

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Untuk meningkatkan kesejahteraan manusia, kebutuhan energi listrik sangat penting dalam setiap aspek kehidupan manusia. Energi listrik telah banyak digunakan dalam industri, instansi pemerintah, rumah tangga, dan lain sebagainya. Sistem pembangkit energi listrik alternatif terbarukan harus dikembangkan untuk memenuhi permintaan energi listrik yang terus meningkat (Herudin & Prasetyo, 2016). Hal ini karena penggunaan bahan bakar fosil secara terus menerus dan menyebabkan menipisnya cadangan minyak bumi. Kebijakan energi global mengharuskan penggunaan energi yang lebih ramah lingkungan, karena penggunaan bahan bakar fosil mencemari lingkungan (Wijaya, Yusuf Susilo & Nughroho, 2014).

Generator adalah perangkat listrik yang bekerja dengan cara mengubah energi mekanik sebagai daya utama menjadi energi listrik untuk didistribusikan ke konsumen. Generator sinkron adalah salah satu dari banyak generator yang dapat digunakan untuk pembangkit energi listrik. Ada dua jenis generator sinkron berdasarkan strukturnya, yaitu generator sinkron rotor lilit dan generator sinkron magnet permanen. Generator sinkron magnet permanen umumnya digunakan pada pembangkit energi listrik berdaya kecil. Karakteristik generator sinkron adalah tidak memerlukan kumparan medan, karena menggunakan magnet permanen sebagai penghasil medan magnetnya. Generator sinkron magnet permanen disebut juga dengan *Permanent Magnet Synchronous Generator* (PMSG) yang banyak digunakan, karena memiliki keunggulan seperti efisiensi tinggi, densitas daya tinggi, ukuran lebih kecil dari generator lain untuk rating daya yang sama dan kemampuan beroperasi pada kecepatan rendah tanpa menggunakan *gearbox* (Angriawan & Yuhendri, 2021).

Generator magnet permanen fluks radial dikenal sebagai generator *radial flux permanent magnet* (RFPM) adalah salah satu jenis mesin listrik yang dapat

menghasilkan listrik arus bolak-balik (AC), sehingga arus searah (DC) tidak diperlukan untuk menghasilkan garis medan magnet, karena generator menghasilkan medan magnet dari kutub magnet permanen pada rotor. Selain kemampuan untuk beroperasi pada putaran rendah dan tinggi, generator magnet permanen fluks radial sering digunakan pada pembangkit listrik, karena kemudahan pemasangannya. Magnet permanen yang dipakai pada generator ini menggunakan bahan *neodymium iron boron* (NdFeB). Magnet permanen digunakan untuk menghasilkan fluks magnet. NdFeB adalah bahan magnet permanen yang paling umum digunakan pada generator fluks radial maupun aksial (Pramono, Muliawati & Kurniawan, 2017).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka penulis ingin merancang generator magnet permanen kecepatan rendah satu fasa fluks radial tipe eksternal-internal rotor (N-S) dengan menggunakan magnet tipe NdFeB. Pada perancangan ini, hasil akhir yang diharapkan adalah generator dapat beroperasi pada putaran rendah dan karakteristik tegangan yang dihasilkan baik berbeban maupun tanpa beban.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang generator magnet permanen kecepatan rendah satu fasa fluks radial tipe eksternal-internal rotor (N-S)?
2. Bagaimana menganalisa pengaruh kecepatan putar generator terhadap tegangan keluaran yang dihasilkan?
3. Bagaimana menganalisa pengaruh tegangan keluaran generator terhadap beban dan tanpa beban?
4. Bagaimana menganalisa daya yang dihasilkan generator terhadap beban yang berbeda-beda?
5. Bagaimana menganalisa regulasi tegangan generator terhadap beban yang berbeda-beda?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang meluass dan supaya pembahasan menjadi terarah, maka diperlukan batasan masalah sebagai berikut:

1. Perancangan generator berkecepatan rendah satu fasa.
2. Tipe fluks radial.
3. Menggunakan satu stator dan dua rotor eksternal-internal.
4. Menggunakan 24 buah magnet NdFeB tipe N52.
5. Posisi kutub magnet rotor eksternal (N) dan rotor internal (S).
6. Diameter kawat email 0,25 mm.
7. Juumlah lilitan sebanyak 500 perkumparan.
8. Tidak membahas efisiensi daya.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan menganalisa generator magnet permanen kecepatan rendah satu fasa fluks radial tipe esternal-internal rotor (N-S) dengan menggunakan magnet jenis *Neodymium* tipe N52.

Manfaat dari pembuatan alat ini adalah sebagai sumber energi listrik alternatif terbarukan yang dapat mengurangi penggunaan bahan bakar fosil yang semakin menipis dan sebagai sumber energi listrik alternatif yang ramah lingkungan.

1.5 Metode Penyelesaian Masalah

Adapun metode penyelesaian masalah yang digunakan, yaitu:

1. Perancangan desain generator magnet permanen kecepatan rendah satu fasa fluks radial tipe eksternal-internal rotor (N-S).
2. Pembuatan generator berdasarkan hasil perancangan.
3. Pengujian generator menggunakan beban dan tanpa beban dengan kecepatan putar yang berbeda.
4. Pengambilan data hasil pengujian generator.
5. Menganalisa data dari hasil pengujian generator.
6. Pengambilan kesimpulan