

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kebutuhan listrik di Indonesia terus mengalami peningkatan dari waktu-ke waktu seiring dengan perkembangan teknologi dan pertumbuhan penduduk. Sebagian besar pembangkit listrik yang ada di Indonesia masih menggunakan energi fosil. Ketersediaan energi fosil semakin menurun dan harganya terus meningkat. Kenaikan harga energi fosil mempengaruhi harga energi listrik, karena sebagian besar pembangkit listrik yang ada di Indonesia menggunakan energi fosil. Agar energi listrik tidak semakin mahal, Maka perlu dilakukan upaya lain untuk mengatasinya. Salah satu upaya yang sudah dilakukan adalah pemakaian energi air sebagai penggerak turbin (Tirono, 2012). Indonesia memiliki potensi besar dalam mengembangkan energi terbarukan menjadi energi listrik. Pemanfaatan energi alam yang digunakan sebagai pembangkit listrik tidak mengandung emisi dan gas buang, energi alam yang dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik di Indonesia berupa energi angin/bayu, energi matahari/surya, energi air/hidro, dan bio masa.

Kebutuhan listrik di Indonesia terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Konsumsi listrik di Indonesia pada tahun 2020 sebesar 1.089 KWh/Kapita, tahun 2021 sebesar 1.123 KWh/Kapita, Dan tahun 2022 sebesar 1.268 KWh/Kapita (Winarto, 2022). Dalam kaitan itulah diperlukan sumber energi alternatif yang bisa diperbarui dari sumber alam yang akan terus tersedia melalui kegiatan yang berkelanjutan Sehingga pembaruan energi juga memberikan efek positif bagi lingkungan hidup. Salah satu sumber energi terbarukan yang tersedia dalam skala besar di Indonesia adalah air, dalam hal ini sungai. Potensi dan pemanfaatan energi air di Indonesia diperkirakan mencapai 94.449 MW (Taufiqurrahman & Windarta, 2021). Potensi yang dapat dimanfaatkan sebagai PLTA dapat menghasilkan daya sebesar 75.091 MW sementara yang dapat dimanfaatkan sebagai PLTM dan PLTMH mencapai 19.358 MW.

Energi hidro membutuhkan sumber air yang mengalir tetap, Seperti sungai dan anak sungai, Tidak seperti tenaga matahari dan angin. Energi air dapat menghasilkan tenaga secara terus menerus selama 24 jam setiap hari. Namun

demikian, selama ini energi air yang di gunakan adalah air dengan kecepatan aliran dan debit yang besar, sementara itu energi air dengan kecepatan air rendah dan debit yang kecil belum banyak dimanfaatkan, untuk memanfaatkan aliran air yang rendah diperlukan turbin air yang dapat beroperasi di aliran air yang memiliki aliran air yang rendah, turbin ulir dapat beroperasi pada daerah yang memiliki head yang sangat rendah (Suwoto dkk. 2021). Pada zaman kuno turbin ulir digunakan sebagai pompa air, dengan kata lain menaikan air dari bawah ke atas. Pada Era ini pemanfaatan turbin ulir digunakan sebagai pembangkit listrik tenaga mikrohidro (Nurdin & Himawanto, 2018). Saat ini banyak negara mengembangkan pembangkit listrik tenaga air (PLTA) melalui pembangunan bendungan, Pembangkit listrik dari bendungan tidak bisa diandalkan selama musim kemarau panjang dan ketika sungai kering atau volumenya berkurang. Untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan jenis turbin air yakni turbin air dengan sumbu horizontal (TASH) yang mempunyai poros sumbu utamanya sejajar dengan arah aliran air (Koliq, 2020). Namun, TASH mempunyai efisiensi yang rendah perlu upaya untuk meningkatkan efisiensi dari TASH tersebut.

Dari uraian di atas penulis tertarik menganalisa pengaruh variasi jumlah sudu terhadap daya *output* turbin pada prototipe turbin spiral sumbu horizontal. Dengan turbin air sumbu horisontal tipe spiral, efisiensi daya yang dihasilkan lebih besar sehingga menghasilkan energi yang lebih tinggi. Cara kerja turbin air spiral horizontal yaitu dengan memanfaatkan kecepatan aliran air yang rendah. Turbin air sumbu horisontal tipe Spiral bekerja dengan cara energi potensial aliran air yang melewati turbin spiral horisontal sehingga mampu menghasilkan energi kinetik, Sehingga turbin spiral horizontal mampu memutar generator dan menghasilkan energi listrik.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah yang dapat di deskripsikan sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh variasi sudu turbin terhadap daya *ouput* dan daya air.
2. Bagaimana pengaruh variasi sudu 2, sudu 3, dan sudu 4 terhadap efisiensi dan bukaan katup 25%, 50%, dan 100%.

3. Bagaimana pengaruh kecepatan aliran air (m/s) terhadap kecepatan generator (Rpm) yang dihasilkan pada setiap variasi sudu 2, sudu 3, dan sudu 4.

1.3. Batasan Masalah

Agar penelitian ini menjadi lebih terarah dan fokus pada ruang lingkup, maka dalam penelitian ini diberi batasan. Batasan dalam ruang lingkup ini adalah sebagai berikut :

1. Alat ukur yang digunakan yaitu, *Tachometer*, *sensor water flow & multimeter*.
2. Pembangkit listrik menggunakan arus searah (DC) menggunakan generator dengan kapasitas 12-24 volt 30 watt.
3. Jenis turbin menggunakan jenis turbin sumbu horizontal tipe spiral dengan jumlah variasi sudu 2, variasi sudu 3, dan variasi sudu 4.
4. Lampu menggunakan 2 buah dengan tegangan 12-24 V.

1.4. Tujuan

Hasil analisa pengaruh variasi jumlah sudu terhadap daya *output* turbin pada prototipe turbin spiral sumbu horizontal ini bertujuan untuk :

1. Untuk mengetahui putaran variasi sudu turbin terhadap debit air yang divarisi menggunakan bukaan katup 25%, 50%, dan 100%..
2. Untuk mengetahui pengaruh debit air yang divariasikan terhadap kecepatan putaran generator pada variasi turbin spiral sumbu horizontal.
3. Untuk mengetahui pengaruh daya air terhadap daya generator akibat pengaruh variasi sudu turbin dan bukaan katup.
4. Untuk mengetahui efisiensi yang dihasilkan oleh variasi sudu turbin akibat pengaruh bukaan katup 25%, 50%, dan 100%.

1.5. Manfaat

Adapun manfaat analisa pengaruh variasi jumlah sudu terhadap daya output turbin pada prototipe turbin spiral sumbu yaitu:

1. Memanfaatkan energi alam khususnya energi air sebagai pembangkit listrik tenaga air.
2. Pemanfaatan aliran air dari irigasi, selokan, dan sungai yang memiliki arus aliran air rendah serta tidak memiliki ketinggian.

3. Memanfaatkan hasil prototipe turbin spiral sumbu horizontal sebagai pembangkit listrik energi terbarukan.
4. Menciptakan inovasi desain dan pengembangan energi baru terbarukan khususnya energi air.
5. Dapat mengembangkan pengetahuan mengenai energi terbarukan khususnya energi air dalam pemanfaatannya.

