

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan energi yang paling banyak digunakan, baik dalam dunia industri maupun untuk keperluan rumah tangga. Energi listrik dapat diperoleh melalui generator yang digerakkan dengan berbagai sumber energi lainnya. Penggunaan energi baru terbarukan menjadi sangat penting, yaitu untuk menggerakkan generator sehingga menghasilkan tenaga listrik. Salah satu sumber energi baru terbarukan yang dapat digunakan adalah tenaga angin (Saragih et al., 2018).

Turbin angin merupakan sebuah alat yang digunakan dalam Sistem Konversi Energi Angin (SKEA). Turbin angin memiliki fungsi untuk merubah energi kinetik angin menjadi energi mekanik berupa putaran pada poros. Putaran pada poros tersebut kemudian digunakan untuk beberapa hal sesuai dengan kebutuhan seperti memutar generator untuk menghasilkan energi listrik. Salah satu bagian terpenting dari turbin angin yang berfungsi menggerakkan generator yaitu blade (Nakhoda & Saleh, 2015).

Blade merupakan bagian dari turbin angin yang berfungsi menerima energi kinetik dari angin dan menguubahnya menjadi energi mekanik putar pada poros penggerak, angin yang menghembus menyebabkan turbin tersebut berputar. Pada sebuah turbin angin, *blade* dapat berjumlah tiga buah atau lebih. Blade biasanya terbuat dari bahan logam (Arif Adlie et al., 2015).

Material komposit didefinisikan sebagai kombinasi dari dua material atau lebih yang berbeda bentuknya, komposisi kimianya, dan tidak saling melarutkan antara materialnya. Terdiri dari dua atau lebih bahan yang berbeda yang membentuk suatu kesatuan. Merupakan satu kesatuan dimana material yang satu berfungsi sebagai penguat dan material yang lainnya berfungsi sebagai pengikat untuk menjaga kesatuan unsur – unsurnya (Diana et al., 2022).

Dengan berkembangnya teknologi, maka berkembang juga teknologi yang digunakan dalam pembuatan blade pada turbin angin. Untuk bahan baku pembuatan blade pada turbin angin biasanya menggunakan logam. Logam memiliki sifat korosi dan beban yang lebih berat dibandingkan dengan komposit. Bahan komposit saat

ini menjadi pilihan utama untuk menggantikan bahan logam tersebut. Selain tahan korosi, komposit juga lebih ringan dan lebih murah dibandingkan dengan bahan logam.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang didalam penulisan tugas akhir ini, permasalahan tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana merancang blade turbin angin tipe horisontal berbahan komposit fiberglass.
2. Bagaimana blade turbin angin berbahan komposit *fiberglass* mampu menahan beban dinamis yang terjadi dalam kondisi kerja.
3. Bagaimana mencari sudut tangkap angin yang optimal pada blade turbin angin horisontal dengan material komposit *fiberglass*.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Desain blade turbin angin tipe horisontal menggunakan software Autodesk inventor 2022.
2. Simulasi stress analysis menggunakan software Autodesk inventor 2022.
3. CFD (*Computtional Fluid Dynamic*) menggunakan Autodesk CFD 2023.
4. Bahan menggunakan material komposit *fiberglass*
5. Tipe kincir angin horisontal tiga sudu.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Merancang *blade* turbin angin tipe horisontal berbahan komposit *fiberglass* dengan software Autodesk inventor 2022.
2. Simulasi *stress analysis* pada *blade* turbin tipe horisontal berbahan komposit *fiberglass*.
3. Melakukan analisa CFD (*Computational Fluid Dynamics*) pada blade turbin angin dengan variasi sudut tangkap angin 15°, 30° dan 45°.

1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui tanggapan yang terjadi pada blade berbahan komposit *fiberglass* (GFRP) ketebalan 3 mm dengan pembebanan kecepatan angin 3 m/s dengan stress analysis.
2. Mengetahui torsi dari analisa CFD dengan menggunakan software autodesk CFD 2023 pada blade dengan variasi sudut tangkap angin 15°, 30° dan 45°.

