

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi pada era globalisasi saat ini berdampak pada peningkatan kebutuhan energi listrik yang sangat besar, baik itu di negara maju maupun negara berkembang. Penggunaan energi alternatif dan energi terbarukan merupakan pilihan terbaik untuk memenuhi kebutuhan energi listrik. Hal ini disebabkan karena mahal dan langkanya energi minyak bumi yang selama ini selalu menjadi pilihan utama pada sistem pembangkitan energi listrik. Untuk membangkitkan energi listrik dari energi alternatif yang ada maka dibutuhkan generator untuk proses pembangkitan energi listrik (Ihsan, 2019).

Generator adalah mesin listrik yang digunakan untuk mengubah energi mekanik menjadi energi listrik. Prinsip kerja yang digunakan generator adalah dengan teori induksi medan elektromagnetik. Bagian utama pada generator adalah kumparan jangkar dan kumparan medan yang berada pada rotor dan stator. Rotor adalah bagian dari generator yang berputar ketika generator tersebut bekerja. Stator adalah bagian dari generator yang diam saat generator bekerja (Azzahra, 2020). Generator yang digunakan pada pembangkit listrik energi alternatif adalah generator yang bisa digunakan dalam putaran rendah (*low speed induction generator*) dengan menggunakan magnet permanen, sedangkan generator yang digunakan di pusat pembangkit atau yang berada di pasaran saat ini adalah generator yang berjenis *high speed induction generator*, generator jenis ini membutuhkan putaran tinggi. Selain itu, instalasinya lebih rumit dan memerlukan biaya besar untuk pembuatan dan perawatannya (Mulyadi et al., 2016).

Sulitnya mendapatkan generator sinkron putaran rendah di pasaran mendorong penulis untuk merancang dan membangun generator sinkron yang dapat digunakan pada putaran rendah. Pengembangan penelitian generator putaran rendah yang banyak dikembangkan yaitu dengan 2 metode fluks aksial dan radial, pada penelitian ini pengembangan generator yang digunakan menggunakan fluks

radial yang memanfaatkan stator motor yang dirancang dan dibuat menjadi generator sinkron fluks radial tanpa memerlukan eksitasi tambahan (Andika & Hamzah, 2018).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka pada penelitian ini penulis merancang Generator Magnet Permanen Kecepatan Rendah 1 Fasa Fluks Radial Tipe Eksternal Rotor dengan menggunakan magnet permanen tipe *Neodymium Iron Boron* (NdFeB) N52, jumlah magnet sebanyak 24 buah dan jumlah kumparan stator sebanyak 12 buah. Pada Perancangan ini, hasil akhir yang diharapkan adalah kinerja generator sesuai dengan desain rancangan generator, serta karakteristik tegangan dan daya yang dihasilkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, rumusan masalah dari Rancang Bangun Dan Analisa Generator Magnet Permanen Kecepatan Rendah 1 Fasa Fluks Radial Tipe Eksternal Rotor sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat rancang bangun generator magnet permanen kecepatan rendah 1 fasa radial tipe eksternal rotor ?
2. Bagaimana prinsip kerja generator magnet permanen kecepatan rendah 1 fasa radial tipe eksternal rotor ?
3. Bagaimana pengaruh *output* generator magnet permanen kecepatan rendah 1 fasa radial tipe eksternal rotor ketika diuji tanpa beban dan dengan beban ?
4. Bagaimana menganalisa kinerja generator dan karakteristik *output* dari generator magnet permanen kecepatan rendah 1 fasa radial tipe eksternal rotor ?

1.3 Batasan Masalah

Untuk membatasi pembahasan materi, diperlukan batasan masalah agar pembahasan menjadi terarah dan sesuai yang diharapkan. Batasan masalah dari Rancang Bangun Dan Analisa Generator Magnet Permanen Kecepatan Rendah 1 Fasa Fluks Radial Tipe Eksternal Rotor.

1. Desain dan pemodelan yang dibuat adalah sebatas generator magnet permanen kecepatan rendah 1 fasa fluks radial tipe eksternal rotor.
2. Pembahasan mengenai prinsip kerja generator fluks radial (Hukum Faraday) dan perhitungan dari hasil analisa pengujian.
3. Generator fluks radial menggunakan magnet permanen jenis *neodymium iron* boron (NdFeB) tipe N52.
4. Posisi magnet berada pada sisi luar rotor.
5. Peletakan kutub magnet secara bersilang (N-S) dalam satu rotor.
6. Celah udara yang digunakan pada perancangan 0,4 mm.
7. Diameter kawat yang digunakan 0,25 mm.
8. Jumlah magnet permanen yang digunakan berjumlah 24 buah.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Merancang dan membuat generator magnet permanen kecepatan rendah fluks radial 1 fasa tipe eksternal rotor dengan menggunakan magnet permanen jenis *neodymium* (NdFeB).
2. Menganalisis kinerja dan karakteristik generator magnet permanen kecepatan rendah fluks radial 1 fasa tipe eksternal rotor.

Manfaat dari pembuatan alat ini adalah:

1. Sebagai alat pembelajaran dalam pengembangan ilmu pengetahuan dalam bidang sistem tenaga listrik dan elektromagnetik.
2. Membuat sebuah alat agar mengurangi penggunaan bahan bakar yang bersumber dari fosil.

1.5 Metode Penyelesaian Masalah

Metode yang digunakan untuk Rancang Bangun Dan Analisa Generator Magnet Permanen Kecepatan Rendah 1 Fasa Fluks Radial Tipe Eksternal Rotor adalah sebagai berikut:

1. Perancangan generator magnet permanen kecepatan rendah 1 fasa fluks radial tipe eksternal rotor.

2. Pembuatan generator magnet permanen kecepatan rendah 1 fasa fluks radial tipe eksternal rotor berdasarkan hasil rancangan.
3. Pengujian magnet permanen kecepatan rendah 1 fasa fluks radial tipe eksternal rotor dengan memberikan beban dan tanpa beban pada *output* generator.
4. Pengambilan data dari hasil pengujian yang telah dilakukan, yaitu data hasil pengujian generator tanpa beban dan dengan beban. Parameter yang digunakan pada saat pengambilan data berdasarkan kecepatan putar generator.
5. Menganalisa data hasil pengujian generator magnet permanen kecepatan rendah 1 fasa fluks radial tipe eksternal rotor. Analisa yang dilakukan berupa analisa daya *output* pada generator berdasarkan beban yang digunakan.
6. Kesimpulan diambil berdasarkan hasil analisa data pengujian generator tanpa beban dan dengan beban.