

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sadap adalah dusun yang berada di desa Perlang, kecamatan Lubuk Besar, kabupaten Bangka Tengah, provinsi Kepulauan Bangka Belitung, Indonesia. Berjarak 7 km dari kota Koba, ibukota kabupaten Bangka Tengah atau 75 km dari Pangkalpinang. Dapat ditempuh dengan kendaraan roda dua atau empat dengan kondisi jalan yang telah di aspal dari Pangkalpinang kira-kira dalam waktu 1,5 jam. Secara geografis, dusun Sadap terletak antara 2°36'04" – 2°36'47"LS dan 106°30'53" – 106°31'29"BT. Dusun Sadap memiliki luas ±2.155,77 km² yang memiliki sekitar 180 kepala keluarga dan mayoritasnya adalah petani dan buruh.

Sumber air di dusun Sadap dengan ketinggian berkisar 50 meter dpl (di atas permukaan laut) sangat cocok dengan PLTMH yang telah dibangun di desa Sadap ini dengan ketinggian lokasi PLTMH adalah 70 meter dpl. Untuk melayani kebutuhan listrik, penduduk dusun Sadap mengandalkan PLTMH berukuran 40 kW beroperasi selama 24 jam, yang mana dibangun dengan dana APBN pada tahun 2007. Daya rata-rata perhari dusun Sadap adalah sebesar 722,78 Watt/kepala keluarga, peralatan listrik yang digunakan sebagian besarnya adalah lampu dan TV.

Pemanfaatan sumber energi terbarukan khususnya energi surya sebagai pembangkit listrik memiliki potensi yang sangat besar, karena letak Indonesia yang berada di daerah tropis, dimana matahari bersinar sepanjang waktu.

Sumber energi terbarukan menawarkan alternatif persediaan energi listrik di daerah-daerah terpencil dan ramah lingkungan. Dusun Sadap ini merupakan daerah yang memiliki intensitas cahaya matahari yang cukup tinggi, berdasarkan data badan antariksa Amerika Serikat (NASA) yaitu sebesar 4,54 kWh/m²/hari. Pola hunian penduduk yang terpusat di desa ini maka desa ini berpotensi untuk dipasangkan *photovoltaic array* sebagai pembangkit listrik tambahan yang bersumber dari energi terbarukan.

Pemodelan desain menggunakan perangkat lunak adalah pilihan yang dapat mempermudah modeler dalam menganalisa sistem yang diinginkan. Penelitian ini mengusulkan penerapan pembangkit listrik *hybrid* yang terdiri dari PLTMH dan PV *array* dengan tujuan menghasilkan PLT *hybrid* yang optimal di dusun Sadap menggunakan perangkat lunak HOMER (*Hybrid Optimization Model for Electric Renewable*) sebagai alat bantu simulasi dan untuk mendesain sistem PLTH serta dapat membantu pemilihan desain sistem yang optimal berdasarkan biaya NPC (*Net Present Cost*) yang terendah.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan dalam penyusunan penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pemodelan sistem pembangkit listrik tenaga *hybrid microhydro – photovoltaic array* di dusun Sadap yang akan dirancang dengan menggunakan perangkat lunak HOMER.
2. Bagaimana perbandingan pembagian beban listrik antara PLTMH dan PV *array* mendapatkan biaya pengoperasian sistem *hybrid* yang paling rendah.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penyusunan penelitian ini adalah ;

1. Sistem pembangkit listrik tenaga hibrid yang digunakan adalah *off-grid*, dengan menggunakan potensi energi terbarukan air terjun dan matahari.
2. Profil beban yang digunakan pada *software* HOMER ialah beban rumah tangga di dusun Sadap sebesar 130,1 kW/hari.
3. Data *search space* dilakukan secara manual untuk mendapatkan biaya yang kecil dalam pengoperasian PLT *hybrid*.
4. Biaya yang dibahas berdasarkan *net present cost* (NPC) terkecil dan produksi energi listrik/tahun.
5. *Replacement* pada setiap komponen diasumsikan habis pakai selama pengoperasian dengan mengabaikan biaya jual kembali pada setiap komponen.
6. Tidak membahas topologi jaringan, karena *software* HOMER merupakan *software* energi yang memodelkan sistem pembangkit tenaga listrik dari energi primer langsung ke beban.

1.4 Keaslian Penelitian

Penelitian tentang pemodelan sistem pembangkit listrik tenaga hibrid belum banyak yang dilakukan. Penelitian yang hampir sama sebelumnya pernah dilakukan oleh Novi Kurniasih (2015) studi kasus Kampung Bayang Janiah, Kabupaten Pesisir Selatan. Penelitian ini adalah untuk merancang pembangkit listrik tenaga *hybrid photovoltaic - microhydro*, selain itu terdapat juga penelitian *hybrid* lainnya yaitu penelitian yang dilakukan oleh

Dewi Purnama Sari (2015) dimana desain dari sistem *hybrid* dengan memanfaatkan energi terbarukan yang dikombinasikan dengan generator diesel di pulau Enggano.

1.5 Faedah Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah ;

1. Mengetahui biaya operasional saat mikrohidro beroperasi sendiri dan saat sistem *hybrid* dengan menggunakan *PV array*.
2. Mengetahui seberapa besar kontribusi pembangkit listrik antara PV dan PLTMH yang telah dimodelkan secara *hybrid*.
3. Mengetahui biaya total pembangunan (NPC) dari sistem PLTH yang dimodelkan melalui *software* HOMER.

1.6 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah ;

1. Membuat pemodelan sistem tenaga listrik *hybrid* tenaga mikrohidro dengan *photovoltaic array* menggunakan *software* HOMER.
2. Mengetahui kinerja sistem pembangkit listrik tenaga mikrohidro dan *photovoltaic array* yang dilakukan secara *hybrid* dengan mempertimbangkan aspek ekonomi dan energi listrik.
3. Mengetahui jumlah komponen pembangkit listrik *hybrid* yang dipilih dengan nilai NPC yang terendah.

1.7 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang, permasalahan, batasan masalah, manfaat, dan tujuan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Berisikan tinjauan pustaka, landasan teori membahas tentang pembangkit listrik tenaga *hybrid*, *photovoltaic*, *microhydro*, *battery*, *bidirectional converter*, *software HOMER*, komponen pendukung sistem pembangkit listrik tenaga *hybrid*.

BAB III METODE PENELITIAN

Berisikan bahan penelitian, alat penelitian, langkah penelitian, teknik pengumpulan data, analisa yang digunakan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi hasil dan pembahasan dari penelitian yang dilakukan

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran