

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode *true experimental research* atau eksperimental nyata yang berarti secara langsung melakukan penelitian terhadap objek yang akan diteliti. Penelitian ini menggunakan pemodelan dalam skala kecil. Turbin helikal yang dibuat akan di uji di dalam instalasi turbin air di laboratorium Mesin-Mesin Fluida Teknik mesin Universitas Brawijaya

3.2 Variabel Penelitian

Pada penelitian ini variabel yang akan digunakan adalah :

a) Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang ditentukan oleh peneliti dan besarnya tidak dipengaruhi oleh variabel lainnya, yaitu:

- Jumlah sudu turbin helikal yang digunakan 3, 4, dan 5.
- *Tip speed ratio* : 1 ; 1,5 ; 2 ; 2,5 ; 3 ; 3,5 ; 4.

b) Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang besarnya dipengaruhi oleh variabel bebas yang telah ditentukan sebelumnya. Variabel terikat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- Efisiensi (%)
- Torsi (T)

c) Variabel kontrol

Variabel Kontrol adalah variabel yang nilainya selalu tetap pada setiap pengambilan data. Nilai dari variabel kontrol juga ditentukan dulu sebelum melakukan penelitian. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah sudut puntir (Ψ) dari turbin helikal sebesar 90^0 dan debit air $50 \text{ m}^3/\text{jam}$.

3.3 Alat-Alat Penelitian

1. Pompa

Pompa yang dipakai pada penelitian ini adalah pompa sentrifugal. Pompa sentrifugal berfungsi untuk memindahkan air (fluida) dari bak penampungan

(reservoir) menuju saluran sehingga membentuk aliran yang nantinya akan menggerakkan sudu turbin.

Spesifikasi :

Merk.	: Ebara
Hmax	: 10 m
Qmax	: 1,5 m ³ /min
Power	: 5 hp
Kecepatan	: 1800 rpm



Gambar 3.1 Pompa Sentrifugal

Sumber: Laboratorium Mesin-Mesin Fluida, Jurusan Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

2. *Magnetic Flowmeter*

Magnetic Flowmeter merupakan alat yang berfungsi untuk mengetahui debit air yang keluar dari pompa.



Gambar 3.2 Magnetic Flowmeter

Sumber: Laboratorium Mesin-Mesin Fluida, Jurusan Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

3. *Digital Tachometer*

Digital Tachometer adalah alat yang berfungsi untuk mengetahui besar putaran poros turbin. Alat ini lebih praktis daripada *Tachometer* biasa karena menggunakan sensor. Satuan yang dimiliki adalah rpm.



Gambar 3.3 Digital Tachometer

Sumber: Laboratorium Mesin-Mesin Fluida, Jurusan Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

4. **Neraca Pegas**

Neraca Pegas adalah suatu alat yang berfungsi untuk mengetahui berapa besar gaya yang diperoleh putaran poros turbin. Neraca ini akan di hubungkan dengan tali yang

nantinya akan di sambungkan dengan *pulley* pada lengan tertentu. Besar gaya yang terlihat akan di olah sehingga dapat mengetahui besar nilai daya poros nya.



Gambar 3.4 Neraca Pegas

Sumber: Laboratorium Mesin-Mesin Fluida, Jurusan Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

5. Turbin Air Helikal

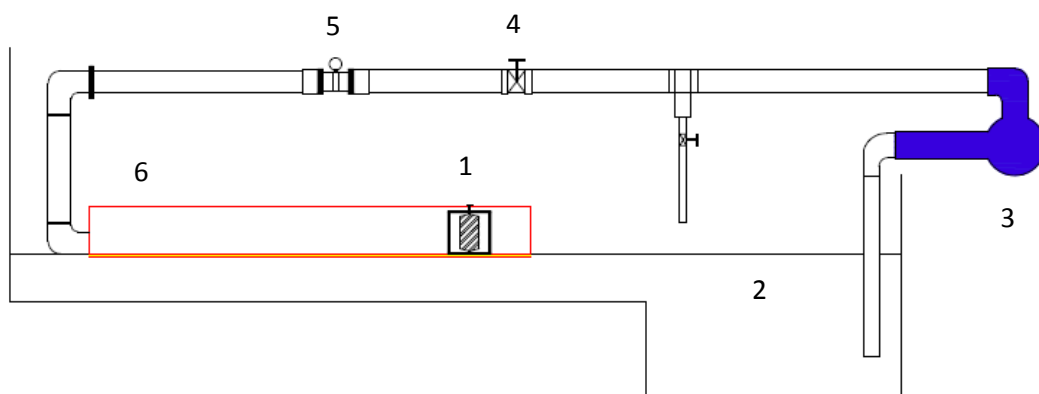
Turbin air yang digunakan dalam penelitian ini dalah turbin air helikal yang sudunya terbuat dari kayu dengan :

- Ψ (*twist angle*) : 90^0
- Geometri blade : NACA0020
- Jumlah blade : 3, 4, dan 5
- Tinggi : 0,15 m
- Diameter turbin : 0,18 m
- Panjang *chord* : 0,05 m



Gambar 3.5 Turbin Air Helikal

3.4 Instalasi Penelitian



Gambar 3.6 Instalasi Penelitian

Keterangan :

1. : Turbin Air Helikal
2. : Reservoir
3. : Pompa
4. : *Gate valve*
5. : *Magnetic Flowmeter*
6. : Saluran air

3.5 Metode Pengambilan Data

Berikut adalah metode pengambilan data yang akan dilakukan :

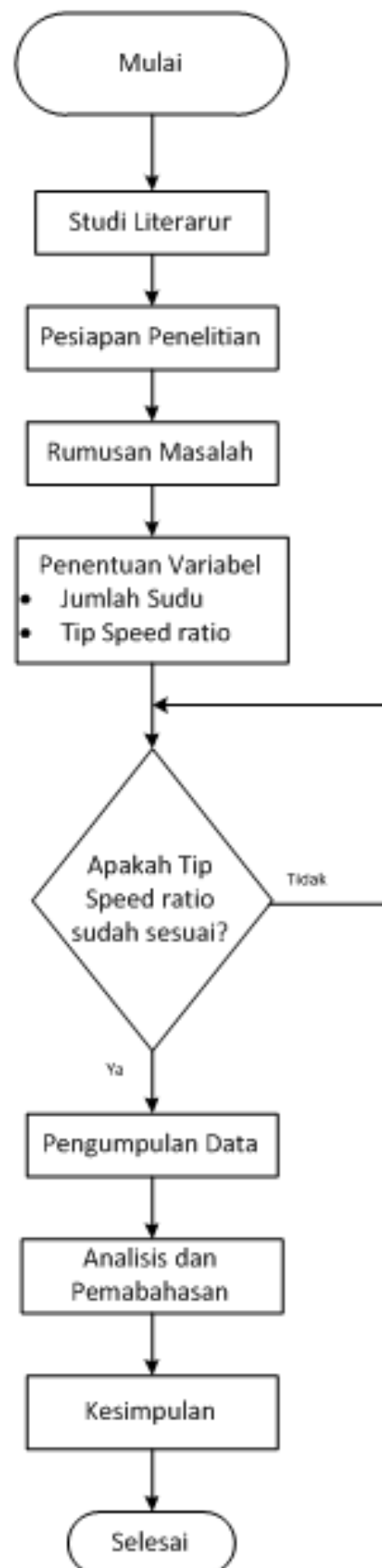
1. Mempersiapkan alat, bahan, serta instalasi penelitian yang dibutuhkan.
2. Melakukan *dry run* untuk memastikan instalasi dapat berjalan dengan baik.
3. Memasang turbin air helikal dengan sudu 3.
4. Menyalakan pompa dan mengatur katup untuk mengatur debit air $50 \text{ m}^3/\text{s}$.

5. Mengatur putaran turbin untuk memvariasikan *tip speed ratio*
6. Mencatat gaya F1 dan F2 pada masing-masing *tip speed ratio*
7. Mengolah data untuk mendapatkan grafik torsi-putaran, BHP-putaran, *tip speed ratio*-efisiensi
8. Matikan pompa.
9. Mengulangi langkah nomer 3 sampai 8 untuk sudu 4 dan 5.
10. Percobaan selesai.

3.6 Tempat Penelitian

Penelitian pengaruh jumlah sudu terhadap unjuk kerja turbin air helikal saya lakukan di Laboratorium Mesin-Mesin Fluida, Fakultas Teknik, Jurusan Mesin, Universitas Brawijaya.

3.7 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.7 Diagram alir penelitian

