

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi di Indonesia menjadi salah satu perhatian penting dalam peningkatan pertumbuhan sektor dalam Negeri. Pada skenario BAU (*Bussines as Usual*), diperkirakan kebutuhan energi nasional tahun 2019-2050 terus meningkat sesuai dengan pertumbuhan ekonomi penduduk, harga energi dan kebijakan pemerintah (BPPT 2021). Berdasarkan data dari BPPT total konsumsi energi final pada tahun 2019 sebesar 989,9 juta SBM (Setara Barel Minyak) masih di dominasi oleh BBM yaitu sebesar 42%, batubara 17%, Gas bumi 10%, listrik 16%, LPG 7%, Biodiesel 4% dan Biomassa 4% (BPPT *Outlook Energi Indonesia 2021*). Dikutip pada tahun 2018 total konsumsi energi final terjadi peningkatan sebesar 114,9 juta SBM (Setara Barel Minyak). Pemerintah Indonesia perlu melakukan transisi energi terbarukan secara massal untuk menurunkan angka penggunaan energi fosil, dan melakukan konservasi energi terutama pada sektor penggunaan energi. Efek rumah kaca disebabkan dari emisi Gas CO² berlebihan pada atmosfer bumi yang perlu dikurangi sebagai komitmen nasional dalam penurunan emisi sesuai UU Nomor 16 tahun 2016 tentang pengesahan *Paris Agreement to UNFFCC* dan perpres Nomor 61 Tahun 2011 tentang Rencana Aksi Nasional- gas rumah kaca.

Terdapat berbagai jenis sumber energi yang dapat dimanfaatkan di Indonesia salah satunya adalah energi yang bersumber dari angin. Letak geografis menjadi salah satu faktor pendukung dengan ketersediaan angin di Indonesia dan merupakan salah satu sumber energi bersih yang tidak merusak lingkungan. Berdasarkan data tentang potensi dan kapasitas terpasang pembangkit energi terbarukan energi angin yang telah di manfaatkan sebesar 154 MW sedangkan hasil pemetaan menunjukkan sumber daya energi angin yang tersedia di Indonesia adalah sebesar 970 MW (Nasara, 2020). Berdasarkan hasil pemetaan distribusi kecepatan angin, didapat kecepatan angin yang tinggi (6 - 8 m/s) di *onshore* terjadi di pesisir selatan pulau Jawa, Sulawesi Selatan, Maluku, dan NTT (ESDM, 2021). Dengan nilai kecepatan

angin yang fluktuatif, diperlukan perancangan desain turbin angin yang sesuai dengan kecepatan dan profil angin berdasarkan daerah di Indonesia.

Turbin angin skala kecil adalah turbin angin yang memiliki kemampuan daya dibawah 100 kW per unit turbin dan membutuhkan *cut-in wind speed* minimal 3 m/s sehingga sesuai dengan keadaan kecepatan angin yang ada di wilayah Indonesia. Konstruksi utama pada turbin angin antara lain generator, *controller*, tiang, data logger dan sudu. Sudu atau bilah adalah komponen turbin angin yang memiliki kontak langsung dengan fluida kerja (angin), yang berguna untuk mengubah energi potensial angin menjadi energi gerak putar. Penampang bilah memiliki pola yang disebut *airfoil* dengan karakteristik kemampuan dalam mengoptimalkan gerak aerodinamik. Gaya aerodinamik yang bekerja pada bilah adalah gaya angkat dan gaya hambat (Piggot, 1997). Secara sederhana semakin tinggi nilai gaya angkat dari pada nilai gaya hambat maka bilah memiliki aerodinamik yang optimum dan nilai efisiensi tinggi yang dipengaruhi bentuk bilah. Tipe *airfoil* yang digunakan adalah tipe *Clark Y* yang umum di jumpai pada turbin angin skala kecil di Indonesia.

Bentuk bilah yang umum digunakan adalah berjenis *Tapper*, dimana panjang *chord* dibagian pangkal bilah semakin mengecil menuju ujung. Bilah jenis *Tepper* membutuhkan kecepatan angin yang tinggi untuk mengawali proses perputarannya. Keunggulan bilah jenis *tepper* memiliki frekuensi putaran yang lebih tinggi dari pada bilah jenis lainnya. Selain bentuk bilah, penentuan material menjadi salah satu faktor utama dalam perancangan turbin angin.

Berdasarkan faktor-faktor diatas, maka dari itu penulis ingin melakukan penelitian lebih lanjut untuk perancangan bilah *tapper* dengan *airfoil Clark Y* dari bahan baku filamen PLA+ (*Poly Lactic Acid*). Material PLA+ berbahan baku *thermoplastic* yang memiliki karakteristik kuat, ringan, mudah dibentuk dan berbahan yang ramah lingkungan. Penerapan material ini menggunakan 3D *printer* dengan merek Creality ender 3 V2.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana rancangan bilah berbahan baku filamen PLA Plus tipe *tapper* menggunakan *airfoil Clark Y* pada *Horizonral Axis Wind Turbine* (HAWT)?
2. Bagaimana kinerja bilah yang dirancang?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memperoleh rancangan bilah berbahan baku filamen PLA Plus tipe *tapper* menggunakan *airfoil Clark Y* pada *Horizonral Axis Wind Turbine* (HAWT)
2. Mengetahui kinerja bilah yang telah dirancang.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukannya penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menjadi sumber referensi dan informasi dalam pengembangan desain, tipe dan material bilah.
2. Memberikan contoh penerapan material dengan jenis *airfoil* yang digunakan dalam proses perancangan bilah.
3. Menjadikan pembandingan dengan bilah yang telah digunakan sebelumnya.