

PENGARUH CAMPURAN BIOETHANOL PADA PERTALITE TERHADAP TORSI DAN DAYA PISTON ENGINE 1 SILINDER.

Bambang Junipitoyo¹, Ajeng Wulansari²

¹*Politeknik Penerbangan Surabaya, Indonesia*

e-mail: ararya.pendopo@gmail.com

ABSTRAK

Pada perkembangan teknologi pada era modern ini kebutuhan energi saat ini sangat mengalami peningkatan, Hal ini seiring pertumbuhan jumlah penduduk Indonesia yang mengalami. Sedangkan saat ini cadangan energi fosil saat ini mengalami penurunan yang diperkirakan akan habis dalam beberapa tahun lagi. Bioethanol adalah bahan bakar yang ramah lingkungan dan merupakan salah satu bentuk energi terbarui yang dapat diproduksi dari tumbuhan. Bioethanol dapat dibuat dari tanaman-tanaman yang umum, misalnya tebu, kentang, ubi kayu, ubi jalar, sagu dan jagung. Bioethanol merupakan bahan bakar yang menghasilkan polutan paling rendah, bahan bakar bioethanol adalah bahan bakar yang aman, titik nyala bioethanol lebih tinggi dibandingkan dengan bahan bakar fosil dan emisi emisi hidrokarbon yang dihasilkan oleh bioethanol lebih sedikit. Bahan bakar fosil mengalami proses pembakaran yang menghasilkan gas buang CO₂, gas buang tersebut dapat menyebabkan polusi udara dan merusak lapisan ozon. Untuk itu dibutuhkan penelitian untuk mendapatkan kinerja *engine* yang optimal. Penelitian ini menggunakan kendaraan mesin 1 silinder. Metode pengujian menggunakan bukaan throttle spontan dan bukaan throttle per rpm untuk mendapatkan emisi gas buang. Bahan pengujian menggunakan campuran bahan bakar Pertalite – medium bioethanol dengan kadar E-35, E-40, E-45. Hasil penelitian saat *engine* menggunakan bahan bakar pertalite-bioethanol 45% menghasilkan nilai daya yang didapat seiring dengan penambahan rpm memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan pada etanol 0% disebabkan campuran etanol mengakibatkan daya yang dihasilkan semakin besar dengan nilai daya maksimal 16,7 Hp dimana daya maksimum didapatkan pada rpm 8000 dengan torsi maksimal 15,21 Nm, memiliki nilai lebih baik dari etanol 0%.

Kata kunci: Pertalite, bioethanol, *engine*, CO₂, throttle

PENDAHULUAN

Pada era modernisasi saat ini kebutuhan akan energi mengalami peningkatan yang dipengaruhi oleh pertumbuhan ekonomi, peningkatan kebutuhan dan harga energi. Cadangan energi fosil untuk minyak bumi di Indonesia terus mengalami penurunan yang akan diperkirakan akan habis dalam kurun waktu 11 tahun lagi. Sedangkan perkembangan kendaraan tumbuh meningkat mencapai 94.373.324 kendaraan. Kendaraan bermotor mengalami peningkatan jumlah yang paling signifikan, setiap tahunnya bertambah 8 - 9 juta kendaraan atau sekitar 11 %. Ini disebabkan kendaraan bermotor merupakan alat transportasi yang sangat dibutuhkan sebagai penunjang kegiatan perekonomian masyarakat. Seiring pertumbuhan kendaraan Indonesia sebagai alat transportasi semakin meningkat, maka kebutuhan bahan bakar semakin bertambah sehingga persediaan bahan bakar minyak terus berkurang. Kebutuhan akan energi yang terus meningkat, namun ketersediaan sumber daya alam yang terbatas.

Disamping itu dampak dengan bertambahnya kendaraan bermotor maka kandungan emisi gas buang (CO, CO₂ dan HC) kendaraan bermotor dengan bahan bakar premium makin tinggi. Oleh sebab dibutuhkan energi alternatif sebagai upaya untuk mengurangi pencemaran udara yang berbahaya dari kendaraan bermotor.

Sumber energi sangat diperlukan dalam kehidupan sehari-hari, manusia sering menggunakan energi bahan bakar seperti: batu bara, *gasoline*, *diesel fuel*, dan sebagainya. Salah satu bahan yang terpenting untuk saat ini adalah *gasoline*. Sumber energi sangat diperlukan dalam kehidupan sehari-hari, manusia sering menggunakan energi bahan bakar seperti: batu bara, *gasoline*, *diesel fuel*, dan sebagainya. Salah satu bahan yang terpenting untuk saat ini adalah *gasoline*.

Sebelum mengeluarkan bahan bakar minyak (BBM) jenis *pertalite*, Pertamina memasarkan beberapa jenis BBM seperti *premium*, *pertamax*, dan *pertamax plus* BBM jenis distilat yang memiliki warna kuning yang jernih, *premium* mengandung oktan sebesar 88, yang paling rendah diantara jenis BBM untuk kendaraan bermotor. *Pertalite* merupakan jenis BBM baru yang telah diluncurkan Pertamina untuk memenuhi surat keputusan Dirjen Migas Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 313 tahun 2013 yang isinya menetapkan mutu standar bahan bakar minyak jenis bensin 90 yang dipasangkan di dalam negeri.

Keunggulan *pertalite* versi pertamina antara lain *pertalite* dinilai lebih bersih daripada *premium* karena memiliki oktan diatas 88 yang terkandung dalam *premium*, kemudian harga jual *petalite* yang lebih murah ketimbang *pertamax* dengan kadar oktan 92, sehingga nantinya masyarakat akan mendapatkan BBM kualitas baik dengan harga lebih murah.

Pada saat ini sudah mulai banyak dikembangkan bahan bakar alternatif dengan tujuan sebagai pengganti ataupun bahkan pencampur bahan bakar. Bahan bakar pencampur tersebut harus bisa digunakan untuk mengurangi penggunaan minyak bumi serta kualitas emisi yang dihasilkan harus bisa lebih baik. Salah satunya adalah bioethanol yang asalnya dari tumbuhan jagung, gandum, dan lainnya (Yolanda J. Lewerissa, 2011). bioetanol merupakan bahan bakar beroktan tinggi yang dapat digunakan sebagai peningkat nilai oktan dalam bensin (Rahmatul Khairi dkk., 2013).

Salah satu energi alternatif yang saat ini berkembang adalah penggunaan bioethanol. Bioethanol adalah bahan bakar yang ramah lingkungan dan merupakan salah satu bentuk energi terbarukan yang dapat diproduksi dari tumbuhan. Bioethanol dapat dibuat dari tanaman-tanaman yang umum, misalnya tebu, kentang, ubi kayu, ubi jalar, sagu dan jagung. Ubi kayu, ubi jalar, dan jagung merupakan tanaman pangan yang biasa ditanam rakyat hampir di seluruh wilayah Indonesia, sehingga jenis tanaman tersebut merupakan tanaman yang potensial untuk dipertimbangkan sebagai sumber bahan baku pembuatan bio-ethanol atau gasohol.

Bioethanol ini dapat digunakan sebagai bahan bakar pada kendaraan bermotor seperti mobil, sepeda motor, traktor dll. Sebagai campuran premium pada motor bensin, bioethanol adalah sumber energi yang dapat diperbarui. Bioethanol diperoleh dengan cara fermentasi glukosa yang diperoleh dari tanaman yang mengandung karbohidrat.

Dengan beberapa kelebihan dari etanol maka perlu dilakukannya pengujian performa terhadap kendaraan. Pengujian performa campuran pertalite dengan etanol yang dilakukan salah satunya diharapkan dapat mengetahui seberapa besar pengaruh terhadap daya, torsi mesin, dan konsumsi bahan bakar. Daya merupakan kemampuan kendaraan untuk mencapai kecepatan tertinggi dalam waktu tertentu, sedangkan torsi merupakan gaya atau kemampuan mesin untuk menggerakkan kendaraan dari posisi diam sampai berjalan, dan konsumsi bahan bakar adalah seberapa jauh efisiensi mesin atau kendaraan dilihat dari pemakaian bahan bakarnya.

Hilmi Fauzi Harlin, Imam syofi melakukan penelitian pengaruh campuran etanol pada pertalite terhadap performa motor beat fi 2016, pada penelitian ini

diperoleh torsi yang terbaik yaitu 5,73Nm pada rpm 4000 dengan campuran pertalite 90% dengan etanol 10% dan juga menghasilkan daya terbaik pada rpm 11000 yaitu 7.98 kW dengan campuran pertalite dengan etanol yang sama.

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. Imam Prasetyo melakukan penelitian analisa performa mesin dan kadar gas buang kendaraan bermotor dengan memanfaatkan bioetanol dari bahan baku singkong sebagai bahan bakar alternatif campuran pertalite, pada penelitian ini menghasilkan daya dan torsi maksimal pada campuran bioetanol 30% yaitu sebesar 7,47Hp pada rpm 8700 dan torsi yaitu 5,51Nm pada rpm 5700 dan untuk jarak tempuh lebih jauh daripada pertalite murni tanpa campuran bioetanol, untuk uji emisi gas buang juga menggunakan campuran bioetanol 30% menghasilkan nilai CO yang lebih rendah dari pertalite murni dan untuk HC tidak memberikan hasil perubahan yang signifikan.

Ethanol 50 merupakan campuran premium 50%-bioethanol 50%. Ethanol 50 memiliki nilai kalor yang lebih rendah dari pada nilai kalor bensin. Dengan nilai kalor lebih rendah dari premium, maka dibutuhkan konsumsi bahan bakar E50 yang lebih besar. Mardani. R, *et. al.*, (2007), Karakteristik pembakaran dari variasi campuran ethanol-gasoline terhadap unjuk kerja sepeda motor 4 *stroke fuel injection* 125 cc. Pada campuran Ethanol 50% diperoleh daya 7.9 hp pada putaran 7000 rpm atau lebih rendah dari ethanol 30.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis akan mengangkat topik mengenai pengujian performa pertalite dengan zat aditif sebagai bahan penyusunan penelitian dengan mengambil judul Pengaruh Campuran Bahan Bakar Pertalite bioethanol (35%, 40%, 45%) Terhadap Unjuk Kerja Mesin Pada Mesin Satu Silinder Empat Langkah.

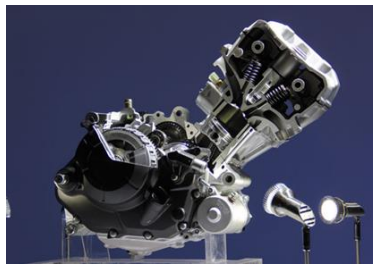
METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode eksperimental untuk mengetahui pengaruh penambahan bioethanol 99.7% pada bahan bakar premium terhadap unjuk kerja dan emisi gas buang motor bensin injeksi satu silinder. Metode yang digunakan adalah dengan menambahkan bioethanol 99.7% pada bahan bakar premium dengan kadar 35%, 40%, 45%, pada motor bensin. Pengujian dilakukan

terhadap mesin 1 silinder 150 cc. Proses pengujian dilakukan di Bengkel pengujian Juanda Sidoarjo. Hasil yang diharapkan dari penelitian untuk mendapatkan torsi dan daya mesin 4 langkah 1 silinder.

Proses modifikasi mesin dan seluruh rangkaian pengujian dilakukan di Laboratorium pengujian kendaraan bermotor.. Hasil yang diharapkan dari penelitian untuk mendapatkan torsi dan daya pada campuran pertalite – (35%, 40%, 45%) bioethanol.

Adapun *layout engine test* sebagai berikut:



Gambar 1. *Layout Penelitian*

Selain *engine test* di atas adapun *layout* untuk melakukan *switching* dari *engine* berbahan bakar pertalite – bioethanol seperti berikut:

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

- 1) pengujian *engine* dengan menggunakan bahan bakar pertalite.
- 2) pengujian *engine* dengan menggunakan bahan bakar campuran bioethanol – pertalite.

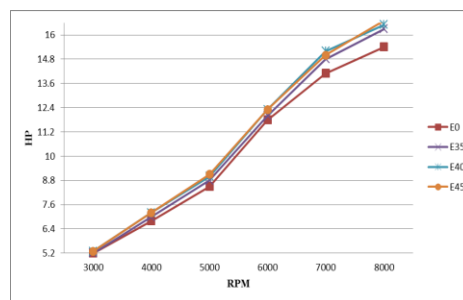
HASIL DAN PEMBAHASAN

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

1. Daya

Besarnya daya motor atau brake horse power sebanding dengan torsi yang terjadi, karena hal ini berhubungan dengan beban pengereman oleh *waterbrake dynamometer*. Semakin besar beban pengereman semakin besar torsi yang terjadi.

Dari grafik daya fungsi putaran engine, terlihat adanya kenaikan mulai dari putaran rendah hingga mencapai daya maksimum pada putaran *engine* yang lebih tinggi. Hal tersebut disebabkan karena semakin tinggi putaran engine, maka turbulensi aliran yang masuk ke ruang pembakaran akan semakin tinggi yang membuat pencampuran udara dengan bahan bakar semakin baik serta perambatan api juga semakin cepat sehingga daya akan meningkat. Setelah putaran yang semakin tinggi, maka akan semakin besar kerugian-kerugian yang terjadi. Beberapa kerugian yang mungkin terjadi pada putaran tinggi diantaranya gesekan dan adanya pembakaran yang kurang sempurna.

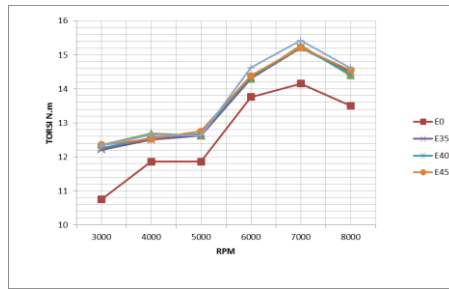


Gambar 2. Grafik Daya pada variasi campuran pertalite bioethanol.

Pada Gambar 2 terjadi diperoleh hasil terbaik yang bisa di tarik dari data maupun grafik diatas adalah pada campuran 45% dengan kestabilan kenaikan dari rpm 3000 sampai 8000, dengan nilai daya 7,2 HP pada rpm terendah dan pada rpm 8000 diperoleh daya 16.7 HP, lebih baik di banding dengan campuran etanol yang lain kenaikan setiap rpm juga stabil dibanding dengan campuran yang lain.

2. Torsi.

Torsi merupakan ukuran kemampuan *engine* untuk menghasilkan kerja di kehidupan sehari-hari, torsi pada *engine* sangat berguna untuk mengatasi hambatan pada saat terjadi di jalan atau untuk laju dalam berkendara. Dari grafik torsi mengalami penurunan pada putaran *engine*. Beberapa kerugian yang mungkin terjadi pada putaran tinggi di antaranya gesekan dan adanya pembakaran yang kurang sempurna.



Gambar 3 Grafik Torsi pada variasi campuran pertalite -bioethanol.

Terlihat dari gambar 3 torsi tertinggi terdapat pada campuran pertalite dengan etanol 35% dengan nilai 15,49 Nm, sedangkan nilai torsi terendah terdapat pada bahan bakar campuran etanol 0% dengan nilai torsi 10,78 Nm. Dari kenaikan campuran yang dilakukan semua campuran memiliki kenaikan 2,68% dari setiap campuran etanol yang dilakukan dalam pengujian ini nilai torsi yang dihasilkan dari campuran etnaol memiliki perbedaan yang sangat baik dibandingkan dengan pertalite murni dimana hal ini menyebabkan torsi yang dihasilkan akan semakin membaik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Dapat dilakukan rancangan mekanisme pemasukan medium bioethanol ke dalam sistem bahan bakar pada mesin 150 cc dengan baik.
2. Untuk bioetanol 45% nilai daya yang didapat seiring dengan penambahan rpm memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan pada bioetanol 0% disebabkan campuran etanol mengakibatkan daya yang dihasilkan semakin besar dengan nilai daya maksimal 16,7 Hp dimana daya maksimum didapatkan pada rpm 8000 dengan torsi maksimal 15,21 Nm, memiliki nilai lebih baik dari etanol 0%.

Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh, beberapa hal yang perlu ditindak lanjuti antara lain:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut agar didapatkan settingan kompresi rasio yang optimal pada setiap putaran *engine*.

2. Perlu dilakukan penelitian tentang bahan bakar perthalite- low ethanol , untuk mengetahui dan membandingkan komposisi campuran terbaik dengan variasi waktu pengapian.

DAFTAR PUSTAKA

- Arismunandar. W, (2002), Motor Bakar Torak, Bandung, Penerbit ITB.
- Bayraktar. H. (2005), “*Experimental and theoretical investigation of using gasoline-ethanol blends in spark ignition engine*”. Renewable Energy 30. pp. 1733-1747.
- Bent, Raph D dan Mckinley, James L. *Aircraft Powerplants fourth edition*.
- B.M. Masun, H.H. Masjuki, M.A. Kalam, & I.M. Rizwanul Fattah. (2013) “*Effect of ethanol-gasoline blend on Nox emission in SI Engine*”. Renewable and Suitable Energy Review 24, Elsevier, pp 209-222.
- Crane, Dale. 2007. *Aviation Maintenance Technician Series: Powerplant Second edition*. Newcastle, Wasington : Aviatoon Supplies and Academic, Inc, 2007.
- Da Silva R., Renanto Cataluna, E.W. de Menezes. (2005), “*Effect additives on the antiknock properties and Reid vapour pressure of gasoline*”. Elsevier, Fuel Vol 84, pp. 951-9.
- Fuel Quality Monitoring*. Langit Biru, Kementerian Lingkungan Hidup, (2007), pp (16,17,25)
- Ganesan.V, (2003), *Internal Combustion Engine.*, NewDelhi, McGraw Hill.
- Heywood, (1988), *Internal Combustion Engine Fundamental*, New York, Mc Graw Hill.
- Helmi and Yudah. 2018. *Pengaruh variasi campuran pertalite dan bioetanol terhadap prestasi mesin dan emisi gas buang mesin 4 langkah tecquipment TD201*. Bandar Lampung : Fakultas Teknik Universitas Bandar Lampung, 2018.
- Junipitoyo, Bambang. *Unjuk kerja dan emisi gas buang mesin sinjai sistem injeksi berbahan bakar campuran premium - bioetanol (E50) dengan pengaturan pengapian dan durasi injeksi*. Surabaya : Insititut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Misri Gozan. (2008), “Bioethanol berbahan bagas untuk energy alternative”. Bahan bakar nabati yang cinta bumi, Est 1849. pp. 1-2.
- 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

- Rutz, D. J. (2008). *Biofuel technology*. Munchen Germany: Sylvensteinstr.2.
- Rutz, Dominik dan Janssen, Rainer. 2008. *Biofuel technology*. Munchen Germany : Sylvensteinstr.2, 2008.
- Siswanto, Lagitono dan Siswiyanti. 2017. *Analisa emisi gas buang kendaraan bermotor 4 tak berbahan bakar campuran premium dengan variasi penambahan zat aditif*. Tegal : Teknik Mesin Universitas Pancasakit Tegal, 2017.
- Supriyono, A. (2008), “Pengembangan Bahan Bakar Nabati untuk mengurangi Dampak Pemanasan Global”. Seminar Nasional kebijakan pemanfaatan lahan dalam menanggulangi dampak pemanasan global. pp. 1-11.
- Wagino, Jalius Jama. 2008. *Teknik Sepeda Motor jilid 2*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Departemen Pendidikan Indonesia, 2008. 978-979-060-143-7.
- Wagino, J. J. (2008). *Teknik Sepeda Motor jilid 2*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Departemen Pendidikan Indonesia.
- Wiyono, April , Samsuri dan Nugraha, Andrea Setia. 2018. *Pengaruh variasi bahan bakar campuran etanol dan metanol terhadap performa mesin motor 4 langkah*. Bekasi : Program Studi Teknik Mesin Sekolah Tinggi Teknologi Texmaco, 2018.
- Yahya, Muhammad Ulumidin. 2017. *Analisa pengaruh campuran bahan bakar nilai oktan 92 dan oktan 95 terhadap performa engine dan emisi gas buang reciprocating engine kompresi rasio 11,3 : 3 dengan dyno test*. Surabaya : Teknik Pesawat Udara Politeknik Penerbangan Surabaya, 2017.