

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di zaman modern seperti saat ini, seiring cepatnya perkembangan zaman maka terciptalah inovasi yang dilakukan oleh manusia yang tentunya berguna bagi masyarakat luas dan banyak memberikan kontribusi untuk kemajuan suatu negara. Menurut Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi (EBTKE) Sumber daya energi di Indonesia dan dunia semakin menipis, dimana energi menjadi semakin langka dan semakin mahal dengan pertumbuhan konsumsi energi rata-rata 7% setahun. Sedangkan, pertumbuhan kebutuhan energi ini tidak diimbangi dengan pasokan energi yang cukup, sehingga pasokan kebutuhan energi fosil masih terlalu besar, penggunaan energi fosil sendiri dapat mengakibatkan perubahan iklim global yang disebabkan oleh meningkatnya Gas Rumah Kaca (GRK) di atmosfer bumi. Untuk memenuhi kebutuhan energi dan mengurangi GRK ini perlu ditingkatkan supaya pemanfaatan EBT (Energi Baru Terbarukan) atau energi alternatif. Salah satu energi alternatif yang mudah dan dapat digunakan adalah angin.

Konsumsi energi yang besar dan polusi lingkungan telah menjadi masalah yang sangat serius di dunia saat ini. Menemukan dan mengembangkan energi alternatif baru merupakan solusi yang sangat mendesak. Meskipun bahan bakar alternatif telah banyak dikembangkan untuk menggantikan minyak bumi serta dapat menyelesaikan masalah krisis energi, akan tetapi energi tersebut memiliki limbah gas yang berpotensi mencemari lingkungan. Untuk itu tentunya dibutuhkan jenis energi alternatif baru yang menghasilkan sedikit gas buang atau yang disebut dengan Energi Hijau (*Green Energies*). Energi hijau yang dapat menggantikan energi bahan bakar seperti energi angin, energi matahari, energi biomassa, dan energi

pasang surut, dengan karakteristik bebas, alami, serta bebas dari masalah polusi, dan terbarukan.

Seperti yang kita ketahui sektor perindustrian membutuhkan sumber energi listrik yang sangat besar dimana salah satu sumber pembangkit listriknya adalah sumber daya alam yang membutuhkan sumber energi berbahan bakar fosil, sementara efisiensi termal yang ada secara umum masih berlangsung sangat rendah dan selebihnya merupakan panas yang dibuang mengalir kelingkungan. Dengan pemanfaatan panas buang yang besar ke lingkungan ini, energi berupa listrik dapat disalurkan kembali ke berbagai kebutuhan instrument berdaya listrik.

Pada kehidupan sehari-hari penggunaan pendingin ruangan juga terdapat energi panas yang terbuang hasil dari kerja unit *outdoor*. Bila kalor ini tidak dimanfaatkan maka akan terbang ke atmosfer dan menjadi polusi termal. Kalor yang tidak terpakai ini dapat diklasifikasikan menjadi 3 tingkat, yaitu tingkat tinggi, menengah dan rendah. Untuk tingkat tinggi berada pada kisaran temperature 590°C dan 1650°C. Tingkat menengah berada pada kisaran temperatur 200°C dan 590°C dan untuk kisaran rendah berada pada kisaran temperatur 25°C dan 200°C. Untuk kalor hasil kerja unit *outdoor* (*Condenser*) berada pada kisaran temperatur rendah hingga menengah.

Homzah, O.F dkk (2021), pada penelitiannya menyatakan tentang pembuatan Prototipe Turbin Angin Savonius Kecil, didapatkan hasil pada pengujian dengan menggunakan *reducer* dengan tiga sudu turbin, bahwa kecepatan rotasi meningkat secara dramatis dari 20% menjadi 90% mencapai kurang dari 60 detik. Daya bersih yang diekstraksi dengan menggunakan dua kali kelengkungan sudut maksimum mencapai 13% hingga 36% dari daya turbin (Watt). Dengan hasil ini tentunya bisa dijadikan sebagai prototipe sederhana di masa depan, Namun setelah dipelajari lebih, oleh Ching, Jwo Song dkk (2013), menyatakan bahwa mesin pendingin ruangan tipe terpisah (AC Split) ini memiliki potensi energi besar yang dapat dimanfaatkan yaitu kecepatan udara buang pada unit *outdoor* yang mencapai 2-6 m/s. Dengan perancangan turbin angin dengan memanfaatkan potensi kecepatan udara

kering yang dihasilkan oleh unit *outdoor* berpotensi dalam penerapannya konservasi energi menjadi energi listrik.

Penelitian yang akan dilakukan adalah membuat desain dan pembuatan sebuah prototipe sistem dari pemanfaatan udara buang pada unit *outdoor* AC Split menggunakan turbin angin yang mana akan menguraikan beberapa hipotesa yang mungkin akan membuat hasil pengukuran yang lebih baik, yaitu perubahan hasil pengukuran nilai energi listrik (daya) serta terhadap kinerja dari sistem mesin pendingin ruangan tipe terpisah (AC split). Turbin angin yang dirancang adalah jenis poros vertikal (*Vertical Axis Wind Turbine*) dengan sudu savonius yang bertujuan menangkap angin/udara kering dari unit *outdoor*, lalu di konversi menjadi energi listrik, sehingga didapat sebuah prototipe sederhana tentang konservasi energi yang tepat guna.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.2.1 Tujuan

Adapun tujuan dari pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendesain dan merancang dari sistem ducting unit *Outdoor* untuk di konversikan menjadi energi listrik dengan bantuan turbin angin poros vertikal (*Vertical Axis Wind Turbine*) tipe sudu savonius.
2. Menguji dan menganalisis pembuatan desain daya angin yang dihasilkan oleh generator dari pemanfaatan udara buang dari *outdoor* AC split.
3. Menguji pengaruh dari perancangan desain dan jumlah sudu pada VAWT (*Vertical Axis Wind Turbine*) tipe savonius dengan menggunakan bantuan simulasi aplikasi Solidwork dan Matlab Simulink, dengan variasi kecepatan angin: 3 m/s;3,5 m/s;4 m/s;4,5m/s.
4. Memvalidasi hasil desain dengan menggunakan aplikasi Matlab-Simulink untuk mendapatkan hasil/nilai daya dari desain dan perancangan turbin angin.

1.2.2 Manfaat

Dari penelitian ini diharapkan tentunya akan memberikan manfaat antara lain adalah sebagai berikut:

1. Mahasiswa dapat menambah ilmu pengetahuan dan wawasan dibidang turbin angin savonius pemanfaatan dari udara buang *Outdoor AC split* untuk di manfaatkan sebagai energi alternatif agar nantinya dapat dikembangkan secara lebih luas lagi.
2. Meningkatkan kemampuan mengembangkan dan menerapkan ilmu teori dan praktek alat yang diperoleh selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin Polsri Polteknik Negeri Sriwijaya sehingga dapat menguji dan menganalisis pembuatan desain perancangan suatu alat.
3. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan manfaat berupa memberikan masukan dalam meningkatkan pengetahuan dan pemahaman penulis tentang pengaruh desain dan jumlah sudu pada turbin angin savonius menggunakan simulasi *software* Solidwork dan Matlab Simulink.
4. Manfaat bagi pihak lain dapat dijadikan sebagai acuan atau pedoman serta referensi dalam mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi dibidang konversi energi terbarukan dengan memanfaatkan daya hasil pembuatan turbin angin.

1.3 Perumusan dan Pembatasan Masalah

1.3.1 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, adapun perumusan permasalahan dalam pelaksanaan penelitian ini yaitu “Bagaimana pengaruh desain dan jumlah sudu turbin angin untuk pemanfaatan udara keluar dari *Outdoor AC Split* menggunakan simulasi *software* Solidwork”

1.3.2 Pembatasan Masalah

Agar laporan yang dibahas dalam penelitian ini tidak menyimpang dari judul yang telah ditetapkan, maka perlu dibuat batasan masalah agar hasil yang dicapai dapat lebih fokus. Batasan masalah yang digunakan pada

penelitian ini yaitu akan mengkaji perancangan dan pembuatan sistem *ducting unit outdoor* untuk di konversikan menjadi energi listrik dengan bantuan turbin angin poros vertikal (*Vertical Axis Wind Turbine*) tipe sudu savonius menggunakan simulasi *software* Solidwork 2022.

1.4 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan laporan ini terbagi menjadi lima bab dan pada akhir laporan juga disertai lampiran untuk memperjelas dan mendukung laporan ini. Dibawah ini merupakan uraian singkat dari bab-bab yang ada didalam laporan:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini membahas tentang uraian latar belakang, tujuan, manfaat, permasalahan dan batasan masalah penelitian, dan sistematika penulisan pada laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini akan menjelaskan tentang penelitian tedahulu yang masih berkaitan dengan judul penulisan laporan akhir ini, teori yang berkaitan dengan perancangan dan pembuatan turbin angin poros vertikal (*Vertical Axis Wind Turbine*) tipe sudu savonius.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini akan menjelaskan tentang bagaimana cara pengambilan sampel dari spesimen uji/bahan pengujian, diagram alir pengujian, langkah-langkah pengujian, pembuatan desain dan simulasi turbin angin savonius.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini menjelaskan tentang hasil dari simulasi yang telah dilakukan serta pembahasan mengenai hasil simulasi yang telah dilakukan pada desain turbin angin savonius VAWT (*Vertical Axis Wind Turbine*).

BAB V PENUTUP

Dalam bab ini berisikan kesimpulan hasil dari simulasi yang telah dilakukan serta terdapat juga saran yang berguna untuk melanjutkan penelitian dimasa yang akan mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN