

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini bahan bakar fosil masih banyak digunakan untuk pembangkit listrik, dimana jika bahan bakar tersebut terus digunakan akan habis dan sulit untuk diperbaharui. Atas dasar permasalahan tersebut maka perlu dibangun pembangkit listrik yang terbarukan dengan sumber energi alam dan dapat diperbarui sebagai solusi dari habisnya bahan bakar fosil (Bachtiar & Hayattul, 2018). Energi listrik sendiri digunakan untuk menunjang berbagai aktivitas manusia seperti transportasi, operasional industri, pengolahan pangan, tempat hiburan dan lain sebagainya. Oleh karena itu, keberlangsungan hidup manusia saat ini sangat bergantung pada ketersediaannya energi listrik dan salah satu energi alam yang dapat diubah menjadi energi listrik adalah energi angin (Robiansyah, 2017).

Di Indonesia memiliki potensi energi angin yang cukup besar, menurut Kementerian ESDM (2016) daya dapat dibandingkan dari potensi energi di Indonesia mencapai 60.647 MW, akan tetapi yang terpasang saat ini hanya 1,1 MW. Perkembangan energi angin di Indonesia untuk saat ini tergolong rendah, meskipun demikian potensi energi angin di Indonesia tersedia hampir sepanjang tahun, sehingga memungkinkan untuk pengembangan sistem pembangkit listrik skala kecil (Dewi, 2010).

Permasalahan umum pada pembangkit listrik tenaga angin (PLTB) adalah karakteristik dari angin tersebut sendiri yang memiliki sifat tidak selalu ada dan juga kecepatan yang tidak konstan / stabil sehingga energi listrik yang dihasilkan dari generator turbin angin selalu bersifat fluktuatif berbanding lurus dengan energi angin yang diterima yang tidak dapat dipergunakan untuk pengisian baterai. Sehingga untuk menyelesaikan permasalahan tersebut diperlukan perancangan sebuah alat *Batterai Charge Control* yang berfungsi sebagai pengatur proses penyimpanan energi listrik keluaran turbin.

Di Program Studi Teknik Energi Terbarukan Jurusan Teknik Politeknik Negeri Jember, telah dilakukan penelitian terdahulu salah satunya oleh saudara Singgih Prammatya tahun 2018 yang memakai sistem pengereman menggunakan solenoid dengan kontrol proporsional. Dengan kinerja dari sistem kontrol menghasilkan eror *steady state* 8.71%, *settling time* 14.7 detik, *rise time* 4.3 dan *max overshoot* 0.18 volt, pada sistem mekanik penelitian tersebut menggunakan solenoid yang dihubungkan dengan kawat rem, saat melakukan pengereman tidak dapat mengerem secara perlahan sehingga pengereman seperti tersedat dan tidak maksimal kinerjanya (Prammatya, 2018).

Berdasarkan penjelasan tersebut perlu dilakukan penelitian lanjutan guna memperbaiki sistem pengecasan turbin angin di Teknik Energi Terbarukan Politeknik Negeri Jember. Penelitian lanjutan yang akan dilakukan menggunakan rangkaian inti *Buck Converter* (DC-DC *Step-down*) sebagai penurun tegangan, dengan komponen MOSFET sebagai *switching* frekuensi tinggi yang diatur oleh sinyal PWM dari *microcontroller* Arduino UNO R3.

Diharapkan dari penelitian ini mendapatkan hasil level tegangan pengecasan tetap stabil meskipun kecepatan angin yang berubah-ubah. Perancangan kontroler turbin angin skala kecil ini dimaksud untuk membantu pengadaan alat *Batterai Charge Control* pada turbin angin di Teknik Energi Terbarukan Politeknik Negeri Jember sehingga dapat dijadikan bahan pembelajaran mengenai sistem pengecasan turbin angin untuk generasi selanjutnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, disimpulkan beberapa masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana merancang sistem *Batterai Charge Control* menggunakan *buck converter*?
- b. Bagaimana kinerja sistem *Batterai Charge Control*?

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian:

- a. Mengetahui tahapan perancangan dan pembuatan sistem *Battery Charge Control* menggunakan *buck converter*.
- b. Mengetahui kinerja sistem *Batterai Charge Control wind turbin* menggunakan *buck converter*.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

- a. Mahasiswa dapat merancang sistem pengecasan baterai turbin angin menggunakan *buck converter*.
- b. Mahasiswa dapat mengetahui kinerja dari sistem yang telah dirancang dengan perbandingan penelitian terdahulu.
- c. Penelitian dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada mata kuliah Konversi Energi Angin maupun mata kuliah Sistem Kontrol.
- d. Penelitian dapat digunakan untuk pengambilan data untuk kegiatan praktikum maupun penelitian yang lain.
- e. Penelitian dapat digunakan sebagai referensi pada penelitian selanjutnya.