

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dewasa ini pertimbangan lingkungan dan ekonomi merupakan alasan utama dikembangkannya kendaraan listrik. Emisi gas buang yang dihasilkan oleh pembakaran motor konvensional merupakan masalah utama dari timbulnya polusi di kota. Masalah polusi semakin memburuk dengan meningkatnya jumlah penggunaan mobil berbahan bakar fosil. Hal tersebut juga memicu kelangkaan pada bahan bakar fosil. Untuk menanggulangi masalah tersebut maka dikembangkan kendaraan listrik dengan berbagai macam motor listrik. Pada umumnya kendaraan listrik dulunya menggunakan motor DC konvensional karena torak awalnya yang kuat dibandingkan dengan motor AC. Namun motor DC konvensional memiliki kelemahan yaitu pada sikat (*Brush*) komutatornya. Dari kelemahan motor DC konvensional tersebut maka motor ini mulai ditinggalkan. Seiring perkembangan jaman kendaraan listrik menggunakan motor modern mulai diterapkan [1], [2].

Motor modern yang digunakan yaitu motor BLDC. Penggunaan motor BLDC untuk aplikasi kendaraan listrik dan aplikasi lainnya banyak diminati karena motor ini memiliki tenaga yang besar, efisiensi yang tinggi, handal, kokoh, dan biaya perawatan yang rendah [3]. Namun motor BLDC memiliki beberapa kelemahan yaitu terletak pada rotornya. Karena rotor motor BLDC terbuat dari magnet permanen maka biaya produksi dari motor ini lebih mahal dibandingkan

motor lainnya. Dari kelemahan tersebut maka dikembangkan kendaraan listrik menggunakan motor *switched reluctance*.

Motor *switched reluctance* memiliki keunggulan yang sama dengan motor BLDC. Konstruksi motor *switched reluctance* hampir sama motor BLDC yang membedakan hanya pada rotornya saja. Motor *switched reluctance* memiliki rotor yang terbuat dari inti besi sehingga biaya produksi dari motor ini lebih murah dibandingkan dengan motor BLDC. Pada kendaraan listrik pengaturan kecepatan sangat berpengaruh terhadap laju kecepatan pada kendaraan tersebut. Oleh karena itu pada laporan ini akan dibahas mengenai pengaruh pengaturan kecepatan motor *switched reluctance* yang diaplikasikan pada kendaraan listrik

Pada laporan ini akan dilakukan pembahasan melalui simulasi dan implementasi laboratorium. Simulasi dilakukan dengan menggunakan *software* PSIM yang kemudian diimplementasikan dengan menggunakan dsPIC30F4012 sebagai sebagai *Digital Signal Controller* (DSC) untuk mengolah program yang dibuat agar motor dapat bekerja sebagai mana mestinya.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas beberapa masalah yang akan diteliti adalah :

- a. Bagaimana cara mendesain dan mengimplementasikan rangkaian daya dan *driver* dari motor *switched reluctance*.
- b. Bagaimana cara mengatur kecepatan motor *switched reluctance* menggunakan kendali digital agar dapat diterapkan pada aplikasi kendaraan listrik.

1.3. Pembatasan Masalah

Pada tugas akhir permasalahan dibatasi pada pengaturan kecepatan motor *switched reluctance* berbasis kontrol digital dengan mengoperasikan dsPIC30F4012 menggunakan bahasa C sehingga dapat mengatur kecepatan dengan mengubah *duty cycle* dan dapat digunakan untuk kendali kendaraan listrik.

1.4. Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan untuk tugas akhir ini yaitu:

- a. Dapat mendesain prototip dari motor *switched reluctance* dengan rangkaian yang sederhana dan menggunakan komponen-komponen yang mudah didapatkan.
- b. Dapat mengatur kecepatan motor *switched reluctance* dengan mengubah *duty cycle*.

Di samping itu ada juga manfaat yang didapat dari tugas akhir ini yaitu dapat mengaplikasikan motor *switched reluctance* pada kendaraan listrik.

1.5. Metodologi Penelitian

Pada laporan tugas akhir ini digunakan metode analisis, simulasi, dan pengujian untuk proses penyusunannya. Berikut adalah tahap – tahap dalam menyusun laporan tugas akhir ini:

- a. Kajian pustaka

Merupakan metode pengumpulan data dan informasi, mempelajari tentang motor *switched reluctance*, topologi konverter N+1, bagaimana

cara memprogram DSC tipe dsPIC30F4012 agar dapat menggerakkan motor *switched reluctance* dan dapat mengatur kecepatannya.

b. Pemodelan/ Simulasi

Merancang suatu sistem dan disimulasikan menggunakan *software* PSIM sebelum direalisasikan dalam bentuk prototip.

c. Implementasi alat

Merancang alat sesuai dengan desain, dan rancangan sesuai dengan simulasi.

d. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah alat yang telah dirancang sudah sesuai dengan apa yang disimulasikan dan sesuai dengan yang diinginkan.

e. Analisis pengujian

Menganalisa hasil pengujian dari bentuk gelombang, besar gelombang dan hasil dari kinerja alat.

f. Penyusunan laporan

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir berisikan hasil dan kesimpulan dari penyusunan Tugas Akhir sehingga didapat manfaat dari aplikasi sistem yang dirancang.

1.6. Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini secara garis besar disusun menurut sistematika terdiri dari beberapa bab didalamnya, antara lain sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada BAB I berisikan tentang latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan dan manfaat, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan Laporan Tugas Akhir ini.

BAB II : LANDASAN TEORI

Pada BAB II ini, berisikan tentang dasar teori dan beberapa kajian pustaka oleh para ahli sebagai literatur dalam perancangan tugas akhir ini. Seperti pembahasan tentang motor *switched reluctance*, konverter N+1, DSC dsPIC30F4012, *optocoupler*, *rotary encoder*, MOSFET dan beberapa teori pendukung lainnya.

BAB III : PERANCANGAN ALAT

Pada BAB III berisikan tentang pendahuluan, perancangan motor *switched reluctance*, perancangan konverter N+1, *driver* dan sistem minimum dsPIC30F4012, serta algoritma pemrograman.

BAB IV : HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA

Pada BAB IV berisikan tentang hasil dari simulasi *software* PSIM dan pengujian alat serta analisa hasil simulasi maupun hasil pengujian alat.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada BAB V berisikan kesimpulan hasil akhir dari tugas akhir ini dan saran yang dapat membangun pembaca supaya alat ini dapat dikembangkan menjadi lebih baik.