

# 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, dan radar. 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 (*throttle*) 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 (*throttle*) stabil untuk menjaga kecepatan kendaraan. Bukaan gas (*throttle*) yang stabil akan lebih menghemat pemakaian bahan bakar jika dibandingkan dengan keadaan berkendara biasa dimana bukaan gas (*throttle*) 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 kecepatan kendaraannya 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, parameter masukan (*input*), dan *output* yang terjadi yang harus diperhatikan dalam perancangan sebuah *Automatic Cruise Control*.
2. Tujuan kedua adalah merancang serangkaian sensor dan aktuator yang mampu mendeteksi parameter-parameter yang telah diidentifikasi sebelumnya dan melakukan aksi sesuai dengan *output* yang diinginkan.

3. Tujuan ketiga adalah mengintegrasikan keseluruhan parameter, sensor, dan aktuator tersebut ke dalam sebuah sistem kontrol berbasis ATTiny 2313 sehingga menjadi sebuah sistem yang lengkap.
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 desain dari sistem *Automatic Cruise Control*, yang meliputi desain dari sistem kontrol yang digunakan yang menitikberatkan pada masalah keselamatan, sistem *input-output* yang dipakai, dan proses pemrograman (pemberian logika) pada mikrokontroler. Parameter-parameter yang digunakan sebagai pertimbangan merupakan parameter yang berlaku secara umum dalam sebuah sistem *Automatic Cruise Control*. Sistem *Automatic Cruise Control* ini didesain secara khusus (spesifik) untuk jenis kendaraan tertentu.

Parameter-parameter keselamatan yang digunakan adalah adanya alarm yang akan berbunyi pada selang waktu tertentu yang bertujuan untuk menjaga konsentrasi pengemudi dan untuk mencegah pengaktifan sistem secara terus menerus, adanya pengatur batas kecepatan agar sistem ini tidak dapat diaktifkan sebelum mencapai kecepatan tertentu, dan berhentinya sistem secara otomatis apabila secara tiba-tiba pedal rem atau *clutch* ditekan..

## I.5 Metodologi Penelitian

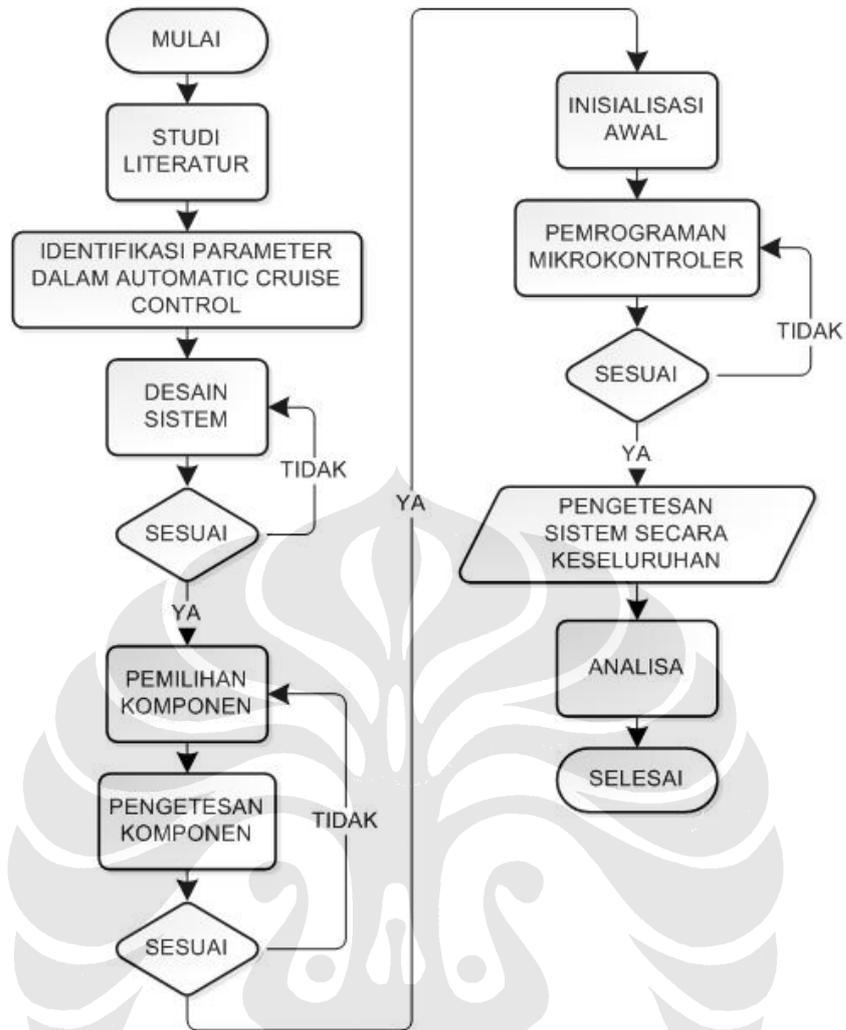
Penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahap yang berjalan secara berurutan: Tahap pertama adalah identifikasi sistem *Automatic Cruise Control* berdasarkan studi literatur. Identifikasi sistem ini diperlukan untuk mengetahui cara kerja dari sebuah sistem *Automatic Cruise Control* yang telah ada, faktor-faktor 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. Apabila terjadi ketidaksesuaian ataupun kesalahan akan dilakukan evaluasi terhadap parameter-parameter yang diberikan.

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



Gambar I.1 : Diagram Alir Penelitian

## I.6 Sistematika Penulisan

Terdapat beberapa bagian dalam penulisan penelitian ini. Bagian pertama merupakan bagian yang menjelaskan tentang proses desain dari kontroler sistem *Automatic Cruise Control*, yang meliputi proses pemilihan komponen yang dipakai dan pemasangan komponen-komponen tersebut menjadi sebuah sistem kontrol yang sebenarnya. Komponen utama yang digunakan untuk sistem kontrol ini adalah mikrokontroler ATtiny 2313. Selain itu, dalam bagian ini juga dijelaskan mengenai macam-macam *input* yang harus diproses oleh sistem kontrol. *Input* yang diproses sebagian besar berkaitan dengan faktor keselamatan dalam berkendara, seperti penekanan rem dan kopling (*clutch*). Selain itu,

diidentifikasi juga mengenai *output* yang harus dihasilkan untuk suatu jenis *input* tertentu, misalnya sistem menjadi tidak bekerja saat pedal rem diijak.

Desain kontroler yang telah berhasil dibuat kemudian akan diuji coba dalam sebuah *test bed*. *Test bed* merupakan sebuah alat uji coba eksperimental yang dibuat mirip dengan kondisi aslinya untuk menggambarkan keadaan dari sistem saat bekerja. Proses desain dari *test bed* inilah yang menjadi bagian kedua dalam pembahasan masalah ini. Pembahasan yang dilakukan meliputi proses desain (penggambaran dengan bantuan software CAD), pemilihan komponen, dan proses manufaktur yang dilakukan.

Pada bagian ketiga ini akan dibahas mengenai jenis-jenis sensor yang digunakan untuk mengidentifikasi *input* yang dibutuhkan, pengkondisian sinyal, serta dasar kerja dari mikrokontroler yang digunakan. Pemrograman dilakukan dengan bantuan *sintaks* bahasa pemrograman C (*High Level Language*). Bahasa pemrograman C akan dirubah dengan menggunakan software tertentu menjadi bahasa *assembler*. Bahasa *assembler* inilah yang kemudian dimasukkan ke dalam mikrokontroler. Dalam pemrograman ini, dilakukan pengintegrasian antara *input* yang diterima dengan *output* yang dihasilkan.

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 itu sendiri. 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.