

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Toyota Great Corolla adalah mobil jenis sedan yang keluar mulai tahun 1992 sampai 1996, toyota great corolla ini hadir untuk menggantikan Toyota *Twin Cam* yang berhenti di produksi pada tahun 1991 dimana perbedaan yang mencolok dengan *Twin Cam* adalah pada Bodi Toyota Corolla yang berlekuk lebih halus dan kapasitas silinder mesin yang lebih besar untuk Great Corolla 1600 cc. Toyota Great Corolla ini keluar dengan 2 varian yakni varian SE bermesin 1300 cc (SOHC 12 katup dengan kode mesin 2E), kemudian varian Great Corolla SEG yang bermesin 1600cc dengan DOHC 16 katup (kode mesin 4AF-E) yang sudah menggunakan sistem EFI (*Electronic Fuel Injection*)

Aplikasi Sistem Pengaturan Elektronik pada kendaraan telah demikian pesatnya, seiring dengan kemajuan teknologi dan tuntutan global yang mensyaratkan baik aspek pemenuhan pengguna teknologi maupun aspek dampak lingkungannya, sehingga rancang bangun kendaraan modern dengan *Advance Technology* memiliki kelebihan/keunggulan yang mampu meningkatkan antara lain:

Kendaraan dengan fasilitas control elektronik dibandingkan dengan kendaraan konvensional memiliki perbedaan pada piranti elektroniknya yang pada dasarnya terdiri dari beberapa komponen, yaitu *Sensor*, *Elektronik Control Unit* (ECU), dan *Unit Actuator*.

Setelah banyak kontrol elektronik digunakan pada mobil, penggunaan karburator mulai digantikan oleh sistem injeksi bahan bakar karena lebih mudah terintegrasi dengan sistem yang lain untuk mencapai efisiensi bahan bakar. Injeksi bahan bakar atau *Electronic Fuel Injection* adalah sistem injeksi bahan bakar yang dikontrol secara elektronik. Sistem ini merupakan salah satu jenis sistem bahan bakar pada motor bensin. Penggunaan injeksi bahan bakar akan meningkatkan tenaga mesin bila dibandingkan dengan penggunaan karburator. Dan injeksi bahan bakar juga dapat mengontrol pencampuran bahan bakar dan udara yang lebih tepat, baik dalam proporsi dan keseragaman. Injeksi bahan bakar dapat berupa mekanikal, elektronik atau campuran dari keduanya. Sistem awal berupa mekanikal namun sekitar 1980 mulai banyak menggunakan sistem elektronik. Sistem elektronik modern menggunakan banyak sensor untuk memonitor kondisi mesin, dan sebuah unit kontrol elektronik (*electronic control unit, ECU*) untuk menghitung jumlah bahan bakar yang diperlukan. Oleh karena itu injeksi bahan bakar dapat meningkatkan efisiensi bahan bakar dan mengurangi polusi, dan juga memberikan tenaga keluaran yang lebih.

EMS system (*engine management system*) mengatur secara luas agar operasional mesin bisa tetap bekerja secara optimal setiap saat melalui pengaturan elemen mesin seperti *sensor, actuator* dan *controller*. Sistem pengaturan mesin melibatkan pengaturan bahan bakar, air intake dan juga waktu pengapian, agar diperoleh momen dan tenaga sesuai spesifikasi. Pengemudi dapat mengatur bukaan *throttle valve* secara manual dengan sistem koneksi mekanis, yang kemudian mengatur rasio udara/bahan bakar ke dalam mesin, selanjutnya campuran

udara/bahan bakar yang masuk itu akan menentukan tenaga dan momen yang dihasilkan oleh mesin. Pengaturan momen mesin biasanya menggunakan sistem kontrol secara mekanis dan tekanan hampa, misalnya *evaporator* yang menghasilkan campuran bahan bakar/udara untuk pembakaran, pemakaian peralatan yang sudah sesuai dengan aturan internasional untuk memperoleh energi pengapian yang tepat, *distributor*, *centrifugal* dan sistem *oscillation vacuum*. Sistem konfigurasi kontrol secara mekanis dapat dikatakan sangat rumit, susah dalam pembuatan, dan sulit untuk mendapatkan hasil yang optimal dan efisien, sehingga mengakibatkan emisi buangnya tidak bisa mengikuti aturan yang telah ditetapkan. Sistem pengontrolan secara elektronik untuk sistem injeksi bahan bakar sudah diperkenalkan untuk menggantikan sistem konvensional karburator atau injeksi mekanis, dan selanjutnya teknologi pengaturan secara elektronik untuk aplikasi mesin dan keseluruhan sistem pada kendaraan berkembang dengan pesat. Penggunaan teknologi pengaturan secara elektronik akan memungkinkan sistem pengontrolan berjalan secara akurat dan tahan lama, serta dapat mengurangi polusi lingkungan karena emisinya lebih baik, hemat bahan bakar, stabilitas dan kontrol sistem juga lebih baik. Perkembangan teknologi elektronika yang sangat pesat, termasuk di dalamnya *semi conductor* dan komputer sejak tahun 1970 juga berperan dalam meningkatkan tingkat kestabilan kendaraan dan harganya juga sudah semakin terjangkau.

Maka dari itu bahwa perlu adanya Simulasi *Engine Management System* sebagai media pembelajaran. Kami akan membuat Simulator *Engine Management System* Toyota Great Corolla 4A-FE sebagai media pembelajaran yang inovatif. Dengan

ketersediaan komponen yang ada, saya tertarik mengambil pokok pembahasan tentang *Electronic Control Unit*.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut :

1. Pembuatan Media Pembelajaran *Engine Management System*
2. Untuk mengetahui lebih lanjut tentang *Engine Management System*.
3. Pemanfaatan tentang teknologi *Elektronik Fuel Injection*.
4. Penerapan secara nyata inovasi IPTEK
5. Pembelajaran *Contextual Teaching Learning*

## **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam proyek akhir ini adalah merancang dan membuat Simulasi *Engine Managment System* yang dapat dipergunakan untuk mengidentifikasi konstruksi, fungsi, cara kerja dan analisa *Troubleshooting Electronic Control Unit* Toyota Great Corolla 4A-FE tahun 1992

## **1.4 Rumusan Masalah**

Perumusan masalah yang dapat kami angkat dalam tugas akhir adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membuat Simulator *Engine Manangement System*

2. Mengetahui bagian-bagian sub sistem *Engine Management System*
3. Mengetahui rangkaian dan cara kerja ECU dari sistem *Engine Management System*
4. Menganalisa ECU sebagai sub sistem *Engine Management System*

### **1.5 Tujuan**

Berdasarkan rumusan di atas, Tujuan yang ingin di capai penulis dalam Tugas Akhir perancangan simulasi *Engine Management System* adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui rangkaian dari *Engine Management System* Toyota Great Corolla 4A-FE Tahun1992
2. Untuk mengetahui cara kerja ECU pada *Engine Management System* Toyota Great Corolla 4A-FE Tahun1992
3. Membuat media pembelajaran *Engine Management System* Toyota Great Corolla 4A-FE Tahun1992

### **1.6 Manfaat**

Manfaat yang diharapkan dari pembuatan atau perancangan simulasi *Engine Management System* ini antara lain ;

1. Menambah pengetahuan tentang sistem kerja dari pengontrolan elektronik (EFI)
2. Menambah media praktikum *advance* untuk digunakan dalam kegiatan perkuliahan

3. Untuk menambah referensi / pustaka untuk menjadi rujukan kegiatan perkuliahan mahasiswa
4. Meningkatnya pengetahuan dan keterampilan mahasiswa dalam mendiagnosis gangguan atau kerusakan komponen - komponen *Engine Management System*