

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan jumlah penduduk menyebabkan meningkatnya jumlah kebutuhan energi. Saat ini energi bertumpu pada minyak bumi. Ekplorasi minyak bumi secara terus-menerus menyebabkan menipisnya jumlah cadangan minyak bumi. Menipisnya cadangan minyak bumi diperlukan cara untuk mengefisien minyak bumi. Efisiensi dapat dilakukan dengan cara meningkatkan performa mesin kendaraan dan menurunkan kadar emisi gas buang. Konsumsi bahan bakar yang efisien dipengaruhi oleh performa mesin kendaraan yang optimal. Selain itu faktor yang dapat mempengaruhi konsumsi bahan bakar pada kendaraan, adalah jenis bahan bakar dan sistem pengapian (*ignition system*).

Efisiensi minyak bumi perlu dilakukan karena minyak bumi saat ini menjadi tumpuan bahan bakar utama pada kendaraan. Motor bensin empat langkah merupakan kendaraan yang banyak digunakan saat ini. Premium, pertalite dan pertamax merupakan jenis bahan bakar yang digunakan pada motor bensin empat langkah di Indonesia. Nilai oktan pada setiap jenis bahan bakar berbeda-beda. Nilai oktan menunjukkan besaran tekanan maksimum yang dapat diberikan di dalam mesin sebelum bahan bakar terbakar secara spontan pada ruang bakar. Semakin tinggi nilai oktan bahan bakar akan semakin baik, hal ini dikarenakan sisa pembakaran lebih sedikit. Detonasi (*knocking*) didalam ruang bakar akan berkurang dengan menggunakan jenis bahan bakar yang memiliki nilai oktan yang tinggi.

Pada motor bakar torak, pembakaran merupakan salah satu bagian terpenting dari siklus yang terjadi. Pembakaran merupakan reaksi kimia dimana unsur bahan bakar bereaksi secara cepat dengan oksigen dan menghasilkan kalor atau nyala api yang di konversikan menjadi daya, sisa

gas buang yang dihasilkan pada umumnya langsung di buang melalui knalpot ke udara bebas. NO_x merupakan polutan yang dikeluarkan mesin bakar, zat ini sifatnya beracun dan berbahaya bagi manusia.

Salah satu alternatif teknologi yang mampu mengurangi gas berbahaya pada emisi gas buang kendaraan bermotor adalah dengan sistem *Exhaust Gas Recirculation*. Pemanfaatan sistem ini sudah banyak digunakan pada mesin bensin dan diesel mobil, tetapi belum digunakan untuk mesin bensin khususnya mesin dengan volume silinder yang kecil seperti sepeda motor. Penggunaan *Exhaust Gas Recirculation* pada kendaraan khususnya sepeda motor agar mampu mengurangi kandungan gas CO , NO_x dan HC yang merupakan pencemaran udara paling utama tanpa mengurangi banyak daya dan torsi yang dihasilkan.

Sistem *Exhaust Gas Recirculation* memanfaatkan resirkulasi gas buang kembali ke dalam ruang bakar dengan salah satu tujuannya menurunkan kandungan gas seperti NO_x , CO dan HC . Ketika sebagian gas buang ditambahkan ke dalam campuran udara dan bahan bakar, proporsi campuran menjadi kurus sehingga kecepatan reaksi pembakaran menjadi turun dan diikuti oleh turunnya temperatur ruang bakar. Namun saat ini aplikasi sistem EGR pada mesin sepeda motor satu silinder masih belum umum digunakan.

Exhaust Gas Resirculation (EGR) merupakan solusi bagi masalah buruknya polusi yang dihasilkan oleh motor bakar. Selain dapat mengurangi tingkat polusi sistem ini dapat memperbaiki unjuk kerja atau performa suatu kendaraan dengan cara mengalirkan sebagian gas buang ke dalam ruang bakar melalui *intake manifold* ketika gas buang bercampur dengan campuran bahan bakar dan udara sehingga meningkatnya temperatur diikuti dengan naiknya tekanan pada ruang bakar. Namun ada beberapa anggapan bahwa sistem ini malah memperburuk kinerja dari suatu mesin bakar terutama pada mesin bakar yang masih menggunakan karburator yang mana fungsi kontrol bahan bakarnya masih buruk.

Perfoma atau kinerja pada motor pembakaran dalam dihasilkan oleh gas di dalam silinder ruang bakar. Kinerja merupakan hasil dari suatu gaya yang bekerja melalui torak yang bergerak translasi dan di ubah menjadi gerak rotasi di hubungkan dengan sistem transmisi dan berakhir di roda. Torsi dan Daya merupakan ukuran yang menggambarkan *output* kinerja pada motor pembakaran dalam.

Jika torsi menyatakan ukuran kemampuan motor untuk melakukan kerja, maka daya adalah istilah yang digunakan untuk menyatakan besaran kerja yang dapat dilakukan dalam suatu periode waktu tertentu. Sistem *Exhaust Gas Resirculation* (EGR) pada kendaraan bermotor empat langkah sangat diperlukan. Dengan harapan sistem ini dapat memperbaiki 2 (dua) aspek pada mesin kendaraan bermotor empat langkah, yaitu meningkatnya kualitas udara yang dihasilkan oleh mesin dan unjuk kerja yang dihasilkan pada tiap variasi RPM. Dalam penelitian ini akan dilakukan pengujian pada mesin yang menggunakan *Exhaust Gas Resirculation* (EGR) dengan bahan bakar pertalite dan pada mesin yang menggunakan *Exhaust Gas Resirculation* (EGR) dengan bahan bakar pertamax dengan menggunakan *Dynamometer Prony brake*.

I Ketut Adi, dkk. (2015) melakukan penelitian pemanfaatan resirkulator gas buang untuk meningkatkan unjuk kerja mesin sepeda motor empat langkah. Parameter yang diukur salah satunya adalah daya dan torsi. Hasilnya menunjukan bahwa daya maksimum yang diperoleh adalah 4,60 kW pada putaran mesin 5500 rpm dengan menggunakan sistem resirkulator gas buang. Sedangkan untuk mesin yang tidak menggunakan resirkulator gas buang mendapatkan daya sebesar 4,35 kW pada putaran mesin 5500 rpm. Torsi yang diperoleh mesin dengan menggunakan sistem resirkulator gas buang sebesar 53,00 Nm, sedangkan mesin yang tidak menggunakan sistem resirkulator gas buang mendapat torsi sebesar 51,00 Nm pada putaran mesin 5500 rpm.

Berdasarkan uraian diatas, penulis ingin membuat penelitian pada mesin yang menggunakan *Exhaust Gas Resirculation* (EGR) dengan bahan bakar pertalite dan pada mesin yang menggunakan *Exhaust Gas Resirculation* (EGR) dengan bahan bakar pertamax, terhadap emisi gas buang dan performa mesin bensin sepeda motor. Pada penelitian ini performa yang disajikan adalah emisi gas buang, torsi dan daya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas yang telah diuraikan, adapun rumusan masalah disusun sebagai berikut :

1. Bagaimana nilai torsi yang dihasilkan mesin bensin injeksi yang menggunakan sistem EGR dengan bahan bakar pertalite dan pertamax?
2. Bagaimana nilai daya yang dihasilkan mesin bensin injeksi yang menggunakan sistem EGR dengan bahan bakar pertalite dan pertamax?
3. Bagaimana nilai kandungan gas buang yang dihasilkan mesin bensin injeksi yang menggunakan sistem EGR dengan bahan bakar pertalite dan pertamax?

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan lebih spesifik dan tidak keluar dari pembahasan yang tidak perlu maka dibuat batasan masalah. Apabila batasan tersebut dititikberatkan pada pembahasan yang terkait dengan permasalahan ini, yaitu:

1. Mesin yang digunakan untuk penelitian adalah mesin bensin satu silinder 110 cc tahun 2013 yang sudah digunakan lebih dari 9 tahun.
2. Bahan bakar yang digunakan adalah jenis pertalite dan pertamax.
3. Kandungan gas buang seperti CO, CO₂, O₂, dan HC dengan sistem EGR dan tanpa sistem EGR.
4. Maksimal torsi dan daya mesin bensin injeksi dengan sistem EGR dan tanpa sistem EGR.

5. Alat ukur yang digunakan adalah *chassis dynamometer* dan *fuel gas analyzer*.
6. Dalam analisis emisi gas buang akan menggunakan variasi putaran rendah (1500 rpm), putaran sedang (3000 rpm) dan putaran tinggi (5000 rpm).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dalam penulisan Tugas Akhir ini antara lain sebagai berikut:

1. Mengetahui nilai torsi yang dihasilkan mesin injeksi 110 cc dengan sistem EGR dengan bahan bakar pertalite dan pertamax.
2. Mengetahui nilai daya yang dihasilkan mesin injeksi 110 cc dengan sistem EGR dengan bahan bakar pertalite dan pertamax.
3. Mengetahui emisi gas buang mesin injeksi 110 cc dengan sistem EGR dengan bahan bakar pertalite dan pertamax.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini antara lain adalah:

1. Memperoleh hasil uji emisi gas buang dari mesin bensin dengan sistem EGR dan tanpa sistem EGR.
2. Memperoleh hasil uji tentang pengaruh sistem EGR terhadap maksimal daya dan torsi yang dihasilkan mesin bensin.
3. Memberikan informasi tentang perbedaan kualitas gas buang, maksimal daya dan torsi yang dihasilkan dari mesin yang tidak menggunakan dan yang menggunakan sistem EGR.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari:

Bab I PENDAHULUAN

Membahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian.

Bab II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang kepustakaan atau teori-teori yang mengupas topik penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan diteliti.

Bab III METODE PENELITIAN

Bab ini mendeskripsikan secara rinci dan sistematis rancangan penelitian, prosedur penelitian, penetapan variabel penelitian, teknik analisis dan metode lainnya.

Bab IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil dari penelitian dalam bentuk data, gambar, grafik maupun tabel beserta pembahasannya.

Bab V PENUTUP

Bab ini merupakan kristalisasi hasil analisa dalam bentuk pernyataan yang singkat dan padat serta diberikan saran yang bersifat keilmuan ataupun praktis.