

Performa Mesin Bensin Berbahan Bakar Ethanol Dengan Pengaturan Kompresi Rasio

Bambang Junipitoyo¹

¹ Program Studi Teknik Pesawat Udara
Politeknik Penerbangan Surabaya.

¹ Kampus Politeknik Penerbangan Surabaya, Jl. Jemur Andayani I/ 73, Surabaya 60236.
Email: ¹ararya.pendopo@gmail.com,

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 hidrokarbon lebih sedikit. Ethanol 50 merupakan campuran premium 50% - Bioethanol 50% yang mempunyai nilai kalor lebih rendah dari premium. Pengaruh rasio kompresi pada kinerja mesin Bensin dengan 50% bioethanol gasoline bahan bakar dicampur diselidiki pada dinamometer rem air. Sifat bioethanol diukur berdasarkan pada American Society for Testing Material (ASTM) standar. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui unjuk kerja mesin bensin yang menggunakan bahan bakar Ethanol E50 dengan pengaturan kompresi rasio. Penelitian dilakukan pada Mesin Bensin 2 silinder 650 cc pada variable speed 2000 - 5000 rpm, metode yang digunakan adalah dengan mengatur kompresi rasio. Kompresi rasio yang digunakan pada penelitian ini sebesar 9, 10 dan 11. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa melalui pengaturan kompresi rasio pada mesin bensin berbahan bakar Ethanol 50, pada kompresi rasio 11 diperoleh kenaikan torsi, daya mengalami kenaikan sebesar 9 %, 4,25% terhadap E50 standar. dibandingkan dengan menggunakan bensin murni pada kompresi rasio 9,6. Sedangkan pengaruh rasio kompresi menambahkan pada E50 dapat mengurangi bsfc oleh 12,25% dan meningkatkan thermal efisiensi dengan 14,2%.

Kata kunci: Kompresi rasio, ethanol, Mesin Bensin.

1. Pendahuluan

Populasi jumlah kendaraan bermotor di Indonesia telah mengalami peningkatan yang cukup tinggi. 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. Bioethanol adalah bahan bakar berkelanjutan yang dapat dihasilkan dari Suger tebu atau energi terbarukan lainnya sumber sehingga digunakan paling banyak. Selain itu, bioethanol terdiri dari sekelompok senyawa kimia yang molekul mengandung gugus hidroksil (OH) yang terikat pada atom karbon. Kandungan oksigen bahan bakar bioethanol nikmat pembakaran lanjut bensin [2]. Juga, bioethanol digunakan untuk meningkatkan angka oktan bensin. Dapat disimpulkan bahwa menggunakan bioethanol-bensin bahan bakar dicampur dapat mengurangi polusi udara dan penipisan yang bahan bakar bensin secara bersamaan. Banyak peneliti yang mempelajari pengaruh bahan bakar bioethanol pada kinerja dan emisi polutan dari mesin dengan eksperimental.

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

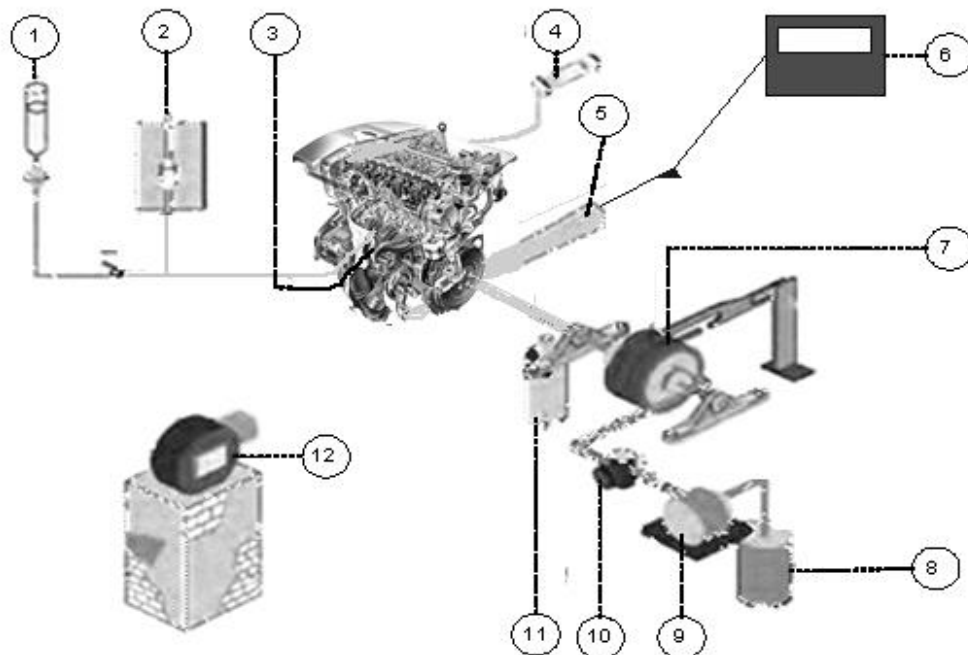
bensin. Sedangkan pada prosentase bioethanol yang lebih besar (E20) cenderung menurunkan daya 8,96% dibanding bensin. *Yusufuddin syed (2007)*; melakukan penelitian dengan ethanol-bensin tanpa timbal (E0, E10, E25, E35, E65), Variable rasio kompresi (9:1 dan 11:1), Rasio udara-bahan bakar. *Pikunas.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

Pada mesin pembakaran internal, peningkatan tekanan efektif rata-rata dengan meningkatnya rasio kompresi adalah konsekuensi dari peningkatan puncak tekanan silinder. Tekanan meningkat diikuti oleh pembakaran kenaikan suhu, membutuhkan terbelakang pengapian untuk menghindari ledakan. Rasio kompresi tinggi memungkinkan untuk meningkatkan efisiensi konversi bahan bakar, sebagai efisiensi mesin termal meningkat. Dengan peningkatan kompresi rasio dapat menghasilkan pembakaran yang optimal yang berpengaruh pada peningkatan unjuk kerja. Dari latar belakang tersebut diatas yang melatarbelakangi penulis untuk melakukan penelitian tentang Ethanol dengan pengaturan kompresi rasio.

2. METODE

Pengujian dilakukan pada Mesin Bensin 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 kompresi rasio 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:

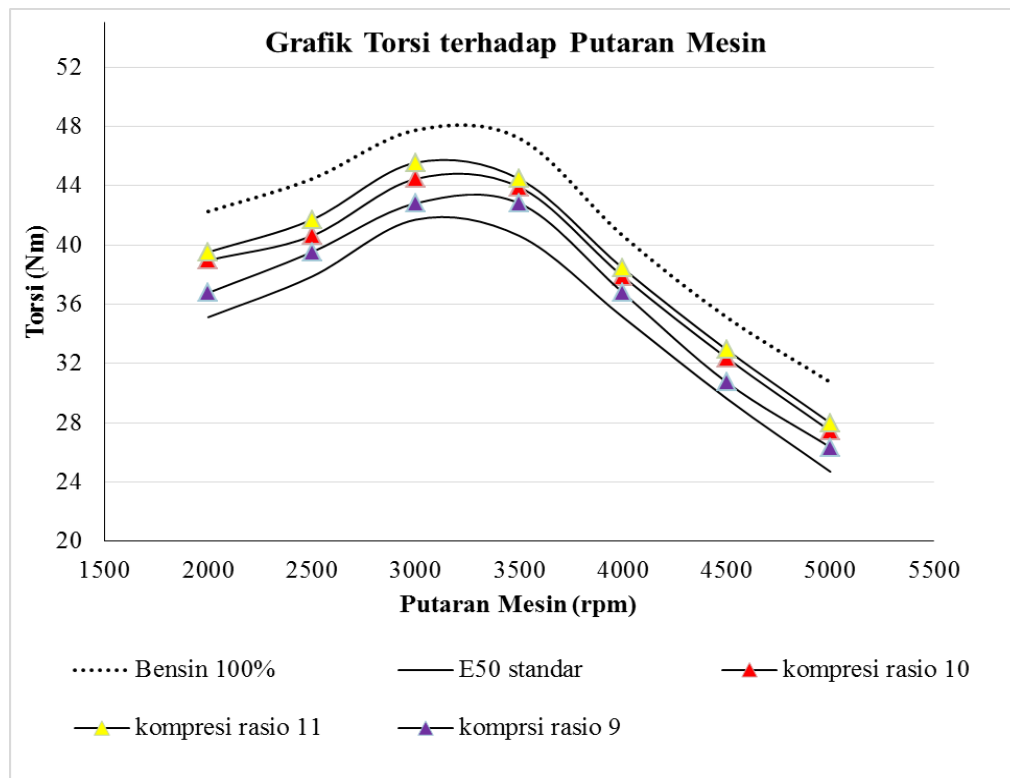
- 1) pengujian *engine* dengan menggunakan bahan bakar premium.
- 2) pengujian *engine* dengan menggunakan bahan bakar Ethanol E50 dengan melakukan setting kompresi rasio.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan penelitian, maka data yang diperoleh perlu dideskripsikan terlebih dahulu kemudian dianalisis hasilnya dan digambarkan, tujuannya adalah untuk menjelaskan data yang diperoleh agar tidak terjadi perbedaan dalam mempersiapkan data. Berikut analisa data pada pengujian eksperimen ini adalah sebagaimana berikut:

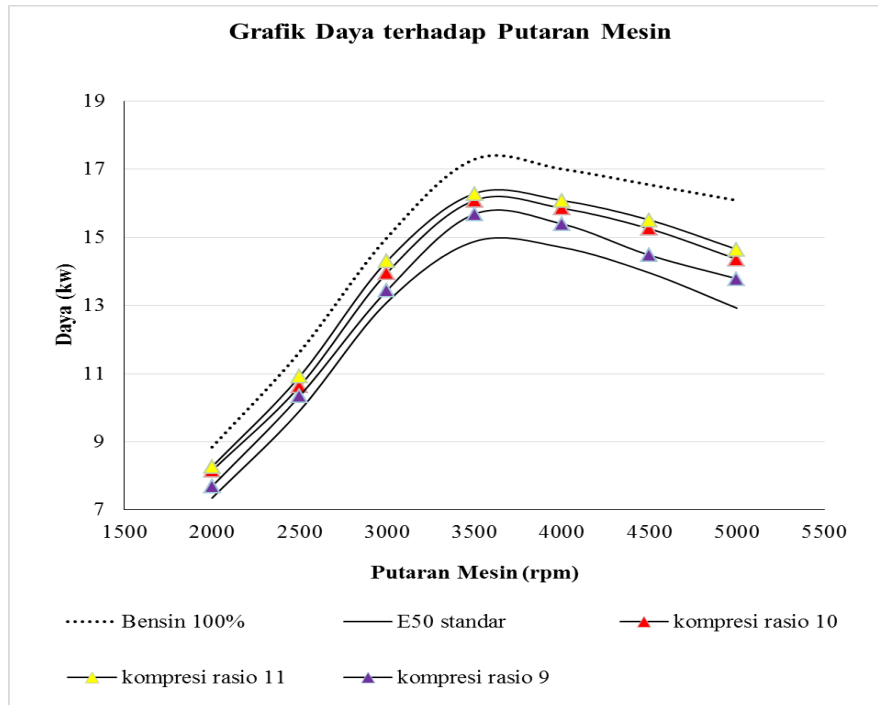
1. Analisa Torsi Mesin tiap pengaturan kompresi rasio.

Pada gambar 2. Menunjukkan pengaruh pengaturan rasio kompresi rasio pada torsi keluaran. dimana saat *engine* menggunakan bahan bakar premium nilai torsi sebesar 44,75 Nm sedangkan ketika menggunakan bahan bakar E50 standar sebesar 40,71 Nm atau mengalami penurunan nilai torsi rata-rata sebesar 9 %. Berdasarkan pada fenomena tersebut maka pada penelitian ini dilakukan upaya untuk memodifikasi dengan cara melakukan pengaturan kompresi rasio pada bahan bakar E50 agar didapatkan nilai torsi yang lebih optimum.



Gambar 2. Grafik Torsi terhadap Putaran Mesin

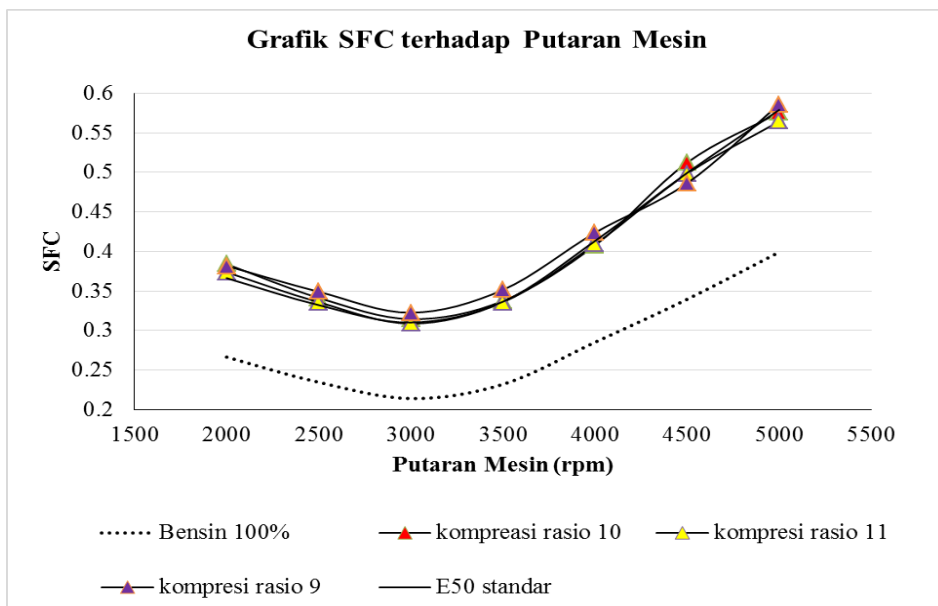
2. Analisa Daya Mesin tiap pengaturan kompresi rasio



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 kompresi rasio 11 atau terjadi kenaikan 4,25% dibanding E50 standar.

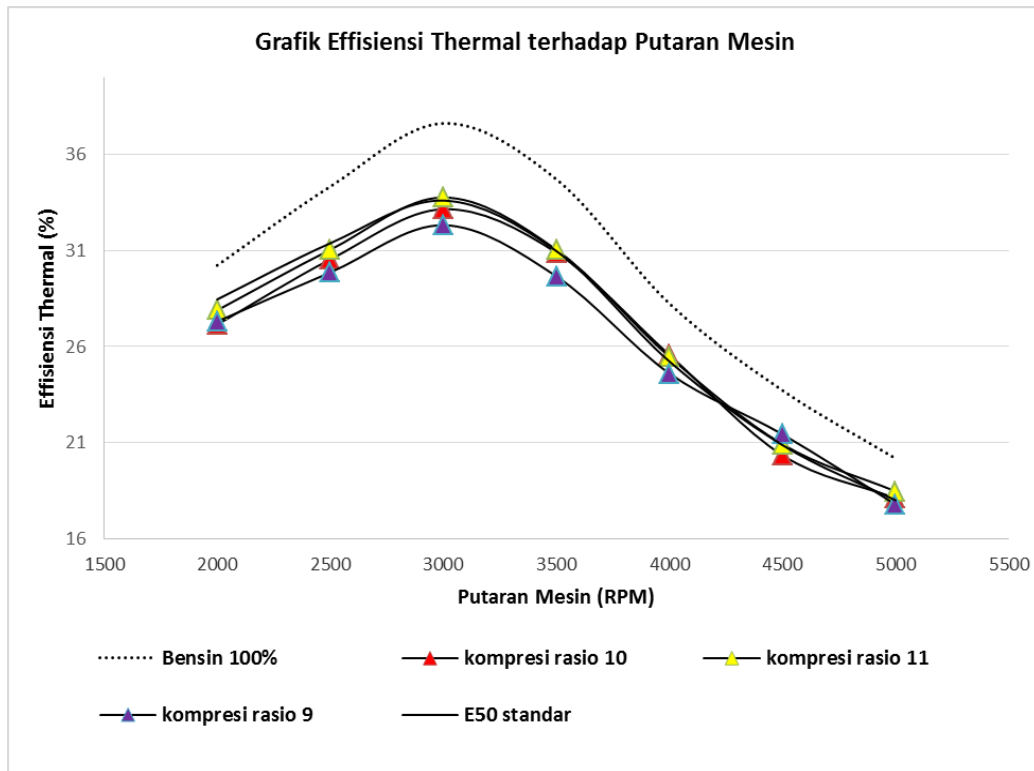
3. Analisa *Specific Fuel Consumption* (Sfc) Mesin tiap pengaturan kompresi rasio.



Gambar 4. Grafik Sfc terhadap Putaran Mesin

Pada gambar 4. menunjukkan pengaruh kompresi rasio terhadap konsumsi bahan bakar (Sfc). Penambahan kompresi rasio berpengaruh terhadap 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 kompresi rasio 11 mengalami kenaikan 2,15% dibandingkan dengan E50 standar.

4. Analisa *Effisiensi Thermal* Mesin tiap pengaturan kompresi rasio.



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. Dengan penambahan kompresi rasio diperoleh efisiensi thermal optimal pada rasio kompresi 11 sebesar 33,8%.

4. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Dengan melakukan *setting* kompresi rasio yang tepat maka akan didapatkan nilai optimasi pada kenaikan torsi, daya, sfc dan efisiensi yang terbaik.

2. Dengan melakukan pengaturan kompresi rasio pada mesin bensin berbahan bakar E50 didapatkan performa yang lebih optimal dibandingkan saat menggunakan settingan E50 standar.

B. Saran

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

DAFTAR PUSTAKA

- Ganesan.V, (2003), *Internal Combustion Engine.*, NewDelhi, McGraw Hill.
- Heywood, (1988), *Internal Combustion Engine Fundamental*, New York, Mc Graw Hill.
- Kementerian Lingkungan Hidup. “*Fuel Quality Monitoring* “.Langit Biru, Kementerian Lingkungan Hidup, (2007), pp (16,17,25)
- Li - Wei Jia , Mei - Qing Shen , Juni Wang dan Man – Qun Lin 2005. Pengaruh etanol - bensin dicampur bahan bakar karakteristik emisi dari empat –stroke mesin sepeda motor . Jurnal Bahan Berbahaya A123 : 29-34
- 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.
- 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
- 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.