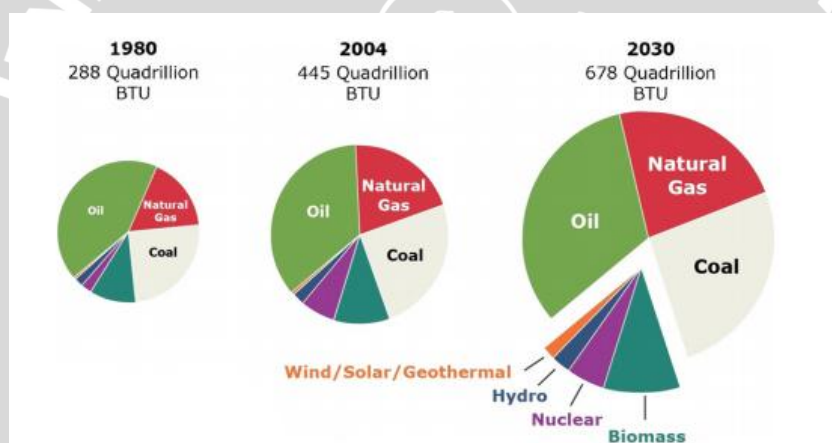


BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam beberapa dekade terakhir di beberapa belahan dunia telah terjadi peningkatan kebutuhan energi. Hal ini menyebabkan krisis energi dimana pertumbuhan kebutuhan akan energi tidak sesuai dengan ketersediaan energi yang ada. Sehingga negara-negara di dunia mulai khawatir akan defisit sumber energi yang sekarang mulai menipis terutama sumber energi dari pembakaran yang didapatkan dari bahan bakar fosil. Energi dari bahan bakar fosil berdampak buruk bagi lingkungan karena menghasilkan CO₂, CO, NO_x dan kandungan logam berat dalam bahan bakar seperti timbal dan lain-lain. Gambar 1.1 menunjukkan tingkat konsumsi energi dunia pada tahun 1980, 2004 dan 2030.

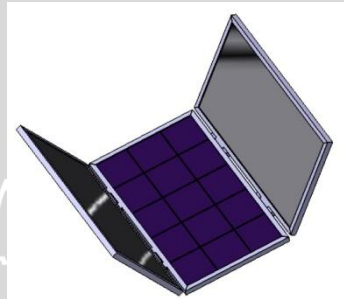


Gambar 1.1 Tingkat konsumsi energi di dunia
Sumber: Bai (2010:4)

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. Salah satu jenis CPV adalah CPV-mirror system yaitu CPV yang menggunakan cermin datar 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 mengoptimalkan perbandingan antara lebar bidang optic (L2) dengan lebar bidang *photovoltaic* (L1) sehingga jumlah sinar matahari yang diterima *photovoltaic* lebih banyak. Perbandingan L2 dengan L1 dinyatakan dengan simbol Epsilon, ($L2/L1=\epsilon$). Penelitian sebelumnya mengenai CPV-mirror system dilakukan oleh Hermenean, dkk (2009). Penelitian ini menggunakan metode numerik mengenai pemodelan geometrik pada CPV-mirror system dengan variasi sudut antara cermin dengan *photovoltaic* (*inclination angle*), sudut datang sinar matahari dengan bidang *photovoltaic* (*incidence angle*), ϵ 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 penelitiannya 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 rasio perbandingan lebar cermin datar dengan lebar *photovoltaic* dengan cara mengubah lebar bidang cermin datar untuk meningkatkan jumlah energi sinar matahari yang dapat dikonversi ke listrik oleh *photovoltaic*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat disimpulkan suatu permasalahan yaitu bagaimana pengaruh variasi rasio lebar cermin dengan lebar *photovoltaic* pada kinerja *concentrating photovoltaic-mirror system*.

1.3 Batasan Masalah

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

1. Sinar yang digunakan untuk pembangkit *photovoltaic* adalah sinar matahari.
2. Temperatur lingkungan setiap pengambilan data dianggap sama.
3. Kondisi atmosfer dianggap isotropik.
4. Variasi ϵ yang digunakan adalah 0; 0.5; 0.75; 1; 1.25.
5. Cermin yang digunakan adalah cermin datar.
6. Arah sinar matahari tegak lurus bidang *photovoltaic*.
7. Penelitian dilakukan di letak geografis 112.61° bujur timur dan 7.95° lintang selatan. Terletak pada ketinggian antara 497 meter di atas permukaan laut.
8. *Inclination angle* sebesar 65° .
9. 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 bagaimana pengaruh variasi rasio lebar cermin dengan lebar *photovoltaic* 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.

