

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alat Penelitian

Untuk mendapatkan hasil analisa di dalam penelitian ini maka digunakan *Software* HOMER sebagai alat bantu perhitungan otomatis terhadap sistem yang dibuat dan menggunakan analisa manual berupa hitungan-hitungan sesuai dengan rumus yang ada.

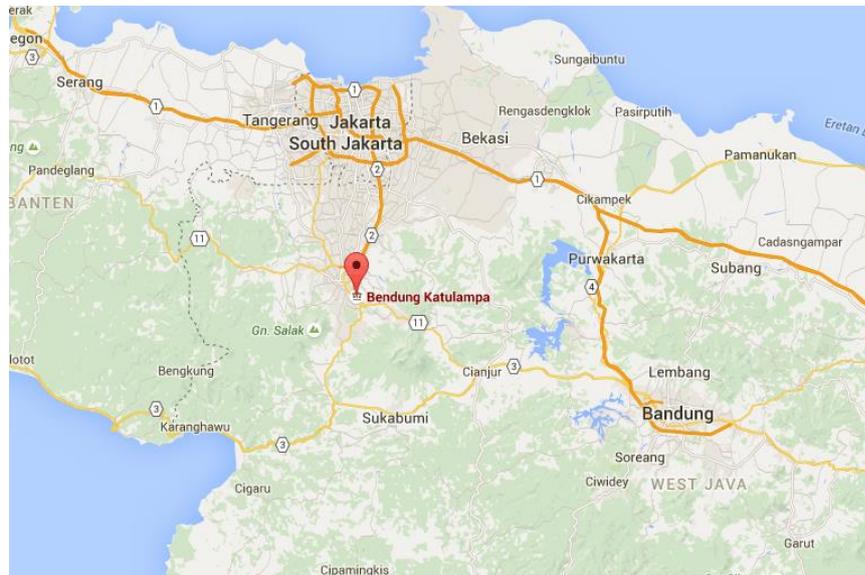
3.2 Bahan Penelitian

Bahan yang menjadi objek pada penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut:

1. Data teknis dari bendung Katulampa yang berupa nilai tinggi terjun air dari Bendung Katulampa dan data-data teknis lain.
2. Data Debit harian atau bulanan sungai Ciliwung yang melalui bendung Katulampa yang digunakan sebagai potensi untuk perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH).
3. Data pola beban listrik yang diambil dari masyarakat sekitar bendung guna untuk menganalisis beban maksimum atau beban minimum pada perancangan sistem Mikrohidro.

3.3 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini diperkirakan dilakukan kurang lebih dari bulan Juni 2016 s/d Oktober 2016 dan bertempat di bendung Katulampa Kelurahan Katulampa, Kecamatan Bogor Timur, Kota Bogor, Provinsi Jawa Barat.



(Sumber : Google Maps)

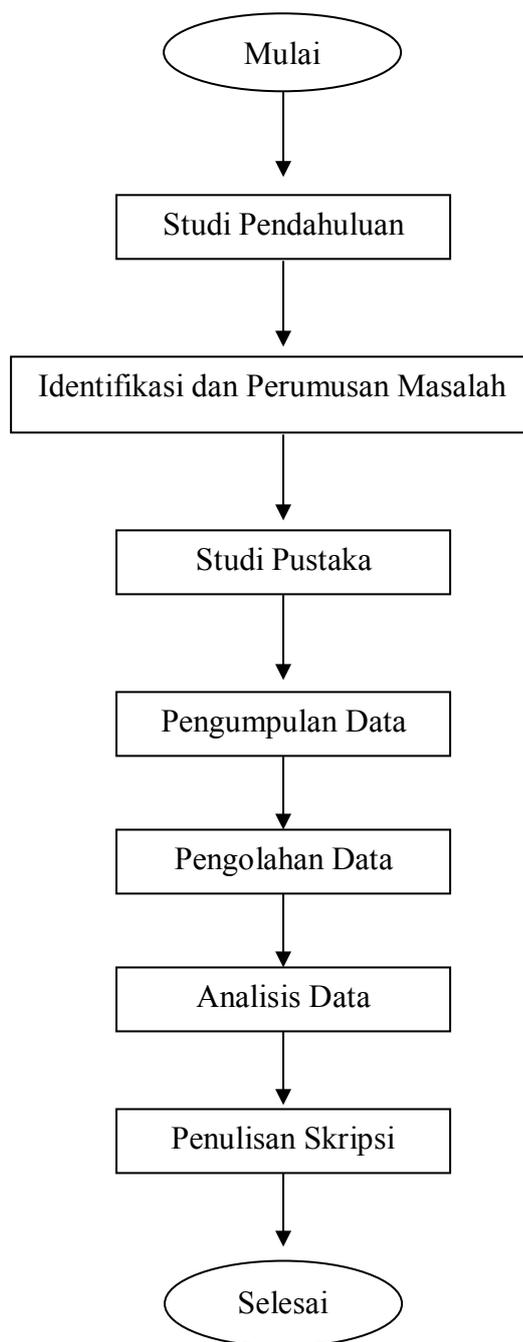
Gambar 3.1 Lokasi Bendung Katulampa



(Sumber : https://id.wikipedia.org/wiki/Bendung_Katulampa)

Gambar 3.2 Foto Bendung Katulampa

3.4 Langkah-langkah Penyusunan Karya Tulis



Gambar 3.3. Flowchart metodologi penulisan

Gambar 3.3. menjelaskan tentang langkah-langkah penulisan yang dilakukan, untuk memberikan gambaran yang lebih jelas maka di bawah ini diberikan penjelasan yang lebih menyeluruh dan cukup detail dari setiap langkah-langkah penulisan karya tulis yaitu sebagai berikut :

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan adalah tahap awal dalam metodologi penulisan. Pada tahap ini dilakukan studi lapangan dengan mengamati langsung keadaan Bendung Katulampa yang terletak di Kelurahan Katulampa, Kecamatan Bogor Timur, Kota Bogor, Provinsi Jawa Barat. Pengamatan langsung dilakukan dengan tujuan mengetahui informasi-informasi awal mengenai lingkungan dan situasi pada bendung tersebut.

2. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Setelah diadakan studi pendahuluan, permasalahan pada area bendung Katulampa dapat diidentifikasi. Kemudian penyebab dari permasalahan dapat ditelusuri. Dalam menelusuri akar penyebab permasalahan dilakukan melalui pengamatan secara langsung di lapangan, pengambilan data atau sampel, dan wawancara kepada pihak pengelola bendung dan masyarakat di sekitar bendung.

Dalam tugas akhir ini, permasalahan yang diangkat menjadi topik adalah aliran sungai Ciliwung yang melewati bendung Katulampa dimana penulis melihat akan adanya potensi sebuah Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) guna mensuplai kebutuhan akan energi listrik.

Penyebab dari permasalahan ini sendiri adalah belum adanya peninjauan atau perhitungan serta penelitian tentang potensi sumber daya air yang ada pada bendung Katulampa serta kurang-nya keilmuwan yang berhubungan dengan PLTMH.

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 lain.

4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- Meminta data teknis Bendung Katulampa kepada pengelola bendung atau instansi terkait. Data teknis yang diminta sendiri yaitu data yang berhubungan dengan:
 - Data debit air per-bulan-nya
 - Data tinggi terjun air pada bendung
- Melakukan wawancara kepada kepala desa/RT setempat untuk meminta jumlah rumah penduduk yang terletak di sekitar Bendung Katulampa yang dari jumlah rumah penduduk tersebut hanya akan diambil sebesar 10% sebagai *sampling*.

- Melakukan wawancara ke rumah penduduk yang menjadi sampling untuk mengetahui pola pemakain energi listrik.

5. Pengolahan Data

Setelah data terkumpul maka langkah yang akan dilakukan adalah pengolahan data yaitu sebagai berikut:

- Data debit air pada bendung setiap bulan-nya akan dirata-ratakan lalu data rata-rata setiap bulan tersebut akan dirata-ratakan kembali menjadi data selama satu tahun.
- Data tinggi terjun bendung dan debit air rata-rata, digunakan untuk menentukan jenis turbin yang baik digunakan pada PLTMH menggunakan grafik atau tabel penentu jenis turbin.
- Jenis turbin yang bisa digunakan pada PLTMH dan data debit air rata-rata dibagi data debit air maksimum akan digunakan untuk mencari nilai efisiensi dari jenis turbin tersebut menggunakan grafik nilai efisiensi turbin.
- Data debit air rata-rata, tinggi terjun bendung, gravitasi, nilai efisiensi turbin dan nilai efisiensi generator akan digunakan untuk mencari jumlah daya yang dihasilkan oleh PLTMH dengan cara mengalikan kelima data tersebut .
- Data pemakain energi listrik dari *sampling* akan dirata-ratakan setiap jam-nya dan akan dikalikan dengan jumlah keseluruhan rumah yang ada di desa/RT tersebut.

- Pada pengolahan data tahap selanjut-nya, pengolahan dilakukan dengan dua cara:
 - Pertama dilakukan secara manual, yaitu sebagai berikut:
 - Ketika mencari jenis turbin bisa menggunakan grafik atau tabel penentuan jenis turbin.
 - Ketika mencari nilai efisiensi turbin bisa menggunakan grafik nilai efisiensi turbin.
 - Ketika mencari besar nilai daya yang dihasilkan PLTMH bisa menggunakan rumus daya yang ada.
 - Kedua dilakukan secara otomatis atau komputer, yaitu menggunakan bantuan dari *software* HOMER Energy dengan cara memasukkan data-data yang dibutuhkan dari data yang sudah diolah sebelum-nya, seperti:
 - Data debit air yang sudah dirata-ratakan setiap bulan.
 - Tinggi terjun air pada bendung.
 - Pola pemakaian energi listrik yang ada.
 - Hasil perkalian antara nilai efisiensi turbin dan generator.

kemudian data tersebut dimasukkan kedalam *software* bantu dan *software* akan mengkalkulasikan untuk mengetahui konfigurasi terbaik untuk Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro.

6. Analisa data

Dari pengolahan data akan didapatkan suatu hasil berupa data yang dihasilkan oleh sistem pembangkit dimana nanti akan dianalisis, menjadi beberapa analisa, yaitu sebagai berikut:

a) Analisa kelistrikan

Analisa yang dilakukan merupakan hasil dari perhitungan data pada *software* HOMER berupa:

- Data produksi (*production*).
- Konsumsi (*consumption*).
- Grafik produksi listrik rata-rata setiap bulan.

Dari data-data tersebut maka akan mendapatkan total jumlah produksi energi listrik kWh setahun yang akan dibandingkan dengan jumlah konsumsi energi listrik selama setahun untuk mengetahui apakah pembangkit mampu memenuhi kebutuhan listrik dengan jumlah beban yang ada. Lalu setelah perbandingan tersebut apakah ada sisa dari daya yang dihasilkan PLTMH, bila ada maka daya tersebut dapat dijual kepada PLN.

b) Analisa Ekonomi

Analisa ini dilakukan dari data:

- Nilai investasi konfigurasi sistem.
- Nilai O&M (*Operational* dan *Maintenance*).
- Nilai penggantian (*Replacement*).

- Bila ada daya yang tersisa untuk dijual ke PLN yang diambil dari data kelebihan listrik (*Excess electricity*) kWh setiap tahun.

Dari data kelebihan kWh per-tahun akan dikalikan dengan harga jual kWh per-tahun untuk mengetahui harga jual listrik kepada PLN. Selanjutnya dari harga jual listrik setiap tahun dapat dianalisa *surplus* yaitu keuntungan bersih setelah dikurangi biaya langganan PLN dan operasional yang dilakukan. Untuk selanjutnya mengetahui lama balik modal dengan cara membagi data jumlah investasi dari konfigurasi sistem dengan nilai *surplus* yang didapatkan sehingga lama balik modal bisa diketahui.

7. Pembuatan Karya Tulis

Setelah selesai melakukan pengolahan data, perancangan sistem dan analisa data maka langkah berikutnya adalah menyusun karya tulis sesuai dengan peraturan yang baku.