

PENGARUH PERBEDAAN TEKANAN BAHAN BAKAR TERHADAP DAYA DAN EFISIENSI BAHAN BAKAR PADA SEPEDA MOTOR *AUTOMATIC 110 CC FUEL INJECTION*

Denny Afrikhudin, Sumarli, Erwin Komara Mindarta
Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang
Jl. Semarang 5, Malang (65145)
Email: dennyafrikhudin@gmail.com

Abstrak: Daya merupakan salah satu parameter dalam menentukan performa motor. Efisiensi bahan bakar adalah banyaknya bahan bakar yang dipakai selama proses pembakaran berlangsung. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. Rancangan penelitian ini menggunakan desain penelitian perbandingan kelompok statis. Subyek dalam penelitian ini yaitu, perbedaan tekanan bahan bakar dan obyek dalam penelitian ini adalah sepeda motor *automatic 110cc fuel injection*. Metode pengumpulan data menggunakan instrument dokumentasi dan tes. Penelitian ini menggunakan analisis satu arah (*One Way Anova*). Berdasarkan hasil analisis data diperoleh pertama pengaruh perbedaan tekanan bahan bakar terhadap daya pada sepeda motor *automatic 110cc fuel injection* terdapat perbedaan signifikan antara tekanan bahan bakar standar, tekanan bahan bakar ditingkatkan, dan tekanan bahan bakar diturunkan terhadap daya mesin, yang kedua pengaruh perbedaan tekanan bahan bakar terhadap efisiensi bahan bakar pada sepeda motor *automatic 110cc fuel injection* terdapat perbedaan signifikan antara tekanan bahan bakar standar, tekanan bahan bakar ditingkatkan, dan tekanan bahan bakar diturunkan terhadap efisiensi bahan bakar. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perbedaan tekanan bahan bakar dapat mempengaruhi daya sepeda motor *automatic 110cc fuel injection*, dan perbedaan tekanan bahan bakar dapat mempengaruhi efisiensi bahan bakar sepeda motor *automatic 110cc fuel injection*.

Kata Kunci: Tekanan Bahan Bakar, Daya, Efisiensi Bahan Bakar

Abstract: Power is one of the parameters in determining motor performance. Fuel efficiency is the amount of fuel used during the combustion process. This study uses quantitative methods. The design of this study used a static group comparison research design. The subject in this study is the difference in fuel pressure and the object in this study is a 110cc fuel injection automatic motorcycle. Methods of data collection using documentation and test instruments. This study uses one-way analysis (*One Way Anova*). Based on the results of data analysis, firstly the effect of the difference in fuel pressure on the power of the 110cc automatic fuel injection motorcycle there is a significant difference between standard fuel pressure, increased fuel pressure, and reduced fuel pressure on engine power, secondly the effect of differences in fuel pressure There is a significant difference between standard fuel pressure, increased fuel pressure, and lowered fuel pressure on fuel efficiency on the fuel injection engine of 110cc automatic motorcycles. From the results of the study it can be concluded that the difference in fuel pressure can affect the power of the 110cc automatic motorcycle fuel injection, and the difference in fuel pressure can affect the fuel efficiency of the 110cc automatic fuel injection motorcycle.

Keywords: Fuel Pressure, Power, Fuel Efficiency

Perkembangan teknologi yang semakin modern saat ini mendorong manusia untuk mempelajari ilmu pengetahuan dan teknologi. Khususnya dalam bidang otomotif yang mengembangkan berbagai produk-produk kendaraan bermotor untuk mempermudah aktivitas manusia. Sehingga banyak perusahaan otomotif berinovasi agar sepeda motor menjadi hemat bahan bakar, ramah lingkungan, dan memiliki tenaga atau *power* yang besar.

Penggunaan sepeda motor sebagai alat transportasi berkembang sangat pesat. Menurut data statistik dari aisi (asosiasi industri sepeda motor indonesia) jumlah distribusi

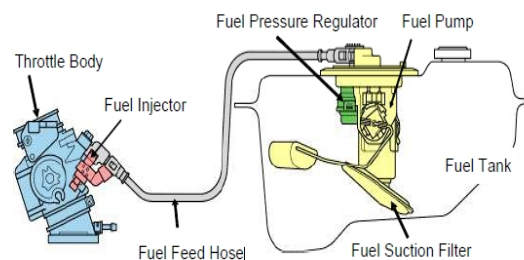
kendaraan bermotor dalam negeri setiap tahunnya mengalami peningkatan yaitu jumlah total distribusi kendaraan bermotor pada tahun 2018 sebesar 6.383.108 unit dan pada tahun 2019 sebesar 6.487.460 unit.

Dari data tersebut menunjukkan kebutuhan kendaraan bermotor sebagai salah satu alat transportasi khususnya sepeda motor sangat tinggi dimana dari tahun ketahun semakin meningkat, dimana masyarakat lebih memilih sepeda motor dalam memenuhi kebutuhan transportasi karena dinilai lebih fleksibel, urah dan sangat efisien bila dilihat dari biaya perawatan dan biaya operasional. Meningkatnya jumlah kendaraan bermotor di

Indonesia berdampak serius. Menurut data statistik konsumsi BBM dari tahun 2005 - 2010 mengalami peningkatan, pada tahun 2005 total untuk BBM mencapai 397.802 barrel, 2006 sejumlah 424.691 barrel, 2007 sejumlah 583.453 barrel, 2008 sejumlah 678.107, 2009 sejumlah 800.142 barrel, dan pada tahun 2010 sejumlah 988.241 barrel (ditjen migas, 2010). Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa setiap tahunnya konsumsi bahan bakar di Indonesia mengalami peningkatan. Oleh sebab itu diperlukan adanya pemikiran baru dalam mendesain maupun menginovasikan sistem bahan bakar kendaraan.

Sesuai latar belakang tersebut maka tujuan penelitian ini adalah pertama, mengetahui perbedaan daya antara tekanan bahan bakar standar (294 kpa), tekanan bahan bakar yang ditingkatkan (344 kpa), dan tekanan bahan bakar yang diturunkan (244 kpa) pada sepeda motor *automatic* 110 cc *fuel injection*, kedua mengetahui perbedaan efisiensi bahan bakar antara tekanan bahan bakar standar (294 kpa), tekanan bahan bakar yang ditingkatkan (344 kpa), dan tekanan bahan bakar yang diturunkan (244 kpa) pada sepeda motor *automatic* 110 cc *fuel injection*.

Sistem injeksi merupakan inovasi dalam bidang otomotif yang terdapat pada mesin bensin yang menggunakan komponen kelistrikan sebagai komponen utama yang saat ini dikembangkan pada sepeda motor. Prinsip kerja pada sistem injeksi yaitu bahan bakar disuplai untuk proses pembakaran pada mesin dengan menyesuaikan kondisi kerja mesin. Menurut Suyanto, W (1989); dan Sukrisno, U (1980) mengatakan bahwa sistem injeksi merupakan suatu konsep pencampuran udara dan bahan bakar dan udara yang terjadi pada *intake manifold* dengan menggunakan sebuah *injector* untuk menyemprotkan bahan bakar. Bahan bakar yang berada ditangki di pompa oleh *fuel pump* yang berfungsi untuk mengalirkan sejumlah bahan bakar bertekanan kepada *injector*, berikut merupakan aliran bahan bakar pada sistem injeksi yang ditunjukkan oleh gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 1. Aliran Bahan Bakar Injeksi
Sumber : (Nugroho, 2007)

Tekanan bahan bakar merupakan tekanan dalam sistem aliran bahan bakar yang dipengaruhi oleh fuel pump sebagai penyalur bahan bakar dengan tekanan tertentu sesuai dengan spesifikasi dan sesuai dengan kebutuhan *engine*, dimana tekanan bahan bakar standar sepeda motor *automatic* 110 cc *fuel injection* yaitu 294 kpa (Honda Motor Co., Ltd, 2014). Menurut Setiadi, R. (2018) mengatakan bahwa *fuel pump* pada sistem injeksi merupakan sebuah komponen pada sistem bahan bakar yang berfungsi menyelurkan bahan bakar dari *fuel tank* menuju ke injektor dengan tekanan tertentu, pada sistem *efi fuel pump* yang digunakan merupakan pompa jenis listrik dengan sistem motor listrik/ gerak putar.

Daya merupakan tenaga yang dihasilkan oleh motor bakar dari proses konversi energi panas menjadi energi putar. Menurut Hadi, T. (2014) mengatakan bahwa daya dapat diartikan sebagai tingkat kerja dari mesin. Hal ini sangat berhubungan dengan putaran mesin seperti yang dikatakan oleh Setyawan, F.R. (2018) bahwa daya mesin berhubungan dengan kemampuan mesin pada putaran tertentu yang menghasilkan torsi maksimal. Putaran mesin merupakan tenaga dari proses pembakaran bahan bakar di ruang bakar. Menurut Ilham, M. (2010); Mulyono, S. Dkk. (2014) mengatakan bahwa daya merupakan salah satu parameter dalam menentukan performa mesin kendaraan. Perbandingan perhitungan daya terhadap berbagai macam motor tergantung pada putaran mesin dan momen putar itu sendiri, semakin cepat putaran mesin atau rpm yang dihasilkan semakin besar sehingga daya yang dihasilkan juga semakin besar. Ada tiga hal yang mempengaruhinya kesempurnaan pembakaran yaitu perbandingan udara dan bahan bakar (*air fuel ratio/ afr*), kehomogenan campuran, dan temperatur pembakaran

Efisiensi bahan bakar berhubungan dengan Konsumsi bahan bakar. Menurut Darmawan, M.R. (2007) mengatakan bahwa Konsumsi bahan bakar merupakan bahan bakar yang dipakai selama proses pembakaran berlangsung. Besar kecilnya konsumsi bahan bakar kendaraan bermotor dapat dijadikan sebagai ukuran efisiensi bahan bakar dari moto tersebut.

METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian yaitu rancangan penelitian eksperimen (*quasi eksperimen*) dengan desain perbandingan kelompok statis. *Quasi-experimental design* digunakan dalam penelitian ini dimana ada variabel pembanding dan adanya pengontrolan terhadap pengujian sehingga faktor pengaruh dari variabel lain dapat diminimalisir.

Tabel 1. Penelitian Eksperimen *Posttest-Only Control Group Design*

Group	X (Treatment)	O2 (Posttest)
R1 (Tanpa Perlakuan)	Menggunakan tekanan bahan bakar standart 294 kPa (X1)	Pengujian akhir daya dan efisiensi bahan bakar sepeda motor <i>automatic</i> 110 CC <i>Fuel Injection</i>
R2 (Dengan Perlakuan)	Menggunakan tekanan bahan bakar yang ditingkatkan 344 kPa (X2)	Pengujian akhir daya dan efisiensi bahan bakar sepeda motor <i>automatic</i> 110 CC <i>Fuel Injection</i>
	Menggunakan tekanan bahan bakar yang diturunkan 244 kPa (X3)	

Obyek penelitian ini adalah honda beat 110 cc injeksi. Instrument pada penelitian ini adalah alat *dynotest* dan *pressure air system*. Adapun analisis data dari penelitian ini menggunakan *software spss statistic 20* dengan metode penelitian *one way anova*. Adapun obyek dan instrument penelitian ini adalah sebagai berikut.



(a)



(b)

Gambar 2 (A) *Pressure Air System* Dan (B) Sepeda Motor Beat Fi

Gambar (a) merupakan alat yang digunakan untuk memvariasikan tekanan bahan bakar dalam penelitian ini yaitu *pressure air system* dan gambar (b) merupakan sepeda motor yang dijadikan obyek dalam penelitian ini yaitu motor honda beat 110 cc fi. *Pressure air system* merupakan alat kerja mekanik yang fungsinya sebagai pengganti dari kerja *fuel pump*, alat ini terdiri dari berbagai komponen diantaranya yaitu, (a) tabung bertekanan maksimal 7 bar; (b) sambungan pneumatik dengan ukuran diameter dalam 8mm; (c) selang pneumatik dengan ukuran diameter luar 8mm; (d) saluran udara masuk untuk mengisi tabung; (e) safety valve yang akan diatur untuk mengeluarkan angin jika tekanan mencapai 5 bar; (f) pressure gauge, (g) pressure regulator digunakan untuk mengatur jumlah tekanan yang masuk kedalam tangki bahan bakar; (h) release valve digunakan untuk mengeluarkan tekanan di dalam sistem apabila tekanan sudah tidak digunakan lagi.

Dalam proses pengumpulan data terdapat dua tahapan yang dilakukan yaitu tahap persiapan dan pelaksanaan. Dimana tahap persisahan merupakan tahapan yang dilaksanakan sebelum melaksanakan pengujian dan pengambilan data penelitian. Tahapan ini dimulai dari a) study literatur mengenai penelitian; b) mempersiapkan alat dan bahan untuk keperluan penelitian; dan c) mempersiapkan obyek penelitian dengan melakukan *tune up* pada sepeda motor agar sesuai dengan standart pabrikan. Tahap pelaksanaan merupakan tahapan yang dilakukan dengan melakukan pengambilan data daya dan efisiensi bahan bakar.

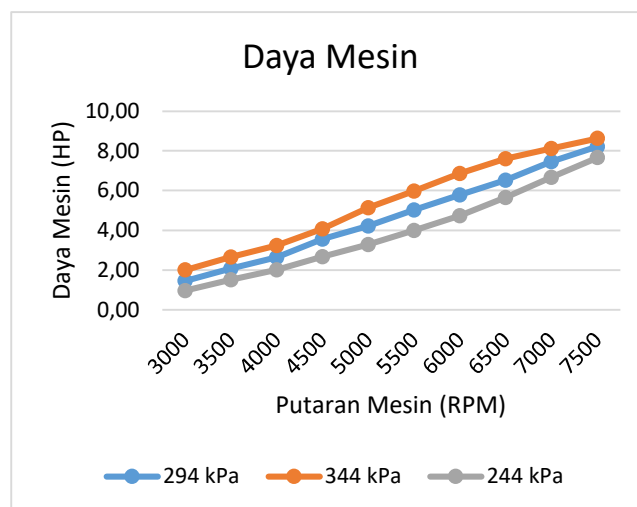
Pengujian dan pengambilan data daya menggunakan alat *dynotest* dimulai dari (a) menempatkan kendaraan yang akan diuji pada *dynotest*; (b) Menghidupkan mesin dalam jangka waktu 3-5 menit hingga mencapai suhu kerja 80-90° C; (c) Melakukan pengujian daya; (d) Mencatat interval daya mesin pada putaran mesin 3000 RPM – 7500 RPM pada kelipatan putaran mesin 500 RPM, pekerjaan dilakukan setiap pergantian putaran mesin sebanyak 3 kali; (e) Mencatat interval daya pada tekanan bahan bakar standart (294 kPa), tekanan bahan bakar ditingkatkan (344 kPa), dan tekanan bahan bakar diturunkan (244 kPa), pekerjaan dilakukan sebanyak 5 kali; dan (f) Pengujian daya selesai. Adapun pengambilan data efisiensi bahan bakar dimulai dari (a) Menghidupkan mesin dalam jangka waktu 3-5 menit hingga mencapai suhu kerja 80-90° C; (b) Mencatat interval komsumsi bahan bakar pada putaran mesin 3000 RPM – 7500 RPM pada kelipatan putaran mesin 500 RPM, pekerjaan dilakukan setiap pergantian putaran mesin sebanyak 3 kali; (c) Mencatat interval komsumsi bahan bakar pada tekanan bahan bakar standart (294 kPa), tekanan bahan bakar ditingkatkan (344 kPa), dan tekanan bahan bakar diturunkan (244 kPa), pekerjaan dilakukan sebanyak 5 kali; dan (d) Pengujian efisiensi bahan bakar selesai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengujian penelitian “Pengaruh Perbedaan Tekanan Bahan Bakar Terhadap Daya dan Efisiensi Bahan Bakar Pada Sepeda Motor Automatic 110 CC Fuel Injection” yang telah dilakukan, diperoleh data daya (hp) dan data efisiensi bahan bakar dalam satuan milliliter/menit (ml/menit). Pengambilan data dilakukan dengan parameter putaran mesin 3000 rpm sampai 7500 rpm dengan tahap kenaikan putaran yaitu 500 rpm.

Untuk mendapatkan data yang valid penelitian setiap putarannya dilakukan sebanyak 3 kali percobaan, data yang didapatkan dikelompokkan ke dalam satu populasi yang sama kemudian diambil data rata-rata setiap percobaannya sehingga lebih mempermudah proses pembacaannya. Adapun hasil pengujian ditunjukkan dalam

sebuah grafik perbandingan secara rinci sebagai berikut.

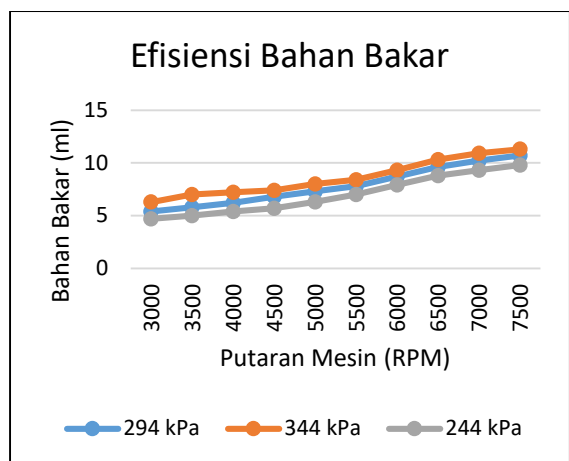


Gambar 3. Grafik Daya Mesin

Gambar diatas merupakan hasil pengujian daya yang dihasilkan mesin sepeda motor automatic 110 CC fuel injection dengan perbandingan daya yang menggunakan variasi tekanan bahan bakar standart (294 kPa), tekanan bahan bakar ditingkatkan (344 kPa), dan tekanan bahan bakar diturunkan (244 kPa). Terjadi perbedaan daya yang dihasilkan mulai dari 3000 rpm sampai dengan 7500 rpm. Penggunaan tekanan bahan bakar ditingkatkan menghasilkan daya yang lebih besar dibandingkan dengan penggunaan tekanan bahan bakar diturunkan maupun tekanan bahan bakar ditingkatkan disemua rentang rpm.

Hal ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Fauzi. A (2019) yang menyatakan dalam penelitiannya bahwa variasi 1 (344 kPa) menghasilkan daya yang lebih besar dari pada daya yang dihasilkan fuel pressure standart (294 kPa) bahkan jauh lebih besar dibanding variasi 2 (244 kPa). Hal ini dipengaruhi oleh jumlah bahan bakar yang disuntikkan lebih banyak dibanding jumlah bahan bakar yang disuntikkan oleh tekanan bahan bakar standart bahkan tekanan bahan bakar diturunkan.

Pengaruh perbedaan tekanan bahan bakar terhadap efisiensi bahan bakar pada sepeda motor automatic 110 CC fuel injection juga mengalami perbedaan yang signifikan antara tekanan bahan bakar yang diuji. Hal ini ditunjukkan pada grafik sebagai berikut.



Gambar 4. Grafik Efisiensi Bahan Bakar

Gambar diatas merupakan hasil pengujian efisiensi bahan bakar yang dihasilkan mesin sepeda motor automatic 110 CC fuel injection dengan perbandingan daya yang menggunakan variasi tekanan bahan bakar standart (294 kPa), tekanan bahan bakar ditingkatkan (344 kPa), dan tekanan bahan bakar diturunkan (244 kPa). Terjadi perbedaan konsumsi bahan bakar yang dihasilkan mulai dari 3000 rpm sampai dengan 7500 rpm. Penggunaan tekanan bahan bakar ditingkatkan menghasilkan konsumsi bahann bakas lebih boros dibandingkan dengan penggunaan tekanan bahaan bakarr diturunkan maupun tekanan bahan bakar ditingkatkan disemua rentang rpm sedangkan tekanan bahan bakar diturunkan memiliki konsumsi bahan bakar lebih baik atau lebih irit disemua rentang rpm. Hal ini senada dengan penelitian yang dilakukan Muhammad A.K (2017) menyatakan bahwa teekanan pompu bahan bakas yang diturunkan (2,5 ber) memiliki konsumsi bahnw bakarr yang baik pada putaram msin atas yaitu pada putaran 7000-9750 rpm (bukaan throttle $2^{\circ} - 5^{\circ}$).

Sedangkan menurut penelitian Setyadi (2017) menyatakan bahwa pada tekanan bahen bakarr ditingkatkan (3,5 bar) memiliki komsumsi bahan bakar yang baiik pada putaran 4750-7000 rpm (bukaan throttle $5^{\circ} - 2^{\circ}$). Hal ini terjada karena tekanan bahen bekar diturunkan bahen bkar yang diinjeksikan lebih sedikit dibandingkan tekanan bahan bakar lainnya. Berbeda dengan tekanan bahan bakar ditingkatkan yang memiliki tekanan lebih besar yaitu 344 kPa sehingga bahan bakar yang diinjeksikan juga semakin besar

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil peneltiian yang sudah dilakukan, maka kesimpulan penelitian ini sebagai berikut.

1. Penggunaan variasi tekanan bahan bakar padaa sepd motor *outomatic* 110 cc *fuell injection* mempengaruhi keluaran daya yang dihasilkan. Tekanan bahan bakar ditingkatkan (344 kPa) memiliki daya mesin terbesar dibandingkan dengan tekanan bahan bakar standart (294 kPa) maupun tekanan bahan bakar diturunkan (244 kPa). Maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan daya antara tekanan bahan bakar standart (294 kPa), tekanan bahan bakar yang ditingkatkan (344 kPa), dan tekanan bahan bakar yang diturunkan (244 kPa) pada sepeda motor *automatic* 110 CC *Fuel Injecion*.
2. Perbedaan tekanan bahan bakar juga mempengaruhi efisiensi bahan bakar. Tekanan bahan bakar diturunkan (244 kPa) lebih efisien bahan bakar dibandingkan dengan tekanan bahan bakar standart (294 kPa) maupun tekanan bahan bakar ditingkatkan (344 kPa). Maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan efisiensi bahan bakar antara tekanan bahan bakar standart (294 kPa), tekanan bahan bakar yang ditingkatkan (344 kPa), dan tekanan bahan bakar yang diturunkan (244 kPa) pada sepeda motor automatic 110 CC Fuel Injecion.

Saran

Penggunaan perbedaan tekanan bahan bakar merupakan sebuah inovasi teknologi di bidang fuel system yang cakupannya masih sangat luas. Penelitian terhadap tekanan bahan bakar dengan melakukan perbedaan tekanan bahan bakar dari tekanan bahan bakar standartnya akan menambah serta meningkatkan literasi terhadap tercapainya fuel system yang mendukung kinerja mesin secara optimal dan menghasilkan konsumsi bahan bakar yang efisien.

DAFTAR RUJUKAN

- Amin, B & Ismet, F. 2016. Teknologi Motor Bensin. Jakarta : KENCANA
- Setiadi, R. 2018. *Perbedaan Penggunaan Pressure Air System Sebagai Pengganti Fuel Pump dan Penggunaan Fuel Pump Standart Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang Co dan Hc Pada Engine Tipe Dohc 150 CC Injeksi*. Skripsi tidak diterbitkan. Malang : Universitas Negeri Malang.
- Fauzi, A. 2019. *Pengaruh Variasi Tekanan Bahan Bakar Pada Sepeda Motor 110cc Fuel Injection Terhadap Daya Mesin dan Emisi Gas Buang CO & HC*. Skripsi tidak diterbitkan. Malang : Universitas Negeri Malang.
- Setyadi, P. Dkk. 2017. *Pengaruh Kenaikan Tekanan Pompa Bahan Bakar Terhadap Performa Sepeda Motor Honda 125 CC Injeksi Menggunakan Pompa Bahan Bakar Pneumatik*. Jurnal Teknik Mesin. TM-005 : 1-6.
- Muhammad, A.K. 2017. *Pengaruh Penurunan Tekanan Pompa Bahan Bakar Terhadap Performa Sepeda Motor Honda 125 CC Injeksi Menggunakan Pompa Bahan Bakar Pneumatik*. Skripsi Tidak Diterbitkan. Jakarta : Universitas Negeri Jakarta.
- Petrovsky, N. 1976. *Marine Internal Combustion Engine*. MIR Publishers. Moscow
- Gede, I. W. 2010. *Analisa Unjuk Kerja Motor Bensin Akibat Pemakaian Biogasoline*. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin. 4 (1): 16-25
- Mulyono, S. Dkk. 2014 *Pengaruh Penggunaan dan Perhitungan Efisiensi Bahan Bakar Premium dan Pertamina Terhadap Unjuk Kerja Motor Bakar Bensin*. Jurnal Teknologi Terpadu. 2 (1): 28-35.
- Nasri, F. A. 2015. *Prediksi Konsumsi Bahan Bakar Minyak Untuk Kendaraan Darat Jalan Raya Sampai Tahun 2040 Menggunakan Software Leap*. Jurnal Teknik Mesin. 3 (2) : 198-207.
- Darmawan, M. R. 2017. *Penentuan Modifikasi Sepeda Motor Pada Uji Tingkat Konsumsi Bahan Bakar Dengan Pendekatan Desain Eksperimen*. Skripsi Tidak Diterbitkan. Surakarta : Universitas Sebelas Maret
- Arend, BPM dan H. Barenshot. 1980. Motor Bensin. Jakarta : Erlangga
- Hadi, T. 2014. *Kaji Eksperimental Pengaruh Penggunaan Campuran Zat Adiktif Terhadap Performa Mesin Motor*. Skripsi tidak diterbitkan. Bengkulu : Universitas Bengkulu
- Sugiarso, T., Dkk. 2018. *Analisa Perubahan Output Sensor Terhadap Kerja Aktuator Pada Sistem EFI (Electronic Fuel Injection)*. Jurnal Inovasi Vokasional dan Teknologi. 18 (2) : 91-100
- Honda Motor Co.,Ltd. 2014. Pedoman Reparasi Honda Beat Fi Tipe Standart. Service Publication Office
- Suyanto, W. 1989. Teori Motor Bensin. Jakarta :Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi
- Sukrisno, U. 1980. Motor Bensin. Jakarta : Erlangga
- Setiawan, F.R. 2018. *Pengaruh Variasi Jenis Bahan Bakar dan Variasi Ketebalan Gasket Kepala Silinder Terhadap Torsi dan Daya Pada Sepeda Motor Honda Supra X 125 FI Tahun 2015*. Skripsi tidak diterbitkan. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Ilham, M. 2016. *Pengaruh Bahan Bakar Peralite dan Premium Terhadap Performa Mesin Motor Yamaha Jupiter Z-CW Tahun 2010*. Skripsi tidak diterbitkan. Pontianak : Universitas Muhammadiyah Pontianak.
- Darmawansyah. 2015. *Pengaruh Pembebanan dan Putaran Mesin Terhadap Torsi dan Daya Yang Dhasilkan Mesin Matari MGX200/SL*. Skripsi tidak diterbitkan. Pontianak: Universitas Muhammadiyah Pontianak.