

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia, adalah negara yang kaya akan sumber daya alam, tidak terkecuali kekayaan potensi sumber daya energinya, baik berupa energi fosil maupun energi non fosil. Namun, masih banyak permasalahan dalam sektor energi yang masih dialami Indonesia. Permasalahan sektor energi di Indonesia saat ini yaitu cadangan energi fosil yang semakin menipis serta terus berkurang dan akses masyarakat terhadap energi yang masih terbatas terutama di daerah tertinggal dan perbatasan. Dari sisi cadangan energi, produksi minyak yang terus menurun dan kebutuhan bahan bakar minyak (BBM) yang terus meningkat menyebabkan impor minyak mentah serta BBM terus meningkat (Outlook Energi Indonesia 2016). Hal tersebut didukung oleh referensi dari Outlook energi Indonesia 2014 yaitu dalam skenario kebijakan energi kawasan asean, produksi minyak akan menurun secara perlahan menjadi 1,7 juta bph pada tahun 2035 sementara impor minyak diproyeksikan akan meningkat dua setengah kali pada periode 2012-2035, dari 1,9 juta *Barrels of oil per day* (BOPD) menjadi 5 juta *Barrels of oil per day* (BOPD). Sedangkan permasalahan sektor energi dari sisi akses adalah pengembangan energi untuk daerah tertinggal, terpencil, dan perbatasan lebih diutamakan menggunakan energi terbarukan yang sumbernya tersedia di wilayah tersebut dan dapat terus digunakan secara berkesinambungan.

Berkurangnya potensi energi fosil terutama minyak dan gas bumi mendorong pemerintah untuk menjadikan EBT sebagai prioritas utama untuk menjaga ketahanan dan kemandirian energi, mengingat potensi energi baru terbarukan (EBT) sangat besar untuk dapat menjadi andalan dalam penyediaan energi dimasa mendatang. Potensi energi baru terbarukan (EBT) di Indonesia saat ini belum dimanfaatkan secara maksimal. Salah satu peraturan yang mengatur pemanfaatan EBT adalah Perpres No. 5 tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional. Untuk mendukung pengembangan EBT di Indonesia, diperlukan pemetaan potensi EBT yang ada di Indonesia (Outlook Energi Indonesia 2016). Namun pada kenyataannya, kontribusi EBT tidak mencapai target 25% dalam total penyediaan energi nasional dalam tahun 2016 tetapi hanya 14,6% saja. Tentu hal ini tidak terlepas dari kendala yang menimpa perkembangan EBT, seperti faktor alam dan faktor teknologi. Pada faktor alam, energi yang terkandung biasanya bersifat fluktuatif, seperti

energi angin, energi surya, energi gelombang laut, dan lain sebagainya. Sedangkan pada faktor teknologi, pengembangan energi terbarukan tersebut masih terkendala dari sisi teknologi dan pendanaan. Biaya produksi energi terbarukan masih relatif mahal sehingga belum kompetitif dan belum terjangkau oleh masyarakat. Namun, pengembangan EBT bukanlah pilihan dan ini merupakan suatu keharusan dan amanah UU No. 30 tahun 2007 tentang energi serta dipertegas dengan PP 79 tahun 2014 tentang KEN (Kebijakan Energi Nasional).

Indonesia memiliki potensi energi angin sebesar 970 MW dan kapasitas yang terpasang hanya sebesar 1,96 MW (Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi 2016). Berdasarkan data tersebut jumlah kapasitas yang terpasang masih sangat rendah jika dibandingkan dengan potensi yang dimiliki. Hal tersebut dapat terjadi karena perkembangan dari teknologi angin yang masih lambat serta kondisi persebaran energi Indonesia yang tergolong memiliki kecepatan rendah hingga sedang tidak seperti negara negara di amerika dan eropa. Kecepatan angin Indonesia memiliki kecepatan rata rata 3,8489 m/s dengan rentang kecepatan angin 2-6 m/s. dan kecepatan angin 4-6 m/s akan sangat mendukung untuk pengembangan turbin angin savonius di indonesia. Dengan karakteristik kecepatan seperti itu, Indonesia dinilai cocok untuk menggunakan pembangkit listrik tenaga angin skala kecil (10 kW) dan menengah (10-100 kW) dengan penggunaan energi untuk pompa, lampu, alat-alat elektronik. (Rachman.A, 2012).

Turbin angin yang cocok dengan kondisi angin di Indonesia adalah turbin angin Savonius. Turbin angin Savonius memiliki bentuk sudu yang paling simpel dibandingkan dengan bentuk sudu lainnya, biaya untuk pengembangan turbin angin Savonius dapat lebih rendah dibandingkan dengan jenis turbin lainnya, serta turbin angin Savonius memiliki unjuk kerja yang relatif stabil pada kecepatan angin yang rendah. Namun turbin angin Savonius memiliki kelemahan, yaitu efisiensi yang paling rendah diantara jenis turbin angin lainnya. Turbin angin Savonius konvensional hanya memiliki efisiensi maksimal kurang dari 20%.

Seiring berjalannya waktu, telah banyak dilakukan penelitian mengenai optimalisasi unjuk kerja turbin angin Savonius, diantaranya adalah penelitian mengenai pengaruh jarak celah sudu terhadap unjuk kerja turbin angin poros vertikal savonius oleh Andreas Andi Setiawan dan optimalisasi desain pada bentuk sudu terhadap unjuk kerja turbin angin Savonius bentuk *twisted* oleh Jae Hoon-Lee *et all*. Pada penelitian jarak antar sudu terhadap unjuk kerja turbin angin Savonius dengan variasi jarak antar sudu 0 cm, 1 cm, 2 cm, dan 3 cm didapatkan kecendrungan grafik unjuk kerja mengalami kenaikan kemudian

turun setelah mencapai nilai tertentu. Dari hasil penelitian, didapatkan bahwa unjuk kerja tertinggi didapat dari jarak celah sebesar 1 cm. Sedangkan pada penelitian mengenai variasi jumlah sudu terhadap unjuk kerja turbin angin savionius profil U oleh Hendra dengan variasi jumlah sudu 2, 3, dan 4 dengan variabel bebas kecepatan angin 3 m/s sampai 7 m/s didapatkan hasil bahwa turbin angin dengan jumlah 3 buah memiliki unjuk kerja yang tinggi dibandingkan dengan jumlah sudu yang lain. Pada penelitian variasi panjang sudu oleh kusbiantoro didapatkan kesimpulan bahwa jarak celah sudu berpengaruh terhadap performa turbin angin poros vertikal. Performa terbesar pada setiap kecepatan angin dimiliki oleh turbin angin panjang sudu 6/12 lingkaran.

Berdasarkan penelitian yang telah dikemukakan sebelumnya, perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh lengkung sudu dan kecepatan angin terhadap daya poros, torsi dan efisiensi pada turbin angin savonius profil U. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai referensi bagi mahasiswa teknik khususnya teknik mesin untuk penelitian selanjutnya mengenai turbin angin serta menambah wawasan dan pemahaman mengenai turbin angin.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana pengaruh lengkung sudu dan kecepatan angin terhadap daya poros, torsi dan efisiensi pada turbin angin *savonius* profil U.

## **1.3 Batasan Masalah**

Ditentukan batasan masalah pada penelitian ini agar permasalahan tidak terlalu melebar, berikut adalah batasan masalah yang ditentukan penulis:

1. Udara dianggap dalam kondisi standar 27<sup>0</sup>C tekanan 1 atm.
2. Penelitian menggunakan *wind tunnel*.
3. Unjuk kerja turbin angin dalam penelitian ini adalah Daya Poros (BHP), Torsi dan Efisiensi.
4. Sudu terbuat dari pipa PVC dan *endplate* terbuat dari MDF.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh yang dihasilkan dari lengkung sudu dan kecepatan angin terhadap daya poros, torsi dan efisiensi pada turbin angin *savonius* profil U.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan penulis pada penelitian ini adalah:

1. Sebagai referensi melakukan penelitian selanjutnya terutama untuk mahasiswa teknik mesin.
2. Sebagai referensi mahasiswa untuk mempelajari lebih mendalam energi alternatif terbarukan yaitu energi angin.
3. Memberikan wawasan sumber energi alternatif di masyarakat sehingga dapat memenuhi kebutuhan energi didaerah terpencil yang memiliki potensi energi angin yang besar.
4. Sebagai sumber pengetahuan penerapan ilmu tentang turbin angin di bangku perkuliahan.