

# Pengujian konsumsi bahan bakar gas LPG dan *pertalite* pada sepeda motor *bi-fuel* kapasitas 135 cc

Dian Aditya Permana<sup>1</sup>, Marno<sup>1</sup>, Rizal Hanifi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang  
Jl. H.S. Ronggowaluyo, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat 41361  
Email korespondensi: dian.aditya15024@student.unsika.ac.id

## Abstrak

Pemakaian bahan bakar secara bergantian pada mesin bensin disebut juga *bi-fuel*. Tujuan dari kajian ini adalah untuk mengetahui perbandingan konsumsi bahan bakar dengan menggunakan dua jenis bahan bakar yang berbeda yaitu bahan bakar gas (BBG) LPG dan bahan bakar minyak (BBM) *pertalite*. Metode pada uji konsumsi bahan bakar menggunakan uji jalan, LPG dan *pertalite* diukur dalam jumlah yang setara kemudian mencatat jarak tempuh dari masing-masing penggunaan bahan bakar. Hasil dari pengujian ini adalah konsumsi bahan bakar LPG pada sepeda motor dengan sistem bahan bakar *bi-fuel* jauh lebih irit dengan rata-rata jarak tempuh 208 km dengan konsumsi bahan bakar 69,3 km/kg bahan bakar LPG dibandingkan bahan bakar *pertalite* yang hanya mencatat jarak tempuh rata-rata 143 km dengan konsumsi bahan bakar 47,7 km/kg atau 34,7 km/liter bahan bakar *pertalite*.

**Kata kunci:** sepeda motor, *bi-fuel*, bahan bakar, lpg, *pertalite*.

## Abstract

The use of fuel alternately in a gasoline engine is also called *bi-fuel*. The purpose of this study was to determine the ratio of fuel consumption using two different types of fuel, LPG gas fuel (BBG) and gasoline *pertalite* (BBM). The research method on the fuel consumption test uses the road test, where LPG and *pertalite* are measured in an equivalent amount and then record the mileage of each fuel usage. The result of this test is that the LPG fuel consumption on a motorcycle with a *bi-fuel* system is much more efficient with an average mileage of 208 km with a fuel consumption of 69.3 km/kg of LPG fuel compared to *pertalite* fuel which only records the average mileage is 143 km with fuel consumption of 47.7 km/kg or 34.7 km/liter of *pertalite* fuel.

**Keywords:** motorcycle, *bi-fuel*, fuel, lpg, *pertalite*.

## 1. Pendahuluan

Pada tahun 2018, total penjualan sepeda motor di Indonesia mencapai 6.383.111 unit dan meningkat 8,4% dibandingkan tahun 2017. Kontribusi penjualan sepeda motor terbesar masih dikuasai oleh merk Honda dengan total penjualan sepanjang tahun 2018 sebanyak 4.759.202 unit, atau menguasai 74,6% *market share* [2]. Tingkat konsumsi bahan bakar minyak (BBM) di Indonesia hingga tahun 2015 masih menunjukkan peningkatan seiring dengan jumlah penduduk dan pendapatan per kapita, dengan nilai 1.229 ribu *barrels of oil per day* (b.o.p.d). Namun, hal ini tidak didukung oleh produksi BBM dalam negeri yang sejak tahun 2010 hingga 2015 relatif tidak berubah, yaitu sebesar 681 ribu b.o.p.d. Dengan demikian, kekurangan sebesar 548 ribu b.o.p.d. atau sekitar 45% harus diimpor dari luar negeri [3]. Pengguna kendaraan bermotor di Indonesia masih bergantung pada bahan bakar minyak sebagai bahan bakar utama. Untuk menanggulangi hal tersebut, perlu adanya keterbaruan bahan bakar alternatif untuk kendaraan bermotor, layaknya seperti LPG (*Liquid Petroleum Gas*). LPG dapat digunakan sebagai bahan bakar untuk mengurangi penggunaan bahan bakar minyak pada kendaraan, dengan begitu mesin

kendaraan akan lebih awet dalam penggunaan, serta memberikan pasokan energi bagi sarana transportasi untuk kebutuhan masyarakat dengan jangka waktu yang relatif lama [1].

LPG merupakan gas hasil produksi dari kilang BBM dan kilang gas, komponen utamanya adalah gas *propane* ( $C_3H_8$ ) dan *butane* ( $C_4H_{10}$ ), kurang lebih 97% dan sisanya adalah gas pentana dicairkan. LPG lebih berat dari udara dengan berat jenis sekitar 2,01 (dibandingkan dengan udara), tekanan uap LPG cair dalam tabung sekitar 5,0-6,2 kg/cm<sup>2</sup>. Zat markaptan ditambah pada LPG dimaksudkan untuk keselamatan dengan memberikan bau yang khas, sehingga kebocoran gas mudah diketahui dengan cepat [4]. Pemanfaatan LPG sebagai bahan bakar sepeda motor merupakan suatu alternatif yang menjanjikan jika ditinjau dari aspek ketersediaan sumber energi dan aspek lingkungan. Namun demikian, pemanfaatan LPG sebagai bahan bakar sepeda motor bukan tanpa risiko. Oleh karena itu, perlu dilakukan modifikasi sistem penyimpanan dan penyaluran bahan bakar LPG, sehingga kendaraan dapat beroperasi dengan baik [4]. *Konverter kit* merupakan istilah yang digunakan pada seperangkat alat untuk mengonversi mesin berbahan bakar minyak (BBM) menjadi

berbahan bakar gas (BBG), tanpa harus mengganti mesin [3].

Pada dasarnya, *konverter kit* dibagi menjadi dua jenis yaitu untuk pemakaian bahan bakar secara bergantian (*bi-fuel*, pada mesin bensin), dan pemakaian bahan bakar secara bersamaan (*dual fuel*, pada mesin diesel). Masing-masing jenis ini dibagi lagi menjadi sistem konvensional dan sistem injeksi. Pada umumnya, *konverter kit* sistem konvensional terdiri dari sistem penyaluran bahan bakar, katup-katup solenoid, pengukur tekanan, pengatur tekanan dan penguap gas (*pressure regulator/vaporizer*), *mixer*, rangkaian elektronik dan tangki gas [3]. Tujuan dalam kajian ini adalah untuk mengetahui konsumsi bahan bakar gas LPG dan bahan bakar minyak jenis *pertalite* pada sepeda motor dengan sistem bahan bakar *bi-fuel*.

## 2. Metode

Objek dari kajian ini adalah sepeda motor Yamaha Jupiter MX 135 cc tahun 2007 yang masih menggunakan bahan bakar minyak jenis *pertalite*, kemudian dengan penambahan *konverter kit bi-fuel*, sehingga satu sepeda motor bisa menggunakan bahan bakar gas LPG sebagai bahan bakar utama dan BBM berupa *pertalite* sebagai bahan bakar cadangan atau sebaliknya.

### Spesifikasi Mesin

Spesifikasi mesin sepeda motor yang digunakan pada kajian ini ditampilkan pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Spesifikasi mesin sepeda motor [5].

Tipe mesin	: Liquid-cooled 4-stroke, SOHC
Jumlah/posisi silinder	: Silinder tunggal/tegak
Diameter Langkah	× : 54,0 × 58,7 mm
Perbandingan kompresi	: 10,9 : 1
Sistem starter	: Electric starter & kick starter
Sistem pelumasan	: Basah
Putaran stasioner mesin	: 1300-1500 r/min
Kapasitas oli mesin	: Total = 1,15 liter Berkala = 0,8 liter
Sistem bahan bakar	: Karburator
Tipe kopling	: Basah, kopling manual, multiplat
Tipe transmisi	: Constant mesh 4-kecepatan

Pola pengoperasian transmisi : N – 1 – 2 – 3 – 4



Gambar 1. Sepeda motor Yamaha Jupiter MX bi-fuel.

### Komponen Utama dan Skema Konverter Kit Bi-Fuel

Konverter kit *bi-fuel* terdiri dari beberapa komponen utama, diantaranya regulator tekanan tinggi, regulator tekanan rendah, selang-selang untuk saluran gas, *nepel* cabang tiga, keran gas dan injektor.



Gambar 2. Regulator tekanan tinggi.



Gambar 3. Regulator tekanan rendah.



Gambar 4. Selang/saluran untuk bahan bakar gas.



Gambar 5. Nepel cabang tiga.



Gambar 6. Keran gas.



Gambar 7. Injektor.

Skema dari *konverter kit bi-fuel* adalah penyaluran bahan bakar gas LPG dari tabung 3 kg dipasangkan regulator tekanan tinggi, kemudian melalui keran utama menuju *nepel* cabang tiga. Dari *nepel* cabang tiga dihubungkan oleh selang gas ke regulator tekanan rendah dan injektor. *Output* dari injektor disalurkan ke karburator bawaan sepeda motor yang sudah diberi tambahan jalur masuk bahan bakar gas LPG tanpa mengubah fungsi utama karburator sebagai penyalur dan pencampur bahan bakar *pertalite*, sehingga pada saat terjadi kehabisan bahan bakar gas LPG, mesin

sepeda motor masih bisa menggunakan bahan bakar *pertalite* karena tidak ada perubahan signifikan pada karburator bawaan sepeda motor dan hanya menambahkan saluran *input* untuk bahan bakar gas LPG dari injektor.

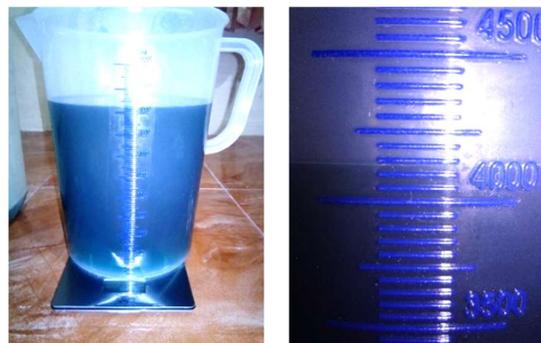


Gambar 8. Skema konverter kit bi-fuel.

### Persiapan Pengujian

Sepeda motor yang akan diuji dipersiapkan. Untuk pengujian konsumsi bahan bakar gas LPG, karena berat bersih dari LPG sudah diketahui, maka tidak diperlukan lagi penimbangan berat dan diketahui berat gas LPG bersubsidi (gas melon) adalah 3 kg.

Untuk pengujian menggunakan bahan bakar *pertalite*, perlu mempersiapkan alat ukur berat yaitu timbangan digital untuk menimbang berat dari *pertalite* sebelum dilakukan pengujian. *Pertalite* ditimbang sampai beratnya sama dengan *netto*/berat bersih gas LPG yang dipakai sebagai perbandingan yaitu LPG bersubsidi 3 kg yang kemudian dengan bantuan gelas ukur, *pertalite* dikonversi ke satuan mililiter (ml) sehingga pada pengujian berikutnya cukup mengukur bahan bakar *pertalite* pada gelas ukur yang sudah tersedia. Selanjutnya dilakukan kalibrasi nol dengan menaruh gelas ukur pada timbangan digital dan menekan tombol *zero* dan menuangkan bahan bakar *pertalite* sedikit demi sedikit, sehingga terbaca berat 3000 gr atau 3 kg



Gambar 9. Volume *pertalite* pada berat 3000 gr didapat 4125 ml.

Tahapan selanjutnya adalah mengisi bahan bakar *pertalite* tersebut kedalam tangki bahan bakar sepeda motor. Spesifikasi tangki bahan bakar pada sepeda

motor uji yaitu 4 liter, sehingga tidak semua volume bahan bakar untuk satu kali pengujian dapat ditampung. Untuk itu diperlukan lagi satu buah gelas ukur kaca dengan kapasitas 100 ml untuk menakar *pertalite* sebanyak 125 ml dan menambahkannya lagi ke dalam tangki bahan bakar ketika *pertalite* sudah sedikit berkurang. Pertama adalah menakar *pertalite* sejumlah 100 ml dan ditambah 25 ml.



Gambar 10. Proses penakaran *pertalite* sebanyak 125 ml.

Untuk pengujian selanjutnya, bahan bakar *pertalite* yang terdapat di dalam tangki, dipakai uji jalan dan mesin sepeda motor tidak bisa bekerja lagi dikarenakan kehabisan bahan bakar. Untuk memudahkan dalam penakaran, agar bahan bakar *pertalite* dapat tepat pada volume 4125 ml, tangki bahan bakar langsung diisi kembali di SPBU dengan volume 4 liter (menyesuaikan kapasitas maksimal tangki bahan bakar) dan 125 ml akan ditambahkan ketika bahan bakar pada tangki kira-kira sudah tersisa setengahnya.

**Pelaksanaan Pengujian**

Pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan dengan cara uji jalan (*road test*) dengan keadaan jalan datar dan lalu lintas yang bervariasi yang dilaksanakan di sepanjang jalan pantura dari Kec. Karawang Barat-Kec. Karawang Timur. Sebelum dan sesudah pengujian dilakukan pencatatan pada *odometer* (pengukur jarak tempuh) sepeda motor yang tersedia.

**3. Hasil dan Pembahasan**

Pengujian konsumsi bahan bakar gas LPG dan *pertalite* dilakukan sebanyak tiga kali dengan menghitung selisih jarak tempuh pada *odometer* setiap kali bahan bakar habis

Tabel 2. Hasil pengujian konsumsi bahan bakar LPG.

Pengujian ke-	Jarak tempuh (km)	Konsumsi bahan bakar (km/kg)
1	203	67,7
2	198	66,0
3	223	74,3

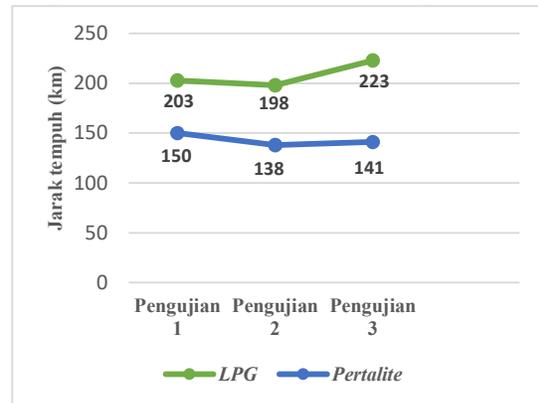
Rata-rata	208	69,3
-----------	-----	------

Dari hasil ketiga pengujian di atas, terlihat bahwa jarak tempuh terjauh untuk pengujian bahan bakar gas LPG 3 kg adalah 223 km dengan konsumsi bahan bakar 74,3 km/kg. Hasil pengujian konsumsi bahan bakar LPG yang dilakukan, jika dibandingkan dengan kajian yang dilakukan oleh Muhammad Aziz W, dkk. pada sepeda motor kapasitas 125 cc dengan metode uji yang sama yaitu uji jalan (*road test*) memiliki perbedaan, yaitu konsumsi bahan bakar gas LPG 3 kg pada sepeda motor kapasitas 125 cc untuk rata-rata jarak 100 km adalah 1,152 kg [4]. Ini berarti rata-rata konsumsi bahan bakarnya adalah 86,8 km/kg. Secara numerik, pada pengujian kali ini konsumsi bahan bakar LPG terlihat lebih boros, hal ini dikarenakan berbagai faktor diantaranya perbedaan kapasitas mesin dan jumlah katup di mana jumlah katup pada mesin sepeda motor uji 135 cc adalah 4 katup, sedangkan jumlah katup pada mesin sepeda motor uji 125 cc adalah 2 katup. Selain itu pengujian kali ini dilakukan dengan rute dalam kota yang sering terjadi kemacetan (*stop and go*) dan dilakukan selama beberapa hari. Berbeda dengan hasil pengujian yang dilakukan oleh Muhammad Aziz W, dkk. yaitu dilakukan dengan sekali jalan dengan kondisi lalu lintas yang lancar (rute luar kota).

Tabel 3. Hasil pengujian konsumsi bahan bakar *pertalite*.

Pengujian ke-	Jarak tempuh (km)	Konsumsi bahan bakar (km/kg)
1	150	50,0
2	138	46,0
3	141	47,0
Rata-rata	143	47,7

Dari hasil ketiga pengujian di atas, terlihat bahwa jarak tempuh terjauh untuk pengujian bahan bakar *pertalite* sebanyak 3 kg atau 4,125 liter adalah 150 km dengan konsumsi bahan bakar 50,0 km/kg.



Gambar 11. Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar.

Dari ketiga pengujian konsumsi bahan bakar, terlihat bahan bakar LPG selalu mencatatkan hasil jarak tempuh yang lebih jauh bila dibandingkan dengan bahan bakar *pertalite*.

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil pengujian konsumsi bahan bakar pada sepeda motor *bi-fuel* kapasitas 135 cc, didapat jarak tempuh rata-rata untuk penggunaan bahan bakar gas LPG 3 kg sejauh 208 km dengan konsumsi bahan bakar 69,3 km/kg, mengungguli jarak tempuh rata-rata penggunaan bahan bakar *pertalite* sejauh 143 km dengan konsumsi bahan bakar 47,7 km/kg dengan persentase penghematan sebesar 45,45 %. Sepeda motor *bi-fuel* ini tidak direkomendasikan untuk pemakaian sehari-hari karena tingkat keamanannya belum teruji. Diperlukan komponen tambahan yang secara otomatis akan menutup dan menghentikan aliran bahan bakar gas LPG pada saat terjadi kebocoran atau tumbukan yang kuat akibat kecelakaan, sehingga tidak akan mengakibatkan hal yang lebih membahayakan.

#### Daftar Pustaka

- [1] Kurniaty, I., & Hermansyah, H. (2016, November 8). Potensi Pemanfaatan LPG (Liquefied Petroleum Gas) Sebagai Bahan Bakar bagi Pengguna Kendaraan Bermotor. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2016*, 1-5.
- [2] Ravel, S. (2019, Januari 15). *Penjualan Motor 2018 Tembus 6,3 Juta Unit*. (A. Kurniawan, Editor) Retrieved Agustus 1, 2019, from Kompas.com: <https://otomotif.kompas.com/read/2019/01/15/072200715/penjualan-motor-2018-tembus-6-3-juta-unit>
- [3] Sinaga, N. (2017, Januari). Perancangan Awal Converter Kit LPG Sederhana untuk Konversi Mesin Bensin Skala Kecil. *EKSERGI Jurnal Teknik Energi*, 13(1), 1-9.
- [4] W, M. A., Subagsono, & Basori. (n.d.). Analisis Penggunaan Bahan Bakar Liquefied Petroleum Gas (LPG) Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang CO dan HC pada Motor Supra X 125R Tahun 2009.
- [5] YAMAHA. (2005). *T135SE/T135S SERVICE MANUAL*. Yamaha Motor Co., Ltd.