

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Listrik merupakan salah satu kebutuhan utama masyarakat modern saat ini. Rumah tangga, sekolah, kantor pemerintahan, ruang publik dan industri semuanya membutuhkan energi listrik. Dengan adanya listrik inilah teknologi dan perekonomian dapat berkembang dengan pesat, sehingga kehidupan masyarakat menjadi lebih baik, namun mencuatnya isu krisis energi turut mempengaruhi eksistensi energi listrik. Sebagaimana diketahui bahwa sebagian besar pusat pembangkitan untuk memproduksi energi listrik di Indonesia bersumber dari energi fosil seperti batu bara dan bahan bakar minyak.

Sumber daya energi ada beberapa macam antara lain: sumber daya energi fosil seperti, minyak, gas bumi, dan batubara dan sumber daya energi terbarukan seperti, matahari, angin, dan air. Indonesia sangat kaya akan sumber daya energi terbarukan karena terletak didaerah garis khatulistiwa dan termasuk daerah tropis, namun pemanfaatannya yang kurang. Indonesia memiliki kapasitas pembangkit listrik yang rendah jika dibandingkan dengan negara-negara lainnya. Jumlah penduduk Indonesia yang menempati peringkat ke-4 terbanyak di dunia tidak sebanding dengan kapasitas listriknya. Penyebabnya dikarenakan banyak pembangkitan listrik Indonesia bergantung terhadap pembangkit listrik dengan bahan bakar yang akan habis di masa depan.

Penggunaan energi listrik didaerah-daerah pelosok kabupaten belum sepenuhnya terjangkau oleh PLN seperti di pesisir Pantai Puger. Kurangnya pasokan listrik tersebut menyebabkan kegiatan masyarakat sekitar berhenti saat tidak adanya matahari. Padahal pada daerah tersebut memiliki sumber daya yang melimpah, seperti angin dan matahari. Menyikapi kondisi tersebut, sistem kelistrikan desa pesisir pantai puger memerlukan tambahan pasokan tenaga listrik yang bersumber dari sumber daya yang ada di sekitar.

Energi angin merupakan sumber energi terbarukan yang dapat dijadikan sebagai sumber energi alternatif penerangan jalan dikarenakan energi angin tidak memerlukan bahan bakar untuk menghasilkan energi listrik, dan ruang instalasi yang kecil (Promdee & Photong, 2016). Sumber energi angin yang terbanyak pada jalan raya terletak pada jalan tol dikarenakan selain aliran angin alami, aliran angin yang berasal dari kendaraan yang melintas pada jalan tol menjadi sumber yang sangat potensial. Tingginya kecepatan angin yang berasal dari pergerakan kendaraan pada jalan tol menghasilkan gangguan yang kuat pada udara dan mengirimkan energi untuk membangun pemanfaatan energi dalam bentuk energi angin lokal (Lapointe & Gopalan, 2016).

Turbin angin merupakan teknologi energi alternatif yang mampu mengkonversi energi angin pada pesisir pantai menjadi energi listrik. Turbin angin memiliki dua buah tipe yaitu turbin angin tipe *horizontal axis* (HAWT) dan *vertical axis* (VAWT). Prinsip kerja dari turbin angin HAWT berdasarkan gaya angkat (*lift force*) energi angin dan turbin angin VAWT berdasarkan gaya tarik (*drag force*) yang terjadi akibat pergerakan angin (Santhakumar *et al*, 2017).

Turbin angin tipe VAWT memiliki dua tipe yaitu tipe *Darrieus* dan tipe *Savonius* (Ambrosio & Marco, 2010). Pada penelitian ini dikembangkan penggunaan turbin angin VAWT tipe *Darrieus*, dikarenakan pada penelitian ini lebih mengutamakan desain turbin dengan koefisien daya besar yang memiliki pengaruh terhadap energi angin yang dihasilkan, selain itu juga kelebihan dari turbin angin sumbu vertikal (TASV) yaitu dapat berputar secara efektif dengan dorongan angin dari segala arah, sehingga sangat cocok untuk daerah yang arah anginnya bervariasi. Angin dan Matahari adalah salah satu sumber daya yang tersedia di alam, yang tidak dapat habis dan dapat dikonversi menjadi energi listrik.

Komponen utama dalam pembuatan turbin angin hanyalah baling-baling dan dinamo. Dengan kedua komponen tersebut sudah dapat dihasilkan energi listrik. Angin yang berhembus memiliki energi sehingga mampu memutar baling-baling kincir angin yang terhubung dengan generator. Listrik yang dihasilkan dapat

disimpan ke baterai atau dimanfaatkan langsung ke beban seperti lampu atau peralatan elektronik lainnya. Namun untuk memaksimalkan kinerja turbin angin perlu ditambahkan komponen lain, seperti:udukan turbin angin, *bearing*, pendeteksi arah angin, serta komponen lain yang dapat mendukung kinerja kincir angin.

Dengan semakin berkembangnya teknologi, maka berkembang juga teknologi yang digunakan dalam pembuatan turbin angin. Untuk bahan baku kincir angin yang dahulu banyak terbuat dari logam, saat ini hal tersebut semakin dihindari, selain faktor korosi, berat dan kekuatan turbin angin juga menjadi pertimbangan penting. Bahan komposit saat ini menjadi pilihan utama untuk menggantikan bahan logam tersebut. Selain tahan korosi bahan komposit juga lebih ringan dan lebih murah dibandingkan dengan bahan logam.

Berdasarkan latar belakang desa sekitar Pesisir Pantai Puger yang masih mengalami krisis energi listrik maka penulis memutuskan membuat turbin angin pembangkit listrik skala kecil dengan 6 sudu dan menggunakan dinamo DC sebagai generator untuk memberi solusi terhadap permasalahan warga. Pengujian terhadap penelitian ini akan dilakukan langsung di daerah yang rendah energi listrik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis mengambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem pembangkit listrik tenaga angin (PLT Bayu) dengan kapasitas rumah (skala kecil)?
2. Bagaimana cara mengatasi krisis energi listrik di kalangan masyarakat Pesisir Pantai Puger?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dijabarkan di atas maka, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menghasilkan sistem pembangkit listrik tenaga angin di Pesisir Pantai Puger.
2. Memberikan solusi untuk permasalahan krisis energi yang di hadapi oleh masyarakat Pesisir Pantai Puger.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari penelitian yang dilakukan, diharapkan mampu memberi manfaat sebagai berikut:

1. Bagi mahasiswa, turut andil dalam kemajuan teknologi dan memberi manfaat praktis kepada warga di Pesisir Pantai Puger.
2. Bagi Prodi Teknik Mesin, produk penelitian ini bisa menjadi rujukan untuk penelitian lanjutan yang berkaitan dengan media pembangkit listrik.
3. Penelitian ini dapat membantu masalah warga yang mengalami krisis energi listrik di daerahnya.

1.5 Batasan Masalah

1. Penelitian ini di lakukan di Pesisir Pantai Puger.
2. Penelitian ini menggunakan teori Turbin Angin Vertikal (TAVS) tipe Darrious.
3. Turbin angin dalam penelitian ini di rancang menggunakan 6 sudu.
4. Membuat pembangkit listrik tenaga angin dengan kondisi alam desa pesisir pantai Puger.
5. Beban yang digunakan dalam pengujian turbin berupa lampu rumahan (skala kecil).