

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Motor bakar 2-langkah atau sering dikenal motor 2-tak adalah mesin dengan proses usaha yang dilakukan dalam satu putaran poros engkol atau dua langkah piston. Sementara itu, kekurangan dari mesin 2-langka yaitu menghasilkan emisi gas buang yang cukup tinggi. Karena pada saat pembakaran oli samping ikut terbakar didalam ruang bakar dan gas dari ruang bilas yang lolos ikut terbang langsung melalui saluran pembuangan selain itu memiliki kelebihan dimana performa yang dihasilkan lebih besar (Harsanto, 1978). Oleh karena itu, mesin 2-langkah sistem bahan bakar karburator beralih menggunakan teknologi injeksi langsung. Dengan menerapkan teknologi injeksi langsung diharapkan menghasilkan pembakaran yang lebih homogen (pembakaran yang merata) dengan campuran bahan bakar dan udara yang tepat. Sehingga dapat memperbaiki efisiensi bahan bakar dan meningkatkan tenaga mesin (Rumanto, 2018).

Mesin dengan sistem bahan bakar injeksi dalam kemampuan pembakaran sangat dipengaruhi oleh waktu injeksi (*timing injection*) dan durasi injeksi, campuran bahan bakar dan udara di dalam ruang bakar mempengaruhi performa mesin dan konsumsi bahan bakar terutama dalam operasi ekuivalen kecil antara waktu injeksi, durasi injeksi, dan waktu pengapian bahan bakar (Zeng dkk., 2006).

Rumanto Fajar dalam penelitiannya, pada mesin 2-langkah dengan bahan bakar sistem karburator yang telah diubah menjadi sistem bahan bakar injeksi langsung menggunakan *pneumatic* sebagai pompa bahan bakar dan sensor infra merah sebagai pengatur waktu dan durasi injeksi (Rumanto, 2018). Namun dalam penelitiannya terdapat kekurangan, yaitu dimana tekanan bahan bakar akan menurun pada saat mesin dioperasikan dan sensor infra merah yang akan berubah keakuratannya jika terkena cahaya matahari. Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan mesin 2-langkah injeksi langsung dengan menggunakan *electric fuel* dan *proximity* sebagai sensor pada sistem injeksi langsung.

Motor injeksi yang ada pada saat ini semua pengaturannya menggunakan sistem yang dioperasikan oleh ECU (*Electronic Control Unit*). ECU yang sudah

ada dari pabrik telah di *setting* sesuai kebutuhan mesin tertentu, sehingga untuk memodifikasi sistem diperlukan langkah yang sulit. Oleh karena itu peneliti membuat ulang modul menggunakan *Arduino Uno* untuk pengaturan sistem injeksi. Pada penelitian ini akan berkonsentrasi pada pengaruh waktu injeksi (*timing injection*), dan durasi injeksi terhadap performa mesin bensin 2-langkah injeksi langsung, sehingga diperlukan pengujian untuk mengetahui putaran mesin, torsi, dan daya.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka permasalahan yang dibahas dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Motor bensin 2-langkah yang telah di modifikasi sistem bahan bakar injeksi langsung dapat meningkatkan kinerja/prestasi mesin.
2. Prestasi/kinerja motor bensin 2-langkah injeksi langsung dipengaruhi oleh pengaturan waktu injeksi dan durasi injeksi bahan bakar diperlukan pengujian.
3. Pengaturan waktu injeksi dan durasi injeksi mempengaruhi campuran rasio bahan bakar dan udara pada saat proses siklus pembakaran motor bensin 2-langkah dengan sistem injeksi langsung.

1.3. Pembatasan Masalah

Dalam skripsi ini, mengingat keterbatasan waktu dan biaya serta mengacu pada identifikasi masalah, sehingga peneliti menetapkan batasan-batasan terhadap penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mesin yang digunakan adalah mesin 2-langkah 110 cc dengan sistem injeksi langsung.
2. Bahan bakar yang digunakan dengan angka oktan 90.
3. Pompa bahan bakar elektrik dengan tekanan 8,5 bar belum bisa digunakan untuk *high pressure direct injection*.
4. Sudut waktu penginjeksian 20^0 sebelum TMB, 0^0 TMB, dan 20^0 sesudah TMB.
5. Durasi injeksi berdasarkan putaran TPS 0-100% dengan durasi penyemprotan 2,5ms - 3ms, 3ms – 3,75ms, dan 3,5ms – 4ms.
6. Tonjolan rotor sensor sebagai varian pengatur waktu penginjeksian.

7. Pengambilan data menggunakan *dyno test* dengan putaran mesin maksimal 4000RPM.
8. Tidak melakukan pengujian AFR dan uji emisi pada mesin 2-langkah injeksi langsung.
9. Pengambilan data hanya torsi dan daya yang dihasilkan mesin dengan putaran mesin pada *dyno test* sebanyak 3 kali dan dihitung rata-rata.

1.4. Rumusan Masalah

Apakah variasi sudut waktu penginjeksi dan durasi injeksi mempengaruhi kinerja mesin yang dihasilkan pada motor bensin 2-langkah *direct injection* 110 cc *electrical fuel* yang diatur menggunakan modul arduino uno dan *proximity* sebagai sensor waktu penginjeksian dan durasi injeksi diatur oleh putaran *throttle position sensor (TPS)*?

1.5. Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penulisan / peneliti adalah :

1. Membuat modul *electric fuel direct injection* berbasis arduino uno.
2. Menguji tiap penyetelan waktu injeksi dan durasi injeksi terhadap karakteristik performa motor 2-langkah *direct injection*.
3. Menganalisis penyetelan waktu injeksi dan durasi injeksi motor 2-langkah *direct injection* untuk mendapatkan penyetelan yang optimal.

1.6. Manfaat

1.6.1. Bagi Penulis

Penulisan Skripsi ini diharapkan dapat memperoleh pengetahuan tentang cara kerja mesin 2-langkah dengan penggunaan sistem injeksi langsung. Diharapkan dapat pemahaman lebih lanjut tentang pengaturan teknologi yang dikembangkan dalam konteks motor pembakaran dalam bensin 2-langkah injeksi langsung.

1.6.2. Bagi Pembaca

Penulisan Skripsi ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang pengembangan ilmu pengetahuan kepada masyarakat mengenai motor bakar bensin 2-langkah sistem bahan bakar injeksi langsung terhadap performa mesin, sehingga dapat diterapkan pada kendaraan bermotor lama, serta dapat bermanfaat untuk masyarakat luas. Selain itu, diharapkan hasil dari penelitian ini dapat dijadikan bahan belajar atau sebagai referensi dasar yang dapat dimanfaatkan oleh mahasiswa lain agar lebih mudah dalam pengembangan teknologi dengan variasi sistem tambahan lain.

