

Pengaruh Variasi Komposisi Bahan Bakar (Ethanol-Pertalite) terhadap Performansi pada Sepeda Motor Matic Vario 125cc

Mulyono¹, Rr. Heni Hendaryati², Shodik Nur Firdaus³

¹Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang
CV. Bangun Usaha Maju Bersama Malang
Jln. Raya Tlogomas No.246, Malang 65144
Telp. (0341) 464318-128 Fax. (0341) 460782
Email: mulyono010866@gmail.com

Abstrak

Ethanol atau bioethanol salah satu sumber energi yang dapat diperbaharui, sehingga sangat baik untuk dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternative untuk kendaraan bermotor. Negara berkembang seperti Brasil dan Amerika Serikat, sudah banyak menggunakan campuran etanol dan bensin untuk kendaraan bermotor. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan variasi komposisi bahan bakar (ethanol-pertalite) terhadap performansi sepeda motor matic 125cc. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen yaitu melakukan pengujian secara langsung tentang torsi, daya dan emisi gas buang. Penelitian ini menggunakan bahan campuran pertalite dan (25%, 35%, 45%, 55%) ethanol. Hasil penelitian menunjukkan torsi dan daya maksimal diperoleh pada campuran 55% etanol. Penambahan etanol pada pertalite dapat mengurangi kadar emisi CO, HC, dan CO₂, sedangkan emisi O₂ tidak mengalami penurunan karena kelebihan kadar oksigen pada ethanol.

Kata kunci: Bahan bakar, pertalite, ethanol, torsi dan daya, gas buang

Pendahuluan

Motor bakar merupakan mesin yang melakukan pembakaran dalam atau internal combustion engine (ICE) dimana saat ini banyak digunakan untuk berbagai keperluan salah satunya transportasi. Kendaraan di darat hampir semua menggunakan motor bakar sebagai penggerak utamanya. Penggunaan motor bakar dapat mempermudah dan mempercepat suatu pekerjaan akibat peranannya yang begitu besar.

Ethanol sebagai bahan bakar pada motor bensin sudah dikenal sejak Henry ford menciptakan kendaraan di tahun 1896. Setelah eksplorasi dan eksploitasi minyak bumi mulai dilakukan oleh manusia maka bahan bakar minyak menjadi jenis bahan bakar pilihan dan utama pada kendaraan motor bensin. Meskipun bahan bakar minyak mendominasi penggunaan pada motor bensin, tetapi etanol menjadi alternatif lagi karena alasan sebagai berikut: (1) "octan booster" beroksigen sebagai pengganti Methyl Tersier Butil Eter (MTBE) yang disinyalir berdampak buruk pada lingkungan, (2) menurunkan emisi gas buang, dan (3) mengurangi konsumsi bahan bakar minyak (Setiyawan, 2007).

Sebagian masyarakat Indonesia sama sekali belum menerapkan atau menggunakan bahan bakar alternatif bioethanol karena masih dalam tahap uji coba dan penelitian, sedangkan bahan baku untuk memproduksi bioethanol sudah banyak di Indonesia. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan variasi komposisi bahan bakar (ethanol-pertalite) terhadap performansi pada sepeda motor matic.

Metode

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen. Eksperimen adalah suatu cara untuk mencari hubungan sebab-akibat (hubungan kausal) antara dua faktor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti dengan mengeliminasi (mengurangi) atau menyisihkan factor-faktor lain yang mengganggu. Eksperimen selalu dilakukan dengan maksud untuk melihat akibat suatu perlakuan (Arikunto, 2006).

2.1 Alat dan Bahan

2.1.1 Alat Penelitian

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Digital tachometer.
2. Gelas ukur/buret.

3. *Dynamometer.*
4. *Gas analyzer.*

2.1.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

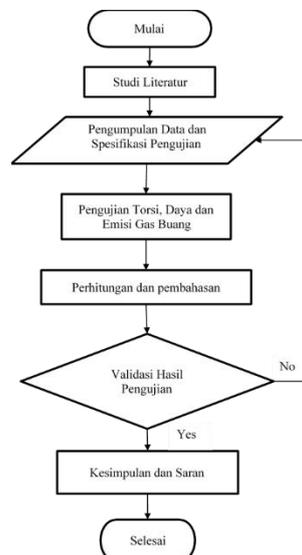
1. Motor bakar

Adapun motor bakar yang dipakai dalam pengujian yaitu:

- Type : 4 tak
- Merk : Honda vario
- Jumlah silinder : 1
- Jumlah katup : 2 (katup isap dan katup buang)
- Kapasitas mesin : 125cc
- Sistem pembakaran : fuel injection
- Kapasitas mesin : 125cc
- Diameter langkah : 57,9 mm
- Volume langkah : 124,8 cm³

2. Pertalite
3. Ethanol 96%

2.1.3 Diagram Alir Penelitian

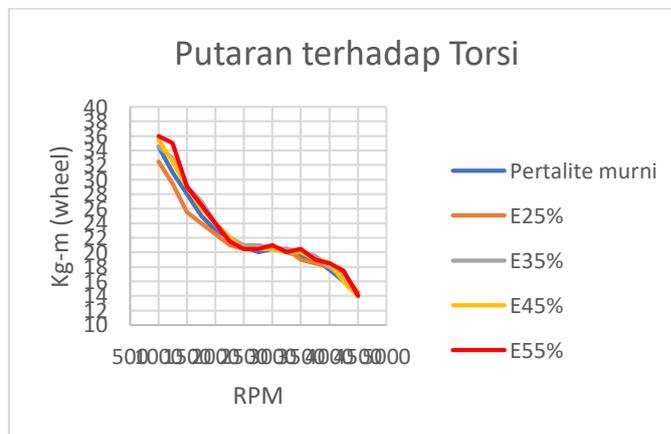


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Pengujian dan Pembahasan Jenis Bahan Bakar Terhadap Torsi

Berikut adalah grafik pengujian torsi terhadap putaran (Rpm) yang diperoleh melalui pengujian *dyno test*:



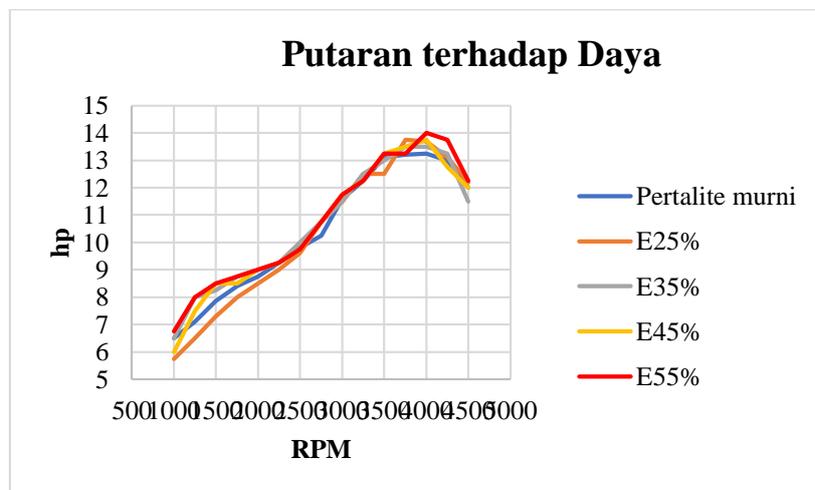
Grafik 1. Perbandingan Torsi pada 4 Jenis Bahan Bakar

Dari grafik 1 dapat dilihat, torsi maksimal yang dihasilkan yaitu sebesar 36 kg-m pada campuran pertalite 45% dan ethanol 55%. Seiring dengan penambahan kadar etanol semakin besar pula torsi maksimal yang dihasilkan. Kenaikan torsi disebabkan oleh naiknya angka oktan bahan bakar. Dengan naiknya angka oktan ini, tekanan dan temperatur pembakaran semakin tinggi sehingga energi pembakaran yang dihasilkan juga akan semakin besar dan proses pembakaran lebih sempurna sehingga energi hasil pembakaran dapat dimanfaatkan secara maksimal untuk menghasilkan torsi.

Pada rentang putaran 1500 rpm sampai 4500 rpm grafik torsi cenderung menurun. Hal ini disebabkan karena pada putaran tinggi terjadi keterlambatan masuknya bahan bakar pada ruang bakar. Piston bergerak sangat cepat dan campuran udara dan bahan bakar tidak memenuhi dari volume ruang bakar sehingga tekanan kompresi menurun, torsi yang dihasilkan semakin kecil.

3.2 Hasil Pengujian dan Pembahasan Jenis Bahan Bakar Terhadap Daya

Berikut adalah grafik pengujian daya terhadap putaran (Rpm) yang diperoleh melalui pengujian *dyno test*:



Grafik 2. Perbandingan Daya pada 4 Jenis Bahan Bakar

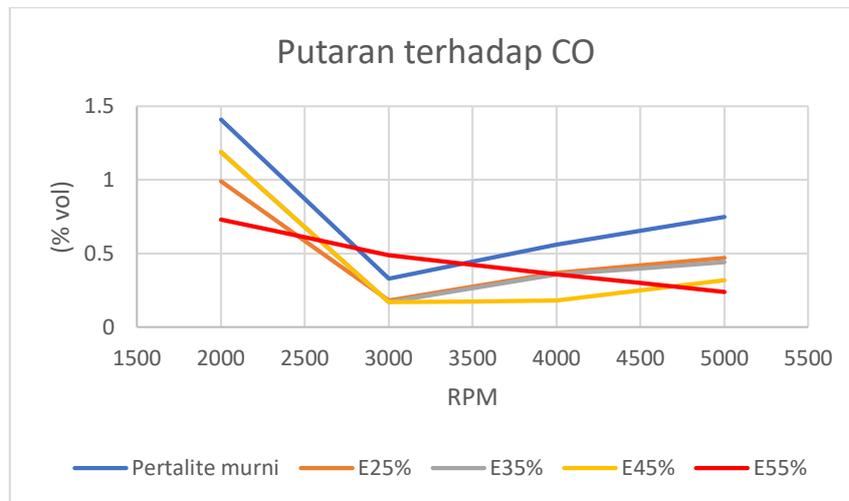
Dari grafik 2. Dapat dilihat, daya maksimal yang dihasilkan yaitu 14 hp di rpm 4000 pada campuran pertalite 45% dan ethanol 55%. Untuk di rentang putaran 1000 rpm sampai 2000 rpm, campuran pertalite 45% dan ethanol 55% juga mengalami kenaikan dibandingkan dengan campuran ethanol yang lebih rendah. Grafik daya cenderung mengalami peningkatan pada rentang putaran 1000 rpm sampai 4000 rpm karena campuran udara dan bahan bakar yang masuk ke dalam ruang bakar tercampur dengan baik sehingga pembakaran berlangsung sempurna dan mengakibatkan daya yang dihasilkan mesin meningkat.

Pada rentang putaran diatas 4000 rpm grafik daya cenderung mengalami penurunan, hal ini disebabkan karena pada putaran tinggi pembakaran berlangsung sangat cepat yang mengakibatkan campuran udara dan bahan bakar di dalam ruang bakar tidak habis terbakar. Hal tersebut mengakibatkan daya yang dihasilkan menurun.

3.3 Hasil Pengujian dan Pembahasan Jenis Bahan Bakar Terhadap Emisi Gas Buang

Berikut adalah grafik pengujian emisi gas buang terhadap putaran (Rpm) yang diperoleh melalui alat *gas analyzer*:

1. Analisa emisi CO yang dihasilkan oleh penggunaan 4 variasi bahan bakar

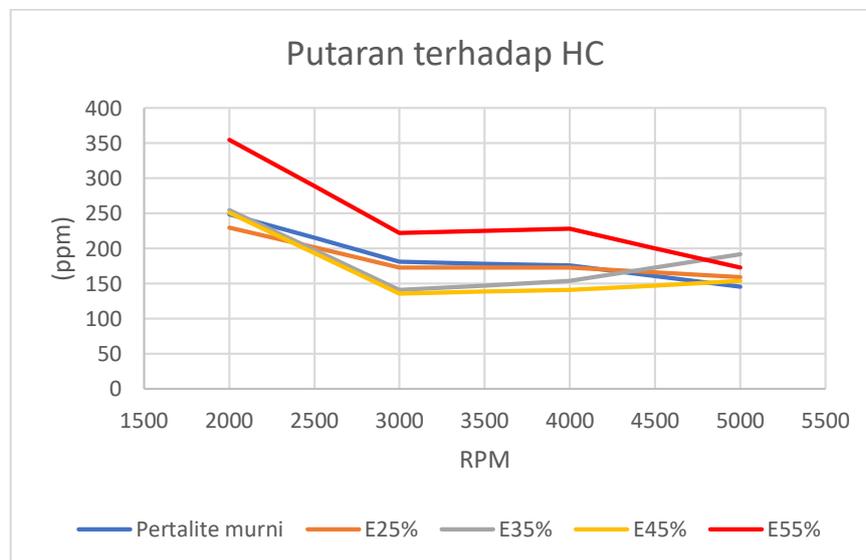


Grafik 3. Perbandingan CO pada 4 Jenis Bahan Bakar

Dari grafik 3, CO atau karbon monoksida cenderung mengalami penurunan pada rentang putaran 2000 rpm sampai 3000 rpm. Untuk putara 3000 rpm sampai 5000 rpm, CO kembali mengalami kenaikan kadar volumenya. Kadar CO terendah pada putaran 3000 rpm yaitu 0,17% volume pada campuran etanol 45%. Sedangkan kadar CO tertinggi pada putaran 2000 rpm yaitu 1,41% volume pada bahan bakar pertalite murni.

CO merupakan hasil gabungan karbon dan oksigen, dimana gabungan tersebut tidak mencukupi untuk membentuk karbon dioksida CO₂. CO dihasilkan saat terjadi pembakaran yang tidak sempurna yang diakibatkan oleh kurangnya oksigen pada proses pembakaran dalam mesin (campuran bahan bakar dan udara kaya). Dengan adanya penambahan etanol dapat mengoptimalkan reaksi pembakaran.

2. Analisa emisi HC yang dihasilkan oleh penggunaan 4 variasi bahan bakar



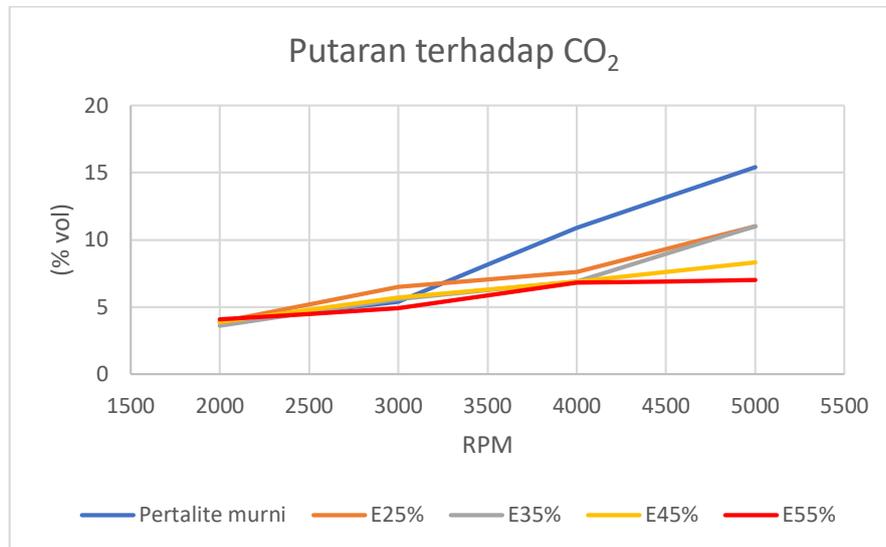
Grafik 4. Perbandingan HC pada 4 Jenis Bahan Bakar

Dari grafik 4, Hidrokarbon atau HC terendah yang dihasilkan yaitu 136% volume pada putaran 3000 rpm menggunakan campuran pertalite 55% dan etanol 45%. Hidrokarbon merupakan bahan bakar mentah yang tidak terbakar selama proses pembakaran di dalam ruang bakar, yang mana berasal dari bahan bakar mentah yang tertinggal dekat dengan dinding silinder setelah terjadinya pembakaran dan dikeluarkan pada saat langkah buang dan juga gas yang tidak terbakar dalam ruang bakar.

Pada campuran etanol 45% terjadi pembakaran yang lebih sempurna dibandingkan dengan campuran etanol yang lain. Hal ini disebabkan semakin berkurangnya bahan bakar mentah yang tersisa di dalam ruang bakar. Campuran

pertalite 45% dan etanol 55% menghasilkan kadar HC yang cukup tinggi, hal ini disebabkan terlalu banyaknya kadar air pada campuran tersebut. Semakin tinggi nilai HC berarti tenaga berkurang dan konsumsi bahan bakar meningkat.

3. Analisa Emisi CO₂ yang Dihasilkan oleh Penggunaan 4 Variasi Bahan Bakar

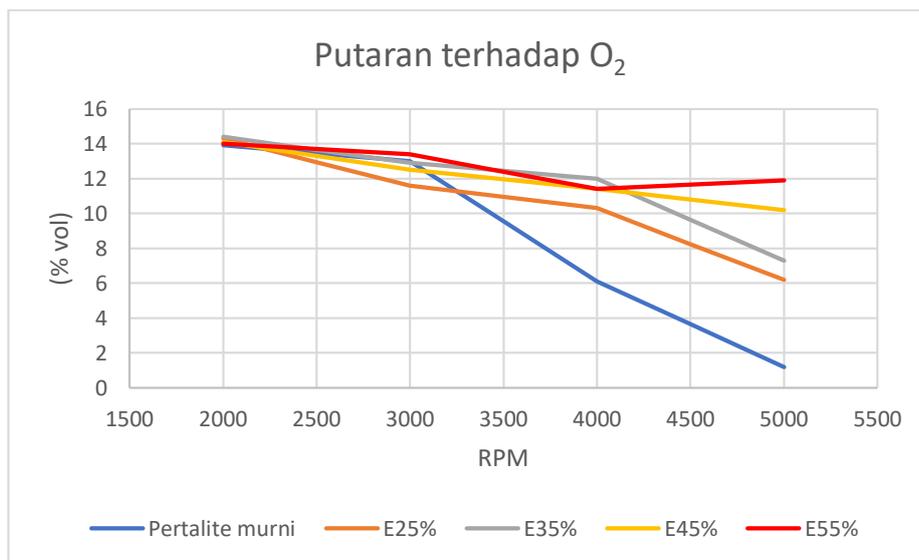


Grafik 5. Perbandingan CO₂ pada 4 Jenis Bahan Bakar

Dari grafik 5 menunjukkan kadar CO₂ cenderung meningkat pada rentang putaran 2000 rpm sampai 5000 rpm pada semua jenis bahan bakar yang digunakan. Kadar CO₂ paling tinggi ada pada putaran 5000 rpm yaitu 15,4% volume menggunakan bahan bakar pertalite murni. Semakin tinggi emisi gas buang CO₂ menunjukkan pembakaran yang terjadi semakin sempurna. Emisi CO₂ berbanding terbalik dengan emisi HC dan CO yang artinya semakin tinggi emisi CO₂, emisi HC dan CO yang terbentuk semakin rendah. Kondisi tersebut menunjukkan semakin sedikit bahan bakar yang terbuang.

Penambahan etanol pada bahan bakar dapat mengurangi emisi CO₂. Dapat terlihat pada grafik semakin banyak kadar etanol semakin berkurang pula emisi CO₂. Emisi CO₂ terendah pada campuran etanol 55% yaitu 7% volume pada putaran 5000 rpm. Emisi karbon khususnya emisi gas CO₂, merupakan gas rumah kaca yang dapat memperbesar efek rumah kaca yang pada akhirnya akan meningkatkan suhu rata-rata permukaan bumi yang dikenal juga dengan pemanasan global.

4. Analisa Emisi O₂ yang Dihasilkan oleh Penggunaan 4 Variasi Bahan Bakar



Grafik 6. Perbandingan O₂ pada 4 Jenis Bahan Bakar

Dari grafik 6 menunjukkan kadar O₂ terendah pada bahan bakar pertalite murni yaitu 1,2% volume pada putaran 5000 rpm. O₂ merupakan sisa oksigen yang tidak terbakar selama proses pembakaran akibat dari pembakaran yang tidak sempurna. Makin tinggi kadar substansi O₂ dalam gas buang mesin mengindikasikan bahwa pembakaran miskin dan sebaliknya. Kadar emisi O₂ yang berlebihan mengindikasikan bahwa pembakaran terjadi dengan miskin. Hal ini disebabkan hanya sebagian kecil dari oksigen dan bahan bakar yang terbakar. Penambahan etanol tidak dapat mengurangi emisi O₂, disebabkan karena etanol memiliki kadar oksigen yang cukup tinggi dibandingkan dengan pertalite murni.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada putaran bawah sampai putaran menengah terjadi penurunan torsi di semua jenis bahan bakar yang digunakan. Hasil perbandingan torsi dari penelitian menunjukkan campuran bahan bakar pertalite 45% dan etanol 55% memiliki nilai torsi optimal yaitu sebesar 36 kg-m (wheel) pada putaran 1000 rpm.
2. Pada putaran 1000 rpm sampai 4000 rpm, daya motor mengalami kenaikan. Setelah putaran 4000 rpm daya cenderung mengalami penurunan disemua jenis bahan bakar yang digunakan. Hasil perbandingan daya dari penelitian menunjukkan campuran bahan bakar pertalite 45% dan etanol 55% memiliki nilai daya optimal yaitu sebesar 14 hp pada putaran 4000 rpm.
3. Penambahan etanol pada bahan bakar pertalite dapat mengurangi kadar emisi gas buang CO, HC dan CO₂. Untuk emisi O₂ tidak mengalami penurunan kadar volumenya, hal ini disebabkan adanya kelebihan kadar oksigen pada etanol.

Daftar Pustaka

- Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Setiyawan, A. (2007). Pengaruh Ignition Timing Dan Compression Ratio Terhadap Unjuk Kerja Dan Emisi Gas Buang Motor Bensin Berbahan Bakar Campuran Etanol 85 % Dan Premium 15%(E-85). *Seminar Nasional Teknologi, 2007*(November), 1–9.
- Sugiyanto, D. (2014). Pengaruh Variasi Jenis Busi Dan Campuran Bensin Methanol Terhadap Kinerja Motor 4 Tak. *Sainstech Politeknik Indonusa Surakarta, 1*, 8.
- Sulistyo, Bambang. dkk (2009). Pemanfaatan Etanol Sebagai Octane Improve Bahan Bakar Bensin Pada Sistem Bahan Bakar Injeksi Sepeda Motor 4 Langkah1 Silinder. Universitas Gajah Madja
- Syahrani, Awal (2006). Analisa Kinerja Mesin Bensin Berdasarkan Hasil Uji Emisi. *Jurnal SMARTek*.
- Wiranata, Yuangga Dimas (2017). Studi Komparasi Performa Mesin Berbahan Bakar Pertalite Dengan Campuran Premium Dan Pertamina Pada Berbagai Variasi Pada Sepeda Motor New Honda Vario 110 FI. Universitas Negeri Surabaya.