

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan sepeda motor listrik sudah sangat maju. Dimana sepeda motor listrik menggunakan sumber utama tenaga baterai dan menggunakan komponen penggerak yaitu motor listrik. Pada sepeda motor listrik ada tiga komponen terpenting yaitu, motor listrik *Brushless Direct Current* (BLDC) sebagai penggerak, *driver* motor sebagai pengendali untuk mengendalikan kecepatan, kondisi *starting* dan *stopping*, dan baterai sebagai sumber utama yang sangat mempengaruhi efisiensi dan performansi.

Driver motor adalah penggerak daya dari sistem sepeda motor listrik yang mengatur *high side voltage* dan *low side voltage* serta mempunyai fitur-fitur tersendiri contohnya seperti *regenerative braking* dan kendali kecepatan dengan *input* pedal gas atau potensiometer, serta fitur lainnya. Cara mengubah waktu sakelar dengan menggunakan tiga buah MOSFET sebagai *active high* dan tiga buah MOSFET sebagai *active low* dengan cara metode *six-step communication* PWM.

Motor BLDC adalah motor induksi tiga fasa. Motor BLDC memiliki stator yang terbuat dari sebuah kumparan dan rotor yang terbuat dari magnet permanen. Kelebihan motor BLDC adalah mudah dalam metode pengendaliannya yang memungkinkan pengaturan kecepatan dan juga torsi secara bersamaan[1].

Di dalam sepeda motor listrik dibutuhkan kontrol kecepatan untuk mengendalikan kecepatan pada motor BLDC. Karena pada dasarnya pengaturan kecepatan motor BLDC dilakukan dengan mengubah jumlah kutub motor atau mengubah frekuensi suplai motor[2]. Agar sistem kendali kecepatan motor BLDC lebih baik dalam komutasi dan perputaran motor bldc itu sendiri maka digunakan MOSFET IRF540 dan juga IC *driver* FAN7388.

Pada penelitian sebelumnya, *driver* motor yang dibuat sudah berjalan, tetapi hasilnya motor BLDC tidak berputar pada kondisi awal[4]. Pada penelitian sebelumnya metode yang digunakan yaitu *bidirectional inverter* dengan mengandalkan *regenerative break system* yang ada pada motor BLDC tersebut dan

hasilnya motor BLDC dapat berputar namun memiliki kekurangan yaitu harus diputar manual terlebih dahulu agar motor dapat berputar. Oleh sebab itu penulis membangun sebuah *driver* motor BLDC tiga fasa dengan nilai PWM_MAX yang dimasukkan pada nilai Arduino dan potensiometer sebagai masukan dan menggunakan metode *six-step* PWM, rangkaian *inverter* dengan MOSFET IRF540 dan IC *driver* FAN7388 sebagai IC *gate driver* untuk mengatur *high side* dan *low side* terhadap MOSFET IRF540 yang bertujuan untuk memutar motor BLDC 3 fasa Tipe LK57BL7524 bertegangan 24V.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana merancang dan membangun rangkaian *driver* motor BLDC dengan masukan tegangan 24V DC dan metode yang digunakan *six-step* PWM?
2. Bagaimana performansi nilai RPM yang dihasilkan dari *input* nilai PWM maksimal terhadap *driver* motor BLDC 24V yang telah dibuat dengan tegangan *power supply* 24V dan dilakukan pengujian menggunakan beban roda sepeda?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Merancang sebuah rangkaian elektrik *driver* motor BLDC untuk motor BLDC tipe LK57BL7524 dengan metode *six-step* PWM.
2. Merancang sistem kontrol menggunakan PWM menjadi gelombang kotak.
3. Dapat memutar motor BLDC dengan tegangan sebesar 24V dan berdaya 10W, serta kecepatan putar yang dihasilkan antara 100-1000 Rpm.

Manfaat dari pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Dapat mengendalikan *driver* motor untuk kecepatan motor BLDC.
2. Dapat mengetahui komutasi pada motor BLDC.

3. Dapat mengetahui sistem pengendali dengan menggunakan metode *six-step* PWM yang cocok ditambahkan pada *driver* motor saat dibebani motor BLDC tipe LK57BL7524 dan roda sepeda.

1.4 Batasan Masalah

Untuk membatasi cakupan pembahasan masalah pada tugas akhir ini, maka diberikan batasan sebagai berikut:

1. Penelitian ini di fokuskan untuk mengontrol kecepatan putar motor BLDC dengan kecepatan antara 100-1000 Rpm menggunakan metode *six-step* PWM.
2. Motor listrik yang digunakan adalah motor BLDC 3 fasa bertegangan 24V LK57BL7524 dan arusnya 4.4 A.
3. Tugas akhir ini hanya terfokus memaksimalkan kecepatan putar (RPM) motor BLDC dari nilai PWM yang di *input*.
4. Pengujian tidak membahas mengenai arus dan *regenerative break control* sistem.
5. Pengujian dan pembahasan pada komponen motor listrik yaitu menggunakan tipe Motor BLDC tiga fasa Tipe LK57BL7524 dan menggunakan roda sepeda sebagai beban pengujian dari *driver* yang sudah dibuat.

1.5 Metode Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah:

1. Studi literatur
Pada tugas akhir ini, studi literatur digunakan buku, jurnal, dan media elektronik untuk mengetahui teori-teori dasar yang berkaitan dengan tugas akhir ini.
2. Analisis masalah
Selanjutnya analisis masalah mengenai permasalahan yang ada berdasarkan sumber-sumber yang ada dan berdasarkan pengamatan terhadap permasalahan tersebut.
3. Perancangan dan Realisasi

Merancang dan merealisasikan sistem sesuai dengan rancangan dan spesifikasi yang ditentukan.

4. Pengujian dan Pengambilan Data

Melakukan pengukuran serta pengambilan data sesuai dengan parameter yang telah ditentukan.

5. Analisis Hasil Pengujian

Melakukan analisis data yang didapatkan dari hasil pengujian guna mendapatkan kesimpulan.

6. Penyusunan Laporan

Menyusun laporan berdasarkan tahap-tahap yang sudah dilakukan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan buku tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab dengan masing-masing bab berisi sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada BAB I, menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada BAB II, menjelaskan mengenai dasar teori yang mendukung pada pengerjaan tugas akhir ini.

3. BAB III PERANCANGAN SISTEM

Pada BAB III, menjelaskan mengenai perancangan prototipe pada *hardware* dan *software*.

4. BAB IV HASIL DAN ANALISIS

Pada BAB IV, menjelaskan hasil pengujian sistem prototipe dan analisa terhadap hasil pengujian yang telah diranca dan diimplementasikan.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada BAB V, menjelaskan hasil keseluruhan penulisan tugas akhir berupa kesimpulan dan saran untuk pengembangan serta penelitian lebih lanjut dari tugas akhir yang sudah di buat.