

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ada beragam jenis bahan bakar di bumi ini, namun memiliki fungsi yang berbeda-beda. Bahan bakar yang umum digunakan merupakan bahan bakar berjenis bensin. Bahan bakar berjenis bensin ini terbentuk dari fosil atau bisa juga disebut bahan mineral yang mengandung hidrokarbon. Fosil tersebut telah terkubur dalam waktu yang sangat lama kemudian mengalami proses ilmiah, dengan kisaran waktu jutaan tahun lamanya. Dikarenakan bensin yang berasal dari fosil, dapat disimpulkan bensin berasal dari sumber daya yang terbatas dan tidak dapat diperbarui. Seiring berjalannya waktu, bahan bakar bensin semakin terbatas keberadaannya [1]. Sementara masih belum ditemukan bahan bakar lain sebagai pengganti bensin yang telah diproduksi massal.

Belum ditemukannya bahan bakar lain sebagai pengganti bensin dan penelitian mengenai energi pengganti yang dilakukan masih dalam tahap perkembangan. Maka diperlukan adanya langkah antisipasi yaitu dengan menghemat penggunaan bahan bakar bensin. Pada proses penghematan bahan bakar bensin dapat dilakukan dengan berbagai cara. Diantaranya dengan mengatur performa mesin, mengatur sistem pembakaran bahan bakar pada mesin. Terdapat faktor eksternal dalam menghemat konsumsi bahan bakar. Salah satunya temperatur bahan bakar yang mempengaruhi proses pembakaran. Pengaturan performa mesin dapat dilakukan dengan menambahkan atau merubah komponen pada mesin. Mengatur sistem pembakaran mesin dilakukan dengan cara merubah skema pembakaran, sehingga bahan bakar dapat terbakar dengan sempurna.

Perubahan sekema pembakaran ini telah dilakukan sebelumnya pada mesin Mitsubishi Tipe 4G63. Perubahan sekema yang dilakukan adalah dengan cara mengatur durasi injeksi dengan memanfaatkan metode Proportional IntegrallDerivative (PID). Pemanfaatan metode PID yang dilakukan menghasilkan nilai lambda sekitar 0.45-0.78 dikarenakan munculnya getaran yang disebabkan adanya fluktuasi. Meski demikian nilai lambda yang sudah dihasilkan sudah mendekati set point yang diinginkan yaitu 0.6[2].

Sehingga diperoleh gagasan atau ide untuk merancang sebuah sistem pembakaran bahan bakar pada mesin kendaraan bermotor. Sistem pembakaran yang terdapat pada mesin dinamakan EngineiControl Unit (ECU). Pada sistem ECU, akan dirubah waktu penyemprotan bahan bakarnya. Alat akan bekerja dengan mendeteksi kondisi mesin diantaranya adalah Throttle Positionisensor (TPS), CrankshaftiPosition (CKP), dan sensor-sensor lainnya. Pada penelitian ini

alat akan menggunakan 2 sensor yaitu Sensor Throttle Position (TPS) dan Sensor Crankshaft Position (CKP). Sensor Throttle Position (TPS) berfungsi sebagai pemantau posisi throttle, apakah throttle sedang tertutup, terbuka atau pada saat terbuka sebagian. Sensor Crankshaft Position adalah sensor elektronik yang diletakkan pada mesin pembakaran bagian dalam blok mesin atau pada bagian internal. Sensor Crankshaft Position digunakan untuk memantau posisi serta mengukur kecepatan rotasi pada crankshaft. Hasil akhir dari pemrosesan bahan bakar, akan diambil nilai lambdanya. Dari nilai lambda yang didapatkan akan diproses kembali menggunakan PID. Hasil pemrosesan nilai PID tersebut akan digunakan oleh sistem manajemen mesin untuk mengatur waktu sistem pengapian.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana mengatur durasi injeksi pada sistem injeksi yang terdapat pada kendaraan bermotor?
2. Bagaimana mengatur durasi injeksi menggunakan PID ?
3. Bagaimana menentukan *inputan* PID untuk menghasilkan keluaran yang diinginkan?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan yang ingin diperoleh dari penelitian ini yaitu :

1. Dapat mengatur durasi injeksi pada sistem injeksi yang terdapat pada kendaraan bermotor.
2. Dapat mengatur durasi injeksi menggunakan PID.
3. Dapat menentukan *inputan* PID untuk menghasilkan keluaran yang diinginkan.

1.4 Batasan Masalah

Adanya beberapa batasan masalah yang terdapat pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Alat hanya mengatur suplai bahan bakar ke mesin.
2. Alat hanya akan diterapkan pada mesin motor *matic*.
3. Hanya meneliti tentang pengaruh konsumsi bahan pada saat setelah ditambahkan ECU

1.5 Ruang Lingkup

Pada tugas akhir ini terdapat berbagai mata kuliah yang dapat digunakan sebagai pendukung dalam proses penelitian yang akan dilakukan diantaranya:

1. Pengantar Mekatronika.

Mata kuliah ini menjadi landasan dasar dalam pemahaman ilmu mekatronika, baik secara pengenalan maupun pemahaman.

2. Algoritma dan Pemrograman Lanjut.

Mata kuliah ini diperkenalkan untuk mempelajari bahasa pemrograman. Selama masa belajar berlangsung mahasiswa diberikan bahasa pemrograman dasar yaitu bahasa C. Pada bahasa tersebut dapat menjadi dasar dalam pemrograman, 3ctuator3 hingga dapat melakukan kontrol terhadap *hardware*.

3. Sensor dan Aktuator.

Mata kuliah ini banyak diperkenalkan berbagai macam 3ctuator dan berbagai macam sensor berbagai macam. Pada bidang kontrol, sensor dan 3 ctuator diperlukan dalam penentuan pergerakan atau aksi yang akan dilakukan oleh kontrol.

4. Dasar Elektronika, Pengukuran Besaran Listrik, Elektronika Analog dan Rangkaian Listrik

Mata Kuliah ini mengajarkan tentang dasar-dasar rangkaian elektronika, cara merangkai rangkaian elektronika yang benar, dan pengukuran macam-macam komponen elektronika. Dalam hal ini menjadi dasar untuk merangkai rangkaian elektronika pada bagian mikrokontroler, sensor, catu daya dan lain-lain.

5. Menggambar teknik.

Mata kuliah ini mengajarkan pembuatan desain dari awal 2D kemudian dapat dikembangkan menjadi desain 3D, hingga pembuatan jalur elektronika. Dengan pemahaman mendesain ini, dapat digunakan sebagai penunjang untuk membuat desain mesin dan juga desain elektronika yang akan diteliti nantinya.

6. Rangkaian listrik.

Mata kuliah ini mengajarkan mengenai dasar rangkaian elektronika, cara merangkai rangkaian elektronika, melakukan pengukuran terhadap berbagai macam komponen elektronika.

1.6 Rencana Kegiatan

Dalam pengerjaan tugas akhir haruslah mempunyai persiapan yang matang demi kelancaran kegiatan penelitian. Penelitian ini akan dilaksanakan dalam kurun waktu 6 bulan, terhitung semenjak dimulainya penyusunan proposal penelitian dan pengumpulan data. Tahap rencana kegiatan meliputi persiapan, pelaksanaan, pengujian serta penyelesaian. Perencanaan kegiatan penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Rencana kegiatan penelitian

No.	Kegiatan	Bulan Ke -					
		I	II	III	IV	V	VI
1.	Persiapan						
	a. Pengumpulan data						
	b. Penyusunan proposal						
	c. Pembuatan desain						
	d. Persiapan bahan						
2.	Pelaksanaan						
	a. Perancangan elektronika						
	b. Pembuatan mekanika						
	c. Pemrograman						
3.	Pengujian						
	a. Pengujian sensor						
	b. Pengujian pergerakan alat						
	c. Pengujian alat pada objek						
	d. Penerapan metode						
	e. Uji coba alat dan metode dengan objek						
4.	Penyelesaian						
	a. Analisa data						
	b. Kesimpulan						

1.7 Metodologi penelitian

Terdapat beberapa metodologi penelitian yang akan diterapkan pada penelitian kali ini sebagai berikut :

1. Studi literatur

Pemahaman literatur tentang ilmu atau metode untuk meminimalisir kegagalan pada penelitian yang akan dilaksanakan. Adapun beberapa studi literatur yang diperlukan sebagai berikut :

- Pemahaman tentang pembuatan alat agar dapat mengaplikasikan metode yang sesuai.
- Pemahaman studi literatur tentang metode *PID* yang akan diterapkan pada alat penelitian.

c. Mencari referensi berupa jurnal ilmiah, buku maupun media tulis sebagai salah satu sarana pemecah masalah pada saat berlangsungnya penelitian.

2. Perancangan sistem

Sebagai tahap perancangan alat pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Perancangan elektronika

Pada tahap awal peneliti menentukan jalur pengkabelan terhadap rangkaian-rangkaian sensor dan aktuator yang kemudian akan di hubungkan ke kontrol. Untuk memudahkan perangkaian peneliti membuat desain (jalur) PCB yang berfungsi untuk menempatkan komponen yang akan digunakan. Sebelum dapat melakukan perangkaian, peneliti harus memastikan berbagai macam komponen yang akan digunakan untuk kemudian diterapkan pada alat agar penelitian dapat berkerja dengan semestinya.

b. Perancangan dan pembuatan mekanik penyusun kerangka alat penelitian.

Terdapat dua tahapan pada penelitian kali ini yaitu pembuatan desain menggunakan *software* inventor dan pembuatan secara langsung. Mengapa diperlukan dilakukan dua tahapan, agar desain yang dibuat sesuai ukuran dari rangkaian elektronika yang telah dibuat dan peneliti memiliki acuan dalam proses pembuatan kerangka secara langsung.

3. Pengkajian dan implementasi kecerdasan buatan

Pada tahap ini berupa hasil pengolahan data menggunakan metode *PID* yang dilakukan pada *software* di komputer.

4. Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan dengan cara melakukan implementasi alat yang berhasil dibuat terhadap objek yang telah dipersiapkan. Pada tahap ini terdapat beberapa parameter yang harus dilwati dalam pengujian, diantaranya pembacaan sensor warna, sensor berat dan sensor ultrasonik pada objek, pengujian metode yang telah diterapkan, serta proses pengujian alat pada objek secara langsung.

5. Analisa dan Kesimpulan

Setelah pengujian alat dilakukan, akan diperoleh hasil berupa data yang berisi analisa tingkat keberhasilan dan juga tingkat kegagalan dari sistem yang telah dibuat. Dari data yang diperoleh, peneliti dapat menyimpulkan kelemahan yang terdapat pada penelitian sebelumnya yang kemudian dapat menjadi bahan pertimbangan dalam memperbaiki penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.