

ANALYSIS OF THE PERFORMANCE OF AUTOMATIC MOTORCYCLES USING PERTALITE FUEL WITH ADDED ADDITIVES

Analisis Performa Sepeda Motor Matic Pada Bahan Bakar Pertalite Dengan Ditambahkan Zat Adiktif

Atus Buku¹, Disabella Dayera^{2✉}, Hengky A. Toumahuw², Ahmad R. N Kusumawardana², Desianus Fatem²

¹ Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia Paulus, Kota Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia

² Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Papua, Kota Sorong, Papua Barat, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel

Diserahkan : 03-01-2025

Direvisi : 09-02-2025

Diterima : 11-03-2025

Kata Kunci:

Zat Adiktif, Konsumsi Bahan Bakar, Performa motor, petralite

Keywords :

Addictive Substances, Fuel Consumption, Motor Performance, Petralite

ABSTRAK

Seiring berkembangnya zaman kebutuhan manusia akan kendaraan sebagai alat transportasi semakin meningkat, terutama pada sepeda motor yang merupakan alat transportasi yang banyak digemari masyarakat. Karena kebutuhan sepeda motor yang semakin meningkat para produsen pabrikan sepeda motor berlomba – lomba menciptakan sepeda motor yang disukai konsumen, terutama untuk murah biaya perawatan dan irit bahan bakar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan zat adiktif pada bahan bakar petralite terhadap peforma mesin dimana dalam hal ini daya dan konsumsi bahan bakar.

Metode yang digunakan yaitu eksperimen, dimana pengumpulan data telah dilakukan dengan cara melakukan pengukuran dengan variasi putaran yaitu, 1000 rpm, 1500 rpm dan 2000 rpm serta variasi beban yaitu 1 Kg, 2 Kg dan 3 Kg dan untuk variasi komposisi zat adiktif yaitu 1 gr, 2 gr dan 3 gr.

Adapun hasil dari penelitian ini adalah semakin tinggi putaran mesin maka daya yang dihasilkan semakin besar hingga mencapai daya yang maksimum sebesar 1,36 Bhp pada putaran 2000 rpm. Selanjutnya, semakin banyak campuran zat adiktif pada bahan bakar petralite maka semakin tinggi nilai konsumsi bahan bakar, dapat dilihat pada putaran yang sama 1000 rpm dan beban yang sama 500 gram untuk besarnya nilai konsumsi bahan bakar terkecil ada pada campuran zat adiktif 1 gram sebesar 35,35 Kg/jam dan yang terbesar ada pada campuran zat adiktif 3 gram sebesar 40,10 Kg/jam. Campuran zat adiktif 1 gram memberikan kinerja yang baik terhadap performa motor bakar serta konsumsi bahan bakar pada motor bakar semakin menurun

ABSTRACT

Along with the development of the times, human needs for vehicles as a means of transportation are increasing, especially on motorcycles which are a means of transportation that is much loved by the public. Due to the increasing need for motorcycles, motorcycle manufacturers are racing to create motorcycles that are preferred by consumers, especially for cheap maintenance costs and fuel econom.

This study aims to determine the effect of adding additives to petralite fuel on engine performance where in this case fuel power and consumption.

The method used is an experiment, where data collection has been carried out by measuring with variations in rotation, namely, 1000 rpm, 1500 rpm and 2000 rpm as well as load variations of 1 Kg, 2 Kg and 3 Kg and for variations in the composition of additive substances, namely 1 gr, 2 gr and 3 gr.

The result of this study is that the higher the engine speed, the greater the power produced until it reaches a maximum power of 1.36 Bhp at 2000 rpm. Furthermore, the more mixtures of additive substances in petralite fuel, the higher the fuel consumption value, it can be seen at the same rotation of 1000 rpm and the same load of 500 grams for the magnitude of the smallest fuel consumption value is in the mixture of additive substances 1 gram of 35.35 Kg / hour and the largest is in the mixture of additive substances 3 grams of 40.10 Kg / hour. A mixture of 1 gram of additives provides good performance to the performance of the fuel motor and the fuel consumption in the combustion motor decreases.

Corresponding Author :

Disabella Dayera

Teknik Mesin, Teknik, Universitas Kristen Papua

Jl. F. Kalasuat, Malanu, Kota Sorong

Email: ddayera26@gmail.com

PENDAHULUAN

Kebutuhan manusia dewasa ini semakin meningkat di karenakan perkembangan ilmu dan teknologi di bidang otomotif yang berkembang dengan sangat pesat sehingga ketergantungan manusia terhadap kendaraan semakin besar dan membuat harganya terus meningkat (Aprizal, 2016). Bertambahnya pengguna sepeda motor di dunia sangat berpengaruh terhadap pola industri otomotif. Perusahaan otomotif semakin bersaing untuk mengeluarkan produk berkualitas dan diminati konsumen. Teknologi otomotif semakin maju, seiring naiknya selera dan standar keinginan konsumen. Sistem injeksi bahan bakar merupakan salah satu teknologi yang mampu meningkatkan performa mesin dan efisiensi bahan bakar.

Sepeda motor merupakan jenis kendaraan bermotor yang paling banyak digunakan di Indonesia. bahwa produksi sepeda motor dari tahun 2010 sampai 2013 selalu paling banyak dibandingkan dengan kendaraan yang lainnya, contohnya di tahun 2013 saja produksi kendaraan bermotor dalam negeri mencapai 8.988.506 unit dan 86.55% adalah sepeda motor yang mencapai 7.780.295 unit (Antoni, Wijaya and Septiyanto, 2015).

Pada saat ini sistem injeksi bukan lagi hal yang baru bagi semua orang, perkembangan teknologi dalam bidang ini sangat erat kaitanya dengan teknologi terbaru dalam memaksimalkan penggunaan bahan bakar pada engine motor bensin dengan menggunakan input data dari sensor-sensor dan pengaturan secara elektronik yang dapat mengatur pemasukan bahan bakar dengan cara membaca inputan data dari tiap-tiap sensor tersebut (Bakhrul Ilmi And Made Arsana, 2018). Banyaknya perusahaan otomotif yang mengeluarkan berbagai jenis sepeda motor, mulai dari konvensional menggunakan sistem karburator sampai dengan teknologi terbaru yaitu sistem EFI atau Electronic Fuel Injection (Afwan and Rahardjo, 2020).

Banyak perusahaan yang bergerak dibidang transportasi seperti sepeda motor bersaing dan berlomba-lomba menawarkan produknya. Masing-masing perusahaan keunggulan yang terbaik dari produk yang ditawarkan kepada konsumen, agar perusahaan tersebut dapat merebut pasar persaingan. Dimata konsumen produksi sepeda

motor yang mempunyai kualitas dari segi model, ketersediaan suku cadang, bengkel resmi, desain produk, performa mesin dan harga jual kembali menjadi faktor-faktor pendukung dalam menentukan pilihan. (Lazrisyah et al., 2022)

Pada masa kemajuan teknologi dan persaingan pasar yang kompetitif ini setiap pelaku bisnis yang ingin memenangkan persaingan harus memperhatikan dan menerapkan strategi pemasaran yang tepat dan pemahaman yang terjadi di lingkungan pemasaran. Selain itu, agar sukses dalam memasarkan suatu barang atau jasa, setiap perusahaan harus dapat menetapkan harganya secara tepat. Dari sudut pandang perusahaan, harga merupakan komponen yang berpengaruh terhadap laba perusahaan, karena tingkat harga yang ditetapkan harus sebanding dengan kuantitas dan kualitas dari suatu produk yang akan jual ke pasar. (Najamudin, 2018)

Sedangkan dari sudut pandang konsumen, harga digunakan sebagai pengukur nilai dari manfaat yang dirasakan terhadap barang atau jasa yang pada akhirnya juga mempengaruhi dalam keputusan pembelian. Selain dari pada itu penetapan harga jual kembali dari perusahaan juga merupakan faktor yang tidak kalah penting selain harga beli terhadap suatu barang atau jasa. Sistem karburator pada automobile saat ini sudah tidak banyak diproduksi, hal ini diakibatkan karena banyaknya kelemahan pada sistem tersebut. Kelemahan-kelemahannya adalah pencampuran bahan bakar kurang homogen pada setiap kondisi putaran mesin sehingga mengakibatkan bahan bakar menjadi boros dan polusi yang sangat tinggi (Pranoto and Purwanto, 2014). Seiring berkembangnya zaman kebutuhan manusia akan kendaraan sebagai alat transportasi semakin meningkat, terutama pada sepeda motor yang merupakan alat transportasi yang banyak digemari masyarakat. Karena kebutuhan sepeda motor yang semakin meningkat para produsen pabrik sepeda motor berlomba – lomba menciptakan sepeda motor yang disukai konsumen, terutama untuk murah biaya perawatan dan irit bahan bakar. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2017 jumlah pengguna sepeda motor yang ada di Indonesia mencapai 113030793 unit (Mulis, 2020).

A. Prinsip Kerja Motor Bakar 2 Langkah Dan 4 Langkah

1. Motor 2 tak (2 langkah)

Motor 2 tak (2 Langkah) dibedakan menjadi 2 yaitu untuk motor bensin dan diesel. Prinsip kerjanya hampir sama, yakni melalui 2 langkah yaitu langkah kompresi dan langkah usaha dalam melakukan usahanya memerlukan satu kali putaran poros engkol untuk 2 kali langkah torak. Langkah pertama, yaitu merupakan langkah kompresi, dengan torak bergerak ke atas, campuran minyak bahan bakar dan udara di kompresikan dan dibakar dengan bunga api listrik bila torak mencapai titik mati atas (TMA). Kevakuman di dalam lemari engkol akan timbul dan campuran minyak bakar maka udara masuk. Langkah kedua yaitu merupakan langkah usaha, torak didorong ke bawah oleh tekanan pembakaran, campuran minyak bakar, udara di dalam lemari engkol di kompresikan bila torak menutup lubang pemasukan.

2. Motor 4 tak (4 Langkah)

Motor 4 tak (4 langkah) dibedakan menjadi 2 yaitu untuk motor bensin dan diesel. Prinsip kerjanya hampir sama, yakni melalui 4 langkah yaitu langkah pemasukan, kompresi, usaha, dan langkah pembuangan. Dalam melakukan usahanya memerlukan dua kali putaran poros engkol untuk 4 kali langkah torak. Langkah pertama yaitu langkah pemasukan, torak bergerak ke bawah, katup masuk membuka, katup buang tertutup, terjadilah kevakuman pada waktu torak bergerak ke bawah, campuran bahan bakar udara mengalir ke dalam silinder melalui lubang katup masuk, campuran bahan bakar udara

datang dari karboarator. Kemudian, apabila torak berada di titik mati bawah, katup masuk tertutup dan torak bergerak ke atas, katup buang tertutup waktu torak bergerak ke atas. Campuran bahan bakar 5 udara di komperesikan dan bilamana torak telah mencapai titik mati atas campuran di kompresikan sekitar seperdelapan isinya (langkah kompresi). Bilamana torak telah mencapai titik mati atas campuran minyak bakar udara dibakar dengan bunga api (dari busi), sehingga mengakibatkan tekanan naik hingga mencapai 30-40 kg/cm² dan torak didorong ke bawah (langkah usaha). Untuk selanjutnya yaitu, langkah pembuangan, di mana, gas bekas dikeluarkan dari dalam silinder, pembuangan gas berlangsung selama langkah buang (torak bergerak ke atas dan katup buang terbuka).

B. Premium (RON 88)

Bensin (premium, super) merupakan bahan bakar cair yang digunakan oleh kebanyakan motor-motor bensin. Bensin adalah bahan bakar cair yang mudah menguap, pada suhu 60 derajat celcius kurang lebih 35-60% sudah menguap dan akan menguap 100% kira-kira pada suhu diatas 100 derajat celcius. Premium adalah bahan bakar minyak jenis 13 distilat berwarna kekuningan yang jernih dan mempunyai nilai oktan 88. Bensin premium mempunyai sifat anti ketukan yang baik dan dapat dipakai pada mesin dengan batas kompresi hingga 9,0 : 1 pada semua jenis kondisi, namun tidak baik jika digunakan pada motor bensin dengan kompresi tinggi karena dapat menyebabkan knocking. Bensin premium produk Pertamina memiliki kandungan maksimum sulfur (S) 0,05%, timbal (Pb) 0,013% (jenis tanpa timbal) dan Pb 0,3% (jenis dengan timbal), oksigen (O) 2,72%, pewarna 0,13 gr/100 l, tekanan uap 62 kPa, titik didih 215 °C, serta massa jenis (suhu 15°C). Bensin premium, mempunyai sifat anti ketukan yang lebih baik dan dapat dipakai pada mesin kompresi tinggi pada semua kondisi.

C. Zat Adiktif

Zat adiktif merupakan bahan yang ditambahkan ke dalam bahan bakar kendaraan bermotor, baik mesin bensin dan solar. Sifat dari zat adiktif adalah meningkatkan sifat dasar dari suatu bahan bakar. Zat adiktif bersifat menaikkan angka octan, dan juga sebagai pembersih pada ruang bakar akibat dari proses pembakaran yang tidak sempurna, zat adiktif memiliki tingkatan penggunaannya juga tergantung dengan CC kendaraan bermotor. Dari hasil uji laboratorium PT. Petrolab Servicer nilai Oktan dari campuran premium dengan zat adiktif dengan perbandingan 1liter: 0.1 mm adalah sebesar 92.0 RON (*Research Octane Number*). Premium campur zat adiktif memiliki density 150C dari hasil uji menggunakan ASTM D 1298-99 adalah 722.8 kg/m³. (JAHARI, 2020)

Adiktif adalah suatu zat kimia yang ditambahkan dalam jumlah sedikit ke dalam suatu bahan untuk meningkatkan atau membangkitkan sifat-sifat fungsional tertentu pada bahan tersebut. Penambahan adiktif pada bahan bakar bertujuan untuk mengubah komposisi hidrokarbon bahan bakar karena unsur-unsur hidrokarbon bahan bakar tersebut tidak memiliki sifat fungsional yang dikehendaki. Adiktif dapat berupa zat anti ketuk, zat pencegah terbentuknya kerak / deposit, zat anti oksidasi dan korosi, dan zat anti beku. Pada umumnya adiktif yang dijual di toko-toko perlengkapan kendaraan bermotor, terutama di kota-kota besar jenis oktane booster.

D. Angka Oktan (Oktane Number)

Angka oktane adalah suatu bilangan yang menunjukkan sifat anti ketukan, atau yang lebih dikenal dengan kata lain denotasi (Knocking). Makin tinggi angka oktan maka semakin berkurang untuk terjadinya denotasi (*knocking*), maka campuran bahan bakar dan

udara yang dikompresikan oleh torak menjadi lebih baik sehingga tenaga motor akan lebih besar dan pemakaian bahan bakar menjadi lebih hemat atau ekonomis.

Cara menentukan angka oktan bahan bakar ialah dengan mengadakan suatu perbandingan bahan bakar tertentu dengan bahan bakar standar. Yaitu dengan menggunakan mesin CFR (Cost dan Freight). Mesin CFR merupakan sebuah mesin silinder tunggal dengan perbandingan kompresi yang dapat diukur dari sekitar 4:1 sampai dengan 14:1. Terdapat dua metode dasar yang umum digunakan yaitu *research method* menggunakan mesin motor CFR F-1, yang hasilnya disebut dengan Research Octane Number (RON) dan *motor method* yang menggunakan mesin motor CFR F-2 di mana hasilnya disebut dengan Motor Octane Number (MON). *Research method* menghasilkan gejala ketukan lebih rendah dibandingkan *motor research*. Nilai oktan yang harus dimiliki oleh bahan bakar ditampilkan dalam (tabel 1.) berikut:

Tabel 1. Nilai Oktan Bahan Bakar (Research Octane Number)

No	Jenis Bahan Bakar (<i>type Fuel</i>)	Angka Oktan (<i>Oktane Number</i>)
1	Pertamina – premium 88	88
2	Pertamina - pertamax	92
3	Pertamina – pertamax plus	95
4	Pertamina – pertemax Racing/Bensol	+100
5	Shell Super Extra	95
6	Shell Super	92
7	Petronas Primax 97	97
8	Petronas primax 95	95

E. Parameter Performa Motor Bakar

Parameter Performa Motor Bakar Performa motor bakar bisa diketahui dengan membaca dan menganalisa parameter yang berfungsi untuk mengetahui torsi, daya konsumsi bahan bakar spesifik dan efisiensi dari mesin tersebut. Adapun parameter-parameter yang dipergunakan sebagai berikut :

a) Torsi dan Daya

Torsi merupakan parameter yang baik dalam menentukan prestasi dari mesin, torsi didefinisikan sebagai gaya yang bekerja pada jarak sesaat dengan satuan Nm atau lbf.ft.

$$T_r = F.r \tag{6}$$

Keterangan :

T_R = Torsi pada roda belakang (N. m)

r = Jari-jari (m)

F = Gaya (N)

Daya didefinisikan sebagai tingkat kerja dari mesin. Jika n adalah Putaran (rpm), maka persamaan untuk daya adalah sebagai berikut: (Arimbawa, Nugraha and Dantes, 2019)

$$P = \frac{2\pi \times n \times T}{60.000} \tag{7}$$

Keterangan :

P = Daya (watt)

T = Torsi mesin (N · m)

n = Putaran mesin (rpm)

b) Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (SFC)

Konsumsi bahan bakar spesifik (*Specific Fuel Consumption*) didefinisikan sebagai jumlah bahan bakar yang dipakai untuk menghasilkan satu satuan daya dalam waktu satu jam. (Nugraha, Setiawan and Ariwibowo, 2020)

$$m_f = \frac{\rho \times V_f \times 10^{-3}}{t_f} \times 3600 \quad (8)$$

Keterangan :

ρ = masa jenis petralite 0,77

M_f = Konsumsi bahan bakar

t_f = waktu pemakaian (sekon)

V_f = volume bahan bakar yang diuji (ml)

c) Pengukuran Performa Motor Bakar

Proses untuk mendapatkan nilai dari parameter-parameter performa motor bakar perlu dilakukannya pengukuran, pada penelitian ini pengukuran performa motor bakar dilakukan dengan menggunakan alat dinamometer. Dinamometer adalah suatu alat yang dipergunakan untuk mengukur daya dan torsi yang diperlukan untuk mengoperasikan mesin. Fungsi dinamometer adalah sebagai pemberi beban pada motor bakar saat beroperasi. Dinamometer harus mampu pada kecepatan yang bervariasi dan memberi beban pada motor bakar tersebut pada variasi torsi selama pengujian berlangsung. Dinamometer pada penelitian ini memiliki mekanisme kerja dengan memberikan gaya tekan atau pengereman pada roda belakang. Darmawansyah Darmawansyah, 'Pengaruh Pembebanan Dan Putaran Mesin Terhadap Torsi Dan Daya Yang Dihasilkan Mesin Matri Mg200/SI' (Universitas Muhammadiyah Pontianak, 2017).

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik UKI Paulus Makassar dengan pengujian performen sepeda motor memakai bahan bakar petralite dengan di tambahkan zat adiktif sesuai takaran menggunakan Metode Eksperimen.

A. Alat dan Bahan

1. Alat penelitian

a. Labu ukur

b. Gelas Ukur

c. Stopwatch

2. Bahan penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Peralite; 1 Liter

b. Zat Adiktif; Zat adiktif yang digunakan adalah kapur barus/Kanfer



Gambar 1. Zat adiktif kapur baru

B. Metode Penelitian

1. Prosedur Pengujian

Setelah engine dan alat ukur terpasang secara baik dan benar tahapan selanjutnya yaitu melakukan pengujian sebagai berikut:

- a) Engine dihidupkan.
- b) Menghidupkan blower untuk mendinginkan engine guna menghindari terjadinya over heat.
- c) Engine dipanaskan pada kondisi idle untuk mencapai kondisi operasional dari engine selama 5-10 menit.
- d) Mencatat temperatur dan kelembapan udara lingkungan.
- e) Menaikkan putaran engine sampai kondisi half open throttle tercapai.
- f) Pembebanan dilakukan dengan mengatur bukaan throttle secara perlahan-lahan hingga dicapai putaran kerja 1000 rpm, kemudian mencatat pembacaan alat ukur: daya (HP), torsi (LbFt), temperatur ($^{\circ}\text{C}$), serta waktu (detik) untuk mengkonsumsi 1000 ml bahan bakar.
- g) Ulangi langkah ke – 6 dengan terlebih dahulu menaikkan putaran kerja sebesar 1500 rpm. Langkah ini dilakukan sampai dengan putaran kerja mesin sebesar 2000 rpm. Pengujian dimulai dengan pengujian standar menggunakan komposisi perbandingan bahan bakar petralite dan zat adiktif sebesar 1 Liter : 1 gram

Untuk setiap akhir dari pengujian masing-masing kelompok, maka engine yang dipakai sebagai alat uji dimatikan dengan cara sebagai berikut:

- a) Posisikan teachpendant dyno test pada posisi off.
- b) Bukaan throttle dikembalikan pada kondisi idle.
- c) Setelah kondisi idle tercapai, engine dimatikan.
- d) Setelah 1-2 menit, baru blower pendingin engine dimatikan.

2. Prosedur Pengambilan Data

Data yang diperlukan pada penelitian ini adalah putaran mesin, lamanya waktu untuk menghabiskan volume bahan bakar sebanyak 1000 ml. Data-data tersebut diambil secara bersamaan untuk bahan bakar pertalite campuran zat adiktif. Pengambilan data dilakukan dengan variasi putaran mesin dalam penelitian ini adalah:

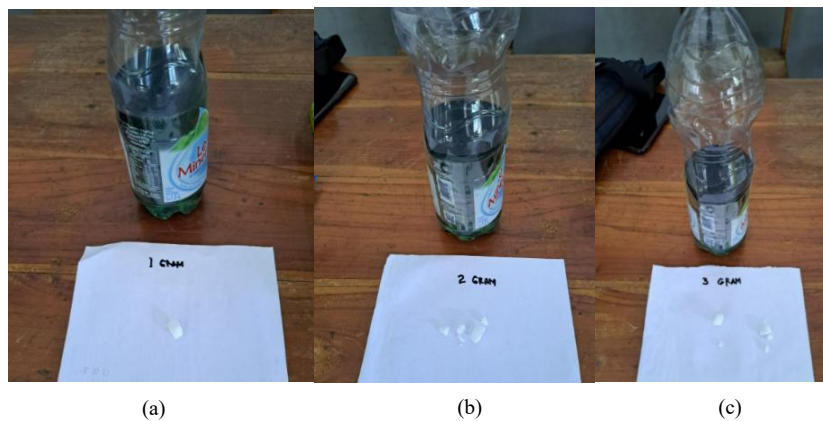
- a. 1000 rpm
- b. 1500 rpm
- c. 2000 rpm

Memvariasikan data yang akan diambil pada penelitian ini, perbedaan data terletak pada perbandingan campuran premium dengan zat adiktif yaitu perbandingan 1 liter : 1 gr dan 1 liter : 2 gr , dan 1 liter : 3 gr pada pengujian dipergunakan bahan bakar premium dan *zat adiktif*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengambilan Data

Dalam pengambilan data pengukuran performa motor pada pengujian variasi bahan bakar petralite 1000 ml yang di campur zat adiktif dengan variasi komposisi 1 gram, 2 gram dan 3 gram. Adapun variasi beban yang digunakan yaitu 0,5 kg, 1 kg dan 2 kg. Berikut ini merupakan gambar pengambilan data :



Gambar 2. (a) Zat Adiktif 1 gr, (b) Zat Adiktif 2 gr, dan (c) Zat Adiktif 3 gr



Gambar 3. Alat Uji Motor Bakar



Gambar 4. Beban yang digunakan dalam pengujian (0,5 Kg; 1 Kg; dan 2 Kg)

Berikut ini merupakan data hasil pengujian performa motor pada pengujian variasi bahan bakar antara premium murni dan premium campur zat adiktif:

1. Berat zat adiktif sebanyak 1 gram

Tabel 2. Data Hasil Pengukuran Performa Mesin untuk Campuran Zat Adiktif sebanyak 1 gram

Putaran (Rpm)	Test Number	Beban		
		500 gr	1 Kg	1,5 Kg
1000	Torque (N.m)	6,5	6,5	6,5
	Waktu Pemakaian (s)	78,41	81,11	86,25
	Temperatur M (°C)	110	110	110
	Temperatur R (°C)	32	32	32
1500	Torque (N.m)	6,5	6,5	6,5
	Waktu Pemakaian (s)	60,57	59,21	58,11
	Temperatur M (°C)	110	110	110
	Temperatur R (°C)	32	32	32
2000	Torque (N.m)	6,5	6,5	6,5
	Waktu Pemakaian (s)	40,29	38,21	35,7
	Temperatur M (°C)	110	110	110
	Temperatur R (°C)	32	32	32

2. Berat zat adiktif sebanyak 2 gram

Tabel 3. Data Hasil Pengukuran Performa Mesin untuk Campuran Zat Adiktif sebanyak 2 gram

Putaran (Rpm)	Test Number	Beban		
		500 gr	1 Kg	1,5 Kg
1000	Torque (N.m)	6,5	6,5	6,5
	Waktu Pemakaian (s)	77,3	77,9	82,19
	Temperatur M (°C)	110	110	110
	Temperatur R (°C)	32	32	32
1500	Torque (N.m)	6,5	6,5	6,5
	Waktu Pemakaian (s)	58,21	54,2	49,5
	Temperatur M (°C)	110	110	110
	Temperatur R (°C)	32	32	32
2000	Torque (N.m)	6,5	6,5	6,5
	Waktu Pemakaian (s)	36,21	34,19	30,5
	Temperatur M (°C)	110	110	110
	Temperatur R (°C)	32	32	32

3. Berat zat adiktif sebanyak 3 gram

Tabel 4. Data Hasil Pengukuran Performa Mesin untuk Campuran Zat Adiktif sebanyak 3 gram

Putaran (Rpm)	Test Number	Beban		
		500 gr	1 Kg	1,5 Kg
1000	Torque (N.m)	6,5	6,5	6,5
	Waktu Pemakaian (s)	69,12	74,9	79,15
	Temperatur M (°C)	110	110	110
	Temperatur R (°C)	32	32	32
1500	Torque (N.m)	6,5	6,5	6,5
	Waktu Pemakaian (s)	52,13	49,5	45,12
	Temperatur M (°C)	110	110	110
	Temperatur R (°C)	32	32	32
2000	Torque (N.m)	6,5	6,5	6,5
	Waktu Pemakaian (s)	30,26	32,12	28,7
	Temperatur M (°C)	110	110	110
	Temperatur R (°C)	32	32	32

B. Hasil Perhitungan Peforma Mesin

1. Daya Poros Efektif

Daya didefinisikan sebagai laju kerja dan sama dengan perkalian antara gaya dengan kecepatan linier atau torsi dengan kecepatan angular. Sehingga dalam pengukuran daya melibatkan pengukuran gaya atau torsi dan kecepatan. Daya (kW) dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$P = \frac{2\pi \times n \times T}{60.000}$$

$$P = \frac{2\pi \times 1000 \text{ rpm} \times 6,5 \text{ N.m}}{60.000}$$

$$P = 0,68033 \text{ kW}$$

Berikut hasil perhitungan variasi putaran yang dilakukan, sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil perhitungan Nilai Daya Poros Efektif untuk maing-masing variasi putaran

No	T (N.m)	n (Rpm)	Daya (kW)
1	6,5	1000	0,68033
2	6,5	1500	1,0205
3	6,5	2000	1,36067

2. Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi bahan bakar (m_f) diartikan sebagai jumlah bahan bakar yang dipergunakan oleh kendaraan dalam suatu rentan waktu. Konsumsi bahan bakar (m_f) dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$m_f = \frac{\rho \times V_f \times 10^{-3}}{t_f} \times 3600$$

Dengan diketahui untuk nilai ρ (masa jenis petralite) = 0,77 dan nilai Volume bahan bakar yang diuji untuk semua variasi sama yaitu sebesar 1000 ml.

a. Untuk Berat Zat Adiktif 1 gram

Perhitungan nilai konsumsi bahan bakar menggunakan data pada tabel 1, berikut hasil perhitungan secara matematis diperoleh:

$$m_f = \frac{\rho \times V_f \times 10^{-3}}{t_f} \times 3600$$

$$m_f = \frac{0,77 \times 1000 \text{ ml} \times 10^{-3}}{78,41} \times 3600$$

$$m_f = 35,353 \text{ kg/jam}$$

Berikut ini merupakan tabel hasil pengujian dan perhitungan konsumsi bahan bakar untuk masing-masing variasi putaran dan beban yang diberikan:

Tabel 6. Hasil perhitungan konsumsi bahan bakar untuk komposisi zat adiktif 1 gram

No.	n (Rpm)	Konsumsi Bahan Bakar (Kg/jam)		
		Beban 1 (0,5 Kg)	Beban 2 (1 Kg)	Beban 3 (2 Kg)
1	1000	35,353	34,176	32,139
2	1500	45,765	46,816	47,703
3	2000	68,801	72,546	77,647

b. Untuk Berat Zat Adiktif 2 gram

Perhitungan nilai konsumsi bahan bakar menggunakan data pada tabel 2, berikut hasil perhitungan secara matematis diperoleh:

$$m_f = \frac{\rho \times V_f \times 10^{-3}}{t_f} \times 3600$$

$$m_f = \frac{0,77 \times 1000 \text{ ml} \times 10^{-3}}{77,3} \times 3600$$

$$m_f = 35,860 \text{ kg/jam}$$

Berikut ini merupakan tabel hasil perhitungan konsumsi bahan bakar untuk masing-masing variasi putaran dan beban yang diberikan:

Tabel 7. Hasil perhitungan konsumsi bahan bakar untuk komposisi zat adiktif 2 gram

No.	n (Rpm)	Konsumsi Bahan Bakar (Kg/jam)		
		Beban 1 (0,5 Kg)	Beban 2 (1 Kg)	Beban 3 (2 Kg)
1	1000	35,860	35,584	33,727
2	1500	47,621	51,144	51,144
3	2000	76,553	81,076	81,076

c. Untuk Berat Zat Adiktif 3 gram

Perhitungan nilai konsumsi bahan bakar menggunakan data pada tabel 3, berikut hasil perhitungan secara matematis diperoleh:

$$m_f = \frac{\rho \times V_f \times 10^{-3}}{t_f} \times 3600$$

$$m_f = \frac{0,77 \times 1000 \text{ ml} \times 10^{-3}}{69,12} \times 3600$$

$$m_f = 40,104 \text{ kg/jam}$$

Berikut ini merupakan tabel hasil perhitungan konsumsi bahan bakar untuk masing-masing variasi putaran dan beban yang diberikan:

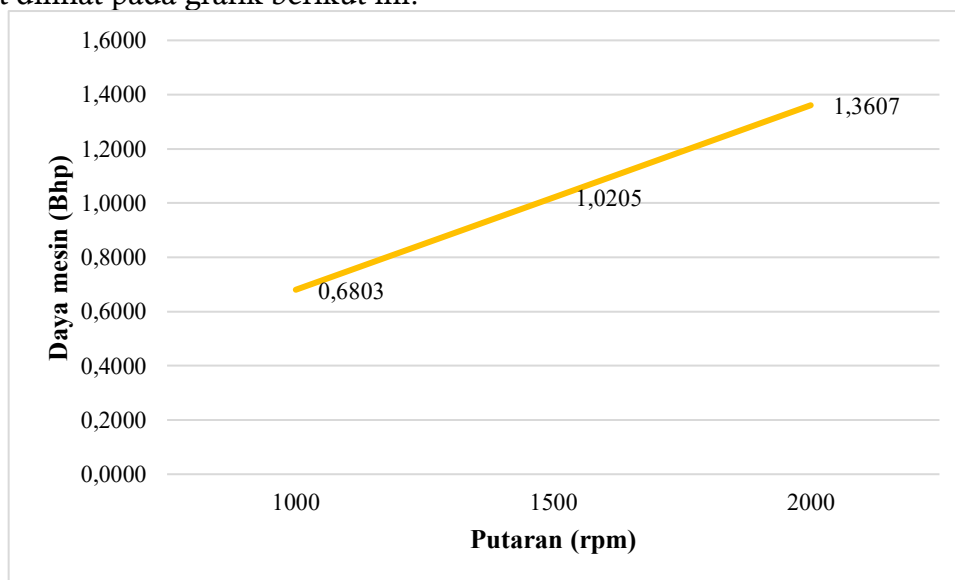
Tabel 8. Hasil perhitungan konsumsi bahan bakar untuk komposisi zat adiktif 3 gram

No.	n (Rpm)	Konsumsi Bahan Bakar (Kg/jam)		
		Beban 1 (0,5 Kg)	Beban 2 (1 Kg)	Beban 3 (2 Kg)
1	1000	40,104	37,009	35,022
2	1500	53,175	56,000	61,436
3	2000	91,606	86,301	96,585

C. Analisis Data

1. Daya Poros Efektif

Berikut ini merupakan hasil pengujian dan perhitungan daya poros efektif yang dapat dilihat pada grafik berikut ini:



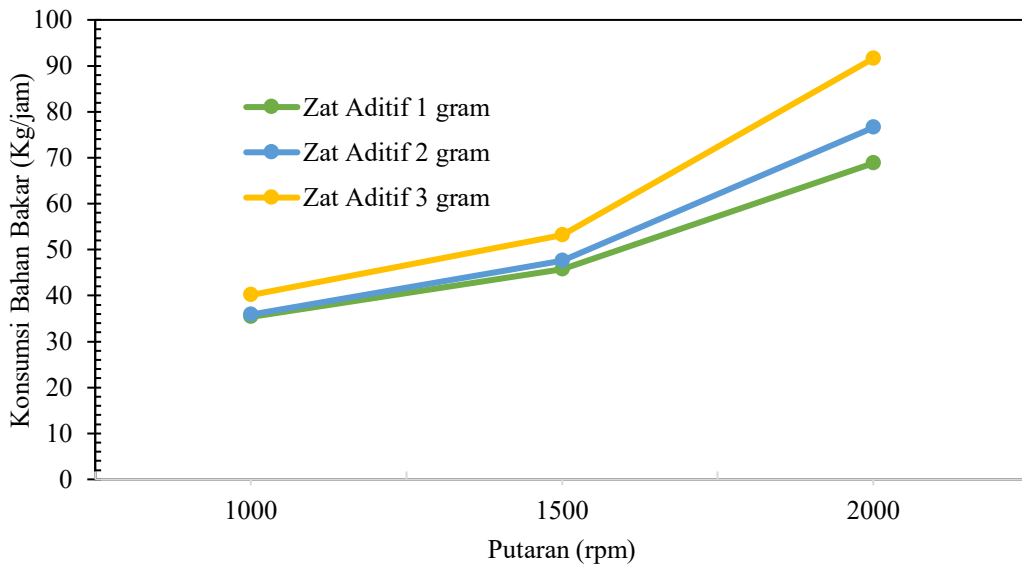
Gambar 5. Hubungan Putaran Mesin Dengan Daya

Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat bahwa semakin besar putaran mesin maka daya yang diperoleh semakin besar, hal ini dapat dilihat pada hasil daya terbesar ada pada putaran mesin 2000 rpm yaitu sebesar 1,36 Bhp dan yang paling kecil ada pada putaran 1000 rpm yaitu sebesar 0,68 Bhp, dimana nilai torsi yang sama diberikan untuk semua pengujian yaitu sebesar 6,5 N.m .

2. Konsumsi Bahan Bakar

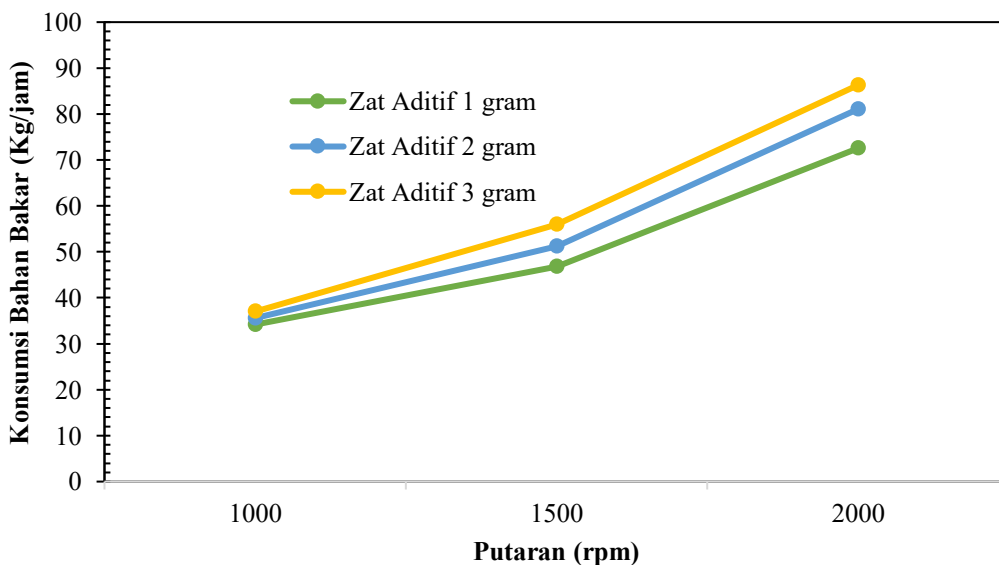
a. Pengaruh Putaran Mesin terhadap Konsumsi Bahan Bakar

Berikut ini merupakan grafik hubungan konsumsi bahan bakar dengan putaran mesin berdasarkan hasil pengujian dan perhitungan yang dilakukan:



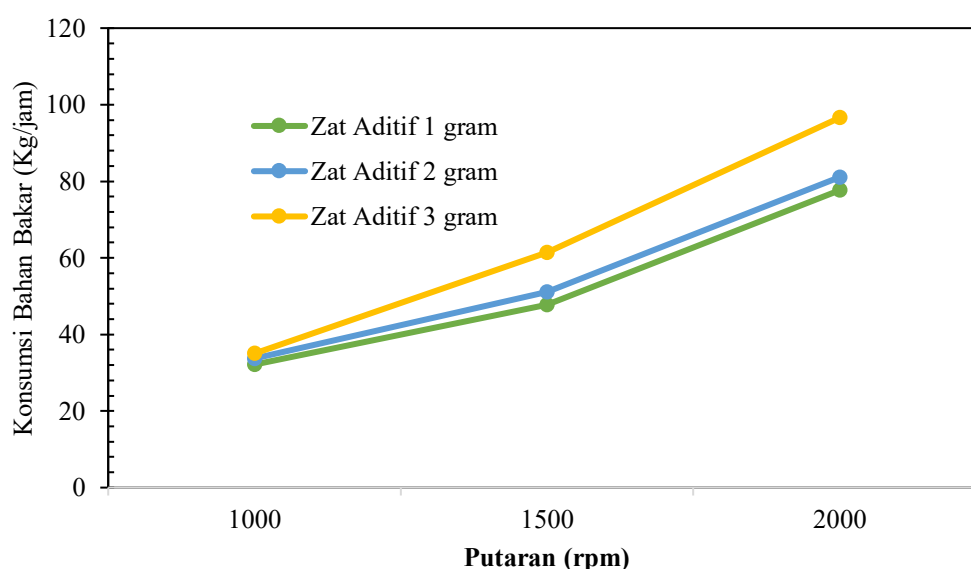
Gambar 6. Grafik Hubungan Konsumsi Bahan Bakar terhadap komposisi campuran zat adiktif 1gram, 2 gram dan 3 gram pada beban 0,5 Kg.

Berdasarkan grafik diatas, semakin besar campuran zat adiktif dalam bahan bakar petralite maka semakin besar konsumsi bahan bakarnya, hal ini dapat dilihat pada beban yang sama sebesar 0,5 Kg, untuk variasi komposisi campuran berat zat adiktif yaitu untuk uji pertama dengan komposisi bahan bakar petralite dan zat adiktif 1000 ml : 1 gram berturut-turut pada putaran 1000 rpm, 1500 rpm dan 2000 rpm diperoleh nilai konsumsi bahan bakar sebesar 35,3 Kg/jam, 45,8 Kg/jam dan 68,8 Kg/jam. Untuk uji ke-2 dengan komposisi 1000 ml : 2 gram berturut-turut pada putaran 1000 rpm, 1500 rpm dan 2000 rpm diperoleh nilai konsumsi bahan bakar sebesar 35,860 Kg/jam, 47,621 Kg/jam dan 76,55 Kg/jam. Sedangkan, untuk uji ke-3 dengan komposisi 1000 ml : 3 gram berturut-turut pada putaran 1000 rpm, 1500 rpm dan 2000 rpm diperoleh nilai konsumsi bahan bakar sebesar 40,104 Kg/jam, 53,175Kg/jam dan 91,606 Kg/jam.



Gambar 7. Grafik Hubungan Konsumsi Bahan Bakar terhadap komposisi campuran zat adiktif 1 gram, 2 gram dan 3 gram pada beban 1 Kg.

Berdasarkan grafik diatas, semakin besar campuran zat adiktif dalam bahan bakar petralite maka semakin besar konsumsi bahan bakarnya, hal ini dapat dilihat pada beban yang sama sebesar 1 Kg, untuk variasi komposisi campuran berat zat adiktif yaitu untuk uji pertama dengan komposisi bahan bakar pertalite dan zat adiktif 1000 ml : 1 gram, berturut-turut pada putaran 1000 rpm, 1500 rpm dan 2000 rpm diperoleh nilai konsumsi bahan bakar sebesar 34,176 Kg/jam, 46,816 Kg/jam dan 72,546 Kg/jam. Untuk uji ke-2 dengan komposisi 1000 ml : 2 gram, berturut-turut pada putaran 1000 rpm, 1500 rpm dan 2000 rpm diperoleh nilai konsumsi bahan bakar sebesar 35,584 Kg/jam, 51,144 Kg/jam dan 81,076 Kg/jam. Sedangkan, untuk uji ke-3 dengan komposisi 1000 ml : 3 gram, berturut-turut pada putaran 1000 rpm, 1500 rpm dan 2000 rpm diperoleh nilai konsumsi bahan bakar sebesar 37,009 Kg/jam, 56,000 Kg/jam dan 86,301Kg/jam.



Gambar 8. Grafik Hubungan Konsumsi Bahan Bakar terhadap komposisi campuran zat adiktif 1 gram, 2 gram dan 3 gram pada beban 1,5 Kg.

Berdasarkan grafik diatas, semakin besar campuran zat adiktif dalam bahan bakar petralite maka semakin besar konsumsi bahan bakarnya, hal ini dapat dilihat pada beban yang sama sebesar 1 Kg, untuk variasi komposisi campuran berat zat adiktif yaitu untuk uji pertama dengan komposisi bahan bakar pertalite dan zat adiktif 1000 ml : 1 gram berturut-turut pada putaran 1000 rpm, 1500 rpm dan 2000 rpm diperoleh nilai konsumsi bahan bakar sebesar 33,727 Kg/jam 51,144 Kg/jam dan 81,076 Kg/jam. Untuk uji ke-2 dengan komposisi 1000 ml : 2 gram berturut-turut pada putaran 1000 rpm, 1500 rpm dan 2000 rpm diperoleh nilai konsumsi bahan bakar sebesar 32,139 Kg/jam, 47,703 Kg/jam dan 77,647 Kg/jam. Sedangkan, untuk uji ke-3 dengan komposisi 1000 ml : 3 gram, berturut-turut pada putaran 1000 rpm, 1500 rpm dan 2000 rpm diperoleh nilai konsumsi bahan bakar sebesar 35,022 Kg/jam, 61,436 Kg/jam dan 96,585 Kg/jam.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengukuran mengenai perbandingan zat adiktif bahan bakar terhadap daya dan konsumsi bahan bakar maka peneliti dapat menarik kesimpulan yaitu semakin tinggi putaran mesin maka daya yang dihasilkan semakin besar hingga

mencapai daya yang maksimum sebesar 1,36 Bhp pada putaran 2000 rpm. Selanjutnya, semakin banyak campuran zat adiktif pada bahan bakar petralite maka semakin tinggi nilai konsumsi bahan bakar, dapat dilihat pada putaran yang sama 1000 rpm dan beban yang sama 500 gram untuk besarnya nilai konsumsi bahan bakar terkecil ada pada campuran zat adiktif 1 gram sebesar 35,35 Kg/jam dan yang terbesar ada pada campuran zat adiktif 3 gram sebesar 40,10 Kg/jam. Campuran zat adiktif 1 gram memberikan kinerja yang baik terhadap performa motor bakar serta konsumsi bahan bakar pada motor bakar semakin menurun.

REFERENSI

- Afwan, M.A. and Rahardjo, W.D. (2020) 'Pengaruh Penggunaan ECU Standar dan ECU Juken dengan Variasi Injektor Terhadap Torsi dan Daya Sepeda Motor Yamaha V-ixion', *Automotive Science and Education Journal*, 1(2), pp. 25–30.
- Amir, A. and Putra, R.C. (2020) 'Pengaruh Penambahan Aditif Octane Booster Terhadap Campuran Peralite Untuk Meningkatkan Unjuk Kerja Mesin Motor Automatic Satu Silinder 125 CC', *Motor Bakar: Jurnal Teknik Mesin*, 4(2), pp. 24–27.
- Antoni, D., Wijaya, M.B.R. and Septiyanto, A. (2015) 'Pengaruh Variasi Larutan Water Injection Pada Intake Manifold Terhadap Performa', *Saintekno*, 15, pp. 137–146.
- Aprizal (2016) 'Uji Prestasi Motor Bakar Bensin Merek Honda Astrea 100 CC Oleh : Aprizal Prodi SI Teknik Mesin . Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian Jurnal Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian Jurnal Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian Page 7', *Jurnal Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian*, 9(1), pp. 6–14.
- Arimbawa, I.K.S., Nugraha, I.N.P. and Dantes, K.R. (2019) 'Analisis pengaruh campuran bahan bakar peralite dengan naphthalene terhadap konsumsi bahan bakar, torsi dan daya pada sepeda motor 4 langkah', *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 7(1), pp. 1–6.
- Bakeri, M., Syarief, A. and S, A.K. (2012) 'Analisa Gas Buang Mesin Berteknologi EFI dengan Bahan Bakar Premium. Teknik Mesin. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarmasin.', *Info Teknik*, 13(1), pp. 28–38.
- Bakhrul Ilmi, M. and Made Arsana, I. (2018) 'Pengembangan Media Pembelajaran Automatic Injector Tester and Cleaner Pada Mata Pelajaran Praktik Injeksi Motor Bensi Di Smk Negeri 1 Jabon Sidoarjo', *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 7(2), pp. 1–6.
- Darmawansyah, D. (2017) 'Pengaruh Pembebanan Dan Putaran Mesin Terhadap Torsi Dan Daya Yang Dihasilkan Mesin Matari MGX200/SL'. Universitas Muhammadiyah Pontianak.
- Dhana, W. (2017) 'Analisis Penggunaan Zat Aditif Carbon Cleaner terhadap Daya dan Torsi Sepeda Motor.' Universitas Negeri Padang.
- Efendi, A.D. (2019) 'Terhadap Sudut Spray Dan Pembakaran Bahan Bakar Yang', 2, pp. 39–48.
- JAHARI, J. (2020) 'Analisis Penggunaan Biosolar Dengan Penambahan Aditif Nano Turbo Terhadap Kinerja Mesin Diesel Pajero Sport 4N15 2.4 L MIVEC'. Universitas Mercu Buana Jakarta.
- Lazrisyah, S. et al. (2022) 'Pengaruh Penambahan Minyak Cengkeh pada Bahan Bakar RON 90 terhadap Unjuk Kerja Motor Bakar Bensin', *JURNAL KAJIAN TEKNIK MESIN*, 7(2), pp. 48–53.
- Mulis, yudi andri (2020) 'Analisa Performa Honda Scoopy FI Dengan Variasi Injektor

- Standart Dan Racing', Yudi, 2(1), pp. 92–96.
- Najamudin, N. (2018) 'Analisa Pengaruh Penambahan Zat Aditif Alami Pada Bensin Terhadap Emisi Gas Buang Untuk Sepeda Motor 4 Langkah', *Machine: Jurnal Teknik Mesin*, 4(1), pp. 6–13.
- Nofendri, Y. and Hidayat, M.F. (2020) 'Perbandingan Campuran Bensin dan Etanol Terhadap Performa Mesin dan Emisi Gas Buang pada Mesin 2 Silinder', *MECHANICAL*, 10(2), pp. 28–33.
- Nugraha, S.P.A., Setiawan, T. and Ariwibowo, B. (2020) 'Analisis Pengaruh Pembebanan Dan Putaran Mesin Terhadap Torsi Dan Daya Yang Dihasilkan Mesin Honda GX 200', *Journal of Vocational Education and Automotive Technology*, 2(2), pp. 91–95.
- Pranoto, A. and Purwanto, A. (2014) 'Analisa Kerusakan Dan Model Perawatan Injektor Pada Sistem Injeksi Bahan Bakar Elektronik', *Analisa Kerusakan Dan Model Perawatan Injektor Pada Sistem Injeksi Bahan Bakar Elektronik*, 7, pp. 175–180.
- Samlawi, A.K. (2018) 'Teori Dasar Motor Bakar', *Buku Ajar Teknik Mesin Univ. Lambung Mangkurat*, pp. 7–8.
- Saputra, W.E., Burhanuddin, H. and Susila, M.D. (2013) 'Pengaruh Penambahan Zat Aditif Alami Pada Bensin Terhadap Prestasi Sepeda Motor 4-Langkah', *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 1(1).
- Sitorus, T.B. (2009) 'Analisa Pengujian Pengaruh Pemakaian Zat Aditif Terhadap Performansi Mesin Otto', *Jurnal dinamis*, 2(4).
- Wahyudi, D., Sahbana, M.A. and Putra, T.D. (2016) 'Analisis penggunaan zat aditif pada bahan bakar terhadap emisi gas buang pada mesin sepeda motor Yamaha', *PROTON*, 4(2).
- Widyastuti, W. and Ishafit, I. (2019) 'Penentuan Kalor Jenis Bahan menggunakan Metode Pendinginan Newton dan Sensor Suhu DS18B20 Berbasis Arduino Uno'. Doctoral dissertation, Universitas Ahmad Dahlan.