

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia terletak di garis katulistiwa, sehingga Indonesia mempunyai sumber energi surya yang berlimpah dengan intensitas radiasi matahari rata-rata sekitar $4,8 \text{ kWh/m}^2$ 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. (KESDM, 2010). Energi surya merupakan energi yang potensial dikembangkan di Indonesia, mengingat Indonesia merupakan negara yang terletak di daerah khatulistiwa. Energi surya yang dapat dibangkitkan untuk seluruh daratan Indonesia yang mempunyai luas 2 juta km^2 rata-rata sebesar 5,10 mW atau $4,8 \text{ kWh/m}^2/\text{hari}$.. Oleh karena itu energi surya memiliki keunggulan-keunggulan dibandingkan dengan energi fosil, diantaranya sumber energi yang mudah didapatkan, ramah lingkungan, sesuai untuk berbagai macam kondisi geografis, instalasi pengoperasian dan perawatan mudah, dan listrik dari energi surya dapat disimpan dalam baterai, dipakai langsung atau disambungkan ke grid.

Salah satu alternatif energi yang dapat 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, energi surya ini memiliki keunggulan sebagai energi yang tak akan pernah habis, ada didaerah mana saja, ramah lingkungan dan aman. Pemanfaatan energi surya ini belum optimal. Panas dari matahari biasanya digunakan untuk menjemur pakaian dan mengeringkan ikan. Akan tetapi kekurangannya yaitu sifatnya yang tidak kontinyu karena energi surya terbatas antara waktu terbit dan terbenamnya (Zaspalis, 2005)

Radiasi sinar matahari dapat juga dimanfaatkan untuk membangkitkan energi listrik pada mesin stirling. Caranya adalah dengan memanfaatkan cahaya matahari yang difokuskan menggunakan lensa fresnel. Lensa tersebut dimanfaatkan untuk mengumpulkan cahaya matahari pada

suatu titik fokus pada mesin stirling. Cahaya matahari yang dikumpulkan akan menghasilkan panas, panas tersebut yang kemudian dimanfaatkan untuk menggerakkan piston pada mesin stirling. Mesin stirling tersebut sebelumnya telah dikopel dengan poros generator. Dengan begitu ketika piston mesin bergerak maka poros generator juga akan bergerak sehingga menghasilkan listrik.

Dikarenakan energi surya yang tidak kontinyu maka supaya dapat membangkitkan listrik secara kontinyu maka digunakan fluida penyimpan panas. Dalam prosesnya energi surya akan terkonsentrasi dan disimpan didalam aki/baterai dengan sumber panas yang difokuskan ke mesin stirling dengan lensa fresnel. Titik fokus dari lensa fresnel akan mengenai *thermal storage*. 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.

1.2 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini, yaitu :

- a. Mendapatkan desain rancangan pembangkit listrik tenaga matahari berbasis mesin stirling menggunakan lensa fresnel.
- b. Mengetahui pengaruh intensitas matahari terhadap temperatur fluida penyimpan panas dan kecepatan putaran mesin stirling

1.3 Manfaat

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

Mesin stirling energi surya ini merupakan salah satu alternatif untuk digunakan sebagai pembangkit listrik. Energi surya nantinya akan difokuskan menggunakan lensa fresnel. Lensa tersebut dimanfaatkan untuk mengumpulkan cahaya matahari pada suatu titik fokus pada mesin stirling. Cahaya matahari yang dikumpulkan akan menghasilkan panas, panas tersebut yang kemudian dimanfaatkan untuk menggerakkan piston pada mesin stirling.. Sehingga, permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini yaitu bagaimana potensi lensa fresnel sebagai kolektor panas surya pada mesin stirling.