
PENGARUH VARIASI PUTARAN MESIN, KOMPOSISI CAMPURAN BIOETANOL DAN TIPE *VACUUM TUBE* TERHADAP KOMSUMSI BAHAN BAKAR 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
romy@unri.ac.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 (3000, 3500, 4000, dan 4500 rpm), variasi komposisi campuran bahan bakar bensin dengan etanol (E20, E30 dan E40) dan pemasangan *vacuum tube* tipe 4Y2 dan *Posh* terhadap konsumsi bahan bakar. Sebagai hasil, diperoleh penggunaan *vacuum tube* dapat menghemat pemakaian campuran bahan bakar sampai putaran di bawah 4500 rpm, namun di atas 4000 rpm pemakaian *vacuum tube* tidak berpengaruh terhadap penghematan campuran bahan bakar. *Vacuum tube* Tipe *Posh* menghasilkan penghematan bahan bakar lebih baik dibandingkan dengan menggunakan *vacuum tube* Tipe 4Y2.

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

1 Pendahuluan

Sejak 2004, Indonesia berubah menjadi negara pengimport minyak dengan cadangan minyak Indonesia diprediksi akan habis 16 tahun lagi jika tidak ditemukan cadangan minyak baru (KEMENRISTEK, 2006). Kondisi ini telah mengintensifkan berbagai penelitian dalam menggantikan bahan bakar berasal dari minyak bumi dengan sumber energi terbarukan dan atau modifikasi terhadap mesin-mesin motor bakar yang ada saat ini.

Salah satu kelompok penelitian mengenai bahan bakar alternatif yang terus berlangsung hingga saat ini adalah pemanfaatan bioetanol sebagai bahan bakar pengganti bensin pada motor bakar. Penelitian ini terus berkembang dari komposisi bahan bakar hingga modifikasi yang harus dilakukan agar bahan bakar ini dapat digunakan pada motor bakar yang ada saat ini.

Anam (2005) melakukan pengujian dengan variasi posisi pemasangan *vacuum tube* pada *intake manifold* (15°, 30°, 45°, 60°, 75°) dan variasi putaran. Sebagai hasil

komsumsi bahan bakar (SFC) dan emisi gas buang, terutama pada posisi pemasangan 45° hasilnya lebih baik dari pada yang tidak memakai *vacuum tube* (standar). Hal ini dapat dilihat dari komsumsi bahan bakar tertinggi terjadi pada keadaan standar 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 O₂ tertinggi pada posisi 45° sebesar 0,62 ml dan terendah pada posisi 75° sebesar 0,21 ml. Emisi gas buang CO₂ 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 komsumsi bahan bakar (SFC) dan emisi gas buang (CO, O₂, CO₂) 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 komsumsi 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 komsumsi bahan bakar dan emisi gas buang untuk bahan bakar E10 dan kecepatan maksimum 2500 rpm dengan interval 500 rpm.

2 Metodologi

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

2.1 Variabel Penelitian

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

- a. Variabel Bebas
Variasi komposisi campuran Bensin Etanol (E20, E30 dan E40)
Variasi putaran poros (3000, 3500, 4000, 4500 dan 5000 rpm)
Pemasangan *vacuum tube* tipe 4Y2 dan *Posh*
- b. Variabel Terikat
Waktu komsumsi bahan bakar untuk 2 ml bahan bakar
- c. Variabel Kontrol

Motor bakar bensin empat langkah satu selinder
Pemasangan *vacuum tube* pada sudut 45°

2.2 Pengambilan Data

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

- Putaran poros
- Waktu pemakaian bahan bakar

2.3 Alat dan Bahan

a. Alat

Motor bakar bensin empat tak satu selinder

Stopwacth

Tachometer

Pipet ukur

Gelas ukur

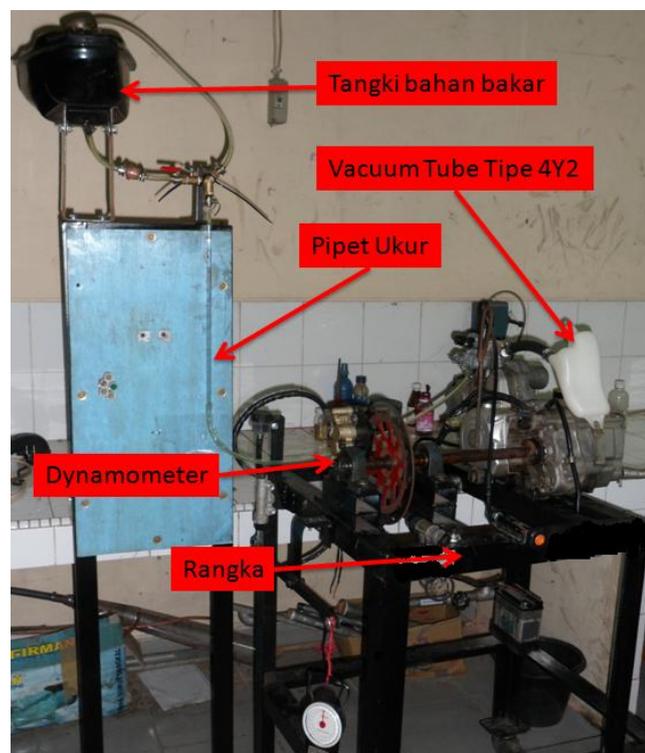
b. Bahan

Bensin

Etanol

Vacuum tube tipe 4Y2 dan Posh

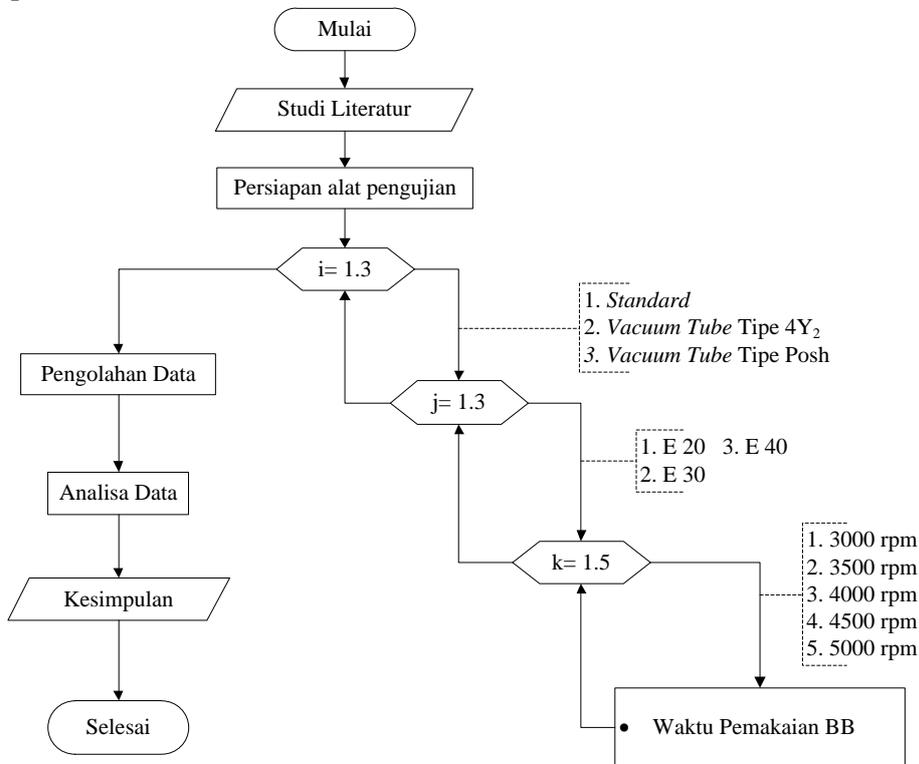
Adapun rangkaian alat uji dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alat Uji Motor Bakar Bensin

2.4 Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan dengan mengikuti diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.

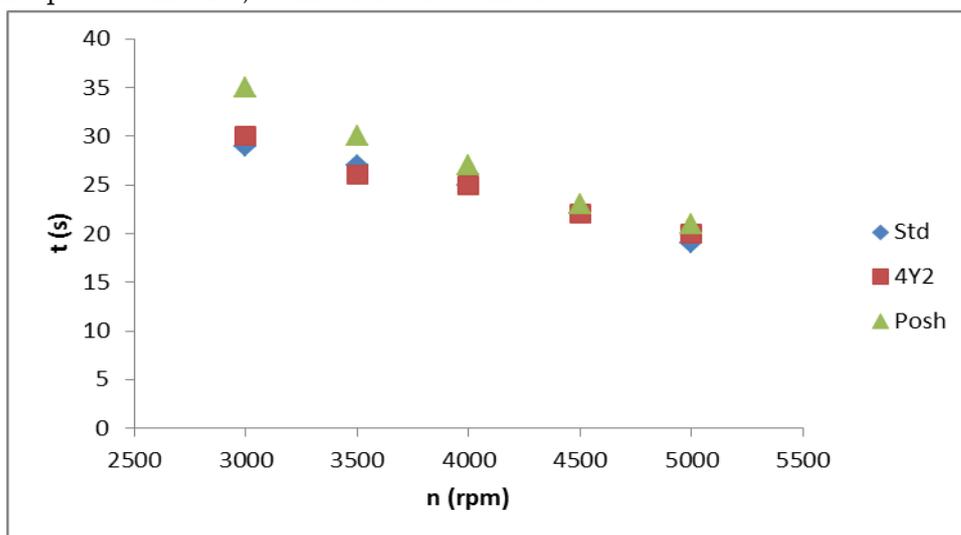


Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

3 Hasil dan Pembahasan

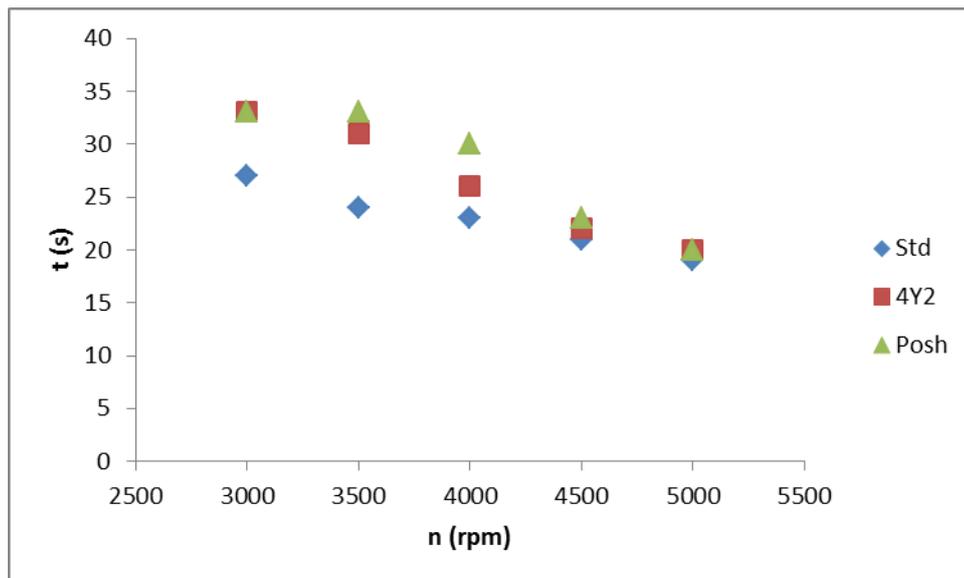
3.1 Perbandingan Tipe Vacuum Tube

Hasil perbandingan komsumsi bahan bakar terhadap variasi tipe vacuum tube dapat dilihat pada Gambar 3, Gambar 4 dan Gambar 5.

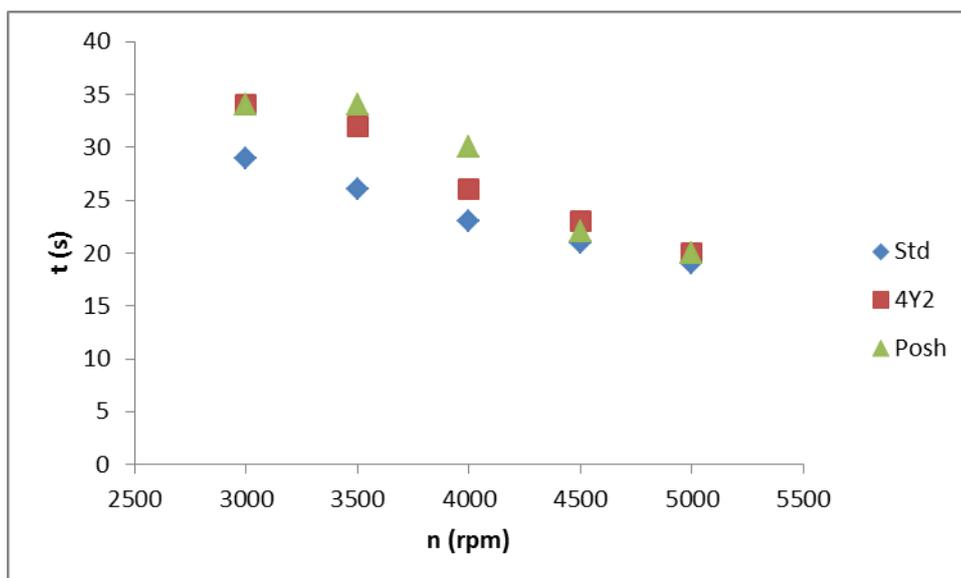


Gambar 3. Waktu Komsumsi E20 Terhadap Putaran Untuk Berbagai Tipe Vacuum Tube

Waktu pemakaian E20 sebanyak 2 ml akan semakin singkat dengan semakin tinggi putaran yang terjadi. Untuk putaran poros 3000 rpm tanpa beban waktu konsumsi 2 ml E20 selama 35 detik untuk tipe *Posh* dan pada putaran 5000 rpm konsumsi E20 menjadi 21 detik. Kecenderungan yang sama juga terjadi pada *vacuum tube* tipe 4Y2 dan kondisi standar, namun dengan waktu konsumsi E20 lebih singkat (Gambar 3). Hal yang sama juga terjadi pada penggunaan bahan bakar E30 dan E40 (Gambar 4 dan Gambar 5).



Gambar 4. Waktu Komsumsi E30 Terhadap Putaran Untuk Berbagai Tipe *Vacuum Tube*



Gambar 5. Waktu Komsumsi E40 Terhadap Putaran Untuk Berbagai Tipe *Vacuum Tube*

Secara umum dari Gambar 3, Gambar 4 dan Gambar 5 konsumsi bahan bakar dengan menggunakan *vacuum tube* lebih irit dibandingkan dengan tanpa menggunakan *vacuum tube*, hal ini disebabkan oleh campuran bahan bakar dan udara di dalam *vacuum tube* lebih homogen dibandingkan dengan tanpa menggunakan *vacuum tube*. Campuran bahan bakar dan udara yang homogen akan mengakibatkan campuran ini lebih merata pembakarannya, yang berakibat jumlah energi untuk menggerakkan piston akan lebih besar dihasilkan jika dibandingkan dengan campuran yang kurang homogen. Untuk menghasilkan putaran yang sama, campuran bahan bakar dan udara yang homogen akan digunakan akan lebih sedikit dibandingkan dengan campuran bahan bakar dan udara yang kurang homogen.

Pengaruh homogen campuran bahan bakar dan udara cukup jelas terlihat pada putaran rendah (< 4500 rpm), namun pada putaran di atas 4000 rpm pengaruh homogen campuran bahan bakar dan udara tidak begitu signifikan. Hal ini disebabkan oleh sangat cepatnya proses buka tutup katup *intake*, sehingga waktu untuk membuat campuran yang homogen di dalam *vacuum tube* lebih singkat. Diperkirakan untuk kecepatan putaran di atas 5000 rpm akan memiliki karakteristik konsumsi bahan bakar yang sama, dalam arti penggunaan *vacuum tube* tidak akan memberikan penghematan bahan bakar.

Jika dibandingkan antara *vacuum tube* Tipe 4Y2 dan *Posh*, Tipe *Posh* memiliki keunggulan dalam menghebat bahan bakar. Hal ini dapat dijelaskan karena Tipe *Posh* memiliki bentuk silindris sehingga tidak menghalangi keluar masuk fluida, berbeda dengan Tipe 4Y2 yang memiliki bentuk yang tidak beraturan dan memiliki bentuk-bentuk sudut di beberapa bagian yang mengakibatkan terhambatnya aliran fluida campuran bahan bakar untuk keluar dan masuk.

4 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa pengaruh variasi komposisi campuran bioetanol (E20, E30 dan E40), putaran poros (3000, 3500, 4000, 4500 dan 5000 rpm) terhadap prestasi pada motor bakar bensin empat langkah satu selinder dengan pemasangan *vacuum tube* tipe 4Y2 dan *Posh* di *intake manifold* pada sudut 45° yaitu:

1. Pemakaian *vacuum tube* dapat menghemat pemakaian bahan bakar campuran bensin dan bioetanol hingga putaran mesin 4000 rpm, di atas putaran 4000 rpm pengaruh pemakaian *vacuum tube* tidak signifikan.
2. Penghematan bahan bakar campuran bensin dan bioetanol dengan menggunakan *vacuum tube* tipe *Posh* lebih baik jika dibandingkan dengan *vacuum tube* tipe 4Y2.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih atas dukungan Lembaga Penelitian UR dan pendanaan yang diterima dari dana desentralisasi DIKTI, sehingga penelitian ini dapat berjalan.

Daftar Pustaka

- Anam, Mohammad Syaiful. 2005. Pengaruh Variasi Posisi *Vacuum Tube* Dan Putaran Mesin Terhadap Komsumsi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Pada Honda Astrea Grand. Tugas Akhir. UMM
- KEMENRISTEK RI. 2006. Indonesia 2005-2025: Buku Putih Penelitian, Pengembangan dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Bidang Sumber Energi Baru dan Terbarukan untuk Mendukung Keamanan Ketersediaan Energi Tahun 2025.
- Mulyono. 2010, Analisa Performa Pemakaian *Vacuum Tube* Pada Sepeda Motor Bahan Bakar Biofuel , Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Muhammadiyah Malang.