

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut UU NO. 30 tahun 2007 tentang energi pasal 1, bahwa sumber energi terbarukan adalah sumber energi yang dihasilkan dari sumber daya energi yang berkelanjutan jika dikelola dengan baik, antara lain panas bumi, angin, bioenergi, sinar matahari, aliran dan terjunan air, serta gerakan dan perbedaan suhu lapisan, laut.

Energi terbarukan bermanfaat agar manusia tidak tergantung pada minyak bumi sebagai salah satunya sumber energi. Sampai saat ini minyak bumi masih digunakan sebagai pemasok energi utama bagi manusia. Padahal persediaan minyak bumi semakin menurun dan dampak yang ditimbulkan dari penggunaan minyak bumi terhadap lingkungan telah mengakibatkan banyak pencemaran dan pemanasan global.

Fuel cell atau sel bahan bakar adalah sebuah device elektrokimia yang mengubah energi kimia ke energi listrik secara kontinyu, pada sel bahan bakar dipasang terus menerus, hal ini tidak ubahnya dengan sebuah mesin yang memerlukan bahan bakar untuk mengubah energi kimia menjadi energi mekanik. Sedangkan pada sel bahan bakar, energi yang dihasilkan langsung menjadi energi listrik. Kelebihan daripada *fuel cell* yaitu lebih efisien, tidak berisik. Dimulai dari riset Baur Preis dari Swiss pada tahun 1930an, menggunakan elektrolit keramik atau oksida padat yang dioperasikan pada suhu 500°C keatas, *fuel cell* pada tipe SOFC ini dapat menggunakan bahan bakar selain hidrogen misalnya gas alam.

Penelitian dilakukan Mishubishi heavy industries technical review dengan tema tentang extremely high efficiency thermal power system *solid oxide fuel cell* (SOFC) triple combined cycle system. Bahwa New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO), MHI telah melakukannya, bekerja pada produksi dan pengoperasian sistem siklus gabungan SOFC-MGT kelas 200 Kw, mengintegrasikan SOFCs tubular dan turbin gas mikro (MGT),

sejak tahun fiskal 2004. Selanjutnya, perusahaan telah mempromosikan aplikasi praktis dari teknologi ini. Bertujuan dalam skala penuh pengembangan sistem gabungan tiga siklus yang mengintegrasikan siklus gabungan turbin gas (GTCC) dan SOFCs, MHI memulai usaha penelitian bersama dengan Tohoku Electric Power Co., Inc. pada tahun fiskal 2010 untuk mempromosikan pengembangan sistem pembangkit tenaga efisiensi maksimum.

Saat ini PLTU Tanjung Jati B Jepara masih menggunakan metode PCC pada pembakaran bahan bakarnya. Hal ini karena sistem PCC (Pulverized Coal Combustion) merupakan teknologi yang sudah terbukti dan memiliki tingkat kehandalan yang tinggi. Dalam pembangkit tenaga uap, proses penggerakan batang kumparan dilakukan menggunakan tekanan uap air. Karena begitu banyaknya air yang digunakan, lazimnya PLTU mengandalkan air laut atau sungai yang besar untuk mendapatkan pasokan air. Proses yang membedakan PLTU satu dengan PLTU yang lainnya adalah bahan bakar yang digunakan untuk memanaskan air hingga menjadi uap. Proses singkatnya ialah, air yang diserap kemudian diuapkan didalam boiler memakai batu bara sebagai bahan bakar. Uap panas yang terbentuk kemudian dialirkan menuju turbin. Rotasi turbin akan memutar sebuah magnet dalam generator. Mengacu pada gaya elektromagnet, magnet yang berputar ditengah kumparan akan menghasilkan energi listrik. Temperatur uap yang dihasilkan pada boiler mencapai 538°C[3]. Besar efisiensi sistem pada PLTU sebesar 37 %, maka masih terdapat 63 % yang losses sehingga perlu adanya sistem pembangkitan energi lain yang dapat menambah besar efisiensi pada sistem. Jadi besarpotensi pembangkitan pemanfaatan energi dalam bentuk yang berbeda serta serangkaian atau pembangkitan secara bersamaan beberapa bentuk energi yang berguna dalam suatu sistem yang terintegrasi.

Berdasarkan penjelasan diatas, dalam penelitian ini memfokuskan bagaimana cara menghitung potensi pembangkitan *fuel cell* pada PLTU Tanjung jati B Jepara, dengan menghidupkan kondisi *fuel cell* sebagai pembangkit energi listrik pada pemanfaatan panas yang ada pada proses sistem boiler ke turbin.

1.2 Perumusan masalah

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan di atas, maka pada perumusan ini di dapat beberapa rumusan masalah, Perumusan masalahnya adalah sebagai berikut ini:

1. Bagaimana memperkirakan energy pada proses pengubahan energy primer pada PLTU yang berbentuk panas menjadi daya berguna lebih.
2. Bagaimana memanfaatkan panas pada proses PLTU menjadi sumber energi listrik secara simultan dengan perangkat konversi yang sesuai.

1.3 Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini dapat dilakukan lebih fokus, sempurna, dan mendalam maka penulis memandang permasalahan penelitian yang diangkat perlu dibatasi variabelnya. Oleh sebab itu penulis membatasi batasan masalah sebagai berikut:

1. Menggunakan metode pemanfaatan panas dari proses sistem boiler menuju turbin sebagai konversi energi.
2. Menggunakan teknologi *fuel cell (solid oxide fuel cell)*.
3. Dari nilai suhu panas menjadi pembangkitan potensi energi listrik.
4. Pada pembahasan hanya akan membahas sekilas proses pembangkit PLTU Tanjung Jati B (Pembangkit listrik tenaga uap) dan besar daya boiler, turbin, dan efisiensi boiler.
5. Penulisan ini akan mengetahui berapa banyak potensi pembangkitan *fuel cell (solid oxide fuel cell)* pada PLTU Tanjung Jati B Jepara.
6. Penulisan ini mencoba mensimulasikan *fuel cell* dan turbin hingga menghasilkan output daya.

1.4 Tujuan penelitian

Adapun tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan perhitungan potensi energi pembangkitan *fuel cell* pada system PLTU Tanjung jati B Jepara.

2. Mengkaji penerapan *Fuel cell (solid oxide fuel cell)* sebagai perangkat konversi panas menjadi listrik sekaligus melakukan estimasi output yang dihasilkan.

1.5 Manfaat penelitian

Memberikan informasi tentang potensi pembangkitan *fuel cell* pada PLTU Tanjung Jati B Jepara

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang penulis lakukan adalah sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini memuat tentang gambaran secara umum, yang terdiri dari sub bab yaitu latar belakang yang menjadikan mengapa melakukan penelitian ini, perumusan masalah, batasan masalah tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian, manfaat dari penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II. LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi tentang beberapa prinsip dan konsep yang mendukung peneliti dalam menyusun penelitian, yaitu mengenai tinjauan pustaka, sekilas tentang PLTU Tanjung Jati B Jepara, potensi panas dan data spesifikasi PLTU, sistem kerja, komponen, manfaat, kapasitas besar *fuel cell (solid oxide fuel cell)* dan juga mencari data yang mendukung tentang potensi pembangkitan *fuel cell*

BAB III. PERANCANGAN

Pada bab ini berisi tentang gambaran umum metode penelitian, pemodelan sistem, perancangan model simulasi, rancangan/tahap penelitian.

BAB IV. DATA DAN ANALISA

Pada bab ini membahas tentang rancangan proses, rancangan fisik (mekanik), rancangan output kapasitas daya listrik, perancangan model, hasil rancangan model *fuel cell* dan turbin PLTU.

BAB V. PENUTUP

Bab ini memuat tentang kesimpulan dari hasil analisa dan saran yang dapat menunjang penelitian kedepannya.