

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk di Indonesia sangatlah tinggi, berdasarkan data dari *CIA World Factbook* tahun 2016 Indonesia masuk dalam daftar 10 negara dengan jumlah penduduk terbanyak di dunia. Namun pertumbuhan penduduk yang tinggi tidak diikuti dengan pertumbuhan energi yang digunakan untuk menopang kehidupan dari para penduduk di Indonesia. Menurut Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konversi Energi (EBTKE), sumber daya energi di Indonesia dan dunia semakin menipis, dimana energi menjadi langka dan semakin mahal dengan pertumbuhan konsumsi energi rata – rata 7% setahun (Kusbiantoro, dkk., 2013 pada Dwi, 2016). Namun, dengan konsumsi energi yang sangat tinggi ini tidak diikuti dengan pasokan energi yang cukup untuk menopang kehidupan. Dikarenakan kurangnya pasokan energi maka konsumsi akan energi fosil masih sangat tinggi, penggunaan energi fosil ini sendiri dapat menyebabkan perubahan iklim global yang disebabkan oleh meningkatnya efek Gas Rumah Kaca (GRK) di atmosfer bumi. Pemenuhan energi sangat dibutuhkan sekaligus untuk mengurangi efek Gas Rumah Kaca (GRK) maka, perlu ditingkatkan upaya pemanfaatan Energi Baru Terbarukan (EBT) atau energi alternatif.

Salah satu energi alternatif yang mudah dan dapat digunakan salah satunya adalah angin (Kusbiantoro, dkk., 2013 pada Dwi, 2016).

Pemanfaatan energi angin tidak hanya diterapkan pada masa-masa modern saja, tetapi sudah dimanfaatkan sejak jaman dahulu. Kincir angin bahkan dapat memompa air, menggiling gandum dan juga menghasilkan listrik sejak jaman dahulu. Bahkan energi angin ini ditemukan dapat menghasilkan listrik yaitu pada awal abad yang ke-20 (Aswieri, dkk., 2017). Energi angin merupakan bentuk dari energi yang bebas dari polusi. Pemanfaatan angin sangatlah disarankan karena jumlahnya yang tidak terbatas dan juga melimpah. Energi ini berasal dari energi kinetik yang dikonversi dan hadir dalam bentuk angin. Kemudian angin diolah menjadi bentuk yang lebih bermanfaat dan berguna salah satunya adalah listrik. Salah satu cara pengolahan energi angin ini adalah dengan menggunakan kincir angin yang didesain lebih moderen untuk menghasilkan energi listrik dengan memanfaatkan energi gerak dari angin yang berhembus. Dalam proses pembuatan kincir angin yang dapat merubah energi gerak menjadi energi listrik membutuhkan biaya yang cukup besar, serta membutuhkan desain dan rancangan yang tepat agar menghasilkan energi listrik dalam jumlah besar dan juga efisien.

Untuk menghasilkan energi listrik dalam jumlah besar dan juga efisien, maka dibutuhkan desain yang baik terutama pada baling-balingkincir angin. Salah satu desain turbin angin yang dapat

digunakan adalah Turbin Angin Sumbu Horizontal (TASH). Kincir angin sumbu horizontal memiliki poros rotor utama yang sejajar dengan permukaan tanah. Kelebihan utama dari kincir angin sumbu horizontal adalah daya listrik yang dihasilkan relatif lebih besar dibandingkan dengan kincir angin savonius. Turbin angin sederhana dengan diameter 0.6 m, dapat menghasilkan daya listrik sebesar 80 W (Ahmet, 2001 pada Dwi, 2016). Disamping itu, kincir angin horizontal menghasilkan efisiensi yang lebih tinggi dibandingkan dengan kincir angin savonius, karena sudu atau blade pada turbin angin sumbu horizontal selalu bergerak tegak lurus terhadap arah angin dan menerima daya sepanjang perputaran (Kurniawan, 2016 pada Dwi, 2016).

Desain baling-baling kincir angin horizontal memiliki peran yang sangat penting, untuk dapat menangkap angin dengan maksimal dibutuhkan beberapa perubahan terhadap desain baling-baling. Desain baling-baling dengan luas penampang yang besar sangat baik untuk menangkap angin dibandingkan dengan desain baling-baling yang memiliki luas penampang yang kecil. Selain mempertimbangkan desain luas penampang, sudut kemiringan sudu juga merupakan suatu hal yang penting. Dalam beberapa penelitian sudut yang paling optimal berada pada kisaran $10^{\circ} - 15^{\circ}$. Dengan beberapa pertimbangan di atas maka dilakukan beberapa inovasi pada desain baling-baling kincir angin agar mendapatkan hasil yang lebih maksimal jika dibandingkan dengan desain baling-baling yang

sebelumnya. Dengan target listrik yang dihasilkan minimal sama dengan kincir angin referensi. Inovasi yang dilakukan salah satunya dengan memodifikasi desain baling-baling dengan sudut kemiringan 15° (Prasetya, 2015).

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dari pengujian kincir angin sumbu horizontal ini adalah sebagai berikut :

Bagaimana desain baling-baling kincir angin sumbu horizontal yang baik (torsi dan kecepatan putar) dalam menangkap angin ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari diadakannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

Menghasilkan energi listrik yang lebih besar dengan menggunakan desain baling-baling kincir angin horizontal yang baru.

1.4 Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagian kincir angin yang didesain adalah baling-baling dari kincir angin sumbu horizontal dengan kondisi

komponen yang lain sama dengan kincir angin referensi.

2. Logam yang digunakan tidak lelah (*fatigue*)

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dengan desain yang baru diharapkan menghasilkan kincir angin dengan kinerja yang efisien.
2. Menjadikan kincir angin sumbu horizontal sebagai salah satu alternatif pembangkit tenaga listrik yang ramah lingkungan.