

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dan perancangan serta penyelesaian penulisan laporan tugas akhir “Rancang Bangun *Prototype* Sistem Pembangkitan Energi Terbarukan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang Terintegrasi Dengan Jaringan PLN” dilakukan di Laboratorium Terpadu Teknik Elektro Universitas Lampung terhitung mulai dari awal Juli 2013 hingga akhir Mei 2014.

3.2 Alat dan Bahan

Peralatan yang akan digunakan, yaitu:

1. Satu unit PC dengan spesifikasi *core i3* dengan system operasi windows7
2. Perlengkapan pada *prototype*, antara lain:
 - a) Rangkaian pembangkitan PLTS, meliputi:
 1. PV module
 2. Baterai/aki
 3. Inverter
 4. Kabel
 - b) Jaringan PLN
 - c) Rangkaian sinkronisasi (konverter) dari jaringan PLN terhadap rangkaian

PLTS, meliputi:

1. Transformator *Step-Down AC*
2. Diode Bridge
3. Kapasitor
4. IC Regulator 7815
5. IC Regulator 7915
6. Resistor
7. VCB
8. Indikator LED
9. Kabel

d) Rangkaian transmisi, meliputi:

1. Inverter
2. *Transformator step-up AC*
3. *Transformator step-down AC*
4. Kabel penghubung

e) Rangkaian beban, meliputi:

1. Beban resistif

f) Perlengkapan *prototype*, meliputi:

1. Kaca akrilik
2. Triplek
3. Paku ripet
4. Siku sudut
5. Bracket
6. Besi batang

7. Cat semprot
8. Lem
9. Aksesoris lainnya

3.3 Metode Penelitian

Pada penyelesaian tugas akhir ini ada beberapa langkah kerja yang dilakukan antara lain:

3.3.1 Studi Literatur

Dalam studi literatur dilakukan pencarian informasi baik dari buku, jurnal, bahan dari internet maupun sumber-sumber lain yang berkaitan dengan penelitian ini, di antaranya adalah:

- a. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS);
- b. Jaringan PLN
- c. Sinkronisasi dua pembangkitan;
- d. Konverter AC-DC
- e. Sistem jaringan pembangkitan;
- f. Sistem energi terbarukan;
- g. *Prototype* pembangkitan; dan
- h. Perancangan sistem pembangkitan.

3.3.2 Pengambilan Data

Perancangan dan pembuatan system pembangkitan energy terbarukan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) pada *prototype* di Laboratorium Terpadu Teknik

Elektro Universitas Lampung. Pada penelitian ini, data yang akan diambil dan diukur adalah tegangan keluaran dari panel surya dan jaringan PLN, daya yang dihasilkan, arus yang mengalir pada sistem, besarnya beban pada *prototype*, dan pengaruh terhadap kedua pembangkitan terhadap sistem.

3.3.3 Spesifikasi Perancangan

Perancangan sistem PLTS yang terintegrasi dengan jaringan PLN yaitu memilih dan menentukan ukuran komponen yang diperlukan sesuai dengan kebutuhan beban. Langkah-langkah dalam proses perancangan dan pembuatan *prototype* dengan system pembangkitan dengan energi terbarukan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang terintegrasi dengan jaringan PLN, yaitu:

- a) Menghitung total beban pada *prototype*, antara lain:
 1. Membuat daftar semua peralatan dan beban yang akan digunakan pada *prototype*
 2. Menghitung keluaran pada panel surya
 3. Sinkronisasi dua pembangkitan

- b) Menghitung jumlah modul surya yang dibutuhkan:

$$\text{Kebutuhan Panel Surya} = \frac{\text{Total Daya yang Dipakai (Wh)}}{\text{Kapasitas Modul (Wp)} \times \text{Waktu Pemakaian (jajam)}}$$

- c) Menghitung keluaran dari sistem PLTS

1. Keluaran Maksimum

Keluaran maksimum ini dihitung berdasarkan jumlah daya yang terpakai di beban pada *prototype* dan persentase asumsi radiasi matahari ke bumi.

2. Keluaran Minimum

Keluaran Minimum

$$= \% \text{ Keluaran Min Radiasi Matahari} \times \text{Keluaran Maks}$$

3. Keluaran Rata-Rata

$$\text{Keluaran Rata - Rata} = \frac{\text{Keluaran Maksimum} + \text{Keluaran Minimum}}{2}$$

d) Menentukan Ukuran Baterai/Aki

Baterai yang digunakan dalam sistem PLTS yang akan dirancang, dapat dihitung dengan cara :

$$\text{Kapabilitas Baterai Harian} = \frac{\text{Total Kebutuhan Energi Harian}}{\text{Tegangan Baterai}}$$

e) Menentukan ukuran dan jumlah baterai/aki

Kebutuhan baterai minimum (baterai hanya digunakan 50% untuk pemenuhan kebutuhan listrik), dengan demikian kebutuhan daya dikalikan 2 x lipat :

$$\text{Kebutuhan Baterai} = \text{Jumlah Beban yang Tersedia} \times 2$$

$$\text{Total Kebutuhan Baterai} = \frac{\text{Kebutuhan Baterai}}{12 \text{ Volt} / 100 \text{ Amp}}$$

Kebutuhan baterai (dengan pertimbangan dapat melayani kebutuhan 3 hari tanpa sinar matahari) :

$$\text{Kebutuhan Baterai} = \text{Jumlah Beban yang Tersedia} \times 3 \times 2$$

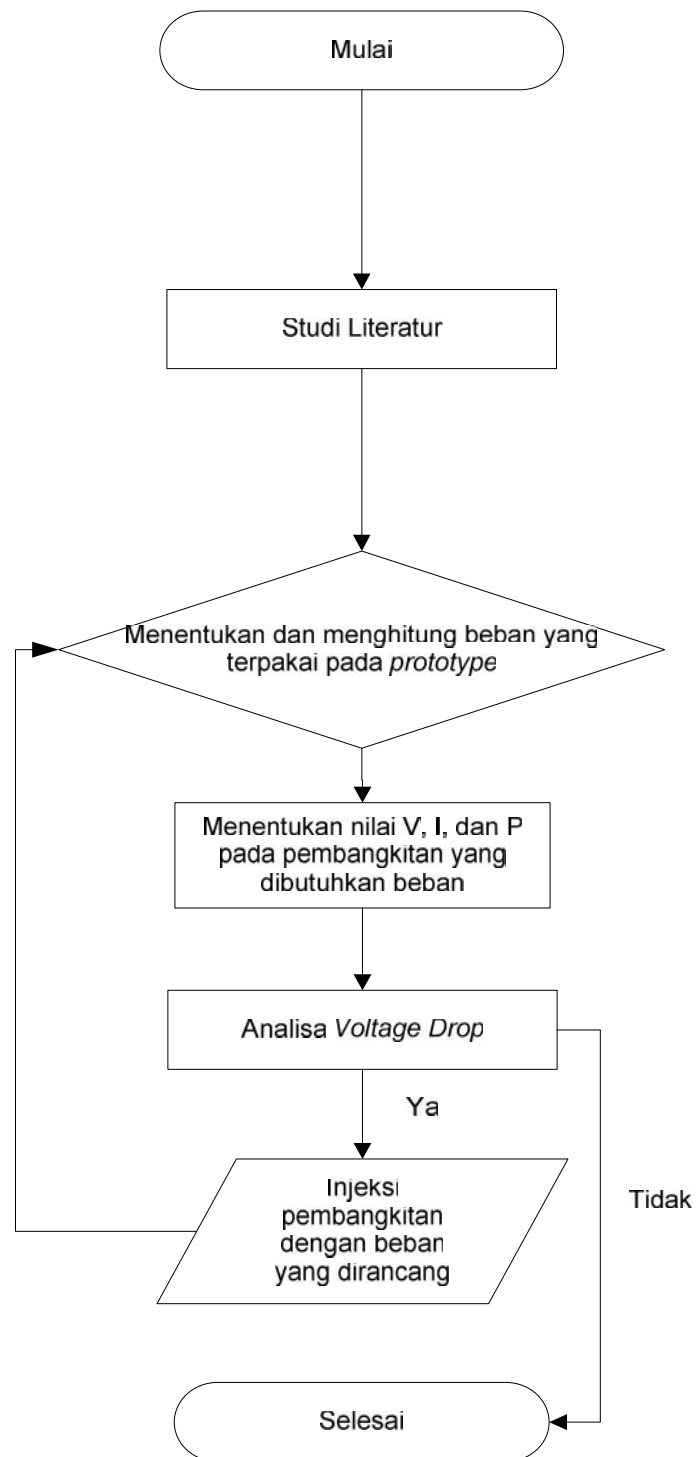
$$\text{Total Kebutuhan Baterai} = \frac{\text{Kebutuhan Baterai}}{12 \text{ Volt} / 100 \text{ Amp}}$$

3.3.4 Analisa

Pada tahapan ini akan dilakukan analisa hasil dan pembahasan dari sistem yang telah dirancang. Dari hasil ujicoba dapat dilihat apakah telah berjalan dengan baik yaitu dengan adanya pembangkitan energi terbarukan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) terhadap sistem pada beban di *prototype*.

3.4 Diagram Alir

Berikut ini adalah diagram alir rancangan Sistem pembangkitan energi terbarukan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) terhadap sistem pada beban di *prototype* ditunjukkan pada Gambar 3.2 berikut,



Gambar 3.1 Diagram Alir Sistem Pembangkitan Hingga ke Beban Pada *Prototype*