

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Obyek Penelitian

Obyek penelitian pada skripsi ini adalah analisis pembangkit listrik hibrida, diesel dan energi terbarukan untuk sumber listrik rumah di pulau Mandangin, Madura.

3.2 Studi Literatur

Dalam studi literatur ini mempelajari tentang:

1. Teori dasar PLTS.
2. Teori dasar PLTB.
3. Teori dasar PLTD.
4. Teori dasar PLH.
5. Teori dasar *Software* HOMER.

3.3 Pengambilan Data

3.3.1 Pengambilan Data Sekunder

Rencana dari kegiatan ini adalah membangun sebuah pembangkit listrik dari energi terbarukan yang akan di *hybrid* dengan diesel untuk memasok energi listrik rumah pada desa di pulau Mandangin, Madura. Energi terbarukan yang digunakan adalah dari sumber tenaga matahari dan angin. Dari diesel yang sudah tersedia di pulau Mandangin, hanya sebagian yang beroperasi untuk memasok kebutuhan pengguna listrik di pulau Mandangin, untuk itu dibutuhkan sistem operasi yang mampu menaikkan efisiensi penggunaan tenaga listrik yang sesuai dengan kebutuhan. Untuk itu dibutuhkan data-data yang terkait untuk menganalisa penggunaan tenaga listrik yang diharapkan.

Data sekunder yang diperlukan dalam analisa ini antara lain,

3.3.1.1 Data Radiasi Matahari di Pulau Mandangin, Madura.

Data ini nantinya dijadikan acuan untuk menentukan kapasitas modul *photovoltaic* yang akan digunakan. Yaitu dengan mencari rata-rata intensitas radiasi matahari setiap bulannya dalam jangka waktu satu tahun dan akan dimasukkan ke dalam software HOMER untuk analisa selanjutnya.

3.3.1.2 Data Kecepatan Angin di Pulau Mandangin, Madura.

Data ini nantinya dijadikan acuan untuk menentukan kapasitas turbin angin yang terpasang. Yaitu dengan mencari rata-rata kecepatan angin setiap bulan dalam jangka waktu satu tahun. Data tersebut nantinya akan dimasukkan ke dalam software HOMER untuk digunakan dalam analisa selanjutnya.

3.3.1.3 Data Penggunaan Mesin Diesel di Pulau Mandangin, Madura.

Data ini nantinya digunakan sebagai acuan dalam menentukan sistem yang efektif saat akan dihybrid dengan energi terbarukan. Meliputi waktu penggunaan dan daya yang dibangkitkan oleh mesin diesel tersebut. Daya ini bisa didapatkan melalui kantor PLN rayon Sampang, Madura.

3.3.1.4 Data Beban pada Rumah di Pulau Mandangin, Madura.

Data ini nantinya dijadikan acuan untuk menentukan kapasitas baterai yang terpasang dan pembagian mesin pembangkit mana yang digunakan. Data yang didapat akan dibentuk menjadi kurva beban yang meliputi beban harian dalam 24 jam.

3.3.1.5. Data Spesifikasi Komponen Sistem yang ada di Pasaran.

Data ini nantinya digunakan sebagai acuan pemilihan komponen yang akan dipakai. Data ini akan digunakan juga pada software HOMER dalam menentukan spesifikasi komponen sistem yang digunakan dan nantinya akan digunakan untuk analisa selanjutnya.

9.3.1.6. Data Besar Indeks Bunga yang Berlaku di Indonesia

Data ini nantinya digunakan sebagai dasar perhitungan biaya yang dihitung menggunakan HOMER sesuai dengan indeks bunga yang berlaku di Indonesia. Sehingga dihasilkan biaya yang sesuai jika diterapkan di Indonesia.

3.4 Perhitungan dan Analisa Data

Data-data yang sudah terkumpul tersebut selanjutnya diolah menjadi perhitungan dan analisa sehingga diperoleh rancangan sistem pembangkit *hybrid* yang diharapkan. Disini akan digunakan *software* HOMER untuk menganalisa rancangan sistem pembangkit sesuai dengan keadaan yang sesungguhnya.

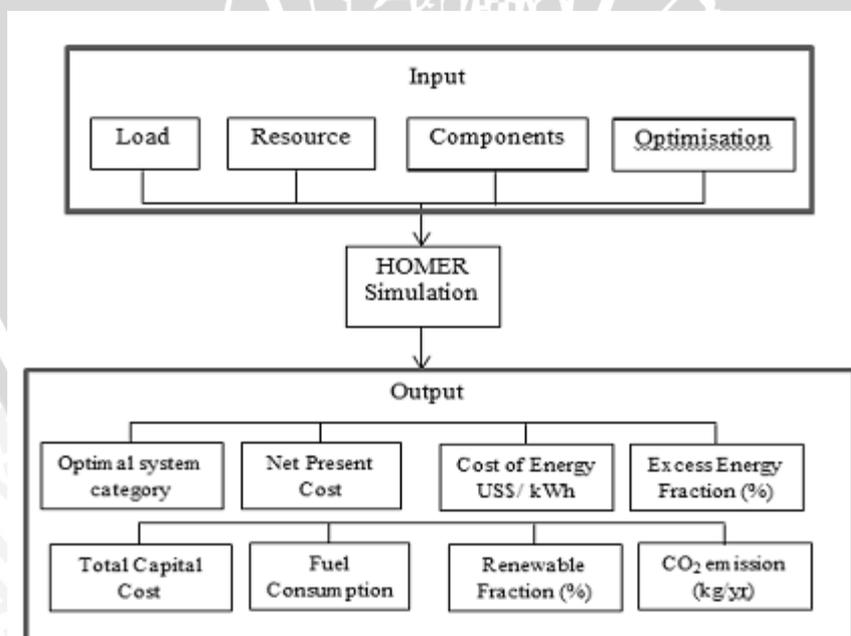
Analisa Menggunakan Software HOMER

Langkah-langkah yang digunakan dalam simulasi menggunakan software HOMER,

1. Memlih komponen-komponen penyusun PLH, disini digunakan generator diesel, *photovoltaic*, *wind generator*, inverter, baterai dan beban.

2. Selanjutnya memasukkan data-data berupa data beban harian, radiasi matahari, kecepatan angin, spesifikasi peralatan dan biaya.
3. Kemudian mengisi batasan operasi HOMER, dalam hal ini yaitu batasan ekonomi, sistem pengaturan, bahan bakar serta indeks bunga.
4. Untuk hasil simulasi yang lebih bervariasi bisa menambahkan rincian data sensitivitas dapat variabel beban rata-rata per hari, variabel rata-rata kecepatan angin dan sebagainya, hal ini ditujukan untuk merancang sistem pembangkit yang memiliki efisiensi setinggi mungkin.
5. HOMER mulai menjalankan simulasi dan optimasinya dengan membuat konfigurasi PLH dan menghitung NPC dan COE untuk semua konfigurasi.

Dalam *software* HOMER sudah dihitung total NPC yang dibutuhkan, sehingga bisa diperkirakan besar biaya yang dapat dihemat dengan keberadaan sistem ini. Setelah itu ditentukan pula besar biaya perawatan dan biaya sisa di akhir periode secara keseluruhan, sampai sistem dalam keadaan aus dan tidak bisa digunakan lagi. Software ini juga mensimulasi *excess electricity* (kelebihan energi) yang dihasilkan dari rancangan sistem PLH yang kita buat. Sehingga konfigurasi sistem yang dibuat sebisa mungkin tidak menghasilkan kelebihan energi guna mendapatkan konfigurasi yang optimal. Adapun alur simulasi dari HOMER adalah sebagai berikut.



Gambar 3.1 Alur Simulasi *Software* HOMER