

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Pembangunan yang merata merupakan salah satu tujuan utama sebuah negara. Termasuk salah satunya adalah pengadaan listrik pada setiap daerah tanpa terkecuali. Berdasarkan Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional 2025, rasio elektrifikasi Indonesia sampai dengan akhir tahun 2024 sebesar 99,83% dan rasio desa berlistrik mencapai 99,92%. Pemerintah menargetkan rasio elektrifikasi 100% dapat tercapai pada tahun 2029 dan rasio desa berlistrik mencapai 100% pada tahun 2025 [1]. Namun hingga saat ini masih banyak daerah tertinggal, terdepan, dan terluar yang masih kesulitan dalam mendapatkan energi listrik. Hal ini karena infrastruktur menuju daerah tersebut yang kurang memadai. Selain itu juga karena jarak antara gardu induk dengan lokasi yang terlalu jauh dan penduduk setempat yang terlalu menyebar mengakibatkan kurang menarik perhatian BUMN yang mengurus kelistrikan negara ini untuk berinvestasi di daerah tersebut. Pada awalnya pemerintah melalui BUMN telah berupaya menangani hal itu melalui pengadaan Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD). Namun PLTD dinilai belum tepat karena permasalahan yang timbul selama perjalanan PLTD tersebut. Permasalahan yang timbul antara lain adalah bahan bakar diesel yang berupa solar ataupun minyak tanah pada daerah 3T belum cukup memadai sehingga belum bisa menjadi solusi yang tepat. Juga konsumsi bahan bakar PLTD yang sangat banyak sehingga memberatkan masyarakat sekitar karena harga bahan bakar minyak (BBM) yang tinggi. Perbaikan dan perawatan dari PLTD juga lebih rumit terlebih dengan kendala lokasi daerah yang jauh sehingga menjadikan PLTD ini pilihan yang kurang tepat [2]. Pemerintah saat ini juga sudah melakukan pergerakan untuk mengurangi konsumsi BBM, salah satunya dengan mengurangi pengoperasian PLTD menjadi pembangkit listrik berbasis energi baru terbarukan (EBT).

Untuk memenuhi rasio elektrifikasi nasional mencapai 100%, perlu adanya pengembangan energi terbarukan sebagai pengganti energi fosil sebagai sumber



energi utama. Energi terbarukan merupakan energi yang dapat diperbaharui dan tidak akan habis apabila dikelola dengan baik [3]. Biomassa merupakan salah satu contoh energi terbarukan. Yang termasuk ke dalam biomassa antara lain adalah kayu, limbah pertanian, limbah hutan, limbah perkebunan, kotoran hewan, dan komponen organik lainnya. Pada daerah 3T yang tergolong sebagai daerah tertinggal, terdepan, dan terluar, masih terdapat banyak hutan dan lahan kosong yang masih dapat dimanfaatkan. Hutan dan lahan kosong tersebut dapat menjadi sumber energi utama dalam memenuhi kebutuhan energi daerah setempat. Berdasarkan keadaan tersebut, teknologi yang dinilai tepat untuk pembangkitan listrik di daerah tertinggal, terdepan, dan terluar adalah Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa (PLTBm).

Untuk merealisasikan pengadaan sistem pembangkit tersebut, terlebih dahulu perlu diadakan kajian analisis mengenai siklus pembangkit tersebut. Kajian analisis dilakukan sehingga sistem pembangkit yang nantinya akan dibuat sesuai dengan yang direncanakan dan tidak banyak membuang sumber daya. Apabila tidak dilakukan kajian analisis mengenai siklus pembangkit tersebut maka akan terjadi kerugian ataupun target keluaran daya tidak tercapai. Pada kajian penelitian ini, analisis difokuskan kepada pengaruh parameter operasi terhadap efisiensi siklus PLTBm tersebut. Parameter operasi yang dimaksud adalah tekanan evaporator, tekanan kondensor, suhu *superheat*, dan suhu *subcooled*. 4 parameter operasi tersebut merupakan parameter yang dianggap peneliti merupakan aspek utama dari optimasi siklus Rankine yang digunakan di PLTBm tersebut, sehingga dipilih 4 parameter tersebut dan dibuat analisis menggunakan grafik. Perancangan dan analisis siklus Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa (PLTBm) pada penelitian ini dibuat menggunakan perangkat lunak GateCycle.

I.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, maka rumusan masalah yang ditekankan adalah:



1. Bagaimana cara merancang siklus Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa yang memiliki efisiensi tinggi?
2. Bagaimana pengaruh parameter operasi terhadap efisiensi pada siklus Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa?

I.3. Batasan Masalah

Berikut batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini:

1. Analisis parameter operasi siklus PLTBm meliputi perhitungan dan simulasi pada perangkat lunak GateCycle.
2. Data yang digunakan untuk perhitungan dan simulasi menggunakan data perhitungan perancangan PLTBm 10 kW.
3. Tekanan kerja pada setiap komponen sudah ditentukan sesuai dengan spesifikasi pembangkit.

I.4. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah untuk mendapatkan perbandingan efisiensi siklus PLTBm terhadap tekanan evaporator, tekanan kondensor, suhu *superheat*, dan suhu *subcooled* dengan simulasi menggunakan perangkat lunak GateCycle.

I.5. Manfaat Penelitian

1. Mengetahui skema rancangan siklus Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa untuk daerah 3T.
2. Mengetahui pengaruh parameter operasi terhadap efisiensi siklus pada Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa.
3. Penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk perancangan siklus Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa untuk daerah 3T dan penelitian serupa.

