

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan teknologi industri otomotif saat ini yang kian tumbuh dengan pesat sehingga persaingan diantara produsen otomotif dunia terjadi sedemikian ketat dalam menciptakan produk yang dapat memenuhi selera pasar serta mampu mempengaruhi keputusan konsumen dalam melakukan pembelian. Produsen-produsen besar otomotif dunia terus mengembangkan teknologi dalam kendaraan yang dibuat seperti, meningkatkan performa mesin dan meningkatkan efisiensi pembakaran pada kendaraan.

Berbagai cara dilakukan untuk meningkatkan performa mesin salah satunya dengan meningkatkan rasio kompresi pada mesin kendaraan itu sendiri. Rasio kompresi adalah perbandingan antara volume silinder ketika piston berada di titik terendah (TMB) dengan volume akhir ruang pembakaran saat posisi piston pada titik paling atas (TMA). Rasio kompresi kendaraan saat ini memiliki rasio yang cukup tinggi yaitu sekitar 9,5 hingga mencapai 12 : 1. Namun rasio kompresi yang tinggi dapat meningkatkan suhu mesin dengan cepat. Suhu yang terlalu tinggi pada mesin dapat menyebabkan terjadinya *Knocking* pada mesin.

Knocking adalah istilah yang biasa dipakai untuk detonasi. *Knocking* atau detonasi adalah keadaan dimana campuran bahan bakar dan udara di dalam mesin terbakar lebih awal sebelum waktu penyalaan yang seharusnya atau bisa disebut juga penyalaan dini pada mesin (Setyo, 2016). Pada operasi normal motor bensin, campuran bahan bakar dan udara akan terbakar setelah ada percikan api yang di hasilkan busi. Namun pada saat terjadi *Knocking*, campuran bahan bakar dan udara akan terbakar lebih awal sebelum adanya percikan api yang di kirim busi karena suhu yang terlalu tinggi dan menggunakan bahan bakar tidak sesuai. Hal ini dapat menyebabkan pembakaran di dalam mesin tidak sempurna dan mengakibatkan meningkatnya emisi gas buang pada motor bensin itu sendiri.

Oleh karena itu untuk menghindari terjadinya *knocking* dibutuhkan bahan bakar dengan angka oktan yang sesuai dengan rasio kompresi motor bensin itu sendiri.

Angka oktan atau sering di sebut RON (*Real Octane Number*) adalah angka yang mempresentasikan ketahanan bahan bakar terhadap kompresi di dalam mesin tanpa terbakar sendiri (Yefri, 2014). Angka oktan bahan bakar menjadi pertimbangan tersendiri bagi para produsen otomotif. Oleh sebab itu para produsen otomotif menganjurkan konsumen agar memakai bahan bakar yang sesuai dengan rasio kompresi mesin kendaraan itu sendiri agar emisi gas buang yang diakibatkan karena terjadinya *knocking* dalam mesin dapat di hindari.

Pada umumnya sebagian masyarakat Indonesia banyak yang kurang memahami mengenai penggunaan bahan bakar dengan angka oktan yang sesuai dengan kendaraan mereka. Sehingga masyarakat menggunakan bahan bakar yang tidak sesuai dengan kendaraan yang mereka miliki. Hal ini tentu mengakibatkan terjadinya *engine knocking* pada kendaraan mereka. Emisi gas yang keluar dari kendaraan mereka dapat meningkat dan mencemari lingkungan sekitar. Ada beberapa cara untuk menghindari terjadinya *engine knocking* selain menggunakan bahan bakar beroktan tinggi. Salah satu cara lain yaitu dengan cara menggeser waktu pengapian lebih maju (*advance*) atau menunda pembakaran (*Ignition Delay*) dengan menggunakan *Water Injection*.

Cara kerja *Water Injection* yaitu dengan mencampurkan air menggunakan jarum suntik melalui *intake manifold* (saluran masuk campuran bahan bakar) sehingga air tersebut menjadi kabut. Dengan memanfaatkan langkah hisap pada mesin, air akan masuk ke dalam ruang bakar mesin. Ketika kabut air masuk ke dalam ruang bakar mesin, maka suhu di dalam ruang bakar akan lebih dingin. Dengan demikian air dapat memperlambat terbakarnya bensin.

Menurut Turkson Richard F. pada penelitian terdahulu di tahun 2016 “*Water Injection* adalah suatu metode untuk mencegah terjadinya *knocking*. Pada dasarnya *Water Injection* pada mesin bensin membantu mengontrol suhu dan tekanan proses pembakaran”. Oleh karena itu, metode ini berguna untuk menangani terjadinya *engine knocking* sehingga proses pembakaran dalam ruang

bakar dapat berlangsung dengan sempurna dan emisi gas buangpun dapat dikurangi.

Pada tahun 2014 Azis Cahya juga melakukan penelitian tentang *Water Injection* yang berjudul “ Uji Emisi CO dan HC Mesin Berbahan Bakar Premium Dengan Variasi *Water Injection Sistem* Pada Sepeda Motor Honda Supra Fit Tahun 2006”. Dari hasil penelitiannya diperoleh hasil bahwa penggunaan *water injection* berpengaruh terhadap emisi gas buang CO dan HC pada sepeda motor Honda Supra Fit tahun 2006. Terdapat pengaruh positif terhadap emisi CO karena pada penggunaan *Wa-I* 21G mengalami penurunan kadar CO sebesar 1,901%, dan pada penggunaan *Wa-I* 23G mengalami penurunan kadar CO sebesar 1,920%. Sedangkan untuk emisi HC terdapat pengaruh negatif yaitu pada penggunaan *Wa-I* 21G mengalami kenaikan kadar HC sebesar 1236 *ppm*, dan pada penggunaan *Wa-I* 23G mengalami kenaikan kadar HC sebesar 1140 *ppm*.

Dari hasil penelitian terdahulu peneliti menggunakan ukuran *Water Injection* yang terlalu besar yaitu 21G(0,80mm) dan 23G(0,60mm). oleh karena itu dibutuhkan penelitian lanjutan dengan menggunakan ukuran lubang diameter *water injection* yang lebih kecil agar partikel air dapat terurai dan terbakar sempurna. Bahan penelitian selanjutnya di uji menggunakan alat uji emisi gas buang. Dari data hasil uji emisi akan di hitung efisiensi pembakaran yang di hasilkan mesin motor bensin 4 langkah tersebut.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka di perlukan adanya penelitian lebih lanjut mengenai upaya menurunkan emisi gas buang dan menghitung efisiensi pembakaran yang dihasilkan dengan aplikasi *Water Injection* pada motor bensin 4 langkah dengan judul “Aplikasi *Water Injection* Terhadap Emisi dan Efisiensi Pembakaran Motor Bensin 4 Langkah”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah pengaruh *Water Injection* terhadap kadar emisi gas buang yang dihasilkan oleh motor bensin 4 langkah?
2. Bagaimana pengaruh *Water Injection* terhadap efisiensi pembakaran motor bakar 4 langkah?

1.3 Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui tingkat emisi gas buang yang dihasilkan oleh motor bensin 4 langkah sebelum dan setelah menggunakan *water injection* (WA-I)
2. Mengetahui tingkat efisiensi pembakaran pada kendaraan setelah menggunakan variasi *water injection* (WA-I).

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Untuk umum

Penelitian ini bermanfaat agar masyarakat memiliki pandangan untuk menggunakan *Water Injection* sebagai alternatif untuk menurunkan emisi gas buang dan meningkatkan efisiensi pembakaran motor bensin 4 langkah yang memiliki rasio kompresi tinggi namun tetap memakai bahan bakar lebih hemat.

2. Untuk Akademis

Dapat di jadikan bahan referensi atau pembandingan untuk penelitian lanjutan mengenai emisi gas buang dan efisiensi pembakaran yang di hasilkan motor bensin 4 langkah menggunakan *Water Injection*.

3. Untuk peneliti

Dapat membandingkan hasil uji emisi gas buang dan perhitungan efisiensi pembakaran (CE) motor bensin 4 langkah sebelum dan sesudah menggunakan variasi *WaterInjection*.

1.5 Batasan Masalah

Agar dalam penyusunan skripsi ini lebih mengarah ke tujuan penelitian maka dalam penelitian ini permasalahan dibatasi pada :

1. Emisi gas buang yang dibahas adalah empat unsur dalam gas buang hasil pembakaran yaitu CO, CO₂, O₂, HC dan lamda (λ)
2. Penelitian menggunakan bahan bakar bensin Pertamina jenis premium dengan nilai oktan 88.
3. Air yang digunakan dalam penelitian ini adalah *aquades*(air destilasi)
4. Menggunakan mesin sepeda motor 4 langkah, sistem suplai bahan bakar injeksi (*Programmed Fuel Injection*) silinder tunggal 149 cc, dengan rasio kompresi 11 : 1.
5. Kondisi kendaraan dalam keadaan *steady* pada tiap pengambilan data.
6. Tidak membahas Thermokimia
7. Tidak membahas daya dan torsi kendaraan.