

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan jumlah pulau 17.499, dan memiliki panjang garis pantai sekitar 80.791 km yang menjadikan negara dengan garis pantai terpanjang kedua setelah Kanada (KKP, 2013). Keunggulan yang dimiliki oleh bangsa Indonesia dengan keadaan geografis tersebut yaitu kekayaan alam yang melimpah serta beragamnya sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan. Selain keunggulan tersebut tentu terdapat kelemahannya, salah satunya elektrifikasi nasional atau penyediaan energi listrik nasional. Menurut Fykri (2013) “Selama ini wilayah yang mendapat jaringan listrik merupakan wilayah yang berada di kota-kota besar dan daratan utama, tidak demikian dengan wilayah lain yang berada di luar daratan utama, terutama pulau-pulau kecil”. Untuk itu perlu adanya pemanfaatan sumber daya lokal guna memenuhi kebutuhan listrik dipulau-pulau kecil diluar daratan utama, salah satunya energi angin.

Indonesia memiliki potensi energi angin yang besar, menurut Kementerian ESDM (2016) daya dapat dibangkitkan 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 masih tergolong rendah. Meskipun demikian, potensi energi angin di Indonesia tersedia hampir sepanjang tahun, sehingga memungkinkan untuk dikembangkan sistem pembangkit listrik skala kecil (Dewi, 2010).

Besarnya potensi energi angin yang dimiliki sebagian besar area pesisir Indonesia tidak lepas juga terdapat beberapa masalah salah satunya badai, meskipun jarang terjadi akan tetapi jika sebuah turbin angin menerima kecepatan angin diatas kapasitas yang dimiliki, akan mengakibatkan terjadinya kerusakan komponen seperti bilah, generator, maupun kontroler pada sistem pembangkit listrik tenaga angin. Berdasarkan permasalahan tersebut tentu diperlukan sebuah sistem pengereman yang dapat mengatur putaran turbin angin ketika terjadi badai maupun angin yang melebihi kapasitas yang dapat diterima oleh turbin angin.

Penelitian mengenai sistem pengereman telah dilakukan, salah satunya oleh singgih pramatya pada tahun 2018, pada penelitian tersebut sistem pengereman menggunakan selenoid dengan kontrol propotional. Terdapat beberapa hal yang dapat dikembangkan dari penelitian tersebut diantaranya, kinerja dari sistem kontrol yang digunakan maksimal menghasilkan *error steady state* 8,71 %, *settling time* 14.7 detik, *rise time* 4.3, dan *max overshoot* 0.18 volt. Selain dari sistem kontrol, terdapat pula bagian mekanik yang dapat dikembangkan, pada sistem mekanik penelitian tersebut menggunakan selenoid yang dihubungkan dengan kawat rem, saat melakukan pengereman tidak dapat mengerem secara perlahan sehingga pengereman seperti tersendat dan tidak maksimal kinerjanya (Pramatya, 2018).

Berdasarkan penjelasan tersebut perlu adanya penelitian lanjutan guna mengembangkan sistem pengereman pada turbin angin sumbu vertikal. Penelitian lanjutan yang akan dilakukan menggunakan sistem pneumatik dengan kontrol Propotional. Kelebihan sistem pneumatik yaitu gaya dorong yang kuat, fluida yang digunakan tersedia dengan mudah dan gratis yaitu udara, sistem bersih dan mudah dalam perawatan.. Diharapkan dengan adanya sistem pengereman menggunakan sistem *pneumatic* dan penerapan kontrol Propotional dapat menyempurnakan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

Prinsip kerja dari sistem pengereman menggunakan sistem *pneumatic* yaitu ketika tegangan maupun RPM generator pada turbin angin melebihi batas yang telah ditentukan maka pengereman akan dilakukan dengan cara menekan kampas rem menggunakan aktuator *pneumatic* dan jika tidak melebihi batas, rem tidak akan bekerja. Proses pengereman nantinya akan diatur oleh kontrol Propotional.

1.2. Rumusan Masalah

- a. Bagaimana membuat tachometer optik pada turbin angin sumbu horizontal ?
- b. Bagaimana merancang sistem pengereman pada turbin angin sumbu horizontal menggunakan sistem *pneumatic* ?
- c. Bagaimana kinerja sistem pengereman turbin angin sumbu horizontal menggunakan kontrol Propotional ?
- d. Berapakah nilai konstanta Propotional yang paling baik pada sistem pengereman turbin angin sumbu horizontal ?

1.3. Tujuan

- a. Mengetahui tahapan – tahapan pembuatan dan kinerja tachometer optik pada turbin angin sumbu horizontal.
- b. Mengetahui tahapan perancangan dan pembuatan sistem pengereman pada turbin angin menggunakan sistem *pneumatic* dengan metode kontrol Propotional .
- c. Mengetahui performa respon sistem kontrol pengereman turbin angin sumbu horizontal.
- d. Mengetahui nilai konstanta Propotional yang paling baik pada sistem pengereman turbin angin dengan sistem *pneumatic* berdasarkan parameter sistem kontrol.

1.4. Manfaat

- a. Pengukuran kecepatan rotasi atau *rotation per minute* (RPM) pada turbin angin sumbu horizontal lebih mudah dan presisi.
- b. Sebagai sistem proteksi ketika turbin angin melebihi batas tegangan maupun RPM yang telah ditentukan.
- c. Sebagai media pembelajaran bagi mahasiswa.
- d. Dapat menjadi rujukan pada penelitian selanjutnya.