BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Dan Rumusan Masalah

1.1.1. Latar Belakang

Kecenderungan kebutuhan energi di abad 21 semakin beragam dan semakin meningkat disertai harga yang fluktuatif. Kendala keterbatasan pasokan dan dampak kerusakan lingkungan mengarahkan pembangunan energi dunia pada pemanfaatan energi baru dan terbarukan (EBT). Peraturan serta regulasi pemakaian EBT di seluruh dunia pun semakin ketat.

Sejalan dengan itu, rekayasa teknologi untuk mesin-mesin konversi EBT semakin berkembang dengan berbagai keunggulannya. Ketersediaan jenis dan pilihan sistem pembangkit listrik berbasis EBT pun semakin beragam yang dapat dinilai secara teknis, ekonomi, dan dampaknya pada lingkungan.

Di Indonesia, pembangkit listrik yang sudah interkoneksi secara nasional umumnya berskala besar dan masih berpola terpusat serta masih memakai energi primer berbasis fosil. Konsep tersebut umumnya berbiaya tinggi karena membutuhkan saluran yang panjang untuk transmisi dan distribusi. Penerapan sistem interkoneksi bagi negara kepulauan hanya layak secara ekonomi bagi pulau besar dan pulau-pulau kecil di sekitarnya saja. Untuk kebutuhan listrik di pulau-pulau terpencil terpaksa harus menggunakan PLTD. Kendala penggunaan PLTD adalah biaya produksi listrik lebih mahal karena tingginya biaya pengadaan energi primer. Di beberapa daerah, pengadaan bahan bakar minyak sangat tergantung pada cuaca yang dapat menyebabkan terjadi kesenjangan akses energi listrik antar daerah.

Indonesia adalah negara kepulauan yang berada di garis katulistiwa, agraris dan maritim. Setiap pulau memiliki sumber EBT dari biomassa yang

beragam jenis dan berlimpah jumlahnya. Sumber daya biomassa dapat dibudidayakan di tingkat lokal, baik di darat maupun di laut.

Konsep pembangkit listrik EBT yang populer dan telah terbukti berhasil memenuhi standar kebutuhan sistem kelistrikan adalah pembangkit listrik *MICRO-GRID* dan *HYBRID*. Melalui pengelolaan yang tepat, konsep-konsep ini dapat diandalkan sebagai solusi untuk persoalan elektrifikasi di daerah terpencil.

Dalam penelitian ini digunakan konsep *HYBRID* (hibrida) berbasis bioenergi dari biomassa buah tanaman jarak pagar untuk optimalisasi PLTD Bugis Medang di Pulau Medang. Sejak tahun 2000 PLTD Bugis Medang hanya beroperasi selama 12 jam (pukul 18:00-06:00) dan hanya dapat melayani 456 KK pelanggan berbeban puncak 115 kW dari total 813 KK (2.547 jiwa) yang membutuhkan listrik. PLTD Bugis Medang berkapasitas 360 kW yang terdiri dari 35 unit genset diesel (PLN Sumbawa, 2017 dan KKP, 2016).

Evaluasi dan analisis aplikasi pembangkit listrik hibrida (PLH) ini akan dilakukan menggunakan perangkat lunak HOMER (*Hybrid Optimization of Multiple Energy Resources*) Pro Edition 3.11.6.

Penelitian-penelitian lainnya yang sejalan dengan topik ini antara lain: *Performance-Objective Design of a Wind-Diesel Hybrid Energy System for Scott Base, Antarctica* (Jake A. Frye, 2006), *Economic Study of Hibrid Power System in Selayar Island* (Yunus, 2013), Model Pembangkitan Listrik Hibrid Pv-Genset Berbasis Komunal di Pulau Karimun Jawa (Gunawan, 2016), *Design and Optimization of Hybrid Power Plant in Household Scales Using Homer Models* (Ibrahim, 2017).

1.1.2. Rumusan Masalah

Penelitian ini menerapkan konsep konversi energi biomassa dari buah jarak pagar dan pemanfaatannya untuk PLH.

Beberapa pertanyaan penelitian yang perlu dibahas adalah:

1) Bagaimana cara mengaplikasikan sistem PLH berbasis biomassa buah jarak pagar?
2) Apa jenis bahan bakar dari biomassa buah jarak pagar yang paling optimum untuk PLH?
3) Bagaimana model sistem PLH berbasis biomassa buah jarak pagar yang ideal?

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan yang diharapkan dari penelitian ini dapat dikhtisarkan sebagai berikut:

- Mengusulkan konsep pembangkit listrik menggunakan sistem PLH berbasis biomassa buah tanaman jarak pagar (sumber daya energi lokal).
- Mengevaluasi 7 (tujuh) skenario model PLH berbasis biomassa buah jarak pagar.
- Menghasilkan rekomendasikan sistem PLH paling ideal (optimal) dari 7 (tujuh) skenario model PLH berbasis biomassa buah jarak pagar.

itenas library

1.3. Ruang Lingkup Kajian

Ruang lingkup kajian dalam penelitian ini dititikberatkan pada hal-hal berikut ini:

1) Aplikasi pemanfaatan sumber daya energi lokal dan optimalisasi sistem PLH berbasis bioenergi dari biomassa buah jarak pagar sebagai pembangkit listrik di pulau terpencil melalui pendekatan analisis.
2) Objek dalam penelitian ini adalah Pulau Medang, Kabupaten Sumbawa, Provinsi Nusa Tenggara Barat yang berdasarkan data PLN berbeban puncak 115 kW.
3) Evaluasi dan analisis aspek teknis, ekonomi dan lingkungan didasarkan pada hasil simulasi operasi PLH kondisi maksimum dan kondisi beban ideal.

1.4. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan untuk laporan penelitian ini disusun dalam 6 bab pokok bahasan di bawah ini.

PENDAHULUAN, berisi tentang latar belakang dan rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup kajian dan sistematika penulisan.

TINJAUAN PUSTAKA, berisi tentang pemakaian sumber energi berbasis biomassa, pemanfaatan sumber energi biomassa di Indonesia, sumber daya energi biomassa tanaman jarak pagar, bahan bakar untuk motor diesel, bahan bakar svo (straight vegetable oil), bahan bakar biogas, bahan bakar *synthetic gas (syngas)*, motor diesel, *gas engine,* pembangkit listrik tenaga diesel, teknologi pembangkit listrik hibrida dan *HOMER*.

METODA PENELITIAN, berisi tentang konsep pembangkit listrik hibrida berbasis jarak pagar, konsep perolehan bioenergi dari biomassa jarak pagar, rancangan penelitian, metode pengumpulan data, metoda analisis dan tinjauan lokasi penelitian.

PRINSIP DASAR EVALUASI DAN SIMULASI HOMER, berisi tentang perhitungan dasar kebutuhan bahan bakar, dasar perhitungan harga komponen pembangkit dan simulasi sistem PLH menggunakan homer.

ANALISIS HASIL SIMULASI DAN PEMBAHASAN, berisi tentang kriteria optimalisasi, analisis energi, analisis ekonomi dan analisis *renewable fraction* serta emisi GRK.

PENUTUP, berisi tentang kesimpulan dan saran.

irenas library