

Kebutuhan Bahan Bakar Pertalite Dan Gas Pada Motor Metik Injeksi

Royan Hidayat¹, Rusnoto², Abdul Muis³, Soebyakto⁴, Irfan Santosa⁴, Galuh R. W⁵

^{1,2,3,4,5}Teknik Mesin Universitas Pancasakti Tegal
¹hidayatroyan90@gmail.com

ABSTRAK

Menipisnya cadangan bahan bakar dan tidak terkendalinya harga minyak dunia sehingga menjadi beban tambahan bagi warga Negara yang kurang mampu dibalik pencarian pengganti minyak bumi sebagai bahan bakar. Untuk dapat digunakan secara luas, bahan bakar alternatif memerlukan studi untuk melihat kemampuan dari bahan bakar tersebut, diantaranya uji emisi karbon dan konsumsi penggunaannya. LPG muncul sebagai salah satu bahan bakar alternatif karena banyak tersedia dan memiliki tekanan keluaran yang lebih rendah. Untuk dapat digunakan dalam pembakaran sepeda motor diperlukan adanya alat bantu konverter kit. Kit konverter ini digunakan untuk mengatur bahan bakar LPG agar dapat masuk kedalam ruang bakar dan dapat terbakar sempurna pada sepeda motor dengan kondisi tekanan yang stabil. Tekanan stabil, full silinder atau penguatan silinder rendah tidak mempengaruhi kendaraan dalam berakselasi. Penelitian ini mencari data penggunaan bahan bakar pada sepeda motor jika menggunakan LPG. Rancangan eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah persubject treatment, yaitu beberapa perlakuan yang berbeda diberikan secara berurutan pada sepeda motor yang sudah dilakukan perubahan kemudian diuji untuk mendapatkan data penggunaan bahan bakar. Dalam penelitian ini akan dilakukan pengujian pada kendaraan standard metik injeksi 110 dan pengujian eksperimen pada kendaraan yang sama dengan menggunakan bahan bakar LPG. Dari hasil percobaan didapatkan kesimpulan bahwasannya bahan bakar LPG dapat digunakan dengan konsumsi yang lebih rendah pada jarak tempuh 10 Km dengan kondisi jalan yang sama.

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

Pendahuluan

Kebutuhan bahan bakar pada suatu mesin adalah konsumsi awal pada saat mesin atau sepeda motor bergerak, tanpa adanya konsumsi bahan bakar mesin atau sepeda motor tidak bisa bergerak. Bahan bakar adalah substansi atau material yang digunakan untuk menghasilkan energi, terutama melalui proses pembakaran. Energi yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar digunakan untuk menggerakkan mesin, seperti mesin kendaraan bermotor, generator listrik, atau mesin industri. Bahan bakar umumnya terdiri dari senyawa kimia yang kaya akan energi, dan proses pembakarannya menghasilkan energi panas yang kemudian diubah menjadi energi mekanik atau listrik. Persyaratan utama dari proses pembakaran adalah untuk menyediakan bahan bakar yang bercampur dengan baik dengan udara dan untuk menghasilkan suhu pembakaran yang membersihkan mesin atau sepeda motor dari hasil pembakaran. Dalam beberapa tahun terakhir, perkembangan teknologi dan kesadaran akan isu lingkungan telah mendorong penelitian dan pengembangan bahan bakar alternatif yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan, seperti BBG

(Bahan Bakar Gas), CNG (Compressed Natural Gas), dan kendaraan listrik. 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). Sebagai bahan bakar pengganti, gas alam cair, gas alam terkompresi dan bahan bakar gas cair adalah beberapa jenis bahan bakar alternative yang dapat digunakan. LPG (Liquefied Petroleum Gas) adalah salah satu jenis bahan bakar alternatif yang semakin populer karena dianggap lebih ramah lingkungan dan efisien dibandingkan dengan bahan bakar fosil seperti bensin atau diesel. Penggunaan bahan bakar LPG sebagai pengganti bensin dalam kendaraan bermotor dapat memberikan beberapa manfaat, termasuk pengurangan emisi gas buang dan ketergantungan terhadap bahan bakar fosil. Namun, penting untuk melakukan penelitian dan konsultasi dengan ahli sebelum melakukan konversi agar dapat memastikan bahwa kendaraan beroperasi dengan efisien, aman, dan sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bahan bakar LPG (Liquefied Petroleum Gas) dapat menjadi pengganti bensin dalam kendaraan bermotor dengan menggunakan konverter kit yang tepat. Konverter kit ini berfungsi untuk mengubah sistem bahan bakar pada mesin kendaraan agar dapat menggunakan LPG sebagai pengganti bensin. Jenis konverter yang digunakan dalam penelitian ini adalah sistem bahan bakar ganda dan tekanan konstan. Sistem bahan bakar ganda memiliki beberapa keunggulan, salah satunya mengantisipasi kelangkaan kedua bahan bakar tersebut dan lebih nyaman karena tidak menonaktifkan fungsi komponen sistem bahan bakar asli, sehingga jika bahan bakar gas habis di jalan, bensin bisa langsung dipakai. Keuntungan dari sistem tekanan konstan adalah tidak peduli ketika tabung LPG penuh atau ketika silinder tidak mencukupi, tekanan udara yang stabil dapat diperoleh, membuat kendaraan lebih stabil saat dikendarai. Peralihan ke bahan bakar dengan karakteristik yang berbeda diharapkan memiliki keunggulan dibandingkan bahan bakar sebelumnya, sehingga konsumsi bahan bakar perlu diuji untuk mengetahui seberapa baik performa mesin. Dari hal tersebut maka 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 jenis mesin yang mengubah energi panas yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar menjadi energi mekanik. Motor bakar umumnya diklasifikasikan menjadi dua jenis utama berdasarkan tempat terjadinya proses pembakaran, yaitu motor pembakaran dalam (Internal Combustion Engine - ICE) dan motor pembakaran luar (External Combustion Engine). Mesin-mesin bakar ini telah memberikan kontribusi besar dalam kemajuan teknologi dan mobilitas manusia. Namun, keberlanjutannya semakin dipertanyakan karena dampak lingkungan dari emisi gas buang dan ketergantungan pada bahan bakar fosil. Seiring dengan itu, penelitian dan pengembangan juga telah dilakukan untuk mencari solusi berkelanjutan, seperti bahan bakar alternatif dan teknologi kendaraan listrik, sebagai langkah untuk menghadapi tantangan lingkungan dan keberlanjutan energi di masa depan.

2.2. Dasar Motor Bakar

Motor bakar bekerja berdasarkan prinsip pembakaran, di mana campuran bahan bakar dan udara di dalam ruang bakar dihubungkan dengan percikan api (pada motor bensin) atau kompresi tinggi (pada motor diesel). Proses pembakaran ini menghasilkan pelepasan energi panas yang menyebabkan peningkatan tekanan, yang kemudian mendorong piston untuk bergerak. Efisiensi dan kinerja motor bakar sangat dipengaruhi oleh perbandingan udara dan bahan bakar yang tepat dalam campuran yang masuk ke dalam ruang bakar. Perbandingan udara dan bahan bakar yang sesuai sangat penting untuk menghasilkan pembakaran yang efisien dan mengurangi emisi gas buang yang berbahaya. Pemahaman tentang dasar motor bakar ini membantu insinyur dan teknisi dalam merancang, memahami, dan mengoptimalkan kinerja mesin. Selain itu,

pemahaman ini juga penting bagi pengguna kendaraan untuk menjaga dan merawat mesin agar berfungsi dengan baik dan efisien.

2.3. Konsumsi bahan bakar

Konsumsi bahan bakar merujuk pada jumlah bahan bakar yang digunakan oleh kendaraan atau mesin dalam periode waktu tertentu atau jarak tempuh tertentu. Konsumsi bahan bakar diukur dalam satuan tertentu, seperti kilometer per liter (km/L) atau mil per gallon (mpg), tergantung pada negara atau wilayah tempat kendaraan beroperasi. Semakin tinggi angka konsumsi bahan bakar, semakin banyak bahan bakar yang digunakan untuk mencapai jarak tertentu, dan sebaliknya, semakin rendah angka konsumsi bahan bakar, semakin efisien kendaraan dalam menggunakan bahan bakar. Jenis kendaraan (mobil, sepeda motor, truk, bus, dll.) dan berat kendaraan akan mempengaruhi konsumsi bahan bakar. Kendaraan yang lebih besar dan lebih berat cenderung mengkonsumsi lebih banyak bahan bakar. Untuk mengetahui penggunaan bahan bakar, maka dapat dilakukan test run untuk jarak yang ditentukan dan melihat jumlah bensin yang dikonsumsi untuk menempuh jarak yang ditentukan. Konsumsi bahan bakar dikonversi ke rupiah dalam sebuah penelitian yang disusun oleh Anton sebagai "Perbandingan Emisi Kendaraan Bermotor Bensin dan LPG dengan Dual Fuel Converter sebagai Pengatur LPG pada Mesin". mesin 110 cc" menggunakan rumus :

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

Dimana : H = harga pemakaian bahan bakar (Rp)
K = Penggunaan bahan bakar (ml untuk pertalite, gr untuk LPG)
Harga BB = Rp/ml untuk premium, Rp/gr untuk LPG

Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Hasil Penelitian

Data dibagi menjadi 2 variabel yaitu Variable kendaraan dengan bahan bakar pertalite dan variable eksperimen kendaraan yang menggunakan bahan bakar LPG. Dari hasil pengujian didapatkan data sebagai berikut : banyaknya bahan bakar yang dihabiskan untuk menempuh jarak 10 km pada kecepatan 40,50 dan 60 km/jam dalam satuan mililiter (ml) untuk jenis bahan bakar pertalite dan untuk bahan bakar LPG dalam satuan gram (gr). Dari hasil penelitian tersebut kemudian diolah dan disajikan dalam bentuk tabel dan gambar grafik, untuk dapat dilakukan analisis dalam penggunaan konsumsi bahan bakar. Karena satuan ukuran bahan bakar LPG dan pertalite berbeda, untuk membandingkan konsumsi bahan bakar, data dikonversi ke harga masing-masing bahan bakar. Harga BBM pertalite adalah Rp7.650,00/liter BBM pertalite dan Rp20.000,00/3 kg BBM LPG. Berikut data penelitian dari rangkaian percobaan yang telah dilakukan.

2. Konsumsi bahan bakar

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

NO	<u>Kecepatan</u>	<u>Jarak Tempuh</u>	<u>Waktu Pertalite</u>	<u>Waktu Gas LPG</u>	<u>Konsumsi Pertalite</u>		<u>Konsumsi Gas LPG</u>	
	(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
Rata-Rata	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	<u>Kecepatan</u>	<u>Jarak Tempuh</u>	<u>Waktu Pertalite</u>	<u>Waktu Gas LPG</u>	<u>Konsumsi Pertalite</u>		<u>Konsumsi Gas LPG</u>	
	(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
Rata-Rata	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)

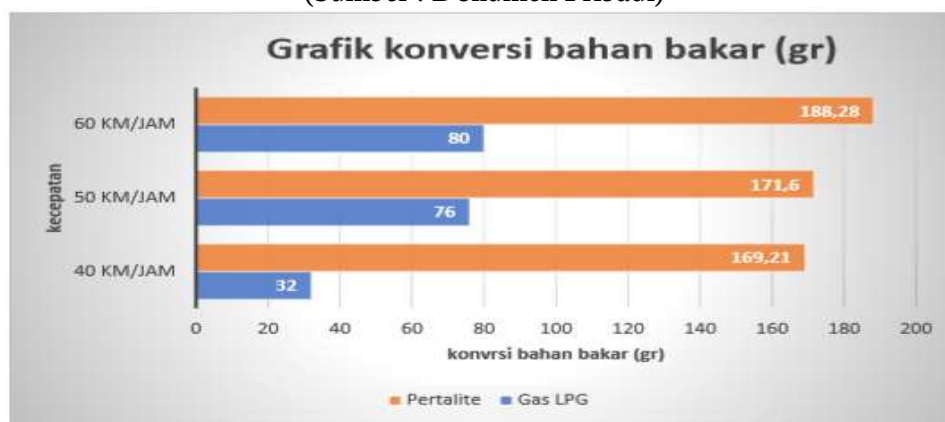
NO	<u>Kecepatan</u>	<u>Jarak Tempuh</u>	<u>Waktu Pertalite</u>	<u>Waktu Gas LPG</u>	<u>Konsumsi Pertalite</u>		<u>Konsumsi Gas LPG</u>	
	(km/jam)	(km)	(menit)	(menit)	(ml)	(gr)	(gr)	(ml)
1	60 km/jam	10 km	10,59	12,51	280	200,2	80	53,33
2	60 km/jam	10 km	10,44	10,38	260	185,9	70	60
3	60 km/jam	10 km	10,46	10,47	250	178,75	90	46,66
Rata-Rata	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	<u>Kecepatan</u>	<u>Jarak Tempuh</u>	<u>Waktu Pertalite</u>	<u>Waktu Gas LPG</u>	<u>Konsumsi Pertalite</u>		<u>Konsumsi Gas LPG</u>	
	(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 Perbandingan kecepatan dan konsumsi bahan bakar dalam Mililiter
(Sumber : Dokumen Pribadi)



Gambar 3.2. Grafik Perbandingan kecepatan dan konsumsi bahan bakar dalam gram
(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 konvrensikan dalam satuan (gr) dan 15,55 (gas LPG) atau 237 (pertalite) yang sudah di konvrensikan dalam satuan (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 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.

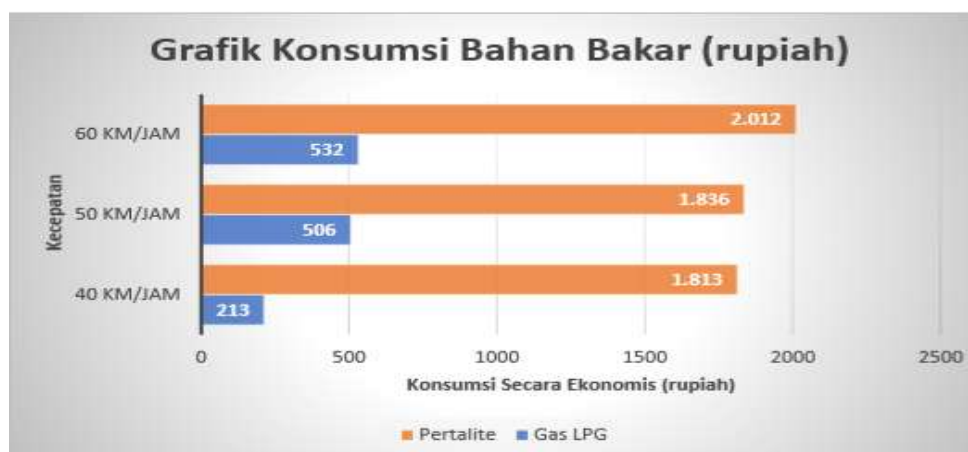
Tabel 3.6.: Perhitungan jarak tempuh 10 km dengan kecepatan 40,50,dan 60 km/jam

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

Berdasarkan hasil penelitian, secara ekonomis LPG cenderung lebih irit dibandingkan bahan bakar pertalite, hal ini disebabkan oleh adanya perbedaan kalorimetri dan nilai kalor antara bahan bakar pertalite dan LPG. Dalam satuan berat stoikiometri bahan bakar premium 1:15.1 dengan GPL 15.52:1 dari sini dapat disimpulkan bahwa untuk menyalakan LPG dengan berat yang sama dengan pertalite membutuhkan lebih banyak udara daripada 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 Perbandingan kecepatan dan konsumsi bahan bakar dalam Rupiah (Sumber : Dokumen Pribadi)

Menunjukkan perbandingan konsumsi bahan bakar antara LPG dan pertalite dari hasil masing-masing kecepatan 40, 50 dan 60 km/jam untuk jarak 10 km dalam rupiah. Berdasarkan grafik di atas terlihat bahwa nilai kecepatan 40 km/jam mengacu pada nilai nominal dalam Rp. 213.00 (LPG) atau Rp. 1.813,00 (pertalite), jadi 40 km/jam lebih irit atau lebih murah dari yang lain, karena 50 km/jam mengacu pada nilai nominal Rp. 505,00 (LPG) atau Rp. 1.836

,00 (pertalite) dan 60 km/jam mengacu pada nominal Rp. 2.012,00 (pektalit). Bahan bakar LPG 1 lebih irit atau lebih murah dibandingkan dengan menggunakan bahan bakar pertalite pada kecepatan masing-masing 40,50 dan 60 km/jam dengan jarak tempuh 10 km dikonversi ke rupiah.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan dalam perbandingan penggunaan bahan bakar pengganti pada konsumsi sepeda motor jenis metik dengan system injeksi 115 Cc, maka didapatkan kesimpulan berikut :

1. Berdasarkan nilai penggunaan bahan bakar gas LPG dan pertalite dari pengujian dengan panjang lintasan 10 km dengan kecepatan 40 km/jam merupakan yang paling sedikit kebutuhannya dengan jumlah sebanyak 32 gr untuk gas LPG atau 169,21 gr untuk 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 panjang lintasan 10 km dengan kecepatan 40,50,60 km/jam maka LPG lebih irit di bandingkan dengan bahan bakar pertalit dan 40 km/jam adalah kecepatan yang paling ekonomis dengan nilai dalam Rp, 213 ,00 untuk gas LPG atau Rp, 1.813,00 untuk pertalite dalam bentuk rupiah dari tiap-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.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 Furuhamas. 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

