

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PLTB memiliki potensi besar sebagai salah satu Solusi dalam memenuhi kebutuhan energi listrik, terutama dalam Upaya untuk diversifikasi sumber energi dan mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil. Oleh karena itu, pengembangan dan pemanfaatan PLTB perlu terus dijaga dan dikembangkan guna mendukung ketahanan energi dan keberlanjutan lingkungan.

Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) dapat dikombinasikan atau hybrid dengan pembangkit listrik lain untuk memenuhi daya yang dibutuhkan pada satu beban yang sama. PLTB dengan tenaga yang utama bayu atau angin untuk menggerakkan turbinnya akan memiliki risiko jika terdapat angin dalam kondisi ekstrim atau kondisi badai [1]. Badai dapat mengganggu dalam menjaga kinerja pada PLTB, sehingga perlu dilakukan upaya untuk mengantisipasi dalam hal tersebut meski kita ketahui bahwa di negara kita kondisi badai belum pernah ditemui dalam jangka waktu lama, namun dilakukannya kondisi tersebut mengingat perubahan iklim dunia yang ter global mengalami perubahan.

Dalam era ketidakpastian energi global, kincir angin menjadi salah satu pilar utama dalam menyediakan sumber daya energi terbarukan. Kincir angin kapasitas 500 watt dapat digunakan untuk kebutuhan energi lokal dengan ukuran yang relative kecil. Operasional kincir angin dengan proses perputaran baling-baling tergantung pada sistem di dalamnya [2]. Urutannya jika kondisi ekstrim terjadi maka sistem breaking sangat berperan penting dalam mengontrol kecepatan putaran dan menjaga stabilitas operasionalnya, penelitian ini menggunakan kincir angin berkapasitas 500 watt.

Sistem Pengereman elektronik pada pembangkit listrik tenaga bayu (PLTB) bertujuan mengurangi kecepatan dari putaran generator misalnya pada kondisi badai. Hal ini karena pada kondisi badai, kecepatan angin yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan pada turbin dan generator, serta dapat menyebabkan gangguan pada sistem kelistrikan dan dimungkinkan terjadi pemadaman listrik [3]. Pada sistem pengereman menggunakan sistem breaking resistor untuk

membuang energi listrik yang tidak diinginkan pada saat terjadi pengereman pada motor listrik. Pada sistem pembangkit listrik tenaga bayu, breaking resistor dapat digunakan sebagai bagian dari sistem proteksi untuk melindungi peralatan listrik dari gangguan Teknik dan kesalahan operasi.

Untuk breaking resistor tersebut menggunakan dummy load resistor yaitu sebuah komponen elektronik yang digunakan untuk membatasi jumlah tegangan yang mengalir dalam suatu rangkaian. Dummy load resistor berfungsi sebagai penghambat tegangan listrik yang tidak diperlukan. Dengan demikian, pengujian dapat dilakukan dengan lebih aman dan efisien, sehingga dapat digunakan sebagai pengganti beban aktual. Dalam hal ini, kinerja dummy load resistor yang diusulkan dievaluasi secara rinci dengan mempertimbangkan baik jenis transien yang seimbang dan tidak seimbang dan kesalahan permanen dalam sistem. Setelah terjadi kelebihan tegangan yang di dapat, Dummy load resistor harus bisa dimasukkan ke dalam rangkaian selama tegangan terminal di bawah nilai ambang batas yang telah ditentukan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang di atas, maka dapat disusun rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang sistem pengereman yang efektif untuk turbin pada Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB)?
2. Bagaimana cara kerja sistem pengereman menggunakan dummy load resistor dalam mengendalikan kecepatan turbin angin?

1.3 Tujuan Penelitian

Dari penjelasan rumusan masalah sebelumnya, maka dapat dibuat tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat prototype sistem pengereman turbin angin yang efektif menggunakan dummy load resistor dengan titik setel pada tegangan 14 vol.
2. Mengetahui perbandingan nilai tegangan setelah menggunakan komponen dummy load resistor.
3. Mengetahui daya yang dihasilkan pada pembangkit listrik tenaga bayu.

4. Mengetahui daya yang terserap pada dummy load resistor ketika tegangan melebihi 14 volt.

1.4 Batasan Masalah

Supaya pembahasan tidak menyimpang dari tujuan penulisan penelitian ini, maka penulis sampaikan batasan-batasan sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya fokus pada pembuatan prototype sistem pengereman turbin angin menggunakan dummy load resistor, tanpa membahas sistem pengereman lainnya.
2. Analisis kinerja sistem pengereman hanya mencakup aspek nilai tegangan, kecepatan angin dan kestabilan turbin, tanpa mempertimbangkan faktor-faktor lain seperti efisiensi energi dan biaya operasional.
3. Mengukur kinerja pengereman turbin angin berdasarkan kecepatan tegangan listrik yang dihasilkan.

1.5 Sistematika Penulisan

Struktur dan penyusunan penelitian ini disusun dalam beberapa bab dan dijelaskan melalui pembahasan sesuai dengan aturan standar penulisan. Adapun urutan penyusunan skripsi adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang mengenai pembuatan prototype pengereman turbin pada pembangkit listrik tenaga bayu menggunakan dummy load resistor, terdapat rumusan masalah yang akan di bahas pada penelitian ini, serta tujuan memahami faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja pengereman turbin pada pembangkit listrik tenaga bayu. Pada laporan ini terdapat juga batasan masalah, dan sistematika dalam penulisan laporan supaya sesuai dengan format yang berlaku.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab dua menjelaskan tentang teori teori apa saja yang terdapat pada Pembangkit Listrik Tenaga Bayu, jenis alat pengereman yaitu dummy load resistor serta komponen-komponen yang dibutuhkan. konsep sistem pengereman, pembangkit listrik tenaga bayu, rectifier 3 fasa, controller, inverter, tachometer, control mppt, baterai kering, metal oxide

semiconductor field effect transistor, pzem-004t, relay dummy load resistor.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab tiga menjelaskan bagaimana tahapan dan rancangan penelitian yang akan dilakukan yaitu waktu dan tempat pelaksanaan, spesifikasi alat dan bahan, perancangan penelitian, spesifikasi sistem, flowchart keseluruhan sistem, blok diagram alat, perancangan perangkat keras.

BAB IV : HASIL DAN ANALISIS

Pada bab empat membahas hasil dari penelitian yang sudah dilakukan terkait pengereman turbin pada pembangkit listrik tenaga bayu dengan menggunakan dummy load resistor yang telah terpasang pada pembangkit yaitu hasil rancangan sistem, Proses pengukuran tegangan Rpm dan kecepatan angin, perhitungan daya pada pembangkit dan menghitung daya yang ter serap pada dummy load resistor.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari analisis komprehensif pada sistem dan implementasi sistem dammy load resistor yang telah digunakan serta saran untuk perbaikan penelitian dan pengembangan kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN