



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi merupakan salah satu kebutuhan utama dalam kehidupan manusia. Energi dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu energi yang dapat diperbaharui dan energi yang tidak dapat diperbaharui. Energi yang tidak dapat diperbaharui berasal dari fosil seperti batubara dan minyak bumi. Peningkatan kebutuhan energi dapat merupakan suatu indikator peningkatan kemakmuran, namun bersamaan dengan itu juga menimbulkan masalah dalam usaha penyediaannya. Karena keterbatasan bahan bakar fosil yang tersedia, maka perlu dikembangkan sumber-sumber dari energi baru dan terbaharukan seperti tenaga angin, mikrohidro, biomassa, dan energi surya.

(Yuliawan, 2006) Pemanfaatan energi angin sebenarnya bukan barang baru bagi umat manusia. Semenjak 2000 tahun lalu teknologi pemanfaatan sumber daya angin dan air sudah dikenal manusia dalam bentuk kincir angin (*wind mills*). Selain ramah lingkungan, sumber energi ini juga selalu tersedia setiap waktu dan memiliki masa depan bisnis yang menguntungkan. Kini sebagian besar negara maju di Eropa dan Amerika Serikat telah memanfaatkan sumber energi ini. Pada masa awal perkembangannya, teknologi energi angin lebih banyak dimanfaatkan sebagai pengganti tenaga manusia dalam bidang pertanian dan manufaktur, maka kini dengan teknologi dan bahan yang baru, manusia membuat turbin angin untuk membangkitkan energi listrik yang bersih, baik untuk penerangan, sumber panas atau tenaga pembangkit untuk alat-alat rumah tangga. Menurut data dari *American Wind Energy Association* (AWEA), hingga saat ini telah ada sekitar 20.000 turbin angin diseluruh dunia yang dimanfaatkan untuk menghasilkan listrik. Kebanyakan turbin semacam itu dioperasikan di lahan khusus yang disebut “ladang angin” (*wind farm*).



Kecepatan angin di daratan Indonesia relatif lebih rendah dibandingkan di belahan bumi lain, seperti halnya di daerah sub-tropis. Kecepatan angin di daratan Indonesia rata-rata kurang dari 5 m/s, namun beberapa lokasi memiliki kecepatan angin tahunan lebih dari 5 m/s dan densitas tenaga angin lebih besar dari 300 Watt/m². “*Wind Farm*” diharapkan dapat mengurangi ketergantungan pada Pembangkit Listrik tenaga Diesel dan merupakan usaha mengurangi emisi CO₂ (Suharta, 2011). Salah satu cara untuk memanfaatkan energi angin adalah dengan menggunakan turbin angin. Sayangnya kebanyakan turbin angin yang ada di pasaran adalah didesain untuk kecepatan angin yang tinggi, yang biasanya cocok untuk negara-negara sub-tropis di Eropa dan Amerika. Oleh karena itu untuk memanfaatkan energi angin di Indonesia lebih efektif diperlukan usaha yang lebih jeli lagi. Turbin angin memanfaatkan kecepatan angin guna memutar sudu pada turbin angin kemudian dikonversikan menjadi output energi, sehingga untuk mendapatkan output yang optimal diperlukan kecepatan sudu turbin angin yang cukup tinggi. Untuk memperoleh kecepatan putaran turbin angin yang optimal dapat dilakukan dengan dua cara yakni, variasi pada sudu turbin dan penggunaan *diffuser* pada turbin angin, dalam hal ini akan dibahas peningkatan kecepatan turbin angin dengan penambahan variasi *diffuser*.

Di Indonesia sendiri pemanfaatan energi angin belum begitu optimal, walaupun ada beberapa daerah yang sudah memanfaatkan angin sebagai pembangkit listrik ataupun penggerak pompa. Di tengah potensi angin yang ada di Indonesia, total kapasitas terpasang dalam sistem konversi energi angin saat ini kurang dari 800 KW. Sudah ada lima unit pembangkit berkapasitas masing-masing 80 KW. Pada tahun 2007 dengan kapasitas yang sama dibangun di empat lokasi, masing-masing di Pulau Silayar tiga unit, Sulawesi Utara dua unit, Nusa Penida, Bali, dan Bangka Belitung masing-masing satu unit pembangkit. Untuk itu diperlukan penelitian yang berkelanjutan sehingga kebutuhan energi listrik di Indonesia dapat terpenuhi dengan produksi dari sumber energi angin meningkat. Mengacu pada kebijakan energi nasional, maka pembangkit listrik tenaga angin (PLTA) ditargetkan mencapai 250 MW pada tahun 2025 (Anonymous, 2008)