

Studi Komparasi Dampak Penggunaan Injektor Standar Dan Injektor Racing Terhadap Kinerja Motor Bakar

Sri Gati Hutomo¹, Joko Winarno¹, Hendrik¹

¹ Dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Janabadra Yogyakarta
Jl. Tentara Rakyat Mataram 55-57 Yogyakarta 55231 Telp/Fax : (0274) 543676
Email: sghutomo@yahoo.com

Abstract

This research is intended to investigate the effect of using standard injectors and racing injectors on the performance of a 4-stroke combustion engine. The research was conducted using an engine test bed and beuret and the fuel used, pertalite and pertamax. The results showed that the use of a racing injector on a standard engine with Pertamax and pertalite fuels was not able to improve engine power performance and the maximum rotation that could be achieved was much lower than the maximum rotation produced by a engine used standard injector with the same fuel. The torque produced by engine with a racing injector is higher than the torque produced by engine with a standard injector but the maximum torque is still lower. Racing injectors have the ability to inject more fuel than standard injectors, it's just that without being followed by a significant increase in power, causing the resulting SFC to be lower

Keywords: combustion engine performance, standard injectors, racing injectors.

Abstrak

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengkaji pengaruh penggunaan injektor standar dan injektor racing terhadap unjuk kerja motor bakar 4-langkah. Penelitian dilakukan dengan menggunakan engine test bed dan beuret dan bahan bakar yang digunakan, pertalite dan pertamax. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan injektor racing pada motor standar dengan bahan bakar pertamax dan pertalite tidak mampu meningkatkan kinerja daya mesin dan putaran maksimum yang bias dicapai jauh lebih rendah dari putaran maksimum yang dihasilkan motor dengan injektor standar dengan bahan bakar yang sama. Torsi yang dihasilkan oleh motor dengan injektor racing lebih tinggi dari torsi yang dihasilkan motor dengan injektor standar akan tetapi torsi maksimumnya masih lebih rendah. Injektor racing mempunyai kemampuan menginjeksikan bahan bakar yang lebih banyak dari injektor standar, hanya saja tanpa diikuti dengan kenaikan daya yang signifikan sehingga menyebabkan SFC yang dihasilkan lebih rendah.

Kata Kunci : motor bakar, unjuk kerja, injektor standar, injektor racing.

PENDAHULUAN

Di masa sekarang begitu marak peredaran kendaraan khususnya sepeda motor yang mengusung sistem pembakaran bahan bakar injeksi (*fuel injection*). Sistem pemasukan bahan bakar baru ini diklaim memiliki banyak kelebihan dibandingkan dengan sistem pemasukan bahan bakar yang masih konvensional, dan salah satunya adalah konsumsi bahan bakar yang jauh lebih irit dibandingkan dengan penggunaan karburator. Meskipun demikian faktanya, sistem injeksi yang masih terbilang baru ini belum dapat dipahami secara dengan baik oleh sebagian besar masyarakat.

Sistem injeksi atau yang juga dikenal dengan istilah *fuel injection* merupakan teknologi pengontrol yang mampu mengatur campuran

bahan bakar dan udara ke dalam ruang pembakaran secara cepat, tepat, proporsional sekaligus optimal. Sistem injeksi akan mengatur jumlah campuran bahan bakar dan udara sesuai perhitungan ECM (*Electronic Control Module*). Perhitungan tersebut diperoleh ECM sesuai dengan keadaan mesin yang terdeteksi oleh sensor, yakni meliputi jumlah udara masuk, posisi katup gas, dan suhu mesin.

Saat ini di pasaran ada dua jenis injektor, yakni injektor standar dan injektor *racing*. Kedua jenis injektor tersebut mempunyai cara kerja yang sama yaitu mensuplai bahan bakar ke ruang bakar dengan tekanan yang tinggi agar dalam performa pada sepeda motor dapat menghasilkan tenaga yang besar. Untuk injektor standar dapat mempunyai kemampuan mengkabutkan bahan bakar sebesar 125 cc/min, sedangkan injektor *racing* mempunyai kemampuan

mengkabutkan bahan bakar sebesar sebesar 190 cc/menit. Secara fisik, kedua jenis injektor dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 1. Injektor standar (kiri) dan injektor racing (kanan)

Dengan adanya perbedaan kemampuan pengkabutan bahan bakar ini, tentu saja akan berpengaruh pada kinerja motor bakar. Pengaruh ini dapat bersifat positif artinya dapat meningkatkan kinerja motor, akan tetapi dapat juga bersifat negatif yang artinya justru menurunkan kinerja motor. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan kedua jenis injektor terhadap kinerja motor bakar pada berbagai bahan bakar diantaranya penelitian kinerja motor injeksi dengan bahan bakar pertamax dan pertalite [5]. Berdasarkan hasil penelitiannya dapat diketahui angka oktan bahan bakar dapat mempengaruhi kinerja motor injeksi 4-tak. Kinerja torsi dan daya maksimum motor dicapai oleh bahan bakar pertamax. Nilai konsumsi bahan bakar spesifik minimum juga diperoleh oleh pertamax.

Sementara itu studi terhadap pengaruh penggunaan variasi Injektor- ECU Vixion standar dan injektor-ECU Vixion racing juga telah dilakukan dengan menggunakan sepeda motor Yamaha Mio J. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahwa daya mesin lebih tinggi pada saat penggunaan Injektor Vixion dan ECU racing karena proses pencampuran bahan bakar yang lebih banyak dan sempurna yang diberikan oleh Injektor Vixion dan ECU racing, sehingga daya yang dihasilkan menjadi lebih tinggi dari pada penggunaan Injektor Vixion dan ECU standar dan juga penggunaan Injektor standar dan ECU racing maupun dengan daya mesin yang menggunakan Injektor dan ECU standar [6].

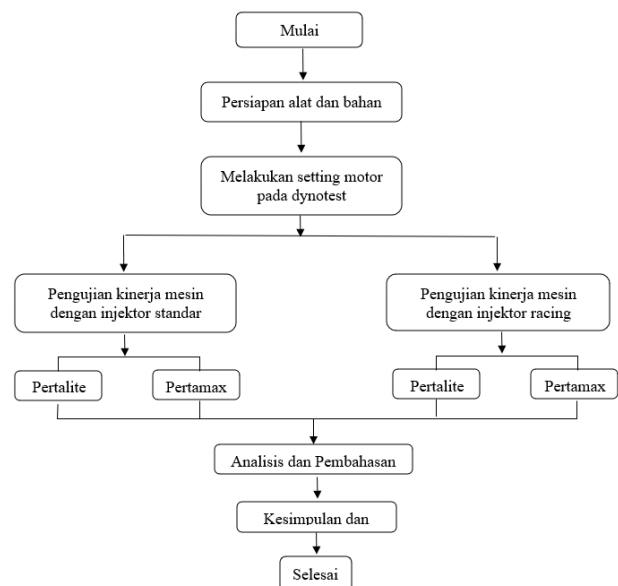
Studi tentang pengaruh jumlah *hole* injektor sepeda motor berteknologi EFI (*Electronic Fuel Injection*) terhadap kinerja motor pada berbagai jenis bahan bakar juga dilakukan dengan menggunakan sepeda motor Honda Beat dan kinerja motor diukur dengan menggunakan

dynotest. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah *hole* injektor berpengaruh terhadap kinerja motor. Dalam hal ini jumlah *hole* yang semakin banyak berpengaruh secara signifikan pada sepeda motor yang dikaji dengan bakar pertamax, sedangkan pada bahan bakar pertalite tidak begitu berpengaruh secara signifikan [4].

Berdasarkan uraian di atas terlihat bahwa belum banyak informasi yang dapat diperoleh dari beberapa penelitian sebelumnya terkait dengan pengaruh penggunaan injektor standar dan racing terhadap kinerja motor bakar. Oleh karena itu dalam penelitian ini akan dikaji unjuk kerja motor bakar yaitu daya, torsi dan konsumsi bahan bakar spesifik (SFC) dari sepeda motor yang menggunakan injektor standar dan injektor racing dengan menggunakan bahan bakar pertamax dan pertalite. Penelitian dilakukan dengan menggunakan *engine test bed* (dynotest) pada berbagai putaran mesin.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode elspiermetnal, yakni dengan menguji secara langsung pengaruh penggunaan injektor standar dan racing terhadap kinerja motor bakar pada berbagai bahan bakar dengan menggunakan dynotest. Motor yang digunakan adalah motor Yamaha Vixion dan Bahan bakar yang digunakan adalah jenis pertamax dan pertalite. Rancangan penelitian yang akan dilakukan disusun mengikuti diagram alir seperti ditunjukkan oleh gambar 2.

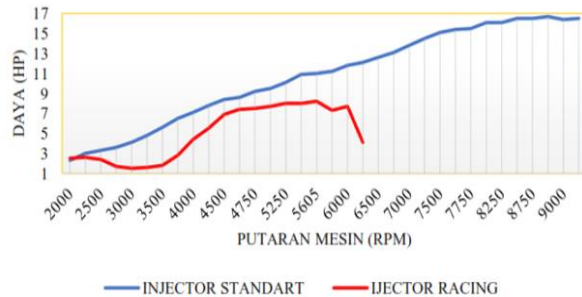


Gambar 2. Diagram alir penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

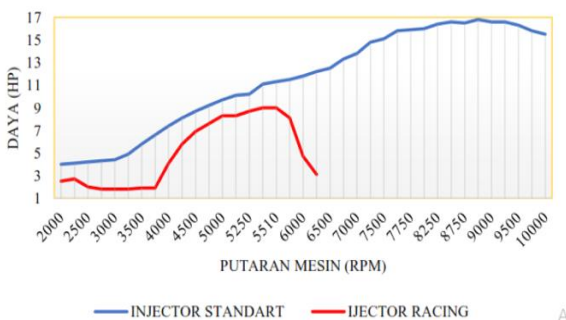
a. Pengujian Kinerja Daya Motor

Hasil pengujian daya motor dengan injektor standard dan injektor racing dengan bakar pertamax dapat dilihat pada grafik berikut ini :



Gambar 3. Grafik daya motor dengan bahan bakar pertamax

Hasil pengujian daya motor dengan injektor standar dan injektor racing dengan bakar pertalite dapat dilihat pada grafik berikut ini :



Gambar 4. Grafik daya motor dengan bahan bakar pertalite

Dari grafik yang ditunjukkan oleh gambar 3 dapat diketahui bahwa putaran yang dihasilkan oleh mesin dengan injektor standar berbahan bakar pertamax mampu menghasilkan putaran mesin hingga 10000 RPM, sedangkan putaran yang dihasilkan oleh mesin dengan injektor racing berbahan bakar pertamax hanya mampu menghasilkan putaran mesin hingga 6500 RPM. Hal ini disebabkan bahan bakar yang diinjeksikan ke dalam ruang bakar terlalu banyak dan udara pembakar tidak mampu mengimbangnya sehingga daya mesin akan turun drastis sebelum akhirnya mati. Daya maksimal yang dihasilkan oleh mesin dengan injektor standar berbahan bakar pertamax sebesar 16,7 HP pada putaran 8872 RPM dan daya maksimal yang dihasilkan oleh mesin

dengan injektor racing berbahan bakar pertamax hanya sebesar 8,2 HP di putaran 5605 RPM.

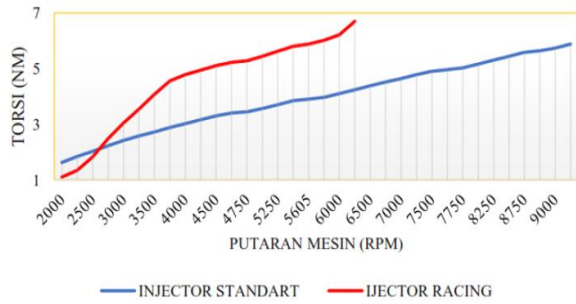
Hasil yang tidak jauh berbeda diperoleh untuk bahan bakar pertalite (gambar 4) di mana dari hasil pengujian dapat diketahui bahwa daya yang dihasilkan oleh mesin yang menggunakan injektor standar berbahan bakar pertalite menghasilkan putaran hingga mencapai 10.000 RPM dan daya maksimal yang dihasilkan mencapai 16,8 HP di putaran 8943 RPM, sedangkan mesin yang menggunakan injektor racing berbahan bakar pertalite hanya mampu menghasilkan putaran 6250 RPM dan daya maksimal yang dihasilkan hanya mencapai 9,0 HP di putaran 5510 RPM.

Hasil pengujian kinerja daya motor ini menunjukkan bahwa penggunaan injektor racing pada motor standar dengan bahan bakar pertamax dan pertalite tidak mampu meningkatkan kinerja daya mesin yang maksimum. Rendahnya daya dan putaran yang dihasilkan oleh motor dengan injektor racing dengan bahan bakar pertamax dan pertalite proses pengaturan injeksi bahan bakar yang tidak optimal. Dalam sistem pengabutan bahan bakar motor injeksi, jumlah semprotan bahan bakar sudah diatur oleh *Electronic Control Unit (ECU)*. Debit dan lama semprotan diatur secara elektronik sehingga untuk menambah jumlahnya harus memasang *piggyback* atau mengganti dengan *programable ECU*. Lewat *piggyback* atau *programable ECU*, mapping semprotan bahan bakar bisa diatur ulang, ditambah sesuai kebutuhan. Misalnya setelah mengganti injektor racing, maka butuh penyesuaian bahan bakar tekanan dan laju aliran bahan bakar sehingga diperoleh proses pengabutan yang sempurna.

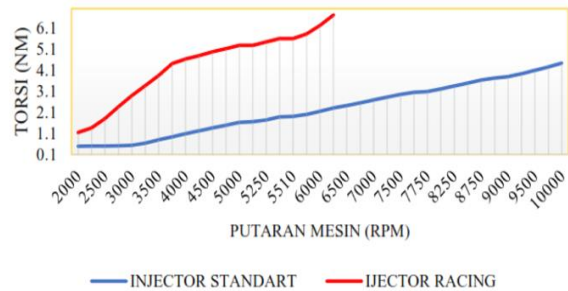
Penurunan daya yang terjadi pada motor yang menggunakan injektor racing yang tidak diimbangi dengan pengaturan di ECU dapat menyebabkan ECU standar akan mengirimkan sinyal yang terlalu cepat pada injektor sehingga menyebabkan terdapat campuran gemuk pada ruang bakar yang membuat daya mesin menurun. Hal ini dapat dilihat dari hasil pengujian konsumsi bahan bakar spesifik seperti ditunjukkan oleh gambar 7 dan gambar 8.

b. Pengujian Kinerja Torsi Motor

Hasil pengujian torsi motor dengan injektor standar dan injektor racing dengan bakar pertamax dan pertalite dapat dilihat pada grafik berikut ini :



Gambar 5. Grafik torsi motor dengan bahan bakar pertamax

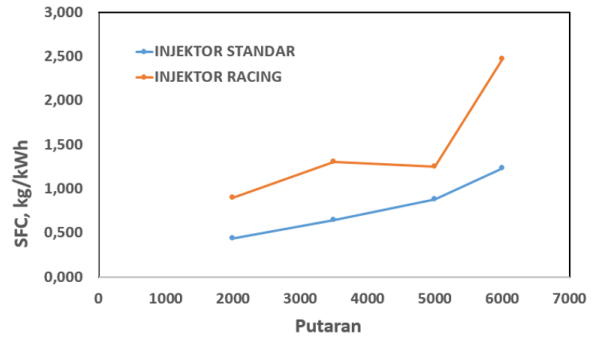


Gambar 6. Grafik torsi motor dengan bahan bakar pertalite

Dari grafik 5 dan grafik 6 dapat diketahui bahwa torsi yang dihasilkan oleh motor dengan injektor racing berbahan bakar pertamax di bawah putaran 6500 RPM cenderung lebih besar dari torsi yang dihasilkan oleh motor dengan injektor standar berbahan bakar pertalite. Dari data pengujian torsi diperoleh torsi maksimum yang dihasilkan motor berbagai bakar pertamax dengan injektor standar mencapai 14,37 Nm di putaran 7622 RPM, sedangkan torsi maksimum yang dihasilkan motor dengan injektor racing hanya mencapai 11,20 Nm di putaran 4695 RPM. Dan berdasarkan data hasil pengujian kinerja torsi motor dengan bahan bakar pertalite diketahui bahwa torsi maksimum yang dihasilkan motor dengan injektor standar mencapai 14,57 Nm di putaran 7710 RPM, sedangkan torsi maksimum yang dihasilkan motor dengan injektor racing mencapai 11,87 Nm di putaran 5004 RPM. Hasil ini menunjukkan bahwa torsi maksimum yang bisa dicapai oleh motor dengan injektor standar lebih tinggi dibandingkan dengan injektor racing, hal ini dikarenakan proses pengabutan yang lebih sempurna dan stabil pada motor dengan menggunakan injektor standar. Di sisi lain, penggunaan injektor racing cenderung membuat campuran kaya dan sebagian besar bahan bakar banyak yang tertinggal di manifold.

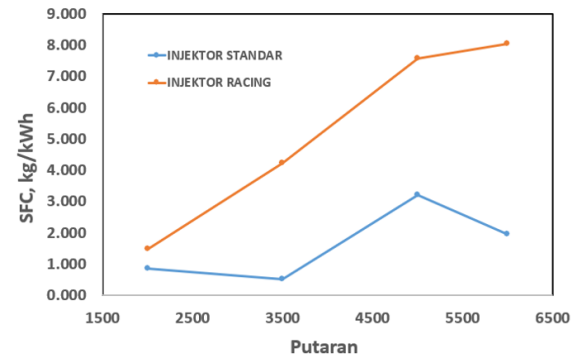
c. Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (SFC)

Berdasarkan data-data pengujian daya motor dan data pengujian laju konsumsi bahan bakar, maka diperoleh hasil konsumsi bahan bakar spesifik (SFC) untuk bahan bakar pertalite sebagai berikut :



Gambar 7. Grafik SFC untuk bahan bakar pertalite

Berdasarkan data-data pengujian daya motor dan pengujian laju konsumsi bahan bakar, maka diperoleh hasil konsumsi bahan bakar spesifik (SFC) untuk bahan bakar pertamax sebagai berikut :



Gambar 8. Grafik SFC untuk bahan bakar pertamax

Dari grafik 7 dan grafik 8 dapat diketahui bahwa Secara umum laju konsumsi bahan bakar spesifik motor dengan injektor racing lebih tinggi dari laju konsumsi bahan bakar spesifik motor dengan injektor standar untuk kedua kasus bahan bakar yang dikaji. Hal ini karena karakteristik dari injektor racing yang mampu menginjeksikan bahan bakar yang lebih banyak dari injektor standar, hanya saja tanpa diikuti dengan kenaikan daya yang signifikan sehingga menyebabkan SFC yang dihasilkan lebih tinggi.

Hasil pengujian ini juga membuktikan bahwa konversi bahan bakar menjadi daya berlangsung kurang sempurna di dalam motor dengan injektor racing untuk kedua jenis bahan bakar yang dikaji yang disebabkan oleh campuran bahan bakar-udara yang terlalu kaya sehingga proses pengkabutan menjadi

kurang sempurna dan akibatnya proses pembakaran juga kurang sempurna.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan terhadap seluruh data hasil pengujian kinerja motor bakar yang dikaji dapat disimpulkan bahwa penggunaan injektor *racing* pada motor standar dengan bahan bakar pertamax dan pertalite tidak mampu meningkatkan kinerja daya mesin karena tidak diimbangi dengan penggantian ECU motor. Torsi yang dihasilkan oleh motor dengan injektor *racing* lebih tinggi dari torsi yang dihasilkan motor dengan injektor standar untuk kedua kasus bahan bakar yang dikaji. Hal ini karena daya yang dihasilkan oleh motor sebagian besar diubah menjadi torsi. Konsumsi bahan bakar spesifik (SFC) motor dengan injektor *racing* lebih tinggi dari konsumsi bahan bakar spesifik motor dengan injektor standar untuk kedua kasus bahan bakar yang dikaji. Hal ini karena karakteristik dari injektor *racing* yang mampu menginjeksikan bahan bakar yang lebih banyak dari injektor standar. hanya saja tanpa diikuti dengan kenaikan daya yang signifikan sehingga menyebabkan SFC yang dihasilkan lebih tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada LP3M Universitas Janabadra yang telah

mendanai kegiatan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu kelancaran penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Wiranto. “Penggerak Mula Motor Bakar Torak”, Penerbit ITB, Bandung, 2005.
- [2] V. Trisianto, Paryono, Sumarl, “Pengaruh Penggunaan Injector Vixion Dan Ecu Racing Pada Sepeda Motor Yamaha Mio J Terhadap Daya Motor”, Jurnal Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang (UM), Vol. 24 No. 2, 2016.
- [3] Kristanto, P., Motor Bakar Torak Teori dan Aplikasi. Penerbit Andi Offset, Yogyakarta, 2015.
- [4] Kurniawan, R., “Analisis Pengaruh Penggunaan Injektor Terhadap Unjuk Kerja Honda Beat FI”, Jurnal Teknik Mesin, Universitas Bandar Lampung, Volume 5, No. 2, 2018.
- [5] Rosid, “Analisis Proses Pembakaran Sistem Injection Pada Sepeda Motor Dengan Menggunakan Bahan Bakar Premium Dan Pertamax”, Jurnal Teknologi, Universitas Muhammadiyah, Jakarta. Volume 7, No. 2, 2015.
- [6] Trisianto, dkk., “Pengaruh Penggunaan Injektor Vixion dan ECU Racing Pada Sepeda Motor Yamaha Mio J Terhadap daya Motor”, Jurnal Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah, Malang. No. 2, 2016.