

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik sudah menjadi kebutuhan pokok yang harus terpenuhi pada kehidupan modern ini, hampir segala macam kegiatan kita selalu membutuhkan listrik sebagai sumber tenaga atau daya agar kegiatan tersebut dapat terlaksana. Sehingga semakin lama, manusia membutuhkan jumlah energi listrik yang semakin banyak, tentu saja dengan meningkatnya kebutuhan maka produksi energi listrik harus meningkat juga. Pembangkit energi listrik pun semakin banyak dibangun untuk memenuhi kebutuhan listrik manusia, dimulai dengan penemuan listrik di zaman Yunani pada tahun 640-546 sebelum Masehi oleh Thales yang mengamati fenomena listrik statis dan terus berkembang di abad setelahnya seperti William Gilbert pada tahun 1600 meneliti gaya tarik listrik dan medan listrik, Charles F. C. DuFay pada tahun 1733 meneliti muatan negatif dan positif dalam listrik, Benjamin Franklin pada tahun 1751 meneliti fenomena listrik statis, hingga pada tahun 1821 Michael Faraday menemukan elektromagnetik yang dikembangkan menjadi sebuah induksi elektromagnetik olehnya yang kemudian diterapkan menjadi sebuah dinamo. Di Indonesia sendiri pembangkit listrik dimulai pada akhir abad ke-19 saat beberapa perusahaan Belanda mendirikan pembangkit listrik untuk kepentingan mereka sendiri berupa pembangkit listrik tenaga uap dan pembangkit listrik tenaga air yang mengandalkan putaran dari turbin, mulanya turbin hanya digunakan sebagai mesin berputar untuk mengambil energi kinetik dari air untuk berbagai keperluan manusia seperti menggerakkan alat dan lainnya, pada zaman sekarang terdapat berbagai jenis pembangkit listrik seperti listrik berbahan bakar batu bara, minyak bumi, uranium (nuklir) hingga yang ramah lingkungan seperti angin, matahari dan air.

Meskipun sudah ada ditemukan dan digunakan pembangkit listrik yang berbahan bakar ramah lingkungan, namun masih saja ada beberapa negara yang menggunakan pembangkit listrik yang berbahan bakar fosil sebagai pembangkit listrik utama, salah satunya adalah Indonesia. Di Indonesia rata-rata pembangkit listrik yang menghasilkan daya besar masih mengandalkan bahan bakar fosil,

paling banyak menggunakan batu bara sebagai bahan bakar PLTU (Pembangkit Listrik Tenaga Uap) sebesar 50% dan setelahnya ada menggunakan gas dan solar sebagai bahan bakar PLTG dan PLTD sebesar 35%. Tentu saja dengan menggunakan bahan bakar fosil yang tidak dapat diperbaharui menimbulkan banyak dampak negatif pada lingkungan alam maupun lingkungan kehidupan manusia, seperti kerusakan alam dan pencemaran lingkungan.

Padahal Indonesia sebagai negara maritim dan beriklim tropis memiliki sumber daya alam yang melimpah dan beragam untuk digunakan sebagai pembangkit listrik yang ramah lingkungan, seperti pada garis pantai Indonesia yang membentang sepanjang 81.000 kilometer, luas lautan mencapai 3,1 juta kilometer persegi, memiliki 5.590 sungai utama, dari jumlah sungai utama memiliki daerah aliran sungai mencapai 1.512.466 kilometer persegi dan memiliki iklim dan kondisi geografis yang berbeda-beda pada setiap daerahnya. Dimana tiap daerah dapat memiliki pembangkit energi listrik dari sumber yang berbeda-beda, seperti pembangkit listrik tenaga air pada daerah yang memiliki perairan yang memadai, pembangkit listrik tenaga matahari pada daerah yang memiliki cuaca yang cenderung panas, dan pembangkit listrik tenaga nuklir pada daerah yang memiliki potensi bencana alam yang rendah.

Dari data yang didapat membuktikan bahwa Indonesia memiliki sumber daya air yang melimpah, sehingga dengan sumber energi air ini seharusnya dapat digunakan untuk pembangkit listrik, khususnya di daerah Kalimantan Barat yang dikenal memiliki banyak sekali aliran sungai yang dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik tenaga air. Sayangnya di daerah Kalimantan Barat sendiri masih sangat minim pembangkit listrik tenaga air, yang digunakan oleh pemerintah dan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan listrik setidaknya untuk memenuhi kebutuhan listrik fasilitas umum dan juga bekerja secara efektif serta efisien terhadap kondisi perairan. Hal ini yang menjadi dasar penulis untuk membuat sebuah analisis efisiensi desain blade turbin air mikrohidro *Archimedes screw* terapung, yang mana peneliti anggap turbin air mikrohidro bertipe *Archimedes screw* terapung sangat cocok untuk digunakan pada aliran sungai dan parit, karena dapat bekerja pada head yang rendah, sehingga diperlukan desain blade yang dapat bekerja secara efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas permasalahan yang akan diangkat dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana rancangan pembangkit energi listrik mikrohidro *Archimedes screw* terapung yang sesuai dengan kondisi perairan sungai ataupun parit ?
2. Seberapa besar torsi dan daya yang dapat dihasilkan turbin air mikrohidro bertipe *Archimedes screw* terapung berdasarkan variasi bladanya ?
3. Seperti apa desain blade turbin air *Archimedes screw* terapung yang efisien?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin dicapai peneliti adalah:

1. Mendesain bentuk dan variasi blade pembangkit energi listrik mikrohidro *Archimedes screw* terapung.
2. Menganalisis desain turbin untuk mengetahui seberapa besar torsi dan daya yang dapat dihasilkan oleh beragam variasi blade.
3. Mengetahui variasi desain blade turbin air *Archimedes screw* terapung mana yang paling efisien.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini dapat memberikan ilmu pengetahuan dan wawasan mengenai pembangkit listrik tenaga air khususnya *Archimedes screw*.
2. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai rekomendasi atau acuan untuk masyarakat dalam membangun pembangkit listrik turbin air dengan tipe *Archimedes screw*.
3. Bagi peneliti, sebagai sumber informasi dan referensi dalam pengembangan penelitian yang berkaitan dengan pembangkit listrik tenaga air terutama yang bertipe *Archimedes screw*.

1.5 Batasan Masalah

Untuk mencapai hasil yang diinginkan, maka penulis membatasi permasalahan sebagai berikut:

1. Fluida yang digunakan untuk pengujian berupa air.
2. Material yang digunakan pada blade di simulasi adalah PLA (Polylactic Acid)
3. Blade yang divariasikan berjumlah 1 hingga 5 bilah.
4. Dimensi perancangan bilah :
 - a. Diameter poros turbin 12,6 mm.
 - b. Panjang poros turbin 180 mm.
 - c. Diameter blade turbin 42 mm
 - d. Panjang blade turbin 180 mm
 - e. Gap antara blade dan bucket 1mm
5. Software desain dan simulasi menggunakan Autodesk Inventor Professional 2018 dan Ansys.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan penelitian Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Berisi tentang penelitian yang dilakukan sebelumnya dan dasar teori yang digunakan untuk analisis penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang alur pengerjaan desain dan analisis blade turbin air *Archimedes screw* terapung.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil dan analisis data uji coba yang telah dilakukan terhadap desain blade *Archimedes screw* terapung.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan yang di peroleh dari hasil penelitian dan saran-saran atau masukan bagi pembaca, agar dapat di terapkan untuk peneliti selanjutnya.