

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udara merupakan sebuah elemen yang sangat penting untuk kehidupan manusia. Pada era modern ini sudah banyak kendaraan yang menggunakan bahan bakar yang menyebabkan polusi udara. Perkembangan fisik fisik kota, perkembangan industri, serta perkembangan transportasi yang mengalami banyak perubahan menyebabkan udara tercemar oleh zat pencemar berbentuk partikel gas sehingga dapat mengganggu kehidupan manusia, hewan, dan tumbuhan. Pencemaran udara yang disebabkan oleh kendaraan bermotor menjadi penyumbang terbesar polusi udara dalam kurun waktu 10 tahun terakhir, terjadi pelonjakan jumlah pengguna kendaraan bermotor. Pendistribusian kendaraan tersebut 30% terjadi di daerah pedesaan dan 70% di daerah perkotaan. [1].

Berdasarkan data Kementerian ESDM pada tahun 2016, sektor transportasi darat menyumbang 1.28 juta ton CO₂. Solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan mengurangi emisi. Pengurangan emisi tersebut dapat dilakukan dengan merubah transportasi yang awalnya menggunakan bahan bakar bensin menjadi kendaraan listrik. Peningkatan penggunaan kendaraan listrik dapat mengurangi jumlah kadar emisi yang cukup tinggi. Pengembangan kendaraan listrik di Indonesia sudah didukung oleh pemerintah melalui peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 55 tahun 2019 yang berisi percepatan program kendaraan berbasis baterai.

Sepeda motor listrik adalah kendaran yang menggunakan motor listrik sebagai penggerak dari aktuator atau roda dari kendaraan tersebut. Sepeda listrik terhubung dengan motor listrik yang mampu mengubah energi listrik menjadi energi gerak. Bagian umum dari sepeda listrik yaitu berupa motor listrik, rangkaian kontrol, dan baterai [2]. Semakin tinggi peminat sepeda listrik maka semakin berkurang juga gas emisi yang dihasilkan dari kendaraan bermotor.

Transportasi listrik terintegrasi dengan motor listrik yang terdiri dari berbagai macam jenis salah satunya adalah motor BLDC. Pada kendaraan listrik banyak menggunakan sebuah motor BLDC(*Brushless Direct Current*) dikarenakan Motor

BLDC tidak menggunakan *brush* untuk mengalirkan arus ke rotor sehingga membuat motor ini lebih minim perawatan(*low-maintenance*) [3]. Motor BLDC adalah salah satu jenis motor yang cukup populer di era saat ini. Motor BLDC banyak digunakan pada industri otomotif seperti kendaraan listrik. Motor BLDC memiliki beberapa keuntungan saat digunakan yaitu Pengoperasian jangka panjang , noise yang tidak signifikan [4]. Terdapat sebuah kekurangan pada aktuator atau roda penggerak dari sepeda listrik yang masih memiliki nilai *error* atau osilasi yang cukup tinggi pada kecepatan yang dihasilkan dan sudut kemiringan saat berbelok [5].

Stabilitas sepeda listrik dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk kemiringan jalan, dan kecepatan. Ketika sepeda listrik melaju di jalan yang miring, pusat gravitasi sepeda dapat bergeser, sehingga meningkatkan risiko kecelakaan. Oleh karena itu, perlu sistem kontrol yang dapat mengatur kecepatan motor DC untuk meningkatkan stabilitas. Metode *Fuzzy Logic* dapat digunakan untuk mengatasi masalah stabilitas sepeda listrik yang disebabkan oleh kemiringan jalan[6].

Fuzzy Logic bekerja dengan cara memproses *input* data kemiringan jalan dan kecepatan sepeda listrik, kemudian menghasilkan *output* kontrol yang tepat untuk mengatur kecepatan motor DC. Dengan demikian, *Fuzzy Logic* dapat membantu meningkatkan stabilitas sepeda listrik dan mengurangi risiko kecelakaan[7].

Dalam penelitian ini selain memaparkan kajian teori yang digunakan sebagai dasar penyusunan, juga akan dibahas mengenai Kontrol kecepatan motor dc sepeda listrik modifikasi dan implementasi sistem, cara untuk menangani ketidakpastian pada kecepatan dan kemiringan sepeda listrik dapat digunakan logika *Fuzzy*, yang juga merupakan salah satu bidang kecerdasan buatan. *Logika Fuzzy* memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat dan didasarkan pada bahasa alami. Dengan menggunakan mesin inferensi *Fuzzy*, dapat dibuat aturan-aturan if-then *Fuzzy* untuk menurunkan pernyataan yang bersifat linguistic [8].

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan maka penilitan ini akan melakukan stabilisasi pada nilai *rpm* yang seringkali terjadi osilasi dan sudut kemiringan saat berbelok. Sensor *RPM* digunakan sebagai *input* dari *speed controller* yang akan dilakukan penilitian dan Sensor *MPU* digunakan sebagai *input*

untuk mendeteksi sudut kemiringan dari kendaraan yang dibuat saat dioperasikan. Hasil *input* dari Sensor *Rpm* dan *MPU* akan diproses menggunakan *fuzzy logic controller* untuk melakukan stabilisasi pada motor BLDC.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan maka diidentifikasi rumusan masalah berikut ini :

1. Bagaimana cara meng-kontrol sepeda motor listrik mampu menghasilkan kecepatan yang diinginkan dengan melakukan pembacaan kecepatan RPM?
2. Bagaimana cara meng-kontrol sepeda motor listrik agar mampu menyesuaikan kecepatan dengan melakukan pembacaan pada sudut miring?
3. Bagaimana cara melakukan pengaturan kecepatan dan kemiringan pada sepeda listrik berdasarkan *set point* yang di tentukan?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Berikut merupakan tujuan pembuatan Kontrol Kecepatan Motor BLDC pada Sepeda Modifikasi Menggunakan Sensor RPM dan MPU Berbasis Metode *Fuzzy Logic Controller* (FLC) :

1. Penggunaan sensor RPM yang digunakan sebagai pembacaan kecepatan untuk *input* sepeda motor listrik
2. Penggunaan MPU sensor untuk pembacaan sudut kemiringan sebagai *input* motor BLDC
3. Penggunaan *Fuzzy Logic Controller* dengan *input* dari dua sensor yaitu sensor RPM dan MPU untuk melakukan *speed controller*.

Berikut merupakan manfaat dari pembuatan Kontrol Kecepatan Motor pada Sepeda Modifikasi Menggunakan Sensor RPM dan MPU Berbasis Metode *Fuzzy Logic Controller* (FLC):

1. Mampu mengurangi gas emisi yang dihasilkan dari kendaraan bermotor.
2. Meningkatkan *hard skill* untuk mahasiswa.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan uraian sebelumnya terdapat beberapa batasan masalah dalam pembuatan penelitian ini adalah :

1. *Setpoint* kecepatan yang digunakan konstan.
2. Lingkup pengujian yang digunakan Semi-Terkontrol

1.5 Metodologi Penulisan Skripsi

Metodologi penelitian merupakan suatu upaya untuk menemukan data dari hasil penelitian yang sedang dilakukan. Berikut merupakan metodologi penulisan skripsi dijelaskan pada uraian berikut:

1. Pendefinisian Masalah Kontrol Kecepatan Motor BLDC pada Sepeda Modifikasi Menggunakan Sensor RPM dan MPU Berbasis Metode *Fuzzy Logic Controller* (FLC):

Pendefinisian masalah merupakan hal pertama yang harus dilakukan sebelum melakukan penelitian untuk mengidentifikasi masalah di sektor polusi udara yang semakin tinggi, serta gas emisi yang dihasilkan dari kendaraan bermotor.

2. Pencarian Sumber Referensi

Pencarian sumber referensi untuk penelitian ini bertujuan untuk menambah wawasan atau pengetahuan secara mendalam mengenai motor BLDC yang dilakukan pengaturan pada *speed controller* menggunakan *fuzzy logic controller* dengan *input* sensor RPM dan *lean angle* sensor.

3. Perancangan Mekanik Kontrol Kecepatan Motor BLDC pada Sepeda Modifikasi Menggunakan Sensor RPM dan *Lean Angle* Sensor Berbasis Metode *Fuzzy Logic Controller* (FLC):

Perancangan mesin Kontrol Kecepatan Motor BLDC pada Sepeda Modifikasi Menggunakan Sensor RPM dan *Lean Angle* Sensor Berbasis Metode *Fuzzy Logic Controller* (FLC) menggunakan *software* solidwork yang digunakan sebagai gambaran umum dari motor BLDC.

4. Pengujian Metode *Fuzzy Logic Controller* (FLC) pada kecepatan motor BLDC

Pengujian sebuah metode digunakan untuk menilai apakah metode yang digunakan sudah cukup efektif pada motor BLDC sehingga menghasilkan tujuan yang sesuai dengan keinginan. Metode *Fuzzy Logic Controller* (FLC) yang digunakan diharapkan mampu menstabilkan kecepatan motor BLDC.

5. Pengumpulan Data Penelitian

Pengumpulan data penelitian dilakukan untuk mencari tingkat kestabilan sistem yang sudah dibuat oleh peneliti. Selain itu pengumpulan

data penelitian ini diharapkan mampu mendeteksi error yang terjadi yang kemungkinan berguna untuk penelitian selanjutnya.

6. Pengolahan Data dan Analisis Penelitian

Setelah melakukan pengumpulan data maka hal yang harus dilakukan adalah melakukan pengolahan data. Pengolahan data ini disajikan dalam bentuk yang mudah dilakukan analisis sehingga mampu mengurangi *gap* pemahaman antara penulis dan pembaca.

7. Pembuatan Laporan Penelitian

Pembuatan laporan penelitian dibuat dengan tujuan untuk memberikan pemahaman pada pembaca dari penelitian yang sudah kita buat. Pembuatan laporan ini berisi kegiatan penelitian mulai dari proses pembuatan alat sampai pengumpulan dan pengolahan data.