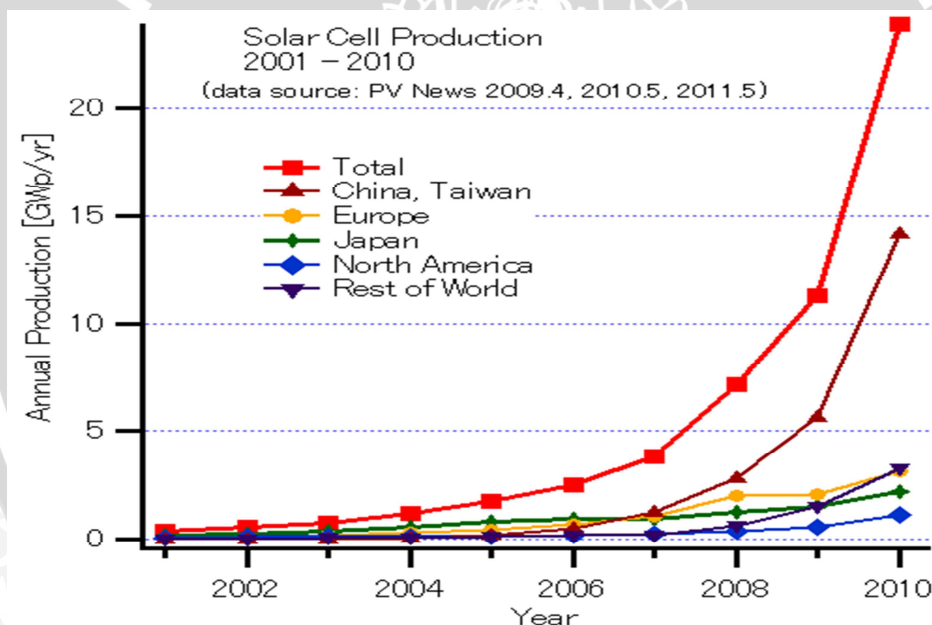


BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sumber energi berjumlah besar dan bersifat kontinyu yang tersedia bagi manusia adalah energi surya, khususnya energi elektromagnetik yang dipancarkan oleh matahari. Sementara energi surya belum dipakai sebagai sumber primer energi bahan bakar saat ini. Penelitian dan pengembangan besar besaran sedang dijalankan untuk mencari suatu system yang ekonomis untuk memanfaatkan energi surya ini sebagai sumber utama bahan bakar.

Energi surya adalah sangat luar biasa karena tidak bersifat polutif dan tak dapat habis. Arus energi surya yang rendah mengakibatkan dipakainya sistem dan kolektor yang luas permukaannya besar untuk mengumpulkan dan mengkonsentrasikan energy itu.

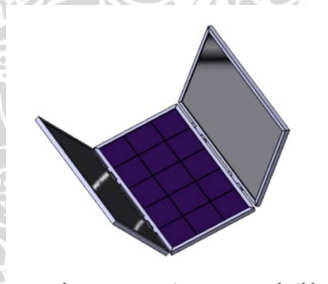


Gambar 1.1 Tingkat produksi solar cell di dunia
Sumber: [Anonymous a. 2012.](#)

Beberapa upaya dilakukan untuk mencari alternatif sumber energi baru yang mampu menggantikan bahan bakar fosil seperti energi terbarukan, diantaranya pemakaian energi mikrohidro, energi angin, energi panas bumi, nuklir, dan energi matahari. Pemanfaatan energi matahari yang merupakan salah satu alternatif pengganti bahan bakar fosil telah diberdayakan di berbagai negara terutama negara-negara yang

banyak menerima sinar matahari tiap tahunnya. Jika energi matahari ini dieksploitasi dengan tepat maka sangat berpotensi menyediakan kebutuhan energi dalam kurun waktu yang sangat lama. Beberapa pemanfaatan yang sekarang telah digunakan adalah *photovoltaic*, *flat-plate collectors*, *concentrating solar power* (CSP) dan gabungan dari ketiga sistem tersebut. Energi ini biasa digunakan untuk pemanas air, pengeringan hasil panen dan pembangkit energi listrik. Kendala penggunaan energi matahari adalah tidak menentunya sinar matahari yang sampai ke permukaan bumi dikarenakan iklim, cuaca, dan rotasi bumi.

Dari kendala tersebut, sistem yang banyak dikembangkan untuk memaksimalkan pemanfaatan energi matahari yang paling efektif adalah menggunakan sistem CSP. Sistem ini bekerja dengan cara mengumpulkan energi matahari yang tersebar luas pada suatu bidang datar pada satu titik tertentu menggunakan bantuan optik. Pemanfaatan CSP sendiri dapat digunakan untuk memaksimalkan alat konversi energi matahari yang telah ada, misalnya pemanas air tipe *flat plate collectors* dan *photovoltaic*. *Photovoltaic* sendiri adalah salah satu pemanfaatan energi cahaya matahari yang diubah menjadi listrik secara langsung menggunakan teknologi semikonduktor.



Gambar 1.2 CPV-mirror system
Sumber: (Hermenean, 2010:1)

Penggabungan dari teknologi CSP dan *photovoltaic* biasa disebut dengan *Concentrating Photovoltaic* (CPV) dimana sinar matahari dikumpulkan pada bidang *photovoltaic* dengan bantuan optik. *Photovoltaic* sendiri merupakan bahan semikonduktor yang mampu mengubah energi yang terkandung dalam sinar matahari menjadi listrik. Salah satu jenis CPV adalah CPV-mirror system yaitu CPV yang menggunakan cermin sebagai optiknya seperti yang ditunjukkan pada gambar 1.2 di atas. Teknologi CPV-mirror system masih dapat ditingkatkan efektivitasnya dengan cara menambah *tracking sistem* dan pemakaian perbandingan antara lebar bidang optic (L2) dengan lebar bidang *photovoltaic* (L1) sehingga jumlah sinar matahari yang diterima *photovoltaic* dapat berkelanjutan dan lebih banyak. Variasi L2 dengan L1 biasa

memakai symbol Epsilon, (ϵ) = $L2/L1$. Penelitian sebelumnya mengenai CPV-mirror system dilakukan oleh Hermenean, dkk (2009). Penelitian ini menggunakan metode numerik mengenai pemodelan geometric pada CPV-mirror system dengan variasi sudut antara cermin datar dengan *photovoltaic (inclination angle)*, sudut datang sinar matahari dengan bidang datar *photovoltaic (incidence angle)*, ratio $L2/L1$ dan *tracking system* yang menghasilkan kesimpulan bahwa dari ketiga variasi di atas yang paling berpengaruh pada peningkatan kinerja *photovoltaic* adalah *inclination angle* yaitu antara 50° - 65° . Penelitian selanjutnya pada tahun 2010 dilakukan oleh Hermenean untuk mengoptimalkan lagi sistem CPV-mirror system yang telah diteliti sebelumnya. Metode yang sama digunakan dalam penelitian yang bertujuan mencari nilai optimum dari *inclination angle*. Pada penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa *inclination angle* optimum yaitu sebesar 65° .

Oleh karena itu dalam penelitian ini dilakukan eksperimen pada CPV-mirror system mengenai pengaruh ratio lebar cermin dan sudut cermin terhadap efisiensi *photovoltaic* dengan cara mengubah lebar bidang cermin datar untuk meningkatkan jumlah energy sinar matahari yang dapat dikonversi ke listrik oleh *photovoltaic*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat disimpulkan suatu rumusan permasalahan yaitu :

Bagaimanakah pengaruh variasi rasio lebar cermin dengan lebar *photovoltaic* dan sudut cermin pada efisiensi *concentrating photovoltaic-mirror system*?

Rumusan masalah tersebut dapat ditulis dalam bentuk persamaan sebagai berikut :

1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan tidak meluas dan terfokus, maka perlu dilakukan batasan-batasan sebagai berikut :

1. Cahaya yang digunakan untuk pembangkit *photovoltaic* adalah cahaya matahari.
2. Temperatur lingkungan antara 24° - 30°C .
3. Cermin yang digunakan adalah cermin datar.
4. *Incident angle* yang digunakan adalah mendekati 0°
5. Penelitian dilakukan di Laboratorium Surya dan Energi Alternatif dengan letak geografis yaitu $112^{\circ} 36' 45,88''$ Bujur Timur dan $7^{\circ} 57' 20,00''$ Lintang Selatan. Terletak pada ketinggian antara 497 di atas permukaan laut.

6. Kinerja CPV-mirror system didapatkan dari daya yang mampu dihasilkan oleh *photovoltaic*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh *inclination angle* dan ratio lebar cermin pada kinerja *concentrating photovoltaic-mirror system*.

1.5 Manfaat Penelitian

Pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yaitu:

1. Dapat dijadikan referensi untuk mahasiswa teknik pada khususnya untuk penelitian selanjutnya mengenai teknologi tenaga surya yang berbasis *photovoltaic*.
2. Menambahkan khasanah penelitian bagi ilmu pengetahuan terutama yang berhubungan dengan konversi energi sinar matahari.
3. Memberikan pengertian kepada khalayak umum mengenai pemanfaatan dan penggunaan energi matahari.

