

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelangkaan bahan bakar minyak yang terjadi belakangan ini telah memberikan dampak yang sangat luas di berbagai sektor kehidupan. Sektor yang paling cepat terkena dampaknya adalah sektor transportasi. Fluktuasi suplai dan harga minyak bumi seharusnya membuat kita sadar bahwa jumlah cadangan minyak yang ada di bumi semakin menipis. Karena minyak bumi adalah bahan bakar yang tidak bisa diperbarui maka kita harus mulai memikirkan bahan pengantinya. Sebenarnya di Indonesia terdapat berbagai sumber energi terbarukan yang melimpah, seperti biodiesel dari tanaman jarak pagar, kelapa sawit maupun kedelai. Atau methanol dan ethanol dari biomassa, tebu, jagung, dll yang bisa dipergunakan sebagai pengganti bensin (Handayani, 2005).

Selain itu pembakaran bahan bakar fosil ini telah memberikan dampak negatif terhadap lingkungan. Kualitas udara yang semakin menurun akibat asap pembakaran minyak bumi, adalah salah satu efek yang dapat kita lihat dengan jelas. Kemudian efek gas rumah kaca yang ditimbulkan oleh gas CO₂ hasil pembakaran minyak bumi. Seperti kita ketahui pembakaran bahan bakar fosil yang tidak sempurna akan menghasilkan gas CO₂, yang lama kelamaan akan menumpuk di atmosfer. Radiasi sinar matahari yang dipancarkan ke bumi seharusnya dipantulkan kembali ke angkasa, namun penumpukan CO₂ ini akan menghalangi pantulan tersebut. Akibatnya radiasi akan kembali diserap oleh bumi yang akhirnya meningkatkan temperatur udara di bumi (Handayani, 2005).

Salah satu sumber penyumbang karbondioksida adalah pembakaran bahan bakar fosil. Penggunaan bahan bakar fosil mulai meningkat pesat sejak revolusi industri pada abad ke-18. Pada saat itu, batu bara menjadi sumber energi dominan untuk kemudian digantikan oleh minyak bumi pada pertengahan abad ke-19. Sumber utama penghasil emisi karbondioksida secara global ada 2 macam. Pertama, pembangkit listrik bertenaga batu bara. Kedua, pembakaran kendaraan bermotor. Emisi gas rumah kaca harus dikurangi, jadi harus dibangun sistem industri dan transportasi yang tidak bergantung pada bahan bakar fosil yaitu minyak bumi dan batu bara. Maka untuk mengatasi hal ini diperlukan sumber

energi alternatif yang dapat mengurangi penggunaan bahan bakar fosil sekaligus dapat mengurangi emisi karbondioksida. Salah satu sumber energi yang dapat mengurangi penggunaan bahan bakar fosil adalah bahan bakar nabati yaitu bioetanol (Indartono, 2005).

Bioetanol adalah alkohol yang diproduksi dari tumbuh-tumbuhan dengan menggunakan mikroorganisme melalui proses fermentasi (Indartono, 2005). Pengenalan energi alternatif ini juga merupakan upaya untuk mengurangi penggunaan bahan bakar minyak di Indonesia. Bioetanol merupakan bentuk sumber energi alternatif yang menarik untuk dikembangkan karena kelimpahannya di Indonesia dan sifatnya yang dapat diperbarui. Ada 3 kelompok bahan penghasil bioetanol yaitu nira bergula, pati, dan bahan serat alias lignoselulosa. Semua bahan baku bioetanol itu mudah didapatkan dan dikembangkan di Indonesia yang memiliki lahan luas dan subur.

Di Indonesia saat ini, penggunaan etanol sudah digunakan secara luas. Selain digunakan sebagai campuran bahan bakar, etanol juga digunakan dalam dunia industri sebagai pelarut (solven) dan juga sebagai bahan baku industri kimia yang lain seperti pembuatan etil asetat (Handayani, 2005).

Penggunaan bensin telah menimbulkan emisi berbagai gas-gas yang menjadi polutan berbahaya di udara. Disamping itu, bahan aditif timbal yang selama ini digunakan sebagai peningkat angka oktan (octane enhancer) pada premium ikut berkontribusi terhadap pencemaran udara tersebut. Penggunaan MTBE (*Methyl Tertiary Buthyl Ether*) sebagai pengganti TEL (*Tetra Ethyl Lead*) merupakan upaya untuk mengurangi pencemaran lingkungan, namun bahan tersebut harus diimpor, dan penggunaannya sudah mulai dilarang di berbagai negara. Bioetanol dapat menggantikan fungsi dari TEL (*Tetra Ethyl Lead*) dan MTBE (*Methyl Tertiary Buthyl Ether*) sebagai campuran pada bensin. Bioetanol memiliki angka oktan 117 atau lebih tinggi dibanding bensin yang hanya 88-90, sehingga campuran bensin-bioetanol secara langsung akan meningkatkan angka oktan (Indartono, 2005).

Dengan problema seperti itu telah mendorong kemajuan bahan bakar alternatif untuk aplikasi mesin pembakaran dalam. Dalam dekade terakhir, campuran bioetanol dengan bensin telah diteliti secara luas dan dianggap sebagai bahan bakar alternatif yang potensial untuk mesin pembakaran dalam. Para

peneliti telah menyelidiki kinerja dan emisi dari bensin mesin didorong dengan berbagai rasio campuran bioetanol bensin dan penerapannya dalam kendaraan (Ghazikhani, 2013).

Sehingga bioetanol mungkin menjadi calon bahan bakar alternatif dan banyak studi yang dilakukan untuk mengembangkan bahan bakar ini. Bioetanol memiliki sejumlah keunggulan dibandingkan dengan bahan bakar fosil yang dapat langsung dicampur dalam tangki bahan bakar, disuntikkan ke ruang bakar dan dibakar untuk mengurangi emisi gas buang. Bahan ini berasal dari sumber daya terbarukan yang tidak terbatas dalam bentuk tanaman yang dapat tumbuh dengan baik atau biomassa yang mengandung gula, pati atau selulosa. Dengan mencampurkan bioetanol dengan fosil bahan bakar berbasis dalam mesin bensin dapat membantu memperpanjang umur pasokan bahan bakar, menjamin keamanan yang lebih dalam pasokan bahan bakar besar, meningkatkan efisiensi pembakaran dan mengurangi hidrokarbon (HC) dan emisi karbon monoksida (CO). Selain itu, lebih tinggi panas campuran bensin bioetanol membuat campuran yang lebih baik, yang mengarah ke pembakaran yang lebih sempurna. Sehingga mengurangi masalah lingkungan, meningkatkan ekonomi pertanian dan menghindari ketergantungan pada negara-negara bahan bakar penghasil fosil (Zhang, 2013).

Beberapa penelitian tentang penggunaan bioetanol sebagai campuran bahan bakar untuk meningkatkan kinerja mesin dan mengurangi emisi gas buang kendaraan bermotor telah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya, salah satunya penelitian menggunakan bioetanol oleh Mohammad Hatami (2013) sebagai campuran bahan bakar bensin. Dari penelitiannya tersebut menunjukkan efisiensi pembakaran meningkat kira-kira 40% dengan meningkatnya prosentase etanol dalam bahan bakar bensin, karena sifat etanol yang mudah penguap sehingga pembilasan diruang bakar semakin baik, serta konsumsi bahan bakar spesifik menurun dengan meningkatnya prosentase etanol dalam bahan bakar bensin dan hasil yang paling menonjol dari menggunakan etanol adalah penurunan polusi yang signifikan yang dipancarkan dari mesin yaitu kadar CO dengan pengurangan 35% memiliki prosentase penurunan terbesar diantara polutan lainnya.

Data hasil penelitian tersebut dilakukan di dalam laboratorium dengan menggunakan bahan baku etanol yang tidak dijelaskan spesifikasinya dan penggunaan satu jenis busi saja. Sedangkan penelitian yang dilakukan ini adalah penelitian tentang penggunaan bioetanol dari bahan bakunya singkong dan menggunakan dua jenis busi yang berbeda yaitu busi biasa standar pabrik dengan busi platinum dengan tujuan untuk mengetahui jenis busi yang sesuai dan memperoleh performa mesin, emisi gas buang yang optimal, sehingga dengan adanya pengujian di lapangan maka data yang diperoleh dapat menjadi salah satu referensi untuk aplikasi pada kondisi yang sebenarnya.

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul : “ **Analisa Performa Mesin dan Kadar Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor dengan Memanfaatkan Bioetanol dari Bahan Baku Singkong Sebagai Bahan Bakar Alternatif Campuran Pertalite** ” dengan alasan secara segi teori dan prakteknya dalam kehidupan nyata bahwa seiring berkembangnya teknologi mesin motor, kualitas bahan bakar pun juga ikut berkembang. Produsen bahan bakar dalam memenuhi tuntutan konsumen membuat bahan bakar yang lebih ramah lingkungan, kualitas bahan bakar dapat ditentukan dari nilai oktannya, semakin tinggi nilai angka oktan maka hasil pembakaran lebih sempurna dan sedikit menghasilkan gas CO. Bahan bakar yang beredar di Indonesia saat ini yaitu Premium 88, Pertalite 90, Pertamina 92 dan Pertamina Plus 95. Akan tetapi Pertamina dan Pertamina plus harganya lebih mahal dari Premium dan Pertalite, namun setahun terakhir pihak Pertamina pelan-pelan akan menghapus bahan bakar premium dari peredarannya karena premium merupakan bahan bakar yang tidak memenuhi standar EURO IV.

Dengan adanya masalah seperti itu banyak studi dan peneliti mendorong membuat bahan bakar alternatif untuk aplikasi mesin pembakaran dalam. Dalam dekade terakhir, etanol atau bisa disebut juga bioetanol digunakan sebagai campuran bahan bakar telah diteliti secara luas dan dianggap sebagai calon bahan bakar alternatif yang potensial untuk mesin pembakaran dalam. Karena bioetanol memiliki sejumlah keunggulan dibandingkan dengan bahan bakar fosil yang dapat langsung dicampur dalam tangki bahan bakar dan menghasilkan pembakaran yang lebih sempurna serta dapat mengurangi emisi gas buang kendaraan bermotor.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka selanjutnya dirumuskan pertanyaan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penggunaan pertalite murni dan variasi jenis busi terhadap performa mesin yang dihasilkan ?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan campuran bahan bakar pertalite dan bioetanol terhadap performa mesin yang dihasilkan ?
3. Bagaimana pengaruh penggunaan campuran bahan bakar pertalite dan bioetanol terhadap konsumsi bahan bakar yang dihasilkan ?
4. Bagaimana pengaruh penggunaan campuran bahan bakar pertalite dan bioetanol terhadap kadar emisi gas buang kendaraan yang dihasilkan ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian diantaranya :

1. Untuk memperoleh hasil perbandingan performa mesin yang optimal dari variasi jenis busi yang berbeda dengan memakai bahan bakar pertalite murni.
2. Untuk memperoleh perbandingan performa mesin dengan memakai variasi campuran bahan bakar pertalite-bioetanol.
3. Untuk memperoleh perbandingan konsumsi bahan bakar dengan memakai variasi campuran bahan bakar pertalite-bioetanol.
4. Untuk memperoleh perbandingan komposisi dari beberapa emisi gas buang kendaraan dengan memakai variasi campuran bahan bakar pertalite-bioetanol.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah diberikan agar pembahasan dari hasil yang diperoleh lebih terarah. Adapun batasan masalah yang diberikan pada penelitian ini, yaitu:

1. Bioetanol yang digunakan adalah bioetanol yang berasal dari bahan baku singkong.
2. Prosentase campuran bioetanol didalam bahan bakar *gasoline* adalah sebesar 10%, 20% dan 30%
3. Mesin yang digunakan mesin motor bensin 4 langkah 1 silinder jenis, tipe karburator volume silinder 110 cc dengan kondisi standar pabrikan.

4. Bahan bakar yang dipakai adalah pertalite.
5. Tidak membahas tentang reaksi kimia yang terjadi antara bioetanol dengan pertalite.
6. Tidak membahas karakteristik dari bahan bakar bioetanol.
7. Tidak membahas tentang perubahan angka oktan bahan bakar.
8. Jenis busi yang dipakai yaitu busi standar pabrikan dan busi platinum.
9. Parameter yang diamati untuk mengetahui performa mesin adalah daya, torsi dan konsumsi bahan bakar.
10. Pada pengujian daya dan torsi fokus hanya pada perubahan daya dan torsi maksimum yang dicapai oleh mesin.
11. Metode pengujian konsumsi bahan bakar dengan cara tes jalan (*Road Test*) dengan kecepatan 40 – 60 km/jam.
12. Komposisi gas buang yang di ukur adalah kadar CO dan HC.
13. Pada pengujian emisi gas buang motor dilakukan variasi putaran yaitu : 1500 rpm, 2000 rpm, 2500 rpm, 3000 rpm, 3500 rpm dan 4000 rpm.
14. Alat yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengambil data adalah Dynotest dan Gas Analyzer.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi peneliti dan pihak lain yang berkepentingan. Adapun manfaat yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Manfaat Teoritis
 - a. Menambah ilmu pengetahuan tentang pengaruh penggunaan bioethanol kedalam bahan bakar pertalite terhadap performa mesin dan emisi gas buang CO dan HC pada sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2004.
 - b. Sebagai pertimbangan dan perbandingan bagi pengembangan penelitian sejenis dimasa yang akan datang.
 - c. Sebagai bahan pustaka di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta khususnya di Program Studi Magister Teknik Mesin.
2. Manfaat Praktis
 - a. Untuk memperoleh campuran yang paling baik dari pertalite-bioetanol dengan pertimbangan ekonomis dan ramah lingkungan.

- b. Memotivasi masyarakat, para petani pada khususnya, dalam memanfaatkan lahan kosong untuk areal penanaman bahan baku bioetanol.
- c. Memberikan pertimbangan terhadap pemerintah untuk mengurangi ketergantungan bahan bakar fosil khususnya premium dan pertalite.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dari penelitian ini adalah :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan laporan dari penelitian ini.

BAB II KAJIAN TEORI

Berisi tentang tinjauan pustaka dari penelitian terdahulu, kajian teori bioetanol, klasifikasi motor bakar, bahan bakar bensin, busi, teori pembakaran, emisi gas buang dan parameter performa mesin bensin.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi tentang tempat dan waktu penelitian, alat dan bahan penelitian, diagram alir penelitian, metode pengumpulan data, prosedur pengujian dan teknik analisa data.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang pembahasan dari data-data yang diperoleh pada pengujian performa mesin dan emisi gas buang kemudian membandingkan hasilnya.

BAB V PENUTUP

Berisi tentang hal-hal yang dapat disimpulkan dan saran-saran yang ingin disampaikan dari penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi tentang referensi - referensi yang digunakan acuan dalam penulisan laporan penelitian ini.

LAMPIRAN