

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Salah satu alternatif energi terbarukan yang memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan adalah energi panas matahari (energi surya). Energi surya adalah energi yang berupa sinar dan panas dari matahari. Energi surya merupakan salah satu potensi sebagai sumber energi utama di masa depan, dimana energi surya ini memiliki keunggulan sebagai energi yang tak akan pernah habis, terdapat di daerah mana saja, ramah lingkungan dan aman (Zaspalis, 2005). Pemanfaatan energi surya ini belum optimal dikarenakan memiliki kekurangan yaitu sifatnya yang tidak kontinu karena energi surya terbatas antara waktu terbit dan terbenamnya. Panas dari matahari biasanya dimanfaatkan untuk menjemur pakaian dan mengeringkan ikan.

Berdasarkan data yang dihimpun oleh Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral (2010), Indonesia memiliki intensitas radiasi matahari rata-rata sekitar 4,8 kWh/m<sup>2</sup> per hari di seluruh wilayahnya. Indonesia mempunyai cuaca kondisi cerah pertahun (*sunshine hours annually*) adalah sekitar 2975 jam atau 124 hari sedangkan rata-rata lamanya penyinaran sekitar 8,2 jam per hari. Hal ini membuktikan bahwa Indonesia termasuk dalam wilayah yang memenuhi kriteria untuk Pembangkit Listrik Tenaga Surya, karena minimum intensitas radiasi matahari yang dibutuhkan adalah 1 kWh/m<sup>2</sup> per hari (Statistical Review of World Energy, 2006).

Mesin stirling energi surya ini merupakan salah satu alternatif untuk digunakan sebagai pembangkit listrik. Energi surya ini nantinya akan terkonsentrasi dan disimpan didalam aki/baterai dengan sumber panas yang difokuskan ke mesin stirling dengan lensa fresnel. Dikarenakan energi surya yang tidak kontinu maka supaya dapat membangkitkan listrik secara kontinu maka digunakan fluida penyimpan panas. Fluida penyimpan panas ini dapat menyimpan panas dalam waktu yang cukup lama sehingga mesin stirling dapat berjalan ketika matahari dalam keadaan penyinaran yang tidak stabil (Goswami, 1999). Mesin

stirling ini dihubungkan dengan alat pembangkit listrik seperti generator yang akan membangkitkan listrik. Energi matahari menggunakan lensa fresnel dan mesin stirling ini diharapkan mampu menjadi pembangkit listrik yang ramah lingkungan.

Kirkley (1962) menyatakan bahwa terdapat 4 variabel yang menentukan performa pada mesin stirling tersebut yaitu, rasio kompresi ( $k$ ), sudut fase piston ( $\alpha$ ), rasio volume dead space ( $x$ ) dan rasio temperatur ( $\tau$ ). Ketiga variabel pertama menentukan proporsi pada mesin stirling itu sendiri. Sedangkan rasio temperatur (antara *cold side* dan *hot side*) merupakan variabel pada kondisi operasi yang dapat dirubah-rubah untuk kajian pada mesin stirling ditinjau dari segi termodinamikanya.

Dari kondisi tersebut, maka peneliti berencana untuk memanfaatkan tenaga matahari menggunakan lensa fresnel sebagai kolektor termal mesin stirling, masalah yang akan diteliti adalah dengan meningkatkan kinerja mesin stirling dengan mempelajari temperatur operasi pada *cold side piston* dan *hot side piston* mesin stirling.

## 1.2 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari pembangkit listrik tenaga matahari berbasis mesin stirling menggunakan lensa fresnel sebagai kolektor panas antara lain:

- a. Mendapatkan desain rancangan pembangkit listrik tenaga matahari berbasis mesin stirling menggunakan lensa fresnel.
- b. Mengetahui pengaruh temperatur operasi terhadap kinerja mesin stirling.
- c. Mengetahui temperatur operasi pada *cold side* dan *hot side* pada mesin stirling yang optimal untuk menghasilkan energi listrik.

## 1.3 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian yang akan dilakukan ini adalah :

- a. Bagi institusi, hasil penelitian ini akan dapat dijadikan sebagai alat peraga praktikum pada Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

- b. Bagi masyarakat, alat yang dirancang dapat digunakan untuk membantu dalam menghasilkan energi listrik melalui energi matahari
- c. Bagi perkembangan iptek, hasil penelitian dan rancang bangun ini dapat dijadikan sebagai langkah awal dalam menemukan energi alternatif yang baru dan terbarukan, sehingga Indonesia tidak lagi mengalami ketergantungan pada penggunaan bahan bakar fosil

#### **1.4 Perumusan Masalah**

Berdasarkan uraian pendahuluan diatas, salah satu variabel operasi yang sangat mempengaruhi kinerja mesin stirling ini adalah temperatur operasi pada *hot side piston* dan *cold side piston* yang nantinya berpengaruh pada putaran *flywheel* yang dihasilkan oleh mesin stirling. Sehingga permasalahan yang akan dihadapi yaitu bagaimana temperatur operasi pada *cold side* dan *hot side* pada mesin stirling yang optimum dalama menghasilkan energi.