

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Salah satu akibat dari tingginya angka pertumbuhan penduduk pada suatu daerah adalah naiknya kebutuhan energi listrik di daerah tersebut. Padahal energi yang paling dibutuhkan manusia untuk menunjang kehidupan salah satunya adalah energi listrik. Manusia membutuhkan energi listrik untuk kepentingan rumah tangga, industri serta untuk menunjang sarana prasarana yang lainnya. Kebutuhan hidup manusia semakin lama semakin meningkat, peningkatan kebutuhan manusia juga diikuti dengan kebutuhan energi yang juga semakin meningkat. Energi listrik yang besar serta penggunaannya yang terus menerus tidak dapat tersedia secara alami. Oleh sebab itu dibutuhkan pembangkit listrik yang handal seperti Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU).

Adanya kenaikan jumlah kebutuhan energi listrik tersebut tidak diimbangi dengan persediaan energi listrik yang memadai. Selama tahun 2000-2011, konsumsi energi rata-rata meningkat 3% per tahun. Konsumsi energi terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan ekonomi, penduduk, dan kebijakan yang ditetapkan oleh pemerintah. Dalam *Outlook Energi Indonesia 2013*, pertumbuhan rata-rata kebutuhan energi diperkirakan sebesar 4,7% per tahun selama tahun 2011-2030 ([www.bppt.go.id](http://www.bppt.go.id)).

Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) adalah pembangkit listrik yang memanfaatkan energi panas uap bertekanan tinggi untuk memutar turbin sehingga dapat digunakan untuk membangkitkan energi listrik melalui generator. Uap panas bertekanan tersebut berasal dari perubahan fase air yang terjadi di boiler akibat mendapatkan energi panas dari hasil pembakaran bahan bakar solar.

Turbin merupakan salah satu komponen utama dalam PLTU yang berfungsi untuk mengubah energi panas yang terkandung dalam uap menjadi energi putar. Energi panas dalam uap diperoleh dari reaksi pembakaran bahan bakar yang menghasilkan panas. Turbin tersusun atas sudu tetap dan sudu gerak. Sudu-sudu tetap dipasang sekeliling bagian dalam rumah turbin, sedang rangkaian sudu gerak dipasang pada rotor. Bila ke dalam turbin dialirkan uap, maka energi panas yang dikandung uap akan diubah menjadi energi mekanik dalam bentuk putaran

poros. Mula-mula energi panas dalam uap diubah terlebih dahulu menjadi energi kinetik (kecepatan) dengan cara melewatkan uap melalui nosel-nosel. Uap berkecepatan tinggi kemudian diarahkan ke sudu-sudu sehingga menghasilkan putaran poros turbin dimana energi mekanik ini selanjutnya dapat digunakan untuk menggerakkan generator dan menghasilkan listrik.

Tuntutan bahwa pembangkit harus mempunyai efisiensi daya yang besar mengakibatkan faktor efisiensi merupakan hal yang sangat penting dan selalu menjadi pembahasan utama di dalam setiap pembangkit listrik. Salah satu hal yang menjadi parameter penting dalam menentukan seberapa besar efisiensi yang telah dihasilkan oleh PLTU adalah efisiensi termal. Efisiensi termal sendiri dapat diperoleh dengan melakukan perhitungan nilai kalori dari minyak solar yang dipakai dan nilai *heat rate* (laju kalor) yang dihasilkan oleh perangkat boiler dan turbin generator yang dipakai.

Heat rate adalah ukuran dari thermal performance boiler-turbine-generator yang dioperasikan secara gabungan sebagai suatu unit. Heat rate didefinisikan sebagai jumlah dari energi bahan bakar yang dibutuhkan untuk menghasilkan sejumlah energi listrik selama waktu satu jam. Satuan Heat rate adalah kJ/kWh. Sedangkan Turbine Heat rate didefinisikan sebagai jumlah kalor yang dibutuhkan untuk menghasilkan energi listrik sebesar 1 kWh. (*Sunarwo Dan Supriyo, 2015*)

Berdasarkan penjelasan diatas, maka perlunya dilakukan penelitian ini guna mengetahui kinerja suatu pembangkit listrik tenaga uap berbahan bakar solar dengan mengevaluasi performa turbin uap menggunakan metode heat rate. Dengan dilakukannya perhitungan ini akan didapatkan nilai mengenai ada tidaknya penurunan performa turbin uap, sehingga bila terjadi penurunan performa dapat dilakukan tindakan pemeliharaan untuk mempertahankan performa turbin uap tersebut.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Dari latar belakang dapat diketahui bahwa pada unit pembangkit listrik tenaga uap kemampuan energi yang di suplai ke turbin uap dengan kemampuan generator sebagai alat untuk memperoleh energi listrik. Sebagai permasalahan yang akan di tinjau pada penelitian ini adalah bagaimana mendapatkan nilai heat rate pada turbin yang rendah untuk mendapatkan kualitas efisiensi yang baik melalui pengaruh jumlah aliran steam yang di distribusikan ke turbin uap pada pembangkit listrik tenaga uap berbahan bakar solar secara performance test tersebut.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Dengan mengambil permasalahan di atas maka tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk :  
mempelajari pengaruh laju alir sistem steam terhadap turbin heat rate dan efisiensi turbin pada unit pembangkit listrik tenaga uap.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Dari segi IPTEK, dihasilkan pengembangan penelitian yang bisa dipakai sebagai referensi dalam mengetahui dan meningkatkan efisiensi pembangkit listrik tenaga uap pada umumnya.
2. Dapat memperoleh data penelitian yang bisa dipakai sebagai masukan dalam perencanaan waktu pemeliharaan guna meningkatkan efisiensi pada pembangkit listrik tenaga uap tersebut.
3. Dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi lembaga pendidikan Politeknik Negeri Sriwijaya untuk mempelajari penelitian dan praktikum mahasiswa teknik kimia program study DIV Teknik Energi