BAB I

PENDAHULUAN

1.1 latar Belakang

Pada masa ini keberadaan teknologi sangat dibutuhkan dalam memenuhi kebutuhan manusia. Salah satu kebutuhan utama yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan sehari-hari adalah energi listrik. Namun demikian, hingga saat ini sebagian besar kebutuhan energi tersebut masih dipenuhi melalui penggunaan bahan bakar fosil. Adapun pemanfaatan energi fosil tidak hanya memiliki keterbatasan dari segi ketersediaan sumber daya, tetapi juga menimbulkan berbagai dampak negatif terhadap lingkungan sekitar. Oleh karena itu, berbagai upaya dalam perkembangan teknologi energi alternatif perlu dilakukan.

Menurut Bhatt, H. dan Jani, yang dikutip oleh Budi Hartadi & Rendi, (2018) bahwa sumber energi terbarukan seperti energi angin dan energi air dapat dimanfaatkan untuk mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan bahan bakar fosil, sehingga energi terbarukan kini menjadi fokus utama. Salah satunya adalah pemanfaatan air sebagai sumber energi yang bersih dan terbilang dapat berkelanjutan. Energi kinetik air dapat dengan mudah untuk didapatkan sehingga memberikan potensi yang besar untuk digunakan dalam memenuhi kebutuhan hidup manusia. Adapun energi kinetik air ini memiliki desain sederhana yang dapat beroperasi pada kecepatan aliran rendah, serta perawatannya yang mudah. Hal ini dapat menjadi salah satu solusi untuk mengurangi penggunaan bahan bakar fosil yang memiliki pengaruh yang negatif terhadap keberlanjutan ekosistem bumi.

Dalam konversi energi kinetik air menjadi energi listrik dapat dikenal sebagai turbin air. Turbin air merupakan sebuah perangkat yang dapat mengubah energi kinetik menjadi energi listrik melalui alat generator. Berbagai jenis tipe turbin air namun turbin tipe Savonius memberikan perhatian yang menarik karena memiliki prinsip kerja yang sederhana serta beroperasi pada kecepatan aliran yang lambat. Salah satu karakteristik yang menarik dari turbin Savonius adalah memiliki potensi yang besar untuk digunakan pada skala yang kecil hingga menengah terutama pada wilayah yang yang memiliki ketersediaan air yang terbatas.

Dalam tulisan yang dikutip oleh Wahyu Santoso, (2020) pada awalnya turbin Savonius dikenal dengan turbin angin Savonius yang diperkenalkan oleh oleh insiyur Finlandia yang Bernama Sigur J. Savonius, tahun 1922. Adapun turbin angin Savonius ini memiliki bentuk dan konstruksi yang sangat sederhana sehingga pembuatannya tidak memerlukan biaya yang mahal. Turbin angin Savonius ini adalah salah satu jenis turbin angin yang digerakkan oleh *drag*. Turbin angin Savonius ini dikenal sebagai turbin angin sumbu vertikal. Prinsip dasarnya bahwa turbin Savonius ini dapat diadaptasi dengan turbin air dengan memanfaatkan gaya drag (hambat) yang ditimbulkan oleh perbedaan tekanan pada bilah yang dialiri oleh fluida. Keunggulan lain dari turbin ini adalah kemampuannya untuk beroperasi pada arah aliran yang berubah-ubah serta star-up yang baik tanpa memerlukan sistem kendali arah kompleks. Namun, kelemahan utama dari turbin Savonius merajuk efisiensi konversi energi yang relatif rendah dibandingkan turbin air tipe lain.

Dalam meningkatkan kinerja turbin Savonius berbagai modifikasi desain telah dikembangkan, antara lain variasi bentuk sudu, penggunaan deflektor, penambahan alur pada bilah, serta pengaturan tumpang tindih. Modifikasi tersebut bertujuan mengurangi torsi negatif, mengarahkan aliran lebih efektif, serta meningkatkan koefisien daya turbin. Penelitian tentang inovasi desain turbin Savonius sangat relevan, terutama dalam konteks penyediaan energi listrik ramah lingkungan di daerah yang memiliki potensi aliran Sungai atau saluran irigasi tetapi belum terjangkau oleh jaringan listrik utama (Fakhrul Widyantama, 2021).

Dengan demikian pengembangan turbin air Savonius tidak hanya berkontribusi dalam memperluas pemanfaatan energi terbarukan, tetapi juga mendukung peningkatan kemandirian energi masyarakat di wilayah terpencil. Penelitian variasi desain dan karakteristik performa turbin Savonius diharapkan dapat menghasilkan rekomendasi desain yang lebih efisien, sehingga teknologi ini dapat menjadi Solusi praktis bagi pembangkitan listrik skala kecil yang berkelanjutan. Berdasarkan dengan uraian dari atas maka penelitian mengambil penelitian yang berjudul "*studi eksperimen pengaruh lebar alur model-v terhadap karakteristik rotor Savonius*".

1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut;

1. Bagaimana pengaruh lebar alur model-V terhadap daya *output* rotor Savonius?
2. Bagaimana pengaruh lebar alur model-V terhadap torsi pada rotor Savonius?
3. Bagaimana pengaruh lebar alur model-V terhadap nilai *Tip speed ratio* (TSR) pada rotor Savonius?
4. Bagaimana pengaruh lebar alur model-V terhadap efisiensi rotor Savonius?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan penelitian dapat dijabarkan sebagai berikut;

1. Menganalisa pengaruh lebar alur model-V terhadap daya *output* rotor Savonius
2. Menganalisa bagaimana pengaruh lebar alur model-V terhadap torsi rotor Savonius
3. Menganalisa bagaimana pengaruh lebar alur model-V terhadap nilai *Tip speed ratio* (TSR) rotor Savonius
4. Menganalisa bagaimana pengaruh lebar alur model-V terhadap efisiensi rotor Savonius.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Saluran yang digunakan pada penelitian ini adalah saluran irigasi (Sungai)
2. Dimensi turbin air.

a. Poros yang digunakan

Bahan	= *Stainless steel*
Diameter (d)	= 6 mm
Tinggi (h)	= 76 cm

b. Sudu/Blade

Bahan	= Pipa PVC
Diameter sudu (d)	= 17,5 cm
Tinggi sudu (h)	= 18 cm
Tebal sudu (t)	= 7,15 mm

c. *End cap*

Diameter (r)	= 20 cm
Tebal (t)	= 2 mm

d. Bantalan

Bahan	= Baja kromium
Type	= 2Z
Nomor	= 6202
Diameter dalam	= 6 mm
Diameter luar	= 19 mm

e. Rangka turbin

Bahan	= Besi plat siku 4x4
Tinggi (h)	= 70 cm
Panjang	= 200 cm
Lebar (L)	= 100 cm
Tinggi kaki	= 20 cm

f. Penyangga pengatur pembebanan

Tinggi (h)	= 13 cm
Panjang (m)	= 40 cm

g. Alur

Model	= V-*Groove*
Lebar (L)	= Tanpa alur, 10 mm, 12,5 mm, 15 mm, 17,5 mm
Jumlah	= 8
Sudut (^{o})	= 10 mm (90^o), 12,5 mm (110^o), 15 mm (120^o), 17,5 mm (130^o)

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil dari rancangan ini diharapkan bermanfaat untuk Pengembangan ilmu pengetahuan di bidang konversi, khususnya turbin hidrokinetik.
2. Hasil dari rancangan ini diharapkan bisa menjadi alternatife bagi masyarakat untuk mendapatkan sumber listrik yang terjangkau dan ramah lingkungan.