

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada masa ini mesin merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari aktivitas manusia, dimana motor bakar merupakan salah satu mesin yang sering ditemui dan di gunakan pada berbagai aktivitas untuk membantu kebutuhan manusia seperti kebutuhan rumah tangga, industri maupun alat transportasi manusia. Umumnya transportasi yang digunakan di Indonesia didominasi oleh kendaraan roda dua, dimana berdasarkan temuan Badan Statistika Nasional yang mana kendaraan roda dua mencapai angka 112.771.136 unit pada tahun 2019 (Badan Pusat Statistik, 2022). Hal ini dikarenakan sepeda motor bensin mudah dalam proses perawatan, sehingga menyebabkan produsen otomotif roda dua di Indonesia berlomba-lomba dalam membuat sepeda motor bensin yang sesuai dengan keinginan konsumen.

Pada awalnya mesin bensin 2-langkah dipilih karena mesin ini yang hanya memiliki 2 langkah kerja dalam satu siklus. Karena langkahnya yang pendek, ia dapat menghasilkan tenaga lebih dari mesin 4- langkah dengan RPM yang sama (Tampubolon, Dkk 2020:14). Meskipun dengan keunggulan yang dimiliki, seiring perjalanan waktu banyaknya aturan yang menyebabkan sepeda motor bensin 2-langkah mulai ramai-ramai ditinggalkan oleh konsumen yang ada di Indonesia. Sebagai contoh aturan yang berdampak pada sepeda motor bermesin bensin 2-langkah ini ditinggalkan adalah Peraturan Menteri lingkungan hidup No. 05 tahun 2006 pasal 3 ayat 1 yang menyatakan bahwa “ambang batas emisi gas buang kendaraan bermotor lama untuk sepeda motor kadar CO tidak melewati 4.5% dan HC tidak melewati 12000 ppm”.

Berdasarkan Peraturan menteri lingkungan hidup No. 05 tahun 2006 pasal 3 ayat 1 tersebut menyebabkan sepeda motor bensin 2-langkah tidak dapat memenuhi batas yang telah ditentukan, karena pada saat proses pembakaran oli samping ikut masuk dan terbakar di dalam ruang bakar. Oleh karena itu dalam penelitian (Fajar 2018) menyatakan bahwa sepeda motor mesin bensin 2-

langkah sistem bahan bakar karburator beralih menggunakan injeksi langsung. Melalui penerapan teknologi tersebut diharapkan mampu menghasilkan proses pembakaran yang homogen (pembakaran yang seragam) dengan campuran bahan bakar dan udara yang tepat. Hal ini dapat meningkatkan tenaga mesin, dan memperbaiki efisiensi bahan bakar.

Kemampuan pembakaran suatu mesin dengan sistem injeksi bahan bakar sangat dipengaruhi oleh waktu dan durasi penginjeksian. Kinerja dan konsumsi bahan bakar mesin dipengaruhi oleh campuran bahan bakar dan udara di dalam ruang bakar, khususnya antar waktu penginjeksian mesin. Waktu yang sama kecilnya sedang berjalan. Waktu injeksi, durasi injeksi dan waktu pengapian bahan bakar (Zeng, Dkk,2006).

Berdasarkan penelitian Ade Tiya Purwoko (2021:2), penggunaan modul ECU *Arduino Uno* mudah diterapkan untuk sistem injeksi sederhana sebagai pengontrol waktu dan durasi penginjeksian pada sepeda motor 2-langkah injeksi langsung. Namun dalam penelitian tersebut waktu penginjeksian bahan bakar dirasa terlalu jauh serta sedikitnya perubahan variasi durasi pada saat *TPS* terbuka dari 0-100%, oleh karena itu peneliti membuat waktu penginjeksian per 5° agar didapatkan ketelitian nilai output yang lebih baik. Penelitian ini akan berfokus terhadap *Re-Mapping* Modul Ecu Berbasis *Arduino Uno* Untuk Menganalisis Kecepatan Putar Mesin Optimal Pada Sepeda Motor Bensin 2 Langkah Injeksi Langsung, sehingga dibutuhkan pengujian untuk mengetahui kecepatan putar mesin yang dihasilkan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas, maka permasalahan yang akan penulis bahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sepeda Motor bensin 2-langkah yang sudah di modifikasi sistem bahan bakar injeksi langsung dapat mempengaruhi kecepatan putar mesin.
2. Kemampuan sepeda motor bensin 2-langkah injeksi langsung dipengaruhi oleh pengontrolan waktu dan durasi injeksi bahan bakar dibutuhkan uji coba.
3. Pengontrolan waktu dan durasi injeksi bahan bakar menyebabkan campuran perbandingan bahan bakar dan udara pada saat proses langkah pembakaran sepeda motor bensin 2-langkah yang di modifikasi sistem bahan bakar injeksi langsung.

1.3 Pembatasan Masalah

Agar menghindari meluasnya masalah, maka peneliti memberikan batasan-batasan penelitian sebagai berikut:

1. Mesin yang digunakan adalah sepeda motor bensin 2-langkah 110cc yang sudah dimodifikasi menjadi sistem injeksi langsung yang sudah dibuat oleh peneliti sebelumnya.
2. Menggunakan bahan bakar dengan nilai oktan 90.
3. Sudut waktu penginjeksian 5° , 10° , dan 15° sebelum TMB, 0° TMB, dan 5° , 10° , dan 15° sesudah TMB.
4. Durasi injeksi berdasarkan bukaan TPS 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% dengan durasi waktu penyemprotan 3ms, 3.25ms, 3.5ms, 3.75ms, dan 4.25ms.
5. Penambahan besi pada rotor sebagai sensor varian pengaruh waktu injeksi bahan bakar.
6. Pengambilan data menggunakan *tachometer*.
7. Tidak melakukan uji AFR pada mesin ini.
8. Pengambilan data hanya mengukur kecepatan putar mesin yang dihasilkan dan dilaksanakan sebanyak 3 kali kemudian dihitung rata-ratanya.

1.4 Rumusan Masalah

Bagaimana *Re-Mapping* Modul Ecu Berbasis *Arduino Uno* Untuk Menghasilkan Kecepatan Putar Mesin Optimal Pada Sepeda Motor Bensin 2 Langkah Injeksi Langsung?

1.5 Tujuan Penelitian

Pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa tujuan dari penelitian ini dilakukan untuk mencapai:

1. Mengetahui kecepatan putar mesin tertinggi pada tiap pengaturan waktu dan durasi injeksi berdasarkan bukaan *TPS*.
2. Mengetahui kecepatan putar mesin optimal pada sepeda motor bensin 2-langkah injeksi langsung yang dipengaruhi waktu dan durasi injeksi berdasarkan bukaan *TPS*.
3. Membuat ide program kecepatan putar mesin optimal berdasarkan bukaan *tps* untuk modul *electric fuel direct injection* berbasis *arduino*.

1.6 Manfaat

1.6.1 Bagi Peneliti

Peneliti berharap penelitian ini dapat memberikan pemahaman mengenai cara kerja serta perkembangan teknologi sepeda motor bensin 2-langkah dengan menggunakan sistem *direct injection*.

1.6.2 Bagi Pembaca

Peneliti berharap penelitian ini menjadi jembatan informasi pengembangan teknologi kepada pembaca dan masyarakat mengenai sepeda motor bakar bensin 2-langkah *direct injection* terhadap kemampuan mesin. Sehingga hasil penelitian ini dapat diaplikasikan untuk kendaraan bermotor lama, dan juga dapat bermanfaat bagi masyarakat. Selain itu, peneliti berharap dari penelitian ini dapat dijadikan referensi atau sumber belajar yang dapat dipergunakan oleh mahasiswa khususnya teknik mesin agar memudahkan proses pengembangan teknologi yang menerapkan modifikasi sistem tambahan lainnya.