



The 7<sup>th</sup> Conference on Innovation and Application of Science and Technology  
(CIASTECH)

Website Ciastech 2024 : <https://ciastech.net>  
Open Conference Systems : <https://ocs.ciastech.net>  
Proceeding homepage : <https://ciastech.net>

P-ISSN : 2622-1276  
E-ISSN: 2622-1284

## PENGARUH BIOETANOL TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN EMISI GAS BUANG PADA MOTOR SUZUKI SHOGUN 125

Mohammad Aldo Aziz<sup>1\*</sup>, Sudarno<sup>2)</sup>, Ridwan<sup>3)</sup>, Sutrisno<sup>3)</sup>

*1, 2, 3) Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Merdeka Madiun*

### INFORMASI ARTIKEL

#### **Data Artikel :**

Naskah masuk, 15 Oktober 2024  
Direvisi, 6 Desember 2024  
Diterima, 20 Desember 2024

#### **Email Korespondensi :**

sutrisno@unmer-madiun.ac.id

### ABSTRAK

Nilai oktan bahan bakar kendaraan bermotor memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap proses pembakaran di dalam ruang silinder. Diantara faktor yang mempengaruhi kinerja kendaraan bermotor adalah kualitas fuelyang digunakan. Bioetanol merupakan bahan bakar yang berasal dari bahan organik. Fungsi bioetanol adalah untuk meningkatkan kadar oktan bahan bakar sehingga dapat meningkatkan efisiensi bahan bakar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek bioetanol terhadap konsumsi bahan bakar dan kandungan emisi gas buang pada sepeda motor Suzuki Shogun 125 CC. Metode eksperimen digunakan dalam penelitian ini, yaitu dengan melakukan pengujian pengaruh suatu percobaan dengan cara membandingkan percobaan baru dengan perlakuan control. Setelah dilakukan penelitian diperoleh data konsumsi bahan bakar untuk campuran bahan bakar E0 memiliki hasil konsumsi sebesar 3,7666 ml/menit dan campuran E2% sebesar 2,9333 ml/menit mengalami gradient penurunan konsumsi bahan bakar sebesar 0,8333 ml/menit. Penurunan kadar CO yang semula pada campuran E0 sebesar 6,08% menjadi CO terendah diantara campuran lainnya pada campuran E2% dengan kadar CO sebesar 5,60% mengalami penurunan sebesar 0,48%, dan pada kadar HC campuran E0 dengan nilai 387ppm menjadi lebih rendah pada campuran bahan bakar E2% dengan kadar 344ppm mengalami penurunan sebesar 43 ppm.

**Kata Kunci :** *Bioetanol, Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang*

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi otomotif di Indonesia yang meningkat sedemikian pesat, dan juga meningkatnya kebutuhan masyarakat akan transportasi khususnya pada kendaraan bermotor. Dampak dari perkembangan tersebut, maka kebutuhan Bahan Bakar Minyak (BBM) juga semakin

besar jumlah pemakaiannya. Pengguna kendaraan bermotor melakukan rekayasa terhadap kendaraanya untuk mendapatkan kualitas performa yang diinginkan. Berbagai macam cara rekayasa telah dilakukan salah satunya adalah dengan cara memvariasikan nilai oktan pada bahan bakar. Nilai oktan bahan bakar sangat berpengaruh terhadap proses pembakaran didalam ruang silinder dan juga terhadap kecepatan reaksi pembakaran yang terjadi di dalamnya.

Salah satu faktor yang mempengaruhi unjuk kerja kendaraan bermotor adalah kualitas bahan bakar yang dipakai. Bioetanol adalah bahan bakar yang berasal dari bahan organik yang diproses menjadi aditif yang terbarukan dengan biaya efektif dan ramah lingkungan. Adapun fungsi dari bioethanol adalah sebagai penambah kandungan oktan pada bahan bakar guna meningkatkan efisiensi bahanbakar dan mesin, selain itu juga berguna sebagai Oxygenating Agent, terdapat kandungan O<sub>2</sub> yang dapat membantu memaksimalkan pembakaran dan mengurangi polusi udara [1,2]. Emisi adalah gas buang yang dihasilkan dari sisa pembakaran kendaraan bermotor yang sangat berpengaruh terhadap kesehatan lingkungan. Seiring berjalannya waktu meningkatnya jumlah kendaraan bermotor juga mengakibatkan peningkatan dampak yang terjadi pada lingkungan yang negatif. Pertambahan debit lalu lintas juga akan meningkatkan emisi gas buang atau polusi udara.

Beberapa penelitian sebelumnya telah dilakukan antara lain, penelitian yang dilakukan oleh [3,4] dalam penelitian “Pengaruh Penambahan Bioetanol dari Mahkota Nanas Terhadap Emisi Gas Buang Pada Mesin Motor 4 Langkah” di Universitas Tridnanti Palembang, Pengujian ini dilakukan pada motor Yamaha Vino berbahan bakar Pertamina dengan campuran Bioetanol. Hasil dari Penelitian ini terdapat penurunan emisi gas buang yang signifikan pada campuran E20, yaitu Hidrokarbon (HC) sebesar 90,5 ppm, dan Karbon Monoksida (CO) sebesar 1,33%. Menurut [5,6,7] dalam penelitian “Pengaruh Penambahan Bioetanol Pada Bahan Bakar Pertamina Terhadap Unjuk Kerja Motor Besin”. Hasil pengujian dari semua range campuran bahan bakar Bioetanol dan Pertamina, menunjukkan konsumsi bahan bakar atau nilai SFC mengalami penurunan, seiring dengan naiknya presentase Bioetanol dalam bahan bakar campuran. Penurunan tertinggi diperoleh dari bahan campuran Bioetanol dan pertamax dengan presentase Bioetanol 20%.

Berdasarkan latar belakang dan penelitian diatas bahwa penambahan bioetanol mampu mengurangi pemakaian bahan bakar dan emisi gas buang motor bakar, akan tetapi belum ada penelitian yang mencampurkan bioetanol dengan pertalite dengan variasi campuran bioetanol mulai dari E0,5%, E1%, E1,5%, E2% dengan putaran mesin 2000 rpm hingga 5000 rpm , maka penulis akan mengadakan penelitian lanjutan dengan memakai bahan bakar dengan tambahan bioethanol yang tertuang dalam skripsi yang berjudul “Pengaruh Bioetanol terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang Pada Motor Suzuki Shogun 125 CC”. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bahan bakar yang paling efisien agar memperoleh emisi gas buang yang ramah lingkungan, dan mampu menghemat konsumsi bahan bakar.

## **2. METODE PENELITIAN**

Pada penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen, menguji bioetanol dengan pertalite dengan variasi campuran E0,5%, E1%, E1,5%, E2% dan dengan putaran mesin 2000, 3000, 4000, 5000 rpm pengujian dilakukan 3 kali pengulangan setiap variasi campuran bakarnya agar mendapatkan data yang valid. Penelitian ini dilakukan di Dinas Perhubungan kota Magetan, Tinap, Kec. Sukomoro, Kabupaten Magetan. Alat penelitian yang digunakan adalah: Gas analyzer, Burret, Tachometer, Stopwatch, Alat bantu lainnya (obeng, gelas ukur, selang, , penggaris, dll). Bahan Penelitian, antara lain: Bahan bakar pertalite, Bioetanol.

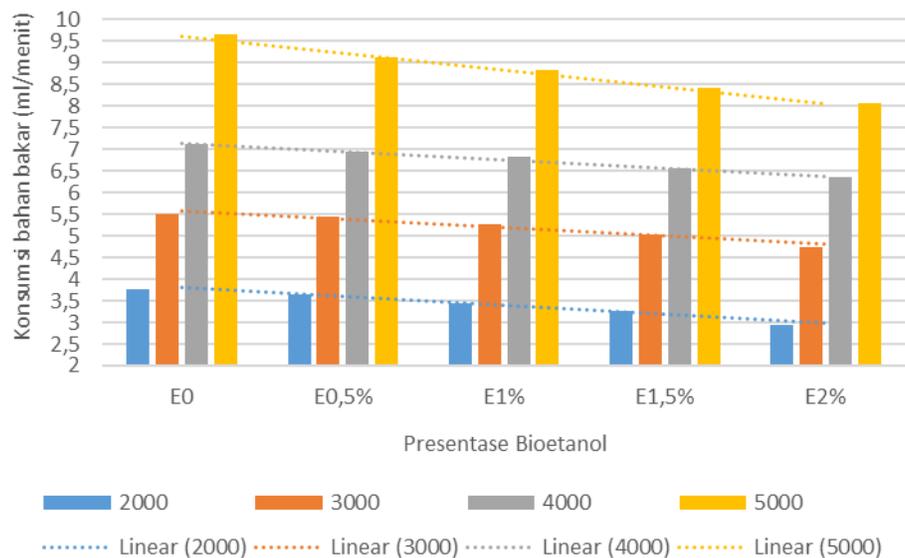
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis dilakukan dengan alat uji Tachometer, buret dan stopwatch. Pengujian data menggunakan variasi putaran mesin dari rpm 2000, 3000, 4000 dan 5000 rpm pada setiap campuran bahan bakar. Bahan bakar yang digunakan meliputi E0, campuran bioetanol E0,5%, campuran bioetanol E1%, campuran bioetanol E1,5% kemudian campuran bioetanol E2%. Berikut ini merupakan data hasil pengujian konsumsi bahan bakar ditunjukkan pada tabel 1 dan grafik 1.

**Tabel 1.** Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Putaran Mesin (Rpm)	Campuran Bahan Bakar E0	Campuran Bahan Bakar E0,5%	Campuran Bahan Bakar E1%	Campuran Bahan Bakar E1,5%	Campuran Bahan Bakar E2%
2000					
1	3,8 ml	3,7 ml	3,5 ml	3,3 ml	2,9 ml
2	3,7 ml	3,7 ml	3,4 ml	3,3 ml	3 ml
3	3,8 ml	3,6 ml	3,4 ml	3,2 ml	2,9 ml
Total nilai	11,3 ml	11 ml	10,3 ml	9,8 ml	8,8 ml
Rata-rata	3,76 ml	3,66 ml	3,43 ml	3,26 ml	2,93 ml
3000					
1	5,5 ml	5,5 ml	5,3 ml	5 ml	4,7 ml
2	5,4 ml	5,4 ml	5,3 ml	5 ml	4,7 ml
3	5,6 ml	5,4 ml	5,2 ml	5,1 ml	4,8 ml
Total nilai	16,5 ml	16 ml	15,8 ml	15,1 ml	14,2 ml
Rata-rata	5,5 ml	5,43 ml	5,26 ml	5,03 ml	4,73 ml
4000					
1	7,2 ml	6,9 ml	6,9 ml	6,6 ml	6,3 ml
2	7,1 ml	7 ml	6,8 ml	6,5 ml	6,4 ml
3	7,1 ml	6,9 ml	6,8 ml	6,6 ml	6,4 ml
Total nilai	21,4 ml	20,8 ml	20,5 ml	19,7 ml	19,1 ml
Rata-rata	7,13 ml	6,93 ml	6,83 ml	6,56 ml	6,36 ml
5000					
1	9,5 ml	9,1 ml	8,9 ml	8,5 ml	8,1 ml
2	9,7 ml	9,1 ml	8,7 ml	8,4 ml	8 ml
3	9,8 ml	9,2 ml	8,9 ml	8,4 ml	8,1 ml
Total nilai	29 ml	27,4 ml	26,5 ml	25,3 ml	24,2 ml
Rata-rata	9,66 ml	9,13 ml	8,83 ml	8,43 ml	8,06 ml

Berikut ini merupakan grafik pengujian konsumsi bahan bakar variasi bahan bakar E0,5%, E1%, E1,5%, E2% dan putaran mesin 2000 sampai 5000 rpm pada Gambar 1.



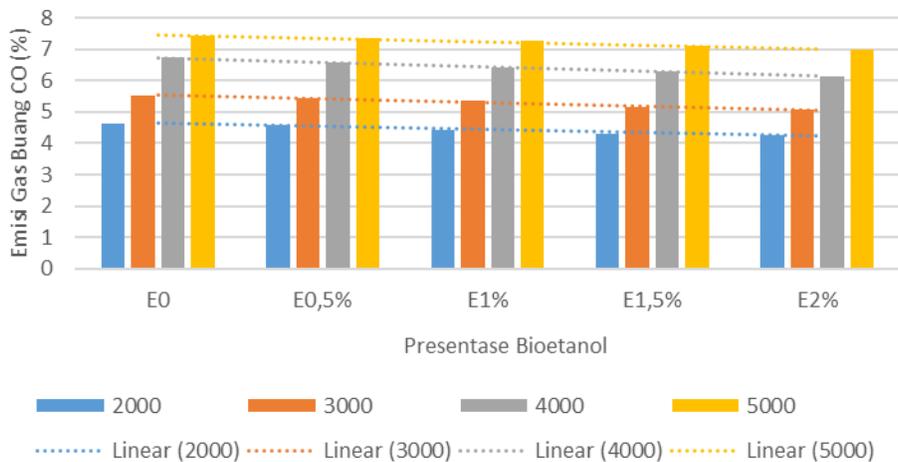
**Gambar 1.** Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar

Pada Gambar 1. menunjukkan hasil konsumsi bahan bakar pada putaran mesin 2000 rpm mengalami penurunan mulai dari E0% ke E0,5% mengalami penurunan sebesar 0,10 ml/menit, kemudian pada bahan bakar E0,5% ke E1% mengalami penurunan sebesar kembali dengan hasil 0,23 ml/menit, selanjutnya pada E1% ke E1,5% angka penurunan dengan hasil 0,17 ml/menit, sedangkan pada E1,5 ke E2% terjadi penurunan kembali dengan penurrunan 0,33 ml/menit. Tingkat penurunan yang paling berarti terjadi pada campuran bahan bakar E0,5% dengan presentase penurunan sebesar 3% dari 25 ml bahan bakar campuran pada 2000 rpm. Sedangkan konsumsi bahan bakar pada putaran 3000 rpm mengalami penurunan dari bahan bakar E0% ke E0,5% dengan penurunan 0,22 ml/menit, kemudian pada bahan bakar E0,5% ke E1% mengalami penurunan kembali dengan hasil 0,23 ml/menit, selanjutnya pada bahan bakar E1% ke E1,5% dengan penurunan 0,25 ml/menit, sedangkan pada campuran E1,5% ke E2% hasil penurunan 0,30 ml/menit.

Presentase penurunan terbesar pada 3000 rpm terjadi pada campuran E2% dengan angka 5% dari 25 ml. Konsumsi bahan bakar di putaran 4000 rpm mengalami penurunan yang signifikan pada campuran E2% dengan presentase penurunan konsumsi bahan bakar 6% dari 25 ml campuran bahan bakar. Pemakaian bahan bakar pada 5000 rpm mengalami penurunan mulai dari E0% ke E0,5% mengalami penurunan sebesar 0,53 ml/menit, kemudian bahan bakar E0,5% ke E1% mengalami penurunan kembali dengan hasil 0,30 ml/menit selanjutnya pada E1% ke E1,5% penurunan dengan hasil 0,40 ml/menit, pada E1,5% ke E2% terjadi penurunan kembali sebesar 0,37 ml/menit. Presentase penurunan terbesar pada 5000 rpm terjadi pada campuran E2% dengan presentase 8% dari bahan bakar 25 ml. Pengujian data menggunakan variasi putaran mesin dari rpm 2000, 3000, 4000 dan 5000 rpm pada setiap variasi campuran bahan bakar. Bahan bakar yang dipakai meliputi E0, campuran bioetanol E0,5%, campuran bioetanol E1%, campuran bioetanol E1,5% kemudian campuran bioetanol E2%. Berikut ini merupakan data hasil pengujian konsumsi bahan bakar ditunjukkan pada tabel 2 dan grafik 2.

**Tabel 2.**Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang CO

Emisi Gas Buang CO (Carbon Monoksida)					
Putaran Mesin (Rpm)	Campuran Bahan Bakar E0	Campuran Bahan Bakar E0,5%	Campuran Bahan Bakar E1%	Campuran Bahan Bakar E1,5%	Campuran Bahan Bakar E2%
2000					
1	4,67%	4,58%	4,46%	4,30%	4,24%
2	4,62%	4,56%	4,43%	4,31%	4,26%
3	4,63%	4,57%	4,45%	4,30%	4,27%
Total nilai	13,92%	13,71%	13,34%	12,91%	12,77%
Rata-rata	4,64%	4,57%	4,44%	4,30%	4,25%
3000					
1	5,53%	5,48%	5,36%	5,18%	5,06%
2	5,51%	5,46%	5,34%	5,15%	5,07%
3	5,54%	5,43%	5,33%	5,16%	5,05%
Total nilai	16,58%	16,37%	16,03%	15,49%	15,18%
Rata-rata	5,52%	5,45%	5,34%	5,16%	5,06%
4000					
1	6,73%	6,58%	6,43%	6,33%	6,12%
2	6,75%	6,56%	6,44%	6,30%	6,14%
3	6,72%	6,54%	6,43%	6,31%	6,13%
Total nilai	20,2%	19,68%	19,3%	18,94%	18,39%
Rata-rata	6,73%	6,56%	6,43%	6,31%	6,13%
5000					
1	7,46%	7,37%	7,28%	7,14%	6,98%
2	7,45%	7,35%	7,26%	7,12%	7%
3	7,44%	7,36%	7,25%	7,11%	7%
Total nilai	22,35%	22,08%	21,79%	21,37%	20,93%
Rata-rata	7,45%	7,36%	7,26%	7,12%	6,99%

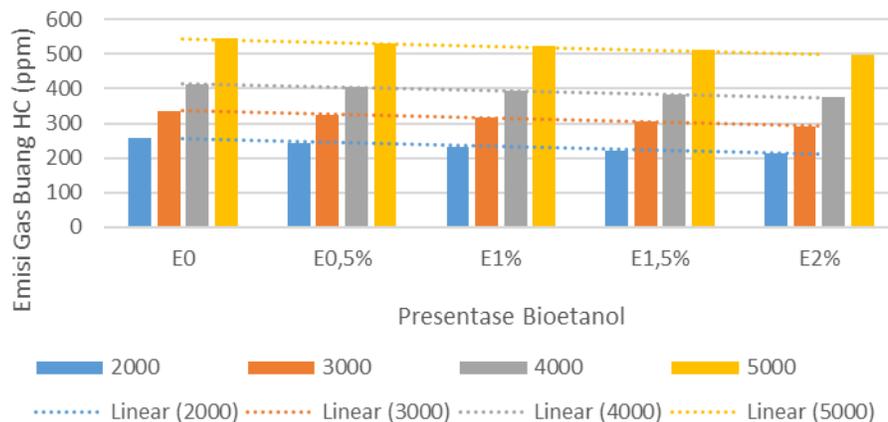


**Gambar 2.** Hasil Perbandingan Emisi Gas Buang CO

Dari Gambar 2 yang dihasilkan dari pengujian pencampuran bioetanol dengan pertalite menunjukkan bahwa hasil emisi gas buang CO menunjukkan bahwa dari setiap presentase bioetanol yang diujikan mengalami penurunan disetiap putaran rpmnya, pada putaran mesin 2000 rpm penurunan yang signifikan pada campuran E1,5% sekitar 0,14%, dan pada putaran 3000 rpm penurunan yang signifikan terjadi pada campuran E1,5% dengan angka penurunan 0,18%, sedangkan pada putaran mesin 4000 rpm terjadi penurunan yang signifikan pada campuran E2% dengan angka penurunan 0,18%, sedangkan pada putaran mesin 5000 rpm penurunan signifikan terjadi pada campuran E1,5% dengan angka penurunan 0,14%. Namun didapatkan data perolehan emisi gas buang CO dengan nilai terendah disetiap putaran mesinnya pada campuran E2%, sehingga campuran yang paling baik didapat pada E2%. Berikut ini merupakan data hasil pengujian pemakaian bahan bakar ditunjukkan pada tabel 3 dan grafik 3.

**Tabel 3.**Data Hasil Pengujian Emisi Gas Buang HC

Emisi Gas Buang HC (Hidro Carbon)					
Putaran Mesin (Rpm)	Campuran Bahan Bakar E0	Campuran Bahan Bakar E0,5%	Campuran Bahan Bakar E1%	Campuran Bahan Bakar E1,5%	Campuran Bahan Bakar E2%
<b>2000</b>					
1	258ppm	245ppm	232ppm	220ppm	213ppm
2	256ppm	244ppm	231ppm	221ppm	211ppm
3	255ppm	245ppm	232ppm	222ppm	213ppm
Total nilai	769ppm	734ppm	695ppm	663ppm	637ppm
Rata-rata	256,33ppm	244,66ppm	231ppm	221ppm	212ppm
<b>3000</b>					
1	338ppm	323ppm	316ppm	304ppm	293ppm
2	336ppm	322ppm	317ppm	303ppm	292ppm
3	337ppm	323ppm	315ppm	305ppm	293ppm
Total nilai	1011ppm	968ppm	948ppm	912ppm	878ppm
Rata-rata	337ppm	322,66ppm	316ppm	304ppm	292,66ppm
<b>4000</b>					
1	412ppm	404ppm	396ppm	383ppm	377ppm
2	414ppm	405ppm	395ppm	382ppm	376ppm
3	413ppm	404ppm	395ppm	384ppm	375ppm
Total nilai	1239ppm	1213ppm	1186ppm	1149ppm	1128ppm
Rata-rata	413ppm	404,33ppm	395,33ppm	383ppm	376ppm
<b>5000</b>					
1	546ppm	534ppm	526ppm	511ppm	499ppm
2	544ppm	533ppm	525ppm	510ppm	500ppm
3	545ppm	532ppm	524ppm	512ppm	498ppm
Total nilai	1635ppm	1599ppm	1575ppm	1533ppm	1497ppm
Rata-rata	545ppm	533ppm	525ppm	511ppm	499ppm



**Gambar 3.** Grafik Hasil Perbandingan Emisi Gas Buang HC

Berdasarkan Gambar 3 hasil pengujian emisi gas buang berupa HC dari pencampuran bioethanol dengan pertalite menunjukkan bahwa setiap campuran bahan bakar mengalami penurunan pada setiap putaran rpmnya. Pada Putaran 2000 rpm terjadi penurunan yang signifikan pada campuran E1% dengan penurunan 13,66 ppm, dan pada putaran 3000 rpm terjadi penurunan yang terbesar pada campuran E1,5% dengan penurunan 12 ppm, Selanjutnya putaran 4000 rpm terjadi penurunan yang signifikan pada campuran E1,5% dengan penurunan 12,33 ppm, kemudian pada putaran 5000 rpm terjadi penurunan terbesar pada campuran E1,5% dengan angka 14 ppm. Dari keseluruhan Putaran 2000 sampai 5000 didapat hasil campuran bahan bakar terbaik pada campuran E2% dengan hasil HC (hidro carbon) terendah dibandingkan campuran Bahan Bakar Lainnya.

#### 4. KESIMPULAN

Setelah dilakukan analisis hasil pengujian Pengaruh Bioetanol Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Pada Motor Suzuki Shogun 125 CC yang dilakukan di Dinas Perhubungan Kota Magetan, dapat ditarik kesimpulan bahwa pencampuran bioetanol terhadap pertalite berpengaruh pada pemakaian bahan bakar dan emisi gas buang, variasi campuran bahan bakar yang paling yang paling baik didapat pada campuran bahan bakar E2%. Nilai konsumsi campuran E2% sebesar 2,9333 ml/menit paling rendah dibandingkan campuran lainnya. Sedangkan nilai emisi gas buang CO dan HC campuran E2% sebesar 5,60% untuk CO dan HC sebesar 344 ppm.

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih ini kami sampaikan kepada laboratorium Dinas perhubungan Kabupaten Magetan dan Program Studi Teknik mesin, Universitas Merdeka yang telah mendukung program penelitian yang sudah diselenggarakan serta tempat penelitian dan semua responden yang terlibat dalam penelitian ini.

#### 6. REFERENSI

- [1] Aprilyanti, S., Madasgakar, & Suryani, F.), "Pengaruh Penambahan Bioetanol dari Mahkota Nanas terhadap Emisi Gas Buang pada Mesin Motor 4 Langkah, " Jurnal Program Studi Teknik

- Mesin *UM Metro*, 9(2), 147-153, 2020
- [2] Ariawan, I. W. B., Kusuma, I. G. . W., & Adnyana, I. . B. ,” Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Pertalite Terhadap Unjuk Kerja Daya , Torsi Dan Konsumsi Bahan Bakar Pada Sepeda Motor Bertransmisi Otomatis,” *Jurnal METTEK*, 2(1), 51-58, 2016
- [3] Arimbawa, I. K. S., Nugraha, I. N. P., & Dantes, K. R. ,” Analisis Pengaruh Campuran Bahan Bakar Pertalite Dengan Naphthalene Terhadap Konsumsi Bahan Bakar , Torsi Dan Daya Pada Sepeda Motor 4 Langkah, “ *JJTM*, 7(1), 1-6., 2019
- [4] Darsin, M. , “ Pembuatan Alat Peraga Motor Bakar 4-Langkah Untuk Mendukung Pembelajaran Sistem Kbk,” *Pengembangan Pendidikan*, 3(1), 44-55, 2006
- [5] Endyani, I. D., & Putra, T. D. , “ Pengaruh Penambahan Zat Aditif Pada Bahan Bakar Terhadap Emisi Gas Buang Mesin Sepeda Motor,” *Proton*, 3(1), 29-34, 2011
- [6] Esaputra, G. B. W., Kusuma, I. G. . W., & Suryawan, A. A. A. , “ Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Liquefied Gas for Vehicle ( LGV ) terhadap Konsumsi Bahan Bakar , SFC dan Emisi Gas Buang Pada Mobil,” *Jurnal METTEK*, 2(2), 83-92, 2016
- [7] Kabib, M. , “ Pengaruh Pemakaian Campuran Premium Dengan Champhor Terhadap Performasi Dan Emisi Gas Buang Mesin Bensin Toyota Kijang Seri 4k, “ *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 2(2), 1-17, 2009