

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Metode Penelitian**

Jenis metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian murni dimana hasil penelitian yang diperoleh tidak dapat diaplikasikan atau diterapkan secara langsung akan tetapi hasil penelitian tersebut berkaitan dengan pengembangan dari keilmuan.

Metode yang digunakan dalam melakukan analisis potensi dan perancangan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Hibrida (PLTH) tenaga bayu dan tenaga surya diambil berdasarkan data dan kebutuhan dari lokasi penelitian yang telah ditentukan. Data yang digunakan pada penelitian ini berupa nilai iradiasi matahari, nilai laju angin, dan nilai konsumsi energi yang diambil dari data sekunder pada lokasi penelitian tersebut. Berdasarkan hasil pengumpulan data dan perhitungan beban dasar, maka selanjutnya dilakukan perencanaan kapasitas pembangkit, pemilihan spesifikasi komponen, perancangan teknis sistem, serta analisis biaya dan analisis sistem.

Dalam penelitian ini data dan informasi yang didapatkan haruslah objektif, maka digunakan metode yang sesuai dengan yang diharapkan. Adapun metode pendukung yang digunakan meliputi:

1. Metode Kepustakaan

Metode ini dilakukan dengan membaca dan mempelajari buku-buku referensi, literatur-literatur, dan berbagai karya tulis yang terkait dengan penulisan tugas akhir.

2. Metode Observasi

Metode ini dilakukan dengan pengamatan secara langsung, baik secara teknis atau non-teknis pada objek.

3. Metode Riset

Metode ini digunakan oleh penulis untuk pengumpulan data kemudian dianalisis dan disusun dalam laporan tugas akhir.

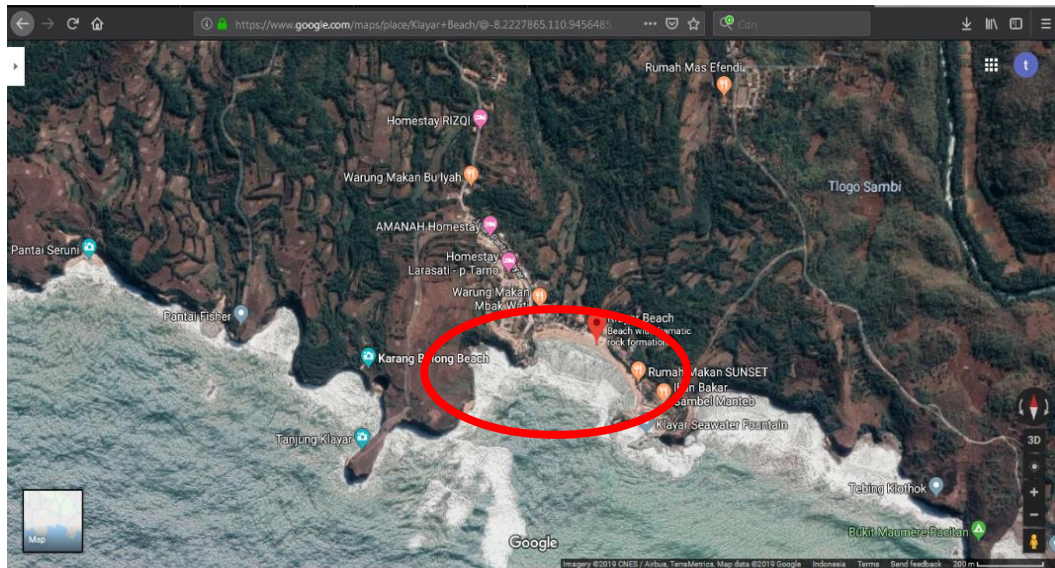
### 3.1.1 Lokasi Pengambilan Data

Penentuan lokasi yang akan dijadikan tempat pengambilan data ditentukan secara sengaja atau *purposive method*. Lokasi spesifik yang akan dijadikan tempat pengambilan data bertempat di Pantai Klayar, Dusun Kendal, Desa Sendang, Kecamatan Donorojo, Kabupaten Pacitan, Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Peneliti memilih lokasi tersebut dikarenakan lokasi tersebut berada tepat di pesisir selatan Pulau Jawa yang memiliki potensi energi baru terbarukan yang berasal dari sumber tenaga surya yang bersinar sepanjang hari dari pagi hingga sore hari dan dengan tingkat iradiasi yang tinggi serta hembusan angin alam yang terjadi hampir setiap waktu. Berikut peta lokasi yang dijadikan untuk pengambilan data dengan titik lokasi koordinat yaitu pada *latitude* -8.2259 dan *longitude* 110.9430. Peta kabupaten Pacitan dan lokasi Pantai Klayar dapat dilihat pada gambar 3.1 dan gambar 3.2.



**Gambar 3.1** Peta Kabupaten Pacitan, Jawa Timur

(Sumber: <https://www.katalogwisata.com>)



**Gambar 3.2** Koordinat Pantai Klayar, Pacitan, Jawa Timur

(Sumber: <https://www.earth.google.com>)

### 3.1.2 Metode Pengumpulan Data

Terdapat berbagai cara yang dapat dilakukan dalam proses pengumpulan data guna mendukung penelitian ini sehingga mendapatkan hasil yang maksimal, antara lain:

1. Observasi atau pengamatan langsung dilakukan pada lokasi yang memiliki potensi dalam perancangan sebuah sistem pembangkit energi listrik. Melihat kondisi dan situasi dari Pantai Klayar, Pacitan, Jawa Timur, maka dilakukan observasi untuk mengetahui beberapa masalah yang mungkin dan sering terjadi di lapangan serta data utama seperti laju angin, iradiasi matahari global horizontal, beban pemakaian, dan area pemasangan guna kelancaran dalam proses penelitian.
2. Wawancara dilakukan dengan beberapa masyarakat setempat yang berkaitan dengan tujuan penelitian agar memperoleh keterangan-keterangan langsung dari warga dalam bentuk data kuantitatif.
3. Studi pustaka yang berkaitan atau memiliki kemiripan dari referensi-referensi penelitian yang pernah ada dengan metode penelitian yang akan dilakukan. Sumber bisa didapatkan dari internet, jurnal, skripsi atau buku.

### 3.1.3 Sumber Data

Pada penelitian ini sumber data yang akan digunakan berupa data sekunder yang bersumber dari data atau dokumen yang telah dihasilkan oleh pihak lain dan observasi serta wawancara langsung terhadap sumber data. Adapun data-data yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.1.

**Tabel 3.1** Jenis Data dan Sumber Data

No.	Jenis Data	Tahun	Sumber Data
1.	Nilai Laju Angin	2018	<i>NASA POWER</i>
2.	Nilai Iradiasi Matahari	1982-2005	<i>NASA POWER</i>
3.	Nilai Konsumsi Energi Harian	2019	Penduduk Dusun Kendal, Pantai Klayar, Pacitan, Jawa Timur
4.	Spesifikasi Turbin Angin	2019	<i>Enair Energy</i>
5.	Spesifikasi Panel Surya	2019	<i>Peimar Italian Photovoltaic</i>
6.	Spesifikasi Inverter	2019	<i>Seasun New Energy Co., Ltd.</i>
7.	Spesifikasi Baterai	2019	<i>BAE Batterien GmbH</i>

Untuk kelengkapan data pada penelitian ini selain dari sumber data di atas, terdapat juga berbagai data yang digunakan untuk pembandingan sebagai bagian dari analisa dan validasi yaitu data yang diperoleh dari literatur penelitian terdahulu, buku pedoman, beberapa situs perusahaan dan jual-beli.

### 3.1.4 Alat yang Digunakan

Dalam proses analisis dan pengolahan data terdapat beberapa alat yang akan digunakan pada penelitian ini diantaranya adalah:

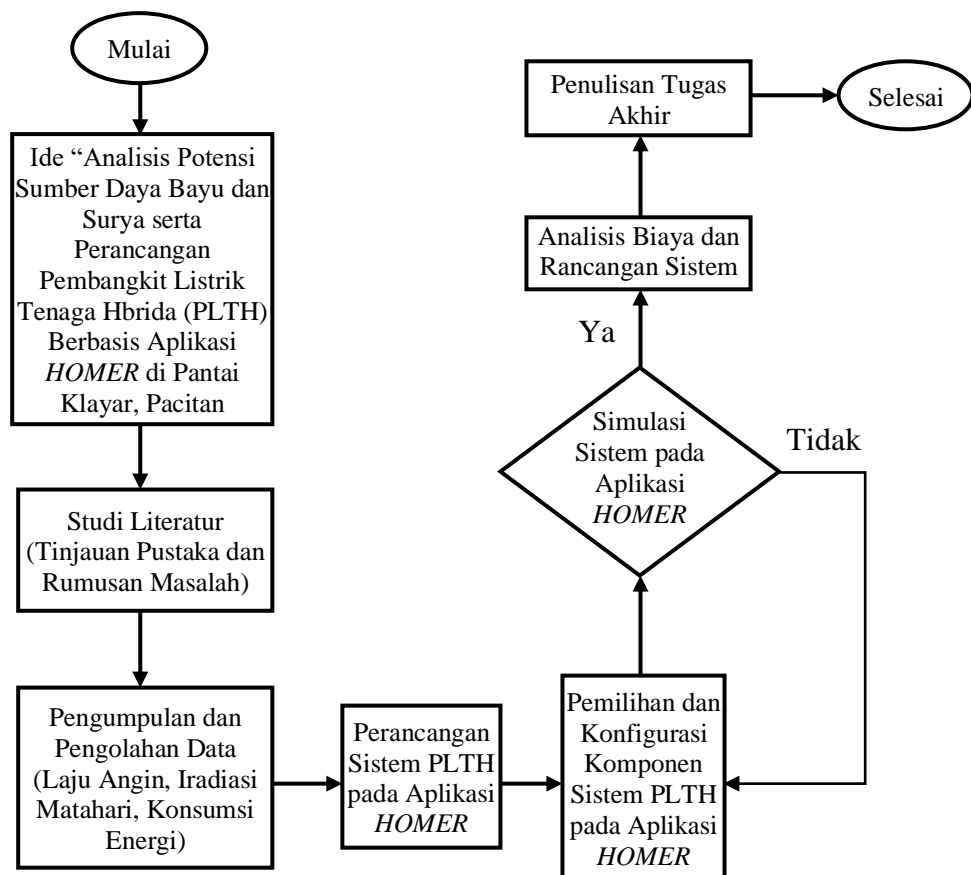
1. Perangkat laptop dengan spesifikasi *Core i3-2310M, 2.10 GHz, 4 GB RAM, 32 bit* yang digunakan untuk mengakses data serta melakukan analisis dan perancangan pada penelitian ini.

2. *Software HOMER Pro* versi 3.11.2 (*Pro Edition*) sebagai media analisis dan perancangan dalam dalam penelitian ini.
3. *Software* berbasis *website NASA POWER* sebagai sumber data nilai laju angin dan nilai iradiasi matahari global horizontal di lokasi penelitian.
4. *Software* berbasis *website Google Maps* dan *Google Earth* untuk mengetahui kordinat lokasi penelitian.

## 3.2 Langkah Penulisan Tugas Akhir

### 3.2.1 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.3 berikut:



**Gambar 3.3** Diagram Alir Penelitian

### 3.2.2 Langkah-Langkah Penelitian

Adapun langkah-langkah penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

#### 1. Pengambilan Data

Data yang diperlukan pada penelitian berupa nilai laju angin, nilai iradiasi dan *clearness index*, serta data pemakaian energi listrik pada lokasi penelitian yang kemudian akan dianalisis dan menghasilkan perancangan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Hibrida (PLTH) tenaga bayu dan tenaga surya.

#### 2. Pengolahan Data

Berdasarkan data pada lokasi penelitian yang telah dikumpulkan sebelumnya yang berhubungan dengan aspek teknis dari sistem PLTH, maka semua data tersebut akan dianalisis yang kemudian disajikan untuk bahan pertimbangan dalam melakukan perancangan komponen yang akan digunakan pada sistem PLTH.

#### 3. Perancangan Sistem

Perancangan sistem ditentukan berdasarkan pengolahan data sebelumnya yang mengacu pada standar-standar yang mengatur dalam penentuan sistem PLTH. Sehingga akan diperoleh desain teknis berupa kapasitas PLTH yang akan terpasang dan sistem penyimpanan energi yang dihasilkan oleh PLTH.

#### 4. Pemilihan Komponen

Pemilihan komponen akan ditentukan berdasarkan pada data pilihan perancangan sistem dan pertimbangan dalam memilih komponen yang dapat memenuhi kualitas. Pemilihan spesifikasi teknis mengikut kaidah keilmuan energi terbarukan khususnya teknologi turbin angin dan fotovoltaik serta kelistrikan. Spesifikasi teknis dan gambar yang akan diperoleh pada perancangan ini adalah spesifikasi utama alat yang digunakan pada sistem PLTH, Gambar rangkaian berupa panel surya, turbin angin, penyimpanan energi berupa baterai, dan *inverter* berdasarkan hasil perancangan *software Hybrid Optimization Model for Electric Renewable (HOMER)*.

