

**SELENOID VALVE 12 VOLT SEBAGAI PENGAMAN
PADA SEPEDA MOTOR BERBAHAN BAKAR GAS SEBAGAI KONVERSI ENERGI
ALTERNATIF YANG RAMAH LINGKUNGAN**

¹Jusnita, Arifin², Suwandi²

¹Dosen Fakultas Teknik Jurusan Teknik Otomotif Universitas Muhamadiyah Riau.

Email : jusnita_ita@yahoo.co.id

²Fakultas Teknik Jurusan Teknik Otomotif Universitas Muhammadiyah Riau.

Abstrak

Penelitian ini menyajikan tentang pengujian yang akan dilakukan dengan menggunakan selenoid valve 12 volt sebagai pengaman pada sepeda motor berbahan bakar gas sebagai konversi energi alternatif yang ramah lingkungan. Perinsip kerja dari sistem bahan bakar LPG dengan memodifikasi sistem pemasukan bahan bakar dengan cara penambahan alat yang berfungsi untuk membuka dan menutup aliran gas sebelum masuk ke ruang bakar. Pengujian suhu dan putaran stasioner pada saat idling selama 15 menit suhu mesin mencapai 77° C dengan putaran stasioner 1390 rpm dengan perbandingan komposisi 1:12, dan 1:18 untuk berjalan normal dan akslerasi. Hasil pengapian pada warna busi abu-abu kering tanpa ada penumpukan karbon basah pada kepala busi dengan nilai kompresi untuk sepeda motor bahan bakar gas adalah 1560 Kpa. Sedangkan pengujian tes jalan dengan medan area yang bervariasi dengan 1 tabung LPG seharga Rp 16.000 dapat menempuh jarak 210 km atau 1 kg gas dapat menempuh jarak sekitar 65-70 km, sedangkan untuk premium dengan area yang sama menempuh jarak sekitar 42-45 km bahan membutuhkan sekitar 5.2 liter atau Rp 32.500. Untuk pengujian torsi dan daya terjadi penurunan pada torsi maksimum pada bahan bakar LPG sekitar 1,12 Nm dan terjadi penurunan daya pada Rpm 8500 yaitu sekitar 0,36 Kw karena maipjetnya dibuat secara konvensional. Untuk pengujian emisi gas buang menggunakan premium (karburator) gas CO=2,65%, CO₂=2,2%, O₂=18,67%, HC=761 ppm, untuk premium (FI) CO=0,25%, CO₂=4,9%, O₂=18,67%, HC=183 ppm sedangkan menggunakan LPG CO=0,06%, CO₂=2,5%, O₂=20,55%, HC=3064 ppm, maka kadar CO hasil pembakaran bahan bakar gas LPG lebih baik.

Kata kunci : Selenoid valve 12 volt, suhu, torsi maksimum, daya maksimum, dan emisi gas buang

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan alat transportasi yang meningkat, sehingga menyebabkan kebutuhan energi semakin meningkat pula. Indonesia adalah salah satu negara yang penggunaan alat transportasi yang tertinggi. Namun penggunaan energi pada kendaraan masih menggunakan sumber bahan bakar premium dan pertamax. Bahan bakar adalah suatu materi yang bisa diubah menjadi energi. Bahan bakar mengandung energi panas yang dapat dilepaskan dan dimanipulasi. Bahan bakar digunakan melalui proses pembakaran dimana bahan bakar tersebut akan melepaskan panas setelah direaksikan dengan oksigen di udara. Proses lain untuk melepaskan energi dari bahan bakar hidrokarbon (bensin dan solar) sejauh ini merupakan jenis bahan bakar yang sering digunakan. Bahan bakar lainnya yang bisa dipakai adalah logam radioaktif, maka dari itu bahan bakar minyak terutama solar, premium dan pertamax menjadi bahan bakar minyak yg diminati masyarakat luas dan menjadi bahan bakar unggulan yang dibeli setiap hari sebagai bahan bakar kendaraan, dan kenaikan harga bbm sangat berpengaruh terhadap masyarakat. Untuk itu diperlukan sumber energi alternative yang berasal dari sumber energi gas bumi yaitu *liquefied petroleum gas* (LPG). Untuk meningkatkan penggunaan bahan bakar LPG adalah dengan cara pengembangan teknologi konversi energi. LPG dilingkungan internasional dimasukkan kedalam kelas bahan berbahaya dan mudah meledak. Kategori bahayanya sangat tinggi sehingga peredarannya seharusnya dikontrol dengan ketat. LPG adalah gas yang sangat ringan, tidak berwarna dan tidak berbau. Gasnya dua kali lebih berat dari udara. Sangat mudahnya LPG terbakar, maka tidak dibenarkan adanya kebocoran dalam sirkulasi pada rangkaian penerapannya. Untuk itu diperlukan pencegahan terjadinya kebocoran. Pada pengembangan penelitian dilakukan dengan pengujian kinerja mesin sepeda motor seperti efisiensi, konsumsi bahan bakar gas, dan keselamatan

dengan menggunakan selenoid valve 12 volt sebagai pengaman pada sepeda motor berbahan bakar gas sebagai konversi energi alternatif yang ramah lingkungan

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja mesin sepeda motor, emisi sisa pembakaran gas buang, perbandingan suhu yang ditimbulkan akibat menggunakan bahan bakar gas, untuk mencegah terjadinya kebocoran gas dan ledakan pada sistem konversi gas dan untuk membuat desain kendaraan lebih baik serta memberi rasa aman dalam pemakaian.

2. METODOLOGI

2.1. Bahan dan Peralatan

2.1.1. Bahan

Pada modifikasi ini perancang menggunakan tabung LPG kapasitas 3 kg dengan kualitas tabung yang dikeluarkan oleh Pertamina dengan dicantumkan lisensi SNI.



Gambar 1. Tabung gas berukuran 3 kg.

2.1.2. Regulator

Alat bantu dan alat ukur merupakan bahan objek yang dapat memudahkan pengguna untuk mengukur dan mengatur besaran suatu tekanan. Terdapat berbagai jenis alat bantu dan ukur diantaranya, Thermometer yang digunakan untuk mengukur suhu, Penggaris digunakan untuk mengukur panjang suatu benda, Regulator biasanya digunakan untuk mengukur suatu tekanan gas yang akan dipakai. Regulator adalah alat pengatur tekanan yang berfungsi sebagai penyalur dan mengatur serta menstabilkan tekanan gas yang keluar dari tabung supaya aliran gas menjadi konstan. Regulator ini dapat menurunkan tekanan pada gas LPG yang bertekanan 8 bar atau 80 kPa.



Gambar 2. Regulator low pressure dan high pressure.

2.1.3. Vacuum valve.

Vacuum valve akan menutup aliran gas LPG ketika mesin mati, baik disengaja atau pun tidak dan mempermudah saat start atau menghidupkan mesin, karena tidak terjadi kelebihan gas LPG.



Gambar 3. Vacuum valve.

2.1.4. Selang.

Fungsi untuk menyalurkan atau mengalirkan bahan bakar gas menuju mixer venturi yang melewati beberapa komponen. Syarat untuk selang ini harus tahan terhadap tekanan tinggi yang ditimbulkan gas lpg.



Gambar 4. Selang bahan bakar

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengujian tanpa beban

Pengujian suhu dan putaran stasioner sepeda motor dihidupkan tanpa dikendarai. Tujuannya untuk mengetahui sepeda motor bisa hidup normal pada saat idling (stasioner) layaknya sepeda motor yang menggunakan bahan bakar premium. Setelah dihidupkan hasilnya sepeda motor dapat hidup normal (stasioner) selama 15 menit dan suhu mesin mencapai 77°C sedang sepeda motor yang menggunakan bahan bakar premium suhunya hanya 69°C , kenaikan suhu antara sepeda motor yang menggunakan bahan bakar premium dengan bahan bakar LPG sekitar 8°C .



Gambar 5. Grafik hasil pengukuran suhu kendaraan

Pengukuran Rpm menggunakan tachometer, saat idling Rpmnya mencapai 1390 rpm.



Gambar 6. rpm idling saat stasioner

3.1.2. Pengujian dan analisa hasil pengapian

Pengujian ini dilakukan setelah sepeda motor dihidupkan selama 15 menit dan setelah itu dilakukan pembukaan pada busi untuk dilakukan pengecekan dengan menganalisa warna yang ada pada busi akibat dari hasil pembakaran.



Gambar 7. Warna busi hasil pembakaran

Hasil analisa setelah membandingkan warna busi pada sepeda motor yang menggunakan bahan bakar LPG ternyata warna busi tersebut tergolong pada busi yang bagus dengan warna abu-abu kering tanpa ada penumpukan karbon basah pada kepala busi.

3.1.3. Pengujian kompresi

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui nilai hasil kompresi yang terjadi pada saat sepeda motor menggunakan bahan bakar LPG. Alat yang digunakan adalah compression gauge dengan spesifikasi khusus untuk sepeda motor. Hasil pengujian kompresi adalah 1560 Kpa.



Gambar 8. Hasil pengujian kompresi

3.2. Pengujian dengan beban

3.2.1. Pengujian efisiensi bahan bakar

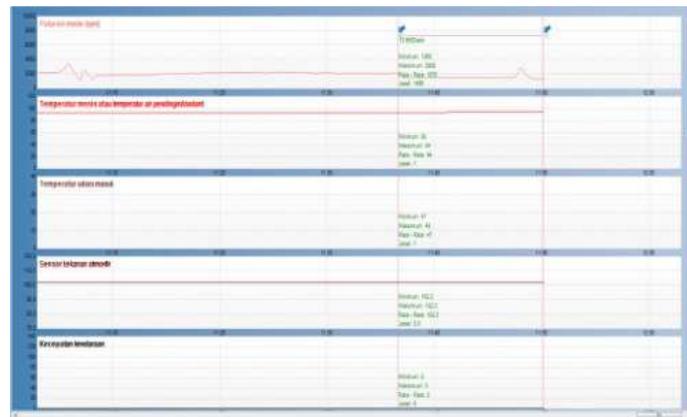
Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui konsumsi bahan bakar yang diperlukan untuk mencapai jarak tertentu, dengan cara sepeda motor harus dioperasikan (dikendarai). Setelah dilakukan pengujian diketahui bahwa dalam 1 tabung liquefied petroleum gases dapat menempuh jarak 210 km dengan area jalan bervariasi (jalan raya pekanbaru-rengat yang berjarak 244 km).

Sedangkan untuk premium dengan area yang sama membutuhkan sekitar 5.2 liter atau sekitar Rp32.500,-. Jika menggunakan bahan bakar premium dengan 1 liter bahan bakar hanya menempuh jarak sekitar 42 - 45 km (kalkulasi dari jarak 210 km dengan menghabiskan 5.2 liter premium atau Rp32.500). Sedangkan menggunakan bahan bakar liquefied petroleum gases 1 kg bisa menempuh jarak sekitar 65-70 km (kalkulasi dari 1 tabung 3 kg bisa menempuh jarak 210 km).

3.2.2. Pengujian suhu mesin

Pada saat pengujian jalan setelah sepeda motor sampai ditujuan kemudian dilakukan pengukuran pada mesin dengan suhunya sekitar 96° C dan untuk sepeda motor yang menggunakan bahan bakar premium suhunya 93°C. Selama dalam pengujian (sepeda motor digunakan sehari-hari tidak pernah terjadi kerusakan atau ketidak fungsian komponen).

Dari hasil pengukuran yaitu 96° berarti suhu masih normal dan masih dalam range temperature kerja, hal itu terjadi karena pada saat motor dioperasikan selain pendinginan dari pelumasan juga pendinginan oleh angin sehingga panas yang ditimbulkan dapat di transfer (dibuang) oleh angin. Pada mesin yang menggunakan bahan bakar liquefied petroleoum gas (LPG) harus memperhatikan faktor dari pada system pendinginan karena itu dapat meminimalkan panas yang ditimbulkan oleh mesin.



Gambar 9. Grafik pengukuran suhu mesin

3.2.3. Pengujian hasil pembakaran pada busi

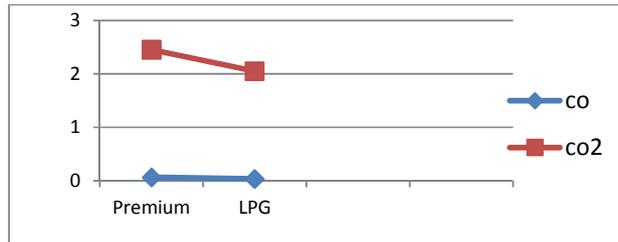
Hasil pembakaran yang terjadi setelah menempuh perjalanan sekitar 244 km (Pekanbaru – Rengat) setelah dibuka ternyata busi masih tetap berwarna abu-abu kering dan bersih dari kerak carbon. Melihat hasil yang seperti itu maka dapat disimpulkan bahwa pembakaran yang ditimbulkan akibat menggunakan bahan bakar gas adalah sempurna.

3.2.3. Pengujian Emisi Gas Buang

Data dan Hasilnya pengujian emisi gas buang; a). Menggunakan premium, gas CO tercatat 0.06 ppm, setelah menggunakan elpiji gas CO tercatat 0.03 ppm. Berarti gas CO turun sekitar 0.03 ppm. b). Menggunakan premium gas CO2 tercatat 2,45 ppm, setelah menggunakan elpiji gas CO2 tercatat 2,05. Berarti gas CO2 turun selitar 0.40 ppm.

Tabel 1. Hasil pengujian emisi

No	Bahan Bakar	CO (ppm)	CO2 (ppm)	Keterangan
1	Premium	0,06	2,45	Ternyata menggunakan bahan bakar LPG terjadi penurunan CO dan CO2 sebesar 0,03 ppm dan 0,40 ppm
2	LPG	0,03	2,05	



Gambar 10. Grafik pengujian emisi

3.2.4. Hasil pengujian torsi dan daya

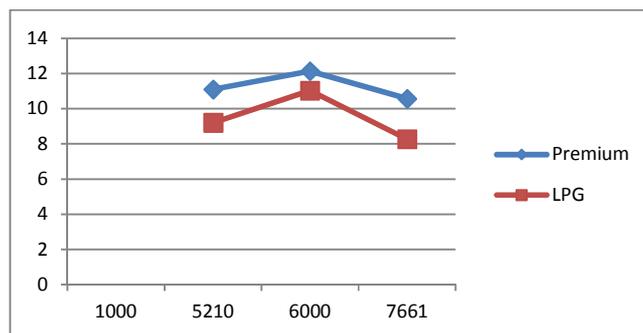
Setelah selesai dilakukan pemasangan konverter kit LPG, kemudian dilakukan pengujian torsi dan daya pada mesin. Setelah diuji ternyata terdapat penurunan torsi dan daya pada sepeda motor.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Torsi

No	Bahan Bakar	Rpm	Torsi	Keterangan
1	Premium	5210	11,1	Terjadi penurunan pada torsi maksimum pada bahan bakar
		6000	12,14	
		7661	10,57	
2	LPG	5210	9,21	LPG sekitar 1,12 Nm.
		6000	11,02	
		7661	8,27	

Tabel 3. Hasil Pengukuran Daya

No	Bahan Bakar	Rpm	Daya	Keterangan
1	Premium	5210	9,02	Terjadi penurunan daya pada Rpm 8500 yaitu sekitar 0,36 Kw.
		8500	9,21	
		7661	7,44	
2	LPG	5210	8,77	
		8500	8,85	
		7661	7,21	



Gambar 11. Grafik pengukuran torsi maksimum

Dari hasil pengujian didapat penurunan torsi sekitar 1,12 Nm pada 6000 Rpm dan ada penurunan daya sekitar 0,36 Kw. Namun hal itu tidak begitu berpengaruh jika sepeda motor digunakan untuk kegiatan harian karena hanya selisih sedikit jika dibandingkan dengan bahan bakar premium

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian, analisa, dan pembahasan yang telah dilakukan tentang selenoid valve 12 volt sebagai pengaman pada sepeda motor berbahan bakar gas sebagai konversi energi alternatif yang ramah lingkungan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pada sepeda motor yang menggunakan bahan bakar gas konsumsi bahan bakarnya lebih irit dan lebih efisien bila dibandingkan dengan bahan bakar minyak
2. Bahan bakar gas LPG tidak berpengaruh terhadap kondisi komponen-komponen mesin, hal itu terbukti dari hasil pembakaran dan panas yang ditimbulkan masih dalam range kerja mesin
3. Hasil pembakaran dari bahan bakar gas (LPG) masuk kategori pembakaran yang baik.
4. Penggunaan selenoid valve 12 volt berfungsi untuk pengaman pada sistem bahan bakar gas.
5. Desain kendaraan lebih baik dari segi keselamatan dan bentuk serta memberikan rasa aman terhadap pengendara itu sendiri dan pengendara sekitar.
6. Sepeda motor yang menggunakan bahan bakar gas ternyata ada penurunan torsi dan daya 1,12 Nm dan 0,36 Kw

DAFTAR PUSTAKA

- Arismunandar, Wiranto. 2005. *Motor Bakar Torak*. Edisi Kelima. Bandung: ITB
- Sri Komaladewi, I Ketut Adi Atmika, Agus Haryawan. *Tinjauan Kinerja Traksi Sistem Transmisi otomatis CVT) Pada Sepeda Motor Dengan Variasi Konstanta Pegas Sliding Sheave Dan Berat Roller Sentrifugal*, Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) ke-9 Palembang, 13-15 Oktober 2010.
- Kiyaku, yaswaki dan Murdhana. *Teknik Praktis Merawat Sepeda motor*. Bandung. Pustaka Setia, 1998.
- Nartop, R.S. 1995. *Teknik Reparasi Sepeda Motor*. Bandung. Pustaka Setia, 1995 Astra Motor, *Buku Pedomaman Reparasi Sepeda Motor*.2010.
- Try Bayu Pamungkas, "Analisis Performa Pemasangan Mixer Di Intake Manifold Pada Motor 4 Langkah Berbahan Bakar Lpg". Fakultas Teknik Universitas Jember.