

BAB 1

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Saat ini dunia sedang menghadapi sejumlah tantangan yang beraneka ragam dan saling terkait satu sama lainnya, seperti misalnya perubahan iklim, terjadinya penipisan sumber daya, dan keamanan energi, sehingga menjadikan konsep transisi energi menjadi semakin penting. Salah satu komponen terpenting dari transisi energi ini adalah beralihnya penggunaan bahan bakar fosil ke sumber energi terbarukan yang rendah karbon dan berkelanjutan secara luas [1]. Konsep energi transisi inilah yang menjadi salah satu faktor kunci dalam transisi ini. Konsep energi transisi sangat relevan dalam konteks sumber energi terbarukan seperti angin, matahari, biomassa, panas bumi, dan tenaga air. Sumber energi ini sering ditandai dengan adanya biaya di muka yang tinggi dan periode pengembalian yang lama. Namun, begitu infrastruktur yang diperlukan tersedia, mereka dapat menyediakan pasokan energi bersih dan terbarukan yang hampir tak terbatas. Oleh karena itu, memahami peran energi transisi dalam peralihan ke energi terbarukan sangat penting untuk mengembangkan kebijakan dan strategi energi yang efektif yang dapat membantu mengurangi dampak perubahan iklim dan mengurangi ketergantungan kita pada bahan bakar fosil.

Conference of the Parties (COP)-26 yang telah diselenggarakan di Glasgow pada akhir tahun 2021 memiliki target yang sangat ambisius dibandingkan *Paris Agreement (COP-21)* [2]. Peningkatan suhu global perlu dibatasi hingga 1,5 °C [3,4] melalui skema pengurangan emisi karbon dunia pada tahun 2030 dan

pencapaian *Net Zero Emissions* (NZE) pada tahun 2050 [5,6]. Salah satu cara untuk mengurangi emisi karbon adalah dengan mengganti sumber energi dari fosil dengan Energi Terbarukan [7-9]. Dan saat ini kita berada di tengah transisi energi jangka panjang, di mana sumber Energi Terbarukan secara bertahap menggantikan bahan bakar fosil [10,11].

Pada Konferensi Tingkat Tinggi (KTT) G20, Bali, Indonesia pada tahun 2022, sebagai ketua pada Presidensi G20 tersebut, Indonesia berkesempatan untuk menyalurkan berbagai permasalahan baik global maupun regional. Ada 3 agenda utama yang menjadi focus pembahasan yaitu: kondisi kesehatan global, transformasi ekonomi dan digital serta transisi energi yang berkelanjutan [12] [13]. Kemajuan terbaru dalam sains dan teknologi, regulasi baru, selera konsumen, dan meningkatnya kebutuhan akan energi bersih dan terjangkau di seluruh dunia mendorong transformasi sistem energi dengan cepat. Tiap negara mengalami tantangan yang berbeda dalam mempercepat proses transisi energi ini. Pergeseran menuju sistem energi terdesentralisasi akan memberikan kepastian bagi setiap orang untuk dapat memiliki energi yang andal, berkelanjutan dan terjangkau [14]. Kebijakan energi yang mendukung transisi energi dan insentif keuangan yang diberikan, akan membuat transisi energi berjalan secara efisien dan efektif [15].

Berdasarkan RUPTL (Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik) PLN 2021-2030 [16] porsi penambahan pembangkit EBT adalah sebesar 51,6% sedangkan porsi penambahan pembangkit fosil adalah sebesar 48,4%. Saat ini pencapaian bauran energi untuk Energi Terbarukan di Indonesia adalah sebesar 12,3% [17], masih jauh dibandingkan dengan target pemerintah yaitu sebesar 23% pada tahun 2025 [18,19] dan minimal 31% pada tahun 2030 [18]. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral menyebutkan bahwa potensi energi terbarukan adalah sebesar 3.686 GW yang terdiri dari energi surya (3.295GW), hydro (95 GW), bioenergy (57 GW), bayu (155 GW), panas bumi (24 GW), laut (60 GW) dengan realisasi pemanfaatan total sebesar 12, 5 GW terdiri dari surya (260 MW), hydro (6,7 GW), bioenergy (3,1 GW), bayu (154 MW), panas bumi (2,3 GW), laut (0 MW) [20]. Masih banyak sumber energi terbarukan yang tidak dimanfaatkan secara optimal [21,22], termasuk biomassa. Saat ini, teknologi pembangkit listrik

berbasis biomassa, selain dipergunakan untuk pembakaran langsung (*direct combustion*), juga dipergunakan untuk *co-firing* Pembangkit Listrik tenaga Uap (PLTU) berbahan bakar batu bara dan juga untuk pembangkit listrik gasifikasi [23,24]. Di daerah tertentu di mana masih menggunakan bahan bakar minyak diesel sebagai sumber pembangkit tenaga listrik, biaya pembangkitan listrik cenderung sangat tinggi [25]. Sementara potensi energi terbarukan setempat perlu dimanfaatkan seoptimal mungkin. Biomassa merupakan sumber energi terbarukan yang sangat menjanjikan di masa datang [23,26], sangat berkelanjutan [27,28], dan sangat dapat dimanfaatkan sebagai *base load* pada sistem grid kelistrikan.

Atas dasar inilah penulis membuat tesis dengan judul “Potensi Pengembangan Pembangkit Tenaga Listrik Berbasis Biomassa Di Papua Selatan”. Secara ringkas dapat disampaikan bahwa penelitian ini dimulai dengan menganalisis data profil beban listrik dan juga bauran energi yang terjadi di Merauke, Papua Selatan. Menganalisis dan mengkaji konsumsi biomassa dalam hal ini adalah *woodchip* yang berasal dari NF dan IPF setempat yang dipergunakan sebagai bahan bakar Pembangkit Tenaga Listrik Biomassa (PLTBm) 1 x 3,5 MW dengan sistem *direct combustion* pada boiler, meneliti hubungan antara *moisture content* (MC) dan *calorific value* (CV) dari *woodchip*, mensimulasikan penggunaan *woodchip* untuk PLTBm 2 x 12 MW, melakukan penelitian pemanfaatan limbah panas boiler untuk menurunkan *moisture content woodchip*, melakukan penelitian dan pengujian untuk mendapatkan rasio kayu log yang berasal dari NF dan IPF menjadi *woodchip* dan juga rasio *woodchip* terhadap luas area biomassa yang dibutuhkan. Pada akhirnya menghasilkan suatu pedoman tentang luas area biomassa hutan yang dibutuhkan oleh PLTBm dengan kapasitas tertentu dengan jam operasi yang berbeda-beda setiap tahunnya.

Dari analisis, penelitian dan kajian yang dilakukan, membuktikan bahwa potensi pengembangan pembangkit tenaga listrik berbasis biomassa di daerah ini adalah suatu hal yang sangat mungkin di-implementasikan. Sumber bahan baku energi yang berlimpah, berkelanjutan, dan terjangkau disertai dengan dukungan dari pemerintah dan para pemegang kepentingan lainnya dengan mengedepankan sumber energi dan kearifan lokal setempat adalah keniscayaan untuk transisi

energi. Prosedur yang dikembangkan dapat diterapkan di daerah atau negara lain sesuai dengan situasi dan data setempat yang tersedia.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan pada sub bab sebelumnya, maka dirumuskan masalah sebagai berikut:

- a. Masih rendahnya bauran energi yang ada di daerah tersebut, di mana energi fosil masih menjadi energi primer yang digunakan.
- b. Belum tergalinya potensi biomassa dan pemanfaatannya dengan secara maksimal sebagai sumber energi terbarukan yang berkelanjutan dan dapat diandalkan.
- c. Potensi kemandirian energi sangat besar, namun belum diberdayakan secara optimal oleh pihak-pihak terkait.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah:

1. Menganalisis dan mengkaji profil beban listrik dan bauran energi yang ada pada daerah tersebut.
2. Menguji dan meneliti hubungan antara *moisture content* dan *calorific value*.
3. Menentukan konsumsi *woodchip* berdasarkan PLTBm *existing* dan perhitungan *Direct Method*.
4. Menguji dan menerangkan hubungan antara *calorific value* dan konsumsi *woodchip* dari PLTBm.
5. Menguji dan meneliti konversi log kayu menjadi *woodchip*.
6. Menganalisis dan menentukan luas area biomassa yang dibutuhkan berdasarkan konsumsi *woodchip* yang digunakan oleh PLTBm.
7. Mensimulasikan kebutuhan luas area biomassa berdasarkan besaran kapasitas PLTBm yang dikembangkan hingga mencapai 40 MW.

8. Melakukan pengujian penurunan *moisture content woodchip* dengan menggunakan *natural drying* dan dengan memanfaatkan *heat waste* dari boiler.
9. Melakukan pengkajian dan perhitungan tentang pengaruh penurunan *moisture content woodchip* terhadap luas lahan biomassa yang dibutuhkan.
10. Melakukan pengkajian mengenai beberapa keuntungan PLTBm dibandingkan dengan Pembangkit Tenaga Listrik berbasis Diesel.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Pada tesis ini dilakukan pembatasan-pembatasan sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada PLTBm, NF dan IPF di Kabupaten Merauke.
2. Analisis *woodchip* yang dilakukan meliputi volume konsumsi, *moisture content* dan *calorific value*.
3. Simulasi kebutuhan *woodchip* dilakukan untuk kapasitas PLTBm 2 x 12 MW dengan sistem BTG (*Boiler Turbine Generator*).
4. Pengujian dan pengukuran rasio log kayu terhadap *woodchip* dengan menggunakan log kayu yang berasal dari NF dan IPF.
5. Analisis dan pengkajian luas area hutan sebagai sumber biomassa yang dibutuhkan untuk PLTBm dilakukan pada NF dan IPF.
6. Perbandingan biaya pembangkitan listrik antara PLTBm dan PLTD terbatas pada biaya bahan bakar Rp/kWh.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan tesis ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dibahas tentang dasar-dasar teori yang bersumber dari studi literatur dan jurnal, serta penelitian-penelitian yang telah dilakukan oleh para peneliti sebelumnya.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi tentang data yang diperlukan dalam penelitian, alat dan bahan yang dipergunakan serta diuraikan secara rinci cara dan pelaksanaan penelitian, hasil pengamatan percobaan atau pengumpulan data dan informasi lapangan, pengolahan data dan informasi, analisis dan pembahasan data dan informasi tersebut.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang perhitungan yang berkaitan dengan aspek penelitian setelah melaksanakan pengamatan dan penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

