

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Prosedur penelitian

Dalam studi ini, ada beberapa prosedur terstruktur dan sistematis yang harus dilakukan. Tahap awalnya adalah menetapkan lokasi yang tepat sebagai area penelitian. Kemudian, peneliti melakukan studi literatur untuk mengumpulkan informasi terkait dengan energi terbarukan dan data area studi. Sumber data mencakup situs web pemerintah seperti BPS dan BMKG, serta lebih dari 30 publikasi jurnal internasional yang ditemukan melalui Google Scholar, Researchgate, IEEE, Science Direct, data base Scopus dan sumber-sumber lainnya. Setelah data terkumpul, informasi relevan dengan penelitian disintesis dari data tersebut. Selain itu, data pendukung seperti kecepatan angin dari Global Wind Atlas dan HOMER, data radiasi matahari dari aplikasi HOMER, dan data potensi pembangkit listrik tenaga air dari publikasi jurnal Google Scholar juga diambil. Setelah data relevan terkumpul, langkah selanjutnya adalah merancang skema desain untuk menciptakan kombinasi energi terbarukan pada aplikasi HOMER. Tujuannya adalah untuk mengetahui hasil output energi dari beberapa jenis energi terbarukan yang berbeda dengan memperhatikan potensi energi yang ada sehingga bisa membuat desain yang optimal pada HRES.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Data yang dipergunakan dalam penelitian Desain Optimal Sistem Energi Terbarukan Hibrida yang Berdiri Sendiri untuk Mewujudkan Desa Mandiri Energi ini diperoleh dari beberapa cara:

a. Sudi literatur

Metode pengumpulan data untuk penelitian ini dilakukan dengan melakukan kajian pustaka berdasarkan jurnal ilmiah dan makalah yang relevan dengan pokok bahasan penelitian.

b. Diskusi

Penelitian ini juga disusun dengan melibatkan diskusi bersama dosen pembimbing di Departemen Pendidikan Teknik Elektro, serta pihak lain yang berkaitan.

3.3 Metode Optimasi

Dalam merancang sebuah desain yang optimal dengan mempertimbangkan aspek-aspek tertentu digunakan perangkat lunak HOMER sebagai alat simulasi dan optimasi. Langkah langkah dalam menggunakan HOMER ditunjukkan pada **Gambar 3.1**. Simulasi pada HOMER digunakan untuk memodelkan operasi sistem dengan menghitung keseimbangan energi pada setiap langkah waktu dalam setahun. Pada setiap langkah waktu, HOMER membandingkan permintaan listrik dan termal dengan pasokan energi yang dapat disediakan oleh sistem, serta menghitung aliran energi ke dan dari komponen sistem. Untuk sistem yang melibatkan baterai atau generator berbahan bakar, HOMER juga mengambil keputusan mengenai operasi generator dan pengisian atau pengosongan baterai. Perhitungan keseimbangan energi ini dilakukan untuk setiap konfigurasi sistem yang dipertimbangkan. HOMER menentukan apakah suatu konfigurasi layak, artinya dapat memenuhi permintaan listrik sesuai dengan kondisi yang ditentukan, dan juga memperkirakan biaya pemasangan dan operasi sistem selama masa proyek. Biaya sistem yang dihitung mencakup berbagai aspek seperti modal, penggantian, operasi dan pemeliharaan, bahan bakar, dan suku bunga (HOMER ENERGY, 2020).

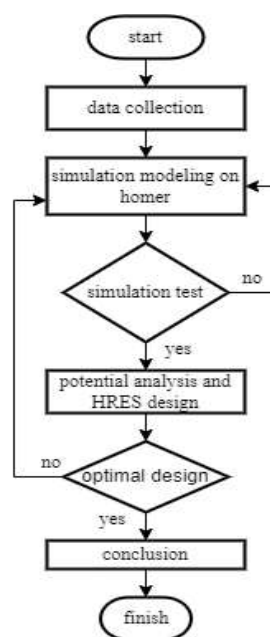
Optimisasi yang digunakan pada HOMER memiliki dua algoritma optimisasi. Algoritma pencarian grid asli memodelkan semua konfigurasi sistem yang layak berdasarkan Ruang Pencarian yang ditentukan. Optimisator HOMER yang baru menggunakan algoritma eksklusif tanpa menggunakan turunan untuk mencari sistem dengan biaya paling murah. HOMER kemudian menyajikan daftar konfigurasi sistem yang diurutkan berdasarkan biaya bersih (dikenal juga sebagai biaya siklus hidup), yang memungkinkan perbandingan pilihan desain sistem (HOMER ENERGY, 2020).



Gambar 3.1 Step diagram penggunaan HOMER

3.4 Metode Pengolahan Data

Dalam penelitian ini, teknik pengolahan data ditampilkan dalam diagram alir seperti pada **Gambar 3.2**.



Gambar 3.2 Diagram alir pengolahan data

Sebelum memulai pengolahan data, langkah pertama yang dilakukan adalah melakukan studi literatur dan memanfaatkan data geospasial untuk mengetahui potensi sumber energi terbarukan di lokasi penelitian. Selanjutnya, dilakukan pengumpulan data seperti data sumber energi, data beban listrik, dan spesifikasi komponen, biaya-biaya komponen, serta faktor proyek yang diperlukan. Data-data tersebut kemudian dimasukkan ke dalam HOMER untuk melakukan pemodelan HRES sesuai spesifikasi yang dibutuhkan untuk menjalankan simulasi. Jika simulasi berhasil, analisis dilakukan terhadap desain HRES dengan mempertimbangkan potensi energi dan biaya yang diperlukan dalam membuat desain. Hasil konfigurasi desain optimal yang telah dipertimbangkan dipilih dan disimpulkan.