

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat dibarengi penggunaan perangkat elektronik yang dipakai dalam kehidupan sehari-hari sehingga menyebabkan semakin tingginya kebutuhan energi listrik. Energi listrik yang selama ini menggunakan bahan bakar fosil sebagai sumber pembangkitannya menyebabkan ketersediaan bahan bakar fosil akan semakin menipis akibat pemakaian yang terus-menerus selain itu penggunaan bahan bakar fosil ini memiliki dampak buruk bagi lingkungan, hal ini mendorong pemanfaatan energi baru terbarukan seperti angin, air dan gelombang laut. Pemanfaatan energi baru terbarukan ini membutuhkan generator yang memiliki efisiensi dan kualitas yang tinggi supaya energi mekanik ini dapat menghasilkan energi listrik yang maksimal (Andika & Hamzah, 2018). Kebutuhan energi dipenuhi dengan fasilitas ekonomi dan teknologi yang masih menggunakan sumber energi yang tidak terbarukan seperti bahan bakar fosil yang mengakibatkan pasokan listrik ikut berkurang seperti tidak beroperasinya PLTD, PLTU dengan optimal akibat melonjaknya harga bahan bakar minyak. Kebutuhan energi yang besar mengakibatkan pasokan sumber energi dari bahan bakar fosil mulai berkurang, hal ini sangat mengganggu proses produksi dan distribusi energi listrik. Untuk menanggulangi hal ini maka banyak penelitian yang mengkaji pemanfaatan sumber energi lain seperti air, angin, gelombang laut yang membutuhkan generator putaran rendah tanpa eksitasi tambahan untuk dapat menghasilkan listrik (Atria Eka, 2016).

Salah satu bagian penting dari perangkat sumber listrik energi terbarukan yang dapat dikembangkan adalah generator sinkron magnet permanen / Permanent Magnet Synchronous Generator (PMSG). Generator dengan magnet permanen memiliki tingkat efisiensi yang lebih baik dibandingkan dengan generator induksi, karena tidak ada rugi-rugi eksitasi yang dihasilkan (Suhada & Yasri, 2018). Sistem pembangkit tenaga listrik generator mempunyai peran yang sangat penting yaitu sebagai penghasil energi listrik. Generator listrik adalah suatu alat yang digunakan

untuk mengubah energi mekanik menjadi energi listrik yang berbasis pada induksi magnet (Pramono et al., 2017). Karakteristik generator dibedakan pada arah fluks yaitu radial dan aksial, sesuai dengan kebutuhan, generator yang digunakan pada pembangkit listrik adalah generator yang bisa digunakan dalam putaran rendah (*low speed induction generator*) dengan menggunakan magnet permanen, sedangkan generator yang digunakan di pusat-pusat pembangkit atau yang dipasaran adalah generator yang berjenis high speed induction generator, generator jenis ini ini membutuhkan putaran tinggi, selain itu instalasinya lebih rumit dan memerlukan biaya besar untuk pembuatan serta perawatannya (Hariyotejo, 2015).

Generator magnet permanen fluks radial adalah salah satu jenis mesin listrik yang dapat membangkitkan energi listrik yang menghasilkan arus bolak-balik (AC), generator ini biasa disebut dengan RFPM (*Radial Flux Permanent Magnet*). Generator ini membangkitkan medan magnet dari kutub magnet permanen yang terletak pada rotor sehingga tidak perlu penguatan arus searah untuk membangkitkan garis-garis medan magnet. Generator magnet permanen fluks radial bisa beroperasi pada putaran rendah dan tinggi selain itu generator ini memiliki keunggulan mudah dalam pemasangan magnet permanen dan biasa dimanfaatkan pada pembangkit listrik. Magnet permanen yang akan digunakan pada generator ini menggunakan bahan Neodymium Iron Boron (NdFeB) (National Import LLC, 2017).

Teknologi saat ini yang berkembang untuk meningkatkan efisiensi daya keluaran generator magnet permanen fluks radial yaitu metode *Maximum power point tracking* (MPPT), metode *Maximum power point tracking* (MPPT) memiliki efisiensi cukup tinggi dalam meningkatkan daya generator magnet permanen fluks radial karena sistem *Maximum power point tracking* (MPPT) mencari titik maksimum dari kurva karakteristik daya dan tegangan input (P-V) serta kurva arus input dan tegangan input (I-V). Dengan teknologi *Maximum Power Point Tracking* (MPPT) diharapkan daya output dari generator magnet permanen fluks aksial dapat mengisi baterai secara maksimal.

Untuk saat ini sistem generator sinkron magnet permanen dilengkapi dengan baterai sebagai penyimpan energi cadangan yang diisi saat generator menyala dan

digunakan untuk menyuplai beban saat terjadi gangguan, untuk itu dibutuhkan sebuah sistem kontrol pengisian baterai yang dikombinasikan dengan MPPT agar daya yang dihasilkan generator magnet permanen fluks radial secara maksimal dapat digunakan untuk mengisi baterai. Generator sinkron magnet permanen menghasilkan tegangan bolak-balik (AC) dan kemudian diserahkan sebelum disimpan di akumulator (aki). Akumulator atau aki adalah sumber tegangan listrik DC yang bersifat portable dan bisa dipakai dimana saja dan kapan saja tanpa harus berada di daerah atau tempat yang mendapatkan pasokan energi listrik. Pemakaian aki juga bisa habis. Aki mempunyai batas pemakaian dan tidak akan bisa dipakai lagi jika energinya sudah habis (*di charging*). Aki yang telah habis bisa dipergunakan lagi setelah aki tersebut diisi ulang (*charging*) dengan cara memberikan tegangan dengan potensial yang sama pada kutub positif dan negatif aki (Latief et al., 2013). Dalam tugas akhir ini baterai charger berfungsi untuk menyalurkan dan memutus aliran energi dari generator magnet permanen ke baterai saat tegangan baterai sudah mencapai batas tegangan yang ditentukan serta menghubungkan beban listrik dengan baterai saat dibutuhkan.

Pada penelitian ini akan diangkat topik **“PENGARUH PUTARAN GENERATOR TERHADAP KESTABILAN CHARGING DAYA KE BATERAI DENGAN TEKNOLOGI MAXIMUM POWER POINT TRACKING (MPPT)”**. MPPT yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah metode *perturb & observe* karena hanya membutuhkan parameter arus dan tegangan generator magnet permanen fluks radial, MPPT juga dilengkapi dengan *DC-DC Converter* yang digunakan sebagai penstabil tegangan. *DC-DC Converter* yang digunakan adalah tipe *Buck* atau *Step-down*, dimana keluaran dari *konverter* ini akan mempunyai nilai lebih rendah daripada masukannya.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas dapat disimpulkan dalam penyusunan Tugas Akhir ini mempunyai masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh RPM rotor generator PMSG pada pengisian daya ke baterai?

2. Bagaimana pengaruh variasi kecepatan RPM rotor generator PMSG terhadap optimalisasi pengisian daya ke baterai?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Analisis pengaruh RPM rotor generator PMSG pada pengisian daya ke baterai.
2. Analisis pengaruh variasi kecepatan RPM rotor generator PMSG terhadap optimalisasi pengisian daya ke baterai.

1.4 Manfaat Penelitian

Harapan yang ingin diwujudkan dalam laporan penelitian ini tercakup secara teoritis dan secara praktis yang meliputi:

1. Secara teoritis

Laporan penelitian ini diharapkan berguna untuk memberikan sumbangan terhadap usaha peningkatan dan pengembangan mutu pendidikan.

2. Secara praktis

Tujuan praktis dari laporan penelitian ini adalah mengaplikasikan teori yang dipelajari dengan kondisi dan kenyataan yang terjadi di lapangan.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini hanya mengenai generator magnet permanen fluks radial 72 slot 24 pole sebagai supply energi.
2. Menggunakan rotor tipe eksternal.
3. Pengujian dengan parameter kecepatan putar rotor dan beban yang diubah-ubah.
4. Menggunakan motor AC sebagai prime mover.

1.6 Sistematika Pelaporan

Sistematika pembahasan yang digunakan dalam penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab yang berisi penjelasan mengenai latar belakang masalah, identifikasi masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, metode pembahasan, serta sistematika pembahasan yang digunakan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi fundamental yang berkaitan dengan bentuk dan generator magnet permanen fluks radial.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi metode penelitian yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi metode penelitian yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pembahasan hasil perhitungan dan hasil pengujian perangkat keras sistem, pengujian sistem dengan beban, pengujian short circuit.

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan dari hasil pembahasan dan saran sebagai masukan yang bermanfaat dan mungkin dapat dipergunakan oleh pihak yang berkepentingan.