

ANALISIS TORSI MOTOR BAKAR 4 LANGKAH BERBAHAN BAKAR LPG DENGAN BEDA SUDUT PENGAPIAN

Puji Kristiyanto¹, Nasrul Ilminnafik², Mochamad Edoward Ramadhan³

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Jember

²Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember Jln. Kalimantan 37, Jember 68121

³Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember Jln. Kalimantan 37, Jember 68121

Email: pujikristian8@gmail.com

ABSTRACT

The use of LPG fuel is an alternative to the use of environmentally friendly gasoline. The use of LPG fuel causes a decrease in motor performance, which is due to the different characteristics of combustion between LPG and gasoline. This can be overcome by rearranging the ignition timing corresponding to the LPG burning characteristics. This study aims to obtain data comparing the performance of combustion engine 4 step LPG fuel with variations of different ignition angle and gasoline fuel at the ignition angle standard. This research was conducted with two tests, the test with variation of different angle of LPG fuel and standard test on motorcycles Honda Astrea Prima 100 cc in 1991. From result of research of maximum torque produced by LPG fuel bigger than gasoline fuel. The advanced ignition angle (18° BTDC) is the most optimal angle of ignition resulting in maximum torque than at any other ignition angle.

Keywords: LPG, Ignition Corner, and Torque.

PENDAHULUAN

Seiring bertambahnya populasi kendaraan bermotor berbahan bakar fosil menyebabkan meningkatnya konsumsi bahan bakar fosil, hal ini berbanding terbalik dengan ketersediaan jumlah bahan bakar fosil yang ada. Selain itu penggunaan bahan bakar fosil menyebabkan dampak buruk bagi kebersihan udara. Transportasi darat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap setengah dari total emisi SPM10, untuk sebagian besar timbal, CO, HC, dan NOx di daerah perkotaan, dengan konsentrasi utama terdapat di daerah lalu lintas yang padat, dimana tingkat pencemaran udara sudah dan/atau hampir melampaui standar kualitas udara ambient [1].

Salah satu alternatif upaya untuk mengatasi dampak buruk penggunaan bahan bakar fosil adalah dengan mengganti bahan bakar fosil ke bahan bakar gas (BBG). Beberapa jenis BBG diantaranya adalah Liquid Petroleum Gas (LPG), Compression Natural Gas (CNG), Liquid Natural Gas (LNG) dan gas hydrogen [2]. Jumlah ketersediaan LPG dipasaran juga sangat melimpah dan dengan harga yang terjangkau, khususnya untuk kemasan 3 kg dan 12 kg. Ketersediaan gas LPG produksi PT Pertamina Indonesia ukuran 3 kg dan 12 kg yang banyak tersebar di seluruh wilayah menjadi salah satu solusi untuk dimanfaatkan sebagai bahan bakar transportasi yang saat ini masih menggunakan bahan bakar minyak bumi [3].

Penggunaan LPG sebagai bahan bakar alternatif berdampak pada penurunan performa motor. Penurunan unjuk kerja ini karena mesin tersebut dirancang untuk berbahan bakar bensin. Penyebab penurunan unjuk kerja tersebut disebabkan oleh perbedaan karakteristik dari penyalaan kedua bahan bakar tersebut [4].

Salah satu cara untuk meningkatkan performa motor menggunakan bahan bakar LPG sebagai alternatif pengganti bensin adalah dengan mengatur ulang sudut pengapian dari motor tersebut, sehingga waktu penyalaannya menjadi lebih tepat. Waktu penyalaan adalah saat dimana bunga api dipercikkan oleh busi untuk membakar campuran udara dan bahan bakar yang dikompresi oleh piston, kemudian menghasilkan tekanan yang digunakan untuk menghasilkan langkah kerja [5]. Sistem pengapian berfungsi mengatur proses pembakaran campuran bahan bakar dan udara di dalam silinder dengan waktu yang telah ditentukan sesuai dengan karakteristik waktu penyalaan dari bahan bakar tersebut. Agar sistem pengapian berfungsi secara optimal, maka sistem pengapian harus memiliki beberapa kriteria yaitu, percikan bunga api harus kuat, saat pengapian harus tepat, dan sistem pengapian harus kuat dan tahan [3].

Pada penelitian ini, peneliti tertarik untuk mengetahui pengaruh beda sudut pengapian terhadap unjuk kerja motor 4 langkah berbahan bakar LPG, diharapkan dalam penelitian ini dapat mengetahui

sudut pengapian yang sesuai untuk motor 4 langkah yang menggunakan bahan bakar LPG sehingga performa yang dihasilkan menjadi lebih baik dan tingkat emsisi gas buang yang rendah.

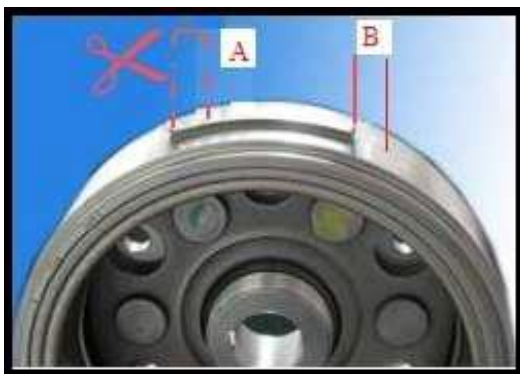
METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini bertempat di Laboratorium Konversi Energi Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Jember, pada bulan Juli 2017 - Agustus 2017.

Variabel Penelitian

Variabel Bebas

Variabel bebas yaitu variabel yang bebas ditentukan oleh peneliti dalam rangka untuk menerangkan hubungannya dengan fenomena yang diobservasi. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah beda sudut pengapian sebesar 12° BTDC, 15° BTDC (standart), dan 18° BTDC sebelum TMA. Pemilihan variasi tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Yunianto B (2009) yang melakukan variasi sudut pengapian 11°, 14°, dan 17° sebelum TMA dan didapat sudut pengapian yang optimal pada penggunaan bahan bakar LPG, yaitu 11° sebelum TMA. Variabel kedua adalah putaran mesin yang digunakan adalah 3000 rpm, 4000 rpm, 5000 rpm, 6000 rpm dan 7000 rpm sesuai dengan spesifikasi putaran maksimum motor dan rentan minimum alat uji.

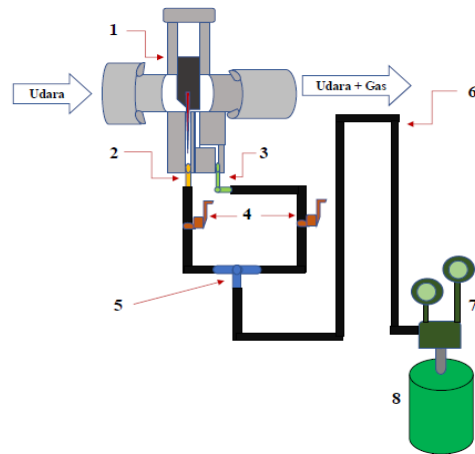


Gambar 1 Memodifikasi *pick up pulser* [3]

Variabel Terikat

Merupakan variabel yang besarnya tidak dapat ditentukan sepenuhnya oleh peneliti, tetapi besarnya tergantung dengan variabel bebasnya. Variabel terikat dalam penelitian kali ini adalah torsi.

Skema Instalasi Konverter Kit

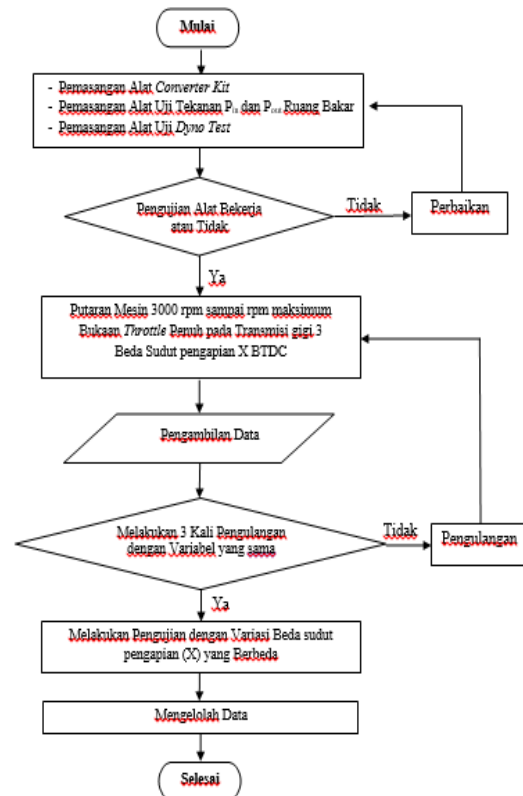


Gambar 2 Skema instalasi konverter kit

Keterangan :

1. Karburator / mixer
2. Saluran gas utama
3. Saluran gas idle
4. Kran membran
5. Kran pembagi
6. Selang gas LPG
7. Regulator tekanan tinggi
8. Tabung gas

Skema Flow Chart Pengujian Torsi



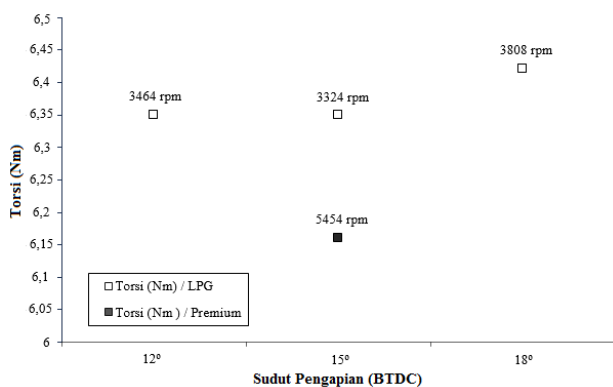
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Torsi

Pengujian daya dan torsi dilakukan dengan alat uji *Dynotest type Iquteche Racing* dengan memposisikan katup gas terbuka penuh (*wide open throttle*) hingga putaran maksimum pada transmisi gigi 3. Pada pengujian ini dilakukan dengan menggunakan 2 bahan bakar yaitu premium dan gas LPG. Pada pengujian gas LPG dilakukan dengan mengvariasikan sudut pengapian 12° BTDC, 15° BTDC (standart), dan 18° BTDC, sedangkan pada pengujian premium dilakukan pada sudut pengapian 15° BTDC (standart).

Tabel 1 Tabel hasil pengujian torsi dan daya maksimum

Sudut Pengapian Maksimum/ Bahan Bakar	Torsi (KW) / RPM
12° / LPG	6,35 / 3464
15° / LPG	6,35 / 3324
18° / LPG	6,42 / 3808
15° / Premium	6,16 / 5454



Gambar 3 Grafik pengaruh sudut pengapian terhadap nilai torsi

Dilihat dari Gambar 3 torsi maksimum dengan bahan bakar LPG yang dihasilkan oleh sudut pengapian maju (18° BTDC) lebih besar dari nilai torsi maksimum yang dihasilkan oleh sudut pengapian mundur (12° BTDC) dan sudut pengapian standart (15° BTDC). Nilai torsi maksimum sudut

pengapian maju (18° BTDC) dengan bahan bakar LPG yaitu 6,42 Nm pada putaran mesin 3808 rpm, sedangkan nilai torsi maksimum sudut pengapian standart (15° BTDC) dengan bahan bakar LPG yaitu 6,35 Nm pada putaran mesin 3324 rpm, dan nilai torsi maksimum pada sudut pengapian mundur (12° BTDC) yaitu 6,35 Nm pada putaran mesin 3464. Hal ini disebabkan karena temperatur minimal penyalaan dari LPG yang besar, yaitu sebesar 460° C, sehingga waktu penyalaan harus dimajukan. Dari gambar 3 juga terlihat bahwa nilai torsi maksimum dengan bahan bakar LPG lebih besar dari nilai torsi maksimum dengan bahan bakar premium. Nilai torsi maksimum tertinggi dengan bahan bakar LPG dicapai pada sudut pengapian maju (18° BTDC) yaitu 6,42 Nm pada putaran mesin 3808 rpm, sedangkan nilai torsi maksimum dengan bahan bakar premium yaitu 6,16 Nm pada putaran mesin 5454 rpm. Hal ini disebabkan karena nilai oktan dan *heating value* bahan bakar LPG lebih besar yaitu 110 dan 50,15 MJ/kg sedangkan bahan bakar premium 86 dan 46,53 MJ/kg. Densitas LPG hanya 1,5 kg/m² sedangkan bahan bakar premium 737 kg/m² sehingga pada putaran mesin rendah bahan bakar LPG mampu menghasilkan torsi yang lebih tinggi dibandingkan dengan bahan bakar premium karena percampuran bahan bakar gas LPG lebih homogen.

KESIMPULAN

Berdasar analisis dan data-data yang diperoleh dari hasil pengujian dapat diambil kesimpulan bahwa Penggunaan bahan bakar LPG pada motor bakar 4 langkah meghasilkan nilai torsi yang lebih besar dari pada penggunaan bahan bakar premium. Nilai torsi maksimum tertinggi (6,42 Nm) bahan bakar LPG diperoleh pada putaran mesin 3808 rpm pada sudut pengapian maju (18° BTDC).

DAFTAR PUSTAKA

[1] Soedomo M., Usman K, Djajadiningrat S T., Darwin. 1990. *Model Pendekatan Analisis Kebijakan Pengendalian Pencemaran Udara*. Studi Kasus di Jakarta, Bandung dan Surabaya. Penelitian KLH Jursan Teknik Lingkungan ITB. Bandung.

[2] Setiyo, M. dan Condro, B. 2012. *Optimasi Pemanfaatan LPG Sebagai Bahan Bakar Kendaraan Melalui Penyetelan Converter Kits dan Saat Pengapian*. Laporan Penelitian Dosen. Magelang: Universitas Muhammadiyah Magelang.

[3] Setiyono, L., Subangsono, Basori. 2013. *Pengaruh Perubahan Waktu Penyalaan (Ignition Timing) Terhadap Torsi dan Daya Pada Sepeda Motor Vega R 110 CC Tahun 2008 Dengan Bahan Bakar LPG (Liquefied Petroleum Gas)*. Pendidikan Teknik Mesin

[4] Yuniyanto, B. 2009. *Pengaruh Perubahan Saat Peyalaaan (Ignition Timing) Terhadap Prestasi Mesin Pada Sepeda Motor 4 Langkah Dengan Bahan Bakar LPG*. Vol. 11. No. 03

[5] Machmud, S., Surono, U.B., Sitorus, L. 2013. *Pengaruh Varisi Unjuk Derajat Pengapian Terhadap Kerja Mesin*. Jurnal Teknik. Vol. 03. No. 01. April. ISSN 2088 – 3676: 58 – 64.