

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan manusia yang ada di bumi akan energi menjadi hal yang sangat penting saat ini. Khususnya masyarakat yang ada di Indonesia. Kebutuhan akan energi di Indonesia akan terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk. Semakin lama waktu berjalan semakin banyak energi yang dibutuhkan tetapi berbanding terbalik dengan sumber energinya. Energi yang berasal dari energi fosil semakin lama semakin sedikit karena energi fosil merupakan energi yang tidak dapat diperbarui. Untuk itu saat ini banyak pemanfaatan sumber daya alam yang digunakan sebagai sumber energi alternatif, salah satunya adalah mikrohidro (Fitroh, H. K., & Adiwibowo, P. H. (2018).

Energi adalah salah satu bagian terpenting di kehidupan sehari-hari, dimana setiap aktivitas manusia di dunia selalu membutuhkan energi. Dicontohkan sebagai, bidang industri, alat penerangan kebutuhan rumah tangga, transportasi, dan banyak lain lagi sesuatu disekitar kehidupan manusia yang sangat memerlukan energi. Secara luas, energi dibedakan menjadi dua macam jenis, yaitu energi tidak dapat diperbarui dan energi dapat diperbarui. Permintaan minyak diseluruh dunia, khususnya indonesia telah meningkat akibat meningkatnya populasi penduduk, pertumbuhan ekonomi dan pola pemakaian energi. Indonesia dan dunia sampai saat ini masih tergantung pada energi fosil. Energi fosil saat ini menimbulkan banyak permasalahan, terdapat salah satu yaitu makin berkurang cadangan jumlah suplai minyak yang diakibatkan harga serta permintaan suplai minyak lebih besar terbanding terbalik dengan produksi, dan proses terbentuknya energi fosil membutuhkan masa waktu cukup lama hingga jutaan tahun, ini berbanding dengan konsumsi energi yang terus meningkat tahun pertahun.

Sumber energi alternatif dan cadangan energi baru terbarukan di Indonesia cukup besar, namun pengembangannya belum optimal karena kesenjangan

geografis antara lokasi pasokan energi dan permintaan serta investasi teknologinya yang tinggi untuk mengembangkan teknologi berbasis EBT serta penerapan teknologi EBT, terutama di sektor ketenagalistrikan maupun sebagai bahan bakar. Saat ini, pemanfaatan EBT masih didominasi oleh tenaga air, dalam bentuk PLTA. Kemudian diikuti oleh biomassa, panas bumi dan biodiesel. Sejalan dengan asumsi perkembangan pertumbuhan ekonomi dan penduduk, serta peningkatan target elektrifikasi menjadi 100% pada tahun 2025, kebutuhan listrik diproyeksi menjadi 1.611 TWh pada tahun 2050. Kebutuhan listrik 846 kWh/kapita menjadi 4.902 kWh/kapita pada tahun 2050. Pada tahun 2016, penggunaan bahan bakar pembangkit, yaitu batu bara sebesar 62% (315 juta SBM), gas 17% (87 juta SBM), minyak 5% (25 juta SBM) dan energi baru 16% (77 juta SBM) (BPPT, 2018). Sumber energi terbarui hydro merupakan sumber daya terpenting setelah tenaga uap atau panas. Hampir 30% dari seluruh didunia dipenuhi oleh pusat-pusat listrik tenaga air. Di Indonesia sendiri, pemanfaatan air sebagai pembangkit listrik masih sangat sedikit dibanding negara lain. Indonesia mempunyai sumber daya pembangkit listrik tenaga air (PLTA) sebesar 75.091 MW dengan potensi yang teridentifikasi sebesar 45.379 MW. Potensi ini baru dimanfaatkan sekitar 8.671 MW. Geografis Indonesia mempunyai potensi untuk dikembangkan menjadi sumber pembangkit listrik tenaga air tapi perlunya lahan yang memadai, dampak rusaknya lingkungan serta adanya hutan lindung menyebabkan pembangkit listrik tenaga air tidak bisa diandalkan lagi. Sumber energi tenaga air saat ini hanya pembangkit listrik piko hydro, dan energi tenaga air ini termasuk sumber energi terbarui.

Energi terbarukan banyak diperbincangkan karena dapat menggantikan sumber energi yang berasal dari fosil di masa depan. Sumber energi terbarukan yaitu air, potensi sumber daya yang dapat diperbarui dan sering dimanfaatkan karena tidak merusak lingkungan serta dapat digunakan secara berkelanjutan. Potensi energi air sebagai sumber pembangkit listrik dapat diterapkan dengan mudah untuk masyarakat menjadikannya cara efisien dengan pemanfaatan energi menjadi listrik. Jumlahnya melimpah menjadikan air sebagai salah satu sumber energi terbarukan.

Indonesia terkenal akan sumber daya alam melimpah disisi lain Indonesia pun juga mempunyai potensi energi air yang dapat dimanfaatkan adalah sebesar 45,379 MW dari total 75,091 MW energi yang terkandung. Di Indonesia sendiri, potensi energi yang dapat dimanfaatkan dari air untuk menghasilkan energi listrik dilakukan dengan menggunakan teknologi PLTA (Pembangkit Listrik Tenaga Air) yang diterapkan pada sungai dan waduk. Di Indonesia sendiri, tengah berencana mengembangkan program *renewable energy based industry* (REBID). Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) skala besar melalui kementerian energi dan sumber daya mineral (ESDM).

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 diperkirakan akan tumbuh secara pesat.

Mikrohidro di Indonesia dapat berkembang dan bermanfaat (Yazid, M. N. Y. N. (2021).

Menurut Yam (2010) penggunaan energi atau sumber daya alam fosil seperti gas alam dan minyak bumi mencapai 55% sedangkan batu bara mencapai 25% dari total keseluruhan ketersediaan energi yang ada pada bumi sedangkan penggunaan energi terbarukan seperti panas matahari, angin, air, dan biomassa saat ini hanya sebesar 3% saja. Dengan ungkapan peneliti diatas seharusnya untuk pembangkitan energi listrik harus beralih dari JTM. Volume 08 Nomor 01 Tahun 2020, Hal 17-26 energi yang tak terbarukan menuju energi yang terbarukan seperti penggunaan aliran air untuk pembangkitan energi listrik mikrohidro. Indonesia adalah negara maritim sehingga potensi penggunaan air untuk pembangkitan listrik sangatlah besar dan bisa dilakukan di daerah-daerah terpencil yang memiliki pasokan air yang mencukupi.

Mikrohidro atau Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) adalah Sebuah Pembangkit listrik berskala kecil (kurang dari 100 kW) yang memanfaatkan aliran air sebagai sumber penghasil energi. PLTMH termasuk sumber energi terbarukan sehingga PLTMH ini layak disebut sebagai clean energy karena ramah lingkungan. PLTMH memanfaatkan energi dari aliran sungai atau danau yang dibendung lalu dari aliran tersebut memiliki ketinggian dan debit air yang sesuai sehingga aliran air tersebut dapat menggerakkan turbin yang telah dihubungkan ke generator listrik (Dwiyanto, Dkk, 2016).

Penggunaan energi air sebagai sumber pembangkit listrik telah mengarah pada pengembangan berbagai perangkat, salah satunya adalah turbin

air. aliran air dapat dibagi menjadi dua jenis: aliran laminar, aliran turbulen, dengan gaya hasil oleh masing-masing aliran berbeda. Aliran turbulen cenderung menghasilkan gaya lebih besar dan mampu mengangkat massa benda dengan lebih efektif dibandingkan dengan aliran laminar. Oleh karena itu, turbin vortex dikembangkan untuk memanfaatkan aliran turbulen dalam menggerakkan kincir air. Pusaran ini kemudian menggerakkan kincir air dan turbin berputar. Banyaknya Sudu pada turbin vortex banyak mempengaruhi kinerja dan hasil yang diperoleh, termasuk tegangan, arus, kecepatan putaran, torsi, dan efisiensi. Sementara dari penelitian sebelumnya yang diperlihatkan pada sudu lurus dengan 6 sudu, hasil kecepatan putaran 141,3 rpm; tegangan diperlihatkan hasil 0,28 Volt; arus dihasilkan 44 mA; torsi (Nm) 0,22 Nm; dan efisiensi yaitu 76,5 %. (Dio Nugroho, d.k.k. 2022)

Dari penelitian sebelumnya, maka akan dilakukan perancangan turbin vortex dengan, dalam penelitian ini akan dilakukan pengembangan turbin air *vortex* dengan bentuk sudu datar dengan variasi jumlah sudu 5,6 dan 7 untuk mengetahui perbedaan kinerjanya dan dapat mengetahui daya terbaik dari turbin air vortex. Dari latar belakang diatas, maka penulis tertarik dengan melakukan penelitian pada turbin *vortex* dengan harapan dapat menjadi penunjang perkembangan pembangkit berbasis turbin vortex. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah terciptanya terobosan baru yang efisien. Mengacu pada penelitian terdahulu, maka peneliti tertarik untuk melakukan pengkajian ulang entang “ UJI EKSPERIMENTAL TURBIN VORTEX DENGAN VARIASI JUMLAH SUDU PADA HASIL DAYA DAN EFISIENSI” sebagai skripsi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, maka ditemukan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan sudu 5, 6 dan 7 pada daya yang dihasilkan paling optimal?
2. Seberapa pengaruh tingkat efisiensi sudu pada turbin air vortex variasi sudu 5, 6, dan 7?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan dalam rumusan masalah, terdapat beberapa isu yang dibatasi dalam penelitian ini., antara lain:

1. Penelitian ini menggunakan turbin air vortex
2. Pengujian ini menggunakan variasi jumlah sudu 5,6 dan 7.
3. Pengujian diuji di sungai kranjingan kecamatan sumbersari kabupaten Jember.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan hasil perbandingan daya paling optimal pada turbin air vortex variasi sudu 5, 6 dan 7.
4. Menilai pengaruh variasi jumlah sudu terhadap tingkat efisiensi turbin air vortex sudu 5, 6 dan 7.

1.5 Manfaat Penelitiain

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.5.1 Bagi Peneliti

Manfaat penelitian ini bagi peneliti adalah untuk menambah wawasan dan keterampilan di bidang penelitian. Penelitian ini juga mempermudah

peneliti dalam memperoleh hasil yang akurat berdasarkan data yang ada, serta memungkinkan peneliti untuk memberikan pemahaman literatur kepada masyarakat tentang potensi energi alternatif, seperti energi air, sebagai sumber pembangkit listrik.

1.5.2 Bagi Lembaga

Manfaat bagi lembaga meliputi penambahan data mengenai turbin air vortex. Selain itu, dapat dijadikan sebagai referensi atau acuan data serta bahan literatur bagi penulis lain yang ingin melakukan penelitian dengan topik atau masalah serupa.

1.5.3 Bagi Pembaca

Menambah pengetahuan tentang konversi energi atau energi terbarukan dalam konteks pemanfaatan energi air, khususnya melalui penggunaan turbin air vortex.

1.5.4 Bagi Masyarakat

Manfaat bagi masyarakat menambah wawasan ilmiah serta menyediakan referensi mengenai pemanfaatan potensi energi alternatif (air) sebagai sumber pembangkit listrik, dapat diterapkan untuk penerangan di area masyarakat.