

# **BAB 1. PENDAHULUAN**

## **1.1 Latar Belakang**

Energi merupakan kebutuhan mendasar dalam pembangunan ekonomi dan sosial. Kenaikan jumlah populasi didunia dan pesatnya laju ekonomi maka dapat dipastikan kebutuhan energi akan semakin meningkat, terutama energi listrik. Hal ini tidak dibarengi dengan berkurangnya produksi energi fosil terutama minyak bumi, ini juga menjadi suatu komitmen global untuk mengurangi pengurangan dampak emisi efek rumah kaca. Pemerintah juga mendorong upaya pengembangan tentang ketersediaan energi listrik dari sumber energi baru terbarukan. Sesuai PP No. 79 Tahun 2014 tentang kebijakan energi Nasional dengan target bauran energi baru terbarukan pada tahun 2025 paling sedikit 23% dan pada tahun 2050 sebesar 31%. Indonesia sendiri mempunyai potensi untuk mengembangkan energi baru terbarukan yang dimana ketersediannya sangat besar. Salah satu energi baru terbarukan adalah energi angin yang merupakan sumber energi baru terbarukan. Menurut KESDM, target kapasitas PLTB (Pembangkit Listrik Tenaga Bayu atau Angin) pada tahun 2025 yakni 255 MW. Sementara hingga tahun 2020 PLT-Angin baru terpasang sekitar 135 MW dengan rincian 75 MW di daerah Sidrap dan sebesar 60 MW di daerah Janeponto). Dengan demikian pengembangan energi angin di Indonesia masih menjadi tantangan nasional. Sebagai sumber energi terbarukan, angin memiliki potensi untuk memenuhi kebutuhan energi masyarakat, sebagian besar pemanfaatan energi angin adalah sebagai pembangkitan listrik. Pengkajian dan pengembangan teknologi pemanfaatan energi angin sangat diperlukan agar penerapannya dapat disesuaikan serta mendukung kemandirian teknologi dalam negeri. Terdapat beberapa cara pemanfaatan energi angin, salah satunya menggunakan turbin angin.

Turbin angin adalah alat yang dapat digunakan untuk mengkonversi energi angin, di mana energi angin yang merupakan energi kinetik diubah menjadi energi mekanik (putaran) yang kemudian dapat dimanfaatkan sesuai dengan kebutuhan. Di

dalam perancangannya tidak hanya mengutamakan bagaimana cara turbin mengkonversi energi, mengingat bahwa energi angin sangat fluktuatif, maka turbin angin harus mampu menyesuaikan keadaan. Dimana turbin angin diharuskan menghadap arah datang angin untuk mendapatkan energi yang optimal namun disamping hal itu, turbin angin juga harus terlindungi dari kecepatan angin berlebih. Perlindungan tersebut dilakukan untuk mencegah terjadinya overspeed pada rotor dan generator. Tanpa sistem perlindungan, rotor dapat berputar hingga melebihi batas kemampuan bilah, generator dan komponen rotor lainnya, sehingga dapat terjadi kegagalan fungsi. Terdapat beberapa metode yang digunakan untuk mencegah overspeed pada turbin angin, salah satunya mekanisme *furling control*.

Mekanisme *furling control* merupakan sistem kontrol perlindungan turbin angin yang sederhana, dengan memanfaatkan gaya dorong angin dan gaya gravitasi bumi. Mekanisme *furling* ini sendiri merupakan mekanisme yang dominan untuk mengatasi permasalahan overspeed dan juga kontrol daya pada turbin angin skala kecil. Terdapat beberapa variabel yang dapat menentukan agar mekanisme *furling* ini dapat bekerja dengan baik. Beberapa variabel tersebut seperti kecepatan angin, massa ekor, panjang ekor, luas penampang ekor, sudut offset dan dimensi bilah. Terdapat beberapa penelitian terdahulu mengenai tentang perancangan mekanisme *furling control* diantaranya Agus S dkk. (2017) yang melakukan penelitian dengan perancangan menggunakan sudut ekor  $20^\circ$ , kemudian Agus S dkk. (2019) melakukan penelitian kembali dengan perancangan menggunakan sudut ekor  $0^\circ$ . Dari kedua penelitian tersebut menghasilkan bahwa perancangan dengan menggunakan sudut ekor  $20^\circ$  turbin angin lebih stabil dan *yawing* pada sudut ini lebih sesuai dengan hasil rancangan *furling windspeed*, dibandingkan dengan sudut  $0^\circ$ . Penelitian tentang pengaruh dari variasi panjang batang ekor dan variasi bentuk daun ekor terhadap sudut *yawing* dan sudut *furling* yang terbentuk pernah dilakukan oleh Basori H dkk. (2020). Hasil dari penelitian tersebut adalah semakin panjang ukuran dari panjang batang ekor maka akan semakin kecil sudut *yawing* maupun *furling* yang dibentuk.

Berdasarkan faktor-faktor diatas, peneliti ingin melakukan penelitian lebih lanjut untuk melakukan perancangan dan uji eksperimintal mekanisme *furling*

*control* dengan mempertimbangkan variabel-variabel penentu yang dapat mempengaruhi mekanisme *furling* pada turbin.

### **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana merancang dan membuat sistem mekanisme *furling control* yang baik terhadap performa turbin angin ?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan mekanisme *furling control* terhadap performa turbin angin ?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Merancang mekanisme *furling control* yang sesuai dengan turbin angin yang digunakan
2. Mengetahui seberapa besar pengaruh mekanisme *furling control* terhadap turbin angin

### **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Sebagai sistem proteksi turbin terhadap angin berlebih agar turbin angin tidak mengalami kerusakan
2. Sebagai bahan studi untuk pembangunan dan pengembangan sistem mekanisme *furling control* pada turbin angin
3. Sebagai bahan pembanding inovasi penelitian berikutnya.