

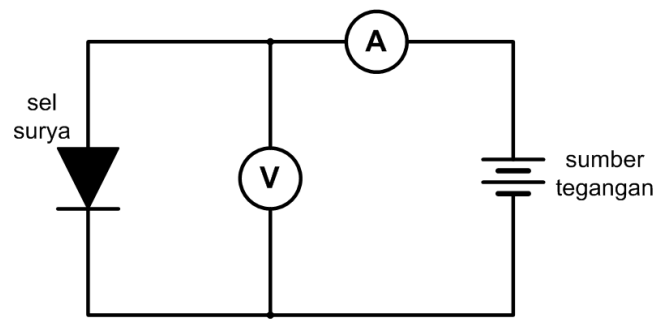
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

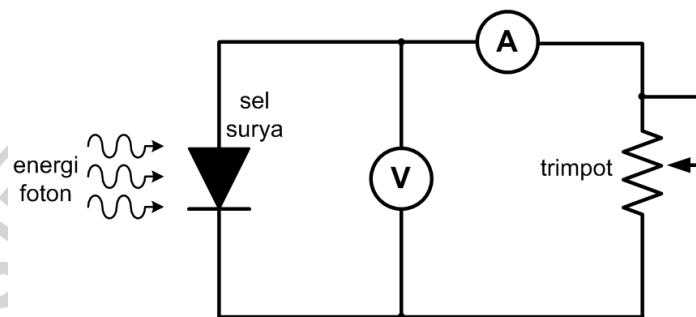
3.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen, dengan menggunakan rangkaian elektronik seperti ditunjukkan pada Gambar 3.1(a) dan 3.1(b). Pembuatan sistem pengukur dan pengujicobaannya dilakukan di Laboratorium Fisika Material Elektronika (FISMATEL) Institut Teknologi Bandung. Rancangan sistem pengukur parameter karakteristik sel surya yang dibuat dan digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3.2. Sistem pengukur ini dibuat dari alumunium dengan ukuran $(15 \times 15 \times 30) \text{cm}^3$ dan dihubungkan dengan suatu rangkaian elektronik. Pada bagian atas ditempatkan lampu untuk mengukur karakteristik I-V dalam keadaan diberi penyinaran. Dalam eksperimen ini, karakterisasi sel surya dilakukan dibawah penyinaran lampu XENOPHOT 64653 dengan intensitas $77,75 \text{ mW/cm}^2$. Sel surya yang digunakan adalah sel surya berbasis silikon amorf berseri KSC 30763 dengan ukuran $(3,4 \times 1,5) \text{cm}^2$.

Pada rangkaian Gambar 3.1(a), sel surya diberi panjar maju dan dilengkapi dengan sebuah amperemeter, voltmeter serta *power supply* untuk memperoleh nilai arus dan tegangan keluaran. Sedangkan rangkaian Gambar 3.1(b), sel surya diberi beban menggunakan trimpot (resistor variabel), dilengkapi dengan sebuah amperemeter, serta voltmeter untuk mengukur nilai arus dan tegangan keluaran.

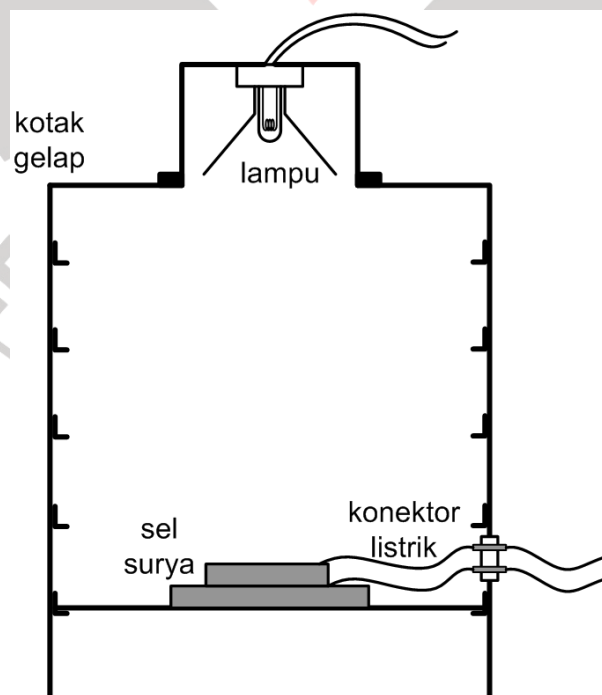


(a)



(b)

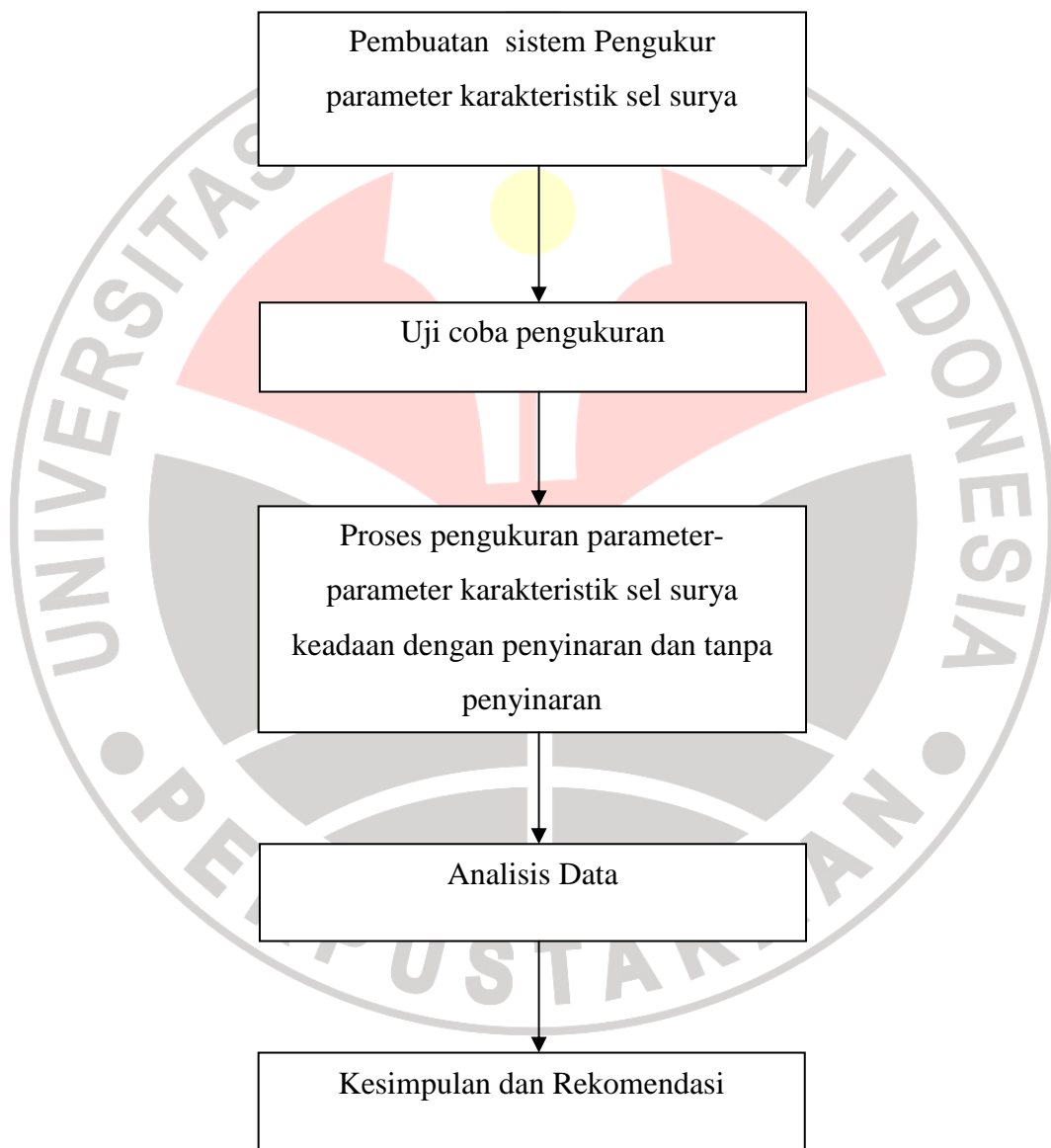
Gambar 3.1. Rangkaian listrik untuk sistem pengukur karakteristik I-V dalam keadaan tanpa penyinaran (a) dan keadaan diberi penyinaran (b), (Martil dan Diaz, 1992).



Gambar 3.2. Rancangan sistem pengukur karakteristik sel surya

3.2 Diagram Alur Penelitian

Sesuai dengan metode yang digunakan dalam penelitian ini, maka keseluruhan alur proses penelitian dapat dipetakan dalam diagram alur penelitian berikut ini:



Gambar 3.3. Diagram alur penelitian

3.3 Teknik Pengolahan dan Analisis Data

3.3.1 Karakteristik Sel Surya dalam Keadaan Tanpa Penyinaran

Pengolahan dan analisis data hasil pengukuran parameter-parameter karakteristik sel surya dalam keadaan tanpa penyinaran dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Memplot kurva karakteristik Arus terhadap Tegangan (I-V) sel surya dari data hasil pengukuran.
- 2) Menentukan nilai hambatan seri (R_s) dan hambatan shunt (R_{sh}) dari kurva karakteristik I-V, dengan mengikuti prosedur yang dinyatakan oleh Fuchs dan Sigmund (1986) pada persamaan (2.3).
- 3) Menentukan I_j dan V_j dengan menggunakan nilai R_s dan R_{sh} yang diperoleh melalui persamaan (2.3) dan persamaan (2.6).
- 4) Memplot kurva I terhadap V_j untuk menentukan arus saturasi rekombinasi (I_{OR}) dan arus saturasi difusi (I_{OD}), berdasarkan persamaan (2.4).

3.3.2 Karakteristik Sel Surya dalam Keadaan Penyinaran

Pengolahan dan analisis data hasil pengukuran parameter-parameter karakteristik sel surya dalam keadaan penyinaran dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Memplot kurva karakteristik Arus terhadap Tegangan (I-V) sel surya dari data hasil pengukuran.

- 2) Menentukan V_{oc} , I_{sc} , dan $V_m I_m$ dari kurva karakteristik I-V. Pada saat resistor variabel (trimpot) bernilai nol, amperemeter menunjukkan nilai I_{sc} dan tegangan yang terbaca pada voltmeter bernilai nol. Besarnya arus akan semakin berkurang dengan meningkatnya nilai resistor, hal ini akan mengakibatkan tegangan perlahan-lahan naik. Sampai keadaan dimana resistor mencapai harga mendekati tak hingga, besarnya arus akan nol dan tegangan mencapai nilai V_{oc} . Sedangkan V_m dan I_m masing-masing adalah tegangan dan arus pada titik operasi optimum.
- 3) Menentukan faktor pengisian (FF) dan efisiensi (η) sel surya, masing-masing dengan menggunakan persamaan (2.10) dan persamaan (2.11). FF merupakan besaran tak berdimensi yang menyatakan perbandingan daya maksimum yang dihasilkan sel surya terhadap perkalian I_{sc} dan V_{oc} . Sedangkan efisiensi (η) sel surya didefinisikan sebagai persentase daya keluaran optimum terhadap daya input cahaya yang digunakan per satuan luas sel surya.