

## Rancang Bangun *Converter Kit* LPG (*Liquefied Petroleum Gas*) Pada Mobil Minimalis Roda Tiga

Mohammad Jauhar Firdaus<sup>1\*</sup>, George Endri Kusuma<sup>2</sup>, dan Tri Andi Setiawan<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Desain dan Manufaktur, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111, Indonesia<sup>1,3</sup>

Program Studi Teknik Permesinan Kapal, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111, Indonesia<sup>2</sup>

E-mail: mjauharf28@gmail.com<sup>1\*</sup>

**Abstract** – The most widely used means of transportation for Indonesians are motorized vehicles whose numbers will rise every year. Increasing the number of motor vehicles also affects the increase in the amount of fuel consumption used. The solution offered is the conversion of fuel oil to gas fuel in motor vehicles as an alternative fuel. So that the Converter Kit of BBM to LPG is needed which is easier to obtained than other gas fuels. This research produce Converter Kit LPG which make some concept, then chosen one to make the product. Testing is done by installing Converter kit on the engine of a three-wheeled minimalist car and tested the dynotest and fuel consumption. Obtained the performance of LPG fuel engine with torque and maximum power at 6500 RPM of 15.2 Nm and 12.79 Hp. Fuel consumption is 1 kg in a distance of 30 km or equivalent to Rp 188.89 per km.

**Keyword** : Minimalist Three Wheel Car, Converter kit, Liquid Petroleum Gas

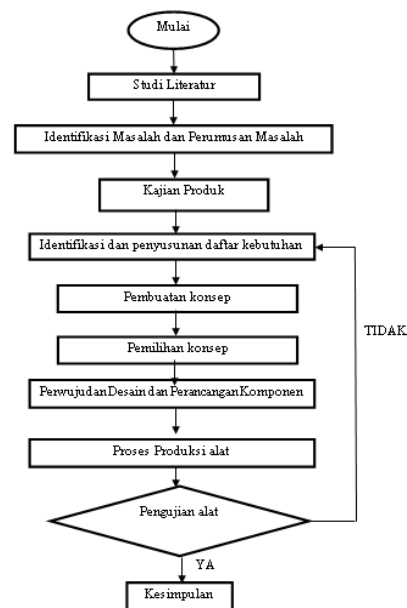
### 1. PENDAHULUAN

Alat transportasi paling banyak digunakan masyarakat Indonesia adalah kendaraan bermotor yang jumlahnya akan naik setiap tahunnya. Peningkatan jumlah kendaraan bermotor berdampak juga terhadap peningkatan jumlah konsumsi bahan bakar yang digunakan. Sebagian besar kendaraan bermotor masih menggunakan bahan bakar minyak, terutama BBM bersubsidi hal ini perlu mendapat perhatian khusus, karena akan membutuhkan dana subsidi yang besar dan menipisnya persediaan minyak bumi yang termasuk sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui sehingga harga BBM akan semakin mahal bagi sebagian masyarakat.

Dari beberapa penelitian sebelumnya banyak yang menyatakan konsumsi bahan bakar LPG lebih murah dibanding konsumsi bahan bakar bensin. Oleh karena itu, perlu adanya alat transportasi yang efektif dan hemat energi. Melihat kondisi tersebut muncul inovasi mobil 3 roda, mobil yang memiliki bentuk minimalis dengan kapasitas penumpang 2 sampai 3 orang dengan kenyamanan serta keamanan yang baik. Akan lebih baik jika didukung dengan penambahan alat untuk merubah menjadi bahan bakar gas yang lebih murah dari BBM bersubsidi, mengurangi konsumsi BBM bersubsidi, serta emisi gas buang yang ramah lingkungan. Untuk mengatasi masalah tersebut perlu dibuatnya *Converter Kit* bahan bakar minyak ke bahan bakar gas LPG.

### 2. METODOLOGI

Penelitian ini membuat Converter Kit BBM ke LPG dengan membuat beberapa konsep yang akan dipilih salah satu sebagai konsep terbaik untuk diwujudkan menjadi produk. Konverter kit, yaitu peralatan yang digunakan pada sistem pemakaian BBG pada kendaraan bermotor. Prinsip kerja konverter kit secara umum adalah menyalurkan LPG dari tabung lewat selang yang nantinya melalui regulator yang berfungsi untuk menurunkan tekanan LPG sebelum masuk ke dalam ruang bakar mesin. Adapun diagram alir (*flowchart diagram*) penelitian ditunjukkan seperti gambar berikut.

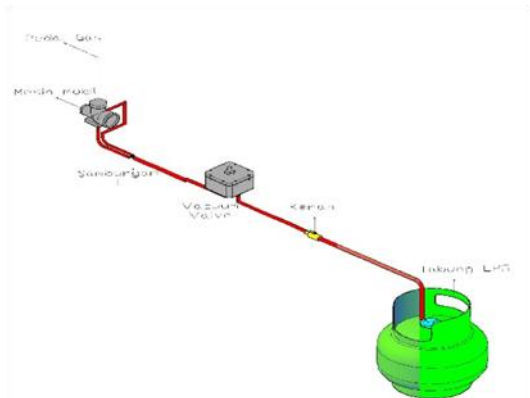


Gambar 1. Diagram Alir Perancangan

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

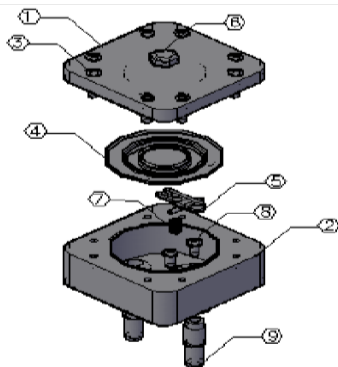
#### 3.1 Perancangan Konverter Kit

Dari hasil penelitian dipilih konsep rancangan konverter kit seperti ditunjukkan pada gambar 2 :



Gambar 2. Skema instalasi konverter kit

Sistem konverter kit terdiri dari beberapa bagian, yaitu tabung Elpiji sebagai tempat penyimpanan bahan bakar LPG, selang sebagai tempat LPG mengalir, Regulator sebagai pengatur tekanan LPG, Keran sebagai katup pembuka dan penutup aliran gas, *vacuum valve* berfungsi untuk menjaga agar tidak terjadi kebocoran saat mesin mati, dan karburator sebagai *mixer* atau tempat bercampurnya udara dan bahan bakar.



Gambar 3. Vacuum Valve

#### 3.2 Pengujian Konverter Kit

Setelah tahapan pembuatan dan pemasangan sistem konverter kit LPG, maka dilakukan uji coba untuk mengetahui apakah konverter kit LPG tersebut bisa berfungsi pada mesin atau tidak. Uji coba alat pada mesin Yamaha Scorpio Z tahun 2007 dengan kapasitas 225 CC. Dari percobaan yang telah dilakukan, mesin bisa dalam kondisi idle namun kondisi akselerasi masih kurang, dan juga sebaliknya apabila dalam kondisi akselerasi, mesin tidak bisa berubah kondisi idle. Hal itu dikarenakan adanya aliran gas LPG tertentu yang sesuai pada masing-masing kondisi, baik idle maupun akselerasi. Sehingga untuk mendapatkan kondisi idle pada mesin, maka regulator *high*

*pressure* perlu diatur agar mesin mendapatkan kondisi idle. Dan untuk mengatur kondisi akselerasi maka regulator *high pressure* diatur melebihi aliran gas pada kondisi mesin idle.



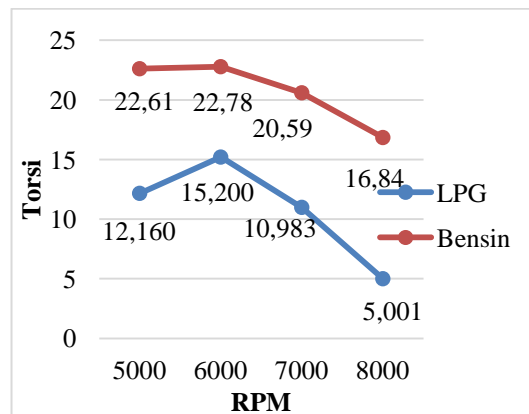
Gambar 4. Pengujian Konverter Kit LPG

Dalam pengujian unjuk kerja terdapat beberapa faktor yang perlu diperhatikan sebagai parameter, diantaranya yaitu daya dan torsi.



Gambar 5. Uji Dynotest

Dari hasil pengujian *dynotest* maka didapatkan grafik perbandingan hasil Torsi terhadap RPM pada mobil roda tiga antara Bahan bakar LPG dengan Bensin

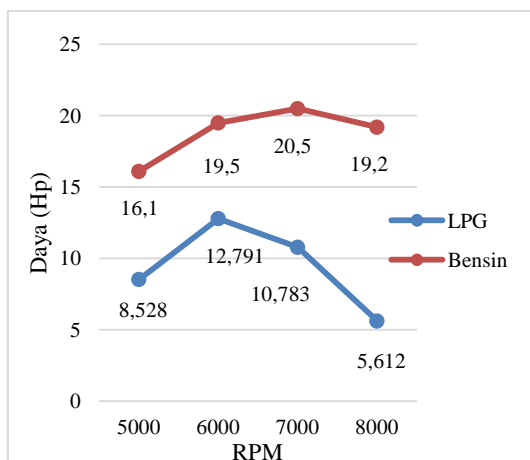


Gambar 6. Grafik perbandingan hasil Torsi terhadap RPM

Hasil analisa Torsi pada grafik hasil pengujian mobil roda tiga menggunakan bahan bakar LPG menunjukkan bahwa :

- Nilai torsi tertinggi sebesar 15,2 Nm didapat saat menggunakan bahan bakar LPG pada RPM 6000 dan bahan bakar bensin 22,70 pada RPM 6000.
- Nilai torsi mesin mobil roda tiga lebih besar saat menggunakan bahan bakar bensin dibandingkan bahan bakar LPG.

Serta didapatkan grafik perbandingan hasil Daya terhadap RPM pada mobil roda tiga antara Bahan bakar LPG dengan Bensin



Gambar 7. Grafik Perbandingan Hasil Daya terhadap RPM

Hasil analisa Daya pada grafik hasil pengujian mobil roda tiga menggunakan bahan bakar LPG menunjukkan bahwa :

- Nilai Daya tertinggi sebesar 12,79 Hp didapat saat menggunakan bahan bakar LPG pada RPM 6000 dan bahan bakar bensin 20,5 pada RPM 6000.
- Nilai Daya mesin mobil roda tiga lebih besar saat menggunakan bahan bakar bensin dibandingkan bahan bakar LPG.

Dari pengujian konsumsi bahan bakar LPG 3 Kg didapatkan hasil seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 1: Konsumsi bahan bakar

	Bensin	LPG
S ( jarak tempuh dalam Km)	35	3
Konsumsi bahan bakar ( Liter atau Kg)	1 Liter	0,1 Kg
Rasio konsumsi bahan bakar	35 :1	30:1

Jadi satu tabung dapat digunakan dalam jarak tempuh 90 Km sehingga biaya bahan bakar sebesar Rp. 188,89 per Km dengan asumsi harga tabung LPG 3 Kg Rp. 17.000.Sedangkan bensin 1 Liter dapat menempuh jarak 35 Km sehingga biaya bahan bakar sebesar Rp. 222.85 per Km dengan asumsi harga Peralite Rp. 7.800 per Liter, sehingga dapat disimpulkan dalam percobaan ini konsumsi bahan bakar LPG masih lebih baik dibanding bahan bakar bensin.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan:

1. Dari penelitian ini diperoleh hasil perancangan yang mengacu pada konssep ketiga, dimana *vacuum valve* yang memiliki dimensi luar berbentuk persegi sebesar 87 mm x 87 mm

serta volume ruangan dalam berbentuk silinder sebesar 75287 mm<sup>3</sup>. Dimana dibuat melalui proses *machining* menggunakan mesin CNC *Milling*.

2. Hasil uji coba alat yang telah dirancang dapat bekerja pada mesin mobil roda tiga minimalis, namun ada perbedaan aliran tekanan gas LPG antara mesin dalam kondisi Idle dan kondisi akselerasi sehingga perlu adanya pengaturan pada regulator high pressure pada tabung LPG.Terjadi penurunan kinerja mesin pada saat menggunakan bahan bakar LPG yang dapat dilihat dari torsi dan daya maksimum sebesar 15,2 Nm dan 12,79 Hp yang lebih kecil dibandingkan dengan torsi dan daya mesin saat menggunakan bahan bakar bensin yaitu 22,7 Nm dan 20,5 Hp. Hasil pengujian konsumsi bahan bakar didapatkan bahan bakar LPG lebih hemat dibanding bahan bakar bensin, dengan hasil konsumsi bahan bakar LPG sebesar Rp. 188,89 per Km atau 1 Kg LPG dapat menempuh jarak 60 Km dengan asumsi harga tabung LPG 3 Kg Rp. 17.000.Sedangkan bensin 1 Liter dapat menempuh jarak 35 Km sehingga biaya bahan bakar sebesar Rp. 222.85 per Km dengan asumsi harga Peralite Rp. 7.800 per Liter.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arismunandar, W. (2002). **Penggerak Mula : Motor Bakar Torak**, edisi kelima cetakan satu. Penerbit ITB, Bandung.
- [2] Batan, I. M. L. (2012). **Desain Produk**, Edisi pertama. Penerbit Guna Widya, Surabaya.
- [3] Ma'muri, Kuncoro. A., dan Wisnugroho, S. (2016). **Rancang Bangun Konverter Kit Dual Fuel (LPG – Solar) Untuk Mesin Diesel Kapal Nelayan Tradisional**. **Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2016 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta**. 8 November 2016. Jakarta.
- [4] Muhajir, K. dan Susastriawan, A. A. P. (2016). **Design Optimization of Gas Converter Kit for Three Wheelers Motorcycle**.*International Journal of Enginneering Research & Technology (IJERT)*, Vol 5, Issue 07. Juli 2016.
- [5] Sinaga, N. (2017). **Perancangan Awal Converter Kit LPG Sederhana Untuk Konversi Mesin Bensin Skala Kecil**. **Jurnal Teknik Energi**, Vol. 13, No. 1, pp. 1-6.
- [6] Ulrich, K. T., Eppinger, S. D. (2003) **Product Design and Development**. *Mc Graw-Hill, Inc., Printed in Singapore*

