

PENGARUH MODIFIKASI DUAL INJEKTOR DENGAN MODEL PENYEMPROTAN IDLE, MID DAN FULL LOAD TERHADAP DAYA DAN KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA MESIN SEPEDA MOTOR HONDA VARIO 150 CC

Moch. Javier Irawan¹, Sumarli², Muchammad Harly³

¹⁻³Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang

¹Javierirawan29@gmail.com, ²sumarli.ft@um.ac.id, ³muchammadharly.ft@um.ac.id

Abstrak

Pada sepeda motor banyak dilakukan inovasi agar diperoleh output yang diinginkan. Salah satu lompatan maju pengembangan, khususnya sistem injeksi bahan bakar elektronik (EFI System) adalah hal yang sesuai. Sistem EFI adalah kerangka bahan bakar yang dikendalikan secara elektronik melalui ECU. Penelitian ini diharapkan dapat memutuskan apakah ada dampak dari dual injektor dengan model penyemprotan idle, mid dan full load terhadap daya dan konsumsi bahan bakar pada mesin sepeda motor honda vario 150 cc. Penelitian ini berjenis penelitian eksperimental. Dengan memanfaatkan prosedur ilmiah yang digunakan adalah analisis parametric menggunakan uji Independent Sample T-Test. Konsekuensi dari penelitian ini menunjukkan bahwa daya minimum injektor standar sepeda motor Honda Vario 150 cc menghasilkan 1,6 HP pada 4000 rpm dan daya maksimal 10,3 HP pada 8000 rpm. Daya minimum modifikasi menggunakan dual injektor menghasilkan 1,6 HP pada 4000 rpm dan daya maksimum menghasilkan daya 12,8 HP pada 8000 (rpm). Sedangkan konsumsi bahan bakar minimum injektor standar menghasilkan 10 ml pada 4000 rpm dan daya maksimal 30 ml pada 8000 rpm. Konsumsi bahan bakar minimum modifikasi menggunakan dual injektor menghasilkan 10 ml pada 4000 rpm dan daya maksimum menghasilkan daya 37 ml pada 8000 rpm. Kenaikan konsumsi bahan bakar disebabkan pada modifikasi dual injector jumlah debit bahan bakar lebih besar. Berdasarkan hasil penelitian diatas dan juga sudah melalui proses analisis data, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kurang signifikan antara modifikasi dual injektor dengan model penyemprotan braking, idle, mid dan full load terhadap daya dan konsumsi bahan bakar pada mesin sepeda motor Honda Vario 150 cc.

Kata kunci: Injektor, Daya Motor dan Konsumsi Bahan Bakar.

Abstract

Numerous advancements are made on bikes to accomplish most extreme outcomes. One of the advanced development forward leaps, specifically the electronic fuel infusion framework (EFI System) is the most fitting thing. The EFI (Electronic Fuel Injection) framework is a fuel infusion framework that is controlled electronically through the ECU. This study intends to decide if there is an impact of double injector change with inactive, mid and full burden showering models on the power and fuel utilization of the Honda Vario 150 cc cruiser motor. The kind of exploration utilized is trial research. By utilizing the logical procedure utilized is parametric examination utilizing the Independent Sample T test. The consequences of this study show that the base injector force of a Honda Vario 150 cc bike produces 1.6 HP at 4000 rpm and a most extreme force of 10.3 HP at 8000 rpm. The base power alteration utilizing double injectors produces 1.6 HP at 4000 rpm and the greatest power produces 12.8 HP at 8000 rpm. From these information it tends to be reasoned that power is straightforwardly corresponding to rakish speed (rpm) and force. The more prominent the precise speed (rpm), the more noteworthy the power created by the motor. While the base fuel utilization of the standard injector produces 10 ml at 4000 rpm and a most extreme force of 30 ml at 8000 rpm. The adjusted least fuel utilization utilizing double injectors produces 10 ml at 4000 rpm and the most extreme power produces 37 ml at 8000 rpm. The expansion in fuel utilization was because of the change of the double injector which brought about a bigger measure of fuel release. In light of the consequences of the examination above and furthermore having gone through the information examination process, it very well may be reasoned that there is a less huge contrast between the double injector change with slowing down, inactive, mid and full burden splashing models on power and fuel utilization on the Honda Vario 150 cc bike motor.

Keywords: Injector, Motor Power, and Fuel Consumption.

Motor bensin termasuk motor pembakaran dalam (internal combustion engine) yang merupakan mesin yang umumnya digunakan sebagai sumber tenaga untuk menggerakkan kendaraan darat, laut, dan udara. (Hidayat, 2012: 14) menyatakan bahwa pedoman fungsi mesin bahan bakar adalah mesin yang bekerja dengan menggunakan energi dari akibat penyalaan gas panas, dimana sistem pembakaran terjadi di dalam ruang motor itu sendiri sehingga gas pembakaran tersebut mengisi sebagai cairan yang berfungsi menjadi tenaga atau energi panas.

Sistem pembakaran pada motor gas dimulai dengan lompatan bunga api menuju akhir tekanan, penyalaan di dalam chamber merupakan respon sintetik antara komponen-komponen yang terdapat dalam kombinasi bahan bakar dan udara yang diikuti dengan kenaikan tekanan dan panas (Nugraha, 2007: 697).

Paridawati (2014) menjelaskan bahwa setting pada ECU (Engine Remapping) bertujuan sebagai penyegaran pada sistem EFI serta komponen lainnya. Engine Remapping oleh pengguna kendaraan karena timbulnya rasa ketidakpuasan terhadap setting setting yang diberikan oleh produsen motor. Dengan adanya engine remapping ini, maka pengguna dengan sesuka hati dapat mengkostumisasi mesin sesuai dengan kebutuhan. Lebih lanjut lagi, menurut Rohman (2019), proses remapping pada durasi injeksi kendaraan memiliki dampak yang cukup signifikan terhadap output daya kendaraan. Sehingga hal inilah yang sebaiknya produsen kendaraan perhatikan agar melakukan inovasi kendaraan motor melalui sistem EFI guna memenuhi permintaan pasar dan kepuasan pengguna. Melalui penelitian ini, peneliti ingin memberikan inovasi pada sepeda motor Vario 125 berupa penambahan injektor bahan bakar yang berfungsi untuk menambah pasokan bahan bakar pada saat kendaraan ada di kecepatan tinggi dan selanjutnya dilihat apakah terdapat perbedaan output tenaga dan torsi setelah diberikan inovasi/variasi berupa injektor.

Honda Vario 150CC merupakan salah satu kendaraan yang dilengkapi dengan teknologi EFI yang kemudian dilabeli dengan sebutan PGM-FI (Programmed Fuel Injection).

Teknologi tersebut merupakan digitalisasi dari sistem injeksi bahan bakar agar didapatkan pasokan bahan bakar dan oksigen yang tepat. Injektor pada Honda Vario termasuk single injector dengan enam lubang bahan bakar yang berfungsi untuk pengabutan sehingga putaran bawah yang dihasilkan lebih bertenaga. Berdasarkan realita tersebut, peneliti ingin menggunakan dual injector guna menambah supply bahan bakar pada putaran atas dengan tujuan dapat menghasilkan top speed yang lebih baik dari pada spesifikasi standar. Inovasi yang digunakan adalah dengan mengganti ECU bawaan pabrik dengan ECU BRT Juken 5 Racing Turbo, sehingga penyemprotan dapat bergantian antara rpm bawah dengan rpm atas yang kemudian dapat menghasilkan top speed yang lebih maksimal.

Injektor adalah komponen dari sistem bahan bakar yang memiliki fungsi untuk mengalirkan bahan bakar dengan tekanan tertentu, sehingga dapat mengabutkan bahan bakar dan dapat tercampur dengan udara secara maksimal. Dewasa ini, injektor memiliki berbagai jenis spesifikasi dengan merk yang berbeda sesuai dengan kebutuhan pengguna. Salah satu perbedaan spesifikasi ini terdapat pada tingkat kehalusan semprotan injektor. Tingkat kehalusan semprotan tersebut dipengaruhi oleh konstruksi dan bahan yang digunakan, dimana injektor dengan lubang lebih banyak dan diameter lubang lebih kecil menyebabkan injeksi membentuk sudut penyemprotan dan didapatkan hasil pengkabutan lebih halus (Nabhani, 2016).

Sistem bahan bakar injeksi bekerja pada system penyaluran bahan bakar, dimana bahan bakar diberi tekanan oleh pompa dengan tekanan tertentu lalu disalurkan menuju injektor. Pada injektor terjadi perubahan wujud bahan bakar dari cair menjadi bentuk gas sehingga mudah terbakar pada silinder mesin. Saat bahan bakar diinjeksikan akan dicampurkan bahan bakar dengan udara pada ujung intake manifold dan masuk pada ruang bakar pada saat langkah hisap (Wahyu, 2013: 5).

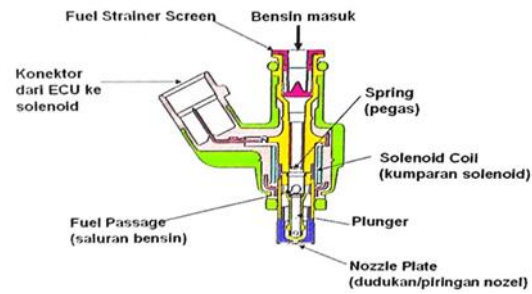
EFI Merupakan sistem penyemprotan bahan bakar yang dikendalikan secara elektronik dalam aktivitasnya. EFI memastikan campuran udara dan bahan bakar umumnya sesuai dengan kebutuhan pengapian.

Dalam sistem EFI terdapat berbagai macam komponen diantaranya yaitu: (1) Tangki bensin, berfungsi sebagai tempat penampungan singkat atau tempat bahan bakar sebelum diinfuskan ke motor. (2) Filter bensin, berfungsi sebagai saluran penyaring sehingga residu yang terkandung dalam bahan bakar tidak masuk di dalam ruang bakar. (3) Pompa bensin, berfungsi untuk memberikan tekanan bahan bakar dari tangki ke injektor. (4) Regulator tekanan (Pressure regulator), bekerja dengan mengontrol tekanan bahan bakar di dalam sistem aliran bahan bakar sehingga pada umumnya stabil pada regangan terbaik. (5) Pipa bensin, berfungsi untuk menyalurkan bahan bakar dari shipon menuju ke injektor. (6) Injektor, berfungsi untuk memercikkan bahan bakar dengan tegangan tinggi sehingga bahan bakar dapat berembun dan menyatu dengan udara tanpa cela.

Sistem kontrol elektronik adalah salah satu perbaikan logis yang mengontrol sistem bahan bakar lebih nyata karena pencampuran bahan bakar yang ideal, sistem ini terdiri dari sensor dan aktuator yang dapat menyajikan dan memberikan data yang ideal melalui kerangka kerja yang tepat untuk mengatur berapa banyak infus bahan bakar dan waktu mulai sesuai keadaan motor untuk pembakaran sempurna.

ECU adalah sistem kontrol elektronik yang merupakan titik fokus dari sistem injeksi bahan bakar, ECU mendapatkan dan memastikan semua informasi data yang didapat oleh setiap sinyal sensor di motor.

Injektor merupakan sebuah komponen dari system bahan bakar EFI, Yang berfungsi untuk menyemprotkan bahan bakar agar sistem pencampuran antara udara dan bahan bakar menjadi baik. Injektor mulai bekerja pada saat kunci kontak menyala dimana pompa bahan bakar menyalurkan bahan bakar tegangan tinggi menuju ke injektor, penyemprotan injektor dikontrol oleh solenoid yang mendapat sinyal dari ECU untuk membuka dan menutup pluger pada injektor.



Gambar 1. Konstruksi Injektor

Sumber: Jalius, 2008: 281

Durasi injeksi adalah waktu atau cepatnya penyemprotan yang dilakukan oleh injektor, durasi injeksi dikendalikan oleh ECU berdasarkan input data yang dikirimkan oleh sensor sensor jumlah udara, suhu udara, putaran mesin, suhu mesin, posisi bukaan katup gas dan sensor oksigen, durasi ini dibagi menjadi 2 yaitu saat penyalaan mesin, dan setelah penyalaan.

Durasi injeksi bahan bakar saat penyalaan terdiri dari 2 yakni durasi penginjeksian dasar dan perbaikan durasi. Saat mesin dihidupkan perubahan motor saat starter menggabungkan penyesuaian suhu udara masuk dan penyesuaian tegangan pada accu.

Durasi injeksi setelah penyalaan terdiri dari durasi injeksi dasar (basic injection duration control), perbaikan durasi injeksi (inject correction), perbaikan pada tegangan accu (voltage correction).

Daya motor adalah berapa banyak energi yang diberikan oleh motor pada setiap waktunya (Taufiqur, 2012). Pada sebagian juga ada yang menyebut dengan daya motor. Tolak ukur dalam penentuan peforma motor dapat dilihat dari output daya yang dikeluarkan oleh motor tersebut. Pengertian dari daya itu berapa banyak kerja yang dimiliki mesin pada tempo tertentu (Arends & Berenschot, 1980: 20).

Rumus untuk menghitung daya motor adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{2 \cdot \pi \cdot n \cdot T}{60} \text{ Nm/s(watt)}$$

Dengan P adalah daya motor (Watt), n adalah putaran mesin (rpm), dan T adalah Torsi (Nm).

Torsi adalah bagian dari kapasitas motor untuk melakukan kerja, torsi merupakan energi. Besaran torsi adalah jumlah yang ditentukan yang umumnya digunakan untuk menghasilkan energi yang diterapkan pada benda yang berputar pada porosnya (medium.com, 2016)

Rumus menghitung torsi, sebagai berikut:

$$T = F \times b \text{ (Nm)}$$

Dengan T adalah Torsi benda berputar (N.m), F adalah gaya sentrifugal dari benda yang berputar (N), dan b adalah jarak benda ke pusat rotasi (m).

Biasanya bahan bakar tersebut mengandung energi panas yang dapat dikontrol melalui siklus start, dimana bahan bakar akan mengarahkan intensitasnya dan kemudian bereaksi dengan oksigen di udara (Wikipedia, 2019).

RANCANGAN PENELITIAN

Rancangan penelitian digunakan untuk mengetahui hasil dari sebab-akibat penelitian yang dapat dibenarkan secara logis. Metode statistik yang digunakan adalah metode penelitian Eksperimental.

Dalam desain ini peneliti ingin menunjukkan perbandingan daya dan konsumsi bahan bakar injektor standar dengan modifikasi dual injector dengan melihat hasil akhir grafik dyno test yang akan dilaksanakan.

Tabel 1. Tabel Data Rancangan Penelitian

Objek	Observasi
Injektor Standar (X1)	Daya dan Konsumsi bahan bakar (Y1)
Dual Injector dengan penggunaan model penyemprotan Braking, Idle, Mid, dan Full Load (X2)	Daya dan konsumsi bahan bakar (Y2)

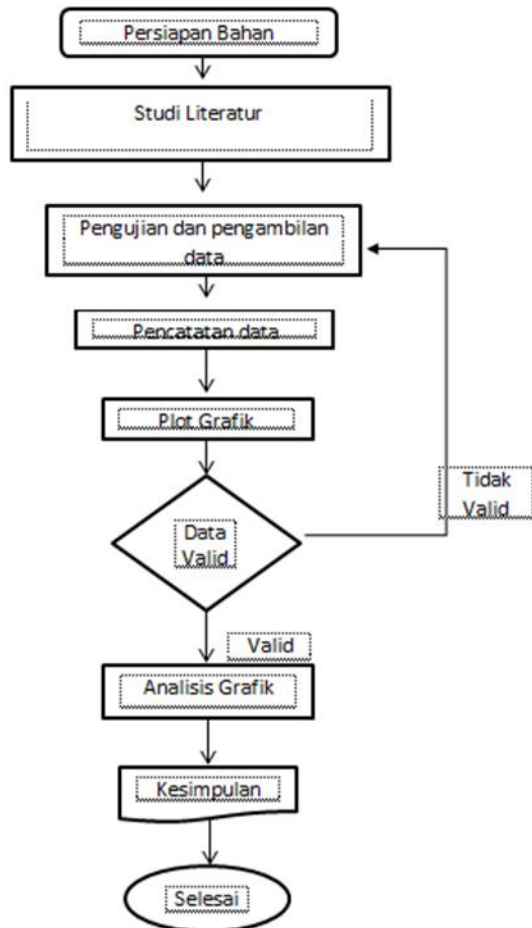
VARIABEL PENELITIAN

Variabel bebas merupakan variabel yang tidak dapat dipengaruhi oleh variabel lain, dan harus ditentukan untuk mengacu pada penelitian variabel terikat, variabel bebas yang digunakan pada penelitian ini, adalah Jenis Injektor, yaitu: a). Injektor Keihin flow rate 140cc/menit (Standar); b). Injektor BRT flow rate 180cc/menit (Racing). Untuk mengetahui pengaruh dari variabel bebas dilakukan pengamatan dan pengukuran pada Variabel

terikat (dependent variable). Variabel terikat pada penelitian ini diantaranya sebagai berikut: a). Daya, dan b).Konsumsi bahan bakar. Variabel kontrol adalah Batasan penelitian atau patokan yang bertujuan untuk menjaga nilai agar tetap konstan. Berikut merupakan variabel kontrol dalam penelitian ini diantaranya: a). Temperatur mesin yang dikontrol pada suhu kerja, b).Bahan bakar pertamax, dan c). Kondisi mesin standar.

Sepeda motor Honda Vario 150 cc merupakan subjek yang digunakan pada penelitian ini. Untuk mendapatkan hasil data daya dan konsumsi bahan bakar terhadap Modifikasi Dual Injector dengan penggunaan model penyemprotan Braking, Idle, Mid dan Full load mesin Honda Vario 150 peneliti menggunakan alat dan bahan sebagai berikut: a). Injektor Keihin Flow rate 140cc/menit, b). Injektor BRT low rate 180cc/menit, c). Bahan bakar pertamax Oktan 92, dan d). ECU Juken 5 Racing Turbo.

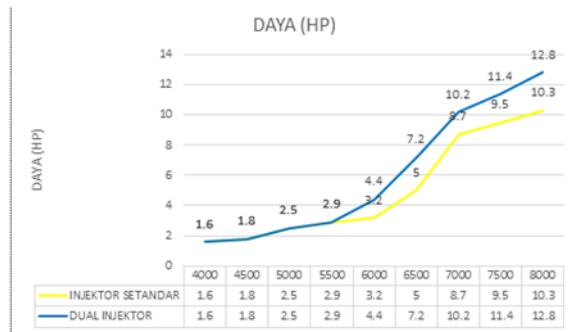
Langkah pengambilan data dilakukan dengan pengujian penggunaan injektor standar dan modifikasi Dual Injektor untuk mengetahui perbedaan daya mesin secara bergantian menggunakan dyno test. Sebelum melaksanakan pengujian, mesin dihidupkan terlebih dahulu dalam jangka waktu 3 – 5 menit untuk mencapai suhu kerja mesin 80° - 90°C. Berikutnya dilakukan pengujian dengan penggunaan injektor standar dan modifikasi dual injektor untuk melihat beda penggunaan bahan bakar secara bergantian. Perolehan informasi terhadap daya dan konsumsi bahan bakar dalam penggunaan injektor standar dan modifikasi dual injektor dilakukan dari putaran 4000 rpm – 8500 rpm, untuk konsumsi bahan bakar diukur menggunakan tabung ukur dan stopwatch selama 60 detik. Alur pada penelitian ini digunakan untuk mempermudah dalam melihat langkah-langkah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Diagram Alur Penelitian

Menguji spekulasi yang diusulkan untuk mengetahui perbedaan signifikan dalam menghasilkan tenaga dan penggunaan bahan bakar yang dibuat dengan varietas berbeda pada kecepatan motor yang berbeda menggunakan uji Sampel T yang melibatkan program SPSS 24 for windows.

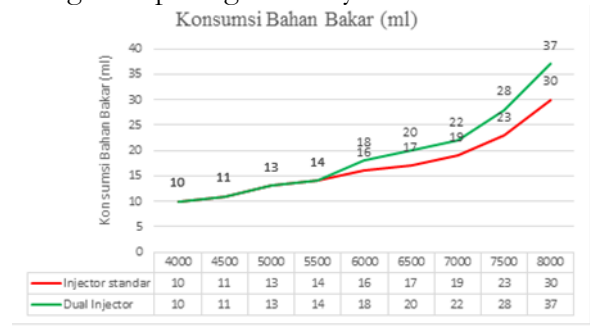
HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 3. Grafik Daya

Dari gambar 3 diatas menunjukkan bahwa pada kondisi injektor setandar output daya maksimum terdapat pada putaran 8000

RPM yaitu 10,3 HP dan daya minimum pada putaran 4000 RPM yaitu menghasilkan 1,6 HP. Pada variasi modifikasi dual injektor mendapatkan daya maksimal pada putaran 8000 RPM yaitu 12,8 HP dan daya minimum pada putaran 4000 RPM yaitu 1,6 HP. Data tersebut menunjukkan bahwa modifikasi dual injektor mulai bekerja di putaran 6000 rpm dan mengalami peningkatan daya.



Gambar 4. Grafik Konsumsi Bahan Bakar

Dari gambar 4 diatas menunjukkan bahwa pada kondisi injektor standar penggunaan bahan bakar terbanyak terdapat pada putaran 8000 RPM yakni 30 ml dengan pengujian 30 detik mesin hidup, dan penggunaan bahan bakar paling sedikit pada putaran 4000 RPM yaitu 10 ml dengan pengujian 30 detik mesin hidup. Pada variasi modifikasi dual injektor konsumsi bahan bakar paling banyak terdapat pada putaran 8000 RPM yaitu 37 ml dengan pengujian 30 detik mesin hidup, dan konsumsi bahan bakar paling sedikit pada putaran 4000 RPM yaitu 10 ml dengan pengujian 30 detik mesin hidup. Data tersebut menunjukkan bahwa modifikasi dual injektor mulai bekerja di putaran 6000 rpm dan mengalami peningkatan konsumsi bahan bakar di rentan 6000 rpm hingga 8000 rpm.

PENUTUP

Kesimpulan

Hasil pengujian daya antara injektor standar dan modifikasi menggunakan dual injektor dengan model penyemprotan idle, mid dan full load sepeda motor Honda Vario 150 cc tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Daya minimum injektor standar sepeda motor Honda Vario 150 cc menghasilkan 1,6 HP pada 4000 rpm dan daya maksimal 10,3 HP pada 8000 rpm. Daya minimum modifikasi menggunakan dual injektor sepeda motor

Honda Vario 150 cc menghasilkan 1,6 HP pada 4000 rpm dan daya maksimum menghasilkan daya 12,8 HP pada 8000 rpm.

Selanjutnya, dari hasil pengujian konsumsi bahan bakar injektor standar dan modifikasi menggunakan dual injektor dengan model penyemprotan idle, mid dan full load sepeda motor Honda Vario 150 cc juga tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Konsumsi bahan bakar minimum injektor standar sepeda motor Honda Vario 150 cc menghasilkan 10 ml pada 4000 rpm dan daya maksimal 30 ml pada 8000 rpm. Konsumsi bahan bakar minimum modifikasi menggunakan dual injektor sepeda motor Honda Vario 150 cc menghasilkan 10 ml pada 4000 rpm dan daya maksimum menghasilkan daya 37 ml pada 8000 rpm.

Saran

Setelah mengetahui kesimpulan dan hasil dari penelitian, maka peneliti dapat memberikan saran sebagai berikut: Pertama, bagi pengguna sepeda motor atau konsumen, modifikasi menggunakan dual injektor dengan model penyemprotan mid dan full load sepeda motor Honda Vario 150 cc dapat meningkatkan daya pada RPM tertentu. Sehingga bisa menjadi salah satu opsi bagi konsumen yang merasa daya sepeda motor keluaran pabrik kurang maksimal bisa memodifikasi modifikasi menggunakan dual injektor.

Kedua, bagi peneliti selanjutnya mungkin dapat melakukan pengembangan modifikasi menggunakan dual injektor dengan model penyemprotan mid dan full load sepeda motor Honda Vario 150 cc dengan menggabungkan penyetelan Timing pengapian dan lebih mengkaji referensi maupun rujukan yang ada untuk menghasilkan penelitian yang dapat melengkapi penelitian ini dikemudian hari.

Ketiga, bagi Akademisi hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai salah satu referensi ilmu pengetahuan di bidang otomotif yang berkaitan dengan pengaruh modifikasi menggunakan dual injektor dengan model penyemprotan mid dan full load sepeda motor Honda Vario 150 cc.

DAFTAR RUJUKAN

Arends, BPM & Berenschot, H. 1980. *Motor Bensin*. Terjemahan Umar Sukrisno

Jakarta: Penerbit Erlangga.

- Cahyono, A.R. 2015. *Studi Perbandingan Unjuk Kerja Mesin Bensin Empat Langkah Satu Silinder Menggunakan Bahan Bakar Bensin dan Gas LPG*. Tugas Akhir tidak diterbitkan. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Ilham, M. 2016. *Pengaruh Bahan Bakar Pertalite dan Premium Terhadap Performa Mesin Motor Yamaha Jupiter Z – CW tahun 2010*. Skripsi tidak diterbitkan. Pontianak: Universitas Muhammadiyah Pontianak.
- Luthfi, M. dkk. 2018. Uji Komposisi Bahan Bakar dan Emisi Pembakaran Pertalite dan Premium. *Jurnal Teknologi*, 10(1), 67-72. DOI: <http://dx.doi.org/10.24853/jurtek.10.1.67-72>.
- Saepuloh, E.P. 2017. *Pengaruh Putaran Mesin (RPM) Terhadap Laju Konsumsi Bahan Bakar pada Mobil Nissan CWM 330*. Tesis tidak diterbitkan. Pontianak: Universitas Muhammadiyah Pontianak.
- Solikin, M. 2005. *Sistem Injeksi Bahan Bakar Motor Bensin (EFI System)*. Yogyakarta: Kampong Ilmu.
- Sutiman. 2005. *Kumpulan Modul Sistem Kontrol Elektronik*. Yogyakarta: FT UNY.
- Wahyu. 2013. *Sistem Bahan Bakar Pada Motor*. Yogyakarta: Javalitera.
- Wardana, R, W. 2015. *Pengaruh Penambahan Argas Pada Bahan Bakar Preium Terhadap Daya Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Yamaha Mio 115CC*. Skripsi tidak diterbitkan. Malang: FT-UM.
- Yulianto, P & Muliawan, A. 2016. Pengaruh Variasi Putaran Mesin Terhadap Daya Pada Engine Cumins KTTA 38 C. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(1), 23-32. DOI: <https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v5i1.102>.