

# Pengaruh Variasi Sudut Mixer Terhadap Torsi Dan Daya Pada Mesin 4 Langkah Berbahan Bakar LPG

Dwi Susilo<sup>1)</sup>, Nely Ana Mufarida<sup>2)</sup>, Asroful Abidin<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup>Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

Jl. Karimata No. 49 Jember Kode Pos 68121

Email : <sup>1)</sup> susilodwi82@gmail.com, <sup>2)</sup> nelyana\_munfarida@yahoo.com, <sup>3)</sup> AsrofulAbidin@gmail.com

## ABSTRAK

Krisis energi khususnya bahan bakar fosil yang terjadi di Indonesia maupun di seluruh dunia disebabkan kebutuhan akan energi semakin meningkat. Oleh karena itu dibutuhkan energy alternatif untuk menggantikan bahan bakar fosil tersebut. LPG (*Liquid Petroleum Gas*) merupakan bahan bakar yang ramah lingkungan sehingga dapat dijadikan sebagai energi alternatif. Untuk menggunakan bahan bakar LPG perlu dilakukan modifikasi pada motor bensin, dengan memasang peralatan tambahan *konverter kit* dan *mixer venturi*. Konverter kit digunakan sebagai pengatur penggunaan bahan bakar lpg. *Mixer venturi* sebagai mekanisme pencampur udara dan bahan bakar sebelum masuk ke dalam ruang bakar mesin.

Penggunaan *mixer* sebagai alat untuk mencampur bahan bakar dan udara pada mesin berbahan bakar LPG adalah sangat penting sekali, kualitas campuran bahan bakar yang masuk kedalam ruang bakar suatu mesin dipengaruhi oleh sudut *venturi* pada *mixer*, sudut *venturi mixer* tersebut tidak selalu sama untuk tiap daerah atau negara walaupun untuk mesin yang sama, karena dipengaruhi oleh faktor luar yaitu : Tekanan udara, Suhu, Kondisi jalan dll. Sampai saat ini bentuk dan sudut mixer masih terus disempurnakan. Dari landasan diatas diadakan penelitian dan eksperimen tentang seberapa besar pengaruh sudut *mixer* terhadap daya yang dihasilkan.

Kata kunci : unjuk kerja, *mixer venturi*, Bensin, LPG.

## 1. PENDAHULUAN

Saat ini penggunaan bahan bakar minyak masih sangat besar, khususnya bensin. Menurut data statistik migas ESDM (2009), total cadangan minyak bumi Indonesia pada tahun 2009 yaitu sebesar 7.998,50 MMSTB. Total cadangan minyak bumi tersebut semakin berkurang pada tahun ke tahun hingga pada tahun 2014 cadangan minyak bumi di Indonesia menurut data statistik migas ESDM (2014) menjadi sekitar 7.549,81 MMSTB. Berdasarkan data tersebut maka cadangan bahan bakar Indonesia akan habis dalam beberapa belas tahun kedepan. Ditambah dengan pertumbuhan sektor transportasi umum yang dari tahun ke tahun semakin tinggi mendorong pemerintah untuk mengeluarkan kebijakan dalam bidang transportasi, khususnya dari sektor transportasi darat seperti sepeda motor dan mobil.

Program pemerintah tentang mobil nasional yang berharga murah juga mendorong daya konsumsi masyarakat untuk membeli satu hingga beberapa mobil. Hal tersebut terlihat dari tingkat kepemilikan mobil, bahkan dewasa ini mobil bukan sesuatu yang sangat mewah bagi golongan menengah penduduk Indonesia. Dampaknya adalah konsumsi bahan bakar akan menyesuaikan dengan kenaikan jumlah mobil yang ada.

Cadangan minyak bumi yang semakin menipis dan volume peningkatan mobil yang semakin tinggi, tidak menutup kemungkinan akan berdampak pada kondisi bahan bakar yang semakin langka dan mahal. Di sisi lain masyarakat mulai tertarik terhadap bahan bakar lain sebagai alternatif pengganti bahan bakar minyak, contohnya *liquified Petroleum Gas* (LPG).

Proses penerapan sistem LPG terhadap mesin berbahan bakar bensin perlu

adanya alat konversi yang sering disebut dengan istilah *conversion kit*. Terdapat banyak merek alat konversi LPG dari beberapa Negara yang memproduksinya, diantaranya Belanda, Perancis, Italia, dan Inggris. Namun, prinsip kerjanya adalah sama.

Kelemahan dari alat konversi LPG adalah masih merupakan barang impor dan belum diproduksi di dalam negeri. Bagian yang baru dapat diproduksi adalah *mixer*, yaitu alat yang berfungsi sebagai pencampur bahan bakar dan udara sebelum masuk ke *intake manifold* yang selanjutnya akan disemprotkan ke ruang bakar. *Mixer* terletak di atas karburator dan berfungsi untuk mengatur putaran mesin.

Terdapat banyak tipe atau model *mixer* untuk satu jenis kendaraan. Namun, hingga saat ini tipe atau model *mixer* masih terus disempurnakan oleh Negara produsennya. Tipe atau model *mixer* cenderung tidak sama untuk setiap Negara atau daerah. Hal ini dikarenakan kondisi daerah operasi kendaraan tidak selalu sama yang masih tergantung pada iklim, tekanan udara, keadaan jalan, dan karakter mesin itu sendiri.

Meskipun dengan kondisi negara yang sama, tetapi kondisi jalan di setiap negara rata-rata berbeda maka model *mixer* juga akan berbeda. *Mixer* untuk jalan raya berbeda dengan *mixer* untuk jalan berlumpur (*off road*), begitu juga dengan *mixer* untuk daerah tanjakan atau pegunungan. Suatu bentuk *mixer* dengan ukuran sudut tertentu dapat menghasilkan kualitas campuran bahan bakar dan udara sehingga dapat membuat sistem pembakaran dalam suatu kerja mesin berjalan dengan optimal.

Berdasarkan masalah di atas, penulis tertarik untuk mencari ukuran sudut *mixer* yang terbaik di antara dua pilihan untuk diterapkan pada mesin kijang 3K agar didapat daya terbesar dari tiap perubahan RPM dan *timing* penyalan tertentu.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

*Liquefied petroleum gas* atau LPG adalah sebuah gas *hidrokarbon* yang telah berbentuk cair setelah diberi tekanan, yang mana bertujuan untuk memudahkan dalam penyimpanan, pengangkutan, dan penanganan. LPG pada dasarnya terdiri atas *propana* (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>), *butana* (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>), atau campuran dari keduanya. LPG biasanya digunakan sebagai pengganti *freon*, *aerosol*, bahan pendingin (*refrigerant/cooling agent*), kosmetika, dan bahan bakar. Komponen utamanya LPG adalah gas propana dan butana, dengan komposisi kurang lebih 97% dan selebihnya adalah zat pembau. Komposisi dasar campuran LPG produksi Pertamina mengandung 50 persen Propana dan 50 persen Butana, dilihat dari aspek komposisi yang terkandung dalam tabung LPG maupun aspek tekanan uap LPG, komposisi tersebut telah sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan telah diperhitungkan sesuai nilai kalor yang diperlukan dalam proses memasak.

*Liquefied Petroleum Gas* (LPG) sering digunakan untuk hidrokarbon tertentu yang dapat dicairkan pada tekanan menengah dan suhu normal, tetapi berbentuk gas pada kondisi atmosfer. Kandungan utama dari LPG adalah *propane*, *propylene*, *butane*, *butylene*, dan *isobutene* yang tercampur dengan perbandingan tertentu.

LPG dihasilkan dari pemisahan hidrokarbon yang lebih berat atau lebih padat strukturnya dari gas alam terutama dari seri *paraffinic* jenuh yang didapat dari sumber alam atau buatan. LPG yang diperoleh dari proses pemurnian minyak bumi bias terdiri dari berbagai *olefinic* ( tidak jenuh ) hidrokarbon dalam jumlah kecil.

Kelebihan bahan bakar LPG dibanding bahan bakar lainnya (bahan bakar minyak) adalah dalam hal kebersihan dan kemudahan bahan bakar tersebut untuk bercampur dengan udara atau oksigen pembakaran sehingga dimungkinkan untuk menghasilkan gas buang yang lebih bersih, hal ini disebabkan gas dan udara atau oksigen berada dalam fase yang sama.

### 3. METODE PENELITIAN

Untuk menguji besarnya torsi dan daya yang dihasilkan oleh suatu mesin, ditentukan variabel bebas dan variabel konstan. Untuk variabel bebas disini adalah sudut *mixer* LPG, Rpm (Putaran Mesin) dan timing penyalaan. Sedang untuk faktor-faktor yang lain seperti perbandingan jumlah udara, bahan bakar, tekanan kompresi, kualitas pengapian dan lain-lain adalah konstan.

Prosedur pengujian adalah sebagai berikut :

- a. Sudut pengapian motor uji disetting sesuai dengan spesifikasi standart pabrik, dengan menggunakan *timing light* atau lampu tespent
- b. Motor uji dihidupkan sampai kondisi steady (tidak terjadi gejala brebet) dan diposisikan pada putaran 1000 rpm sampai tercapai suhu kerja motor tersebut, sebagai parameternya adalah suhu air pendingin yang keluar mencapai sekitar  $70^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  dan suhu oli mencapai sekitar  $80^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ .
- c. Setelah suhu kerja tercapai, *throttle* (bukaan katup gas) dibuka penuh sampai putaran maksimum yang dapat dicapai oleh mesin. Kemudian tuas beban diatur sedemikian rupa sehingga putaran mesin sesuai dengan yang dikehendaki, mulai dari 4500 s/d 1000 rpm dengan penurunan tiap 500 rpm.
- d. Jarum penunjuk pada meter torsi akan bergerak searah jarum jam sesuai dengan gaya tarik yang dihasilkan oleh mesin, selanjutnya dicatat pada tiap tiap putaran mesin yang diinginkan.
- e. Setelah pencatatan tiap perubahan rpm, selanjutnya mesin dimatikan (dalam posisi diam) untuk memberi kesempatan pada mesin untuk menurunkan suhu air pendingin dan oli mesin. Kemudian mesin disetting ulang sesuai timing yang diinginkan, selajutnya ddilakukan pengulangan prosedur seperti diatas.

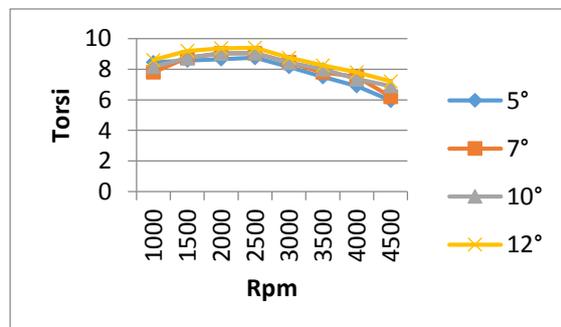
Dengan demikian telah didapatkan data pengujia dengan satu kondisi yaitu mesin dengan berbahan bakar bensin tanpa mixer,

kemudian dilakukan pengujian ulang dengan kondisi mesin berbahan bakar LPG dengan menggunakan mixer standar

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Torsi atau gaya tarik yang dihasilkan yang dihasilkan oleh mesin menggunakan bensin adalah dalam satuan Kg.m. Torsi atau gaya tarik yang dihasilkan oleh mesin berbahan bakar bensin tanpa menggunakan mixer dapat dilihat pada tabel 4.1.

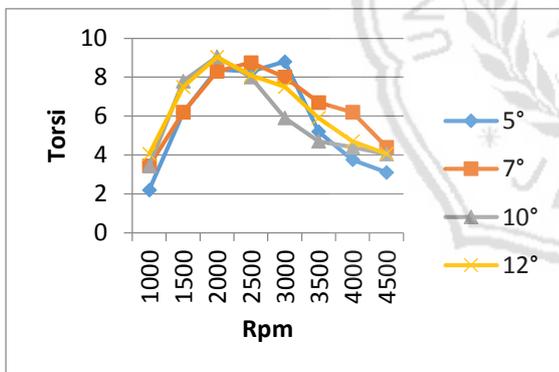
Putaran Mesin (rpm)	Timing (kg.m)			
	5°	7°	10°	12°
1000	8,45	7,80	8,15	8,60
1500	8,57	8,75	8,73	9,20
2000	8,65	9,03	9,04	9,36
2500	8,75	9,04	9,05	9,40
3000	8,15	8,45	8,44	8,75
3500	7,50	7,80	8,00	8,25
4000	6,90	7,50	7,35	7,80
4500	5,95	6,20	6,90	7,20



Torsi atau gaya tarik yang dihasilkan yang dihasilkan oleh mesin menggunakan LPG adalah dalam satuan Kg.m. Torsi atau gaya tarik yang dihasilkan oleh mesin berbahan

bakar bensin tanpa menggunakan mixer dapat dilihat pada tabel 4.2.

Putaran Mesin (rpm)	Timing ( kg.m )			
	5°	7°	10°	12°
1000	2,20	3,45	3,45	4,05
1500	6,20	6,20	7,80	7,50
2000	8,40	8,30	9,05	9,04
2500	8,30	8,75	8,00	8,10
3000	8,80	8,00	5,90	7,50
3500	5,20	6,70	4,70	5,90
4000	3,75	6,20	4,40	4,70
4500	3,10	4,40	4,05	4,06



## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian dan analisa yang telah dilakukan, maka dapat diambil satu kesimpulan sebagai berikut:

1. Mixer 70° menghasilkan daya terbesar memakai bahan bakar LPG pada timing 5° yaitu sebesar 26,4 Nm pada putaran 3000 rpm.

2. Mixer 73° menghasilkan daya terbesar memakai bahan bakar LPG pada timing 7° yaitu sebesar 35,1 Nm pada putaran mesin 4500 rpm.

Dari hasil pengolahan data pada bab sebelumnya bahwa pengujian daya mesin adalah perbedaan sudut kemiringan mixer 70° dengan 73° dari hasil percobaan ternyata menyebabkan daya yang dihasilkan mixer bersudut 73 lebih baik dibandingkan dengan mixer bersudut 70.

## DAFTAR PUSTAKA

A.F. Williams dan W.L. Lom, Liquefied Petroleum Gasses, Ellis Horwood. Limited, England 1981.

BPM. Arent H. Benschot, Motor Bensin, Erlangga, 182.

Edy H. Tjokrowisastro, ME, Ir, Teknik Pembakaran dan Bahan Bakar, FTI, ITS, 1986.

Handbuch fur Hidroulische Leinstungsbremse Grobe U 1-25, Auftrag – Nr. Lmo 181, Dramstadt 1958.

L. A. De Bruijn dan L. Mulwijk, Motor Bakar, Bhatara Jakarta 1994.

Manual Book ConversionKit, PT. Gas Biru, Jakarta.

Mikheyev N, Marine Internal Combustion Engines, Mir Publisher Moscow.

Petrovsky N, Marine Internal Combustion Engines, Mir Publisher Moscow.

William C. Reynolds, Termodinamika Tekhnik, Erlangga, Jakarta.

Wiranto Aris Munandar, Penggerak Mula Motor Bakar Torak, ITB, Bandung, 1988.

M.S. Herfien, R. (1981). *Pedoman Latihan untuk Melatih Pengujian Kendaraan jilid II D*. Tegal: Balai Pendidikan dan Latihan Transportasi Darat dan Jalan Raya.

Toyota. (1995). *New Step 1 Training Manual*. Jakarta: PT. Toyota Astra Motor.