

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kebutuhan energi di Indonesia khususnya di dunia pada umumnya terus meningkat karena pertambahan penduduk, pertumbuhan ekonomi dan pola konsumsi energi itu sendiri yang senantiasa meningkat. Sedangkan energi fosil yang selama ini merupakan sumber energi utama ketersediaannya sangat terbatas dan terus menipis. Proses alam memerlukan waktu yang sangat lama untuk dapat kembali menyediakan energi fosil ini. Indonesia memiliki banyak sumber daya alam terbarukan yang belum dimanfaatkan secara optimal seperti energi angin, energi air, energi surya dan lainnya. Pemanfaatan energi terbarukan dapat mencegah terjadinya kenaikan jumlah karbon dioksida atau CO₂ pada lapisan atmosfer yang menyebabkan pemanasan global.

Salah satu energi terbarukan yang berkembang pesat di dunia saat ini adalah energi angin. Energi angin merupakan energi terbarukan yang sangat fleksibel. Energi angin dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan misalnya pemompaan air untuk irigasi, pembangkit listrik, pengering pencacah hasil panen, atau pendingin ikan pada perahu-perahu nelayan dan lain-lain. Selain itu, pemanfaatan energi angin dapat dilakukan di mana-mana, baik di daerah landai maupun dataran tinggi, bahkan dapat di terapkan di laut, berbeda halnya dengan energi air. (Daryanto, 2007)

Angin telah lama dikenal dan dimanfaatkan manusia. Energi angin yang tersedia di Indonesia ternyata belum dimanfaatkan sepenuhnya sebagai alternatif penghasil listrik. Angin di Indonesia selama ini hanya dipandang sebagai proses alam biasa yang kurang memiliki nilai ekonomis bagi kegiatan produktif manusia. Padahal diberbagai Negara lain pemanfaatan angin sebagai sumber energi alternatif non-konvensional sudah mendapat perhatian. Disamping itu, angin merupakan sumber

energi yang tak ada habisnya sehingga pemanfaatan sistem konversi angin berdampak positif terhadap lingkungan.

Jika dikaitkan dengan sumber daya angin, kincir angin dengan jumlah blade banyak lebih cocok digunakan pada daerah dengan potensi energi angin yang rendah karena wind speed-nya tercapai pada putaran rotor dan kecepatan angin yang tidak terlalu tinggi. Sedangkan kincir angin dengan blade sedikit (untuk pembangkitan listrik) tidak akan beroperasi secara efisien pada daerah dengan kecepatan angin rata-rata kurang dari 4 m/s. Dengan demikian daerah-daerah dengan potensi energi angin rendah, yaitu kecepatan angin rata-rata kurang dari 4 m/s, lebih cocok untuk dikembangkan kincir angin keperluan mekanikal. Jenis kincir angin yang cocok untuk keperluan ini antara lain *american tipe multi blade*, *cretan sail* dan *savonius*. (Daryanto, 2007)

Kecepatan angin di wilayah Indonesia umumnya dibawah 5,9 m/s yang secara ekonomi kurang layak untuk membangun pembangkit listrik. Namun, bukan berarti hal itu tidak bermanfaat, kata Kepala Penelitian dan Pembangunan Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), Nenny Sri Utami, membaca pidato Menteri ESDM saat membuka seminar Teknologi dan Pemanfaatan Energi Angin sebagai peluang usaha baru di bogor, rabu (28/3).

Potensi energi angin di Indonesia umumnya berkecepatan lebih dari 5 m/s. hasil pemetaan Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (lapan) pada 120 lokasi menunjukkan, beberapa wilayah memiliki kecepatan angin di atas 5 m/s, masing-masing Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat, Sulawesi Selatan.

Angin di kawasan wilayah Indonesia mempunyai kecepatan dan arah yang selalu berubah-ubah. Menurut Karwono (2008), pada kincir angin poros horisontal pemanfaatannya harus diarahkan sesuai dengan arah angin yang paling tinggi kecepatannya.

Penelitian Moch. Arif Afifuddin (2010), mengenai performa turbin angin *vertical axis*. Hasil dari penelitian tersebut diperoleh bahwa semakin panjang lengan

turbin maka semakin kecil putarannya namun nilai torsinya semakin besar dengan turbin angin sumbu vertikal tipe Savonius.

Sejak ditemukan oleh Sigurt J. Savonius pada tahun 1922 hingga saat ini, kincir Savonius banyak mengalami pengembangan desain. Salah satunya adalah desain rotor Savonius tipe L. Bentuk dari rotor Savonius L merupakan kombinasi profil datar dan lengkungan yang umumnya berbentuk seperempat lingkaran. Rotor Savonius L ini memiliki kelebihan dari Savonius U, yaitu pada Savonius L angin yang menumbuk rotor lebih banyak mengalir ke bilah rotor lainnya melalui celah di pusat turbin, sehingga memberikan energi tambahan pada bilah rotor ini (Soelaiman, 2006).

Konstruksi kincir angin *Vertical Axis* yang dapat memanfaatkan potensi angin dari segala arah, konstruksi sederhana, dan tidak memerlukan tempat pemasangan yang begitu luas serta menghasilkan momen yang besar merupakan suatu pertimbangan penulis dalam memilih jenis kincir angin ini. Hal inilah yang membuat penulis ingin melakukan penelitian sebagai tugas akhir dengan judul: **“Pengaruh Variasi Jumlah Sudu (*Blade*) Type L Terhadap Kecepatan Putar dan Daya *Output* Pada Miniatur Kincir Angin Tipe *Savonius*”** pada kincir angin yang dapat digunakan pada kondisi tersebut yaitu dengan mengembangkan kincir angin *Vertical Axis*.

1.2. Rumusan Masalah

Menurut pembahasan di atas didapat rumusan masalah pada penelitian adalah:

1. Bagaimana pengaruh variasi jumlah blade tipe L kincir angin terhadap kecepatan putaran yang dihasilkan pada miniatur kincir angin tipe savonius?
2. Bagaimana pengaruh variasi jumlah blade tipe L kincir angin terhadap daya output yang dihasilkan pada miniatur kincir angin tipe savonius.

1.3. Batasan Masalah

Kincir yang digunakan pada penelitian ini menggunakan kincir angin sumbu vertical axis tipe savonius. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Kincir angin tipe savonius dan bentuk design blade tipe L
2. Diameter kincir 60cm, tinggi kincir 60cm
3. Variasi jumlah blade pada kincir 3,4,5
4. Kelengkungan sudut pada blade 15°
5. Material blade aluminium
6. Kecepatan angin diasumsikan

1.4. Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian pembuatan miniatur kincir angin savonius ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh variasi jumlah blade tipe L pada kincir angin tipe savonius terhadap kecepatan putaran dan daya output yang dihasilkan pada miniatur kincir angin.
2. Mengetahui efisiensi yang dihasilkan pada miniatur kincir angin tipe savonius.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh bentuk design blade L dan material blade terhadap putaran yang dihasilkan turbin untuk memutar generator.
2. Teknologi tepat guna kincir angin dari penelitian dapat digunakan sebagai alat peraga untuk menunjang perkuliahan Mesin Konversi Energi.
3. Penguasaan teknologi kincir angin sumbu vertical sebagai media pemanfaatan angin sebagai sumber energi.