

## Kebutuhan Bahan Bakar Pertalite Dan Gas Pada Motor Metik Injeksi

Royan Hidayat<sup>1</sup>, Rusnoto<sup>2</sup>, Abdul Muis<sup>3</sup>, Soebyakto<sup>4</sup>, Irfan Santosa<sup>4</sup>, Galuh R. W<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Teknik Mesin Universitas Pancasakti Tegal  
<sup>1</sup>hidayatroyan90@gmail.com

### ABSTRAK

Candangan BBM semakin menipis dan impor minyak bumi untuk memenuhi kebutuhan minyak dalam negeri menjadi faktor utama penggunaan bahan bakar alternatif. Penggunaan bahan bakar alternatif perlu adanya kajian kelayakan bahan bakar salah satunya emisi dan konsumsi. LPG digunakan sebagai alternatif bahan bakar karena mudah diperoleh dipasaran dan tekanan output yang rendah. Konverter kit digunakan untuk mengkonversi bahan bakar LPG pada sepeda motor dengan sistem tekanan konstan. Keuntungan dari tekanan konstan, tabung penuh atau hampir habis tidak berpengaruh pada akselerasi kendaraan. Tujuan penelitian untuk memperoleh data perbandingan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor berbahan bakar bensin dan LPG. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen. Desain eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah treatment by subject yaitu beberapa variasi perlakuan secara berturut-turut kepada sepeda motor yang sudah dimodifikasi kemudian dilakukan pengukuran untuk mengetahui konsumsi bahan bakar. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode observasi. Penelitian dilakukan dengan dua pengujian, yaitu pengujian standar dan pengujian eksperimen menggunakan bahan bakar LPG pada sepeda motor metik injeksi 110 cc. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan bahan bakar LPG konsumsi bahan bakar mengalami penurunan. Penurunan konsumsi bahan bakar mencapai pada pengujian jarak tempuh 10 km dan kondisi jalan yang sama

**Kata kunci :** *LPG, Konverter kit, Konsumsi bahan bakar*

### Pendahuluan

Kebutuhan bahan bakar pada motor metik injeksi merupakan konsumsi awal dari bergeraknya mesin atau sepeda motor tanpa adanya konsumsi bahan bakar mesin atau sepeda motor tidak bisa bergerak. Bahan bakar adalah bahan-bahan yang di gunakan dalam proses sehari-hari, bahan bakar sangat di perlukan untuk kebutuhan sehari-hari di Indonesia ini sudah semakin menipis persediaanya. Sarat utama proses pembakaran adalah tersedia bahan bakar yang bercampur dengan baik dengan udara dan terciptanya suhu pembakaran yang mengakibatkan mesin atau sepeda motor bergerak dari hasil pembakaran tersebut. Pemanfaatan bahan bakar gas (BBG) sebagai bahan bakar alternatif sebenarnya telah lama dikenalkan oleh pemerintah salah satunya di Jakarta dengan melakukan percontohan pada taksi dan sampai sekarang masih digunakan pada kendaraan angkutan umum trans Jakarta. Pemakaian gas bumi di sektor transportasi sangat sedikit karena masih terbatas pada kota-kota besar yang sudah memiliki jaringan pipa gas saja (KESDM, 2010: 19). Ada beberapa jenis bahan bakar alternatif yaitu LNG, CNG dan LPG. Bahan bakar LPG (liquefied petroleum gas) dirasa lebih efektif sebagai konversi bahan bakar pada kendaraan bermotor. LPG memiliki tekanan yang lebih rendah dan berat tabung yang lebih ringan

dibandingkan CNG dan LNG. Selain mudah didapat di toko, LPG lebih dikenal masyarakat umum dibandingkan dengan LNG dan CNG. Dilihat dari fasenya gas akan dengan sangat mudah untuk bercampur dengan udara sehingga didapat campuran yang homogen dan banyak kemungkinan hasil pembakarannya lebih sempurna dibandingkan bensin yang mempunyai fase cair.

Penggunaan bahan bakar gas pada sepeda motor perlu menggunakan alat yang biasa disebut dengan konverter. Tipe konverter yang digunakan dalam penelitian ini adalah sistem dual fuel dan bertekanan konstan. Terdapat beberapa keunggulan dari sistem dual fuel salah satunya untuk mengantisipasi kelangkaan antara dua jenis bahan bakar tersebut dan lebih nyaman karena tidak menonaktifkan fungsi komponen dari rangkaian sistem bahan bakar aslinya sehingga apabila bahan bakar gas itu habis dalam perjalanan dengan segera dapat menggunakan bensin. Keuntungan dari sistem tekanan konstan adalah diperolehnya tekanan gas stabil baik pada saat tabung LPG penuh maupun pada saat tabung hampir habis sehingga kendaraan akan lebih stabil saat berjalan. Konversi bahan bakar yang berbeda karakteristiknya diharapkan memiliki keunggulan dibandingkan dengan bahan bakar sebelumnya sehingga perlu adanya pengujian konsumsi bahan bakar untuk mengetahui keunggulan ataupun kerugian dari kinerja mesin. Dari uraian latar belakang tersebut perlu adanya penelitian untuk dapat mengetahui perbandingan konsumsi bahan bakar antara bahan bakar LPG dan premium pada kendaraan bermesin 110 cc motor metik injeksi.

## Landasan Teori

### 2.1. Klasifikasi Motor Bakar

Motor bakar adalah salah satu jenis dari mesin kalor, yaitu mesin yang mengubah energi termal untuk melakukan kerja mekanik atau mengubah tenaga kimia bahan bakar menjadi tenaga mekanis. Energi diperoleh dari proses pembakaran, proses pembakaran juga mengubah energi tersebut yang terjadi didalam dan diluar mesin kalor

### 2.2. Dasar Motor Bakar

Dasar Motor Bakar Motor bakar merupakan salah satu jenis mesin penggerak yang banyak dipakai. Dengan memanfaatkan energi kalor dari proses pembakaran menjadi energi mekanik. Motor bakar merupakan salah satu jenis mesin kalor yang proses pembakarannya terjadi dalam motor bakar itu sendiri sehingga gas pembakaran yang terjadi sekaligus sebagai fluida kerjanya. Mesin yang bekerja dengan cara seperti tersebut disebut mesin pembakaran dalam. Adapun mesin kalor yang cara memperoleh energi dengan proses pembakaran di luar disebut mesin pembakaran luar. Sebagai contoh mesin uap, dimana energi kalor diperoleh dari pembakaran luar, kemudian dipindahkan ke fluida kerja melalui dinding pemisah. Keuntungan dari mesin pembakaran dalam dibandingkan dengan mesin pembakaran luar adalah konstruksinya lebih sederhana, tidak memerlukan fluida kerja yang banyak dan efisiensi totalnya lebih tinggi. Sedangkan mesin pembakaran luar keuntungannya adalah bahan bakar yang digunakan lebih beragam, mulai dari bahan bakar padat sampai bahan-bakar gas, sehingga mesin pembakaran luar banyak dipakai untuk keluaran daya yang besar dengan bahan bakar murah. Pembangkit tenaga listrik banyak menggunakan mesin uap. Untuk kendaraan transport mesin uap tidak banyak dipakai, dengan pertimbangan konstruksinya yang besar dan memerlukan fluida kerja yang banyak.

### 2.3. Sejarah Motor Bakar

Sejarah motor bakar mengalami perkembangan yang menggembirakan sejak tahun 1864. Pada tahun tersebut Lenoir mengembangkan mesin pembakaran dalam tanpa proses kompresi. Campuran bahan bakar dihisap masuk silinder dan dinyalakan sehingga tekanan naik, selanjutnya gas pembakaran berekspansi yang mendorong piston, langkah berikutnya gas pembakaran dibuang. Piston kembali bergerak menghisap campuran bahan bakar udara dengan menggunakan energi yang tersimpan dalam roda gila. Mesin Lenoir pada tahun 1865 diproduksi sebanyak 500 buah dengan daya 1,5 hp pada putaran 100 rpm. Mesin berikutnya yang lebih efisien dari mesin Lenoir adalah Otto langen engine. Mesin ini terdiri dari piston yang tidak dihubungkan dengan poros engkol, tetapi piston bergerak bebas secara vertikal pada proses ledakan dan tenaga.

Setelah itu, secara gravitasi piston bergerak turun dan terhubung dengan gigi pinion diteruskan ke roda gila. Selanjutnya energi yang tersimpan dalam roda gila digunakan oleh piston untuk energi langkah hisap. Pada langkah hisap campuran bahan bakar udara masuk silider untuk pembakaran.

#### 2.4. Konsumsi bahan bakar

Konsumsi bahan bakar adalah ukuran banyak atau sedikitnya bahan bakar yang digunakan suatu mesin untuk menempuh jarak tertentu. Campuran bahan bakar yang dihisap masuk ke dalam silinder akan mempengaruhi tenaga yang dihasilkan karena jumlah bahan bakar yang dibakar menentukan besar panas dan tekanan akhir pembakaran yang digunakan untuk mendorong torak dari TMA ke TMB pada saat langkah usaha. Pembakaran sempurna akan menghasilkan tingkat konsumsi bahan bakar yang ekonomis karena pada pembakaran sempurna campuran bahan bakar dan udara dapat terbakar seluruhnya dalam waktu dan kondisi yang tepat. Hal ini sangat berlawanan dengan pembakaran tidak sempurna. Bahan bakar yang masuk ke dalam silinder tidak seluruhnya dapat diubah menjadi panas dan tenaga sehingga untuk mencapai tingkat kebutuhan kalor dan tekanan pembakaran yang sama diperlukan bahan bakar yang lebih banyak. Cara mengetahui konsumsi bahan bakar pada suatu mesin dapat dilakukan dengan uji jalan untuk menempuh jarak yang ditentukan dan dilihat berapa banyak konsumsi bahan bakar untuk menempuh jarak yang ditentukan tersebut. Konsumsi bahan bakar yang di ubah menjadi rupiah dalam penelitian yang di susun oleh Anton dengan judul "Perbandingan Gas Buang Kendaraan Bermotor Berbahan Bakar Bensin Dan LPG Dengan Konverter Kit Dual Fuel Sebagai Pengatur LPG Pada Motor Bermesin 110 cc" menggunakan rumus :

$$H = K \times \text{Harga BB}$$

H = harga pemakaian bahan bakar (Rp)

K = konsumsi bahan bakar pertalite (ml untuk pertalite, gr untuk LPG)

Harga BB = Rp/ml untuk premium, Rp/gr untuk LPG

### Hasil Penelitian dan Pembahasan

#### 1. Hasil Penelitian

Data terbagi dalam dua kelompok yaitu kelompok yang menggunakan bahan bakar pertalite dan kelompok eksperimen yang menggunakan bahan bakar LPG. Data mentah yang diperoleh yaitu berupa : Jumlah bahan bakar yang dibutuhkan untuk menempuh jarak 10 km dalam kecepatan 40,50, dan 60 km/jam dalam satuan mili liter (ml) untuk bahan bakar pertalite dan untuk bahan bakar LPG dalam satuan gram (gr). Data hasil penelitian tersebut diolah dan disajikan dalam bentuk tabel dan gambar grafik kemudian dilakukan analisa perbandingan konsumsi bahan bakar. Karena satuan antara bahan bakar LPG dan pertalite yang berbeda, sehingga untuk dapat mengetahui perbandingan konsumsi bahan bakar data dikonversikan berdasarkan harga dari masing-masing bahan bakar. Harga bahan bakar pertalite Rp 7,650,00 per liter untuk bahan bakar pertalite dan Rp20,000,00 per 3 kg untuk bahan bakar LPG. Berikut ini merupakan data hasil penelitian yang diambil melalui serangkaian eksperimen yang telah dilakukan.

#### 2. Konsumsi bahan bakar

Tabel 3.2. : Konsumsi bahan bakar pertalite dan LPG uji coba 1 (satu)

NO	Kecepatan	Jarak Tempuh	Waktu Peralite	Waktu Gas LPG	Konsumsi Peralite		Konsumsi Gas LPG	
	(km/jam)	(km)	(menit)	(menit)	(ml)	(gr)	(gr)	(ml)
1	40 km/jam	10 km	15,49	15,42	230	164,45	20	13,33
2	40 km/jam	10 km	15,37	15,39	240	171,6	20	13,33

3	40 km/jam	10 km	15,5	15,53	240	171,6	30	20
<b>Rata-Rata</b>	40 km/jam	10 km	15,47	15,44	237	169,21	32	15,55

Tabel 3.3. : Konsumsi bahan bakar pertalite dan LPG uji coba 2 (dua)

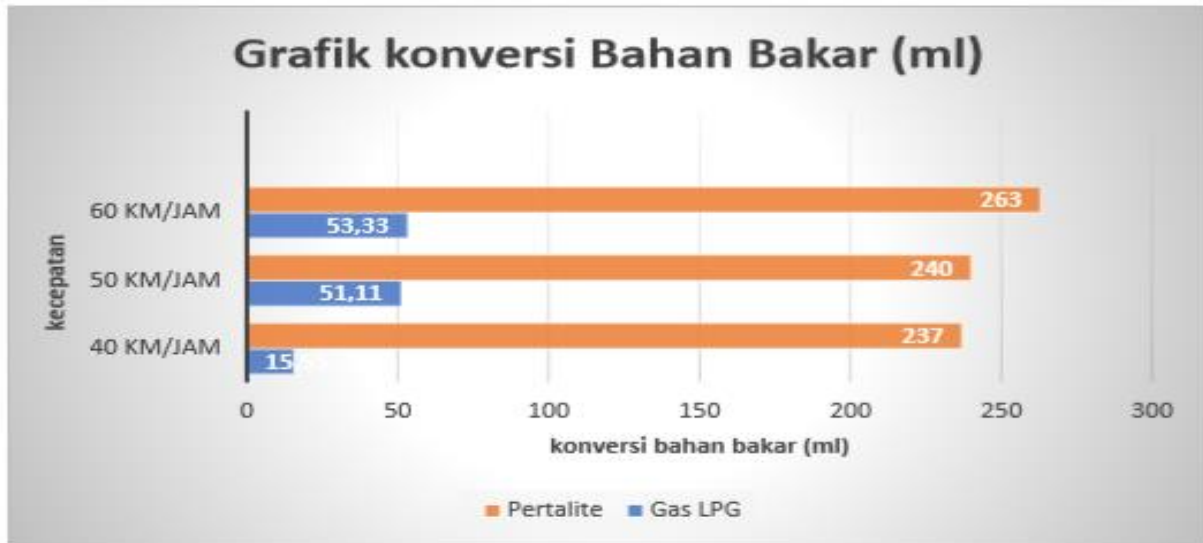
NO	Kecepatan	Jarak Tempuh	Waktu Pertalite	Waktu Gas LPG	Konsumsi Pertalite		Konsumsi Gas LPG	
	(km/jam)	(km)	(menit)	(menit)	(ml)	(gr)	(gr)	(ml)
1	50 km/jam	10 km	12,59	12,56	250	178,75	80	53,33
2	50 km/jam	10 km	12,29	12,25	230	164,45	60	40
3	50 km/jam	10 km	12,24	12,36	240	171,6	90	60
<b>Rata-Rata</b>	50 km/jam	10 km	12,37	12,37	240	171,6	76,67	51,11

Tabel 3.4. : Konsumsi bahan bakar pertalite dan LPG uji coba 3 (tiga)

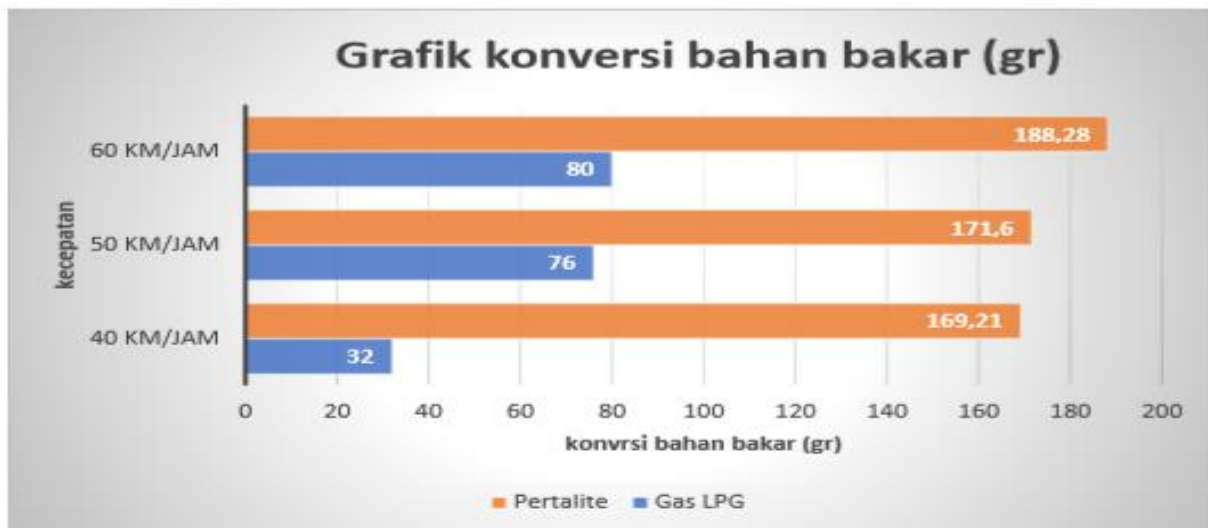
NO	Kecepatan	Jarak Tempuh	Waktu Pertalite	Waktu Gas LPG	Konsumsi Pertalite		Konsumsi Gas LPG	
	(km/jam)	(km)	(menit)	(menit)	(ml)	(gr)	(gr)	(ml)
1	60 km/jam	10 km	10,59	12,51	280	200,2	80	53,33
2	60 km/jam	10 km	10,44	10,38	260	185,9	70	60
3	60 km/jam	10 km	10,46	10,47	250	178,75	90	46,66
<b>Rata-Rata</b>	60 km/jam	10 km	10,46	10,44	263	188,28	80	53,33

Tabel 3.5. : Hasil dari kecepatan 40,50, dan 60 km/jam

NO	Kecepatan	Jarak Tempuh	Waktu Pertalite	Waktu Gas LPG	Konsumsi Pertalite		Konsumsi Gas LPG	
	(km/jam)	(km)	(menit)	(menit)	(ml)	(gr)	(gr)	(ml)
1	40 km/jam	10 km	15,47	15,44	237	169,21	32	15,55
2	50 km/jam	10 km	12,34	12,37	240	171,6	76	51,11
3	60 km/jam	10 km	10,49	10,44	263	188,28	80	53,33



Gambar 3.1. : Grafik kecepatan dan konsumsi bahan bakar pertalite dan gas LPG  
(Sumber : Dokumen Pribadi)



Gambar 3.2. : Grafik kecepatan dan konsumsi bahan bakar pertalite dan gas LPG  
(Sumber : Dokumen Pribadi)

Memperlihatkan dari gambar grafik dan tabel di atas perbandingan konsumsi bahan bakar antara gas LPG dan pertalite yang dikonversikan dalam bentuk satuan (ml) dan (gr) dari tiga kali percobaan yang di uji dengan jarak tempuh 10 km dengan kecepatan 40,50,dan 60 km/jam. Berdasarkan dari uji coba di atas terlihat bahwa kecepatan 40 km/jam menyebutkan nominal kebutuhan 32 (gas LPG) atau 169,21 (pertalite) yang udah di konversikan dalam satuan (gr) dan 15,55 (gas LPG) atau 237 (pertalite) yang sudah di konvrensikan dalam satun (ml) itu lebih sedikit kebutuhan konsumsi bahan bakarnya, dari bahan bakar gas LPG dan pertalite. Bahan bakar LPG secara konsumsi lebih sedikit dengan nominal kebutuhan bahan bakar 32 gr atau 15,55 ml dari kecepatan 40 km/jam, 76 gr atau 51,11 ml dari kecepatan 50 km/jam, dan 80 gr atau 53,33 ml dari kecepatan 60 km/jam dibanding menggunakan bahan bakar pertalite secara konsumsi lebih banyak dengan nominal nominal kebutuhan bahan bakar 169,21 gr atau 237 ml dari kecepatan 40 km/jam, 171,6 gr atau 240 ml dari kecepatan 50 km/jam, dan 188,28 gr atau 263 ml dari kecepatan 60 km/jam, dengan jarak tempuh 10 km.

### 3. Nilai ekonomis perbandingan bahan bakar.

Berdasarkan hasil dari data penelitian dengan harga pertalite Rp 7,650,00 per liter untuk menempuh jarak sejauh 10 km dengan kecepatan 40,50,dan 60 km/jam menghabiskan biaya berapa rupiah (Rp) tiap masing-masing kecepatan, sedangkan menggunakan bahan bakar LPG dengan harga Rp 20.000,00 per tabung dengan isi 3 kg untuk menempuh jarak sejauh 10 km dengan kecepatan 40,50,dan 60 km/jam menghabiskan biaya berapa rupiah (Rp) tiap masing-masing kecepatan, Perhitungan konversi konsumsi bahan bakar dalam rupiah adalah sebagai berikut:

$$H = K \times \text{Harga BB}$$

H = harga pemakaian bahan bakar (Rp)

K = konsumsi bahan bakar pertalite (ml untuk pertalite, gr untuk LPG)

Harga BB = Rp/ml untuk premium, Rp/gr untuk LPG

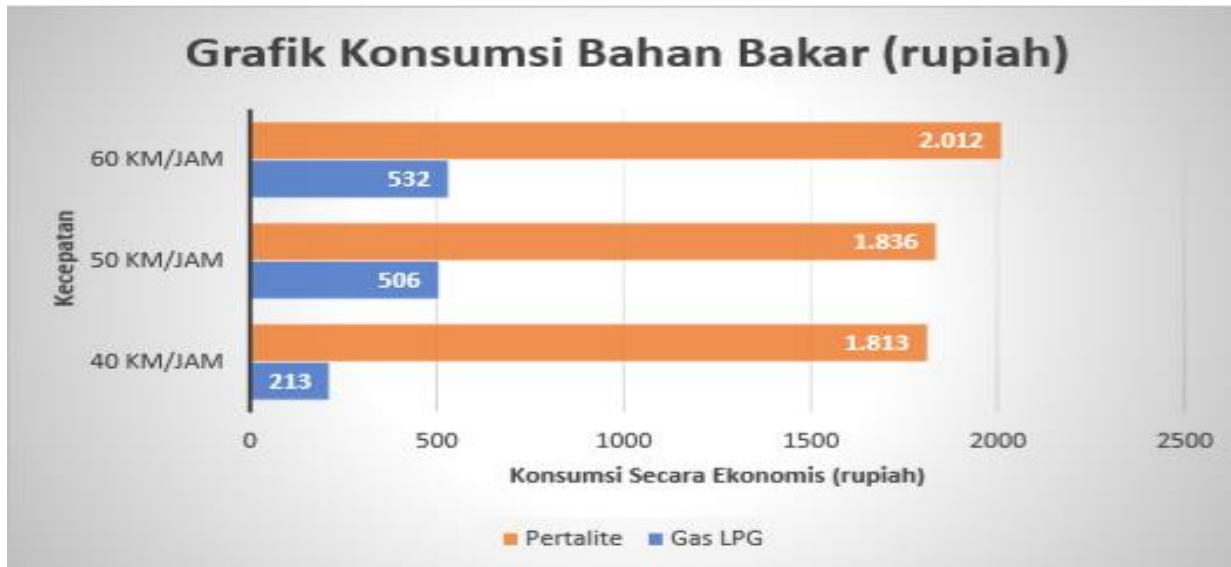
Tabel 3.6.: Perhitungan jarak tempuh 10 km dengan kecepatan 40,50,dan 60 km/jam

40 km/jam		50 km/jam		60 km/jam	
➤ Bahan bakar pertalite H = 237 ml x 7,65 Rp/ml = Rp 1.813,00	➤ Bahan bakar pertalite H = 240 ml x 7,65 Rp/ml = Rp 1.836,00	➤ Bahan bakar pertalite H = 263 ml x 7,65 Rp/ml = Rp 2.012,00			
➤ Bahan bakar LPG H = 32 gr x 6,66 Rp/gr = Rp 213,00	➤ Bahan bakar LPG H = 76 gr x 6,66 Rp/gr = Rp 506,00	➤ Bahan bakar LPG H = 80 gr x 6,66 Rp/gr = Rp 532,00			

Berdasarkan hasil penelitian, secara ekonomis LPG cenderung lebih irit dibandingkan dengan bahan bakar pertalite, hal tersebut di sebabkan stoikiometri dan nilai kalor yang berbeda antara bahan bakar pertalite dan LPG. Pada satuan berat stoikiometri bahan bakar premium 1:15,1 sedangkan pada LPG 15,52 : 1 dari hal tersebut dapat disimpulkan untuk membakar LPG dengan jumlah berat yang sama dengan pertalite memerlukan lebih banyak udara dibandingkan pertalite.

Tabel 3.7 : Hasil perhitungan jarak tempuh 10 km dengan kecepatan 40,50,dan 60 km/jam

NO	Jenis Bahan Bakar	Jarak Tempuh (km)	Konsumsi Secara Ekonomis (rupiah)		
			40 km/jam	50 km/jam	60 km/jam
1	Pertalite	10 km	Rp. 1.813,00	Rp. 1.836,00	Rp. 2.012,00
2	Gas LPG	10km	Rp. 213,00	Rp. 506,00	Rp. 532,00



Gambar 3.9 : Grafik konsumsi bahan bakar dalam rupiah dari tiap kecepatan 40,50, dan 60 km/jam jarak tempun 10 km.  
(Sumber : Dokumen Pribadi)

Memperlihatkan perbandingan konsumsi bahan bakar antara LPG dan pertalite dari hasil tiap-tiap kecepatan 40,50, dan 60 km/jam dengan jarak tempuh 10 km yang dikonversikan dalam rupiah. Berdasarkan dari gambar grafik di atas terlihat bahwa nilai kecepatan 40 km/jam menyebutkan angka nominal dalam Rp, 213,00 (gas LPG) atau Rp, 1.813,00 (pertalite) maka 40 km/jam itu lebih irit atau murah di bandingkan dengan kecepatan yang lain, dari kecepatan 50 km/jam menyebutkan nominal Rp, 505,00 (gas LPG) atau Rp, 1.836,00 (pertalite) dan 60 km/jam menyebutkan nominal Rp, 532,00 (gas LPG) atau Rp, 2.012,00 (pertalite). Bahan bakar LPG secara ekonomis lebih irit atau murah dibanding menggunakan bahan bakar pertalit dari masing-masing kecepatan 40,50, dan 60 km/jam dengan jarak tempuh 10 km yang sudah di konvrensikan dalam bentuk rupa

## Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan data-data yang diperoleh dari hasil pengujian tentang penggunaan bahan bakar LPG terhadap konsumsi pada sepeda motor metik injeksi 115 cc, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan nilai perbandingan konsumsi bahan bakar gas LPG dan pertaite dari pengujian jarak tempuh 10 km kecepatan 40 km/jam yang paling sedikit kebutuhannya dengan nominal kebutuhan 32 gr (gas LPG) atau 169,21 gr (pertalite) dan 15,55 ml (gas LPG) atau 237 ml (pertalite) dari masing masing kecepatan yaitu 50 dan 60 km/jam dan gas LPG lebih sedikit konsumsinya dibandingkan pertalit dari kecepatan rata rata 40,50,60 km/jam jarak tempuh 10 km.
2. Berdasarkan nilai ekonomisnya penurunan konsumsi bahan bakar dengan jarak tempuh 10 km dengan kecepatan 40,50,60 km/jam maka LPG lebih irit di bandingkan dengan bahan bakar pertalit dan kecepatan 40 km/jam yang paling ekonomis dengan nominal dalam Rp, 213,00 (gas LPG) atau Rp, 1.813,00 (pertalite) dalam bentuk rupiah dari tap-tiap kecepatan 50 dan 60 km/jam dengan jarak tempunh 10 km dalam bentuk rupiah.

## Daftar Pustaka

- Arends, BPM dan H. Berenschot. 1980. Motor Bensin. Jakarta : Erlangga.
- Daryanto. 1985. Teknik Otomotif. Jakarta : Bina Aksara
- <https://kupasmotor.files.wordpress.com/2014/12/5201408045.pdf>
- [http://eprints.undip.ac.id/41549/4/BAB\\_II.pdf](http://eprints.undip.ac.id/41549/4/BAB_II.pdf)
- <http://eprints.ulm.ac.id/593/1/KE-10.pdf>
- KESDM. 2010. Indonesia Energy Outlook 2010. Jakarta : Pusat Data dan Informasi Energi Sumber Daya Mineral KESDM
- PT. Pertamina (Persero). 2007. Lembar Data Keselamatan Bahan. Direktorat Pemasaran dan Niaga.
- Romandoni, Nanang., dan Indra Herlambang Siregar. 2013. Studi Komparasi Performa Mesin dan Kadar Emisi Gas Buang Sepeda Motor Empat Langkah Berbahan Bakar Bensin dan LPG. Jurnal Teknik Mesin. Vol.1 No. 2 . Hal 1-9.
- Sastrawijaya, A. Tresna. 2000. Pencemaran Lingkungan. Jakarta : Rineka Cipta
- Soenarta, Nakoela dan Shoichi Furuhamma. 2002. Motor Serba Guna. Jakarta Pradnya Paramita
- Subekti R.A., Agus H, H.M.Saputra., dan Vita Susanti. 2011. Kebijakan Teknis Konversi BBM ke BBG untuk Kendaraan. Jakarta: LIPI Press
- Suyanto Wardan. 1989. Teori Motor Bensin. Jakarta: P2LPTK



