

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mobil listrik adalah mobil yang bergerak menggunakan motor listrik, dan sumber utamanya berasal dari energi listrik yang disimpan dalam baterai atau tempat penyimpanan energi lainnya. Tidak seperti mobil dengan Bahan Bakar Fosil yang ada pada saat ini, penggunaan mobil listrik sangatlah efektif karena tidak menimbulkan polusi udara dan 100 persen bebas emisi. Hal ini membuat mobil listrik tidak banyak memberikan dampak pada perubahan iklim. Perkembangan teknologi yang terus berkembang membuat banyak peneliti terus meneliti dalam bidang mobil listrik dengan cara meningkatkan performa, efisiensi, optimasi dan lainnya untuk menciptakan mobil listrik yang lebih baik.

Dengan berkembangnya teknologi mobil listrik yang semakin maju, kebutuhan akan motor listrik semakin meningkat, seperti memiliki performa yang handal, efisiensi tinggi, kecepatan yang tinggi dan dapat divariasikan, dan biaya perawatan yang rendah. Hanya saja motor listrik yang digunakan pada berbagai aplikasi saat ini yakni motor DC dan motor induksi. Motor DC memiliki efisiensi yang tinggi karena terdapat penggunaan tegangan DC pada rotor untuk menggerakkan motor tersebut. Namun motor DC memiliki biaya perawatan yang tinggi. Biaya perawatan yang tinggi tersebut muncul akibat penggunaan brush dalam komutasi motor DC. Brush pada motor DC akan cepat mengalami kerusakan dikarenakan pada saat motor berputar, pada bagian brush akan timbul arching akibat proses komutasi. Motor induksi mempunyai kelebihan dari motor DC yaitu memiliki biaya perawatan yang lebih rendah dan memiliki kecepatan yang lebih tinggi. Hal ini terjadi karena motor induksi tidak menggunakan brush untuk menunjang komutasi. Namun motor induksi memiliki efisiensi yang lebih rendah dibandingkan dengan motor DC dan cepat panas. Oleh karena itu untuk memenuhi kebutuhan akan performa yang handal, efisiensi tinggi, kecepatan yang tinggi dan dapat divariasikan, dan biaya perawatan yang rendah maka digunakan motor brushless DC motor (BLDC) atau brushless AC motor (BLAC).

Motor BLDC adalah motor induksi tiga fasa. Motor BLDC memiliki stator yang terbuat dari kumparan dan rotor yang terbuat dari magnet permanen. Agar motor BLDC dapat bekerja, diperlukan adanya medan putar magnet stator. Untuk mendapatkan medan magnet putar stator diperlukan sumber tegangan AC tiga fasa pada stator motor. Oleh karena itu digunakan inverter tiga fasa untuk mengubah tegangan DC menjadi tegangan AC tiga fasa. Motor BLDC banyak digunakan pada bidang industri dibandingkan dengan motor jenis lain, karena motor BLDC memiliki banyak keunggulan. Tetapi terdapat juga suatu kelemahan dari motor BLDC yaitu kesulitan dalam mengatur kecepatan. Karena pada dasarnya pengaturan kecepatan motor BLDC dilakukan dengan mengubah jumlah kutub motor atau mengubah frekuensi suplai motor. Pengaturan kecepatan motor BLDC dapat dilakukan dengan mengubah frekuensi suplai motor yang lebih mudah dan tidak terbatas, sedangkan dengan mengubah jumlah kutub akan sangat sulit karena dilakukan dengan merubah konstruksi fisik motor tersebut.

Oleh sebab itu, penulis akan merancang sebuah driver motor tiga fasa dengan menggunakan rangkaian inverter yang dapat merubah masukan listrik DC menjadi listrik AC tiga fasa untuk mengatur kecepatan motor BLDC dengan menggunakan mosfet dan dikendalikan oleh mikrokontroler untuk digunakan sebagai penyulutan mosfet pada driver motor.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah:

- 1) Membuat sebuah driver motor tiga fasa untuk motor BLDC.
- 2) Merancang suatu konverter (pengubah) listrik DC menjadi listrik AC tiga fasa untuk driver motor BLDC menggunakan transistor Mosfet IRF3205.
- 3) Mengimplementasikan pengendalian metode PWM six step untuk mengendalikan kecepatan motor BLDC.
- 4) Melakukan pengujian pada rangkaian *driver motor* tiga fasa agar tidak mengalami turun tegangan saat dibebani motor BLDC.

Manfaat dari pembuatan tugas akhir ini adalah:

- 1) Dapat mengetahui sistem kerja dari motor BLDC.

- 2) Dapat mengetahui komutasi pada motor BLDC.
- 3) Dapat mengendalikan inverter tiga fasa untuk pengendalian motor BLDC.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang pada tugas akhir ini terdapat beberapa permasalahan, yaitu:

- 1) Bagaimana cara membuat suatu *driver motor* tiga fasa menggunakan rangkaian inverter dengan masukan listrik DC dan menghasilkan arus listrik AC tiga fasa.
- 2) Bagaimana merancang dan mengimplementasikan rangkaian *driver motor* tiga fasa dengan metode PWM *six step* sebagai pengendalinya.
- 3) Bagaimana menganalisa parameter performa kecepatan pada motor BLDC.

1.4 Batasan Masalah

Untuk membatasi cakupan pembahasan masalah pada Tugas Akhir ini, maka diberikan batasan-batasan sebagai berikut :

- 1) Motor listrik yang digunakan adalah motor BLDC tiga fasa.
- 2) Rangkaian pensaklaran menggunakan MOSFET.
- 3) Penyulutan pada MOSFET menggunakan metode *switching* PWM.
- 4) Mikrokontroler yang digunakan adalah *Arduino Uno*.
- 5) Program untuk implementasi adalah Arduino IDE.
- 6) Tidak membahas baterai yang digunakan.
- 7) Tidak membahas mengenai kondisi *starting*, *breaking* dan *stopping* pada motor listrik.

1.5 Metode Penelitian Sistematika Penulisan

1. Studi literatur

Pada Tugas Akhir ini , Pada Tugas Akhir ini, studi literatur dilakukan dengan mempelajari teori dasar mengenai motor BLDC, *driver motor* tiga

fasa, serta mempelajari pemograman pada *Arduino Uno*.

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 suatu sistem pengendali berupa *driver motor* tiga fasa untuk motor BLDC pada mobil listrik berdasarkan paramater-paramater yang sudah ditentukan dengan memanfaatkan hasil studi literatur dan analisis masalah yang telah dilakukan.

4. Pengujian

berdasarkan paramater dan standar yang telah ditentukan, selanjutnya melakukan pengujian pada sistem *driver motor* tiga fasa dan variasi kecepatan pada mobil listrik 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.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

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

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dibahas mengenai mengenai teori-teori dasar yang mendukung realisasi Perancangan dan Implementasi Driver Motor Tiga Fasa untuk Pengendali Kecepatan Motor BLDC Berbasis PWM pada Mobil Listrik dan juga mengenai dasar-dasar dari perangkat yang digunakan sebagai penunjang Tugas Akhir ini. Hal ini dapat mendukung dalam pemecahan masalah, baik yang berhubungan sistem maupun perangkat.

3. BAB III PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini akan dibahas mengenai mengenai perancangan dan realisasi dari Perancangan dan Implementasi Driver Motor Tiga Fasa untuk Pengendali Kecepatan Motor BLDC Berbasis PWM pada Mobil Listrik sesuai dengan tujuan Tugas Akhir ini.

4. BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai rincian dari hasil analisa serta pembahasannya dari Sistem Informasi estimasi kedatangan transportasi pada halte pintar sesuai dengan tujuan Tugas Akhir ini.

5. 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.