

**PERANCANGAN PROTOTYPE SISTEM
FOTOVOLTAIK SEBAGAI SUMBER ENERGI
LISTRIK DI RUMAH TANGGA**

(KONVERSI DAYA)

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya
(DIII) dari Politeknik Universitas Andalas Padang**

Oleh :

**ALFAJRUL KHAIR
BP. 05073036**

Program Studi Teknik Listrik

Jurusan Teknik Elektro



POLITEKNIK UNIVERSITAS ANDALAS PADANG

2008

ABSTRAK

Krisis energi listrik saat sekarang ini dengan adanya pemadaman bergilir dari PLN menuntut pengembangan energi alternatif yang paling memungkinkan untuk mensuplai kekurangan energi listrik secara kontiniu. Dengan penerapan sistem fotovoltaik, energi surya dapat dimanfaatkan untuk membangkitkan energi listrik yang dihasilkan modul solar. Pada perancangan ini modul solar sel yang digunakan adalah type R-12 dengan keluaran tegangan 15,8 volt dan arus 39,1 mA pada suhu 41° C. Inverter merupakan komponen yang paling penting dalam pembangkit listrik tenaga surya karena inverter merupakan alat atau media untuk merubah tegangan DC dari accumulator menjadi AC dan akan dinaikan dengan menggunakan trafo step up, pada saat menggunakan beban 1 x 5 W lampu pijar didapatkan tegangan keluaran inverter 356 V dengan arus 0,038 A sehingga berdasarkan perhitungan daya yang didapatkan adalah 13,5 W Rancangan ini akan menjadi prototype sistem fotovoltaik dimana sistem ini nantinya akan diaplikasikan sebagai sumber energi listrik di rumah tangga.

Keyword : Sistim Fotovoltaik, Inverter.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi surya adalah sumber energi terbesar yang bersifat kontinu yang tidak ada habis-habisnya yang tersedia bagi umat manusia. Melihat kemajuan zaman sekarang ini, ilmu dan teknologi berkembang dengan pesatnya. Seiring dengan kemajuan zaman tersebut kebutuhan akan tenaga listrik semakin besar, karena hampir seluruh peralatan rumah tangga menggunakan sumber listrik sebagai penggerakannya.

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sekarang ini menuntut manusia untuk dapat memanfaatkan energi surya yang merupakan sumber energi terbesar dalam bidang tenaga listrik. Maka daripada itu dibuatlah suatu alat yang dapat mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik yang disebut dengan *solar cell*. *Solar cell* terbentuk dari unsur kimia *silikon* yang mempunyai sifat konduktor yang baik. *Solar cell* dirangkai atau dihubungkan menjadi panel surya.

Tetapi karena matahari tidak bersinar secara terus menerus maka energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya tersebut disimpan pada *accumulator* yang dikontrol dengan menggunakan *automatic battery charger*. Kemudian karena peralatan elektronik banyak menggunakan sumber tegangan bolak-balik untuk mengoperasikannya maka digunakan sebuah rangkaian inverter yang dapat

mengubah tegangan searah (DC) 12 V pada *accumulator* menjadi tegangan bolak-balik (AC) 220 V.

Konversi daya disebut juga dengan perubahan atau perpindahan daya, seperti konversi arus bolak-balik (AC) menjadi arus searah (DC), konversi arus searah (DC) menjadi arus searah (DC), konversi arus searah (DC) menjadi arus bolak-balik (AC), konversi arus bolak-balik (AC) menjadi arus bolak-balik (AC). Salah satu konversi daya terjadi pada sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yaitu pada peralatan inverter tergantung dari kapasitas *accumulator* tersebut, apabila kapasitas *accumulator* berkurang maka daya yang dihasilkan oleh inverter tidak akan maksimal.

1.2. Tujuan

Pembuatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) ini bertujuan sebagai alternatif lain sumber energi listrik, karena melihat krisis energi yang terjadi pada pada saat ini, sehingga dengan pembuatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) ini dapat berguna hendaknya bagi masyarakat yang membutuhkan, dan kita dapat lebih menghemat pemakaian energi listrik.

1.3. Perumusan Masalah

1. Didalam perencanaan pembuatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) ini kita menggunakan cahaya matahari sebagai sumber energi utamanya dan dimana saat *solar cell* yang merupakan transduser aktif bekerja maka tegangan keluaran dari pembangkit tenaga surya, akan diserap oleh akumulator, penyerapan tegangan ini bertujuan sebagai media charging. Dengan kata lain akumulator merupakan media penyimpanan

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

1. Peralatan-peralatan yang terpenting dalam pembuatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) diantaranya adalah Panel Solar cell, charger, accumulator dan inverter.
2. Panel solar cell berguna untuk menghasilkan tegangan DC yang akan menjadi sumber pada charger. Sedangkan accumulator berguna untuk menyimpan energi listrik yang dihasilkan oleh panel solar cell, apabila accumulator berkurang kapasitasnya maka charger akan mengisi accumulator. Sedangkan inverter berfungsi untuk mengubah tegangan 12 V DC yang berasal dari accumulator menjadi 12 V AC sebagai keluaran untuk beban.
3. Perpindahan daya dari accumulator (arus DC) ke inverter (arus AC) adalah merupakan konversi daya DC ke AC, perpindahan daya ini dipengaruhi oleh besarnya arus dan tegangan yang mengalir pada masing-masing alat tersebut, selain itu $\cos \alpha$ beban juga mempengaruhi besarnya daya yang dihasilkan.

5.2. Saran

Untuk menjaga efektifitas dari solar sel diperlukan perawatan yang teratur terutama menjaga kekotoran gelas, karena ini sangat berpengaruh terhadap daya tangkapan solar sel. Disamping itu yang perlu diperhatikan adalah pengisian baterai dan kabel penghantar yang harus bekerja dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Buresch, Matthew; Photovoltaik Energy System, Mc Graw-hill co, 1983
- Culp, Jr Archie; Prinsip-prinsip Konservasi Energy, Terjemahan Ir. Darwin Sitompul, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1989.
- Departemen Teknik Fisika ITB; Energi Surya, Penerbit ITB, Bandung, 2000
- <http://www.solarpv.com/>
- <http://www.traceengineering.com/>
- Marappung, Muslim; Teknik Tenaga Listrik, Penerbit Armico, Bandung, 1980.
- Millman; Elektronika Terpadu, Terjemahan Prof. M. Barmawi, Ph D, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1984.
- Nedo; Basic Knowledge for Photovoltaic System Design, Kyocera Cooperation, 1987
- Roger Massenger, Jerry Ventre; Photovoltaic Systems Engineering, CRC, 2000.
- Schlieck; Battery System Using Solar Energy, Prosiding di BPPT, Jakarta, 1985
- TED.J. Jansen; "Teknologi Rekayasa Surya", Di Indonesia oleh Prof. Wiranto Arismunandar, PT. Pradnya paramita, 1995
- Zuhail; Dasar Tenaga Listrik, Penerbit Ganeshha, Bandung, 1982.