

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi sudah menjadi bagian dari kebutuhan masyarakat di negara mana pun, termasuk Indonesia. Seiring berjalannya waktu, jumlah penduduk Indonesia yang semakin bertambah memungkinkan penggunaan energi yang meningkat pula. Kebutuhan energi di masyarakat sebagai ujung tombak berbagai sektor kehidupan manusia seperti pertanian, pendidikan, kesehatan, transportasi, dan ekonomi (Azirudin, 2019). Pada 2018 Total Produksi Energi Primer (TPEP) Indonesia terdiri atas minyak bumi, gas bumi, batu bara, dan energi terbarukan dengan angka 411,6 MTOE (*Million tonnes of oil equivalent*). Sebanyak 64% atau sekitar 261,4 MTOE digunakan untuk ekspor batu bara dan gas alam cair (LNG). Indonesia juga mengimpor minyak mentah untuk pembuatan bahan bakar minyak hingga mencapai 43,2 MTOE dan sejumlah kecil batu bara berkalori tinggi untuk memenuhi kebutuhan sektor industri. Penggunaan energi di Indonesia untuk sektor transportasi merupakan yang paling tinggi yakni sebesar 40%, dilanjutkan dengan sektor industri 36%, rumah tangga 16%, kegiatan komersial 6%, dan sektor lain sebesar 2% (Kementerian ESDM, 2018; dan Tim Sekretaris Jenderal Dewan Energi Nasional, 2019).

Menurut Ara dkk. (2018) Sumber daya energi yang selama ini banyak digunakan adalah jenis energi yang tidak dapat diperbarui, sumber energi ini akan habis dan manusia harus beralih ke sumber energi lain yang masih dapat digunakan. Kondisi ini mendorong masyarakat dunia dan Indonesia untuk menggunakan energi dari sumber energi terbarukan. Sistem Konversi Energi Angin (SKEA) merupakan salah satu jenis energi terbarukan yang memanfaatkan angin sebagai sumber energinya. Karena sifatnya yang ramah lingkungan sumber energi angin mulai dikembangkan guna mengantisipasi terjadinya krisis energi.

Turbin angin memiliki beberapa permasalahan, salah satunya adalah karakteristik dari kecepatan angin yang tidak konstan atau selalu berubah-ubah sehingga dapat membahayakan komponen jika tidak ada tindakan untuk mengatasinya. Pengendalian dari kecepatan angin yang tidak konstan dimana

kecepatan angin menjadi sangat kencang ataupun bisa menjadi sangat lambat adalah dengan diciptakannya suatu mekanisme pengereman.

Salah satu bentuk masalah yang terjadi pada peralatan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) di laboratorium Teknik Energi Terbarukan Politeknik Negeri Jember yaitu pada mekanisme pengereman yang kurang efisien dan kurang sesuai dengan keinginan pengguna. Dalam penelitian sebelumnya yang berjudul sistem pengereman turbin angin dengan *soleoidea* berbasis mikrokontroler mempunyai kekurangan yaitu masih menggunakan sistem kontrol proposional yang berarti merubah desain komponen turbin angin atau terdapat perubahan secara mekanik. Selain itu ada juga penelitian yang membahas tentang rancang bangun sistem pengereman pada turbin angin sumbu horizontal dengan sistem *pneumatic*. Kekurangan dari penelitian ini yaitu juga masih menggunakan sistem kontrol proposional, selain itu juga memerlukan banyak komponen karena menggunakan media fluida gas sebagai penyalur.

Berdasarkan penjelasan diatas, dilakukan pembuatan sebuah sistem kendali pengereman pada turbin angin sumbu horizontal dengan menggunakan kontrol PID yang dirancang secara elektrik agar bisa digunakan untuk semua turbin angin sumbu horizontal tanpa merubah desain komponen secara mekanik.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah berdasarkan penjabaran pada latar belakang pada penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem pengereman pada turbin angin sumbu horizontal dengan menggunakan kontrol PID?
2. Bagaimana kinerja sistem pengereman pada turbin angin sumbu horizontal dengan menggunakan kontrol PID?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui tahapan perancangan dan pembuatan sistem pengereman pada turbin angin sumbu horizontal dengan menggunakan kontrol PID.

2. Mengetahui kinerja sistem pengereman pada turbin angin sumbu horizontal dengan menggunakan kontrol PID.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari tujuan yang telah tertera, maka terdapat manfaat penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian dapat digunakan sebagai sumber pengetahuan dalam tahapan perancangan dan pembuatan sistem pengereman pada turbin angin sumbu horizontal dengan menggunakan kontrol PID.
2. Penelitian dapat digunakan sebagai sumber pengetahuan dalam kinerja sistem pengereman pada turbin angin sumbu horizontal dengan menggunakan kontrol PID serta dapat digunakan sebagai pembandingan dengan penelitian sebelumnya.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini, yaitu antara lain:

1. Dummyload yang digunakan yaitu beban resistor kapur 20 watt 10 ohm.
2. Pengujian Sistem Pengereman dilakukan dengan menggunakan turbin angin A-WING.
3. Tidak membahas pengaruh pengereman terhadap pengisian baterai.
4. Sistem kendali pengereman turbin angin menggunakan kontrol PID dengan metode *Trial and Error*.