

## Pengaruh Variasi Komposisi Campuran Bioetanol, Putaran Poros Dan Pemasangan *Vacuum Tube* Tipe 4Y2 Terhadap Prestasi Pada Motor Bakar Bensin Empat Langkah Satu Selinder

Romy, Awaludin Martin, Agus Setiawan

Laboratorium Konversi Energi Teknik Mesin, Universitas Riau  
Kampus Binawidya Km. 12.5 Simpang Baru, Pekanbaru, 28293  
E-mail : agusetiawan9922@yahoo.co.id

### Abstrak

Pemanfaatan bioetanol sebagai bahan bakar alternatif yang dapat diperbaharui (*renewable*) merupakan salah satu langkah yang dapat dilakukan dalam menjaga ketersediaan energi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi putaran poros, variasi komposisi campuran bahan bakar bensin dengan etanol dan pemasangan *vacuum tube* tipe 4Y2 terhadap konsumsi bahan bakar, torsi, daya poros dan efisiensi termal efektif. Metode penelitian yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian secara eksperimental. Penelitian ini menggunakan variasi putaran poros 500, 600, 700, dan 800 rpm serta variasi komposisi campuran bensin dengan etanol E0, E20 dan E40. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah motor bakar bensin dengan bahan bakar E20 dan E40 dan *vacuum tube* tipe 4Y2 menghasilkan konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan lebih rendah, dan efisiensi thermal efektif lebih tinggi sedangkan dengan bahan bakar bensin murni menghasilkan torsi dan daya poros efektif lebih tinggi.

**Kata kunci:** *Vacuum Tube*, Bioetanol, Motor Bakar Bensin, Komsumsi Bahan Bakar, Daya Poros

### Pendahuluan

#### Latar Belakang

Sejak 2004, Indonesia berubah *positioning* dalam kaitan produksi minyak di tataran global. Negara ini yang pernah mencatat prestasi produksi minyak sebesar 1,5 juta barel pada pertengahan 1990-an, sehingga pantas negara ini tercatat sebagai anggota negara-negara pengekspor minyak (OPEC), di tahun 2004 *positioning* Indonesia berubah menjadi negara pengimpor minyak (OPIC). (Beritajatim.com, 2013)

Cadangan minyak Indonesia saat ini tinggal 3,7 miliar barel dan diprediksi akan habis 11 tahun lagi. Kalau tidak ada penemuan sumur minyak baru, Indonesia bakal terus impor minyak. Untuk itu, pemerintah mulai lebih menggalakkan diversifikasi energi dengan penggunaan energi terbarukan bagi kendaraan, pembangkit listrik dan sebagainya. (Bisnis.liputan6.com, 2013)

Kesadaran terhadap ancaman serius tersebut, telah mengintensifkan berbagai riset, yang dilakukan dengan berbagai cara dan upaya baik dengan cara modifikasi dengan menambahkan peralatan-peralatan pendukung maupun dengan cara penambahan zat aditif lain pada bahan bakar bensin, yang bertujuan untuk mensubsitusi bahan bakar fosil dengan bioetanol.

Anam (2005) melakukan pengujian dengan variasi

posisi pemasangan *vacuum tube* pada *intake manifold* (15°, 30°, 45°, 60°, 75°) dan variasi putaran. Sebagai hasil konsumsi bahan bakar (SFC) dan emisi gas buang, terutama pada posisi pemasangan 45° hasilnya lebih baik dari pada yang tidak memakai *vacuum tube* (standard). Hal ini dapat dilihat dari konsumsi bahan bakar tertinggi terjadi pada keadaan standard sebesar 2,01 kg/jam dan SFC terendah pada keadaan posisi pemasangan 45° sebesar 0,51 kg/jam. Emisi gas buang CO tertinggi terjadi pada keadaan standard sebesar 2,68 ml dan terendah pada posisi 45° sebesar 0,72 ml. Emisi gas buang O<sub>2</sub> tertinggi pada posisi 45° sebesar 0,62 ml dan terendah pada posisi 75° sebesar 0,21 ml. Emisi gas buang CO<sub>2</sub> tertinggi terjadi pada posisi 75° sebesar 4,423 ml dan terendah pada posisi 15° sebesar 2,21 ml.

Mulyono (2010) melakukan penelitian eksperimental dengan cara membandingkan konsumsi bahan bakar (SFC) dan emisi gas buang (CO, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>) pada motor bensin empat langkah dengan variasi tipe *vacuum tube* (4Y2, 5T4A, Posh) dengan komposisi bahan bakar bensin 90% dan etanol 10% (E10) dan posisi pemasangan *vacuum tube* 45° pada *intake manifold*, serta variasi putaran 1000, 1500, 2000, 2500 rpm. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah *vacuum tube* jenis posh lebih baik dibandingkan dengan jenis *vacuum tube* tipe 4Y2 maupun 5T4A. Indikator baik posh adalah dari sisi emisi gas buang khususnya gas CO lebih rendah dan konsumsi bahan bakar juga lebih hemat. Hal ini terjadi karena *vacuum tube* tipe *posh* berbentuk tabung

sehingga fluida yang masuk maupun keluar ke vacuum tube tipe *posh* lebih cepat dibandingkan dengan yang lain. Selain itu *vacuum tube* tipe *posh* lebih praktis dan tidak menimbulkan gangguan aliran, misalnya bentuk belokan atau lekukan dan lainnya.

Penelitian yang dilakukan Mulyono (2010) masih terbatas hanya pengamatan terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang untuk bahan bakar E10. Maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengaruh variasi putaran poros (500, 600, 700, 800) rpm, variasi komposisi campuran bensin dengan etanol (E0, E20, E40) dengan pemasangan *vacuum tube* tipe 4Y2 terhadap prestasi pada motor bakar dengan pemasangan *vacuum tube* di *intake manifold* pada sudut 45°.

#### Rumusan Masalah

Berdasarkan dari uraian di atas maka permasalahan yang akan diteliti adalah bagaimana pengaruh variasi komposisi campuran bioetanol, putaran poros terhadap prestasi pada motor bakar bensin empat langkah satu selinder dengan pemasangan *vacuum tube* tipe 4Y2 di *intake manifold* pada sudut 45°?

#### Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi komposisi campuran bahan bakar bensin dengan etanol (E0, E20, E40) dan variasi putaran poros (500, 600, 700, 800) rpm terhadap konsumsi bahan bakar, torsi, daya poros dan efisiensi thermal efektif pada motor bakar bensin empat langkah satu selinder.
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi komposisi campuran bahan bakar bensin dengan etanol (E0, E20, E40) dan variasi putaran poros (500, 600, 700, 800) rpm terhadap konsumsi bahan bakar, torsi, daya poros dan efisiensi thermal efektif pada motor bakar bensin empat langkah satu selinder dengan pemasangan *vacuum tube* tipe 4Y2 di *intake manifold* pada sudut 45°.

#### Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah memberikan sumbangan pemikiran baru tentang pemanfaatan bioetanol dan *vacuum tube* tipe 4Y2 pada motor bakar bensin empat langkah satu selinder.

#### Metode Penelitian

Metode penelitian yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian secara eksperimental. Hal ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi komposisi campuran bioetanol, putaran poros terhadap prestasi pada motor bakar bensin empat langkah satu selinder dengan posisi pemasangan *vacuum tube* tipe 4Y2 di *intake manifold* pada sudut 45°.

#### Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah gejala-gejala yang menunjukkan perubahan. Variabel yang termasuk dalam penelitian ini adalah:

1. Variabel Bebas
  - Variasi komposisi campuran Bensin Etanol (E0, E20, E40)
  - Variasi putaran poros (500, 600, 700, 800)rpm.
  - Pemasangan *vacuum tube* tipe 4Y2 di intake manifold dengan sudut 45°.
2. Variabel Terikat
  - Komsumsi bahan bakar
  - Torsi
  - Daya Poros
  - Efisiensi thermal efektif
3. Variabel Kontrol
  - Variabel kontrol pada penelitian ini adalah motor bakar bensin empat langkah satu selinder.

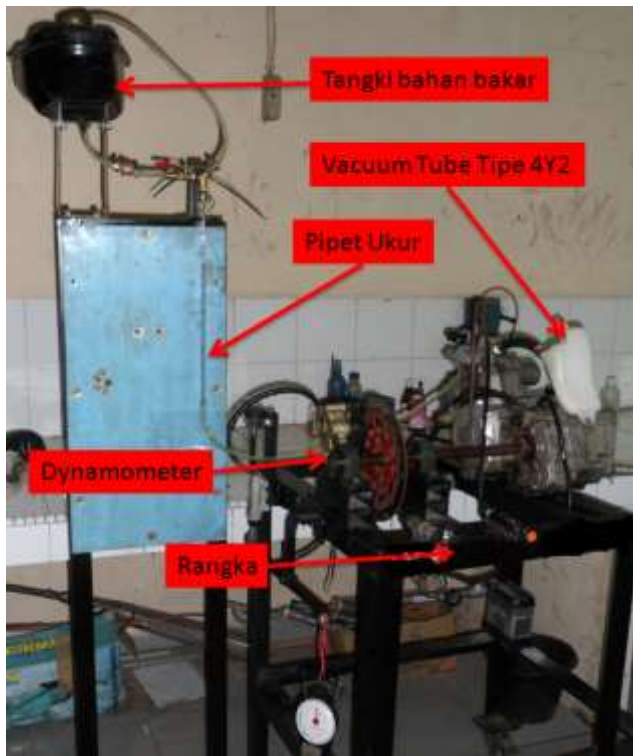
#### Pengambilan Data

Pengambilan data didasarkan pada hasil pengujian motor bakar, dengan pengukuran yang akan dilakukan berupa:

- Volume bahan bakar yang dipakai
- Waktu pemakaian bahan bakar
- Masa pembebanan
- Putaran poros

#### Alat dan Bahan

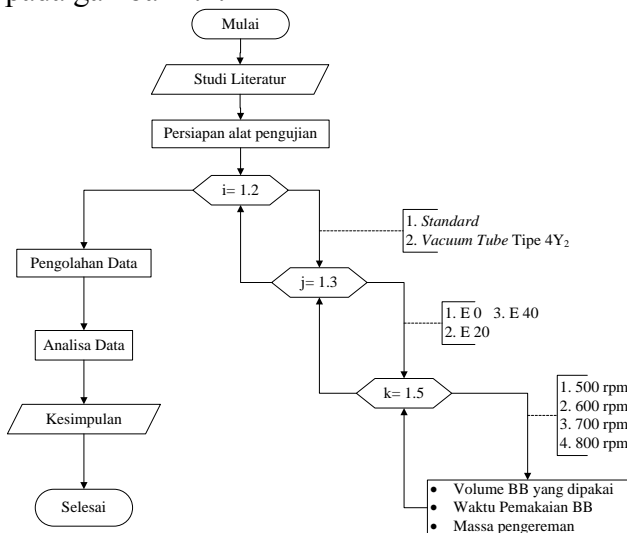
1. Alat
  - Motor bakar bensin empat tak satu selinder
  - Dynamometer
  - Stopwatch
  - Tachometer
  - Pipet ukur
  - Gelas ukur
2. Bahan
  - Bensin
  - Etanol
  - Vacuum tube tipe 4Y2



Gambar 2.1. Alat Uji Motor Bakar Bensin

Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan dengan mengikuti diagram alir penelitian dapat dilihat pada gambar 2.2.

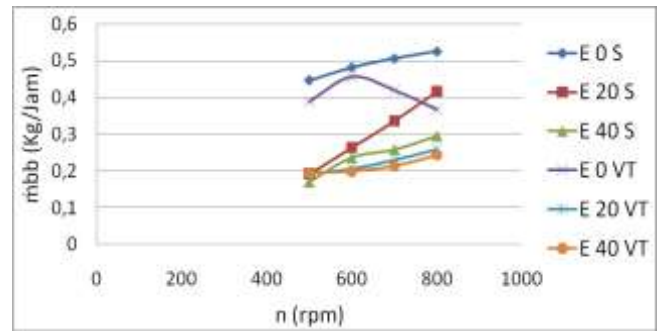


Gambar 2.2. Diagram Alir Penelitian

Hasil dan Pembahasan

Konsumsi Bahan Bakar

Hasil pengujian konsumsi bahan bakar pada motor bakar dapat dilihat gambar 3.1.

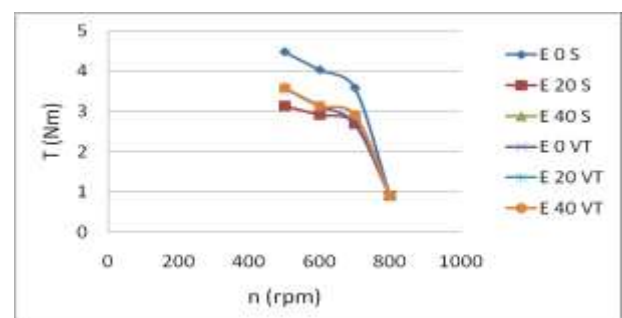


Gambar 3.1. Grafik  $m_{bb}$  vs n

Dari gambar 3.1 dapat terlihat bahwa ada pengaruh variasi putaran poros (500, 600, 700, 800) rpm terhadap konsumsi bahan bakar dimana semakin bertambah putaran poros semakin bertambah konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan, namun untuk konsumsi bahan bakar E0 dengan penggunaan *vacuum tube* tipe 4Y2 ada mengalami penurunan. Ada pengaruh variasi komposisi bahan bakar (E0, E20, E40) terhadap konsumsi bahan bakar baik pada motor bakar bensin standard maupun dengan menggunakan *vacuum tube* tipe 4Y2 dimana konsumsi bahan bakar E40 lebih irit dibandingkan dengan konsumsi bahan bakar E20 dan konsumsi bahan bakar E0. Ada terdapat pengaruh penggunaan *Vacuum tube* tipe 4Y2 dibandingkan dengan motor bakar standard terhadap konsumsi bahan bakar, dimana konsumsi bahan bakar pada motor bakar bensin dengan menggunakan *vacuum tube* tipe 4Y2 lebih irit dibandingkan dengan motor bakar bensin keadaan standard.

Torsi

Hasil pengujian untuk torsi dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2. Grafik T vs n

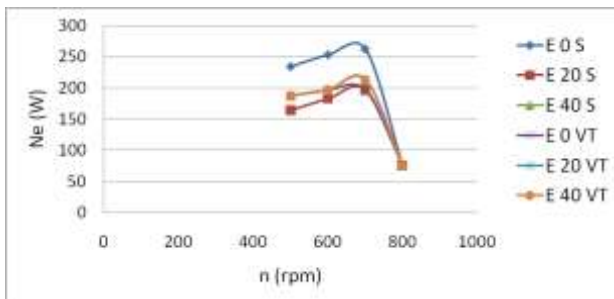
Dari gambar 3.2 dapat dilihat bahwa terdapat pengaruh variasi putaran poros (500, 600, 700, 800) rpm terhadap torsi dimana torsi maksimum terjadi pada putaran 500 rpm dan terus mengalami penurunan sampai pada putaran 800 rpm. Ada pengaruh variasi komposisi bahan bakar (E0, E20, E40) terhadap torsi pada motor bakar bensin standard dimana torsi yang terjadi dengan menggunakan

bahan bakar bensin lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan bahan bakar E20 dan E40, namun pada motor bakar dengan menggunakan vacuum tube tipe 4Y2 tidak terlihat pengaruh variasi bahan bakar terhadap torsi. Tidak terdapat pengaruh penggunaan Vacuum tube tipe 4Y2 dibandingkan dengan motor bakar standard terhadap torsi.

#### Daya Poros Efektif

Hasil pengujian untuk daya poros efektif dapat dilihat pada gambar 3.3.

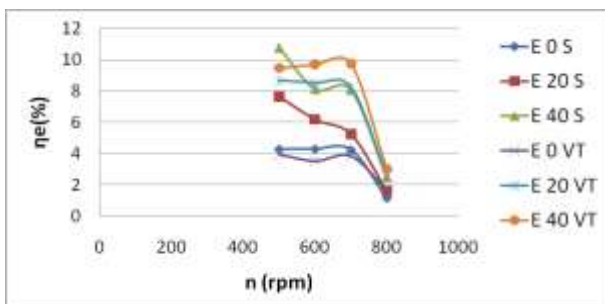
Dari gambar 3.3 dapat dilihat bahwa ada pengaruh variasi putaran poros terhadap daya poros efektif variasi putaran poros (500, 600, 700, 800) rpm terhadap daya poros efektif dimana daya poros efektif maksimum terjadi pada putaran 700 rpm dan mengalami penurunan pada putaran 800 rpm. Terdapat pengaruh variasi bahan bakar terhadap daya poros efektif pada motor bakar standard dimana daya bahan bakar bensin lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan E20 dan E40, sedangkan pada motor bakar dengan menggunakan vacuum tube tipe 4Y2 tidak terlihat pengaruh variasi bahan bakar terhadap daya poros efektif. Tidak terdapat pengaruh penggunaan vacuum tube tipe 4Y2 dibandingkan dengan motor bakar standard terhadap daya poros efektif.



Gambar 3.3. Grafik Ne vs n

#### Efisiensi Thermal Efektif

Hasil pengujian untuk efisiensi thermal efektif dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4. Grafik ηe vs n

Dari gambar 3.4 dapat dilihat bahwa ada pengaruh variasi putaran poros (500, 600, 700, 800) rpm terhadap efisiensi thermal efektif dimana efisiensi thermal efektif maksimum terjadi pada putaran 500 rpm dan mengalami penurunan pada putaran 800 rpm. Terdapat Pengaruh variasi bahan bakar terhadap efisiensi thermal efektif pada motor bakar bensin dimana efisiensi thermal efektif dengan bahan bakar E40 lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan E20, efisiensi thermal efektif E20 lebih tinggi dibandingkan dengan E0. Tidak terdapat pengaruh penggunaan Vacuum tube tipe 4Y2 dibandingkan dengan motor bakar standard terhadap efisiensi thermal efektif.

#### Kesimpulan

Dari hasil pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa pengaruh variasi komposisi campuran bioetanol ( E0, E20, E40), putaran poros (500, 600, 700,800) terhadap prestasi pada motor bakar bensin empat langkah satu selinder dengan pemasangan vacuum tube tipe 4Y2 di intake manifold pada sudut 45° yaitu sebagai berikut:

1. Pada Motor bakar bensin standard dengan bahan bakar E20 dan E40 konsumsi bahan bakar, torsi dan daya poros efektif lebih rendah, efisiensi thermal efektif lebih tinggi dibandingkan dengan bahan bensin murni.
2. Pada motor bakar bensin dengan menggunakan vacuum tube tipe 4Y2 dengan bahan bakar E20 dan E40 konsumsi bahan bakar lebih rendah, efisiensi thermal efektif lebih tinggi dibandingkan dengan bahan bensin murni. Tidak ada pengaruh variasi bahan bakar terhadap torsi dan daya poros efektif.
3. Pada motor bakar bensin dengan menggunakan vacuum tube tipe 4Y2 konsumsi bahan bakar lebih rendah dibandingkan dengan Motor bakar bensin Standard. Dan tidak terdapat pengaruh terhadap torsi, daya poros efektif dan efisiensi thermal efektif.

#### Nomenklatur

- g      gravitational constant ( $\text{ms}^{-2}$ )  
 T      torsi (Nm)  
 m      massa  
 $\dot{m}_{bb}$       Komsumsi bahan bakar (Kg/Jam)  
 n      Putaran (rpm)

#### Greek letters

- $\eta_e$       Efisiensi thermal efektif (%)  
 $\rho$       Massa jenis( $\text{Kg/m}^3$ )

#### Subscripts

- S      Standard  
 VT      Vacuum Tube 4Y2

## Referensi

**Anam, Mohammad Syaiful.** 2005. Pengaruh Variasi Posisi *Vacuum Tube* Dan Putaran Mesin Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Pada Honda Astrea Grand. Tugas Akhir. UMM

**Arifudin,** 1999, Penggerak Mula Motor Bakar Torak, Universitas Gunadarma, Jakarta.

**Mulyono, Ir. Mt.** ,2010, Analisa Performa Pemakaian *Vacuum Tube* Pada Sepeda Motor Bahan Bakar Biofuel , Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Muhammadiyah Malang.

**Nugroho, Eka Sptyanto.** 2006. Pengaruh Variasi Putaran Mesin Dan Komposisi Campuran (Bensin Dan Etanol) Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Honda Supra Yang Menggunakan *Vacuum Tube*. Tugas Akhir. UMM

**www.Beritajatim.com.** 24 Juni 2013. Minyak Indonesia dari OPEC ke OPIC. diakses 22-07-2013.

**www.Bisnis.liputan6.com.** 30 Juni 2013. Jangan Buai Orang Indonesia dengan Status Kaya Minyak. diakses 22-07-2013.