

ANALISA PERFORMA MESIN BENSIN BERBAHAN BAKAR ETHANOL 50 DENGAN PENGATURAN DURASI INJEKSI.

Oleh : Bambang Junipitoyo, ST, MT (Peneliti – Dosen)

ABSTRAK

Ethanol merupakan bahan bakar yang menghasilkan polutan yang rendah, bahan bakar yang aman, titik nyala etanol tiga kali lebih tinggi dibandingkan bensin dan emisi hidokarbon lebih sedikit. Ethanol 50 merupakan campuran premium 50% - Bioethanol 50% yang mempunyai nilai kalor lebih rendah dari premium dan laju penyalaan yang lebih lambat daripada bahan bakar premium. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui unjuk kerja mesin bensin yang menggunakan bahan bakar Ethanol E50 dengan pengaturan durasi injeksi. Penelitian dilakukan pada Mesin Bensin 2 silinder 650cc pada variable speed 2000-5000 rpm, metode yang digunakan adalah dengan mengatur durasi injeksi (ms). Durasi injeksi yang digunakan pada penelitian ini sebesar 6ms, 6,6ms dan 7,2ms. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa melalui pengaturan durasi injeksi dan waktu pengapian pada engine Sinjai berbahan bakar Ethanol 50, pada durasi injeksi 7,2 ms diperoleh kenaikan torsi, daya mengalami kenaikan sebesar 9,58 %, 9,63% terhadap E50 standar dan efisiensi turun 35,85 % terhadap E50 standar.

Kata kunci: Durasi injeksi, ethanol, Mesin Bensin.

1. Pendahuluan

Populasi jumlah kendaraan bermotor di Indonesia telah mengalami peningkatan yang cukup tinggi. Pertumbuhan kendaraan bermotor 85.601.351 kendaraan. Pada tahun 2012 Perkembangan kendaraan tumbuh meningkat mencapai 94.373.324 kendaraan atau meningkat sekitar 11%. Salah satu energi alternatif yang saat ini berkembang adalah penggunaan Ethanol. Ethanol adalah bahan bakar yang ramah lingkungan dan merupakan salah satu bentuk energi terbarukan yang dapat diproduksi dari tumbuhan.

Sudarmanta. B, *et. al*, (2014), melakukan penelitian *Influence of bioethanol-gasoline blended fuel on performance and emissions characteristics from port injection Sinjai*

Engine 650cc, pada penambahan bioethanol 15% diperoleh peningkatan daya sebesar 10,29% dibanding bensin. Sedangkan pada prosentase bioethanol yang lebih besar (E20) cenderung menurunkan daya 8,96% dibanding bensin. *Yousufuddin syed (2007)*; melakukan penelitian dengan ethanol-bensin tanpa timbal (E0, E10, E25, E35, E65), Variable rasio kompresi (9:1 dan 11:1), Rasio udara-bahan bakar. *Pikunas. A (2003)* melakukan penyelidikan tentang campuran bahan bakar 10% ethanol-bensin.

Nilai kalor bioethanol yang rendah memungkinkan mengatur durasi injeksi untuk memperoleh konsumsi bahan bakar E50 lebih banyak sehingga akan diperoleh daya yang lebih besar. Dengan peningkatan durasi injeksi dapat

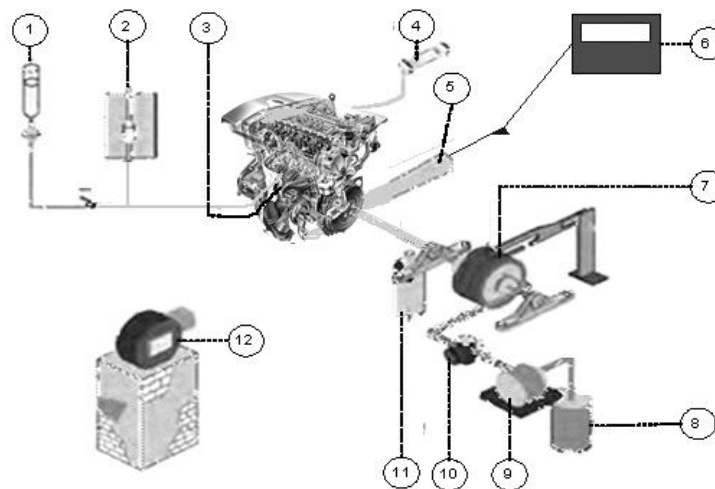
menghasilkan pembakaran yang optimal yang berpengaruh pada peningkatan unjuk kerja. Dari latar belakang tersebut diatas yang melatarbelakangi penulis untuk melakukan penelitian tentang Ethanol E50 dengan pengaturan durasi injeksi.

2. METODE

Pengujian dilakukan pada *engine* Sinjai 2 silinder 4 langkah dengan kapasitas *engine* 650 cc *single fuel gasoline engine* dengan menggunakan bahan bakar Ethanol 50.

Untuk mendapatkan kinerja *engine* yang baik, khususnya daya, dilakukan pengaturan durasi injeksi dengan diuji menggunakan *waterbrake chasis dynamometer* dan Sinjai Interface Sistem. Proses modifikasi mesin dan seluruh rangkaian pengujian dilakukan di Laboratorium Motor Bakar, Jurusan Teknik Mesin, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. Penelitian yang dilakukan yaitu :

Adapun skema penelitian adalah sebagai berikut:



Gambar 1 Skema pengujian

Dalam melakukan pengujian eksperimen maka dimulai dengan melakukan urutan sebagai berikut:

- 1) pengujian *engine* dengan menggunakan bahan bakar premium.
- 2) pengujian *engine* dengan menggunakan bahan bakar Ethanol E50 dengan melakukan setting durasi injeksi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan penelitian, maka data yang diperoleh perlu dideskripsikan terlebih dahulu kemudian dianalisis hasilnya dan digrafikkan, tujuannya adalah untuk menjelaskan data yang diperoleh agar tidak terjadi perbedaan dalam

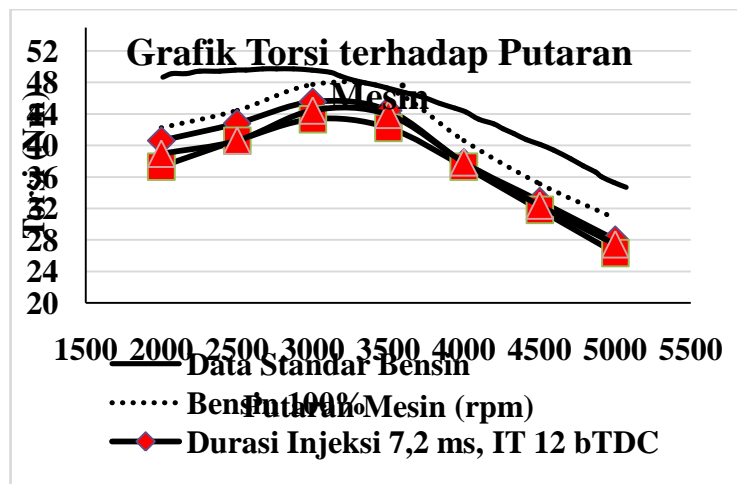
mempersepsikan data. Berikut analisa data pada pengujian eksperimen ini adalah sebagaimana berikut:

1. Analisa Torsi Mesin tiap pengaturan durasi Injeksi.
Pada gambar 2. Menunjukkan pengaruh pengaturan durasi injeksi

dan waktu pengapian pada torsi keluaran. dimana saat *engine* menggunakan bahan bakar premium nilai torsi sebesar 47,75 Nm sedangkan ketika menggunakan bahan bakar E50 standar sebesar 41,71 Nm atau mengalami penurunan nilai torsi rata-rata sebesar 12,65 %. Berdasarkan pada fenomena tersebut maka pada penelitian ini dilakukan upaya untuk memodifikasi dengan cara melakukan pengaturan durasi

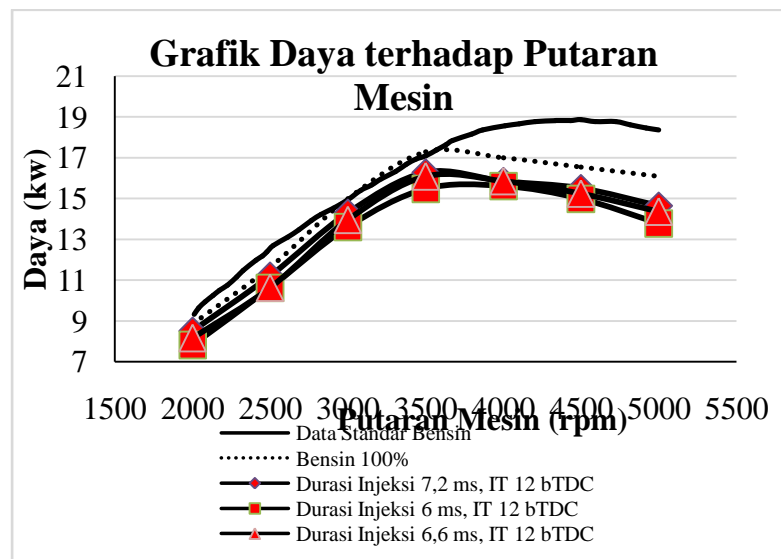
injeksi dan pengaturan saat pengapian pada bahan bakar E50 agar didapatkan nilai torsi yang lebih optimum.

Hal ini dikarenakan semakin tinggi putaran *engine*, jumlah campuran bahan bakar dan udara yang masuk ke ruang bakar semakin besar dan turbulensi aliran juga semakin tinggi sehingga menyebabkan pencampuran udara dengan bahan bakar semakin baik atau lebih homogen.



Gambar 2. Grafik Torsi terhadap Putaran Mesin

2. Analisa Daya Mesin tiap pengaturan durasi Injeksi.

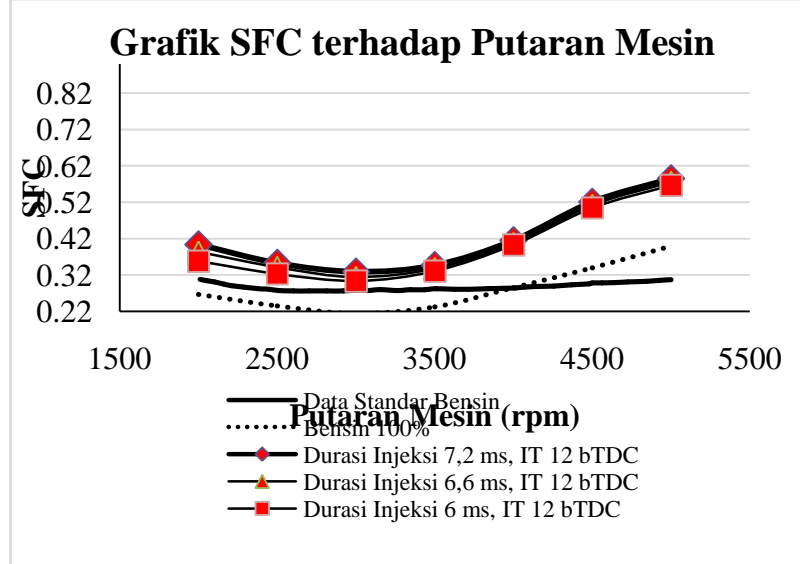


Gambar 3. Grafik Daya terhadap Putaran Mesin

Gambar 3 menunjukkan bahwa daya mengalami kenaikan seiring naiknya putaran mesin untuk mencapai daya maksimum dan selanjutnya turun pada putaran tinggi. Daya tertinggi 16,68 kWatt terjadi pada putaran

3500 rpm yang diperoleh pada pengaturan durasi injeksi 7,2 ms atau terjadi kenaikan 9,63% dibanding E50 standar.

3. Analisa *Specific Fuel Consumption (Sfc)* Mesin tiap pengaturan durasi Injeksi.

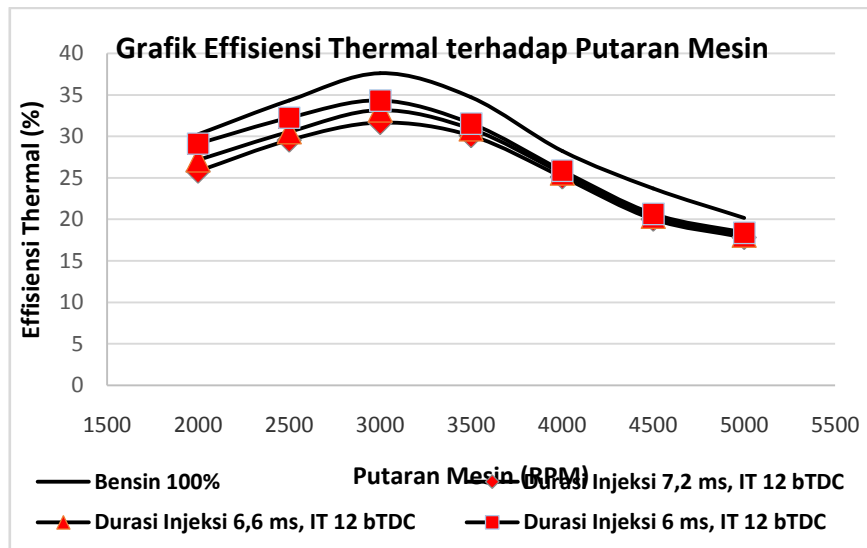


Gambar 4. Grafik Sfc terhadap Putaran Mesin

Pada gambar 4. menunjukkan pengaruh durasi injeksi dan waktu pengapian terhadap konsumsi bahan bakar (Sfc). Penambahan durasi injeksi berpengaruh bertambahnya konsumsi bahan bakar. Konsumsi bahan bakar turun pada kondisi bertambahnya putaran mesin untuk

mencapai sfc minimum selanjutnya mengalami kenaikan seiring bertambahnya putaran mesin. Sfc minimum 0,481 kg/kW.jam terjadi pada putaran 3500 rpm dengan durasi injeksi 6 ms mengalami kenaikan 2,34% dibandingkan dengan E50 standar.

4. Analisa *Effisiensi Thermal* Mesin tiap pengaturan durasi Injeksi.



Gambar 5. Grafik Effisiensi Thermal terhadap Putaran Mesin

Pada gambar 5. Menunjukkan grafik hubungan Effisiensi thermal terhadap putaran mesin. titik optimum dari efisiensi *thermal* pada pemakaian bahan bakar premium sebesar 35,86 %, dan untuk E50 standar sebesar 31,6% keduanya terjadi pada putaran *engine* 3000 rpm, sehingga dapat diartikan terjadi penurunan nilai

efisiensi *thermal* E50 standar terhadap bahan bakar premium sebesar 9,68 %. Hal ini dikarenakan nilai kalor bioethanol lebih rendah dibanding dengan bensin, sehingga untuk menghasilkan daya yang sama memerlukan bahan bakar yang lebih besar.

4. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Dengan melakukan *setting* durasi injeksi (*injection time*) yang tepat maka akan didapatkan nilai optimasi pada kenaikan torsi, daya, sfc dan efisiensi yang terbaik.
2. Dengan melakukan pengaturan durasi injeksi dan waktu pengapian pada *engine* Sinjai berbahan bakar E50 didapatkan performa yang lebih

optimal dibandingkan saat menggunakan settingan E50 standar.

B. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut supaya mendapatkan settingan durasi injeksi dan waktu pengapian yang optimal pada setiap putaran *engine*.

DAFTAR PUSTAKA

“Fuel Quality Monitoring“.Langit Biru, Kementerian Lingkungan Hidup, (2007), pp (16,17,25)

- N. Jeuland, N. Montagne & X. Gautrot. (2004), "*Potentiality of Ethanol as a Fuel for Dedicated Engine*". Oil & Gas Science and Technology– Rev. IFP, Institut Frances du Petrole, Vol. 59 No.6, pp. 559-570
- Heywood, (1988), *Internal Combustion Engine Fundamental*, New York, Mc Graw Hill.
- Ganesan.V, (2003), *Internal Combustion Engine.*, NewDelhi, McGraw Hill.
- Pulkrabek. W, (2002), *Engineering fundamental of the internal combustion engine*, , New Jersey, Prentice Hall.
- Sudarmanta B, (2014), "*Influence of a bioethanol-gasoline blended fuel on performance and emissions characteristic from port Injection Sinjai Engine 650 cc*". Applied Mechanics and Materials Vol. 493. pp 273-280.
- Mardani. R, (2007), "Karakteristik pembakaran dari variasi campuran ethanol-gasoline (E30-E50) terhadap unjuk kerja sepeda motor 4 stroke fuel injection 125cc". Tugas Akhir Teknik Mesin, Universitas Indonesia, pp. 34-50.