

# **PERBANDINGAN PENGGUNAAN BAHAN BAKAR LIQUIFIED PETROLIUM GAS TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN EMISI GAS BUANG PADA SEPEDA MOTOR EMPAT LANGKAH**

Jevi Gismoro<sup>1</sup>, Hasan Maksum<sup>2</sup>, Toto Sugiarto<sup>3</sup>

## **ABSTRAK**

Penggunaan bahan bakar bensin di Indonesia mengalami pertumbuhan yang sangat pesat. Ini ditandai dengan pertumbuhan konsumsi bahan bakar yang di akibatkan oleh pertumbuhan kendaraan. Akibat nya polusi udara yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar pun meningkat diperkirakan 60% CO, 60% HC dan 40% Nox merupakan polusi yang dihasilkan dari kendaraan bermotor. Penelitian ini bermaksud untuk melakukan perbandingan penggunaan bahan bakar liquified petroleum gas dengan bahan bakar bensin.

## **Kata Kunci**

Konsumsi, Emisi, Liquefied Petroleum Gas

## **ABSTRACT**

*The use of gasoline in Indonesia experienced unprecedented growth. It is characterized by the growth of fuel consumption by comparing the growth of the vehicle. result of air pollution resulting from fuel combustion increased and estimated 60 % CO , 60 % HC and 40 % NOx is generated pollution from motor vehicles. This study intends to do a comparison of liquified petroleum gas fuel with gasoline .*

## **Keywords**

*Consumption, emission, Liquefied Petroleum Gas*

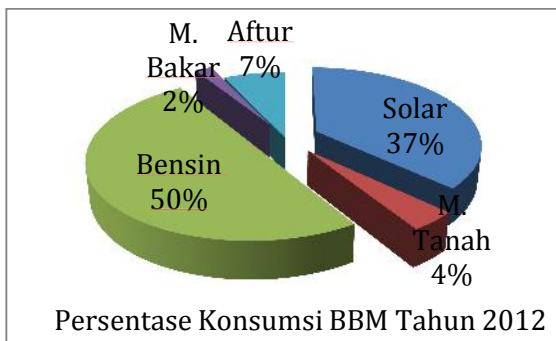
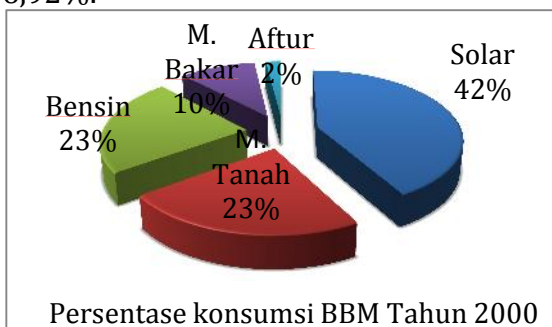
---

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Teknik Otomotif FT UNP  
Jln. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Padang 25131 INDONESIA

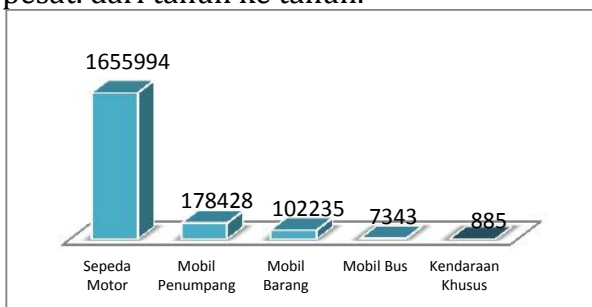
---

## I. PENDAHULUAN

Permintaan akan bahan bakar minyak (BBM) terus meningkat dari tahun ke tahun, mengingat sampai saat ini minyak bumi merupakan sumber utama energi nasional terlebih pada dunia otomotif yang masih menggantungkan konsumsi energinya pada bahan bakar minyak. Berdasarkan data yang dikeluarkan oleh Outlook Energi Indonesia menyatakan bahwa konsumsi energi masih didominasi oleh penggunaan bahan bakar cair dimana bensin mendominasi konsumsi energi nasional dengan pertumbuhan tertinggi sebesar 6,92%.



Grafik diatas dapat diketahui konsumsi energi bensin menjadi sangat dominan pada tahun 2012 mencapai 50 % dari seluruh total konsumsi bahan bakar cair. Hal ini dikarenakan terjadinya pertumbuhan kendaraan yang sangat pesat. dari tahun ke tahun.



Tabulasi kendaaraan di Sumatera Barat hingga Desember 2014  
(sumber: Dirlantas polda sumbar)

Grafik di atas menyatakan bahwa kendaraan transportasi didominasi oleh sepeda motor yang menggunakan bahan bakar bensin dengan jumlah mencapai 1655994 dan selanjutnya di ikuti oleh mobil penumpang, mobil barang, mobil bus dan mobil khusus.

Dengan terjadinya peningkatan jumlah kendaraan diikuti oleh peningkatan konsumsi bahan bakar mengakibatkan semakin banyak bahan bakar yang terbakar menghasilkan polutan yang sangat berbahaya bagi kehidupan. Polutan tersebut adalah emisi CO, CO<sub>2</sub> dan HC. Adapun Sumber polusi yang utama bersal dari sektor transportasi, dimana hampir 60% dari polutan yang dihasilkan terdiri dari (CO) karbon monoksida dan sekitar 15% terdiri dari (HC) hidrokarbon [8]. Untuk itu perlu dilakukan kajian yang mendalam untuk mengidentifikasi bahan bakar yang layak digunakan sebagai bahan bakar alternatif dengan kandungan emisi yang lebih kecil, dalam hal ini peneliti bermaksud melakukan kajian penggunaan bahan bakar *liquified petroleum gas* sebagai bahan bakar alternatif.

## II. Kajian Teori

### Bahan Bakar Bensin (C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>)

Bahan bakar bensin adalah hasil dari penyulingan minyak mentah secara umum kandungan bahan bakar terdiri unsur utamanya yaitu karbon (C) dan hidrogen (H) dan juga terdiri dari kandungan zat yang mengikutinya yaitu sulfur, oksigen, nitrogen, logam berat dan banyak lagi yang lainnya dalam jumlah kecil. Bahan dasar minyak bumi yang diambil dari bumi secara umum mengandung kurang lebih 23% gasoline, dan 46% sisa residu. Bahan bakar yang bukan gasolin dapat di ubah menjadi gasolin dengan teknik tertentu sehingga produksi gasoline dari minyak bumi dapat mencapai lebih dari 50% [4].

Bahan bakar bensin adalah bahan bakar dengan persentase tertinggi yang digunakan sebagai sumber energi transportasi darat, dari total energi cair sebanyak 50 % di dominasi oleh bahan bakar bensin. untuk itu bahan bakar bensin harus memenuhi kriteria mudah

bercampur dengan udara dan memberikan distribusi yang *uniform* di *manifold* artinya mudah menguap, mempunyai ketahanan terhadap *knock*, tidak mudah *pre-ignition*, tidak membuat kecenderungan menurunkan efisiensi volumetrik motor, mudah dihandle, murah dan terdapat di mana-mana, terbakar bersih, tidak mengakibatkan korosi pada bagian-bagian motor, harus memiliki nilai kalor tinggi, tidak membentuk sejenis karet dan semacam pernis [3].

Bahan bakar yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahan bakar bensin yang memiliki nilai oktan 88 atau disebut dengan bensin 88 dengan spesifikasi Keputusan. Direktur Jenderal Minyak dan Gas Nomor 2674/K/24/DJM24/2006[].

### **Bahan Bakar *Liquified Petroleum Gas*(C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>)**

Sebagaimana minyak bumi, gas pada dasarnya tidak langsung tersedia tetapi harus melalui proses pembuatan, secara harfiah gas *liquified petroleum gas* adalah gas minyak bumi yang di cairkan yang terdiri dari campuran berbagai unsur hidrokarbon yang berasal dari alam, secara umum lebih dari 80% komponen gas yang digunakan sebagai bahan bakar gas adalah methana, 10 sampai 15% gas enthana [3].

Penggunaan bahan bakar gas lebih ramah lingkungan dibandingkan bahan bakar premium. Adapun tingkat pengurangan emisi tertentu untuk kendaraan bahan bakar gas jika dibandingkan dengan bahan bakar bensin adalah CO 60% - 80%, CO<sub>2</sub> 30% dan reaktifitas penghasil ozon 80% - 90% [5]. Adapun tabel mengenai sifat bahan bakar premium 88 dan LPG dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel . Karakteristik bensin dan LPG

<b>Karakteristik</b>	<b>Bensin 88</b>	<b>LPG</b>
Komposisi	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>
Densitas	752 Kg/m <sup>3</sup>	1,5 kg/m <sup>3</sup>
Barat Moelekul	114,8 Kg/kmol	44,09 kg/kmol
Nilai kalor	45950 kj/kmol	46360 kj/kmol
AFR Stoikiometri	14,57	15,6
Tem. Penyalaan	360 °C	460 °C
Kecepatan Nyala	20-40 m/s	0,82 m/s
Angka Oktan	88	120

Sumber : Tinjauan Pengembangan BBG Sebagai BB Alternatif (Sitorus:2002)

Penggunaan bahan bakar *liquified petrolim gas* menurut Ditjen Migas memiliki keunggulan yaitu Efisiensi mesin dan unjuk kerja mesin meningkat, penggunaan gas lebih murah (40-50%) dari harga premium, daya tahan penggunaan *oil*/pelumas meningkat karena mesin tidak bekerja keras, ring piston awet dan busi tidak cepat kotor, dan Tidak menimbulkan mengelitik (*knocking*), mesin lebih awet, perawatan mudah, dan ramah lingkungan.

Spesifikasi secara rinci bahan bakar *liquified petroleum gas* yang digunakan dalam penelitian ini adalah sesuai dengan keputusan Direktorat Jenderal Minyak dan Gas No. 26525 K/10/DJM/.T/2007 [2].

### **Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang**

#### **Konsumsi Bahan Bakar**

Konsumsi bahan bakar adalah banyaknya pemakaian bahan bakar oleh kendaraan per jarak tempuh. Di dalam penelitian ini konsumsi bahan bakar di ukur dengan satuan liter per jarak tempuh satu kilometer.

$$\text{Konsumsi} = \frac{\text{Jarak (km)}}{\text{Mililiter}}$$

#### **Emisi Gas Buang Kendaraan**

Emisi gas buang adalah sisa dari pembakaran campuran bahan bakar dengan udara di ruang bakar sehingga menghasilkan gas-gas sisa pembakaran yang dapat mencemari lingkungan udara. Emisi utama dari proses pembakaran adalah CO, CO<sub>2</sub> dan HC.

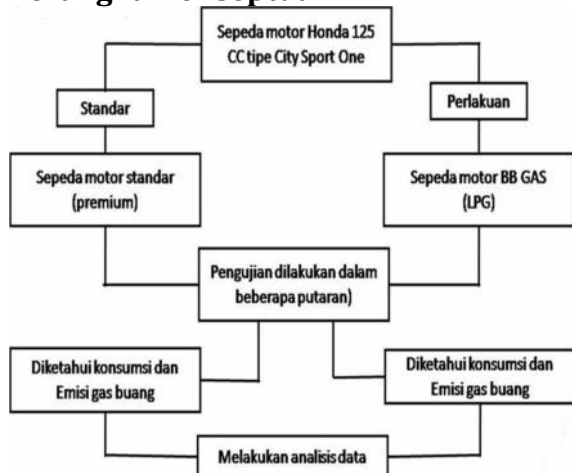
Emisi CO merupakan hasil dari pembakaran yang tidak lengkap karena jumlah udara yang tidak cukup pada campuran bahan bakar atau siklus pembakaran yang tidak sempurna, kalaupun persentase untuk emisi CO mengindikasikan pembakaran semakin tidak sempurna sementara itu emisi CO<sub>2</sub> dihasilkan dari pembakaran sempurna, sehingga semakin tinggi nilai CO<sub>2</sub> maka pembakaran bahan bakar di dalam ruang bakar diindikasikan semakin baik, sedangkan emisi HC ditimbulkan oleh adanya bahan bakar yang tidak ikut terbakar di dalam siklus pembakaran sehingga unsur carbon (C) bahan bakar bereaksi dengan unsur hidrogen (H).

### III. Metode Penelitian

#### Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah jenis penelitian eksperimen, penelitian dilakukan dengan menggunakan bahan bakar bensin 88 dan liquified petroleum gas. Konsumsi bahan bakar dilakukan dengan melakukan test drive dengan menempuh jarak 1 km dengan variasi kecepatan, kecepatan 20 Km/jam dengan gigi percepatan 2, 30 km/jam dengan gigi percepatan 3 dan kecepatan 40 km/jam dengan gigi percepatan 4. Adapun untuk konsumsi bahan bakar dilakukan dengan melakukan pengujian pada 3 putaran yaitu 1400 Rpm, 2800 rpm, dan 4200 Rpm dimana masing-masing putaran mesin dilakukan pengujian sebanyak 3 kali pengujian.

#### Kerangka Konseptual



### Instrumen penelitian

Instrumen dalam penelitian ini adalah satu unit honda city sport one, konverter kit, four gas analyzer, stopwatch, tachometer, gelas ukur, timbangan digital.

Spesifikasi kendaraan *Honda City Sport One*

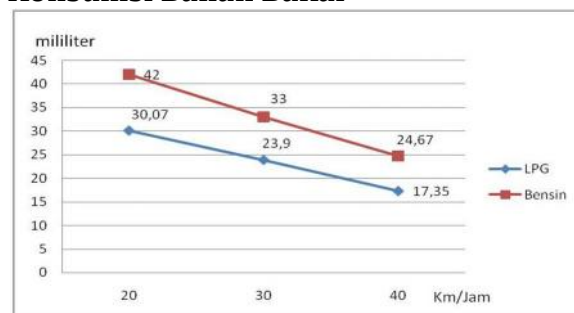
Spesifikasi Honda City Sport One	
Kapasitas mesin	125 CC, 4 Langkah, SOHC
Volume Langkah	124,7 CC
Rasio Kompresi	10,7:1
Daya Maximum	12,8 PS / 10.000 Rpm
Jenis Kopling	Multiplate Wet Clutch
Tipe Busi	ND U24ESR-N/NGK CRBE
Minyak Pelumas	1 Liter
Pengapian	CDI
P x L x T	1,932 mm x 682 mm x 1,042

#### Variabel Penelitian

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah bahan bakar *liquified petroleum gas*. Variabel terikat adalah konsumsi bahan bakar dan variabel kontrol adalah suhu kerja mesin, putaran mesin, beban kendaran, dan karakteristik berkendara (*test drive*).

### IV. Hasil Penelitian

#### Konsumsi Bahan Bakar

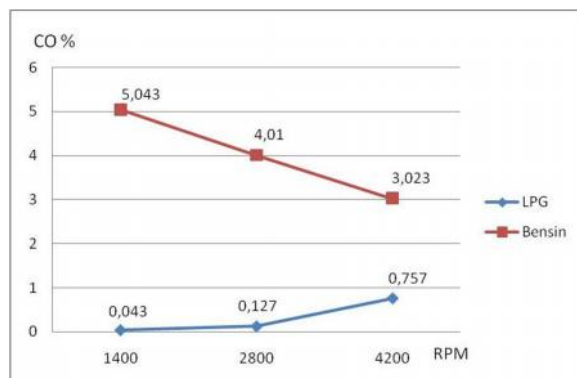


Bahan bakar LPG memiliki konsumsi yang lebih rendah jika dibandingkan dengan penggunaan bahan bakar standar, hal ini dikarenakan *density* bahan bakar LPG lebih rendah jika dibandingkan dengan bahan bakar bensin, menurut Sitorus (2002:3) menyatakan "*density* LPG 1,5 kg/s<sup>2</sup> dan bensin 752 kg/m<sup>3</sup>", namun dengan menggunakan uji statistik dinyatakan perbedaan tersebut tidak signifikan hal ini dikarenakan terjadinya campuran

gemuk sehingga konsumsi bahan bakar *liquified petroleum gas* terjadi penurunan yang tidak optimal, sehingga perlu dilakukan modifikasi dan penyetelan pada sistem konverter kit agar bahan bakar yang mengalir kesaluran intake manifold dapat sesuai dengan AFR bahan bakar LPG. Menurut penelitian Tenaya dan Hardiana (2011:7) untuk bahan bakar LPG AFR *stoichiometric* yang ideal adalah 20:1.

### Emisi Gas Buang CO

Data emisi gas buang CO pada bahan bakar bensin mengalami penurunan seiring dengan peningkatan putaran mesin yang mengindikasikan semakin tinggi putaran mesin maka proses pembakaran terjadi lebih sempurna berbeda dengan bahan bakar *liquified petroleum gas* yang justru terjadi peningkatan emisi CO seiring dengan meningkatnya putaran mesin hal ini dikarenakan terjadinya campuran kaya, namun perbandingan persentase emisi yang dihasilkan bahan bakar *liquified petroleum gas* lebih rendah dari pada bahan bakar bensin pada setiap putarannya.

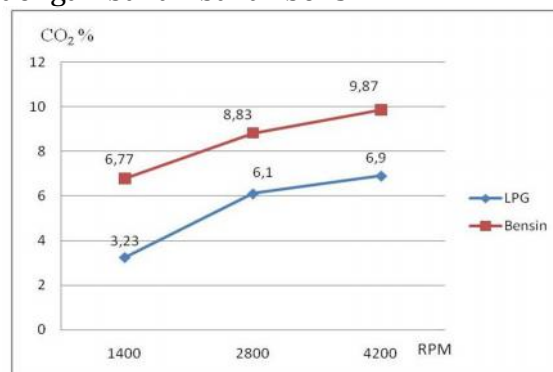


Pada putaran 1400 emisi CO terjadi penurunan sebesar 99,14 %, putaran 2800 terjadi penurunan sebesar 96,83 % dan putaran 4200 rpm terjadi penurunan 74,95 dengan rata-rata penurunan 90,33 %.

### Emisi Gas Buang CO<sub>2</sub>

Emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan bahan bakar *liquified petroleum gas* mengalami kenaikan di setiap putarannya namun persentase emisi gas buang, hal ini

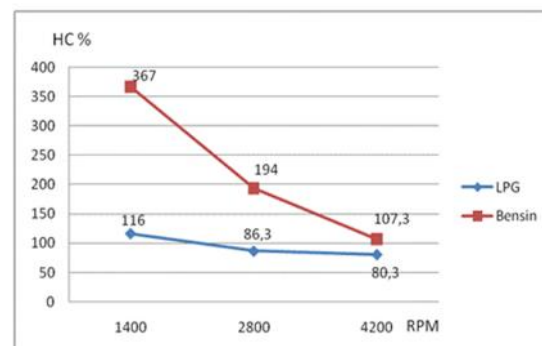
dikarenakan rantai carbon pada bahan bakar *liquified petroleum* lebih pendek jika dibandingkan dengan bahan bakar bensin. berikut ini grafik yang menjelaskan perbandingan penggunaan bahan bakar *liquified petroleum gas* dengan bahan bakar bensin.



Grafik. Pebandingan bahan bakar *liquified petrolim gas* dengan bahan bakar bensin.

### Emisi Gas Buang HC

Emisi HC yang dihasilkan dari bahan bakar memiliki persentase yang jauh lebih rendah jika dibandingkan dengan bahan bakar bensin.



## V. Kesimpulan dan Saran

### Simpulan

Penggunaan bahan bakar *liquified petroleum gas* dapat menurunkan emisi gas buang pada sepeda motor empat langkah

### Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, peneliti menyarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya diharapkan dilakukan analisis terhadap suhu dan daya yang dihasilkan dari bahan bakar *liquified petroleum gas* sehingga

- peneliti dapat mengetahui suhu dan daya yang dihasilkan.
2. Terkait dengan desain konverter kit bahan bakar *liquified petroleum gas* perlu dilakukan pengkajian secara ulang agar memenuhi standar keselamatan.
  3. Pastikan tidak ada kebocoran gas sebelum dilakukan pengujian kendaraan berbahan bakar *liquified petroleum gas*.

### **Daftar Rujukan**

1. Dirjen Migas. (2009). *Standar dan Mutu (spesifikasi) Bahan Bakar Gas (LPG) Untuk Keperluan Dalam Negeri*, Keputusan Direktur Jendral Minyak dan Gas Bumi: Jakarta.
2. Dirjen Migas. (2007). *Standar dan Mutu (spesifikasi) Bahan Bakar Gas untuk Kendaraan Bermotor adalah Jenis LPG (Liquified Petroleum Gas)*. Keputusan Direktur Jendral Minyak dan Gas Bumi: Jakarta.
3. Kawano, Sungkono D. (2013). *Motor Bakar Torak (bensin)*. ITS Press: Surabaya.
4. Kawano, Sungkono D. (2012). *Pencemaran Udara*. ITS Press: Surabaya
5. Lengkong, Alvando A.R. (2013). *Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar LPG Terhadap Efisiensi Thermal, Ekonomisasi, dan Konsumsi Bahan Bakar*. Univ. Surabaya: Surabaya
6. Outlook energi indonesia. (2014). Pusat Teknologi Pengembangan Sumber daya Energi. Published by: Jakarta
7. Sitorus, Tulus B. (2002). *Tinjauan Pengembangan Bahan Bakar Gas Sebagai Bahan Bakar Alternatif*. Universitas Sumatera Utara: USU Digital Library
8. Srikandi, Fardiaz. (1992). *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta: Kanisius