

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada zaman moderen energi listrik mulai sering digunakan oleh banyak kalangan mulai dari dunia industri, pendidikan, bahkan daerah pemerintahan. Energi listrik mempunyai fungsi untuk mempermudah kegiatan atau pekerjaan manusia. Sehingga tidak salah jika pada masa sekarang ini banyak kalangan yang menggunakan energi listrik sebagai bagian yang utama untuk digunakan.

Dalam dunia pendidikan energi listrik ini sangat diperhatikan. Dengan melihat kondisi sumber daya alam saat ini, dimana hari demi hari semakin lama semakin berkurang. Maka didunia pendidikan merupakan tugas utama untuk membuat perkembangan teknologi terbarukan yang bertujuan untuk mengatasi sumber daya alam yang nantinya akan habis. Contohnya pada dunia otomotif, energi listrik mulai didesain sebagai sumber utama dari sebuah kendaran seperti mobil listrik, sepeda motor listrik, dan sepeda listrik.

Sepeda motor listrik ototech MT-17 merupakan salah satu alat transportasi yang nantinya bisa menjadi solusi untuk mengurangi berkurangnya sumber daya alam. Sepeda motor listrik ototech MT-17 merupakan salah satu sepeda yang digerakkan oleh motor listrik jenis *Brushless* DC (BLDC), dimana untuk mengendalikan motor listrik digunakan driver motor, dan menggunakan energi listrik yang tersimpan dalam baterai. Untuk mengontrol itu semua dibutuhkan sebuah kontroler agar setiap komponen dapat berkerja dengan baik dan sesuai yang diharapkan.

Sistem kerja dari kontroler yaitu dengan membangkitkan arus listrik tiga fasa yang dilakukan oleh IC (*Integrated Circuit*) yang telah diprogram pada Arduino UNO R3 untuk mengirim sinyal pensaklaran pada rangkaian *driver* mosfet tiga fasa. Sinyal tersebut dikombinasikan dengan PWM (*Pulse Width Modulation*) untuk mengatur kecepatan putaran motor BLDC. *Trottle speed control* serupa dengan potensiometer yang dipasang pada *hendle* gas digunakan untuk mengatur nilai Tegangan, Arus, RPM dan nilai PWM terhadap prosentase *duty cycle*.

Arduino ATmega328 merupakan mikrokontroler keluarga AVR 8 bit. Beberapa tipe mikrokontroler yang sama dengan ATmega328 ini antara lain ATmega8535, ATmega16, ATmega32, ATmega328, yang membedakan antara mikrokontroler antara lain adalah, ukuran memori, banyaknya GPIO (pin input/output), peripheral (USART, timer, *counter*, dll). Dari segi ukuran fisik, ATmega328 memiliki ukuran fisik lebih kecil dibandingkan dengan beberapa mikrokontroler diatas. Namun untuk segi memori dan perihalnya ATmega328 tidak kalah dengan yang lainnya karena ukuran memori dan perihalnya relatif sama dengan ATmega8535, ATmega32, hanya saja jumlah GPIO lebih sedikit dibandingkan mikrokontroler diatas (Wicaksono, 2017).

Motor *Brushless* DC (BLDC) pada penelitian ini menggunakan motor BLDC yang terdapat sensor posisi rotor atau yang disebut *hall effect sensor* tetapi untuk sensor tersebut tidak digunakan dan digantikan dengan menggunakan *back-emf* (*back electromotive force*) yang terdapat pada terminal daya motor, dan dibandingkan dengan *virtual ground*. BLDC tanpa sensor yaitu menggunakan *Convensional Back-emf* dengan membaca keadaan floating pada motor yang terdeteksi selama PWM keadaan off.

Rangkaian *back-emf zero crossing* merupakan rangkaian sederhana yang terletak diluar motor dengan menyusun komponen resistor sebagai pembagi tegangan. Rangkaian *back-emf zero crossing* digunakan untuk meminimalisir penggunaan *hall effect sensor*. Dimana penggunaan *hal effect sensor* seringkali menjadi masalah dalam proses *comutation* karena rusak dan perlu usaha lebih dalam menggantinya dengan *hall effect sensor* yang baru karena letaknya berada didalam motor, dan juga membutuhkan biaya yang lebih untuk membeli komponen tersebut (Ganatama, 2014).

Pada penelitian ini penulis memiliki tujuan untuk mengurangi biaya dan mempermudah perawatan sepeda motor listrik apabila terdapat kerusakan. Yang mana tidak semua wilayah terdapat tempat untuk melakukan perawatan dan perbaikan untuk sepeda motor listrik. Sehingga penulis menggunakan *back-emf zero crossing* sebagai sinyal informasi posisi rotor layaknya *hall effect sensor*.

Karena rangkaian ini menggunakan rangkaian sederhana yang terbuat dari susunan komponen resistor sebagai pembagi tegangan. jika terjadi kerusakan pada rangkaian tersebut, harapan penulis dapat diperbaiki ditempat elektronik mana saja seperti tempat servis tv, *sound system*, dan tempat servis elektronik lainnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, maka diperoleh rumusan masalah pada penelitian ini, yaitu :

1. Bagaimana merancang sistem kontrol motor BLDC 1000 watt menggunakan *Six-Step Comutation* pada sepeda motor listrik menggunakan Arduino UNO R3 ?
2. Bagaimana proses *switching* pada inverter *3-phase* oleh mikrokontrol ?
3. Bagaimana analisa tegangan *back-emf* yang terdapat pada terminal daya motor BLDC ?

1.3 Tujuan Masalah

Pada penelitian ini, tujuan yang ingin dicapai adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui proses perancangan kontroler motor BLDC 1000 watt menggunakan mikrokontrol Arduino Uno R3.
2. Untuk mengetahui proses *switching* pada inverter *3-Phase* oleh mikrokontrol.
3. Untuk menganalisa tegangan *back-emf* yang terdapat pada terminal daya motor BLDC pada sepeda listrik ototech MT-17.

1.4 Manfaat

Pada penelitian ini, manfaat yang ingin dicapai adalah sebagai berikut :

1. Memberikan informasi untuk kerja kontroler dari hasil penelitian menggunakan mikrokontrol Arduino Uno R3.
2. Memberikan informasi proses *switching* pada inverter *3-Phase* oleh mikrokontrol.

3. Memberikan informasi analisa tegangan *back-emf* yang terdapat pada terminal daya motor BLDC pada sepeda listrik ototech MT-17.
4. Dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya terutama pada sistem kontrol motor BLDC.

1.5 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan dan mengoptimalkan pada penelitian ini, dibatasi dengan beberapa permasalahan :

1. Tidak membahas torsi dari output motor.
2. menggunakan *back-emf* yang diaplikasikan pada Arduino Uno.
3. Pengujian hanya menggunakan *back-emf* sebagai sensor pembaca sudut putaran motor BLDC.
4. Penulis tidak membahas secara detail tentang konstruksi motor BLDC maupun karakteristik baterai.