

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental (*experimental research*) yaitu dengan melakukan pengamatan secara langsung untuk memperoleh data sebab akibat melalui eksperimen guna mendapatkan data empiris. Dalam hal ini objek penelitian yang diamati adalah pengaruh variasi rasio lebar cermin dengan lebar *photovoltaic* pada unjuk kerja *photovoltaic-mirror system*.

### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Surya Fakultas Teknik Universitas Brawijaya bulan 09 Mei 2012 sampai 06 Juli 2012.

### 3.3 Variable Penelitian

Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini.

#### 1. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang besarnya ditentukan oleh peneliti dan harganya dapat diubah-ubah untuk mendapatkan nilai variabel terikat dari obyek penelitian, sehingga diperoleh hubungan antara keduanya. Variabel bebas pada penelitian ini adalah:

- Variasi ratio lebar cermin dengan *photovoltaic*  $L_2/L_1$  ( $\epsilon$ ) yaitu 0; 0.5; 0.75; 1; 1.25
- Jam pengambilan data berdasarkan *solar time* yaitu 10.00; 10.30; 11.00; 11.30; 12.00; 12.30; 13.30; 14.00

#### 2. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang nilainya tergantung dari variabel bebas dan diketahui setelah penelitian dilakukan. Variabel terikat yang diamati pada penelitian ini adalah arus dan tegangan listrik yang dihasilkan *photovoltaic*.

#### 3. Variabel Terkontrol

Variabel terkontrol adalah variabel yang nilainya ditentukan peneliti dan dikondisikan konstan. Berdasarkan dengan hasil penelitian sebelumnya oleh Hermenean, (2010) maka diambil variabel terkontrol untuk *concentrating photovoltaic-mirror system* adalah *inclination angle* sebesar  $65^\circ$ .

### 3.4 Peralatan Penelitian

#### 3.4.1 Peralatan Utama

➤ *Photovoltaic*

Peralatan ini merupakan peralatan utama pengkonversi energi cahaya matahari menjadi listrik seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.1. Pada penelitian ini menggunakan *photovoltaic* tipe *multicrystallin silicon cells*.



Gambar 3.1 *Photovoltaic*

➤ Cermin datar

Cermin datar digunakan untuk memantulkan sinar matahari ke arah *photovoltaic* seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Cermin datar

#### 3.4.2 Alat Ukur

➤ *Pyranometer*

*Pyranometer* adalah alat yang digunakan untuk mengukur intensitas daya radiasi cahaya matahari (*total radiation*). Satuan keluaran mV dengan nilai konversi ke radiasi matahari sebesar  $9.02 \times 10^{-6} \text{ V}/(\text{W}/\text{m}^2)$  seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Pyranometer

➤ *Pyrheliometer*

*Pyrheliometer* adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur *beam radiation*. Satuan keluaran mV dengan nilai konversi ke radiasi matahari sebesar  $8.20 \times 10^{-6}$  V/(W/m<sup>2</sup>) seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 *Pyrheliometer*

➤ Avometer digital

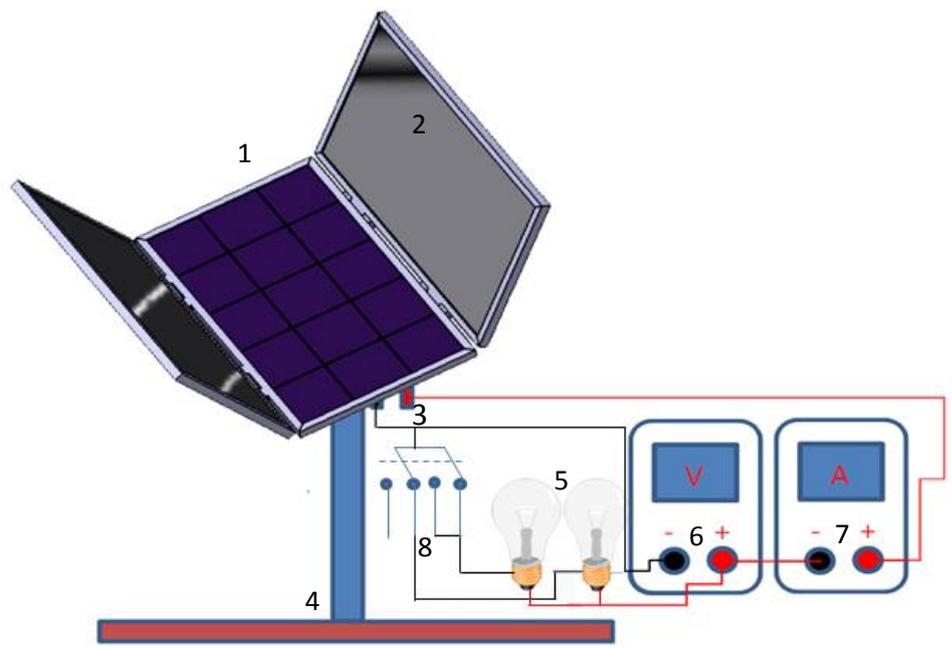
Adalah alat yang digunakan untuk mengukur tegangan dan arus listrik yang mengalir pada suatu penghantar serta digunakan untuk mengukur resistensi yang ada pada penghantar seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.5.



Gambar 3.5 Avometer digital

### 3.5 Instalasi Penelitian

Instalasi penelitian adalah konsep perakitan modul *photovoltaic* yang akan diteliti. Konsep instalasi penelitian yang akan digunakan seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.6.



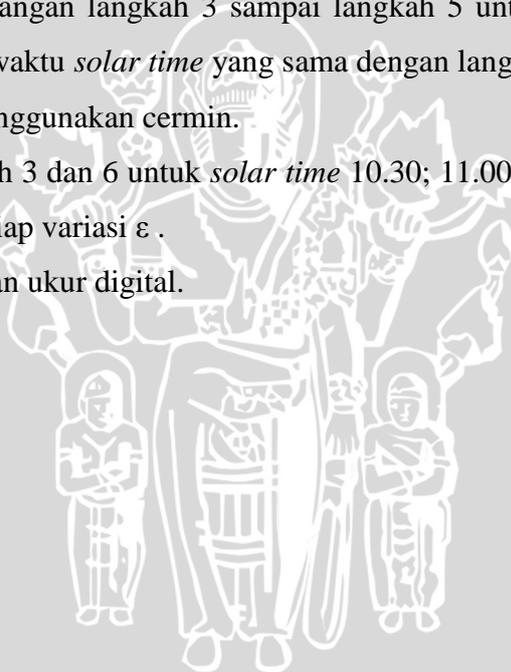
Gambar 3.6 Instalasi penelitian

Keterangan:

1. *Photovoltaic*
2. Cermin
3. Pengatur gerakan *photovoltaic*
4. Base
5. Beban (lampu)
6. Avometer (mengukur tegangan listrik)
7. Avometer (mengukur arus listrik)
8. Saklar pengatur beban

### 3.6 Prosedur Pelaksanaan Penelitian

1. Mempersiapkan semua peralatan yang diperlukan.
2. Menghitung sudut datang sinar matahari yaitu *azimuth angle* dan *slope angle*, serta menghitung selisih waktu antara solar time dengan waktu lokal untuk satu hari pengambilan data.
3. Menentukan lebar cermin sesuai rasio  $L2/L1$  sebesar 0.5 serta *inclination angle* cermin terhadap *photovoltaic*.
4. Mengatur sudut tangkap (*slope angle* dan *incidence angle*) *photovoltaic* tegak lurus terhadap arah datang sinar matahari.
5. Mengambil data radiasi matahari, tegangan dan arus secara bersamaan pada jam 10 *solar time*. Untuk tiap pengambilan data dilakukan pengulangan sebanyak 3 dengan selang waktu 15 detik.
6. Selanjutnya pengulangan langkah 3 sampai langkah 5 untuk variasi  $\epsilon$  sebesar 0.75; 1; 1.25 pada waktu *solar time* yang sama dengan langkah 5 dan untuk  $\epsilon = 0$  pengujian tidak menggunakan cermin.
7. Mengulangi langkah 3 dan 6 untuk *solar time* 10.30; 11.00; 11.30; 12.00; 12.30; 13.30; 14.00 pada tiap variasi  $\epsilon$ .
8. Mematikan peralatan ukur digital.



### 3.7 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian merupakan urutan proses pelaksanaan penelitian dari awal sampai selesai. Gambar 3.7 menunjukkan diagram alir penelitian yang akan dilaksanakan.

