

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Energi memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan manusia berbagai macam mobilitas dan aktivitas yang dilakukan oleh manusia tidak lepas dari namanya energi. Energi sendiri terbagi menjadi dua jenis yaitu energi terbarukan yang meliputi energi air, angin, matahari, dan panas bumi sedangkan jenis energi yang tidak terbarukan berupa fosil, batubara, dan gas alam. (Ahmad Vidura, 2022).

Energi air adalah energi yang telah dimanfaatkan secara luas di Indonesia yang dalam skala besar telah digunakan sebagai pembangkit listrik. Beberapa perusahaan di bidang pertanian bahkan juga memiliki pembangkit listrik sendiri yang bersumber dari energi air. Di masa mendatang untuk pembangunan pedesaan termasuk industri kecil yang jauh dari jaringan listrik nasional, energi yang dibangkitkan melalui sistem mikrohidro dimungkinkan tumbuh secara pesat. Turbin air sendiri memiliki banyak jenis salah satunya yaitu turbin air jenis *undershot* yang dimana turbin ini bekerja apabila air yang mengalir menghantam dinding sudu yang terletak pada bagian bawah Turbinair. Jenis ini cocok dipasang pada perairan dangkal pada daerah yang rata. (Massugianto dan Ahkmad Fadli Ibrahim, 2015)

Pembangkit listrik tenaga air telah banyak dilakukan pengembangan di berbagai daerah di Indonesia, terutama turbin air tipe aliran silang (*crossflow*) yang aplikasinya mencakup semua lokasi dengan debit aliran air dan head atau tinggi jatuh air yang rendah dan menengah. Di dalam turbin energi kinetik air dirubah menjadi energi mekanik, dimana air memutar roda turbin. Energi puntir yang dihasilkan selanjutnya diubah menjadi energi listrik melalui generator. Namun demikian selama ini energi air yang digunakan adalah air dengan tinggi jatuh dan debit besar. Sementara itu energi air dengan tinggi jatuh dan debit kecil belum banyak dimanfaatkan, padahal di beberapa wilayah Indonesia punya potensi yang cukup besar untuk dikembangkan pembangkit listrik tenaga air dengan tinggi jatuh dan debit kecil (Amran Saputra, 2020)

Berdasarkan pengujian sebelumnya, kemiringan sudu turbin sangat mempengaruhi daya dan performa Turbinair undershot bahwa pada kemiringan sudu 20° daya terbesar adalah 19 watt dan efektivitas paling ekstrem berada pada kemiringan sudu 90° dengan nilai tertinggi 51%. Kecepatan aliran air mempengaruhi daya dan performa turbin

undershot yang pada kemiringan sudu  $40^\circ$  nilai selanjutnya lebih kecil karena aliran air yang menyebabkan luapan pada saluran air sehingga daya dorong air menjadi rendah, daya yang dihasilkan sebesar 11,6 watt dari hasil percobaan dan pengujian dengan variasi kemiringan sudu 20, 40, dan 90 derajat menghasilkan daya terbesar 19,68 watt pada kemiringan sudu 20 derajat pada kecepatan aliran 1,84 m/s, debit aliran  $0,0437 \text{ m}^3 \text{ s} /$  dengan efisiensi sebesar 30 % efektivitas poros 24.60 rpm. dengan beban 20 kg sedangkan efektifitas Turbinair terbesar terdapat pada kemiringan sudu  $90^\circ$  dengan nilai efisiensi 51% pada beban 14 kg dengan putaran poros 24.06 rpm (Rizky Tampubolon, 2022)

Roda air dibuat dengan berbagai bentuk plat. Bentuk plat mangkok (setengah bola) memiliki salah satu nilai koefisien drag tertinggi (1,42), terutama dibandingkan dengan plat lengkung (koefisien drag 0,47) (Sule, 2020). Semakin besar nilai koefisien drag, maka semakin besar kemampuannya untuk memanfaatkan tenaga air yang menghantamnya.

Hal tersebut menimbulkan gagasan untuk melakukan penelitian tugas akhir dengan judul “ANALISA TURBIN AIR TIPE UNDERSHOT UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA AIR DENGAN VARIASI SUDUT SUDU  $45^\circ, 50^\circ, 55^\circ, 60^\circ$ ” yang dapat bekerja dengan optimal pada aliran rendah dengan menggunakan bahan yang murah dan mudah didapat.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, ada beberapa permasalahan yang dapat dirumuskan antara lain :

1. Bagaimana pengaruh Sudut sudu pada Turbin air tipe *undershot* terhadap daya listrik yang dihasilkan?
2. Bagaimana pengaruh Sudut sudu pada Turbin air tipe *undershot* terhadap efisiensi energi?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, ada beberapa tujuan dari penelitian ini antara lain :

1. Mengetahui pengaruh Sudut sudu pada Turbin air tipe *undershot* terhadap daya listrik yang dihasilkan?

2. Mengetahui pengaruh Sudut sudu pada Turbin air tipe *undershot* terhadap efisiensi energi?

#### **1.4 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini antara lain :

1. Material sudu yang menggunakan material stainless steel
2. Putaran Turbinair dihasilkan setelah mendapat tekanan air dari bak penampungan yang mengalir menuju Turbinair
3. Jumlah sudu turbin air yaitu sebanyak 16 buah sudu
4. Jenis sudu
5. Sumber air berasal dari tampungan

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini antara lain :

1. Agar mampu lebih mengoptimalkan kembali energi air yang dapat dikonversi menjadi energi listrik yang ramah lingkungan
2. Sebagai referensi alternatif dalam merancang turbin air arus bawah guna memenuhi kebutuhan masyarakat
3. Untuk mengetahui seberapa besar energi listrik yang dihasilkan dari setiap variasi sudut sudu

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

Penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa bab dan sistematika sebagai berikut:

##### **BAB I : Pendahuluan**

Menerangkan Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, dan Sistematika Penulisan.

##### **BAB II : Tinjauan Pustaka**

Membahas tentang teori dasar secara umum tentang Turbinair dan picohidro.

##### **BAB III : Metodologi Penelitian**

Membahas diagram alir dari penelitian.

##### **BAB IV : Perhitungan dan Pembahasan**

Menganalisa jumlah blade yang paling bisa bekerja secara optimal.

## **BAB V : Kesimpulan dan Penutup**

Memberikan kesimpulan dan saran-saran pada penulisan skripsi ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**