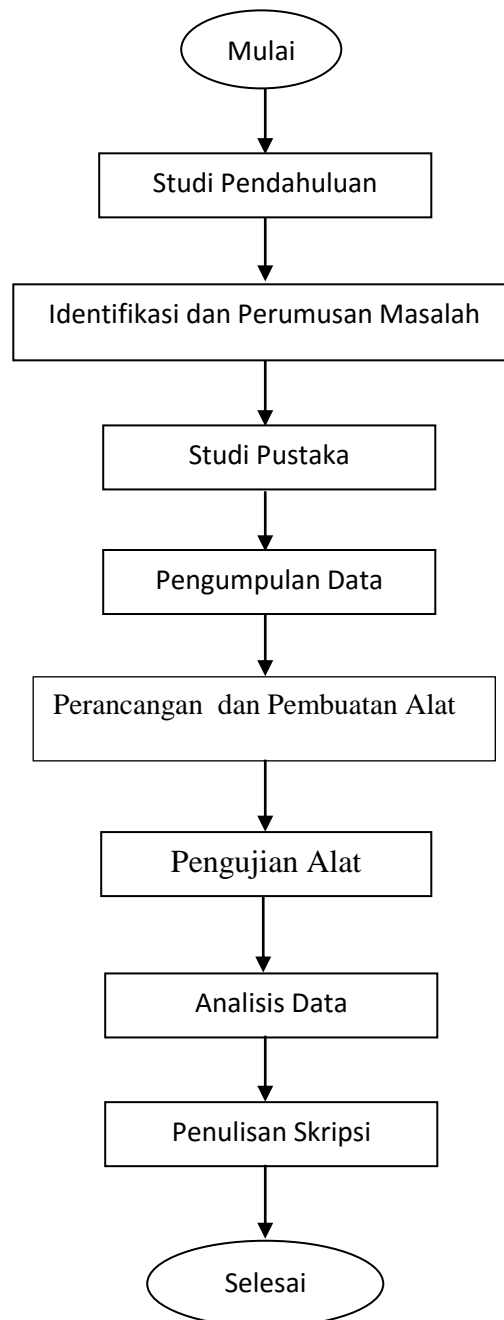


## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Langkah-langkah Penyusunan Karya Tulis



Gambar 3.1. *Flowchart* Metodologi Penulisan

Gambar 3.1. menjelaskan tentang langkah-langkah penulisan yang dilakukan. Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas maka di bawah ini diberikan penjelasan yang lebih menyeluruh dari setiap langkah-langkah penulisan karya tulis :

#### 1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan adalah tahap awal dalam metodologi penulisan. Pada tahap ini dilakukan studi lapangan dengan mengamati langsung keadaan Sungai Ciwang di Cikaronjo, Kabupaten Ciamis, Jawa Barat. Pengamatan langsung dilakukan dengan tujuan mengetahui informasi-informasi awal mengenai lingkungan dan situasi sungai.

#### 2. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Setelah diadakan studi pendahuluan, permasalahan pada area sungai dapat diidentifikasi. Kemudian penyebab dari permasalahan dapat ditelusuri. Dalam menelusuri akar penyebab permasalahan dilakukan melalui pengamatan secara langsung di lapangan dan wawancara kepada warga masyarakat sekitar lokasi Sungai Ciwang di Cikaronjo.

Dalam skripsi ini, permasalahan yang diangkat menjadi topik adalah tersedianya sumber daya air di Desa Cikaronjo yang belum dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar untuk memenuhi kebutuhan konsumsi kelistrikan sehari-hari. Penyebab permasalahan ini adalah karena belum adanya peninjauan atau pengukuran tentang potensi sumber daya air di daerah tersebut serta kurangnya pengetahuan mengenai energi

terbarukan khususnya tentang Pembangkit Listrik Tenaga Piko Hidro (PLTPH).

### 3. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mencari informasi-informasi tentang teori, metode, dan konsep yang relevan dengan permasalahan. Sehingga dengan informasi-informasi tersebut dapat digunakan sebagai acuan dalam penyelesaian permasalahan. Studi pustaka yang dilakukan dengan mencari informasi dan referensi dalam bentuk *text book*, informasi dari internet maupun sumber-sumber lainnya seperti bertanya kepada dosen.

### 4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini dilakukan dengan cara pengamatan langsung pada area sungai, wawancara dengan masyarakat sekitar, dan mengumpulkan data sheet tubin air serta mengukur kecepatan dan debit air di Sungai Ciwahang, Desa Cikaronjo, Kecamatan Sadananya, Kabupaten Ciamis, Jawa Barat.

Data yang ada dipilih dan dipilah sesuai kebutuhan di lapangan. Pada pengolahan data, ditentukan jenis *pelton turbine* yang sesuai dengan kecepatan arus air dan kebutuhan. Pengolahan data dilakukan dengan pengujian beban secara manual terhadap daya yang dihasilkan untuk mengetahui konfigurasi terbaik pada gear box turbin air yang optimal.

## 5. Perancangan dan Pembuatan Alat

Setelah pengambilan data dari sungai sudah terkumpul kemudian dilanjutkan dengan perancangan alat PLTP berupa dimensi alat, tipeu gnerator, dimensi krangka, besar turbin dan pipa penampang basah. Pembuatan alat di mulai setelah perakitan alat selesai dan bahan-bahan material sudah tersedia.

## 6. Pengujian Alat

Setelah alat selesai di buat selanjutnya di uji langsung di area sungai. Pengambilan data dilakukan setelah alat dapat beroperasi secara maksimal.

## 7. Analisa data

Dari pengujian alat akan didapatkan suatu hasil yang nantinya akan dianalisis. Data yang akan dianalisis adalah daya keluaran dari generator PLTP yang nantinya akan di onsumsi sebagai penerangan di Desa Cikaronjo.

## 8. Pembuatan Karya Tulis

Setelah selesai melakukan pengujian alat dan pengolahan data maka langkah berikutnya adalah menyusun karya tulis sesuai dengan peraturan yang baku.

### **3.2 Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penulisan karya tulis ini adalah sebagai berikut :

#### **1. Observasi (Pengamatan Langsung)**

Observasi atau pengamatan langsung dilakukan dengan melihat dan pencatatan langsung terhadap kondisi dan situasi Sungai Ciwahang, Desa Cikarinjo, Jawa Barat. Tujuan dari observasi ini mengetahui masalah-masalah yang terjadi di lapangan. Selain itu juga untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan.

#### **2. Wawancara**

Wawancara yang dilakukan untuk memperoleh keterangan-keterangan langsung dari pihak warga masyarakat sekitar.

#### **3. Studi Pustaka**

Studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan referensi-referensi yang berkaitan dengan penelitian. Dari kegiatan studi pustaka dapat dijadikan rujukan dalam pemecahan masalah. Sumber-sumber yang didapatkan melalui perpustakaan dan internet.

### **3.3 Kriteria pemilihan turbin**

Pemilihan jenis turbin dapat ditentukan berdasarkan kelebihan dan kekurangan dari jenis-jenis turbin, khususnya untuk suatu desain yang sangat spesifik. Pada tahap awal, pemilihan jenis turbin dapat

diperhitungkan dengan mempertimbangkan parameter-parameter khusus yang mempengaruhi sistem operasi turbin, yaitu :

1. Faktor tinggi jatuhnya air efektif (Net Head) dan debit yang akan dimanfaatkan untuk operasi turbin merupakan faktor utama yang mempengaruhi pemilihan jenis turbin, sebagai contoh : turbin pelton efektif untuk operasi pada head tinggi, sementara turbin propeller sangat efektif beroperasi pada head rendah.
2. Faktor daya (power) yang diinginkan berkaitan dengan head dan debit yang tersedia.
3. Kecepatan (putaran) turbin yang akan ditransmisikan ke generator. Sebagai contoh untuk sistem transmisi direct couple antara generator dengan turbin pada head rendah, sebuah turbin reaksi (propeller) dapat mencapai putaran yang diinginkan, sementara turbin pelton dan crossflow berputar sangat lambat (low speed) yang akan menyebabkan sistem tidak beroperasi.

Ketiga faktor tersebut seringkali diekspresikan sebagai kecepatan spesifik ( $N_s$ ), yang didefinisikan dengan formula :

$$N_s = \frac{N \sqrt{P}}{H^{3/5}} \text{ rpm}$$

Dimana :

$N_s$  = kecepatan spesifik

$N$  = kecepatan putaran turbin

$P$  = maksimum turbin output (kW)

$H$  = head efektif (m)

**Tabel 3.1 Efisiensi Turbin**

| Jenis Turbin         | Variasi Head (m) |
|----------------------|------------------|
| Kaplan dan Propeller | 0.8-0.9          |
| Francis              | 0.8-0.9          |
| Pelton               | 0.8-0.85         |
| Crossflow            | 0.7-0.8          |
| Turgo                | 0.8-0.9          |

Masing-masing jenis turbin memiliki karakteristik yang berbeda dengan yang lainnya, begitu juga dengan penggunaannya. Agar menghasilkan daya yang optimal maka harus dipilih turbin dengan karakteristik yang benar. Berikut adalah daerah operasi/penggunaan turbin untuk karakteristik tertentu :

**Tabel 3.2 Daerah Operasi Turbin Berdasarkan Head**

| Jenis Turbin         | Variasi Head (m) |
|----------------------|------------------|
| Kaplan dan Propeller | $2 < h < 20$     |
| Francis              | $10 < h < 350$   |
| Pelton               | $50 < h < 1000$  |
| Crossflow            | $6 < h < 100$    |
| Turgo                | $50 < h < 250$   |

Kecepatan spesifik setiap turbin memiliki kisaran (range) tertentu berdasarkan data eksperimen. Kisaran kecepatan spesifik beberapa turbin air adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.3 Kecepatan Spesifik Turbin**

| Jenis Turbin         | Variasi Head (m)         |
|----------------------|--------------------------|
| Kaplan dan Propeller | $250 \leq N_s \leq 1000$ |
| Francis              | $60 \leq N_s \leq 300$   |
| Pelton               | $12 \leq N_s \leq 25$    |
| Crossflow            | $40 \leq N_s \leq 200$   |

Dengan mengetahui kecepatan spesifik turbin maka perencanaan dan pemilihan jenis turbin akan menjadi lebih mudah. Beberapa formula yang dikembangkan dari data eksperimental berbagai jenis turbin dapat digunakan untuk melakukan estimasi perhitungan kecepatan spesifik turbin, yaitu :

Turbin pelton (1 jet)  $N_s = 85.49/H^{0.243}$  (Siervo & Lugaresi, 1978)

Turbin Francis  $N_s = 3763/H^{0.854}$  (Schweiger & Gregory, 1989)

Turbin Kaplan  $N_s = 2283/H^{0.486}$  (Schweiger & Gregory, 1989)

Turbin Crossflow  $N_s = 513.25/H^{0.505}$  (Kpordze & Wamick, 1983)

Turbin Propeller  $N_s = 2702/H^{0.5}$  (USBR, 1976)

### 3.4 Rencana Analisis

Rencana analisis di lakukan sebelum pengujian alat PLTP, fungsinya sebagai arah apa saja yang akan di analisis pada penelitian nanti. Dari pengujian alat akan didapatkan suatu hasil yang nantinya akan dianalisis. Data yang akan dianalisis diantaranya:



- a. Potensi air
- b. Perbandingan putaran turbin
- c. Tegangan,
- d. Arus, dan daya

### 3.5 Jadwal Kegiatan Penelitian

**Tabel 3.4 Jadwal kegiatan penelitian**

| No | Kegiatan                                     | Bulan ke-1 |   |   |   | Bulan ke-2 |   |   |   | Bulan ke-3 |   |   |   | Bulan ke-4 |   |   |   | Bulan ke-5 |   |   |   |
|----|--|------------|---|---|---|------------|---|---|---|------------|---|---|---|------------|---|---|---|------------|---|---|---|
|    |  | 1          | 2 | 3 | 4 | 1          | 2 | 3 | 4 | 1          | 2 | 3 | 4 | 1          | 2 | 3 | 4 | 1          | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Studi Pustaka                                | ■          | ■ | ■ |   |            |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |
| 2. | Pembuatan proposal dan desain alat           |            | ■ | ■ | ■ |            |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |
| 3. | Proses pengajuan skripsi                     |            |   |   | ■ | ■          | ■ | ■ | ■ |            |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |
| 4. | Perancangan dan pembuatan alat               |            |   |   |   | ■          | ■ | ■ | ■ | ■          | ■ | ■ |   |            |   |   |   |            |   |   |   |
| 5. | Uji coba alat                                |            |   |   |   |            |   |   |   | ■          | ■ | ■ | ■ | ■          | ■ |   |   |            |   |   |   |
| 6. | Penulisan hasil dan pengajuan sidang skripsi |            |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   | ■          | ■ | ■ | ■ | ■          |   |   |   |