BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi merupakan faktor penting dalam mendukung berbagai aktivitas manusia, baik di bidang industri, transportasi, maupun kebutuhan rumah tangga. Selama ini, sebagian besar energi yang digunakan masih bersumber dari bahan bakar fosil yang ketersediaannya semakin berkurang serta menimbulkan dampak lingkungan yang signifikan. Oleh sebab itu, pengembangan dan pemanfaatan energi terbarukan menjadi salah satu langkah strategis untuk mencapai sistem energi yang berkelanjutan dan ramah lingkungan (Khoidir 2025).

Indonesia memiliki potensi besar dalam pemanfaatan sumber energi terbarukan, salah satunya adalah energi air. Teknologi konversi energi air menjadi energi listrik dapat dilakukan menggunakan turbin air, yang berfungsi mengubah energi kinetik fluida menjadi energi mekanik. Dari berbagai jenis turbin air, turbin Savonius dikenal sebagai salah satu jenis turbin dengan konstruksi sederhana, mudah dibuat, serta mampu beroperasi pada aliran air berkecepatan rendah. Prinsip kerja turbin ini didasarkan pada gaya seret (*drag force*) yang dihasilkan oleh perbedaan tekanan fluida pada kedua sisi sudu (Dewangga 2022).

Namun demikian, kinerja Rotor Savonius relatif lebih rendah dibandingkan jenis turbin lain karena sebagian besar energi kinetik air tidak termanfaatkan secara optimal. Untuk meningkatkan efisiensinya, berbagai penelitian telah dilakukan dengan memodifikasi bentuk dan geometri rotor, seperti perubahan jumlah sudu, bentuk alur (*groove*), serta penambahan tip di ujung sudu. Salah satu modifikasi yang

menarik untuk diteliti adalah variasi sudut tip (*tip angle*) pada ujung sudu yang berpotensi mempengaruhi pola aliran air di sekitar rotor dan meningkatkan efisiensi konversi energi (Alber 2023)

Selain itu, penggunaan alur dengan model setengah lingkaran juga dapat berpengaruh terhadap distribusi aliran dan gaya yang bekerja pada permukaan sudu. Kombinasi antara variasi sudut tip dan desain alur setengah lingkaran diharapkan mampu menghasilkan performa turbin Savonius yang lebih optimal, khususnya dalam meningkatkan torsi (*torque*) dan koefisien daya (*power coefficient/Cp*).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini akan difokuskan untuk menganalisis pengaruh variasi sudut tip terhadap kinerja rotor turbin air Savonius dengan alur model setengah lingkaran (Solihat 2019)

1.2 Rumusan Masalah

Adapun hal-hal yang menjadi rumusan masalah dalam penulisan penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh variasi sudut *tip* terhadap torsi rotor Savonius dengan alur model setengah lingkaran?
2. Bagaimana pengaruh sudut *tip* terhadap daya rotor Savonius dengan alur model setengah lingkaran?
3. Bagaimana pengaruh sudut *tip* terhadap *tip sped ratio (TSR)* rotor Savonius dengan alur model setengah lingkaran?
4. Bagaimana pengaruh sudut *tip* dengan efisiensi rotor Savonius dengan alur model setengah lingkaran?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini Adalah:

1. Menganalisa pengaruh variasi sudut *tip* terhadap torsi rotor Savonius dengan alur model setengah lingkaran.
2. Menganalisa pengaruh variasi sudut *tip* terhadap terhadap daya mekanis rotor Savonius dengan alur model setengah lingkaran.
3. Menganalisa pengaruh variasi sudut *tip* terhadap terhadap *tip sped ratio (TSR)* rotor Savonius dengan alur model setengah lingkaran.
4. Menganalisa pengaruh variasi sudut *tip* terhadap efisiensi yang dihasilkan rotor Savonius dengan alur model setengah lingkaran.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih fokus dan terarah, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Model sudu turbin air yang akan dibuat adalah tipe Savonius.
2. Posisi turbin Savonius ini adalah vertikal.
3. Jumlah sudu = 2 bh
4. Dimensi rotor

   Diameter sudu (D) = 175 mm

   Tinggi sudu (H) = 180 mm

   Bahan = Pipa PVC

   Sudut Tip = 20°, 30°, 40°

5. Dimensi poros

   Diameter poros(D) = 10 mm

   Tinggi = 760 mm

   Bahan = Pipa Besi

6. Bantalan

   Nomor *bearing* = 205ZZ

   Tipe = bantalan poros (vertical)

7. Rangka turbin

   Bahan = Besi plat siku 4x4

   Panjang (m) = 200 cm

   Tinggi (m) = 20 cm

   Lebar (m) = 100 cm

   Tingi kaki (m) = 20 cm

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Menambah referensi ilmiah dalam bidang konversi energi terbarukan khususnya mengenai desain dan performa rotor Savonius dengan alur model setengah lingkaran.
2. Menjadi acuan untuk penelitian lanjutan mengenai pengembangan geometri rotor Savonius dengan alur model setengah lingkaran.