

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi listrik di Indonesia terus meningkat setiap tahun. Data statistik PLN tahun 2015 menunjukkan bahwa jumlah total energi listrik di Indonesia yang diproduksi sendiri adalah 176.472,21 GWh meningkat 0,67% dibandingkan tahun sebelumnya, sedangkan total pemakaian energi listrik di Indonesia sebesar 202.845,82 GWh meningkat 2,14% dibandingkan tahun sebelumnya. Beban puncak yang terjadi pada tahun 2015 mencapai 33.881,08 MW, meningkat 0,18% dibandingkan tahun sebelumnya [1]. Peningkatan kebutuhan energi listrik akan meningkat tiap tahun.

Salah satu solusi dari memenuhi kebutuhan energi listrik yang meningkat adalah dengan pemanfaatan energi terbarukan (*renewable*). Pembangkit listrik dengan memanfaatkan energi terbarukan dapat digunakan untuk membantu pasokan energi listrik yang terus meningkat, salah satunya yaitu pembangkit listrik tenaga angin. Berdasarkan data dari *World Wind Energy Association* tahun 2015 [2], lebih dari 435 GW kapasitas energi angin yang telah terpasang di seluruh dunia. Kapasitas energi yang dihasilkan juga mengalami peningkatan setiap tahunnya yaitu sekitar 17,2%.

Pemanfaatan energi angin di Indonesia sendiri masih terbilang rendah, berdasarkan data dari perusahaan PT PLN total kapasitas terpasang dalam sistem konversi energi angin sekitar 9,87 MW. Berdasarkan literatur [3] energi angin yang ada di Indonesia memiliki kecepatan rata-rata di atas 3 m/s hingga 10 m/s. Kecepatan angin tersebut dapat dikategorikan pada kecepatan angin rendah menurut skala beaufort.

Salah satu solusi yang ditemukan dari permasalahan rendahnya kecepatan sumber energi angin yang ada adalah pengembangan generator axial magnet

permanen. Generator ini merupakan jenis terbaru dari generator, karena generator yang digunakan saat ini adalah jenis generator radial dan memerlukan arus eksitasi untuk membangkitkan medan magnet. Generator ini dirancang untuk skala kecepatan rendah. Secara konstruksi generator ini tidak memerlukan arus eksitasi karena generator ini sudah menghasilkan medan magnet dari magnet permanen yang digunakan.

Pada penelitian yang telah dilakukan [4], generator axial magnet permanen mendapatkan tegangan 16,7 V tiap fasanya dengan kecepatan motor 300 rpm. Kecepatan motor 300 rpm ekuivalen dengan kecepatan angin 6,28 m/s. Sedangkan kecepatan angin yang ada di Indonesia tidak dimulai dengan 6,28 m/s, akan tetapi dimulai dengan kecepatan 3 m/s atau 148 rpm. Untuk itu, penulis ingin melakukan pengujian generator terhadap kecepatan angin yang ada di Indonesia dimulai dengan kecepatan 3 m/s hingga 10 m/s. Pengujian ini dilakukan untuk melihat karakteristik generator axial magnet permanen berupa tegangan, arus, daya dan efisiensi.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah penelitian ini adalah karakteristik generator axial permanen yang digunakan sebagai generator dengan kecepatan putaran rendah.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui karakteristik generator axial magnet permanen dalam besaran tegangan, arus, dan daya.
2. Mengetahui torka listrik yang ada pada generator axial magnet permanen.
3. Mengetahui efisiensi dari generator axial magnet permanen.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian tugas akhir ini adalah

1. Pemanfaatan energi angin yang ada di Indonesia menggunakan generator axial magnet permanen.
2. Memberikan informasi mengenai karakteristik generator axial magnet permanen.
3. Sebagai referensi untuk pengembangan lebih lanjut penelitian mengenai generator axial magnet permanen.

1.5 Batasan Masalah

1. Magnet yang digunakan pada rotor generator axial magnet permanen adalah jenis NdFeB.
2. Pengujian menggunakan motor DC menggantikan energi angin.
3. Putaran generator dibatasi dari 147 sampai dengan 478 rpm.
4. Pengujian berbeban menggunakan beban resistif, lampu pijar (35 W) dan lampu LED (5 W).

1.6 Metodologi Penelitian

1. Studi Literatur
Dengan mempelajari dan memahami beberapa buku referensi, bahan perkuliahan, jurnal, dan artikel dari internet yang memiliki kaitan dengan tugas akhir.
2. Pengujian Alat
Dengan melakukan pengujian terhadap generator axial magnet permanen.

