

PENGARUH PENGUAPAN BAHAN BAKAR MINYAK TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA SEPEDA MOTOR 4 TAK

THE EFFECT OF FUEL EVAPORATION ON FUEL CONSUMPTION IN 4-STROKE MOTORCYCLES

Misbachudin¹⁾, Ryan Dinata¹⁾, A'yan Sabitah¹⁾

¹Politeknik Negeri Banjarmasin, Banjarmasin, Indonesia

email: misbach.mt@poliban.ac.id*, ryandinata@poliban.ac.id, ayansabitah97@gmail.com

Received:
04 September
2023

Accepted:
26 September
2023

Published:
26 September
2023

Abstract

The aim of this research is to determine the fuel consumption of internal combustion engines by designing and implementing an aerator to enhance fuel evaporation. The method employed in this study is experimental, using an aerator integrated into the fuel system of a 4-stroke motorcycle engine to accelerate the fuel evaporation process. The variables used are Peralite and Pertamina fuels, which were tested both with and without the aerator at an engine speed of approximately 1200 rpm without any load for 3 minutes. The test results indicate that using an aerator for evaporation can reduce fuel consumption. Peralite fuel with an aerator experienced a 2,34 ml/min 50% reduction, while Pertamina fuel with an aerator experienced a 1,44 ml/min 44% reduction.

Keywords: Fuel Consumption, Aerator, Evaporation

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penggunaan bahan bakar yang dikonsumsi pada motor bensin 4 tak dengan merancang dan menerapkan sistem aerator untuk menguapkan bahan bakar. Metode yang dipakai pada penelitian ini adalah dengan metode pengujian (*experimental method*). Yaitu dengan cara memanfaatkan aerator yang di implementasikan pada sistem bahan bakar sepeda motor 4 tak untuk mempercepat terjadinya proses penguapan pada bahan bakar minyak. Variabel yang digunakan adalah jenis bahan bakar peralite dan pertamax, yang diuji dengan menggunakan aerator dan tanpa aerator pada putaran mesin sekitar 1200 rpm tanpa pembebanan selama 3 menit. Hasil pengujian menunjukkan bahwa bahan bakar yang terpakai dengan menggunakan aerator untuk penguapan dapat mengurangi konsumsi bahan bakar. Peralite menggunakan aerator mengalami penurunan sebesar 2,34 ml/min atau 50% sedangkan bahan bakar pertamax mengalami penurunan sebesar 1,44 ml/min atau 44%.

Kata kunci: Konsumsi Bahan Bakar, Aerator, Penguapan

DOI: 10.20527/jtam_rotary.v5i2.10107

How to cite: Misbachudin., Dinata, R., & Sabitah, A., "Pengaruh Penguapan Bahan Bakar Minyak Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pada Sepeda Motor 4 Tak". *JTAM ROTARY*, 5(2), 131-140, 2023.

PENDAHULUAN

Teknologi otomotif masa depan akan mengarah pada mesin diesel atau bensin yang canggih, bahan bakar alternatif (biofuel), bahan bakar gas, hibrida, kendaraan listrik, kendaraan berbahan bakar hybrid (bensin), dan sel bahan bakar (hidrogen). Bahkan Pemerintah saat ini sedang menerbitkan peraturan tentang kendaraan ramah lingkungan. Selain itu, harga suku cadang dan bahan bakar minyak (BBM) yang sering mengalami kenaikan memaksa masyarakat mencari alternatif kendaraan bermotor yang lebih hemat. (Aritenang, 2019).

Meningkatkan efisiensi system bahan bakar peralatan mesin bensin dan mesin diesel merupakan salah satu cara agar bahan bakar menjadi lebih irit. Sistem penyaluran bahan bakar merupakan bagian dari mesin bensin yang berhubungan langsung dengan penghematan bahan bakar. Sistem bahan bakar saat ini terbagi menjadi dua bagian yaitu sistem karburator dan sistem injeksi bahan bakar. Karburator merupakan komponen yang dapat dimodifikasi dan dioptimalkan pada komponen sistem bahan bakar agar dapat mereduksi penggunaan bahan bakar pada mesin bensin. Karburator merupakan suatu komponen pada alat system pembakaran yang mencampurkan bahan bakar dan udara untuk mesin pembakaran tertutup (Taufiq, 2016)

Aerator adalah alat yang digunakan untuk melarutkan oksigen di udara untuk dimasukkan ke dalam air. Prinsip kerja aerator adalah mengumpulkan air dan oksigen di luar ruangan (Doandri, 2021). Aerasi, dapat digunakan untuk melarutkan oksigen ke dalam bahan bakar serta melepas kandungan gas-gas yang terlarut dalam bahan bakar.

Bahan bakar harus melalui filter (saringan) yang mana saringan ini ditempatkan pada bagian kran bensin (fuel cock). Dari bagian ini disalurkan pada karburator yang dimodifikasi dengan penyaluran bahan bakar menggunakan tekanan sistem aerator untuk menguapkan bahan bakar minyak sehingga diharapkan terjadi penghematan penggunaan bahan bakar gasoline pada motor 4 tak.

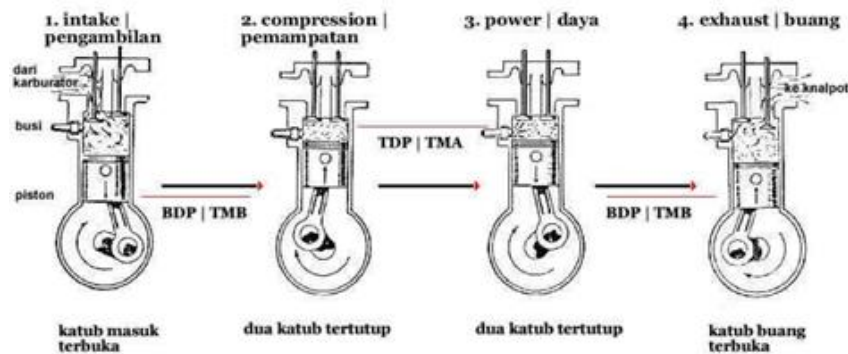
Sebelumnya belum ada penelitian tentang penguapan menggunakan bahan bakar minyak bensin yang diaplikasikan pada mesin sepeda motor 4 tak. Sehingga pengujian ini perlu dilakukan untuk mengetahui pengaruhnya pada konsumsi bahan bakar minyak yang digunakan.

Motor Bakar

Motor bensin adalah mesin pembakaran dalam yang terdiri dari berbagai jenis komponen-komponen bagian. Dalam bidang otomotif roda dua diketahui ada 2 (dua) macam mesin yang digunakan, yaitu mesin 2 langkah/tak dan mesin 4 langkah/tak. Secara harafiah Tak adalah langkah alias pukulan. Dengan kata lain, mesin 2 tak adalah siklus pembakarannya terdiri dari dua langkah: langkah kompresi dan langkah tenaga, sedangkan mesin 4 tak adalah mesin pembakaran dalam yang menghasilkan empat langkah piston dalam satu siklus pembakaran. Keempat tahap tersebut meliputi fase masuk (hisap), kompresi, tenaga dan pembuangan, yang bersama-sama memerlukan dua putaran poros engkol (Tulus *et al*, 2011)

Mesin menggunakan bunga api dan bahan bakar minyak sebagai sumber utama ketika bahan bakar tersebut meledak akibat percikan bunga api dari busi, atau biasa disebut mesin bensin menggunakan bensin (premium) untuk meledak di dalam silindernya. Selama pembakaran, energi kalor bahan bakar yang diubah menjadi energi gerak atau mekanik ketika bahan bakar terbakar di dalam mesin. Pembakaran adalah proses kimia di mana karbon dioksida dan air bergabung dengan oksigen di udara. Mesin bensin bekerja dengan piston bolak-balik (naik dan turun pada mesin yang bergerak). Mesin bensin beroperasi

dengan prinsip 4 tak dan prinsip ini biasa digunakan dalam pembuatan mesin bensin dan diesel. (Daryanto, 2003).



Gambar 1. Siklus Mesin 4 Langkah

Komponen Sistem Bahan Bakar Sepeda Motor

Pada mesin bensin konvensional, semua bahan bakar, udara, dan gas buang yang disirkulasi ulang dicampur pada saluran masuk sebelum memasuki ruang bakar melalui karburator atau sistem injeksi bahan bakar bertekanan rendah. Hampir semua mesin mobil dan kendaraan keluaran produksi baru menggunakan sistem injeksi bahan bakar, baik sistem injeksi single point/throttle (CFi atau TBi) maupun sistem injeksi multipoint (MPi atau EFi). Untuk mesin kecil seperti yang digunakan pada sepeda motor, sistem karburator justru lebih dominan karena lebih hemat biaya perawatan. (Prawoto, 2006).

Sistem suplai bahan bakar mobil dan kendaraan berfungsi mengatur jumlah bensin yang akan dimasukkan ke dalam intake manifold dengan volume ideal tergantung putaran mesin. Cara kerja sistem bahan bakar ini adalah dengan mengatomisasi bensin di tengah udara yang masuk ke ruang bakar mesin di intake manifold. Sistem ini menggunakan komponen karburator untuk menyemprotkan bahan bakar bensin.



Gambar 2. Skema Sistem Bahan Bakar Konvensional

Karburator

Fungsi karburator adalah untuk menginjeksikan bensin ke tengah aliran udara di dalam intake manifold. bensin yang diinjeksikan akan membentuk kabut yang kemudian

akan terurai menjadi partikel-partikel terkecil sesuai dengan jarak antar partikelnya. Jadi bensin bisa dicampur banyak tepat di tengah-tengah hembusan udara. Karburator bekerja berdasarkan perbedaan tekanan antara tangki bahan bakar di karburator dan intake manifold (Harahap, 2022). Sedangkan untuk pengatur volume, ada pilot jet dan jarum yang skep. Kedua komponen ini akan memastikan penyaluran bahan bakar yang ideal tergantung pada kecepatan putaran pada mesin. Untuk system yang mempergunakan karburator perlu sebuah saluran intake manifold, dikarenakan keberadaan saluran inilah sering terjadi efisiensi pengisian yang hanya mampu mencapai kisaran 90%. (Buchari *et al*, 2015)



Gambar 3. Karburator Mesin 4 Langkah

Tangki Bahan bakar

Tangki Bahan Bakar atau Fuel Tank merupakan bagian yang digunakan untuk menyimpan bensin bagi sepeda motor untuk dijadikan bahan baku mesin untuk menghasilkan tenaga. Posisi tangki bahan bakar, selalu lebih tinggi dari mesin. Sehingga bensin bisa turun ke karburator tanpa perlu diisi ulang. Dengan demikian, sistem bahan bakar konvensional pada sepeda motor tidak lagi memerlukan pompa bahan bakar.

Bahan Bakar

Nilai oktan Pertalite bervariasi tergantung pada negara dan perusahaan minyak yang memproduksi bahan bakar tersebut. Di Indonesia, yang terkenal dengan Pertalite, biasanya memiliki nilai oktan antara 90 hingga 92 RON (Research Octane Number). RON adalah singkatan dari Research Octane Number, yang merupakan metrik yang digunakan untuk mengukur resistensi terhadap detonasi atau ketukan dalam bahan bakar. Nilai oktan yang lebih tinggi mengindikasikan bahwa bahan bakar tersebut lebih tahan terhadap detonasi. Pertalite memiliki nilai oktan yang lebih tinggi daripada bahan bakar bensin biasa seperti Premium, yang biasanya memiliki nilai oktan sekitar 88 hingga 90 RON. Ini berarti Pertalite lebih cocok untuk digunakan dalam mesin yang memiliki kompresi tinggi atau dalam kendaraan yang memerlukan bahan bakar dengan performa lebih baik. (Saragih *et al*, 2013).

Bahan bakar pertamax memiliki RON (research octane number) oktan tinggi yaitu 92 yang berarti pembakarannya lebih lambat dibandingkan bahan bakar super RON 88 yang mudah terbakar. Dengan demikian, pencampuran bahan bakar dengan sifat yang berbeda akan mempengaruhi sifat aslinya. Pertamax mampu menahan tekanan pada mesin kompresi tinggi sehingga dapat bekerja maksimal di bawah pergerakan piston. Sehingga, Penggunaan Pertamax dapat menghasilkan pembakaran yang lebih bersih dan efisien, yang pada gilirannya dapat meningkatkan performa kendaraan dan efisiensi bahan bakar. Selain itu penggunaan Pertamax cenderung menghasilkan emisi gas buang yang lebih rendah,

kandungan NOx dan Cox dalam jumlah yang sangat kecil dibandingkan dengan bahan bakar bensin biasa, terutama karena pembakaran yang lebih bersih. (Taufiq, 2016)

METODE PENELITIAN

Variabel Penelitian

Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Variabel bebas (*independent variable*)

Variabel bebas merupakan variabel yang besarnya di tentukan sebelum melakukan pengujian. Besarnya variabel bebas diubah-ubah untuk mendapat hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat, agar tujuan dari pengujian pada penelitian dapat terpenuhi. Dalam penelitian ini variabel bebas yang digunakan, adalah jenis bahan bakar dan penggunaan aerator. Bahan bakar minyak yang digunakan adalah bensin berjenis pertalite dan pertamax, sedangkan penguapan dengan aerator dan tanpa aerator.

2. Variabel terikat (*dependent variable*)

Variabel terikat merupakan variabel yang hasilnya tergantung dari variabel bebas yang ditentukan setelah pengujian penelitian dilakukan, yaitu konsumsi bahan bakar

3. Variabel kontrol (*control variable*)

Variabel control merupakan variabel dalam sebuah eksperimen atau penelitian yang sengaja diatur atau dikendalikan agar tidak berubah selama percobaan. Dalam hal ini yang menjadi variabel terkontrol, antara lain:

- a. Putaran mesin distabilkan pada posisi idle ± 1200 rpm
- b. Sepeda motor yang digunakan mesin 4 tak 110 cc
- c. Lama mesin bekerja selama 3 menit
- d. Debit aerator 4 L/min
- e. Suhu ruangan 28 °C



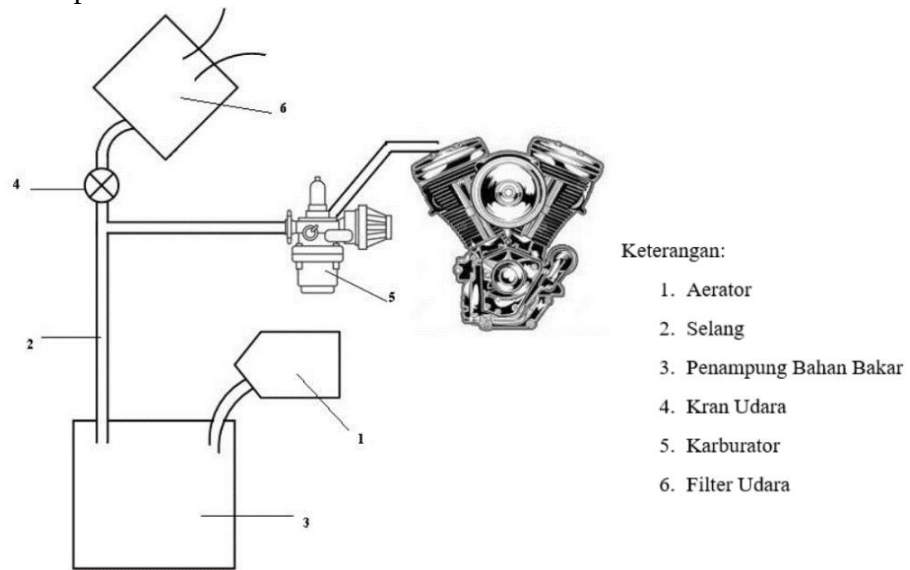
Gambar 4. Aerator



Gambar 5. Mesin Motor 4 Tak 110 CC

Instalasi Penelitian

Berikut Gambar skema penelitian ini :



Gambar 6. Skema Instalasi Penelitian

Alat & Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain:

- a. Karburator
- b. Sepeda motor 4 tak
- c. Selang bahan bakar
- d. Aerator
- e. Toolbox set
- f. Obeng (-) negatif
- g. Obeng (+) positif
- h. Gelas ukur bahan bakar
- i. Selang aerator

Sedangkan bahan yang digunakan adalah bahan bakar pertalite dan pertamax



Gambar 7. Modifikasi Pada Karburator

Prinsip Kerja Karburator

Prinsip kerja karburator adalah menciptakan campuran udara-bahan bakar yang tepat yang diperlukan untuk pembakaran yang efisien dalam mesin. Proses dimulai dengan

penarikan udara dari lingkungan sekitar melalui saluran udara menuju karburator. Di dalam karburator, bahan bakar cair (biasanya bensin) disimpan dalam sebuah bak yang disebut bak pengapian (float chamber) atau tangki pelampung. Saat mesin berjalan, pelampung akan mengendalikan ketinggian bahan bakar di bak pengapian untuk menjaga tingkat bahan bakar yang konstan. Karburator memiliki lubang kecil yang disebut venturi di mana udara melewati dengan kecepatan tinggi menciptakan area tekanan rendah di dalamnya sesuai dengan prinsip Bernoulli. Udara yang mengalir melalui venturi akan membawa bahan bakar yang telah dihisap dari bak pengapian. Jet yang dapat diatur untuk mengontrol jumlah bahan bakar yang dicampur dengan udara. Campuran udara-bahan bakar yang telah dibuat dalam karburator kemudian disemprotkan ke dalam ruang bakar mesin melalui saluran masuk udara.



Gambar 8. Instalasi Alat Uji Tanpa Aerator



Gambar 9. Instalasi Alat Uji Dengan Aerator

Proses Pengambilan Data

Proses pengujian dilakukan setelah semua instalasi terpasang sempurna sesuai gambar instalasi penelitian. Setelah semua instalasi terpasang dengan sempurna, barulah bahan bakar yang telah dipersiapkan sebelumnya dimasukkan ke dalam tangki bahan bakar. Nyalakan aerator dan salurkan udara dari aerator dengan suplai udara debit airflow yang digunakan yaitu 4 L/min. Udara akan mengalir masuk ke dalam tangki bahan bakar sampai ke bagian dasar masuk ke cairan bahan bakar. Selanjutnya gas uap bahan bakar akan keluar melalui selang penguapan bahan bakar menuju karburator. Setelah itu hidupkan mesin motor 4 tak selama 3 menit. Ketika sudah mencapai 3 menit, matikan mesin dan aerator dan ukur penurunan konsumsi bahan bakar menggunakan gelas ukur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

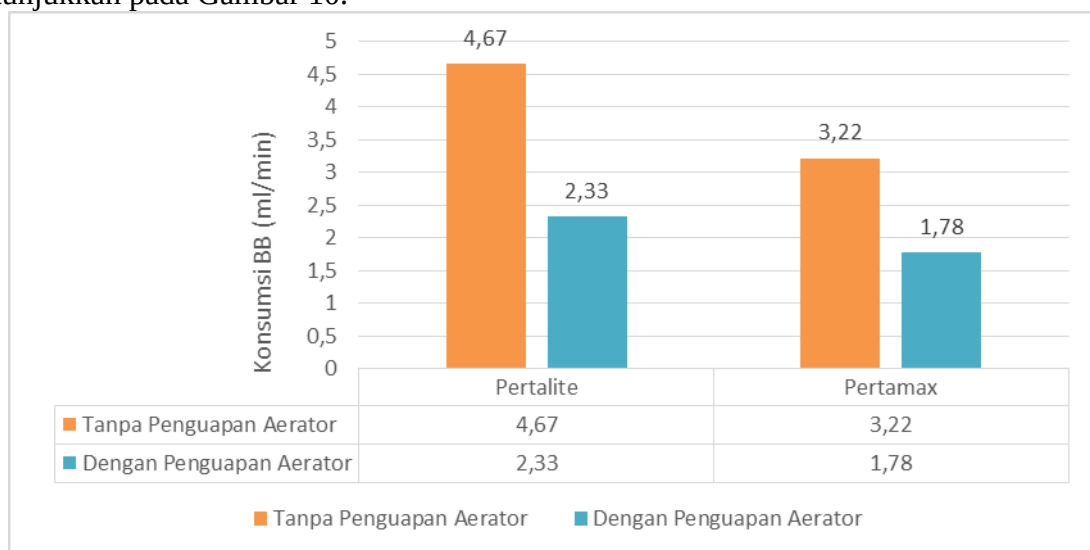
Dari pengujian yang sudah dilakukan didapatkan sebuah data. Berdasarkan data tersebut dapat diketahui konsumsi bahan bakar dari masing-masing variasi bahan bakar dan yang menggunakan aerator dan tanpa aerator.

Tabel 1. Hasil uji konsumsi bahan bakar

Jenis Bahan Bakar	Output aerator (L/min)	Waktu (min)	Putaran mesin (rpm)	Uji ke-	Penurunan volume bahan bakar (ml)	Konsumsi BB (ml/min)
Pertalite	0	3	±1200	1	15	5
				2	15	5
				3	12	4
					14	4,67
Pertamax	0	3	±1200	1	9	3
				2	10	3,33
				3	10	3,33
					9,67	3,22
Pertalite	4	3	±1200	1	6	2
				2	9	3
				3	6	2
					7	2,33
Pertamax	4	3	±1200	1	5	1,67
				2	6	2
				3	5	1,67
					5,33	1,78

Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar

Data dari tabel hasil uji konsumsi bahan bakar kemudian diolah menjadi grafik yang ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Diagram Konsumsi Bahan Bakar Pertalite Dan Pertamax

Dari Gambar 10 menunjukkan diagram pengaruh penguapan bahan bakar pertalite dan pertamax dengan menggunakan aerator terhadap konsumsi bahan bakar yang digunakan. Nilai konsumsi bahan bakar terendah ada pada jenis bahan bakar pertamax dengan penguapan menggunakan aerator yaitu sebesar 1,78 ml/min, sedangkan pada jenis bahan bakar pertalite dengan penguapan menggunakan aerator yaitu sebesar 2,33 ml/min. Kemudian nilai konsumsi bahan bakar tertinggi ada pada jenis bahan bakar pertalite tanpa penguapan aerator yaitu sebesar 4,67 ml/min, sedangkan pada jenis bahan bakar pertamax tanpa penguapan aerator yaitu sebesar 3,22 ml/min. Dari diagram terlihat bahwa secara umum, konsumsi bahan bakar pertalite maupun pertamax mengalami penurunan pada saat bahan bakar diuapkan menggunakan aerator, hal ini disebabkan sistem aerator dapat mempercepat proses penguapan, selain itu juga nilai oktan pertamax lebih tinggi yaitu 92 dibanding pertalite dengan nilai 90. Sedangkan semakin tinggi angka oktan bahan bakar maka semakin rendah temperatur pada saat penguapan, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi angka oktan bahan bakar maka mesin akan lebih mudah untuk dihidupkan dalam keadaan dingin sehingga konsumsi bahan bakarnya semakin sedikit digunakan (Indah *et al*, 2016)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa data yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Adanya pengaruh penguapan bahan bakar dengan menggunakan aerator terhadap konsumsi penggunaan bahan bakar bensin jenis pertalite maupun pertamax pada sepeda motor 4 tak.
2. Penggunaan aerator untuk menguapkan bahan bakar dapat menurunkan konsumsi bahan bakar pertalite sebesar 2,34 ml/min atau 50% sedangkan pada bahan bakar pertamax mengalami penurunan sebesar 1,44 ml/min atau 44%.

REFERENSI

- Aritenang W .2019. Isu Lingkungan dan Perubahan Iklim pada Transportasi (Udara, Laut, Darat, dan Kereta Api).Cetakan I. ITB Press
- Buchari Ali, Eman Slamet W 2015 : analisa unjuk kerja mesin sepeda motor type X 115CC sistemkarburator dengan menggunakan bahan bakar premium dan campuran ethanol (10,15, 20)% ; Program studi Teknik Mesin, FTI-ISTN
- Daryanto. (2003). *Motor Bensin Pada Mobil*. Bandung: Penerbit Yrama Widya.
- Doandri, Benediktus Haraka. 2021. *Monitoring Dan Evaluasi Tahap Aerasi Pada Sistem Pengolahan Air Bersih Gedung Bonaventura Uajy*. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Harahap, L. Q. (2022). Analisa Performa Honda Supra X 125 Menggunakan Karburator Standart Dan Karburator Racing Berbahan Bakar Pertalite. Buletin Utama Teknik, 17(2), 111-116.
- Indah Dhamayanthie¹, Shelly Octaviana² & Yully Mulyani³. 2016. Analisa Uji Sifat Penguapan Pada Gasoline. The 2nd Conference on Innovation and Industrial Applications (CINIA 2016)
- Robertus S, Tulus B. S. 2013. Performansi Mesin Sepeda Motor Satu Silinder Berbahan Bakar Premium Dan Pertamax Plus Dengan Modifikasi Rasio Kompresi. Jurnal E-Dinamis, 5 (1) : 2338-1035
- Saragih Rapotan, Djoko Sungkono k. 2013. Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Premium,Pertamax, Pertamax Plus Dan Spiritus Terhadap Unjuk Kerja Engine Genset 4 Langkah ; Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri,

Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS); Vol. 2, No. 1, (2013) ISSN: 2337-3539.

Taufiq Hidayat. 2016. Efektifitas Pemanfaatan Sudu Statis Pada Karburator Hubungannya Dengan Tingkat Pemakaian Bahan Bakar Bensin Pada Sepeda Motor. Jurnal Autindo Politeknik Indonusa Surakarta. 3 (1): 2442-7918.

Prawoto. 2006. Optimasi Konfigurasi Mainjet Dan Slowjet Karburator Motor Bensin Satu Silinder 97 cc. Jurnal Ilmiah Semesta Teknik. 9 (1) : 60 – 69.