

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pembangkit Listrik Tenaga Bayu merupakan pembangkit listrik yang mengandalkan energy angin sebagai penggerak generator. Generator yang digunakan pada PLTB adalah generator magnet permanen yang pada prinsipnya adalah menggunakan magnet permanen sebagai system eksitasinya. Gulungan generator magnet permanen akan menerima medan magnet yang berputar yang dihasilkan generator magnet permanen rotor. Pada proses berputarnya generator magnet permanen rotor tersebut akan menghasilkan listrik.

Salah satu faktor yang mempengaruhi putaran generator adalah kecepatan angin. Semakin tinggi kecepatan angin maka generator dapat dengan mudah menggerakkan rotor generator, sebaliknya semakin lambat kecepatan angin maka semakin sulit generator bergerak. Pada saat kecepatan angin pada keadaan minimum, generator diharuskan untuk tetap berputar. Maka pada saat kecepatan angin minimum tersebut, dibutuhkan torsi yang kecil pada saat generator mulai berputar.

Torsi *cogging* merupakan torsi yang sangat mempengaruhi putaran dalam mendesain generator permanen magnet dan timbul akibat interaksi antar magnet permanen rotor. Dalam aplikasi system konversi energi angin (SKEA), jika nilai torsi *cogging* GMP besar maka GMP tidak dapat beroperasi pada kecepatan angin yang rendah, artinya semakin berat turbin angin untuk dapat memutar rotor generator. Oleh karena itu dalam perancangan GMP dibutuhkan torsi *cogging* yang seminimum mungkin supaya dapat menggerakkan generator pada saat kecepatan angin rendah.

Teknologi *coggingless* merupakan teknologi yang dapat meminimalisir *cogging* yang terjadi pada rotor generator pada saat berputar. Sehingga pada saat kecepatan angin rendah, rotor generator tetap dapat berputar.

Generator PLTB sebagai bagian yang mengkonversikan energi putar menjadi energi listrik sangat menentukan tingkat efisiensi dari keseluruhan sistem PLTB.

Untuk itu, teknologi *coggingless* ini perlu diterapkan pada generator sehingga meningkatkan efisiensi generator dengan cara menghilangkan efek *cogging* pada generator permanen magnet.

Dalam merancang *coggingless* pada generator, penulis menggunakan software Magnet Trial Edition untuk membantu mensimulasikan fenomena *cogging* tersebut.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dijabarkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana variasi bentuk geometri pada pemodelan generator magnet permanen dalam usaha menurunkan nilai torsi *cogging* agar dapat berputar pada kecepatan angin rendah?
2. Berapa perbandingan nilai torsi *cogging* sebelum dan sesudah menerapkan teknologi *coggingless* pada generator sinkron permanen magnet?
3. Faktor apa saja yang menyebabkan fenomena *cogging* pada generator permanen magnet?
4. Parameter apa saja yang harus diatur pada generator untuk menghilangkan fenomena *cogging*?

## 1.3. Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat dilakukan lebih fokus, sempurna, dan mendalam maka penulis memandang permasalahan penelitian yang diangkat perlu dibatasi variabelnya. Oleh sebab itu, penulis membatasi batasan masalah sebagai berikut :

1. Pada tugas akhir ini penulis hanya akan merancang teknologi *coggingless* pada generator permanen magnet model 12 Slot 8 Pole.
2. Simulasi sistem menggunakan Software Magnet Trial Edition.

#### 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui variasi bentuk geometri pada pemodelan generator dalam usaha menurunkan nilai torsi *cogging* agar dapat berputar pada kecepatan angin rendah.
2. Mengetahui perbandingan besarnya nilai torsi generator sinkron permanen magnet 1KW pada PLTB sebelum dan sesudah menerapkan teknologi *coggingless*.
3. Memperoleh desain dan hasil simulasi *coggingles* pada generator permanen magnet 1KW.
4. Memperoleh parameter yang harus diatur pada generator untuk menghilangkan fenomena *cogging*.

#### 1.5. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika dari penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

##### BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas mengenai uraian latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan sistematika penulisan.

##### BAB II : LANDASAN TEORI

Pada bab ini membahas mengenai tinjauan pustaka dari beberapa jurnal penelitian, teori mengenai konsep dan prinsip dasar medan magnet, generator sinkron permanen magnet, fenomena *cogging* dan efek *coggingless* yang dapat digunakan untuk mendukung memecahkan permasalahan tugas akhir.

##### BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini membahas mengenai metode atau langkah kerja, peralatan atau objek yang digunakan dan data data pendukung yang digunakan pada tugas akhir ini

#### BAB IV : HASIL DAN ANALISA

Pada bab ini membahas mengenai hasil dari simulasi perancangan *coggingless* pada generator sinkron permanen magnet yang telah dikerjakan untuk kemudian di analisa nilai torsi *cogging* yang dihasilkan setelah digunakan teknologi *coggingless*.

#### BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab terakhir ini akan membahas mengenai kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan dianalisa serta saran yang berguna untuk penyempurnaan penelitian selanjutnya.