

# BAB I

## PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan dari tugas akhir ini.

### I.1 Latar Belakang

Motor listrik merupakan sebuah komponen yang sering digunakan di bidang industri maupun dalam kegiatan sehari-hari. Banyak cara pengendalian kecepatan motor AC untuk dapat bekerja secara optimal. Umumnya pengendalian kecepatan motor menggunakan PWM (*Pulse Width Modulation*). PWM yang dapat bekerja pada frekuensi tinggi, kecepatan putaran yang dihasilkan akan lebih tinggi<sup>[1][2]</sup>.

Rangkaian sistem pengendalian kecepatan motor dengan PWM dapat digunakan sebagai pengatur kecepatan motor secara *universal*. Semakin besar frekuensi yang diberikan, maka semakin cepat motor berputar. Tetapi, pada saat inverter menggunakan *switching circuit* untuk mengontrol PWM, terjadi sebuah *noise* yang dapat menyebabkan interferensi elektromagnetik (EMI) di frekuensi tinggi pada sistem tersebut. Interferensi tersebut dapat menyebabkan sinyal *Common mode* yang muncul pada rangkaian<sup>[2]</sup>, sehingga mempengaruhi dari kecepatan motor yang dihasilkan. Frekuensi pada PWM pun terbatas sesuai dengan range kerja dari *switching circuit*-nya. Oleh karena itu penggunaan magnet permanen diharapkan dapat meningkatkan frekuensi yang dihasilkan pada rangkaian sehingga didapatkan frekuensi yang sesuai dengan kecepatan motor yang lebih besar.

Pada Tugas Akhir ini, dicoba untuk meningkatkan kecepatan motor sinkron dengan menggunakan perancangan geometri magnet permanen pada bagian rotor, yang bertujuan untuk meningkatkan kecepatan motor tersebut. Modifikasi geometri magnet permanen dapat berupa pemilihan bahan magnet, bentuk dari magnet

permanen, pengaturan luas penampang, dan celah udara pada magnet permanen. Modifikasi geometri magnet pada motor sinkron dapat bertujuan sebagai filter pasif pada rangkaian pengendalian kecepatan motor dengan menggunakan PWM pada frekuensi tinggi dikarenakan sifat dari magnet permanen. Perancangan tersebut disimulasikan pada matlab untuk mengetahui bagaimana pengaruh geometri magnet permanen terhadap kecepatan motor sinkron.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Perumusan masalah yang ada pada tugas akhir ini, yaitu :

1. Bagaimana pengaruh kecepatan motor (AC) sinkron dengan menggunakan PWM (*Pulse Width Modulation*) pada frekuensi tinggi?
2. Bagaimana solusi meningkatkan kecepatan motor, serta pengaruh kecepatan motor sinkron dengan geometri magnet permanen pada bagian rotor?

## **I.3 Tujuan**

Tugas akhir ini dilakukan dengan tujuan :

1. Mensimulasikan rangkaian pengendalian kecepatan motor dengan menggunakan PWM pada frekuensi tinggi untuk motor sinkron.
2. Merancang dan menghitung desain geometri magnet permanen pada rotor. Serta mendapatkan hasil perbandingan dari pengaruh modifikasi geometri magnet permanen pada rotor terhadap kecepatan motor dengan PWM pada frekuensi tinggi.

## **I.4 Batasan Masalah**

Pembatasan masalah pada laporan penelitian ini adalah :

1. Simulasi yang dibuat berdasarkan desain modifikasi geometri magnet pada prototipe *Synchronous Motor*.

2. Percobaan dilakukan dengan cara mensimulasikan pada Matlab. Dengan parameter model dan simulasi sesuai kemampuan dari simulator.
3. Frekuensi *switching* yang digunakan adalah 500 Hz karena sesuai batas maksimal pada matlab.
4. Pada desain modifikasi magnet permanen tidak memperhitungkan pengaruh dari frekuensi pada PWM, karena dianggap frekuensi PWM terbatas.

## **I.5 Sistematika Penulisan**

Laporan Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Pada bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

### **BAB II : LANDASAN TEORI**

Pada bab ini menjelaskan secara umum mengenai teori-teori dasar penunjang tugas akhir. Adapun teori penunjang tersebut meliputi : Motor sinkron, VFD (*variable frequency drive*), PWM (*pulse width modulation*), bahan magnet permanen, bentuk geometri magnet permanen.

### **BAB III : PERANCANGAN SISTEM**

Pada bab ini menjelaskan mengenai diagram blok dan diagram alir dari simulasi desain motor sinkron dengan modifikasi geometri magnet permanen dan celah udara pada frekuensi tinggi, perancangan desain rotor pada motor sinkron, serta geometri magnet permanen.

### **BAB IV : HASIL DAN ANALISIS**

Pada bab ini menjelaskan hasil dan analisis dari simulasi desain motor sinkron dengan modifikasi geometri magnet permanen dan celah udara.

**BAB V : SIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dan saran dari bab-bab yang telah dibahas sebelumnya.

