rpm and at 6000 rpm. Meanwhile, the 100% pentalite concentration indicates that the minimum specific fuel consumption (SFC) of 0.50 kg/kWh is achieved at 6000 rpm. So that the use of Pertamina fuel is more efficient with the addition of zeolite compared to Pentalite fuel.

Keywords: *Variation of Fuel, Zeolite Catalyst, Engine Performance.*

1. PENDAHULUAN

Dokumen ini adalah template. Masalah yang ditimbulkan oleh emisi gas buang adalah polusi udara. Polusi udara disebabkan oleh aliran udara yang melalui saluran gas buang pada sepeda motor. Hasil penyaringan udara gas buang sangat menentukan *performance* suatu mesin. Agar emisi gas buang tidak menimbulkan polusi udara yang berlebihan, maka diperlukan suatu material untuk memfilter penetrasi (penekanan) aliran udara. Mineral zeolit merupakan salah satu jenis mineral yang ditemukan di alam. Mineral zeolit alam terdiri dari oksida-oksida, Al_2O_3 , SiO_2 , Fe_2O_3 , CaO dan MgO . [1]

Beberapa penelitian terdahulu yang menjadi acuan antara lain Sukhaemi (2016) menyatakan masing-masing variasi komposisi bahan bakar ada perbedaan daya, emisi gas buang CO dan HC yang dihasilkan. Semakin besar komposisi pertamax 92, maka daya yang dihasilkan meningkat dan emisi gas buang CO dan HC menurun. Sedangkan hasil penelitian Harahap (2018) pemakaian bahan *bed reactor* dengan zeolit 20 mesh mempunyai angka emisi yang lebih rendah jika dibandingkan dengan menggunakan bahan 10 mesh untuk penyerapan gas CO. Begitu juga penyerapan CO_2 yang digunakan dalam *bed reactor* dengan bahan zeolit 10 mesh mempunyai angka emisi yang lebih rendah pada alat ukur jika dibandingkan dengan menggunakan bahan 20 mesh, sesuai dengan dimensi butir dari zeolit yang digunakan, bahan dengan 10 mesh lebih baik menyerap CO_2 dibandingkan dengan bahan 20 mesh. [2]

Sururi dan Budi (2010), penggunaan pertamax mampu meningkatkan unjuk kerja mesin yang mempunyai spesifikasi pabrik berbahan bakar premium. Habibi (2018) menunjukkan untuk kadar emisi gas CO terendah pada

bahan bakar pentalite dengan nilai oktan 90 adalah 0,12 ppm dan pertamax dengan nilai oktan 92 adalah 0,10 pada putaran Rpm 3250. Sedangkan untuk pentalite sebesar 20,6 ppm dan untuk pertamax sebesar 20,69. [3]. Nilai oktan bahan bakar dan variasi putaran mesin berpengaruh signifikan terhadap karakteristik daya, torsi, dan emisi gas buang. [4] Sukhaemi, menyatakan semakin besar komposisi pertamax 92, maka daya yang dihasilkan meningkat dan emisi gas buang CO dan HC menurun. Pada kecepatan menengah emisi gas buang CO dan HC kembali meningkat. [5]

2. METODE PENELITIAN

Cara Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, perlakuan berupa variasi rpm motor yang berbahan bakar pentalite 90 dan pertamax 92 dengan penambahan katalis zeolit terhadap emisi gas buang, kemudian akan dilihat hasilnya berupa perubahan yang terjadi pada daya, torsi dan efisiensi mesin di tiap variasi rpm yang menggunakan pentalite 90 dan pertamax 92. Setelah semua bahan yang diperlukan telah tersedia, selanjutnya dilakukan proses pencampuran bahan bakar pertamax dengan zeolit menggunakan gelas ukur. Variabel yang digunakan dalam penelitian adalah variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi suatu gejala, dalam penelitian ini variabel bebasnya yaitu penggunaan bahan bakar pentalite, pertamax dan katalis zeolit. Variabel terikat yaitu variabel yang dipengaruhi suatu gejala, dalam penelitian ini yaitu torsi, daya, efisiensi, emisi gas, dan katalis zeolite.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut Hasil pengujian bahan bakar jenis pertamax dengan penambahan katalis zeolit, yang dimulai dengan putaran poros 1000 Rpm hingga putaran maksimal pada 6000 Rpm melalui kenaikan putaran poros sebanyak 500 Rpm:

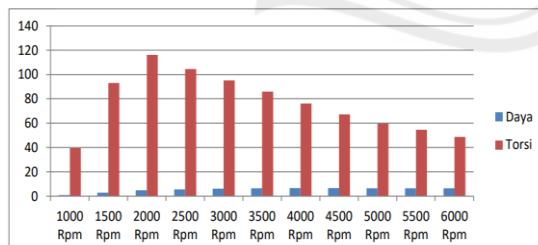
A. Hasil pengujian bahan bakar jenis pertamax dengan penambahan katalis zeolit

Tabel 1. Hasil pengujian bahan bakar jenis pertamax dengan penambahan katalis zeolit

Putaran Poros n (Rpm)	Daya, (hasil percobaan) P (KW)	Torsi, (hasil percobaan) T (Nm)
1000	0.8	39.42
1500	2.9	93.04
2000	4.8	116.15
2500	5.6	104.48
3000	6.2	95.08
3500	6.5	85.99
4000	6.6	76.08
4500	6.6	67.28
5000	6.5	59.74
5500	6.5	54.52
6000	6.4	48.69

sumber: Hasil pengujian laboratorium

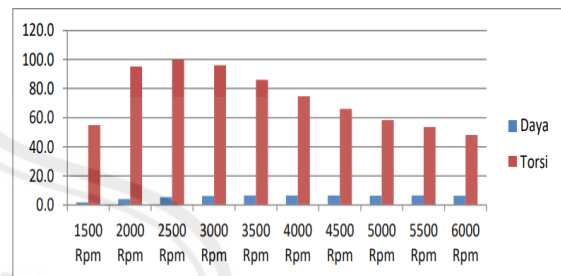
Hasil pengujian pertamax dengan penambahan katalis zeolite pada putaran poros 2000 Rpm, daya 4.8 menghasilkan torsi yang paling besar yaitu 116.15. Sedangkan pada pertambahan putaran poros 3000 Rpm, daya 6.2 menghasilkan torsi yang mulai menurun yaitu sebesar 95.08 dan pada penambahan poros dan daya selanjutnya menghasilkan torsi yang menurun. Hasil putaran poros 9000 Rpm dengan daya sebesar 4.8 mampu menghasilkan torsi sebanyak 24.45. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan katalis zeolite mampu mengurangi torsi sebesar 95.08 dengan menggunakan putaran poros 3000 Rpm. Berikut ini adalah gambar hasil pengujian dengan jenis bahan bakar pertamax:



Gambar 1. Hasil pengujian dengan jenis bahan bakar pertamax.

Sumber: Hasil Perhitungan.

Komposisi campuran bahan bakar pertamax adalah 50 % dan bahan bakar pertalite adalah 50 %. Selain campuran bahan bakar tersebut juga dimasukkan katalis zeolit. Berikut ini hasil pengujian campuran bahan bakar pertamax dan pertalite dengan tambahan katalis zeolit:



Gambar 2. Hasil pengujian campuran bahan bakar pertamax dan pertalite dengan tambahan katalis zeolit

Sumber: Hasil Perhitungan

B. Hasil pengujian bahan bakar jenis Pertamax 50% + Pertalite 50% dengan penambahan katalis zeolit

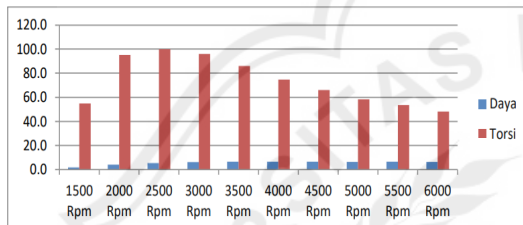
Tabel 2. Hasil pengujian bahan bakar jenis Pertamax 50% + Pertalite 50% dengan penambahan katalis zeolit

Putaran Poros n (rpm)	Daya, (hasil percobaan) P (KW)	Torsi, (hasil percobaan) T (Nm)
1500	1.7	55.00
2000	4.0	95.20
2500	5.4	99.93
3000	6.2	95.91
3500	6.5	85.88
4000	6.5	74.65
4500	6.5	66.10
5000	6.4	58.45
5500	6.5	53.59
6000	6.4	48.18

Sumber: Hasil pengujian laboratorium

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, menunjukkan hasil pengujian pertamax dan pertalite dengan perbandingan 50 % pertamax dan 50 % pertalite dengan penambahan katalis zeolit pada putaran poros 2500 Rpm, daya 5.4 menghasilkan torsi yang paling besar yaitu 99.93. Sedangkan pada setiap pertambahan putaran poros nya menghasilkan torsi yang mulai menurun yaitu pertambahan putaran poros 3000 Rpm dengan daya sebesar 6.2 mampu menghasilkan torsi sebesar 95.91 begitu pula sebaliknya pada penambahan poros dan daya selanjutnya

menghasilkan torsi yang menurun. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan katalis zeolit mampu mengurangi torsi sebesar 95.91 dengan menggunakan putaran poros 3000 Rpm. Hasil penelitian ini juga mendukung hasil penelitian Mulyono, dkk (2014) yang menyatakan bahwa telah dicapai daya yang maksimal pada penggunaan campuran antara 50% pertamax dan 50% pertalite 99.93 Nm pada putaran 2500 rpm, dan pertalite 67,53 Nm pada 2500 rpm terjadi performa mesin yang optimal. Berikut ini adalah gambar hasil pengujian dengan jenis bahan bakar campuran pertalite dan pertamax.



Gambar 3. Hasil pengujian dengan campuran pertalite dan pertamax.
 Sumber: Hasil Perhitungan.

C. Hasil pengujian bahan bakar jenis pertalite dengan penambahan katalis zeolit

Tabel 3. Hasil pengujian bahan bakar jenis pertalite dengan penambahan katalis zeolit

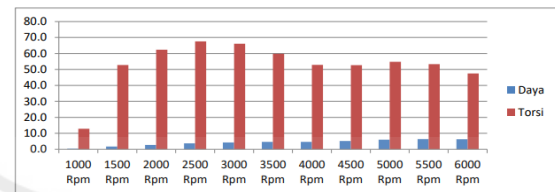
Putaran Poros n (rpm)	Daya, (hasil percobaan) P (KW)	Torsi, (hasil percobaan) T (Nm)
1000	0.3	12.87
1500	1.7	52.79
2000	2.7	62.33
2500	3.7	67.53
3000	4.3	66.10
3500	4.6	59.76
4000	4.6	52.85
4500	5.2	52.70
5000	6.0	54.73
5500	6.4	53.29
6000	6.3	47.48

Sumber: Hasil pengujian laboratorium

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, menunjukkan hasil pengujian pertalite dengan penambahan katalis zeolit pada putaran poros 2500 Rpm, daya 3.7 menghasilkan torsi yang paling besar yaitu 67.53. Sedangkan pada setiap pertambahan putaran poros nya menghasilkan torsi yang mulai menurun. Sehingga pada penambahan poros dan daya akan menurunkan torsi. Hal ini

menunjukkan bahwa penambahan katalis zeolit mampu mengurangi torsi sebesar 67.53

Dengan menggunakan putaran poros 2500 Rpm. Berikut ini adalah gambar hasil pengujian dengan jenis bahan bakar pertalite:



Gambar 4. Hasil pengujian dengan jenis bahan bakar pertalite.

Sumber: Hasil Perhitungan.

Berdasarkan ketiga pengamatan tersebut dapat diketahui, bahwa penurunan torsi yang disebabkan penggunaan katalis zeolit terjadi pada saat putaran poros sebesar 3000 Rpm, sehingga dapat dibuat perbandingan sebagai berikut:

D. Hasil Perbandingan Torsi Sebagai Akibat Penggunaan Katalis Zeolit

Tabel 4. Hasil perbandingan torsi

Jenis bahan bakar	Putaran poros	Daya	Torsi
Pertamax	3000 Rpm	6.2	95.08
Pertamax 50%+pertalite 50%	3000 Rpm	6.2	95.91
Pertalite	3000 Rpm	4.3	66.10

Sumber: Hasil pengujian laboratorium

Pada putaran poros 3000 Rpm, daya yang dihasilkan dengan menggunakan bahan bakar pertamax sebesar 6.2 dan torsi sebesar 95.08. Pada putaran poros 3000 Rpm, daya yang dihasilkan dengan menggunakan campuran bahan bakar pertalite dan pertamax adalah sebesar

6.2 dan torsi sebesar 95.91 sedangkan saat menggunakan bahan bakar pertalite, menghasilkan daya sebesar 4.3 dan torsi sebesar 66.10. Besarnya daya akan berubah sesuai kecepatan mesin, makin tinggi kecepatan mesin makin kecil torsi yang dihasilkan, ini berarti dipengaruhi oleh efisiensi pembakaran, hal ini turut merubah besaran tenaga. Semakin tinggi putaran dan beban mesin, maka semakin kecil perbandingan udara dan bahan bakar.

Ini disebabkan karena pada putaran dan beban maksimal terjadi proses pembakaran yang sangat cepat dimana diperlukan bahan bakar dengan jumlah besar, sehingga diperlukan udara yang besar pula untuk mengimbangi bahan bakar. Berikut ini adalah gambar hasil perbandingan torsi sebagai akibat penggunaan katalis zeolit
 Sumber: Hasil pengujian laboratorium

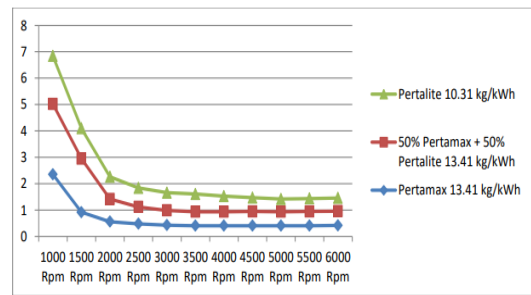
E. Hasil Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar

Tabel 5. Perbandingan konsumsi bahan bakar

Putaran	Pertambahan Konsumsi Bahan Bakar (kg/HP-jam)		
	Pertamax	50% Pertamax + 50% Peralite	Pertalite
500	13.41	13.41	10.31
1000	2.35	2.67	1.82
1500	0.92	2.03	1.15
2000	0.56	0.86	0.84
2500	0.48	0.64	0.72
3000	0.43	0.56	0.67
3500	0.41	0.53	0.67
4000	0.41	0.53	0.59
4500	0.41	0.54	0.52
5000	0.41	0.53	0.48
5500	0.41	0.54	0.49
6000	0.42	0.54	0.50

Sumber: Hasil pengujian laboratorium

Sepeda motor yang diisi bahan bakar pertamax dengan penambahan katalis zeolit akan menghasilkan tekanan kompresi yang tinggi dan karakteristik pertamax yang sulit terbakar pada tekanan tinggi membuat pembakaran menjadi sempurna. Sepeda motor yang diisi dengan campuran bahan bakar pertamax dan pertalite, menghasilkan tekanan kompresi yang juga tinggi dan membuat pembakaran menjadi cukup sempurna. Sedangkan sepeda motor yang diisi bahan bakar pertalite dengan penambahan katalis zeolit akan menghasilkan tekanan kompresi yang cukup tinggi dan karakteristik pertalite yang terbakar pada tekanan tinggi membuat pembakaran menjadi kurang sempurna. Hasilnya, akan menimbulkan daya efisien yang lebih rendah dibandingkan dengan konsumsi bahan bakar pertamax yang lebih irit. Berikut adalah gambar perbandingan konsumsi bahan bakar:



Gambar 5. Perbandingan hasil konsumsi bahan bakar

Sumber: Hasil pengujian laboratorium

Dari grafik diatas menunjukkan hubungan pemakaian bahan bakar spesifik (SFC) terhadap putaran (n), menunjukkan adanya penurunan konsumsi bahan bakar spesifik seiring dengan meningkatnya putaran poros untuk setiap konsentrasi. Untuk konsentrasi pertamax 100% menunjukkan bahwa pemakaian minimum bahan bakar spesifik (SFC) sebesar 0,41 kg/kwh dicapai pada putaran 3500 dan pada putaran 6000 rpm. Pada konsentrasi campuran pertamax 50% + pertalite 50% menunjukkan bahwa pemakaian minimum bahan bakar spesifik (SFC) sebesar 0,54 kg/kWh dicapai pada putaran 3500 rpm sampai 5500 dan pada putaran 6000. Sedangkan untuk konsentrasi pertalite 100% menunjukkan bahwa pemakaian minimum bahan bakar spesifik (SFC) sebesar 0,50 kg/kWh dicapai pada putaran 6000 rpm. Sehingga berdasarkan hasil pengujian tersebut dapat diketahui bahwa pengujian dengan bahan bakar pertamax yang ditambah dengan katalis zeolit akan menghasilkan performa mesin yang lebih baik dibandingkan dengan menggunakan bahan bakar pertalite

4. REFERENSI

[1] Aldelino,P.Y.2012. *Pengaruh Penggunaan Premium, Pertamax, Pertamax Plus Terhadap Unjuk kerja Motor 4 Langkah Dengan Begbagai Sudut Pengapian.* Program Studi Strata-1 Teknik Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

- [2] Ajito, Surancoyo, 2017. Pengaruh Filter Udara Berbahan Zeolit Dan Fly Ash (Batubara) Aktivasi NaOH-Fisik Terhadap Prestasi Mesin Sepeda Motos 4 Langkah, Universitas Lampung.
- [3] Habibi, M. W.2016. *Analisa penggunaan bahan bakar Bensin jenis Peralite dan Pertamina pada mesin bertorsi besar (Honda Beat FI 110 cc)*, Skripsi, Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2016.
- [4] Junaidi, Akbarul. 2016. Bahan bakar premium akan dihapus 2019 mendatang. (Online). Tersedia: <http://otonity.com/30998/bahan-bakar-premium-akan-dihapus-2019-mendatang.html>, diunduh 27 Juli 2016.
- [5] Harahap, Rudy Sulaiman, 2018, *Perancangan Bed Reactor Zeolit Alam Sebagai Alat Penyerap Emisi Gas Asap Pada Motor Bakar Bensin*.Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Medan.