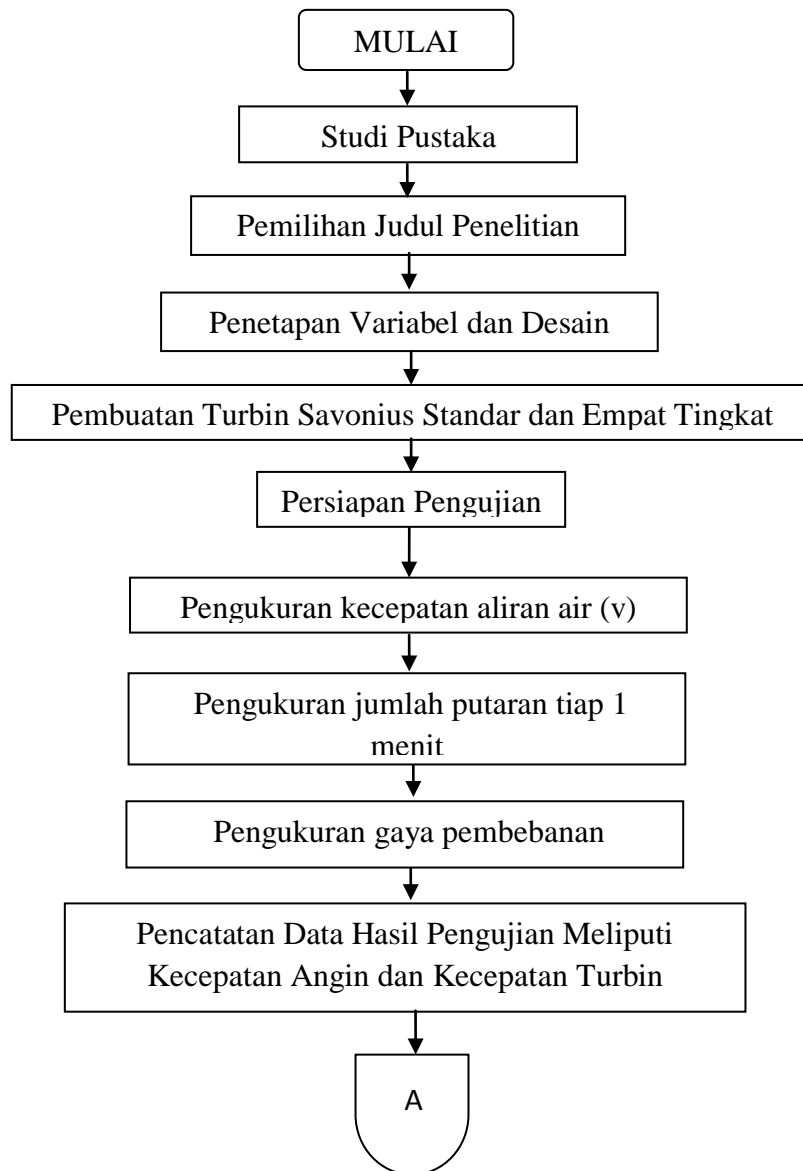


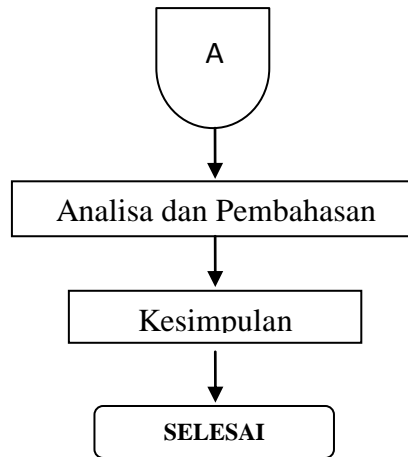
BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

Urutan langkah-langkah pengujian turbin Savonius mengacu pada diagram dibawah ini:



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian



Gambar 3.1 lanjutan Diagram alir penelitian lanjutan

Berikut ini merupakan penjelasan dari diagram alir pengujian pada Gambar 3.1 dan Gambar 3.2 di atas:

1. Studi pustaka

Mempelajari teori tentang parameter desain dan prinsip kerja dari turbin air Savonius, serta mempelajari tentang teori mekanika fluida dan gerak rotasi yang akan digunakan dalam pengujian.

2. Pemilihan judul penelitian

Penentuan judul dilakukan untuk menemukan suatu masalah serta menentukan topik dan materi apa yang akan dibahas dalam penelitian ini.

3. Penetapan variabel

Menentukan variabel-variabel apa saja yang digunakan dan juga batasan-batasan masalah yang dibahas dalam penelitian ini.

4. Pembuatan turbin Savonius

Meliputi proses-proses yang dilakukan dalam pembuatan turbin air Savonius yang nantinya akan dilakukan pengujian dalam penelitian ini, yaitu meliputi desain hingga pembuatan model. Desain dari turbin Savonius 4 tingkat dapat dilihat pada gambar 3.2.

5. Persiapan pengujian

Persiapan yang dilakukan sebelum pengujian dimulai antara lain membawa turbin ke tempat pengujian kemudian memasang turbin Savonius pada saluran pengujian.

6. Pengujian turbin Savonius

Dua model turbin savonius yaitu turbin Savonius 4 tingkat bersekat dan sudut geser 45° dibandingkan dengan turbin Standar, masing-masing turbin dimasukkan ke dalam saluran air. Data yang diambil meliputi waktu dan putaran dari turbin, kecepatan aliran, serta kedalaman lebar saluran air.

7. Pencatatan data hasil pengujian

Mencatat data-data yang diperlukan antara lain kecepatan aliran air, kedalaman sungai dan lebar sungai, perubahan rpm turbin tiap rentang waktu tertentu diukur menggunakan *stopwatch*.

8. Analisa dan pembahasan

Melakukan analisa data yang diperoleh saat pengujian, untuk mengetahui efisiensi dari masing masing turbin.

9. Kesimpulan

Mengambil kesimpulan dari pengujian turbin Savonius 4 tingkat bersekat dengan sudut geser 45° kemudian membandingkannya dengan turbin Standart.

3.2 Peralatan Pengujian

Dalam pengujian turbin rotor Savonius ini terdapat berbagai macam peralatan yang digunakan, antara lain adalah:

3.2.1 Turbin Rotor Savonius Model

Terdapat dua buah model turbin yang diuji yaitu turbin Savonius 4 tingkat bersekat dengan sudut geser 45° dan turbin standart. Turbin standart memiliki sepasang *bucket* dengan diberi sekat pada bagian atas dan bawah rotor. *Bucket* memiliki ukuran diameter $d = 30$ cm, dengan panjang sela $s = 7,5$ cm (25% d), tinggi *bucket* $l = 70$ cm. Sedangkan turbin Savonius 4 tingkat bersekat dengan sudut geser 45° memiliki tinggi *bucket* $l = 17,5$ cm yang di susun 4 tingkat dengan sudut geser 45° .



Gambar 3.3 Model rotor turbin Savonius yang diuji

3.2.2 Dinamometer

Dinamometer adalah alat untuk mengukur gaya pembebanan pada turbin.



Gambar 3.4 Dinamometer

3.2.3 Saluran Uji

Saluran uji yang digunakan memiliki ukuran $p \times l \times t = 8 \text{ m} \times 1,72 \text{ m} \times 0,8 \text{ m}$. Aliran air dihasilkan dari saluran air alami yang terdapat di tempat pemandian cokrotulung. Saluran air ini mengalir secara alami dengan kecepatan relative stabil yaitu $V = 0.48 \text{ m/s}$. Saluran diperlihatkan pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Saluran pengujian

3.2.4 Stopwatch

Stopwatch digunakan untuk menghitung waktu yang diperlukan turbin untuk berputar dari keadaan diam sampai rpm tertentu.



Gambar 3.6 Stopwatch

3.3 Prosedur Pengujian

Prosedur yang dilakukan dalam pengujian turbin Savonius ini antara lain:

1. Menyiapkan peralatan berupa alat ukur serta turbin yang akan di uji.
2. Memasang turbin Savonius Standard pada saluran uji.
3. Mengukur kecepatan aliran air, kedalaman saluran, panjang saluran serta lebar saluran.
4. Mengukur putaran turbin dan waktu yang dibutuhkan dengan *stopwatch*.
5. Mencatat rpm turbin tiap satu menit dan diulang selama 5 kali.
6. Memberikan gaya pembebanan pada turbin dengan gaya pengereman.
7. Mencatat nilai pembebanan yang terbaca pada dynamometer.
8. Mengulangi langkah nomor (3) untuk turbin Savonius 4 tingkat bersekat dengan sudut geser 45° .
9. Mengangkat turbin dari saluran air.

3.4 Metodologi Pengolahan Data

Dalam pengolahan data ini kita mencari efisiensi dari masing-masing turbin Savonius standar maupun 4 tingkat. Hal pertama yang kita lakukan adalah mencari pembebanan dari masing-masing turbin dengan menggunakan dynamometer. Dynamometer yang kita gunakan dalam pengujian ini adalah dengan menggunakan sistem pengereman. Sistem pengereman di hubungkan dengan pegas sehingga kita mendapatkan nilai F .

Dari nilai pembebanan yang didapatkan, maka kita akan mencari torsi yang dihasilkan oleh masing-masing turbin Savonius. Persamaan yang digunakan adalah:

$$T = r \times F$$

dimana:

T = torsi mesin (Nm)

F = gaya pengereman (N)

r = jari-jari dynamometer (m)

Dengan kita mendapatkan masing-masing torsi turbin, maka kita dapat mencari power yang dihasilkan turbin Savonius standar dan turbin Savonius 4 tingkat.

Persamaan yang digunakan yaitu:

$$P = T \times \omega$$

dimana:

P = power mesin (Watt)

T = torsi mesin (N)

ω = kecepatan sudut

Dengan mendapatkan power turbin maka kita dapat menghitung berapa efisiensi dari masing-masing turbin. Persamaan yang digunakan:

$$\eta_{\text{t}} = \frac{P_B}{P_F}$$

dimana:

η = efisiensi turbin

P_B = Power turbin (Watt)

P_F = Power Fluida (Watt)