

PENGARUH PENGGUNAAN INJEKTOR RACING DENGAN VARIASI BAHAN BAKAR TERHADAP PERFORMA DAN EMISI GAS BUANG MESIN 4 TAK 150 CC

Alvin Fernanda¹, Sena Mahendra², Bayu Ariwibowo³

¹Pendidikan Vokasional Teknik Mesin Otomotif
Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ivet
Email: nurfadilah200206@gmail.com

²Pendidikan Vokasional Teknik Mesin Otomotif
Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ivet
Email: sena.mahendra@yahoo.com

³Pendidikan Vokasional Teknik Mesin Otomotif
Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ivet
Email: bayuariwibowo778@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi setiap tahunnya selalu mengalami peningkatan dan khususnya pada bidang otomotif sendiri. Teknologi otomotif sendiri di dalamnya selalu berinovasi untuk meningkatkan kinerja atau pres tasi suatu mesin, hal tersebut membuat perkembangan teknologi yang semakin pesat. Contohnya dalam sistem kerja dari sistem pembakaran konvensional menjadi sistem bahan bakar injeksi atau lebih dikenal dengan istilah EFI (*Electronic Fuel Injection*). Prinsip injektor berfungsi untuk mengkabutkan bahan bakar menjadi partikel partikel agar proses pembakaran menjadi lebih optimal. Dan dalam pengembangan teknologi ada juga *sparepart* yang dapat menambah suplai bahan bakar yaitu injektor racing agar peforma dapat naik dari setelan standar. Dalam kalangan masyarakat banyak yang menggunakan injektor racing tersebut tapi belum banyak yang tahu data valid apakah berdampak menaikinya peforma mesin, dan emisi gas buang setelah menggunakan injektor racing tersebut.

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian adalah kuantitatif jenis eksperimen. Tujuan Penelitian ini adalah 1). Menganalisis pengaruh penggunaan Injektor racing dengan variasi bahan bakar terhadap peforma mesin 4 Tak 150 cc yang meliputi torsi, daya, dan SFC. dan 2). Menganalisis pengaruh penggunaan Injektor racing dengan variasi bahan bakar terhadap emisi gas buang mesin 4 tak 150 cc.

Hasil penelitian ini adalah : 1). Terdapat pengaruh pada pengujian daya menghasilkan daya tertinggi pada penggunaan Injektor standart dengan bahan bakar Pertalite sebesar 1,170 Hp pada Rpm 4500. Pengujian torsi tertinggi pada penggunaan Injektor racing dengan Pertamina turbo sebesar 17,5 Nm. Pengujian konsumsi bahan bakar (Sfc) terendah Injektor standart dengan Pertamina sebesar 0,108 Hp.kg/jam. 2). Terdapat pengaruh pada pengujian emisi gas buang, menunjukkan penurunan, kenaikan dan masih memenuhi pengujian emisi gas buang.

Kata Kunci : Injektor racing, Variasi bahan bakar, Performa dan emisi gas buang

ABSTRACT

Technological developments are always increasing every year and especially in the automotive sector itself. Automotive technology itself is always innovating to improve the performance or performance of a machine, this makes technological developments increasingly rapid. For example, in the work system from a conventional combustion system to a fuel injection system or better known as EFI (Electronic Fuel Injection). The injector principle functions to atomize the fuel into particles so that the combustion process becomes more optimal. And in technology development there are also spare parts that can increase the supply of fuel, namely racing injectors so that performance can increase from standard settings. Many people use the racing injector, but not many know whether the valid data has an impact on increasing engine performance and exhaust emissions after using the racing injector.

This study uses a research approach is quantitative experimental type. The objectives of this research are 1). Analyzing the effect of using racing injectors with fuel variations on the performance of a 150 cc 4 stroke engine which includes torque, power, and SFC. and 2). Analyzing the effect of using racing injectors with fuel variations on exhaust gas emissions of a 150 cc 4 stroke engine.

The results of this study are: 1). There is an influence on the power test to produce the highest power on the use of standard injectors with Peralite fuel of 1,170 hp at 4500 rpm. The highest torque test on the use of racing injectors with Pertamina turbo is 17.5 Nm. Testing the lowest fuel consumption (Sfc) standard injector with Pertamina at 0.108 Hp.kg/hour. 2). There is an effect on exhaust emission testing, showing a decrease, increase and still meet the exhaust emission test.

Keywords: Racing injectors, fuel variations, performance and exhaust emissions

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi setiap tahunnya selalu mengalami peningkatan dan khususnya pada bidang otomotif sendiri. Teknologi otomotif sendiri di dalamnya selalu berinovasi untuk meningkatkan kinerja atau pres tasi suatu mesin, hal tersebut membuat perkembangan teknologi yang semakin pesat. Contohnya dalam sistem kerja dari sistem pembakaran konvensional menjadi sistem bahan bakar injeksi atau lebih dikenal dengan istilah EFI (*Electronic Fuel Injection*). Sepeda motor merupakan kendaraan yang paling banyak diminati masyarakat dengan berbagai kelebihan dari segi bentuk dan performa mesin. Sepeda motor yang paling banyak digunakan saat ini dan diminati masyarakat Indonesia pada umumnya ialah sepeda motor 4 tak. Jenis sepeda motor di Indonesia ada 3 jenis yaitu sport, bebek dan matic. Ketiga jenis motor tersebut memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing.

Pada sistem EFI, campuran bahan bakar yang masuk ke ruang bakar dikontrol sesuai dengan durasi penginjeksian melalui komponen injektor. Prinsip injektor berfungsi untuk mengkabutkan bahan bakar menjadi partikel partikel agar proses pembakaran menjadi lebih optimal. Dan dalam pengembangan teknologi ada juga *sparepart* yang dapat menambah suplai bahan bakar yaitu injektor racing agar performa dapat naik dari setelan standar. Dalam kalangan masyarakat banyak yang menggunakan injektor racing tersebut tapi belum banyak yang tahu data valid apakah berdampak menaiknya performa mesin, dan emisi gas buang setelah menggunakan injektor racing tersebut.

Penggunaan bahan bakar yang tidak sesuai dengan spesifikasi kendaraan dapat

mengakibatkan pembakaran yang tidak sempurna. Masyarakat cenderung kurang mengerti tentang efek penggunaan bahan bakar yang kurang tepat pada kendaraan. Pembakaran di dalam motor sangat menentukan besarnya tenaga yang dihasilkan sepeda motor dengan suplainya sejumlah bahan bakar ke dalam silinder motor tersebut. Hal ini disebabkan karena dengan pembakaran inilah tenaga motor dihasilkan. Kesempurnaan pembakaran diantaranya berkaitan dengan kualitas bahan bakar itu sendiri. Kualitas bahan bakar dapat diurutkan berdasarkan nilai oktan bahan bakar. Nilai oktan yang semakin rendah memungkinkan bahan bakar mudah berdetonasi (*knocking*). Nilai oktan yang semakin tinggi dapat menyebabkan timbulnya kerak pada ruang bakar. Bahan bakar yang mudah berdetonasi (*knocking*) akan menurunkan performa motor, karena mengalami kerugian daya yang disebabkan oleh bahan bakar yang terbakar terlebih dahulu sebelum waktunya dan menjadikan konsumsi bahan bakar menjadi lebih boros karena mengalami pembakaran yang tidak sempurna. Jika pembakaran tidak sempurna, maka konsumsi bahan bakar menjadi lebih banyak dan performa mesin yang dihasilkan kurang optimal.

Proses pembakaran yang terjadi di dalam ruang bakar selain menghasilkan daya dan torsi juga menghasilkan emisi gas buang. Pembakaran yang sempurna akan membuat emisi gas buang lebih baik, namun jika pembakaran tidak sempurna akan mengakibatkan beberapa campuran udara dan bahan bakar terbuang keluar sehingga emisi gas buang menjadi buruk. Proses pembakaran dengan *air fuel ratio* (*afr*) yang tidak ideal menghasilkan nilai performa mesin maupun emisi gas buang menjadi lebih buruk. Gas hasil pembakaran

di dalam ruang bakar pada sepeda motor menghasilkan gas yang tidak beracun seperti N₂ (Nitrogen), CO₂ (Carbon Dioksida) dan H₂O (Uap Air). Serta menghasilkan gas beracun seperti NO_x, HC dan CO. (Arifin dan Sukoco, 2009: 34).

Injektor merupakan aktuator yang terdapat pada sistem EFI yang berfungsi mengkabutkan bahan bakar menjadi partikel-partikel kecil. Menurut Wahyudi (2016:47) “Pada sistem EFI, injektor merupakan komponen utama pada mesin injeksi, yang berfungsi untuk menginjeksikan bahan bakar ke saluran intake manifold yang dilalui oleh udara sebelum masuk ke ruang bakar”. Perbedaan sistem suplai bahan bakar dari sistem karburator dengan sistem injeksi yaitu dalam sistem karburator, untuk mendapatkan campuran udara dan bahan bakar yang tepat/sesuai harus dilakukan penyetelan secara manual pada sekrup udara. Sedangkan pada sistem injeksi, komponen injektor dalam proses penginjeksian sudah terprogram untuk mendapat perbandingan campuran udara dan bakar atau AFR (Air fuel ratio) yang tepat. Proses injektor dalam mensuplai bahan bakar yaitu dengan bantuan *Electronic Control Unit*. ECU menentukan dengan tepat berapa banyak bahan bakar yang perlu diinjeksikan oleh injektor melalui sinyal tegangan dengan memonitor sensor pada mesin. Menurut Sugiarto (2018:94) prinsip kerja injektor adalah saat tegangan sinyal dari ECU menyebabkan arus mengalir pada kumparan solenoid yang mengakibatkan plunger tertarik dan membuka katup untuk menginjeksikan bahan bakar. “Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kerja injektor antara lain tekanan bahan bakar, durasi injeksi, tegangan pasokan injektor, dan kecepatan

mesin serta waktu mati injeksi” (Kumar, 2012:1981).

Tujuan penelitian ini adalah (1) Menganalisis pengaruh penggunaan injektor racing dengan variasi bahan bakar terhadap performa mesin 4 tak 150 cc yang meliputi torsi, daya, dan SFC, (2) Menganalisis pengaruh penggunaan injektor racing dengan variasi bahan bakar terhadap emisi gas buang mesin 4 tak 150 cc.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini pendekatan penelitian yang digunakan adalah Kuantitatif jenis Eksperimen, diharapkan penelitian ini dapat mengungkap berbagai informasi yang ada tentang perbedaan penggunaan injektor racing dengan variasi bahan bakar terhadap performa mesin.

Dalam subyek penelitian ini adalah injektor dengan variasi bahan bakar dan sepeda motor old vixion. Dalam penelitian ini adalah performa dan emisi gas buang mesin 4 tak 150 cc.

Alat dan Bahan Penelitian

a. Peralatan penelitian

1. Sepeda motor 4 tak 150 cc
2. Gas Analyzer
3. Stopwatch
4. Tachometer
5. Gelas Ukur

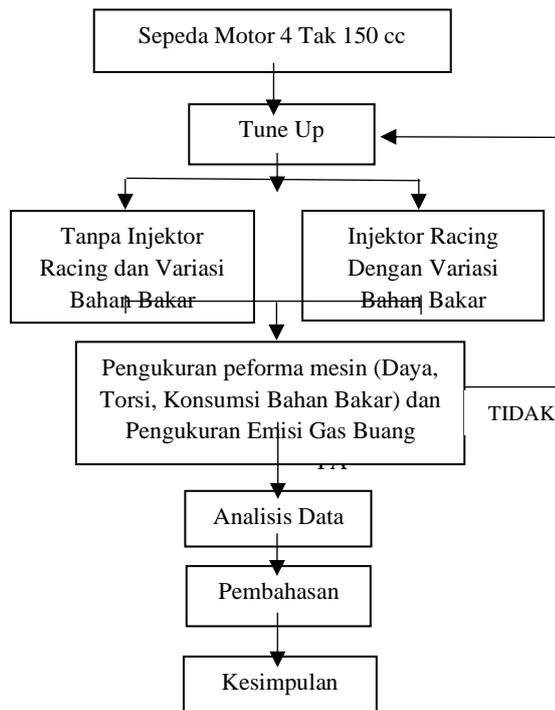
b. Bahan Penelitian

1. Injektor Racing
2. Soket Injektor Racing
3. Variasi Bahan Bakar
4. Klem Selang



Gambar 1. Injektor Racing 10 Hole

Agar mempermudah prosedur penelitian, berikut adalah rancangan eksperimen yang akan digunakan, cara ini digunakan agar dapat memahami prosedur penelitian dengan mudah.



Gambar 2. Rancangan Eksperimen

1. Variabel Penelitian

Variabel penelitian pada dasarnya adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2018: 13).

Dalam penelitian ini terdapat dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat.

- a. Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi variabel terikat, variabel bebas dalam penelitian ini adalah Injektor racing dengan variasi bahan bakar pertalite, pertamax, dan pertamax turbo.
- b. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas, variabel terikat dalam penelitian ini adalah daya dan torsi mesin, konsumsi bahan bakar spesifik dan emisi gas buang.

2. Tahap Analisa

- a. Tahap I : Analisa pengujian sebelum dipasang Injektor Racing dan variasi bahan bakar pada sepeda motor 4 tak 150 cc.
- b. Tahap II : Pemasangan Injektor Racing pada sepeda motor 4 tak 150 cc. pemasangan injektor racing dengan menggunakan variasi bahan bakar.
- c. Tahap III : Proses Pengujian Injektor Racing dengan variasi bahan bakar. Pada tahap ini dilakukan pengujian pada sepeda motor 4 tak 150 cc setelah dipasang Injektor Racing dengan variasi bahan bakar.
- d. Tahap IV : Proses Pengujian HCS dengan variasi jenis busi. Pada tahap ini dilakukan pengujian pada sepeda motor 4 tak 150 cc setelah dipasang HCS dengan variasi jenis busi.
- e. Tahap V : Komparasi sebelum dan sesudah menggunakan Injektor Racing dengan variasi bahan bakar pada sepeda motor 4 tak 150 cc. pada tahap ini dilakukan analisa perbandingan performa mesin dan emisi gas buang dari beberapa pengujian berdasarkan hasil data pengujian. Data yang diperoleh akan dianalisis secara deskripsi untuk

mengetahui pengaruh perubahan yang terjadi pada setiap pengujian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Subjek dalam penelitian ini mengambil data dari sepeda motor Yamaha Old Vixion 150 CC. subjek penelitian akan diberikan perlakuan yang sama yaitu dengan menguji performa mesin dan emisi gas buang tanpa menggunakan Injektor racing dengan variasi bahan bakar maupun dengan menggunakan Injektor racing dengan variasi bahan bakar. Pengujian performa mesin meliputi pengujian torsi dan daya menggunakan alat *Dynotest* dengan tanpa menggunakan Injektor racing dengan variasi bahan bakar maupun menggunakan Injektor racing dengan variasi bahan bakar, menguji konsumsi bahan bakar mesin dengan bahan bakar 5 ml tanpa menggunakan Injektor racing dengan variasi bahan bakar maupun menggunakan Injektor racing dengan variasi bahan bakar. Pengujian emisi gas buang yang dihasilkan yang meliputi CO, HC, CO₂ dan O₂ tanpa menggunakan Injektor racing dengan variasi bahan bakar maupun menggunakan Injektor racing dengan variasi bahan bakar.

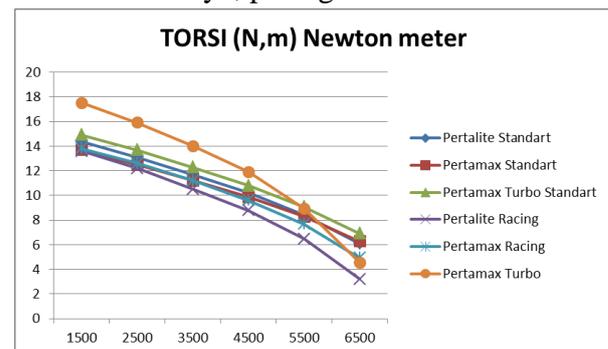
Hasil Penelitian

a. Uji torsi dan daya mesin

Torsi adalah kemampuan mesin untuk melakukan kerja. Besaran torsi adalah besaran turunan yang biasa digunakan untuk menghitung energi yang dihasilkan dari benda yang berputar pada porosnya (Raharjo dan Karnowo, 2008: 98). Daya adalah besarnya kerja motor per satuan waktu (Arends dan Berenschot, 1980:18).

Pengujian torsi dan daya mesin dilakukan sebanyak 3 kali kemudian di ambil rata-rata dari rendang RPM 1500-

6500. Berikut ini adalah hasil pengujian torsi dan daya, pada gambar 3 dan 4.

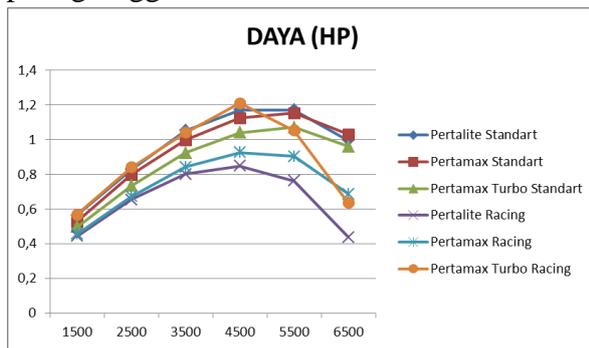


Gambar 3. Grafik Perbandingan Torsi vs RPM

Pada pengujian torsi pada sepeda motor 4 tak 150cc pada motor standar menggunakan bahan bakar pertalite dengan injektor standar menunjukkan hasil torsi yang diperoleh, torsi terbaik adalah 14,4 N.m pada putaran mesin 1500 rpm. Pada penggunaan bahan bakar pertamax dengan injektor standar menunjukkan hasil torsi yang diperoleh, torsi terbaik adalah 13,7 N.m pada putaran mesin 1500 rpm. Penggunaan bahan bakar pertamax turbo dengan injektor standart menunjukkan hasil torsi yang diperoleh, torsi terbaik adalah 14,9 N.m pada putaran mesin 1500 rpm. Setelah menggunakan injektor racing dengan variasi jenis bahan bakar pertalite di dapatkan hasil torsi yang lebih rendah sebesar 13,6 N.m pada putaran mesin 1500 rpm, selanjutnya dengan injektor racing yang divariasikan dengan bahan bakar pertamax menghasilkan torsi yang lebih tinggi sebesar 13,8 N.m. Pengujian terakhir adalah dengan penggunaan injektor racing dengan variasi jenis bahan bakar pertamax turbo menghasilkan torsi yang lebih tinggi dari motor standar yaitu sebesar 17,5 N.m pada putaran mesin 1500 rpm.

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada pengujian torsi yang dihasilkan mesin sangatlah berbeda yaitu dalam kondisi standar maupun dengan menggunakan injektor racing yang di variasikan dengan

tiga jenis bahan bakar yaitu pertalite, pertamax, dan pertamax turbo. Penggunaan injektor racing dengan variasi bahan bakar pertamax turbo menghasilkan torsi yang lebih tinggi dari motor standar dan penggunaan injektor racing dengan variasi bahan bakar pertalite, pertamax, dan pertamax turbo yaitu sebesar 17,5 N.m pada putaran mesin 1500 rpm. Hal tersebut disebabkan karena penggunaan injektor racing dan variasi jenis bahan bakar yang berbeda, dimana injektor racing dengan pertamax turbo mampu menghasilkan torsi paling tinggi.



Gambar 4. Grafik Perbandingan Daya vs RPM

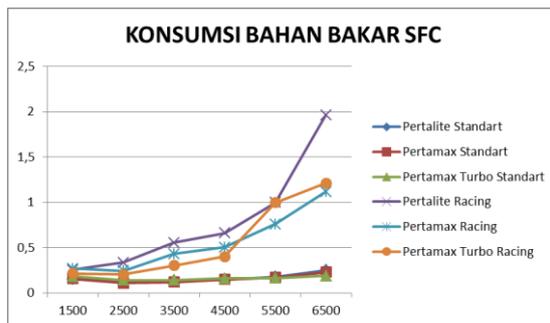
Pada pengujian daya injektor pada sepeda motor Vixion Old 150cc dengan rentan RPM atau putaran mesin 1500 sampai dengan 6500 mendapatkan hasil terbaik untuk injektor standar dengan bahan bakar pertalite yaitu pada RPM atau putaran mesin 4500 dengan daya 1,170 Hp. Setelah menggunakan Injektor Racing dengan variasi jenis bahan bakar Pertalie di dapatkan hasil daya yang lebih rendah sebesar 0,848 HP pada putaran mesin 4500 rpm, selanjutnya dengan Injektor Racing dengan variasi jenis bahan bakar Pertamax menghasilkan daya yang lebih tinggi dibandingkan dengan motor standar maupun dengan Injektor sRacing dengan bahan bakar Pertalite sebesar 0,925 HP pada putaran mesin 4500 rpm. Pengujian terakhir adalah dengan penggunaan Injektor Racing dengan variasi jenis bahan

bakar Pertamax Turbo menghasilkan daya yang lebih tinggi dari motor standar, penggunaan Injektor Racing dengan variasi jenis bahan bakar Pertamax Turbo yaitu sebesar 1,210 HP pada putaran mesin 4500 rpm.

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada pengujian daya yang dihasilkan mesin sangatlah berbeda. Pada grafik di atas menunjukkan bahwa injektor standar dengan bahan bakar pertalie Vixion Old 150cc kestabilan dalam rentan putaran mesin 1500 sampai 6500 dan hasil tertinggi di dapatkan pada putaran 4500 dengan hasil 1,170 HP sedangkan untuk injektor racing dengan bahan bakar pertalite mengalami penurunan daya pada RPM atau putaran mesin 4500 yaitu 0,848 dari hasil sebelumnya mampu mencapai 1,170 HP sedangkan untuk injektor racing (10 lubang) dengan bahan bakar pertamax turbo mengalami kenaikan daya pada RPM 4500 yaitu 1,210 HP dari hasil injektor standar dengan bahan bakar pertamax turbo yang memiliki daya 1,040HP pada RPM 4500.

b. Konsumsi bahan bakar spesifik (Sfc)

Konsumsi bahan bakar spesifik merupakan suatu parameter prestasi yang dipakai sebagai ukuran ekonomi pemakaian bahan bakar yang terpakai per jam untuk setiap daya kuda yang dihasilkan (Arismunandar, 2002: 33). Berikut ini adalah hasil pengujian sfc, pada gambar



Gambar 5. Grafik Perbandingan Sfc vs RPM

Pada pengujian konsumsi bahan bakar pada injektor standart dengan variasi 3 jenis bahan bakar yaitu pertalite, pertamax, pertamax turbo pada kendaraan Vixion old 1500cc mendapatkan hasil terbaik pada RPM atau putaran mesin 1500 menghabiskan 5 ml bahan bakar pertamax dengan waktu 2,39 menit dan menjadikan hasil tertinggi daripada 2 bahan bakar lainnya atau lebih irit untuk hasil pada pengujian konsumsi bahan bakar. Sedangkan penggunaan injektor racing dengan variasi 3 jenis bahan bakar yaitu pertalite, pertamax, pertamax turbo pada putaran mesin 1500 mampu menghabiskan 5 ml bahan bakar pertamax turbo dengan waktu 1,54 menit.

c. Emisi Gas Buang

Hasil pengujian emisi gas buang mesin pada sepeda motor 4 tak 150 cc sebelum menggunakan injektor racing dan variasi bahan bakar dan setelah menggunakan injektor racing dan variasi bahan bakar dari uji emisi gas buang dapat dilihat pada Tabel 1. Diharapkan hasil dari pengujian emisi gas buang dibawah masih dibawah ambang batas yang telah ditentukan pemerintah, dengan rpm idle atau 1500 rpm.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Emisi Gas Buang

Pengujian	CO (%)	HC (ppm)	CO ₂ (%)	O ₂ (%)
Pertalite Standart	2,03	232	7,2	8,21
Busi Platinum	1,53	86	8,2	7,35
Busi Iridium	1,71	83	7,8	7,74
HCS dengan Busi Standar	7,84	1300	3,9	6,82
HCS dengan Busi Platinum	7,57	1373	4,0	6,90
HCS dengan Busi Iridium	7,73	1436	4,0	6,88

Emisi gas buang yang diuji meliputi *Carbon Monoksida* (CO), *Hydrocarbon* (HC), *Karbon dioksida* (CO₂), dan Oksigen (O₂). Metode uji dilakukan dengan kecepatan *idle*. Pada kali ini unsur gas mengalami perubahan dengan sebelum memakai *hydrocarbon crack system* dengan variasi jenis busi dan setelah menggunakan *hydrocarbon crack system* dengan variasi jenis busi pada mesin sepeda motor 4 tak 150 cc.

Pada pengujian emisi gas buang di dapatkan hasil dari penggunaan pipa katalis dengan variasi jenis busi dapat menjadikan emisi gas buang tetap berada di bawah ambang batas nilai emisi gas buang yang telah ditentukan oleh pemerintah.

Pembahasan

Berdasarkan pengujian performa dan emisi gas buang yang telah dilakukan pada sepeda motor 4 tak 150 cc saat sebelum

menggunakan Injektor racing dengan variasi bahan bakar dan sesudah menggunakan Injektor racing dengan variasi bahan bakar terjadi pengaruh pada rentang RPM 1500, 2500, 3500, 4500, 5500 dan 6500. Berikut ini adalah pengaruh pada pengujian performa mesin pada sepeda motor 4 tak 150 cc.

1. Pembahasan torsi dan daya pada penggunaan Injektor racing dengan variasi bahan bakar.

Dimulai dari pembahasan hasil uji daya pada penelitian variasi injektor pada kendaraan sepeda motor Yamaha Vixion Old 150cc pada rpm 1500, 2500, 3500, 4500, 5500 dan 6500 daya yang dihasilkan lebih besar menggunakan injektor standart dengan variasi bahan bakar pertalite dengan daya 1,170 Hp sedangkan injektor standart dengan bahan bakar pertamax mampu menghasilkan daya 1,123 Hp dan Injektor standart dengan pertamax turbo mampu menghasilkan daya 1,040 Hp dengan rotasi mesin yang sama yaitu 4500 Rpm. Dimulai dari Injektor racing dengan variasi bahan bakar pertalite, pertamax, dan pertamax turbo dan daya yang dihasilkan tertinggi dengan menggunakan Injektor racing dengan variasi bahan bakar pertamax turbo dengan menghasilkan daya 1,210 Hp sedangkan injektor racing dengan bahan bakar pertamax mampu menghasilkan daya 0,925 Hp dan Injektor racing dengan pertalite mampu menghasilkan daya 0,848 Hp dengan rotasi mesin yang sama yaitu 4500 Rpm. Hp penurunan daya ini di karenakan konsumsi campuran bahan bakar dan udara tidak sesuai dengan ECU yang sudah memberikan setingan pabriknya atau remaping standard hasil ini juga di dukung dengan penelitian yang di

kemukakan oleh Ashari A, A. Wahab, E. Marlina. 2016. "Pengaruh Variasi Tekanan Injektor, dan Putaran Terhadap Performa, dan Gas Buang Pada Motor". Jurnal Teknik Mesin. 2(2):5 (*Pembakaran yang efisien didapatkan dari jumlah volume udara dan bensin di ruang bakar yang tepat. "Seandainya debit bensin semakin besar, maka udara, percikan busi dan faktor lain di ruang bakar juga harus disesuaikan*). Pembahasan uji torsi hasil torsi yang yang dihasilkan lebih besar menggunakan injektor racing dengan variasi bahan bakar pertamax turbo dengan torsi 17,5 Nm sedangkan injektor racing dengan bahan bakar pertamax mampu menghasilkan torsi 13,8 Nm dan Injektor racing dengan pertalite mampu menghasilkan daya 13,6 Nm dengan rotasi mesin yang sama yaitu 1500 Rpm. Torsi yang dihasilkan lebih besar menggunakan injektor standart dengan variasi bahan bakar pertamax turbo dengan torsi 14,9 Nm, Sedangkan injektor standart dengan bahan bakar pertamax mampu menghasilkan torsi 13,7 Nm dan Injektor standart dengan pertalite mampu menghasilkan daya 14,4 Nm dengan rotasi mesin yang sama yaitu 1500 Rpm. Namun pada putaran tinggi nilai nya cenderung turun drastis, injektor racing dengan variasi bahan bakar pertamax turbo dengan torsi 4,55 Nm sedangkan injektor racing dengan bahan bakar pertamax mampu menghasilkan torsi 4,94 Nm dan Injektor racing dengan pertalite mampu menghasilkan daya 3,20 Nm dengan rotasi mesin yang sama yaitu 6500 Rpm. Sedangkan torsi yang dihasilkan lebih besar menggunakan injektor standart dengan variasi bahan bakar

pertamax turbo dengan torsi 6,91 Nm, injektor standart dengan bahan bakar pertamax mampu menghasilkan torsi 6,26 Nm dan Injektor standart dengan pertalite mampu menghasilkan daya 6,08 Nm dengan rotasi mesin yang sama yaitu 6500 Rpm. Hal ini disebabkan karena ada penurunan daya yang juga mempengaruhi penurunan torsi dan juga tekanan penyemprotan bahan bakar, dengan jumlah lubang yang lebih banyak tentu nilai diameter lubang total akan semakin besar. Injektor dengan diameter semakin besar namun tekanan penyemprotan sama, maka akan berakibat proses pengkabutan tidak optimal. Ukuran partikel bahan bakar semakin besar, sehingga proses pencampuran bahan bakar kurang sempurna. Kurang sempurnanya campuran bahan bakar dan udara berakibat pembakaran yang kurang optimal. Dampaknya adalah performa mesin akan menurun, hal ini juga sesuai hasil dari penelitian Menurut Fahmi dan Yuniarto (2014:5) menyatakan bahwa “besarnya daya motor sebanding dengan torsi yang dihasilkan, secara teoritis saat putaran mesin meningkat maka daya motor juga akan meningkat karena daya merupakan perkalian antara torsi dengan putaran poros”.

2. Pembahasan konsumsi bahan bakar pada penggunaan Injektor racing dengan variasi bahan bakar.

Berdasarkan hasil pengujian konsumsi bahan bakar dengan menggunakan penggunaan Injektor racing dengan variasi bahan bakar pada variasi putaran mesin 1500 - 6500 rpm, Untuk SFC yang dihasilkan lebih rendah menggunakan injektor standart

dengan variasi bahan bakar pertalite dengan hasil 0,130 Hp.kg/jam, sedangkan injektor standart dengan bahan bakar pertamax mampu menghasilkan 0,108 Hp.kg/jam, dan Injektor standart dengan pertamax turbo mampu menghasilkan 0,143 Hp.kg/jam dengan rotasi mesin yang sama yaitu 2500 Rpm. Untuk SFC menggunakan injektor racing dengan variasi bahan bakar pertamax turbo dengan hasil 0,204 Hp.kg/jam, Sedangkan injektor racing dengan bahan bakar pertamax mampu menghasilkan 0,245 Hp.kg/jam dan Injektor racing dengan pertalite mampu menghasilkan daya 0,335 Hp.kg/jam dengan rotasi mesin yang sama yaitu 2500 Rpm. Pada SFC mengalami peningkatan konsumsi bahan bakar dan injector standart dengan injektor racing sangat tidak efisien dalam konsumsi bahan bakar hal ini terjadi karena supaly bahan bakar terlalu banyak pada ruang bakar atau bahan bakar terlalu kaya dan mengakibatkan konsumsi bahan bakar menjadi tinggi dan tidak efisien dengan tenaga yang di hasilkan masalah efisiensi ini juga di dukung oleh hasil penelitian (Gunawan et al., 2019). *ANALISIS PENGARUH PUTARAN MESIN PADA EFISIENSI BAHAN BAKAR MESIN DIESEL 2DG*-Masalah efisiensi penggunaan bahan bakar untuk transportasi adalah masalah besar hari ini mengingat ancaman pemanasan global.

3. Uji Emisi Gas Buang

Berikut ini adalah hasil pengujian emisi gas buang pada mesin 4 tak 150 cc, tanpa menggunakan Injektor racing dengan variasi bahan bakar dan setelah menggunakan Injektor racing dengan

variasi bahan bakar. Pengujian menggunakan gas analyzer, standar pengujian di negara Indonesia hanya menggunakan 4 unsur gas buang yaitu senyawa HC, CO, CO₂ dan O₂.

a. CO₂ (Karbon Dioksida)

Hasil pengujian gas CO₂ pada sepeda motor 4 tak 150 cc dengan injektor standar dan bahan bakar pertalite pada RPM 1500 sebesar 7,2 % sedangkan setelah menggunakan injektor racing dengan bahan bakar pertalite sebesar 3,9 % hal tersebut menunjukkan penurunan pada kandungan CO₂. Pada penggunaan injektor standar dan bahan bakar pertamax pada RPM 1500 sebesar 8,2 % sedangkan setelah menggunakan injektor racing dengan bahan bakar pertamax sebesar 4,0 % hal tersebut menunjukkan penurunan. Pada penggunaan injektor standar dan bahan bakar pertamax turbo pada RPM 1500 sebesar 7,8 % sedangkan setelah menggunakan injektor racing dengan bahan bakar pertamax sebesar 4,0 % hal tersebut menunjukkan penurunan.

Konsentrasi CO₂ menunjukkan secara langsung status proses pembakaran di ruang bakar. Semakin tinggi maka semakin baik. Pada pengujian emisi terjadi kenaikan kandungan CO₂ hasil gas buang setelah menggunakan HCS disebabkan pembakaran yang sempurna pada pembakaran. Emisi CO₂ yang diizinkan oleh pemerintah berkisar antara 12% sampai 15 % (Witoelar, 2006). Berdasarkan hasil pengujian maka emisi gas buang masih dibawah nilai ambang batas yang telah ditentukan pemerintah.

Sumber dari CO₂ ini hanya ruang bakar dan CC (*Catalytic Converter*). Apabila CO₂ terlalu rendah tapi CO dan

HC normal, menunjukkan adanya kebocoran *exhaust pipe*. Persen karbondioksida dalam gas buang dipergunakan sebagai petunjuk akan kesempurnaan pembakaran. Surbhakty (dalam Purnomo, 2013:22).

b. CO (Karbon Monoksida)

Hasil pengujian gas CO pada sepeda motor 4 tak 150 cc dengan bahan bakar pertalite dan injektor standart pada RPM 1500 sebesar 2,03% sedangkan setelah menggunakan injektor racing pada RPM 1500 sebesar 7,84 %, hal tersebut menunjukkan kenaikan pada kandungan CO. Pada penggunaan bahan bakar pertamax dengan injektor standart pada RPM 1500 menunjukkan hasil sebesar 1,53% setelah menggunakan injektor racing menunjukkan hasil sebesar 7,57%, hal tersebut menunjukkan kenaikan pada CO. Pada penggunaan pertamax turbo dengan injektor standart pada RPM 1500 sebesar 1,71% setelah menggunakan injektor racing pada RPM 1500 sebesar 7,73%, hal tersebut juga menunjukkan kenaikan pada kandungan CO.

Emisi CO yang diizinkan oleh pemerintah maksimal 4,5 % (Witoelar, 2006). Berdasarkan hasil pengujian maka emisi gas buang masih dibawah nilai ambang batas yang telah ditentukan pemerintah.

CO timbul karena oksigen yang dibutuhkan tidak cukup untuk proses pembakaran secara sempurna ataupun karena campuran yang terlalu kaya (Nugraha, 2007:696). Emisi CO ada karena campuran kaya dari AFR kurang dari 1 sehingga oksigen mengubah semua karbon menjadi karbon monoksida, CO bisa dikurangi dengan

cara mengatur AFR yang masuk ke mesin (Faiz & Michael, 1996:82).

c. HC (Hidrokarbon)

Hasil pengujian gas HC pada sepeda motor 4 tak 150 cc dengan bahan bakar pertalite dan injektor standar pada RPM 1500 sebesar 232 ppm sedangkan setelah menggunakan injektor racing pada RPM 1500 sebesar 1300 ppm, hal tersebut menunjukkan kenaikan pada kandungan HC. Pada penggunaan bahan bakar pertamax dan injektor standart pada RPM 1500 menunjukkan hasil sebesar 86 ppm, setelah menggunakan Injektor racing menunjukkan hasil sebesar 1373 ppm, hal tersebut menunjukan kenaikan pada kandungan HC. Pada penggunaan bahan bakar pertamax turbo dengan injektor standart pada RPM 1500 menunjukkan hasil sebesar 83 ppm, setelah menggunakan Injektor racing menunjukkan hasil sebesar 1436 ppm, hal tersebut menunjukkan kenaikan pada kandungan HC.

Emisi HC yang di izinkan oleh pemerintah maksimal 2000 ppm (Witoelar, 2006). Berdasarkan hasil pengujian maka emisi gas buang masih dibawah nilai ambang batas yang telah ditentukan pemerintah. Hidrokarbon dapat terbentuk tidak hanya pada kondisi campuran udara bahan bakarnya gemuk, tetapi bisa saja pada kondisi campurannya kurus (Soenarta & Shoichi, 2002:35). HC timbul akibat dari campuran bahan bakar yang tidak terbakar secara sempurna hingga katup exhaust terbuka. Apabila emisi HC tinggi, menunjukkan ada 3 kemungkinan penyebabnya yaitu CC yang tidak berfungsi, AFR terlalu kaya dan pembakaran tidak sempurna (Satudju, Dj, 1991). HC juga bersumber

dari celah volume yang ada diantara piston dan dinding silinder sehingga campuran bahan bakar tidak ikut terbakar selama proses pembakaran (Faiz & Michael, 1996:82).

d. O₂ (Oksigen)

Hasil pengujian gas O₂ pada sepeda motor 4 tak 150 cc dengan bahan bakar pertalite dan injektor standar pada RPM 1500 sebesar 8,21 % sedangkan setelah menggunakan injektor racing pada RPM 1500 sebesar 6,82%, hal tersebut menunjukkan penurunan pada kandungan O₂. Pada penggunaan bahan bakar pertamax dan injektor standart pada RPM 1500 menunjukkan hasil sebesar 7,35%, setelah menggunakan Injektor racing menunjukkan hasil sebesar 6,90% , hal tersebut menunjukan penurunan pada kandungan O₂. Pada penggunaan bahan bakar pertamax turbo dengan injektor standart pada RPM 1500 menunjukkan hasil sebesar 7,74%, setelah menggunakan Injektor racing menunjukkan hasil sebesar 6,88, hal tersebut menunjukkan penurunan pada kandungan O₂.

Konsentrasi dari oksigen di gas buang kendaraan berbanding terbalik dengan konsentrasi CO₂. Normalnya konsentrasi oksigen di gas buang adalah sekitar 1.2% atau lebih kecil bahkan mungkin 0% (Satudju, Dj, 1991). Tapi kita harus berhati-hati apabila konsentrasi oksigen mencapai 0%. Ini menunjukkan bahwa semua oksigen dapat terpakai semua dalam proses pembakaran dan ini dapat berarti bahwa AFR cenderung kaya. Dalam kondisi demikian, rendahnya konsentrasi oksigen akan berbarengan dengan tingginya emisi CO. Apabila

konsentrasi oksigen tinggi dapat berarti AFR terlalu kurus tapi juga dapat menunjukkan beberapa hal lain (Purnomo, 2013:22).

PENUTUP

Kesimpulan dari penelitian yang dilakukan pada sepeda motor 4 tak 150 cc di semua pengujian yang dilakukan menunjukkan (1) pengaruh pada penggunaan Injektor racing dengan variasi bahan bakar yang cenderung mengalami peningkatan pada torsi mesin, daya mesin, dan konsumsi bahan bakar spesifik cenderung mengalami penurunan, (2) pengaruh penggunaan Injektor racing dengan variasi bahan bakar pada pengujian emisi gas buang, menunjukkan penurunan, kenaikan dan masih memenuhi pengujian emisi gas buang.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, S., & Anil, K. 2016. Analysis of Emission Characteristics of MPFI Gasoline Engine Using the 5 Gas Analyser. *International Journal of Advance Research and Innovative Ideas in Education*, 2(2), 1052-1062.
- Akhtar, H. 2018. Analisis Paired Sample T-Test Dengan SPSS.
- Arifin, Zainal dan Sukoco. 2009. *Pengendalian Polusi Kendaraan*. Bandung: Alfabeta.
- Arikunto, S. 2016. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta
- Arismunandar, Wiranto. 2002. *Penggerak Mula Motor Bakar Torak*. Penerbit ITB Bandung.
- Ashari A, A. Wahab, E. Marlina. 2016. "Pengaruh Variasi Tekanan Injektor, dan Putaran Terhadap Performa, dan Gas Buang Pada Motor". *Jurnal Teknik Mesin*. 2(2):5
- Eka, N. J., Hakam, M, dan Santiasih, I. 2014. Emisi Gas Carbon Monoksida (CO) Dan *Hidrocarbon* (HC) Pada Rekayasa Jumlah *Blade Turbo Ventilator* Sepeda Motor Supra X 125 Tahun 2006. Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
- Gaikindo. 2021. Hasil Sensus BPS : Jumlah Kendaraan Bermotor di Indonesia Tembus 133 Juta Unit.
- Iyer, Narayan V. 2012. A Technical Assessment of Emissions and Fuel Consumption Reduction Potential From Two and Tree Wheelers in India. Prepared for: the International Council on Clean Transportation. Washington DC.
- Jannah, K., M. 2015. Peralite Versus Premium.
- Kumar V. Vinoth. 2012. Real Time Fuel Injection In SI Engine Using Electronic Instrumentation. *International Journal of Engineering Science and Technology (IJEST)*. Vol. 4 No. 5.
- Nugraha, Beni S. 2007. Aplikasi Teknologi Injeksi Bahan Bakar Elektronik (EFI) Untuk Mengurangi Emisi Gas Buang Sepeda Motor. *Jurnal Ilmiah Populer dan Teknologi Terapan*, 5/2: 692-706. ISSN 1693-3745.
- Purnomo, T.B., 2013. Perbedaan Performa Motor Berbahan Bakar Premium 88 Dan Motor Berbahan Bakar Pertamina 92. *Skripsi*. Semarang: Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Raharjo, W. D. dan Karnowo. 2008. *Mesin Konversi Energi*. Cetakan Pertama.

- Semarang: Universitas Negeri Semarang Press.
- Soenarta N. dan Shoichi F. 2002. *Motor Serba Guna (Small Engine for General Use)*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suheri, I, M,. 2018. Analisis Konsumsi Bahan Bakar Jenis Premium, Pertalite Dan Pertamax Yang Terpasang Pada Sepeda Motor 125cc. *Skripsi*. Universitas Medan Area.
- Sukidjo, FX. 2011. *Performa Sepeda Motor Empat Langkah Berbahan Bakar Premium Dan Pertamax*. *Forum Teknik*,. 34/1. Program Dipoma Teknik Mesin Sekolah Vokasi UGM.
- Trisianto, V. 2017. Pengaruh Penggunaan Injektor Vixion Dan ECU Racing Pada Sepeda Motor Mio J Terhadap Daya Motor. *Skripsi*. Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang.
- Wahyudi, N. 2016. Studi Eksperimen Pengaruh Variasi Perubahan Sudut Injektor pada System EFI Terhadap Performa Motor 4 Langkah. *Journal of Electrical Electronic Control and Automotive Engineering (JEECAE) Vol.1 No.1*.