

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin meningkatnya kebutuhan energi baik di dalam negeri maupun di dunia disebabkan oleh meningkatnya jumlah penduduk dan pabrik industri. Di Indonesia pembangkit listrik didominasi oleh bahan bakar minyak dan gas bumi yang merupakan sumber daya alam yang terbatas yang tidak dapat diperbaharui sehingga perlu dikembangkan pemanfaatan energi alternatif lainnya yang mudah dan dapat digunakan salah satunya adalah energi angin. Angin merupakan udara bergerak yang diakibatkan oleh rotasi bumi dan juga karena adanya perbedaan tekanan udara di sekitarnya. Energi angin berpotensi untuk menggerakkan sebuah turbin, yaitu turbin angin. Potensi penggunaan turbin angin itu sendiri adalah di daerah pesisir dimana anginnya lebih kencang.

Energi angin telah lama dikenal dan dimanfaatkan manusia. Misalnya sebagai penggerak perahu-perahu layar untuk mengarungi luasnya lautan. Selain itu, energi angin juga dapat dimanfaatkan sebagai penggerak poros. Seperti yang telah digunakan oleh para petani yang memanfaatkan energi angin untuk mengairi sawahnya. Prinsip kerja dari turbin angin adalah mengubah energi kinetik menjadi energi mekanik, selanjutnya dengan menggunakan generator energi mekanik diubah menjadi energi listrik dengan menghubungkan poros turbin dengan generator.

Listrik adalah suatu sumber daya yang paling banyak digunakan sekarang ini karena memiliki banyak fungsi, diantaranya dalam menunjang kehidupan manusia, listrik digunakan sebagai supply alat-alat elektronik dan alat-alat lainnya yang menggunakan listrik. Hal ini membuat banyak negara termasuk Indonesia mencari cara dalam pemanfaatan energi untuk menambah pasokan listriknya guna memenuhi kebutuhan manusia

Salah satu jenis turbin angin adalah turbin angin sumbu vertikal. Turbin ini memiliki poros atau sumbu rotor utama yang disusun tegak lurus terhadap permukaan tanah. Kelebihannya adalah turbin tidak harus diarahkan ke angin untuk menghasilkan energi listrik. Kelebihan ini juga berguna di tempat-tempat yang arah anginnya bervariasi. Turbin ini mampu memanfaatkan angin dari berbagai arah. Performa dari

turbin itu sendiri dapat dilihat dari daya poros, efisiensi turbin dan torsi yang dihasilkannya.

Sebuah konsep dan aplikasi baru penggunaan turbin angin di daerah perkotaan adalah dengan mengintegrasikannya pada suatu gedung yang tinggi. Turbin angin jenis VAWT (*Vertikal Axis Wind Turbine*) cocok diaplikasikan pada gedung tinggi di daerah perkotaan sebab mampu bekerja pada kecepatan angin yang rendah dan dapat membangkitkan listrik untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi listrik di gedung tersebut.

Sebuah contoh di Southwark, London telah dibangun 3 buah turbin angin berdiameter 9 m yang diintegrasikan pada lantai paling atas gedung dan ditujukan untuk meningkatkan efisiensi penerangan di dalam gedung tersebut. Proyek tersebut dikerjakan oleh Brian Dunlop Associates and Gas Dynamics meliputi analisis (*noise*) suara, getaran pada gedung, simulasi *software* aliran angin pada sebuah desain gedung dan simulasi *software* disuatu daerah perkotaan yang memiliki karakteristik pola aliran tertentu. Data dari Badan Meteorologi tidak memungkinkan untuk digunakan dalam desain awal sebab setiap perkotaan memiliki karakteristik aliran angin dinamik yang spesifik.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Marnoto (2011), turbin angin poros vertikal memiliki beberapa kelebihan antara lain: aman, mudah membangunnya, bisa dipasang tidak jauh dari tanah, dan dapat menangkap angin dari berbagai arah sehingga tidak membutuhkan *yaw*. Bilah kincir angin dari turbin angin poros vertikal berputar secara horizontal pada sumbu vertikal terhadap tanah, sehingga setiap bilah turbin mengalami *headwind* dan *tailwind*. *Headwind* terjadi ketika arah bilah berlawanan dengan arah angin yang masuk sedangkan *tailwind* terjadi ketika arah bilah sama dengan arah angin yang masuk. Masalah ini dapat dipecahkan dengan merancang bilah kincir khusus yang dapat memperkecil *headwind* dengan mekanisme buka tutup. Sirip-sirip akan terbuka pada posisi bilah berlawanan arah dengan angin, dan sebaliknya sirip-sirip akan menutup jika searah dengan arah angin karena dorongan angin itu sendiri.

Untuk memperoleh unjuk kerja turbin angin tipe bilah bersirip yang optimal maka ada beberapa hal yang perlu diperhatikan diantaranya adalah variasi lebar pada setiap bilah. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui lebar bilah untuk suatu turbin angin tipe bilah bersirip agar dapat mencapai kerja maksimalnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat dirumuskan suatu permasalahan sebagai berikut:

Bagaimana pengaruh variasi lebar bilah terhadap torsi ,daya poros ,dan efisiensi turbin angin tipe bilah bersirip?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka batasan masalahnya sebagai berikut:

1. Udara sebagai fluida kerja.
2. Bilah turbin yang terbuat dari akrilik.
3. Kinerja dari Turbin angin bilah bersirip.
4. Kecepatan udara yang melalui *Wind Tunnel* beragam

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi lebar bilah pada turbin angin terhadap torsi, daya poros, efisiensi turbin angin tipe bilah bersirip.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini dapat diketahui sebagai berikut:

1. Sebagai media untuk mengaplikasikan teori yang diperoleh selama perkuliahan, khususnya mengenai mekanika fluida dan konversi energi.
2. Menambah pemahaman tentang energi alternatif yang mana dalam hal ini adalah energi angin untuk masyarakat.
3. Dapat dijadikan sebagai referensi tambahan bagi penelitian lebih lanjut mengenai usaha pemanfaatan energi yang ramah lingkungan.
4. Dapat mengetahui unjuk kerja dari turbin angin bilah bersirip yang tergolong baru.