

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara yang padat penduduk dan dikenal dengan melimpahnya sumber daya alam. Tidak bisa kita pungkiri dengan kenyataan seperti itu rakyat Indonesia kerap kali menggunakan kendaraan bermesin dengan bahan bakar fosil dalam menjalankan aktivitasnya sehari-hari. Menurut survey Badan Pusat Statistik jumlah seluruh kendaraan di Indonesia terhitung sampai tahun 2012 berjumlah 94.373.324, sekitar 10.432.259 adalah mobil penumpang. Apabila sebagian besar mobil penumpang tersebut berbahan bakar minyak, dapat kita bayangkan seberapa polusi yang ditimbulkan, berapa banyak anggaran negara yang dikeluarkan untuk mensubsidi bahan bakar tersebut. Ini merupakan masalah klasik yang belum dapat diselesaikan hingga saat ini. Maka dari itu dibutuhkan kendaraan dengan sumber energi yang tak terbatas, yang dapat diperoleh dengan harga yang relatif murah dan tentunya ramah lingkungan. Pengembangan mobil listrik adalah solusi terbaik saat ini untuk menjawab tantangan tersebut. Saat ini memang sudah intensif dikembangkannya mobil listrik, namun fitur di dalamnya masih kurang mendukung untuk mempermudah pengemudi mengendarainya. Terutama untuk bagian setir kemudi yang masih *active power steering system*.

Sistem ini hanya dapat meringankan beban putar setir dan tidak dapat memutar roda kemudi sesuai kondisi kecepatan mobil. Ditinjau dari struktur mekanik, sistem power steering juga banyak menggunakan komponen jadi sulit untuk memperkecil body mobil yang akan dibuat karena memerlukan ruang yang cukup luas untuk meletakkan komponen ini. Maka dalam tugas akhir ini akan dicoba merancang dan mengimplementasikan sistem yang lebih fleksibel yaitu *Steer By Wire System*. Sistem *steer by wire* dikonsepsi sebagai suatu sistem kemudi cerdas dengan kendali berupa mikrokontroler yang dapat menyesuaikan sudut putar roda kemudi dengan kecepatan mobil, maka akan ada perbedaan sudut putar roda saat kondisi mobil dipacu dengan kecepatan tertentu. Hal ini akan mempermudah pengemudi dan memberi rasa aman saat mengemudi karena tidak takut mobil *oversteering* atau *understeering* di tikungan pada kecepatan tertentu. Pada sistem ini juga tidak banyak menggunakan komponen mekanik jadi dapat membuat bentuk mobil yang lebih kecil karena minimnya penggunaan tempat.

Pada tugas akhir ini digunakan mikrokontroler yaitu Arduino. Dalam perancangannya setir kemudi ini akan menggunakan *steer gaming* dan sensor kecepatan

*rotary encoder* sebagai input dan potensiometer sebagai pengukur derajat belok roda kemudi. Sebagai *feedback* dari sistem akan menggunakan sensor rotary encoder untuk mengukur putaran motor DC. Motor DC yang menggerakkan *rack and pinion* akan mennggeser lengan kemudi yang akhirnya menghasilkan sudut belok roda kemudi. Dalam perancangan sistem ini akan menggunakan metode *Fuzzy-PID* untuk menghasilkan respon sistem yang cepat dan stabil.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Merancang sistem kemudi yang tidak menggunakan sistem mekanik melainkan menggunakan sistem kendali elektronika.
2. Merancang sistem fuzzy - PID untuk menentukan sudut belok roda kemudi sesuai dengan kondisi yang diinginkan dan menstabilkan roda kemudi.
3. Merancang algoritma untuk memperoleh real-time respons dan kestabilan pada motor DC.
4. Merancang sensor sudut pada lengan kemudi agar mendekati kesesuaian dengan metode Ackermann steering.

## 1.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka dapat diuraikan perumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang *steer gaming* sebagai input.
2. Bagaimana mengatur putaran sudut motor DC agar sesuai dengan kondisi mobil pada kecepatan tertentu.
3. Bagaimana membuat fungsi *Fuzzy - PID* yang digunakan untuk memberikan respon yang cepat dan kestabilan pada motor DC yang dikontrol.
4. Bagaimana menerapkan *rotary encoder* sebagai feedback pada sistem.
5. Bagaimana menganalisa performansi keseluruhan sistem.

## 1.4 Batasan Masalah

Masalah yang diangkat dalam tugas akhir ini dibatasi oleh beberapa hal, yaitu :

1. Mikrokontroler yang digunakan Arduino Mega 2560 (clone).
2. Bahasa pemrograman yang digunakan menggunakan bahasa C# pada IDE Arduino 1.6.11.

3. Sensor yang digunakan adalah sensor kecepatan (rotary encoder pada bagian luar masing-masing roda kemudi), sensor putaran (rotary encoder diletakkan di bawah motor DC) dan sensor sudut (potensiometer pada bagian dalam masing-masing lengan kemudi).
4. Plant yang digunakan adalah motor DC 12V 3000 RPM dengan feedback rotary encoder.
5. Metode penentuan kondisi dan pembuat kestabilan yang digunakan adalah *Fuzzy - PID*.
6. Perangkat hanya digunakan pada jalan datar dan halus, tidak menanjak, menurun maupun bergelombang.
7. Kecepatan paling tinggi tidak lebih dari 35 kmh.
8. Sistem kemudi tidak menggunakan penghubung selib (cross joint) atau *clutch* untuk menyambungkan batang kemudi dengan poros pemindah.
9. Gaya traksi diabaikan.

### 1.5 Manfaat

Manfaat dari Tugas Akhir ini antara lain:

1. Mengatasi adanya getaran dan perubahan sudut pada setir kemudi jika melintasi jalan yang tidak rata.
2. Mengurangi usaha pengemudi saat memutar setir kemudi dan memberi rasa aman pengemudi karena adanya *assist system*.
3. Membuat perbedaan kondisi putar setir pada saat kecepatan rendah, kecepatan menengah atau kecepatan tinggi.
4. Mengurangi penggunaan sistem mekanik.
5. Memperkecil dimensi sistem kemudi.

### 1.6 Metodologi penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Studi literatur

Pada tugas akhir ini, studi literatur dilakukan dengan mempelajari teori dasar mengenai sensor *rotary encoder*, potensiometer, driver motor DC, motor DC, dan logika *Fuzzy-PID*, mempelajari konfigurasi pada *board* Arduino agar bisa dihubungkan dengan sensor dan driver motor EMS 30A H-bridge,

mempelajari konfigurasi serta pemrograman untuk mengukur putaran *steer gaming*, pemrograman mengukur putaran motor DC, dan pemrograman *rotary encoder* sebagai *feedback* dari sistem.

## 2. Analisis Masalah

Setelah studi literatur, selanjutnya menganalisis semua permasalahan yang ada berdasarkan sumber-sumber yang ada dan berdasarkan pengamatan terhadap masalah tersebut.

## 3. Perancangan dan Realisasi

Setelah analisis masalah, selanjutnya membangun sistem kendali kemudi berdasarkan paramater-paramater yang sudah ditentukan dengan memanfaatkan hasil studi literatur dan analisis masalah yang telah dilakukan.

## 4. Pengujian

Setelah perancangan dan realisasi diselesaikan berdasarkan paramater dan standar yang telah ditentukan, selanjutnya melakukan pengujian pada sistem kendali setir kemudi untuk mengetahui kinerja dari sistem tersebut

## 5. Analisis dan Evaluasi

Setelah pengujian dilakukan, selanjutnya tahap terakhir sebelum penyusunan buku adalah menganalisis dan mengevaluasi kinerja dari perangkat yang telah dibuat apakah perlu dilakukan perbaikan atau tidak, menganalisis data yang diperoleh kemudian menyimpulkan penelelitian yang dilakukan.

## 6. Penyusunan Buku

Penyusunan buku Tugas Akhir dilakukan seiringan dengan penerapan hasil perancangan, pengujian, dan analisis serta evaluasi Tugas Akhir.

### 1.7 Sistematika penulisan

Sistematika penulisan ditujukan agar penulisan tugas akhir lebih tertata dan teratur, hal yang menjadi perhatian adalah sebagai berikut :

## **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang, tujuan, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika dalam penulisan Proposal Tugas Akhir.

## **BAB II DASAR TEORI**

Pada bab ini akan dibahas mengenai teori-teori dasar yang mendukung pembuatan perangkat sistem kendali setir kemudi, dan juga mengenai dasar-dasar dari perangkat yang

digunakan sebagai penunjang Tugas Akhir ini. Hal ini dapat mendukung dalam pemecahan masalah, baik yang berhubungan dengan sistem maupun perangkat.

### **BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI SISTEM**

Pada bab ini akan dibahas mengenai perancangan dan realisasi dari sistem kendali setir kemudi sesuai dengan tujuan Tugas Akhir ini.

### **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS**

Pada bab ini akan dibahas mengenai rincian dari hasil dan evaluasi sistem kendali setir kemudi sesuai dengan tujuan Tugas Akhir ini.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini akan dibahas mengenai kesimpulan atas hasil kerja yang telah dilakukan serta akan diberikan rekomendasi dan saran untuk pengembangan dan perbaikan selanjutnya.