BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kebutuhan energi listrik di Indonesia semakin meningkat dikarenakan pertambahan penduduk dan konsumsi energi masyarakat yang meningkat. Hal ini menyebabkan penyedia pasokan listrik harus mampu mengatasi permintaan energi listrik yang terus bertambah setiap tahunnya.

Pemanfaatan energi terbarukan dapat menjadi solusi untuk membantu memenuhi penyediaan energi listrik di masyarakat, seperti penggunaan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu pada daerah-daerah yang memiliki potensi angin. Daerah dengan kecepatan angin rendah dapat memanfaatkan generator sinkron magnet permanen 500 Watt sebagai penghasil listrik pada Pembangkit Listrik Tenaga Bayu, seperti teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Bayu yang dipasang di pulau Sumba, Nusa Tenggara Timur. Pembangkit Listrik Tenaga Bayu yang digunakan sebanyak 100 buah yang tersebar di 4 desa dengan masing-masing pembangkit mampu menghasilkan daya 500 Watt.

Generator sinkron magnet permanen memiliki tingkat efisiensi yang lebih baik dibandingkan dengan generator induksi, karena tidak ada rugi-rugi eksitasi yang dihasilkan sehingga banyak digunakan terutama untuk turbin angin. Bentuknya yang lebih sederhana membuat generator magnet permanen menjadi lebih rapi, ringan, dan tersusun padat. Penggunaan magnet permanen Neodymium Iron Boron mulai menggantikan magnet permanen Ceramic dikarenakan kemampuan Neodymium Iron Boron lebih baik daripada kemampuan Ceramic dimana magnet remanen pada Neodymium Iron Boron lebih tinggi dari Ceramic, sehingga ukuran-ukuran magnet permanen Neodymium Iron Boron pada magnet permanen rotor dapat diperkecil. Hanya saja harga magnet permanen Neodymium Iron Boron lebih mahal dari magnet permanen Ceramic karena magnet permanen Neodymium Iron Boron berasal dari bahan magnet *rear-earth*.

Berkembang pesatnya teknologi dari masa ke masa ikut mempengaruhi perkembangan teknologi generator sinkron magnet permanen seperti pada bentuk, ukuran, material yang digunakan serta efisiensi daya dari generator sinkron magnet permanen tersebut. Selain itu perkembangan teknologi juga mempengaruhi digunakannya perangkat lunak untuk mendesain generator sinkron magnet permanen.

Dengan adanya perangkat lunak ini para perancang maupun peneliti mampu menghasilkan generator sinkron magnet permanen yang lebih baik, karena dengan bantuan perangkat lunak dapat dilakukan analisa hasil pendesainan seperti pada aliran fluks dan tegangan yang dibangkitkan, sehingga apabila adanya ketidaksesuaian dapat langsung diperbaiki.

Sebelum adanya perangkat lunak untuk mendesain generator sinkron magnet permanen, para perancang maupun peneliti menggunakan metode *trial and error* dimana dengan mendesain secara manual kemudian melakukan pembuatan, sehingga apabila hasil *output* seperti daya dan tegangan tidak sesuai dengan yang diinginkan akan dilakukan perbaikan lagi secara manual sehingga biaya yang dibutuhkan dengan menggunakan metode *trial and error* akan lebih mahal.

Salah satu perangkat lunak yang digunakan dalam pendesaianan generator sinkron magnet permanen adalah perangkat lunak MagNet Infoytica. Perangkat lunak MagNet Infolytica digunakan membuat desain beserta material-material yang ingin digunakan pada generator sinkron magnet permanen. Perangkat lunak MagNet Inflolytica mampu menganalisa hasil desain generator yang telah dibuat untuk mengetahui apakah desain tersebut sudah sesuai dengan yang diinginkan. Tetapi perangkat lunak ini memiliki kekurangan pada kurangnya *tools* yang digunakan untuk membuat desain, sehingga akan lebih baik menggunakan perangkat lunak CAD seperti SolidWorks terlebih dahulu untuk membuat desain, kemudian di *import* ke perangkat lunak MagNet Infolytica untuk selanjutnya menyimulasikan dan dan menganalisa hasil simulasi.

Dengan kelebihan yang dimiliki perangkat lunak MagNet Infolytica, maka digunakan sebagai acuan dalam perancangan atau penelitian generator sinkron magnet permanen sehingga sebelum proses pembuatan dapat disimulasikan terlebih dahulu, agar hasil yang diharapakan dapat terpenuhi.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana mendesain generator sinkron magnet permanen jenis magnet premanen Neodymium Iron Boron untuk PLTB daya 500 Watt menggunakan perangkat lunak Magnet Infolytica ?

2. Bagaimana hasil *output* tegangan, arus, torsi, daya *output*, dan torsi *cogging* pada generator sinkron magnet permanen ?
3. Bagaimana perbandingan hasil *output* tegangan, arus, torsi, daya *output*, dan torsi *cogging* pada generator sinkron magnet permanen dengan jenis magnet permanen Ceramic ?
4. Bagaimana hasil *output* tegangan, arus, torsi, daya *output*, dan torsi *cogging* dengan kombinasi beban R dan beban L ?
5. Bagaimana hasil *output* tegangan, arus, torsi, daya *output*, dan torsi *cogging* dengan penambahan filter C pada generator sinkron magnet permanen ?

1.3. Batasan Masalah

Untuk memfokuskan pembahasan dalam penelitian ini, maka diberikan beberapa batasan masalah sebagai berikut :

1. Perangkat lunak yang digunakan adalah MagNet Infolytica *Trial edition.*
2. Tipe generator yang didesain adalah generator sinkron magnet permanen tiga fasa dengan tipe fluks radial.
3. Material magnet permanen yang digunakan adalah magnet Neodymium Iron Boron dan magnet Ceramic.
4. Jumlah *slot* dan *pole* untuk desain yang dibuat adalah 24 *slot* dan 8 *pole*.
5. Tegangan *output* 220 Volt, arus *output* 2,27 Ampere dan daya *output* 500 Watt.
6. Generator sinkron magnet permanen bekerja pada frekuensi 50 Hz dengan kecepatan 750 rpm.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan desain generator sinkron magnet permanen jenis magnet premanen Neodymium Iron Boron untuk PLTB daya 500 Watt menggunakan perangkat lunak Magnet Infolytica.
2. Mendapatkan hasil *output* tegangan, arus, torsi, daya *output*, dan torsi *cogging* untuk generator sinkron magnet permanen.
3. Mendapatkan perbandingan hasil *output* tegangan, arus, torsi, daya *output*, dan torsi *cogging* pada generator sinkron magnet permanen dengan jenis magnet permanen Ceramic.

4. Mendapatkan hasil *output* tegangan, arus, torsi, daya *output*, dan torsi *cogging* dengan kombinasi beban R dan beban L.
5. Mendapatkan hasil *output* tegangan, arus, torsi, daya *output*, dan torsi *cogging* dengan penambahan filter C pada generator sinkron magnet permanen ?

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Membuka wawasan baru dalam pendesainan generator menggunakan perangkat lunak MagNet Infolytica.
2. Manjadikan perangkat lunak MagNet Infolytica sebagai sarana dalam mendesain generator untuk mendapatkan hasil yang lebih efisien.
3. Dapat dijadikan sebagai referensi dalam mendesain generator dengan melihat hasil yang didapat menggunakan perangkat lunak MagNet Infolytica.

1.6 Sistematika Penulisan

Agar tercapainya sasaran dari pembahasan Tugas Akhir ini sesuai dengan yang diharapkan, maka sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada Bab I ini menguraikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, manfaat, dan sistematika penulisan dari Tugas Akhir ini.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA dan DASAR TEORI

Pada Bab II ini menguraikan tentang teori dasar/kajian pustaka yang mendasari dari gagasan-gagasan tentang generator yang akan dibuat.

BAB III : METODE PENELITIAN

Pada Bab III ini menguraikan tentang hasil dan pembahasan dari permasalahan yang diuraikan.

BAB IV : HASIL DAN ANALISA

Pada Bab IV ini menguraikan tentang hasil dan analisa dari permasalahan yang diuraikan.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada Bab V ini menguraikan tentang kesimpulan dan saran yang didapatkan berdasarkan penelitian yang dilakukan.