

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Meningkatnya jumlah penduduk dan taraf hidup masyarakat mengakibatkan bertambahnya jumlah energi yang dibutuhkan. Berbagai bentuk sumber energi telah digunakan manusia, antara lain minyak bumi, batubara, gas alam, panas bumi dan sebagainya. Penggunaan bahan bakar yang berasal dari hasil tambang saat ini masih lebih besar daripada bahan bakar lainnya seperti biomassa. Biomassa merupakan bahan yang dapat diperoleh dari tanaman, baik secara langsung maupun tidak langsung. Biomassa dimanfaatkan sebagai energi atau bahan dalam jumlah yang besar [1].

Produksi padi di Sumatera Barat tahun 2015 mengalami peningkatan dari tahun sebelumnya dan mencapai 2.604.785 ton. Peningkatan produksi ini disebabkan karena bertambahnya luas panen dan produktivitas. Kontribusi produksi padi di Sumatera Barat tahun 2015 sebesar 3,47 % terhadap produksi padi Nasional. Dengan adanya potensi produksi padi yang besar di Sumatera Barat khususnya di Kabupaten Solok menyumbang produksi padi 323.445 ton/tahun pada tahun 2013 dan merupakan produksi padi paling besar di Sumatera Barat [3].

Berdasarkan statistik ketenagalistrikan tahun 2015 menyebutkan bahwa Sumatera barat memiliki 100 pembangkit yang tersebar di beberapa kabupaten dengan jenis pembangkit yaitu PLTA, PLTD, dan PLT Surya. Kapasitas listrik masih belum memadai di Sumatera Barat, padahal banyak pedesaan di Sumatera Barat yang memiliki potensi dalam mengembangkan sumber daya terbarukan. Oleh karena itu, dibutuhkan pembangkit listrik bahan bakar biomassa untuk meningkatkan produksi listrik.

Studi teknik yang dilakukan pada pembangkit listrik uap menggunakan sekam padi dilakukan untuk mengetahui jumlah energi listrik yang dihasilkan. Pembangkit listrik termal biasanya digunakan pada siklus *rankine* konvensional dengan fluida bertemperatur tinggi. Meskipun begitu, pada pembakaran sekam padi bertemperatur rendah akan memberikan total efisiensi yang sangat rendah

dengan air sebagai fluida kerja. Untuk itu dipilih bahan campuran organik yang memiliki titik didih rendah (kurang dari 100°C).

Selain melakukan studi teknik, perancangan pembangkit listrik termal harus mengkaji atau melakukan studi ekonomi untuk mengetahui biaya yang dibutuhkan perancangan pembangkit tenaga uap dengan bahan bakar biomassa. Sehingga mengetahui biaya investasi secara spesifik dengan menggunakan metode *Specific Investment Cost* (SIC). Untuk mendapatkan estimasi waktu yang dibutuhkan agar biaya pembuatan dan operasi pembangkit dapat mencapai titik impas (*Breakeven*), maka dihitung menggunakan metoda *Levelized Cost of Energy* (LCOE) dan *Breakeven Point* (BEP).

Berdasarkan penelusuran pustaka yang telah dilakukan, diperlukan adanya penelitian mengenai studi teknik dan ekonomi *Organic Rankine Cycle* (ORC) dengan bahan bakar sekam padi di Kabupaten Solok.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian studi teknik dan ekonomi *Organic Rankine Cycle* (ORC) dengan bahan bakar sekam padi di Kabupaten Solok yaitu:

1. Pemilihan fluida kerja *Organic Rankine Cycle* (ORC) dengan bahan bakar sekam padi di Kabupaten Solok.
2. Perhitungan biaya *Specific Investment Cost* (SIC) pada *Organic Rankine Cycle* (ORC) dengan bahan bakar sekam padi di Kabupaten Solok.
3. Perhitungan biaya *Levelized Cost of Energy* (LCOE) dan *Breakeven Point* (BEP) pada *Organic Rankine Cycle* (ORC) dengan bahan bakar sekam padi di Kabupaten Solok.

1.3 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi dan pengetahuan serta pemanfaatan untuk dijadikan acuan atau pertimbangan dalam pemilihan fluida kerja organik, pertimbangan biaya investasi, dan pertimbangan harga yang akan diberikan ke masyarakat pada *Organic Rankine Cycle* (ORC) dengan menggunakan jumlah sekam padi di Sumatera Barat.

1.4 Batasan Masalah

Studi teknik dan ekonomi *Organic Rankine Cycle* (ORC) dengan bahan bakar sekam padi di Sumatera Barat yaitu :

1. Pertimbangan aspek termodinamika dan mengabaikan pengaruh fasa keluaran turbin.
2. Perhitungan LCOE tidak mempertimbangkan permasalahan pembiayaan, masalah diskon, biaya pergantian, atau degradasi di masa mendatang, dan parameter lain yang membutuhkan analisa rumit.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan tugas akhir ini disusun menjadi lima bab utama. Bab 1 berisi mengenai latar belakang, tujuan, manfaat, batasan masalah dan sistematika penulisan laporan. Berikutnya, Bab 2 dijelaskan mengenai Produktifitas Padi, biomassa, *Organic Rankine Cycle* (ORC), perbandingan udara-bahan bakar atau *Air Fuel Ratio* (AFR), *Specific Investment Cost* (SIC), *Levelized Cost of Energy* (LCOE), algoritma genetik, dan persamaan energi dan energi. Selanjutnya. Bab 3 dijelaskan data sekam padi yang tersedia di kabupaten solok, pemilihan kandidat fluida kerja, menentukan fluida kerja terbaik dari *Specific Investment Cost* (SIC) menggunakan simulasi algoritma genetika, penentuan biaya menggunakan metode *Levelized Cost of Energy* (LCOE) dan *Breakeven Point* (BEP) pada fluida terpilih, Bab 4 membahas tentang data produksi padi di Kabupaten Solok, penentuan kandidat fluida kerja pembangkit uap, dan penentuan kerja bersih maksimum dan fluida kerja terbaik dari *Specific Investment Cost* (SIC), dan perhitungan *Levelized Cost of Energy* (LCOE) *Breakeven Point* (BEP) pada fluida terpilih, dan Bab 5 berisikan kesimpulan.