

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan sumber energi utama yang dibutuhkan untuk setiap peralatan listrik atau energi yang tersimpan dalam arus listrik. Sumber energi listrik bisa dikonversikan menjadi energi lain untuk menunjang pada aktivitas manusia seperti menggerakkan motor, lampu penerangan dan juga bisa memanaskan sesuatu. Sumber energi listrik tidak mudah untuk didapatkan karena bukan energi yang bebas, dalam hal ini energi listrik dikelola oleh PLN (Perusahaan Listrik Negara). Seiring dengan berjalannya waktu pengembangan teknologi di Indonesia semakin pesat atau semakin meningkat maka dari itu tingkat kebutuhan-kebutuhan dalam menggunakan alat elektronik yang menggunakan *energy* listrik semakin banyak pula. Dengan adanya pemborosan listrik maka diperlukan penambahan-penambahan tenaga listrik mulai dari pembangkit listrik seperti pembangkit listrik tenaga uap, pembangkit listrik tenaga air dan sebagainya. Secara sederhana, prinsip kerja PLTU yaitu air dipompa ke dalam *boiler*/ketel uap, pada *boiler* air diubah menjadi uap. Kemudian uap yang sudah bertekanan dan bertemperatur tertentu dialirkan ke dalam turbin uap, lalu energi uap tersebut digunakan untuk memutar turbin untuk memperoleh energi mekanik.

Dengan adanya simulasi untuk perencanaan PLTU sekaligus memanfaatkan potensi batubara, dikarenakan batubara digunakan sebagai bahan bakar utama PLTU. PLTU batu-bara memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan pembangkit dengan bahan bakar lain, diantaranya adalah cadangan bahan bakar batubara tersedia cukup besar dan melimpah di Indonesia, Pembangkit Listrik Tenaga Uap adalah pembangkit yang mengandalkan energi kinetik dari uap untuk menghasilkan energi listrik. Bentuk utama pembangkit listrik jenis ini adalah Generator yang di hubungkan ke turbin dimana untuk memutar turbin diperlukan

energi kinetik dari uap panas atau kering. Dalam PLTU, energi primer yang dikonversikan menjadi energi listrik adalah bahan bakar. Bahan bakar yang digunakan dapat berupa batubara(padat), minyak(cair), atau gas. Dalam pembangkitan sistem tenaga listrik, beberapa faktor yang mempengaruhi besarnya keluaran daya dari pembangkit, yaitu permintaan beban dan kemampuan dari unit-unit pembangkit tersebut. Hal ini tentu akan mempengaruhi besar biaya pembangkitan, semakin besar daya keluaran yang dihasilkan maka semakin banyak pula bahan bakar yang dipakai.

Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) adalah pembangkit yang mengandalkan energi kinetik dari uap untuk menghasilkan energi listrik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui daya yang dibangkitkan oleh turbin dan energi kalor yang dibutuhkan oleh *boiler*. Metode penelitian yang dilakukan adalah metode observasi dan pengelompokan sumber data yang diperlukan seperti kondisi dan pola produksi sistem pada *boiler*, turbin dan mengidentifikasi data-data tersebut kemudian dilakukan perhitungan pada data yang ada. Hasil penelitian *boiler* menunjukkan *SUPERHEATED STEAM PRESSURE* pada hari pertama sebesar 9.652 Mpa dan *SUPERHEATED STEAM TEMP* sebesar 515.367°C serta daya maksimum yang dibangkitkan turbin sebesar 110.758 MW. Hasil perhitungan menunjukkan daya maksimum turbin yang dibangkitkan selama satu jam adalah 246,526 MW sedangkan pada hari pertama panas spesifik yang dibutuhkan *boiler* (Q_{boiler}) adalah sebesar 3.212,2 KJ/kg. Kesimpulan besar daya maksimum yang dibangkitkan oleh turbin uap pada PLTU selama seminggu adalah 241,424 MW sedangkan kapasitas energi kalor (Q_{boiler}) yang dihasilkan oleh *boiler* adalah 278,576 MW.

Pada pabrik PT. Indomas Mitra Teknik ini untuk menghasilkan listrik digantikan dua pembangkit yaitu Pembangkit Listrik Tenaga Diesel dengan Pembangkit Listrik Tenaga Uap. Pembangkit Listrik Tenaga Diesel adalah pembangkit yang menggunakan mesin untuk penggerak awal dimana mesin diesel ini berfungsi untuk menghasilkan energi mekanis yang diperlukan untuk memutar rotor generator. Bahan bakar yang digunakan untuk mesin diesel ini adalah solar. Di PT. Indomas Mitra Teknik ini memiliki 2 Pembangkit Listrik Tenaga Diesel

dengan kapasitas 280 kW dan 64 kW. Pembangkit dengan kapasitas 280 kW ini digunakan sebelum pabrik beroperasi sedangkan untuk 64 kW digunakan sebagai peneraogan. Pembangkit Listrik Tenaga Uap adalah pembangkit yang menggunakan uap untuk memutar turbin kapasitas yang dihasilkan dari generator uap yaitu sekitar 600 kW, sebelum pabrik beroperasi penggunaan awal yang digunakan yaitu Pembangkit Listrik Tenaga Diesel 280 kW karena beban yang digunakan sebelum pabrik beroperasi yaitu rata-rata 150 kW, setelah pabrik beroperasi barulah beban naik .hampir kurang lebih 400 kW barulah digunakan Pembangkit Listrik Tenaga Uap dengan kapasitas beban 600 kW, sehingga untuk menggabungkan atau menukar arus perlu adanya sinkronisasi kedua pembangkit.

Turbin uap sendiri sudah ada sejak turbin Hero, kira-kira pada tahun 120 S.M, tetapi saat itu belum dapat menghasilkan daya poros yang efektif. Geovani Branca juga mengusulkan turbin impuls pada tahun 1629, tetapi turbin tersebut tidak pernah di buat. Turbin pertama dibuat pada tahun 1831 oleh William Avery untuk menggerakkan mesin gergaji. Pembangkit listrik tenaga uap adalah pembangkit yang mengandalkan energi kinetik dari uap untuk menghasilkan energi listrik. Bentuk utama dari pembangkit ini adalah generator yang di hubungkan ke turbin yang di gerakan oleh tenaga kinetik dari uap panas/kering. Pembangkit listrik tenaga uap menggunakan berbagai macam bahan bakar terutama batu bara dan minyak bakar. Perbedaan PLTU dengan pembangkit listrik lain adalah pada bahan dasar yaitu air, air selain mudah di dapat dan akan selalu tersedia untuk bahan dasar PLTU.

Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) XYZ merupakan pembangkit swasta (Independent Power Producer/IPP) yang beroperasi sejak tahun 1998 hingga saat ini, dengan total kapasitas pembangkit sebesar 2×615 MW yang mensuplai listrik untuk seluruh pulau Jawa dan Bali. PLTU XYZ menjual listrik kepada PLN (Perusahaan Listrik Negara) yang menjadi konsumen utama, dengan nilai kontrak yang telah disepakati bersama. Upaya untuk menjaga ketersediaan (*availability*) pembangkit listrik sesuai dengan target yang ditetapkan oleh perusahaan menjadi tujuan utama. Akan tetapi menurut data *availability* pada

bulan Maret hingga bulan Mei 2019 menunjukkan bahwa terjadi fluktuasi dan target produksi yang ditetapkan oleh perusahaan tidak tercapai.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari pembahasan latar belakang yang ada, maka dapat di rumuskan permasalahan nya yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana menganalisa kinerja pada rancang bangun pembangkit listrik tenaga uap?
2. Bagaimana menjaga kestabilan panas uap pada katel uap saat keran dibuka ?
3. Waktu lama pembakaran pada proses sebelum terjadinya uap seabagai media untuk menjalankan generator?

1.3 Batasan Masalah

Dibuatnya batasan masalah ini untuk membatasi permasalahan materi, sehingga membuat pembahasan menjadi terarah dan sesuai dengan yang diharapkan. Batasan masalah dari Rancang Bangun *Prototype* Pembangkit Listrik Tenaga Uap adalah sebagai berikut:

1. Merancang mengalirkan uap menuju turbin
2. Bahan bakar yang digunakan adalah kayu bakau
3. Generator yang digunakan adalah generator magnet permanen 12V-24V
4. Drum yang digunakan berkapasitas 209L

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Memahami pemanfaatan uap air sebagai media yang bisa menghasilkan energi gerak dan menghasilkan energi listrik
2. Memahami sistem kerja PLTU sebagai sarana penambah energi listrik karena adanya pemborosan pemakaian energi listrik

Manfaat pada penelitian ini adalah Menambah jumlah pembangkit listrik sehingga lebih banyak masyarakat yang dapat menikmati listrik ,Mudah

menghasilkan energi listrik karena bahannya (kayu bakau) mudah terbakar , mengetahui sistem kerja dari pembangkit tersebut dan dapat diaplikasikan dalam lingkungan sekitar

1.5 Metode Penyelesain Masalah

Metode yang digunakan dalam rancang bangun pembangkit listrik tenaga uap ini adalah sebagai berikut :

1. Perancangan alat pada rancang bangun pembangkit listrik tenaga uap
2. Mempersiapkan bahan atau alat yang digunakan
3. Melakukan uji coba alat
4. Pengambilan data dari hasil pengujian
5. Melakukan analisa pada alat
6. Kesimpulan