

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Data kecelakaan menyebutkan bahwa salah satu penyebab utama dari kecelakaan lalu lintas, terutama di jalan tol adalah faktor pengemudi. Kurangnya antisipasi dari pengemudi merupakan faktor terbesar penyebab kecelakaan di jalan tol [1]. Dalam perjalanan jauh, pengemudi kendaraan harus selalu dalam keadaan konsentrasi penuh. Padahal, konsentrasi manusia akan semakin berkurang apabila manusia mulai merasa lelah.

Hal inilah yang mendasari ide dibuatnya sebuah sistem yang disebut *Automatic Cruise Control*. Fungsi utama dari sebuah *Automatic Cruise Control* adalah untuk menggantikan sejenak tugas dari seorang pengemudi kendaraan, sehingga pengemudi dapat bersantai selama berkendara. *Automatic Cruise Control* akan menjaga kecepatan mobil pada nilai tertentu sesuai dengan keinginan pengemudi. Pada sistem *Automatic Cruise Control* yang lebih canggih, sistem ini juga dilengkapi dengan sensor jarak, seperti infra merah, sonar, radar, dan lain-lain. Sensor jarak ini akan mendeteksi mobil lain yang ada di sekeliling. Pendeteksian ini berguna untuk mencegah terjadinya kecelakaan pada saat sistem ini diaktifkan dengan cara mengatur kecepatan mobil agar tetap pada jarak aman dengan mobil lain disekelilingnya [2].

Telah banyak produsen mobil ternama yang menyertakan fitur-fitur ini dalam produk mereka, misalnya BWM, Mazda, Toyota, dan beberapa produsen mobil lainnya. Sayangnya, sebagian besar mobil yang dilengkapi sistem *Automatic Cruise Control* ini merupakan mobil-mobil mewah yang harganya kurang terjangkau oleh masyarakat banyak. Sementara untuk mobil-mobil kelas menengah ke bawah, belum sama sekali terjamah akan fitur ini. Hal ini diakibatkan karena biaya yang cukup besar yang diperlukan untuk pembuatan sebuah sistem *Automatic Cruise Control* yang lengkap. Untuk itu, perlu dibuat sebuah sistem *Automatic Cruise Control* sederhana agar dapat memenuhi keinginan dan kebutuhan masyarakat banyak akan kenyamanan dan keselamatan

dalam berkendara. *Automatic Cruise Control* sederhana dapat dibuat dengan prinsip menjaga bukaan gas (*thortle*) pada posisi tertentu sesuai dengan keinginan pengemudi.

Selain untuk kenyamanan dalam berkendara, ada beberapa keuntungan lain yang didapatkan dengan pemasangan sistem *Automatic Cruise Control*. Keuntungan tersebut antara lain;

- Efisiensi bahan bakar. Hal ini dapat terjadi karena sistem *Automatic Cruise Control* akan menjaga bukaan gas (*thortle*) stabil untuk menjaga kecepatan kendaraan. Bukaan gas (*thortle*) yang stabil akan lebih menghemat pemakaian bahan bakar jika dibandingkan dengan keadaan berkendara biasa dimana bukaan gas (*thortle*) tidak stabil.
- Untuk menghindari pelanggaran terhadap batas kecepatan. Oleh karena sistem *Automatic Cruise Control* ini menjaga kecepatan pada nilai tertentu, pengemudi dapat menghindari pelanggaran terhadap batas kecepatan yang ditentukan terutama di jalan tol. Biasanya pengemudi cenderung meningkatkan kecepatannya saat melihat jalan yang sepi, padahal telah ditetapkan batasan kecepatan yang diperbolehkan [2].

Hal utama yang harus diperhatikan dalam pembuatan sebuah sistem *Automatic Cruise Control* adalah faktor keselamatan dalam penggunaan sistem tersebut. Pada saat orang berkendara tanpa menekan pedal gas, akan terjadi suatu kondisi yang disebut *Highway Hypnosist*, yaitu keadaan dimana pengemudi terlena dan kehilangan konsentrasi dalam memperhatikan sekelilingnya sehingga mengakibatkan berkurangnya antisipasi dari pengemudi [2]. Untuk menghindari terjadinya keadaan tersebut, dibutuhkan suatu alarm yang akan berbunyi dalam selang waktu tertentu. Alarm ini, selain berfungsi untuk menjaga konsentrasi pengemudi, juga berfungsi mengingatkan pengemudi untuk mengaktifkan kembali sistem tersebut. Jika pengemudi tidak mengaktifkan lagi sistem *Automatic Cruise Control* ini, maka secara otomatis sistem akan berhenti bekerja. Selain itu, perlu ditambahkan pula pembatasan kecepatan dalam pengaktifan sistem. Hal ini berguna untuk menghindari pengaktifan alat pada kecepatan yang terlalu rendah atau terlalu tinggi yang akan dapat menimbulkan bahaya, baik bagi pengemudi sendiri maupun orang-orang disekitarnya. Sistem ini juga harus dapat berhenti

bekerja seketika apabila pedal rem atau *clutch* ditekan secara tiba-tiba untuk menghindari terjadinya kecelakaan.

Untuk mengatur hal itu semua, dibutuhkan suatu mekanisme kontrol yang berfungsi untuk mengatur masukan-masukan yang berupa kondisi tertentu yang telah diperhitungkan, yang pada akhirnya memicu aksi-aksi dari sistem *Automatic Cruise Control* ini. Oleh karena itu, digunakanlah sebuah Mikrokontroler untuk memberikan kecerdasan buatan pada sistem *Automatic Cruise Control*. Masukan-masukan berupa kondisi tertentu dapat dikenali oleh mikrokontroler dengan menggunakan seperangkat sensor. Dengan adanya sistem kontrol ini diharapkan sistem *Automatic Cruise Control* sederhana ini dapat bekerja dengan baik tanpa mengabaikan faktor keselamatan yang telah dijelaskan sebelumnya.

I.2 Perumusan Masalah

Mikrokontroler merupakan sebuah perangkat yang mudah didapat, mempunyai harga yang terjangkau, dan dapat digunakan untuk banyak aplikasi. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dibuat sebuah prototipe sistem *Automatic Cruise Control* berbasis mikrokontroler. Prototipe ini kemudian akan dianalisa sehingga pada akhirnya dapat dikembangkan suatu sistem kontrol yang optimum. Optimasi dari sistem kontrol ini, terutama dalam hal keamanan dan ketahanan dari sistem yang didesain sangat penting karena penggunaannya berkaitan langsung dengan keselamatan orang dalam berkendara.

I.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mencapai beberapa tujuan, antara lain :

1. Tujuan pertama adalah mengidentifikasi faktor-faktor keselamatan yang harus diperhatikan dalam perancangan sebuah *Automatic Cruise Control*, parameter masukan (*input*), dan *output* yang terjadi.
2. Menganalisa desain terhadap pembebanan yang diberikan.
3. Membuat desain mekanisme yang tepat dan mensimulasikannya.
4. Tujuan keempat adalah membuat sebuah modul simulasi sehingga dapat terlihat cara kerja dari sistem *Automatic Cruise Control* yang dibuat. Modul

simulasi ini berbentuk *test bed* yang didalamnya terdapat sensor, aktuator, dan sistem kontrol yang telah terintegrasi.

I.4 Pembatasan Masalah

Pembahasan yang dilakukan dalam penelitian ini dibatasi hanya mengenai pembuatan dua desain prototipe tanpa melakukan proses manufaktur prototipe tersebut. Kami hanya melakukan proses manufaktur untuk *test bed*. Oleh karena itu kami tidak membahas proses manufaktur prototipe. Pembahasan yang kami berikan adalah proses desain prototipe, pemilihan bahan dan pemilihan proses manufaktur untuk prototipe. Analisa yang dibahas pada penelitian ini adalah analisa desain terhadap pembebanan yang telah ditentukan dari hasil pengukuran. Perhitungan kegagalan dilakukan secara manual dan metode elemen hingga menggunakan perangkat lunak.

I.5 Metodologi Penelitian

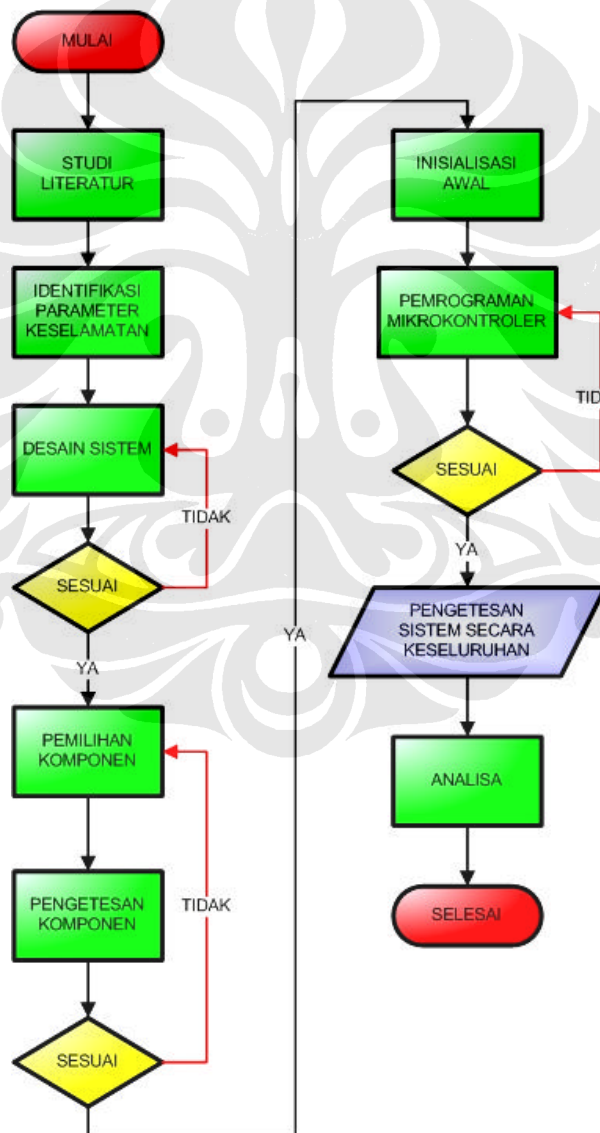
Penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahap yang berjalan secara berurutan: Tahap pertama adalah identifikasi sistem *Automatic Cruise Control* berdasarkan studi literatur. Identifikasi sistem ini diperlukan untuk mengetahui cara kerja dari sebuah sistem *Automatic Cruise Control* yang telah ada, faktor-faktor keselamatan yang perlu diperhatikan, dan sistem *input-output* yang digunakan. Studi literatur berdasarkan pada buku literatur, jurnal ilmiah, dan referensi dari internet.

Kemudian, pada tahap kedua mulai dilakukan perancangan dan pemilihan komponen yang diperlukan dalam sebuah sistem *Automatic Cruise Control* sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Spesifikasi ini banyak ditentukan oleh jenis mobil yang dijadikan referensi. Perancangan dilakukan untuk menjamin bahwa alat yang dibuat ini benar-benar dapat dipasang dalam mobil tersebut. Setiap komponen yang dipilih dites terlebih dahulu untuk memastikan bahwa komponen-komponen tersebut dapat menjalankan fungsinya dengan baik. Pengintegrasian setiap komponen, baik itu sensor maupun aktuator, ke mikrokontroler dilakukan untuk memperoleh inisialisasi *input* dan *output* yang akan digunakan. Hal ini berguna untuk mempermudah tahap berikutnya, yaitu proses pemrograman.

Tahap ketiga adalah pemrograman mikrokontroler. Pemrograman ini dilakukan untuk memasukkan *logic* parameter sehingga proses *input-output* yang dilakukan oleh sistem *Automatic Cruise Control* sesuai dengan rancangan yang dibuat. Selain itu, pemrograman ini juga berguna untuk memastikan bahwa semua sistem keamanan dapat berjalan dengan baik.

Tahap terakhir adalah uji coba *test bed* secara keseluruhan. Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem *Automatic Cruise Control* yang telah dibuat dapat berjalan sesuai dengan parameter-parameter yang diinginkan.

Tiap tahapan yang telah dijelaskan di atas dapat digambarkan dalam *Flowchart* sebagai berikut;



Gambar 1.1 : Diagram Alir Penelitian

I.6 Sistematika Penulisan

Terdapat beberapa bagian dalam penulisan penelitian ini. Bagian pertama merupakan bagian yang menjelaskan tentang proses desain sistem mekanik *Automatic Cruise Control*, yang meliputi konseptual desain, pembentukan desain, dan detail desain dari kedua alternatif desain. Selain itu pada bagian ini juga dijelaskan mengenai komparasi kedua alternatif desain dan proses desain dan manufaktur *test bed*

Tahap lanjut dari proses desain adalah pemilihan bahan dan pemilihan proses manufaktur untuk kedua alternatif desain. Dijelaskan alasan pemilihan bahan dan proses manufaktur serta beberapa peralatan yang digunakan untuk proses manufaktur.

Pada bagian ketiga ini dibahas analisa pembebanan terhadap kemungkinan kegagalan setiap komponen yang dianggap rawan dari masing-masing alternatif desain. Penulis membandingkan antara perhitungan manual dan hasil perhitungan Finite Element Method (FEM) dari perangkat lunak.

Bagian akhir menjelaskan tentang kesimpulan dari hasil uji coba terhadap *test bed* yang telah dibuat. Analisa yang dibuat meliputi kinerja dari sistem kontrol, terutama tentang faktor-faktor keselamatan dan juga ketahanan dari sistem mekanik dan kontrol. Analisa ini dibutuhkan sehingga dapat diketahui kemampuan sesungguhnya dari sistem *Automatic Cruise Control* sederhana ini dalam menjalankan fungsinya. Penelitian ini ditutup dengan saran dan masukan untuk penelitian dan riset pengembangan untuk masalah sistem *Automatic Cruise Control* ini.