

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dewasa ini, perkembangan teknologi khususnya dibidang transportasi mengalami kemajuan yang sangat pesat. Banyak inovasi yang bermunculan dengan tujuan untuk menghasilkan transportasi yang efisien dan ramah lingkungan, apalagi di zaman sekarang di mana pasokan energi mengalami keterbatasan. Sehingga saat ini dikembangkan mesin motor berbasis listrik atau biasa disebut motor hybrid dengan tujuan untuk menggantikan mesin motor konvensional. Dalam aplikasinya, digunakan jenis motor BLDC dan Motor *Switched Reluctance*. Namun, dalam pengaplikasiannya banyak ditemukan penggunaan motor yang kurang efisien, misalnya harga yang mahal, pemakaian daya yang terlalu besar, serta torka dan kecepatan motor yang kurang maksimal. Oleh karena itu, diperlukan sebuah motor yang memiliki tingkat efisiensi tinggi, dengan pemakaian daya yang tidak terlalu besar, serta menghasilkan torka dan kecepatan yang maksimal, dan pada tugas akhir ini dipilihlah Motor *Switched Reluctance* sebagai motor hybrid.

Motor *Switched Reluctance* (motor SR) merupakan tipe motor sinkron yang memiliki beberapa kelebihan, seperti struktur yang sederhana dengan konstruksi tanpa belitan di sisi rotor, aman karena sifatnya yang memiliki toleransi dan ketahanan yang tinggi, berbiaya rendah yang disebabkan oleh strukturnya yang tidak menggunakan magnet permanen, serta memungkinkan beroperasi dalam suhu tinggi. Pada aplikasinya, rotor motor ini mampu berputar pada kecepatan sinkron dengan memanfaatkan perbedaan nilai reluktansi yang terjadi pada sisi rotor dengan

memanfaatkan gaya magnetik akibat medan magnet pada sisi stator untuk menggerakkan kutub rotor.

Agar kinerja Motor *Switched Reluctance* dapat bekerja dengan baik, maka diperlukan sebuah kontrol yang dapat mengatur kecepatan serta torka motor secara maksimal dengan daya yang efisien. Kontrol kecepatan ini menggunakan, inverter 4 lengan sebagai konverter daya, serta microkontroller dsPIC30F2020, dan akan menggunakan teknik PWM (Pulse Width Modulation) sebagai metode pengatur kecepatan. Prinsip pengaturan kecepatan ini adalah dengan cara merubah-ubah besarnya duty cycle pulsa. Pulsa yang berubah ubah duty cycle-nya inilah yang menentukan kecepatan motor.

Oleh karena itu, dalam makalah ini akan dibahas bagaimana cara mengendalikan kecepatan Motor *Switched Reluctance* dengan menggunakan inverter sebagai kendali kecepatan.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan Uraian di atas beberapa masalah yang akan diteliti sebagai berikut:

- Bagaimana karakteristik Motor *Switched Reluctance*
- Bagaimana bentuk desain rangkaian daya dan kontrol untuk Motor *Switched Reluctance*
- Bagaimana mengatur kecepatan dan torka motor menggunakan kontrol digital

### **1.3 Pembatasan Masalah**

Pada tugas akhir ini akan membahas tentang bagaimana merancang rangkaian kontrol dan daya untuk Motor *Switched Reluctance* tiga fasa, dan bagaimana pengoperasian dsPIC 30f2020 menggunakan bahasa C dengan tujuan untuk mengontrol kecepatan motor.

### **1.4 Tujuan dan Manfaat**

Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk mengatur kecepatan Motor *Switched Reluctance*. Diharapkan, dengan metode sistem kendali ini, dapat mengatur torka dan kecepatan motor sesuai dengan yang diinginkan. Selain itu, desain sistem kendali yang dibuat dapat lebih sederhana karena menggunakan komponen-komponen yang mudah didapat dan biaya yang murah. Disamping itu, manfaat dari tugas akhir ini dapat memunculkan ide-ide baru terhadap kemajuan teknologi di zaman sekarang dan dapat dikembangkan menjadi lebih baik dikemudian hari.

### **1.5 Metodologi Penelitian**

Pada tugas akhir ini menggunakan beberapa metode untuk proses pembuatannya. Berikut adalah tahap – tahap dalam merancang tugas akhir ini:

Dalam pembuatan Tugas Akhir ini penulis menggunakan beberapa metode, antara lain:

a) **Kajian pustaka**

Merupakan metode pengumpulan data dan informasi, mempelajari buku-buku acuan dan literatur yang berhubungan dengan materi penelitian ini.

b) Analisis permasalahan

Dengan menganalisis penyebab terjadinya masalah, dan mencari solusi penyelesaian masalah dalam simulasi.

c) Pemodelan/ Simulasi

Merancang suatu sistem dalam suatu *software* sebelum direalisasikan dalam bentuk *hardware*.

d) Pembuatan alat

Merancang suatu alat sesuai dengan rancangan dalam simulasi.

e) Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah kerja dari alat sudah sesuai dengan hasil simulasi.

f) Penyusunan laporan

Berisikan hasil dan kesimpulan dari penyusunan Tugas Akhir untuk memperoleh manfaat dari aplikasi sistem yang dirancang.

## 1.6 Sistematika Penulisan

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

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Pada BAB I berisikan tentang latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan dan manfaat dibuatnya desain dan implementasi *hardware* ini, metodologi penelitian yang dilakukan untuk menyelesaikan tugas akhir ini serta sistematika penulisan.

## **BAB II : LANDASAN TEORI**

Pada BAB II ini, berisikan tentang dasar teori dan kajian-kajian pustaka oleh para ahli sebagai literatur dalam perancangan tugas akhir ini. Seperti pembahasan tentang karakteristik Motor *Switched Reluctance*, Inverter, Optocoupler, *dsPIC30F2020*, *MOSFET* dan beberapa teori pendukung lainnya.

## **BAB III : PERANCANGAN ALAT**

Pada BAB III berisikan tentang pendahuluan, perancangan alat, algoritma pemrograman serta rangkaian-rangkaian pendukung yang lainnya. Sehingga mampu membentuk suatu sistem yang dapat memaksimalkan kecepatan dan torsi dari Motor *Switched Reluctance*. Rangkaian-rangkaian yang digunakan antara lain seperti rangkaian catu daya, sistem minimum *dsPIC30F2020*, rangkaian *driver*, sensor *hall effect*, serta cara kerja alat secara keseluruhan.

## **BAB IV : HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA**

Berisi tentang realisasi pembuatan *Switched Reluctance Motor*, hasil pengujian alat, dan analisa kerja *Switched Reluctance Motor*.

## **BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada BAB V berisikan tentang saran-saran dan kesimpulan berdasarkan diselesaikannya tugas akhir ini. Sehingga dapat menjadi saran yang membangun bagi pembaca dan mampu dikembangkan menjadi lebih baik.