

PERANCANGAN PANEL SURYA MENGGUNAKAN TRANSISTOR (2N3055 & MJ2955) DENGAN EFEK PANTUL SINAR MATAHARI UNTUK OPTIMASI ENERGI LISTRIK YANG DIHASILKAN

Venny Yusiana, Hendi Matalata
(dosen Teknik Listrik Unbari)
e-mail : vyusaki@yahoo.com

Abstract

Solar or solar energy can be an alternative source of energy in the future, where solar energy can be converted into electrical energy by utilizing the photoelectric effect that occurs in photovoltaic components or solar cells. Solar cells or photovoltaic components can convert sunlight into electrical energy that can be used directly by the load or stored in a battery, a kind of electrochemical device that can store electrical charges in the form of chemical energy. The electrical energy generated by the solar cell is influenced by the intensity of light received by the sun. To gain the desired power and voltage, the solar cells are connected in series and parallel into a solar cell module. 2N3055 & MJ2955 transistor based solar panels are the basic materials for designing alternative power generation. In the process of manufacture, this solar panel utilizes the components of used components that are still feasible to use, so it can be used to be the appropriate technology to produce a solar panel that utilizes solar energy in the form of sunlight and solar heat. In this study also conducted experiments using glass components as a reflection effect from light sources. The result of this experiment obtained that the amount of electrical energy output resulting from the reflection effect of light by using 2N3055 transistor and MJ2955 transistor can produce increased current and increase electrical power.

Keywords: *Solar cell, Transistor 2N3055 & MJ2955, The effect of reflection light*

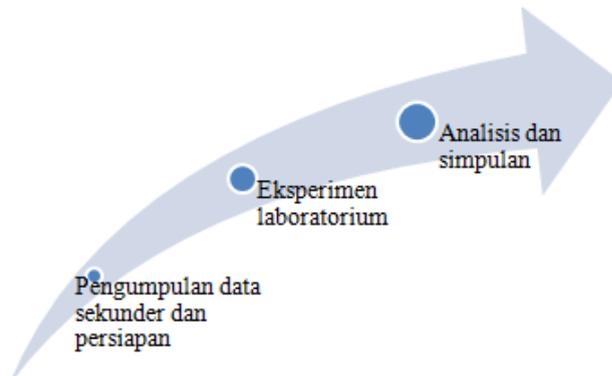
PENDAHULUAN

Pemanfaatan energi listrik yang berasal dari matahari dapat dilakukan menggunakan efek *photovoltaic*, efek *photovoltaic* ini digunakan dalam sebuah *solar cell* yang terdiri dari susunan *semi conductors* untuk menghasilkan energi listrik. Namun sayangnya *solar cell* yang kita gunakan masih memiliki daya yang kecil dibandingkan dengan biaya pembelian yang relatif mahal. Apalagi jika *solar cell* tersebut menggunakan sudut pemasangan yang tetap. Untuk memaksimalkan unjuk kerja dari *system solar cell* maka diperlukan sebuah alat tambahan yang dapat membuat *solar cell* menghasilkan daya listrik yang maksimal.

Transistor tipe 2N3055 dan MJ2955 serta kaca akan digunakan untuk menghasilkan penambahan energi listrik dan merupakan komponen yang sudah tidak terpakai namun masih layak digunakan untuk keperluan pembuatan panel surya yang tidak hanya memanfaatkan energi matahari yang berupa cahaya matahari, tetapi juga memanfaatkan energi panas dari matahari.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan bersifat kuantitatif melalui eksperimen di laboratorium. Langkah-langkah penelitian ditampilkan pada Gambar dibawah ini .



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Pengumpulan data sekunder dan persiapan

Tahap ini meliputi observasi, pengurusan administrasi dan pengumpulan informasi tentang transistor serta fungsinya dan karakteristiknya melalui studi kepustakaan. Disamping itu, tujuan dari tahapan ini adalah merancang solar cell yang dibuat dari transistor untuk optimasi energy listrik.

Eksprimen Laboratorium

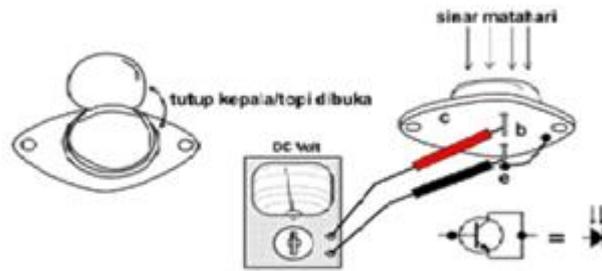
Urutan proses pembuatan panel surya dalam eksperimen laboratorium meliputi:

1) Persiapan bahan dan peralatan

Semua bahan yang akan digunakan disiapkan, meliputi transistor tipe 2N3055 dan MJ2955 sebanyak 50 buah, akrilik ukuran 25x25 sebanyak 2 buah, kabel, mur, tenol. Peralatan yang digunakan meliputi solder, gergaji besi, grinde, bor listrik, kaca, Lux meter, berfungsi untuk mengukur intensitas cahaya yang diterima, multimeter berfungsi untuk mengukur tegangan dan arus

2) Pengujian Transistor

Untuk transistor NPN, kaki basis memiliki hubungan forward dari basis ke kolektor dan dari basis ke emitor serta hubungan reverse untuk posisi sebaliknya. Untuk transistor PNP, kaki basis memiliki hubungan reverse dari basis ke kolektor dan dari basis ke emitor serta hubungan forward untuk posisi sebaliknya. Test transistor sebagai saklar untuk transistor NPN, hubungkan hitam ke kaki kolektor sambil menempelkan jari kita ke kaki kolektor dan probe merah ke kaki emitor tanpa tersentuh jari atau badan kita, sedangkan kaki basis dibiarkan tidak terhubung pada posisi ini jarum multimeter harus diam atau menunjuk ke resistansi tak berhingga. Kemudian sentuh kaki basis dengan jari kita, pada posisi basis tersentuh jari maka transistor mendapat bias basis dan seharusnya jarum multimeter bergerak menunjuk ke suatu nilai resistansi yang rendah. Metode pengujian satu transistor dijelaskan pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Pengujian satu transistor

3) Perakitan alat

Sebelum transistor dipasang dan dirangkai satu sama lain, terlebih dahulu menyiapkan akrilik yang sudah dilubangi sesuai lubang yang diperlukan 50 buah transistor. Kemudian satu persatu transistor di buka penutup atasnya dengan menggunakan alat pemotong seperti : gerinde, gergaji besi, dan lainnya. Agar terlihat komponen foto transistor didalamnya. Komponen itulah yang akan dikenai cahaya sehingga menghasilkan arus listrik.

Transistor yang telah terbuka tutup atasnya akan dipasangkan pada akrilik yang sudah dilubangi sesuai 25 buah transistor tersebut. Kemudian kaki –kaki transistor dirangkai seri antara satu sama lain menggunakan kawat tembaga dan solder sehingga transistor saling berhubungan untuk menghasilkan arus tegangan.

Untuk transistor NPN, kaki basis memiliki hubungan forward dari basis ke kolektor dan dari basis ke emitor serta hubungan reverse untuk posisi sebaliknya. Untuk transistor PNP, kaki basis memiliki hubungan reverse dari basis ke kolektor dan dari basis ke emitor serta hubungan forward untuk posisi sebaliknya. Pada transistor secara umum antara kaki kolektor dan kaki emitor memiliki resistansi yang tak terhingga pada saat basis tidak mendapat bias tegangan. Kemudian pada saat basis diberikan bias maka antara kolektor ke emitor akan memiliki resistansi rendah dengan hubungan forward untuk transistor NPN dan hubungan reverse untuk transistor PNP. Komponen akan disusun dan dirakit secara seri, karena supaya kaki – kaki transistor saling berhubungan satu sama lain. Kemudian 50 transistor disuplai oleh cahaya matahari untuk mengasilkan tegangan dan arus.

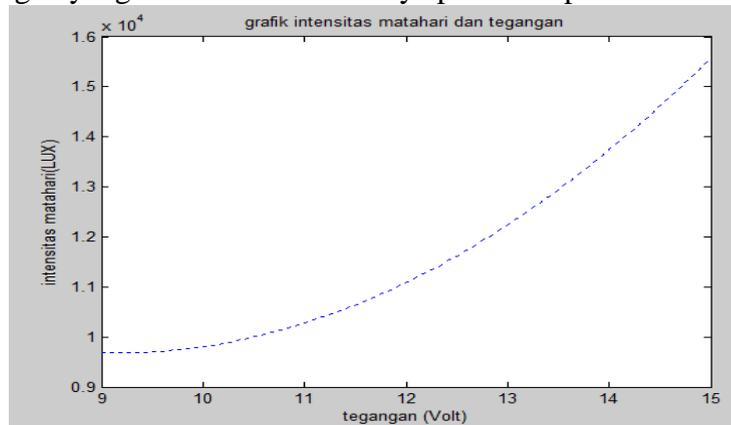
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan penelitian ini untuk menemukan intensitas cahaya matahari dikonversi menjadi energi listrik. Maka perlulah uji coba alat yang akan digunakan untuk mengasilkan tegangan 15,2 Volt. Hasil pengujian akan diterangkan pada tabel 1, 2 dan 3.

Tabel 1. Hasil pengujian hari pertama (23-07-2017)

No.	Waktu	Intensitas Cahaya Matahari (Lux)	Tegangan (Volt)	Arus (mA)
1	10.00-11.00	11610	12,00	0,15
2	11.00-12.00	12320	13,16	0,16
3	12.00- 13.00	13070	13,52	0,16
4	13.00-14.00	10600	11,98	0,14
5	14.00-15.00	9800	10,00	0,05

Dari tabel 1 di atas hasil pengujian untuk mendapatkan linieritas antara intensitas matahari menggunakan efek pantul dengan tegangan keluaran panel surya, dengan bantuan analisis software MATLAB. Gambar 3 kurva dibawah menunjukkan linieritas hubungan antara pengaruh efek pantul intensitas matahari dengan tegangan yang dihasilkan Panel surya pada hari pertama.



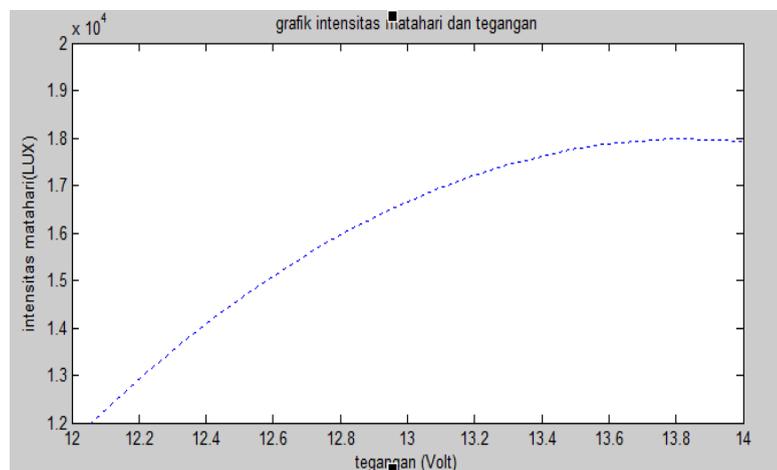
Gambar 3. Kurva linieritas intensitas matahari dan tegangan panel surya

Kurva yang ditampilkan pada gambar diatas hasil pengujian yang didapat pada jam 10 sampai jam 15 secara berkala setiap satu jam sekali.

Tabel 2. Hasil pengujian hari kedua (24-07-2017)

No.	Waktu	Intensitas Cahaya Matahari (Lux)	Tegangan (Volt)	Arus (mA)
1	10.00-11.00	12036	12,07	0,15
2	11.00-12.00	13401	12,30	0,16
3	12.00-13.00	17618	15,27	0,20
4	13.00-14.00	13312	12,24	0,15
5	14.00-15.00	12490	12,13	0,15

Dari tabel 2 hasil pengujian di atas untuk mendapatkan linieritas antara intensitas matahari menggunakan efek pantul dengan tegangan keluaran panel surya, dengan bantuan analisis software MATLAB. Gambar 4 kurva di bawah menunjukkan linieritas hubungan antara pengaruh efek pantul intensitas matahari dengan tegangan yang dihasilkan panel surya pada hari kedua.



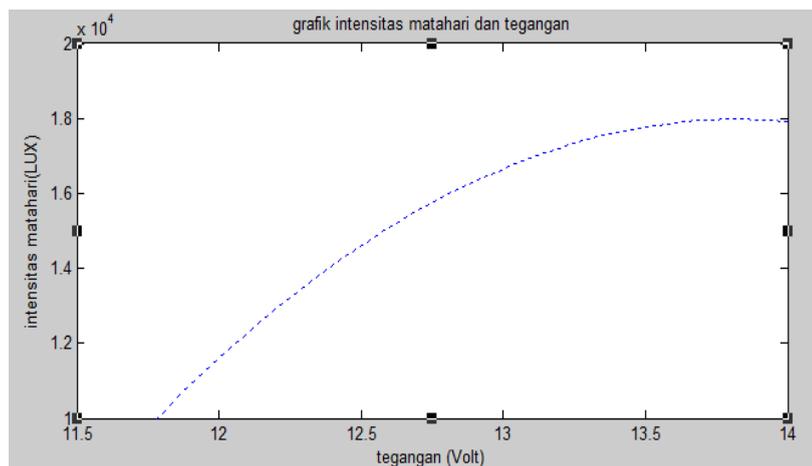
Gambar 4. Kurva linieritas intensitas matahari dan tegangan panel surya

Kurva yang ditampilkan pada gambar di atas hasil pengujian yang didapat pada jam 10 sampai jam 15 secara berkala setiap satu jam sekali.

Tabel 3. Hasil pengujian hari ketiga (25-07-2017)

No.	Waktu	Intensitas Cahaya Matahari (Lux)	Tegangan (Volt)	Arus (mA)
1	10.00-11.00	10642	11,42	0,15
2	11.00-12.00	16261	14,16	0,18
3	12.00-13.00	16167	14,06	0,17
4	13.00-14.00	13738	12,39	0,16
5	14.00-15.00	11412	11,37	0,15

Dari tabel 3 hasil pengujian diatas untuk mendapatkan linieritas antara intensitas matahari menggunakan efek pantul dengan tegangan keluaran panel surya, dengan bantuan analisis software MATLAB. Gambar 5 kurva di bawah menunjukkan linieritas hubungan antara pengaruh efek pantul intensitas matahari dengan tegangan yang dihasilkan panel surya pada hari ketiga.



Gambar 5. Kurva linieritas intensitas matahari dan tegangan panel surya

Kurva yang ditampilkan pada gambar di atas hasil pengujian yang didapat pada jam 10 sampai jam 15 secara berkala setiap satu jam sekali.

Dari data pengujian tersebut menunjukkan lux, tegangan, dan arus. Hari pertama menghasilkan 13070 lux terjadi pada jam 12.00-13.00. Pada saat itu alat *solar cell* yang terbuat dari transistor tipe NPN 2N3055 dan MJ2955 mampu menghasilkan tegangan 13,52 Volt dan arus 0,16 Mili Ampere. Hari kedua menghasilkan 17618 lux terjadi pada jam 12.00-13.00. Pada saat itu alat *solar cell* yang terbuat dari transistor tipe NPN 2N3055 dan MJ2955 mampu menghasilkan tegangan 15,27 Volt dan arus 0,20 mili ampere. Hari ketiga menghasilkan 16261 lux terjadi pada jam 11.00-12.00. Pada saat itu alat *solar cell* yang terbuat dari transistor tipe NPN 2N3055 dan MJ2955 mampu menghasilkan tegangan 14,16 Volt dan arus 0,18 Mili Ampere maka daya keluarannya adalah:

Analisa hasil pengujian hari pertama pada tanggal (23-07-2017)

$$\begin{aligned}
 P &= VI \\
 &= (13,52)(0,16) \\
 &= 2,1632\text{Watt.}
 \end{aligned}$$

Daya rata – rata pada hari pertama selama pengujian dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 P_{\text{rerata}} &= \frac{P1 + P2 + P3 + P4 + P5}{5} \\
 P_{\text{rerata}} &= \frac{1,8 + 2,1056 + 2,1632 + 1,6772 + 0,5}{5} = 1,6492\text{Watt}
 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama, analisa daya rata-rata hari kedua dan ketiga bisa diperoleh. Hasil daya rata-rata untuk ketiga hari pengujian adalah sebagai berikut.

Tabel 4. Daya rata-rata yang dihasilkan

No.	Tanggal	Daya rata-rata (Watt)
1.	23-07-2017	1,6492
2.	24-07-2017	2,0976
3.	25-07-2017	2,0680

KESIMPULAN

1. Pada saat pengujian berlangsung intensitas cahaya tertinggi terjadi pada pukul 12.00 – 13.00 Wib dimana pada hari pertama diketahui intensitas cahaya 13070 lux dengan tegangan 13,52 Volt dan arus 0,16 miliAmpere, untuk hari kedua intensitas cahaya 17618 lux dengan tegangan 15,27 Volt dan arus 0,20 miliAmpere, sedangkan pada hari ketiga intensitas cahaya tertinggi terjadi pada pukul 11.00 – 12.00 sebesar 16261 lux dimana tegangan yg dihasilkan 14,16 Volt dan arus 0,18 miliAmpere.
2. Hasil perhitungan untuk tegangan dan arus pada satu transistor antara 0,4 – 0,6 Volt, arus 0,005 mikro ampere maka untuk keseluruhan jumlah transistor sebanyak 48 buah yg kita gunakan akan menghasilkan tegangan sebesar 19,2. Ternyata setelah dirangkai secara keseluruhan dan dilakukan percobaan hanya menghasilkan tegangan paling tinggi 15 Volt dengan menggunakan kaca sebagai efek pantul sinar matahari. Hal ini mungkin terjadi karena sel surya yang ada pada transistor tidak bekerja secara maksimal.
3. Panel surya dengan menggunakan transistor ini bisa dijadikan alternatif untuk menghasilkan sumber energi listrik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. *Photovoltaic Fundamentals*. 2005.
- Budhi Priyanto. Peningkatan Daya Keluaran Sel Surya Dengan Penambahan Intensitas Berkas Cahaya Matahari. *Jurnal Neutrino* Vol.5. No. 2,2013
- Budi Yuwono. Februari Optimalisasi Panel Sel Surya Dengan Menggunakan Sistem Pelacak Berbasis Mikrokontroler At89c51. Universitas Sebelas Maret. Surakarta. 2005.
- Ikhsan. Peningkatan Suhu Modul Dan Daya Keluaran Panel Surya Dengan Menggunakan Reflektor. *Jurnal ilmiah Dosen pada Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar*. 2013.

- Muhammad, R. *Elektronika Daya*. Jilid 1. Prentice Hall Inc. New Jersey. 2003
- Mukund R. P. *Wind And Solar Power Sistem*. S Merchant Marine Academy Kings. New York. 2000.
- Sodiqin. A dan Yani. A. Analisa charging time sistem solar cell menggunakan pencari arah sinar matahari yang dilengkapi dengan pemfokus cahaya. *Jurnal turbo program studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Metro Lampung*. Volume 5 No. 1 Juni 2016
- Subekti Yuliandana, Gede Surya dan RA Retno Hastijanti. Pengaruh Perubahan Intensitas Matahari terhadap Daya Keluaran Panel Surya. *Jurnal Pengabdian LPPM Untag Surabaya*. Nopember 2015. Vol 01. N0.02. hal 193-202. 2015
- Sumbang, F.H. dan Letsoin, Y. analisa dan estimasi radiasi konstan energi matahari melalui Variasi sudut panel fotovoltaiik shs 50. *Jurnal Ilmiah Mustek Anim*. 2012.