

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia, sebagai negara dengan kepulauan terbesar, memiliki kekayaan sumber daya alam yang melimpah, termasuk dari sumber energi air, energi angin, dan matahari sendiri yang bisa digunakan sebagai energi alternatif untuk mengembangkan energi terbarukan. Pemerintah sebaiknya dapat memanfaatkan energi baru terbarukan ini secara optimal. Saat ini, masyarakat sangat bergantung pada listrik yang disediakan oleh PLN yang masih bergantung pada bahan bakar fosil meliputi batu bara, gas, dan minyak bumi. Listrik tidak hanya berfungsi untuk penerangan jalan tetapi juga mendukung berbagai aspek kegiatan ekonomi dan sosial masyarakat yang membutuhkan pasokan listrik yang cukup besar. Di era modern ini, listrik menjadi kebutuhan yang sangat penting karena mempermudah kehidupan sehari-hari, terutama dengan pesatnya perkembangan teknologi. Perangkat teknologi modern semakin membutuhkan listrik sebagai sumber energi utama. Karena keterbatasan bahan bakar fosil, pemerintah harus segera mencari solusi dengan mengembangkan energi baru terbarukan.. [1]

Selain itu Indonesia juga mempunyai masalah di daerah – daerah terpencil yang sampai sekarang belum bisa diakses oleh perusahaan PLN dan masih bergantung pada penggunaan genset untuk penerangan dan aktifitas – aktifitas lainnya, pada daerah – daerah terpencil di Indonesia kebanyakan distribusi listrik masih bisa dibilang sangat buruk. Di daerah terpencil listrik hanya hidup rata – rata 7 jam hingga 8 jam dalam sehari itu menyebabkan banyak daerah – daerah terpencil di Indonesia yang kondisi ekonomi sangat beda jauh dengan daerah – daerah yang ter-distribusikan listrik PLN dengan baik. Oleh karena itu, diperlukan pembangkit listrik alternatif yang efisien untuk memenuhi kebutuhan listrik di daerah-daerah terpencil di Indonesia. Salah satu solusi yang efisien adalah pembangkit listrik tenaga angin, karena sesuai dengan kondisi iklim Indonesia yang merupakan gugusan pulau dengan iklim tropis.[2]

Secara umum, penggunaan tenaga angin di Indonesia masih kurang berkembang. Berdasarkan Blueprint pemanfaatan energi Nasional yang dikeluarkan oleh Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral (DESDM) pada tahun 2015, hingga tahun 2016 kapasitas terpasang dari pemanfaatan tenaga angin hanya mencapai 0,5 MW dari total potensi sebesar 9,29 GW. Sementara itu, kapasitas pembangkit listrik tenaga angin di dunia telah mengalami pertumbuhan pesat dengan laju pertumbuhan kumulatif yang

signifikan. Potensi energi angin di Indonesia umumnya berkecepatan lebih dari 5 meter per detik (m/detik). Hasil pemetaan yang dilakukan oleh Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (Lapan) di 120 lokasi menunjukkan bahwa beberapa wilayah, seperti Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat, Sulawesi Selatan, dan Pantai Selatan Jawa, memiliki kecepatan angin di atas 5 m/detik. Kecepatan angin antara 4 m/detik hingga 5 m/detik termasuk kategori menengah dengan potensi kapasitas 10-100 kW. Dengan rata-rata kecepatan angin tersebut, Indonesia memiliki potensi yang cukup baik untuk mengembangkan Pembangkit Listrik Tenaga Angin mempunyai spesifikasi 10-100 kW. [3]

Pemanfaatan energi angin adalah suatu bentuk energi terbarukan yang paling berkembang saat ini, karena angin merupakan sumber energi yang tersedia secara alami. Pembangkit Listrik Tenaga Angin mengubah energi angin menjadi energi listrik dengan menggunakan turbin atau kincir angin. Proses kerjanya cukup sederhana: angin memutar turbin yang kemudian memutar rotor pada generator, menghasilkan energi listrik. Energi listrik ini disimpan dalam baterai sebelum digunakan. Untuk mengubah energi mekanis menjadi energi listrik, diperlukan generator. Generator yang tersedia umumnya adalah high speed induction generator, yang membutuhkan putaran tinggi dan energi listrik awal untuk menciptakan medan magnet. Namun, untuk Pembangkit Listrik Tenaga Angin yang akan ditempatkan di daerah-daerah tanpa aliran listrik, diperlukan generator low-speed yang tidak memerlukan energi listrik awal. Oleh karena itu, jenis generator yang akan digunakan adalah low-speed generator. [4]

Total potensi energi terbarukan yang dapat digunakan untuk pembangkit listrik di Indonesia setara dengan 442 GW. Selain itu, BBN dan biogas memiliki potensi sebesar 200 ribu Bph untuk digunakan sebagai bahan bakar di sektor transportasi, rumah tangga, komersial, dan industri. Pada tahun 2018, pemanfaatan energi baru terbarukan untuk pembangkit listrik mencapai 8,8 GW, atau sekitar 14% dari total kapasitas pembangkit listrik (fosil dan non-fosil) yang mencapai 64,5 GW. Meskipun demikian, energi fosil masih mendominasi penggunaan energi di dalam negeri, sedangkan energi baru terbarukan hanya berperan sebagai sumber energi alternatif. Padahal, Indonesia memiliki potensi sumber daya energi baru terbarukan yang cukup besar, termasuk energi angin, yang dapat dimanfaatkan lebih optimal. Memperhatikan potensi sumber daya energi baru terbarukan yang beragam dan besar, serta kebijakan pemerintah yang terus mendorong pemanfaatan energi baru terbarukan, akan memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan ketahanan energi.. Energi baru terbaharukan juga dinilai lebih ramah terhadap lingkungan

karena dapat mengurangi dampak perubahan iklim dan pemanasan global serta memiliki prospek keberlanjutan (*sustainable*), sehingga penerimaan masyarakat (*acceptability*) terhadap pengembangan pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) sangat positif. [5]

Mahasiswa adalah generasi penerus bangsa yang diyakini memiliki kemampuan untuk bersaing dan membawa nama baik bangsa dan negara, dengan melakukan inovasi – inovasi untuk yang sesuai dengan perkembangan teknologi yang ada dengan cara memanfaatkan secara baik sumber daya alam yang telah ada. Dengan harapan bangsa yang begitu besar diharapkan mahasiswa mempunyai kekuatan hebat dan inovasi yang menarik untuk mewujudkan harapan bangsa menjadi penerus bangsa terhadap kemajuan bangsa yang mampu bersaing dalam hal teknologi baru terbarukan. Bukan saatnya lagi mahasiswa menjadi penonton dan menjadi konsumen dari perubahan – perubahan teknologi yang terjadi. Tetapi sebagai mahasiswa harus mewarnai perkembangan zaman yang terjadi. Dengan perkuliahan dan praktikum – praktikum yang di dapatkan pada saat perkuliahan mampu mendukung mahasiswa untuk menjadikan bekal membuat perubahan dan inovasi untuk suatu kemajuan bangsa.

Dengan mempertimbangkan hal – hal diatas, maka penulis berinisiatif untuk melakukan penelitian yang berjudul rancang bangun media pembelajaran pembangkit listrik tenaga bayu (PLTB). Dalam media pembelajaran ini nantinya akan dijadikan sebagai bahan acuan untuk mengembangkan energi baru terbarukan yang sesuai dengan iklim dan keadaan yang ada di Indonesia, untuk memunculkan inovasi dan solusi alternatif penggunaan bahan bakar fosil dalam pembangkit listrik yang sekarang dominan digunakan oleh penduduk Indonesia dari media pembelajaran rancang bangun pembangkit listrik tenaga bayu nantinya diharapkan bermanfaat untuk menambah media pembelajaran yang ada di laboratorium program studi S1 Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura sebagai pelengkap dari media pembelajaran praktikum Energi Terbarukan dan prkatikum Teknik Tenaga Listrik.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang media pembelajaran pembangkit listrik tenaga bayu (PLTB) menggunakan turbin darrieus dan savonius ?
2. Bagaimana cara kerja turbin media pembelajaran pembangkit listrik tenaga bayu (PLTB) menggunakan turbin darrieus dan savonius?
3. Bagaimana pengaruh kecepatan angin terhadap output generator pada media pembelajaran pembangkit listrik tenaga bayu (PLTB) menggunakan turbin darrieus dan savonius?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Tujuan yang diharapkan dengan dilaksanakan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui perencanaan dalam pembuatan media pembelajaran pembangkit listrik tenaga bayu (PLTB) menggunakan turbin darrieus dan savonius.
2. Mengetahui cara kerja turbin media pembelajaran pembangkit listrik tenaga bayu (PLTB) menggunakan turbin darrieus dan savonius.
3. Mengetahui rata-rata kecepatan angin yang efisien pada media pembelajaran pembangkit listrik tenaga bayu (PLTB) menggunakan turbin darrieus dan savonius.

1.3.2 Manfaat

Adapun manfaat dan kegunaan yang diharapkan dari pelaksanaan penelitian ini adalah:

1. Manfaat bagi mahasiswa

Sebagai sarana untuk meningkatkan kemampuan menulis dan salah satu upaya untuk menguji kemampuan pengetahuan di Program Studi S1 Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura

2. Manfaat bagi Jurusan, Fakultas, dan Universitas

Rancang bangun alat ini diharapkan dapat berguna untuk kepentingan laboratorium serta diharapkan mampu memberikan ilmu pengetahuan dan teknologi sehingga mampu menambah ilmu kepastakaan yang telah ada

3. Manfaat bagi Masyarakat

Dengan adanya alat ini merupakan upaya untuk mendukung kemandirian dan ketahanan listrik nasional

1.4 Batasan Masalah

Hal-hal yang menjadi batasan dan pendekatan yang diambil dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan desain turbin VAWT (Vertical Axis Wind Turbine)
2. Menggunakan model turbin Savonius dan Darrieus
3. Menggunakan 2 buah generator low speed DC 4

1.5 Metodologi Penulisan Skripsi

Untuk mengetahui gambaran secara ringkas mengenai isi laporan skripsi ini serta untuk mempermudah pemahaman pada penelitian yang akan dilakukan, maka laporan skripsi ini dibagi menjadi lima tahapan meliputi persiapan, perencanaan, pengumpulan data, Analisa dan pengolahan data, dan pemecahan masalah

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan melibatkan serangkaian kegiatan sebelum mulai mengumpulkan dan memproses data. Pada fase awal ini, penyesuaian dilakukan untuk memastikan kesesuaian dengan tujuan penelitian. Tahap persiapan mencakup penentuan judul, penyusunan proposal, peninjauan dokumen desain untuk mengevaluasi alternatif, dan identifikasi kebutuhan data. Perencanaan jadwal pelaksanaan desain awal harus dilakukan dengan cermat agar menghindari duplikasi dan memastikan optimalitas dalam tahap akuisisi data.

2. Tahap Perencanaan

Tahap perencanaan ini untuk memberikan gambaran ilmiah tentang gambaran awal menuju laporan akhir. Perluasan uraian tersebut dituangkan dalam bentuk diagram alir yang disusun secara berurutan sesuai dengan prosedur kerja.

3. Pengumpulan Data

Adapun metode pengumpulan data yang dilakukan adalah : Metode dokumentasi, pengumpulan data yang sudah terdokumentasi, identifikasi, pengolahan, dan metode yang digunakan.

4. Analisis dan Pengolahan Data

Analisis dan pemrosesan data dilakukan berdasarkan data yang diminta dan kemudian dikumpulkan berdasarkan identifikasi tujuan masalah, untuk mencapai analisis solusi yang efisien dan terfokus

5. Pemecahan Masalah

Apabila data analisis dan hasil pengolahan sudah tersedia, maka dapat dilakukan langkah pemecahan masalah, yang bertujuan untuk mengetahui sejauh mana sebenarnya pekerjaan di lapangan dan diharapkan dibandingkan dengan kondisi sebenarnya sesuai dengan peraturan yang telah ditetapkan.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk skripsi ini dibagi menjadi beberapa bab untuk memberikan gambaran umum tentang isi laporan dan untuk memudahkan dalam memahami hasil penelitian. Bab-bab dalam skripsi ini adalah :

Bab I Pendahuluan

Pada bab I yakni pendahuluan yang berisi tentang latar belakang masalah terkait judul penelitian, bagaimana masalah tersebut dapat terbentuk, tujuan penelitian, pembaruan penelitian, keterbatasan dan sistematika yang penulis terapkan.

Bab II Teori Penunjang

Berisi mengenai dasar teori yang mendukung penelitian yang dilakukan. Dasar teori yang tertulis tidak terlepas dari sistem perancangan pembangkit listrik tenaga bayu, perancangan turbin, dan pemilihan generator DC.

Bab III Perancangan Sistem

Pada bab III berisi tentang bagaimana sistem dirancang. Tentunya perancangan tidak terlepas dari penelitian yang akan dibuat. Dalam hal ini berisi mengenai perancangan dan pembuatan Rancang Bangun Media Pembelajaran Pembangkit Listrik Tenaga Bayu.

Bab IV Hasil Penelitian dan Analisa

Pada bab IV berisi tentang analisis tingkat efisiensi penggunaan turbin Savonius dan Darrieus. Serta outputan dua generator DC 600 watt.

Bab V Penutup

Bab V merupakan bab yang berisi penutup, membahas mengenai hasil penelitian yang telah dilakukan serta kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian yang telah dilakukan.