

UJI KINERJA PANEL SURYA TIPE POLYCRYSTALLINE 100WP

Dimas Ady Pratama

S1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
dimaspratama@mhs.unesa.ac.id

Indra Herlamba Siregar

Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
indrasiregar@unesa.ac.id

Abstrak

Energi listrik merupakan kebutuhan yang penting bagi kehidupan umat manusia, yang mencakup hampir di semua aktivitas manusia menggunakan energi listrik. Sehingga kebutuhan akan sumber energi listrik semakin lama semakin meningkat seiring perkembangan zaman dan peningkatan kebutuhan ini harus diimbangi dengan penyediaan energi listrik yang memadai. Dengan jumlah penduduk di Indonesia yang lebih dari 200 juta jiwa, maka kebutuhan listrik pun juga besar. Selama ini kebutuhan sumber energi listrik diperoleh dari sumberdaya alam tak terbarukan seperti batubara. Jumlah batubara yang semakin lama semakin berkurang, membuat beberapa penelitian serta pencarian energi alternatif guna memenuhi kebutuhan listrik saat ini. Energi matahari adalah salah satu sumber energi terbesar di bumi. Energi matahari dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif karena merupakan sumber energi terbarukan yang tidak akan habis. Selain itu juga tidak menimbulkan polusi seperti sumber energi fosil. Pemanfaatan energi matahari ini dapat dilakukan dengan menggunakan panel Surya untuk menghasilkan energi listrik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja dari panel suryatiipe polycrystalline 100 Wp dalam menghasilkan energi listrik. Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen yang dilakukan dengan mengukur obyek penelitian. Dengan rentang waktu pengujian pada pukul 09.00-16.00 wib. Analisa data dilakukan dengan metode deskripsi untuk mengetahui kinerja pada objek penelitian berupa panel surya. Dari penelitian "Uji Kinerja Panel Surya Tipe Polycrystalline 100 Wp" diketahui bahwa intensitas cahaya matahari mempengaruhi output yang dihasilkan panel surya, semakin tinggi intensitas cahaya matahari maka semakin besar output yang dihasilkan. Namun di sisi lain efisiensi panel surya juga mempengaruhi kinerja panel surya dalam menghasilkan daya karena output panel surya didapat dari konversi energi cahaya matahari menjadi energi listrik. Sehingga semakin besar kemampuan mengkonversi energi dari cahaya matahari menjadi energi listrik, output yang dihasilkan juga semakin besar..

Kata Kunci: panel surya *polycrystalline*.

Abstract

Electrical energy is an important need for human life, which covers almost all human activities using electrical energy. The need for electricity resources increasingly increases with the times and the increasing needs of these needs must be balanced with the provision of adequate electrical energy. With a population in Indonesia of more than 200 million people, then the need for electricity is also great. During this time the need for electrical energy sources. The amount of coal that is getting smaller and smaller, there are some search results. Solar energy is one of the largest sources of energy on earth. Solar energy can be used as an alternative energy source because it is an energy source that will not run out. It also does not cause pollution such as fossil energy sources. Utilization of solar energy can be done by using solar panels to generate electrical energy. This study aims to determine the performance of solar panels of 100 Wp polycrystalline type in generating electrical energy. This research is a type of experimental research conducted by measuring the object of research. With test time range at 09.00-16.00 wib. Data analysis is done by description method to know the performance of research object in the form of solar panel. From the research "Performance Test of Solar Panel Type Polycrystalline 100 Wp" note that the intensity of sunlight affects the output of solar panels, the higher the intensity of sunlight the greater the output. But on the other hand the efficiency of solar panels also affects the performance of solar panels in generating power because the solar panel output is obtained from the conversion of solar light energy into electrical energy. So the greater the ability to convert energy from sunlight into electrical energy, the resulting output is also greater

Keywords: *solar cell polycrystalline*

PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan kebutuhan yang penting bagi kehidupan umat manusia, yang mencakup hampir di semua aktivitas manusia menggunakan energi listrik. Sehingga kebutuhan akan sumber energi listrik semakin lama semakin meningkat seiring perkembangan zaman dan peningkatan kebutuhan ini harus diimbangi dengan penyediaan energi listrik yang memadai. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2010, jumlah penduduk di Indonesia sebanyak 237.641.326 jiwa. Dengan wilayah negara yang luas serta jumlah penduduk yang banyak, pastilah penggunaan energi listriknya juga besar. Dewasa ini, penyediaan energi listrik masih sangat bergantung pada sumber daya alam yang tidak terbarukan seperti batu bara dan minyak bumi yang semakin lama digunakan akan habis. Selain itu dampak yang ditimbulkan akibat penggunaan bahan bakar fosil ini sangat besar, antara lain kerusakan lingkungan karena proses penambangan, polusi dan menyebabkan pemanasan global. Berdasarkan permasalahan di atas perlu adanya alternatif sumber energi untuk memenuhi kebutuhan energi listrik. Salah satu energi alternatif yang ada adalah cahaya matahari.

Syafaruddin Ch (2010) dalam penelitiannya yang berjudul “perbandingan unjuk kerja antara panel sel surya berpenjejak dengan panel sel surya diam”, kemampuan menghasilkan energi listrik pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya sangat bergantung pada besar dan lamanya pancaran sinar matahari mengenai panel sel surya. Pergerakan matahari dari timur ke barat secara berkala setiap harinya merupakan masalah dalam mengoptimalkan pembangkitan energi listrik pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya jika menggunakan panel surya yang diam. Hal ini disebabkan karena panel sel surya tidak dapat menangkap secara maksimal pancaran sinar matahari.

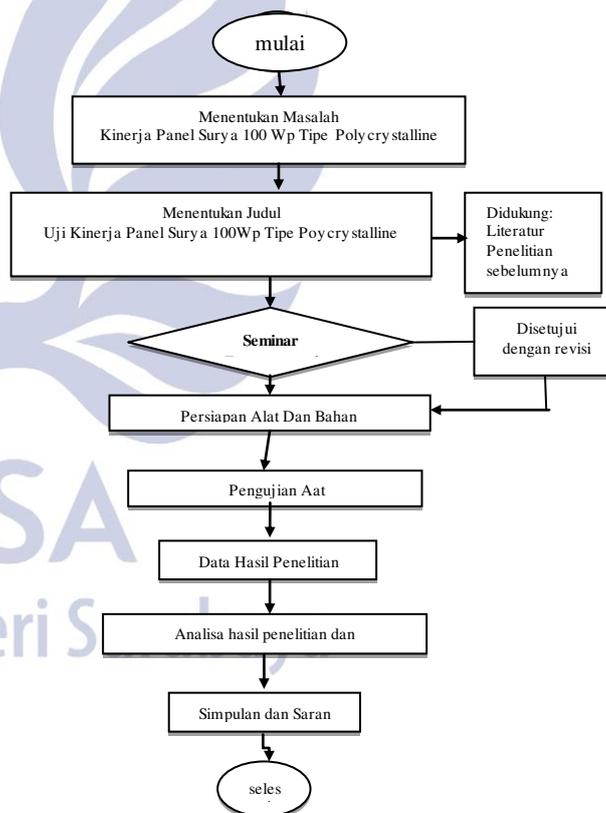
Dari tahun ke tahun, lempeng sel surya terus dikembangkan oleh banyak ilmuwan dan inventor luar negeri. Bahkan di tahun 1905, Albert Einstein juga ikut turun dalam pengembangan solar cell melalui teori *photoelectric effect*. Berpedoman pada teori yang dikemukakan Einstein tersebut, pada tahun 1954, Chapin, Fuller, dan Pearson secara tidak sengaja menemukan bahwa fenomena p-n junction dapat mengubah radiasi matahari menjadi energi listrik dengan material silikon (Si). Penemuan dari ketiga ilmuwan inilah yang kemudian dijadikan acuan pengembangan teknologi sel surya yang lebih canggih. Pada perkembangannya, saat ini sel surya banyak memanfaatkan silikon dan bahan semikonduktor yang bervariasi untuk bahan bakunya. Beberapa sel surya yang biasa digunakan di pasaran adalah jenis *monocrystalline* dan *polycrystalline*.

Panel surya *monocrystalline* merupakan panel surya yang paling efisien menghasilkan energi, namun kelemahannya adalah efisiensi akan menurun drastis pada cuaca berawan. Sedangkan panel surya *polycrystalline* memiliki efisiensi yang lebih rendah dibandingkan jenis *monocrystalline*. Namun demikian, panel jenis *polycrystalline* ini mampu menghasilkan energi listrik di cuaca mendung atau berawan.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah pertama, ingin mengetahui bagaimana pengaruh intensitas cahaya matahari terhadap kinerja panel surya. Kedua, berapa efisiensi kerja panel surya tipe *polycrystalline* 100Wp terhadap pengisian baterai. Tujuan dari penelitian ini adalah dapat mengetahui kinerja panel surya tipe *polycrystalline* 100Wp dan kemampuan panel surya dalam mengisi daya baterai sehingga dapat menjadi referensi penelitian selanjutnya.

METODE

Rancangan Penelitian



Gambar 1. Rancangan Penelitian

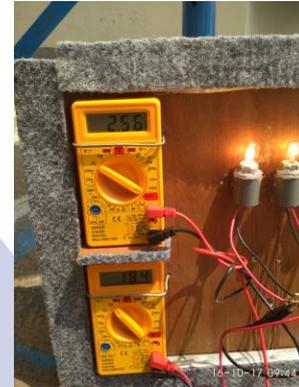
Variabel Penelitian

Variabel penelitian menurut Bhisma Murti (1996) didefinisikan sebagai fenomena yang mempunyai variasi nilai. Variasi nilai itu bisa diukur secara kualitatif atau kuantitatif. Variabel yang termasuk dalam penelitian ini adalah:

- Variabel Bebas
Variabel bebas (independent variables) adalah variabel yang menyebabkan atau mempengaruhi, yaitu faktor-faktor yang diobservasi. Variabel bebas pada penelitian ini adalah intensitas matahari
- Variabel terikat
Variabel terikat (dependent variables) adalah faktor-faktor yang diobservasi dan diukur untuk menentukan adanya pengaruh dari variabel bebas. Variabel terikat pada penelitian ini adalah arus (A), tegangan (V), dan daya (W), efisiensi solar cell
- Variabel Kontrol
Variabel kontrol merupakan variabel yang dapat dikendalikan sehingga pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat tidak dipengaruhi oleh faktor-faktor lain yang tidak termasuk dalam penelitian. Variabel kontrol dalam penelitian dan eksperimen ini adalah:
 - Waktu pengujian, yaitu mulai jam 09.00-16.00 wib
 - Sudut kerja panel surya adalah 45, 60, 75, 90, 105, 120, 150 derajat
 - Posisi panel surya dan alat ukur sejajar
 - Tipe panel surya yang digunakan adalah polycrystalline



Gambar 4. Baterai



Gambar 5. Multimeter



Gambar 6. Solar Power Meter

Alat Penelitian



Gambar 2. Panel Surya Polycrystalline



Gambar 3. Solar Charge Controller

Prosedur Penelitian

Prosedur pengambilan data ini bertujuan agar proses pengujian dan pengambilan data dapat dilakukan dengan baik dan benar. Berikut adalah urutan prosedur penelitian yang telah ditentukan penulis.

- Persiapan Pengujian panel surya
 - Perakitan obyek penelitian yaitu pemasangan panel surya pada kerangka atau penyangga panel surya.
 - Menyiapkan alat pengujian yang digunakan yaitu multimeter, solar power meter, dan lampu sebagai beban
 - Menyiapkan tempat pengujian alat
 - Memasang dan merangkai alat pengujian data yaitu multimeter, lampu, dan solar power meter dengan panel surya.
- Pengujian Kinerja Panel Surya
 - Menempatkan panel surya pada tempat yang sudah ditentukan

- Hasil pengujian panel surya dicatat setiap 10 menit.
- Setiap satu jam posisi panel surya diubah sudut kerjanya sesuai dengan arah matahari
- Persiapan Pengisian Baterai Menggunakan Panel Surya
 - Merakit atau menghubungkan baterai dan panel surya pada *solar charger controller*
 - Memasang solar power meter pada kerangka panel surya dan pemasangan harus sejajar dengan arah datang cahaya matahari ke panel surya.
- Pengujian Pengisian Baterai Menggunakan Panel Surya
 - Pengujian dilakukan mulai pukul 09.00 – 16.00 wib.
 - Pengujian dilakukan dengan mengukur intensitas cahaya matahari yang didapat panel surya, output daya panel surya, dan kapasitas baterai yang diperoleh saat pengujian.
 - Data dicatat setiap 10 menit.
 - Sudut kerja panel surya diubah setiap satu jam sekali.

Teknik Pengambilan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini adalah teknik eksperimen, yaitu mengumpulkan data dengan cara menguji atau mengukur objek yang diuji selanjutnya mencatat data-data. Tujuan teknik pengumpulan data adalah untuk mendapatkan data yang valid sehingga dapat digunakan untuk menjelaskan permasalahan yang timbul dari penelitian secara objektif.

Data-data yang diperlukan adalah komposisi yang sesuai pada variabel bebas yaitu sudut kerja panel surya. Pengumpulan data dilakukan pada pukul 09.00-16.00 WIB. Pada setiap sudut kerja dilakukan pengukuran arus dan tegangan yang dihasilkan panel surya dengan rentan waktu setiap 10 menit. Semua hasil pengujian dimasukkan pada tabel hasil pengujian. Setelah semua data terkumpul akan terlihat kinerja panel surya dalam menghasilkan energi listrik dalam rentang waktu pukul 09.00-16.00 wib,

Metode Analisis Data

Tujuan pengumpulan data adalah untuk mendapatkan data yang valid sehingga nantinya bisa dipakai untuk menjelaskan permasalahan yang timbul dari penelitian secara obyektif. Pengumpulan data dilakukan dengan mengacu pada hasil pengujian dengan multimeter. Teknik analisis data yang digunakan untuk menganalisis data pada penelitian ini adalah statistika deskriptif kuantitatif. Teknik analisa data ini dilakukan dengan cara menelaah

data yang diperoleh dari eksperimen dimana hasilnya berupa data kuantitatif yang akan dibuat dalam bentuk tabel dan grafik. Langkah selanjutnya adalah mendeskripsikan atau menggambarkan data tersebut sebagaimana adanya bentuk kalimat yang mudah dibaca, dipahami, dan dipresentasikan sehingga pada intinya adalah sebagai upaya memberi jawaban atas permasalahan yang diteliti (Sugiyono,2007:147)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Data dalam penelitian ini diperoleh dari pengujian panel surya tipe *polycrystalline* 100 Wp. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja panel surya tipe polycrystalline 100 Wp dalam menghasilkan energi listrik berupa arus, tegangan, dan daya untuk pengisian baterai berkapasitas 12V 65Ah. Penelitian dilakukan di Universitas Negeri Surabaya pada pukul 09.00 wib – 16.00 wib. Pengujian ini menggunakan beberapa komponen yaitu panel surya *polycrystalline* 100Wp, *battery charger controller*, baterai, multimeter, dan solar power meter.

Tabel 1. Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Kinerja Panel Surya

INTENSITAS CAHAYA	P output	EFISIENSI PANEL SURYA
105 W/m ²	6,048W	8,47%
114 W/m ²	7,632W	9,84%
121 W/m ²	7,975W	9,69%
128 W/m ²	8,12W	9,32%
134 W/m ²	9,849W	10,81%
140 W/m ²	10,132W	10,64%
164 W/m ²	11,475W	10,29%
173 W/m ²	11,934W	10,14%
192 W/m ²	13,923W	10,66%
201 W/m ²	14,382W	10,52%
210 W/m ²	16,371W	11,46%
215 W/m ²	16,786W	11,48%
221 W/m ²	17,36W	11,55%
232 W/m ²	18,564W	11,76%
246 W/m ²	19,5W	11,65%
251 W/m ²	19,968W	11,69%
266 W/m ²	20,856W	11,53%
275 W/m ²	21,804W	11,66%
283 W/m ²	22,752W	11,82%
288 W/m ²	23,055W	11,77%
309 W/m ²	25,281W	12,03%
322 W/m ²	26,243W	11,98%
326W/m ²	26,404W	11,91%
338 W/m ²	26,887W	11,69%
346 W/m ²	27,216W	11,56%
347 W/m ²	27,384W	11,61%
354 W/m ²	27,547W	11,44%
375 W/m ²	28,044W	10,99%
382 W/m ²	8,208W	10,85%
392 W/m ²	28,536W	10,7%

Tabel Lanjutan

INTENSITAS CAHAYA	P output	EFISIENSI PANEL SURYA
392 W/m ²	28,536W	10,7%
402 W/m ²	29,848W	10,92%
421 W/m ²	31,02W	10,83%
432 W/m ²	31,02W	10,56%
450 W/m ²	31,54W	10,3%
468 W/m ²	32,064W	10,07%
473 W/m ²	32,565W	10,12%
486 W/m ²	33,096W	10,01%
498 W/m ²	34,608W	10,22%
503 W/m ²	36,335W	10,62%
520 W/m ²	36,673W	10,37%
533 W/m ²	37,278W	10,28%
540 W/m ²	37,278W	10,15%
543 W/m ²	37,62W	10,18%
569 W/m ²	38,752W	10,01%
571 W/m ²	38,925W	10,02%
580 W/m ²	40,716W	10,32%
586 W/m ²	40,716W	10,21%
589 W/m ²	40,89W	10,2%
613 W/m ²	43,12W	10,34%
621 W/m ²	43,296W	10,25%
626 W/m ²	44,856W	10,53%
630 W/m ²	45,287W	10,57%
642 W/m ²	46,41W	10,63%
648 W/m ²	46,665W	10,59%
654 W/m ²	47,104W	10,59%
679 W/m ²	47,915W	10,37%
685 W/m ²	48,47W	10,40%
698 W/m ²	48,546W	10,26%
701 W/m ²	48,918W	10,26%
786 W/m ²	53,58W	10,02%
795 W/m ²	54,243W	10,03%
824 W/m ²	57,078W	10,18%
835 W/m ²	60,99W	10,74%
846 W/m ²	62,748W	10,96%
855 W/m ²	64,176W	11,03%
866 W/m ²	65,813W	11,17%
867 W/m ²	66,199W	11,22%
876 W/m ²	68,64W	11,52%
882 W/m ²	69,42W	11,57%
886 W/m ²	69,615W	11,55%
894 W/m ²	70,364W	11,57%
895 W/m ²	71,511W	11,75%
898 W/m ²	71,905W	11,77%
902 W/m ²	72,102W	11,75%
921 W/m ²	73,284W	11,7%
928 W/m ²	73,875W	11,7%
932 W/m ²	75,254W	11,87%
936 W/m ²	75,834W	11,91%
943 W/m ²	77,418W	12,07%
956 W/m ²	78,804W	12,12%
961 W/m ²	80,784W	12,36%
963 W/m ²	81,192W	12,39%
969 W/m ²	82,784W	12,56%
975 W/m ²	83,381W	12,57%
987 W/m ²	85,2W	12,69%
1002 W/m ²	87,636W	12,86%
1026 W/m ²	88,038W	12,62%
1032 W/m ²	89,117W	12,7%
1037 W/m ²	89,523W	12,69%
1083 W/m ²	91,701W	12,45%
1105 W/m ²	93,184W	12,45%
1131 W/m ²	94,259W	12,26%
1147 W/m ²	95,304W	12,22%

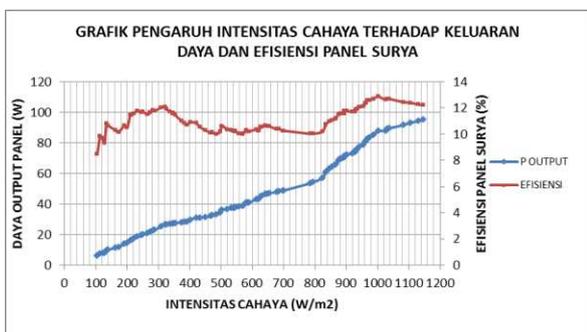
Tabel 2. Pengukuran Pengisian Baterai Menggunakan Panel Surya

Jam	Sudut	Intensitas Cahaya (W/m ²)	Pengujian	I output Panel (A)	P output panel (W)	v baterai (V)	kapasitas baterai (%)
09.00	45°	580	I	3,9	53.82	11,6	26%
		692	II	4,2	57.96	11,7	28%
		625	III	4,0	55.2	11,9	30%
		655	IV	4,1	56.58	12	31%
		585	V	3,9	53.82	12	33%
		702	VI	4,2	57.96	12	35%
10.00	60°	769	I	4,2	57.96	12	36%
		921	II	4,4	60.72	12,1	39%
		926	III	4,4	60.72	12,1	42%
		721	IV	4,2	57.96	12,1	45%
		806	V	4,3	59.34	12,2	49%
		816	VI	4,3	59.34	12,2	52%
11.00	75°	854	I	4,3	59.34	12,2	54%
		871	II	4,3	59.34	12,2	57%
		916	III	4,4	60.72	12,3	60%
		969	IV	4,4	60.72	12,3	62%
		846	V	4,1	56.58	12,3	64%
		928	VI	4,4	60.72	12,3	66%
12.00	90°	822	I	4,0	55.2	12,3	66%
		1005	II	4,4	60.72	12,3	67%
		1013	III	4,4	60.72	12,3	67%
		987	IV	4,4	60.72	12,4	68%
		886	V	4,1	56.58	12,4	68%
		876	VI	4,0	55.2	12,4	69%
13.00	105°	800	I	3,9	53.82	12,4	70%
		956	II	4,0	55.2	12,5	73%
		867	III	4,0	55.2	12,5	75%
		795	IV	3,8	52.44	12,5	76%
		698	V	3,9	53.82	12,7	79%
		589	VI	3,9	53.82	12,7	81%
14.00	120°	520	I	3,7	51.06	12,8	82%
		586	II	3,9	53.82	12,8	84%
		648	III	3,9	53.82	12,8	86%
		571	IV	3,8	52.44	12,9	87%
		558	V	3,6	49.68	12,9	87%
		468	VI	3,4	46.92	12,9	88%
15.00	135°	320	I	3,2	44.16	12,9	88%
		275	II	2,8	38.64	12,9	90%
		266	III	2,5	34.5	12,9	90%
		275	IV	3,5	48.3	12,9	91%
		224	V	2,3	31.74	12,9	91%
		450	VI	3,2	44.16	12,9	91%
16.00	150°	201	I	2,3	31.74	12,9	91%
		278	II	2,1	28.98	12,9	92%
		130	III	1,8	24.84	12,9	92%
		136	IV	1,8	24.84	12,9	92%
		115	V	1,6	22.08	12,9	93%
		108	VI	1,3	17.94	12,9	93%

Pembahasan

Pengujian Kinerja Panel Surya *Polycrystalline*

Data dari pengujian ini diambil selama 3 hari pada saat pengujian. Dari data di atas diperoleh hasil sebagai berikut.



Gambar 7. Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Output Daya dan Efisiensi Panel Surya

Hasil pengujian panel surya polycrystalline 100Wp selama 3 hari menghasilkan rentang intensitas cahaya paling rendah sebesar 105 W/m² sampai dengan intensitas cahaya tertinggi sebesar 1147 W/m². Pada intensitas cahaya 105 W/m², efisiensi panel surya sebesar 8,47%. Sedangkan pada intensitas cahaya tertinggi yaitu 1147 W/m², efisiensi panel surya sebesar 12,22%. Namun untuk efisiensi panel surya tertinggi pada pengujian ini terjadi pada intensitas cahaya matahari sebesar 1002W/m² yaitu 12,86%. Hal ini bisa dikarenakan pada intensitas cahaya 1002 W/m², panel surya berada pada suhu kerja maksimal, sedangkan pada intensitas cahaya 1147W/m² suhu panel melebihi dari suhu kerja panel surya sehingga terjadi penurunan efisiensi panel surya.

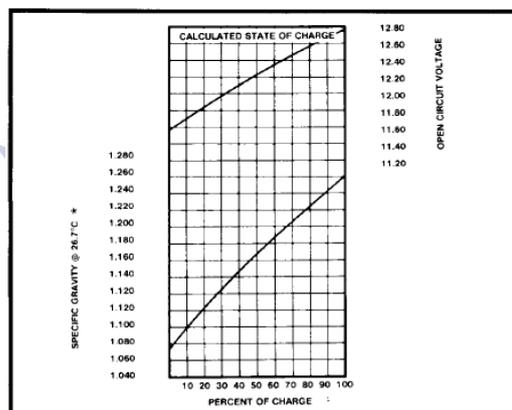
Kesimpulan dari pengujian ini yaitu intensitas cahaya berpengaruh terhadap kinerja panel surya dimana intensitas cahaya matahari mempengaruhi efisiensi kerja panel surya. Selain itu intensitas cahaya matahari juga berpengaruh terhadap suhu panel surya, dimana suhu panel surya berpengaruh juga terhadap kinerja panel surya.

Solar panel tipe ini memiliki efisiensi lebih rendah dibandingkan jenis monocrystalline. Karena menggunakan cetakan, polycrystalline bisa dibentuk sesuai kebutuhan, hal ini menyebabkan polycrystalline seperti mempunyai motif guratan-guratan biru yang dihasilkan benih silikon kristal yang dileburkan kemudian didinginkan sehingga membentuk susunan kristal silicon acak. Dengan bentuknya yang persegi, maka kerapatan polycrystalline cukup bagus dan mampu mendapatkan energi dari matahari walaupun matahari tertutup awan (cuaca mendung)

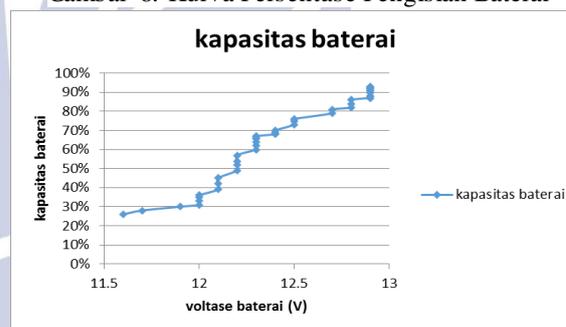
Pengujian Pengisian Baterai Menggunakan Panel Surya Polycrystalline

Hasil pengujian pengisian baterai menggunakan panel surya polycrystalline, diperoleh data dimana dalam pengujian ini panel surya berkontribusi mengisi baterai sebesar 68% selama rentang waktu mulai dari jam 09.00 – 16.00 wib. Berdasarkan tabel di atas, intensitas cahaya yang didapat panel surya berpengaruh terhadap besar arus

yang masuk ke baterai melalui solar charger controller, sedangkan untuk tegangan yang masuk ke baterai dibatasi atau distabilkan oleh solar charger controller sebesar 13,8 V. ini bertujuan agar baterai tidak terjadi overcharge. Sedangkan untuk menghitung besarnya kapasitas baterai yang terisi yaitu dengan mengalikan persentase kapasitas baterai yang tertera pada charger controller dengan kapasitas asli baterai. Dari hasil ini dapat diketahui besar kapasitas baterai yang diperoleh dari pengisian adalah sebagai berikut



Gambar 8. Kurva Persentase Pengisian Baterai



Gambar 9. Prosentase Pengisian baterai

$$\begin{aligned} &\text{Kapasitas baterai yang diperoleh dari proses pengisian} \\ &= \text{kapasitas akhir baterai} - \text{kapasitas awal baterai} \\ &= 93\% - 25\% = 68\% \\ &= 68\% \times 65 \text{ Ah} \\ &= 44,2 \text{ Ah} \end{aligned}$$

Hasil pengujian pengisian baterai menggunakan panel surya selama 7 jam menghasilkan kapasitas daya sebesar 44,2 Ah. Intensitas cahaya berpengaruh terhadap besar kecilnya arus yang dihasilkan panel surya untuk proses pengisian baterai. Sehingga besarnya kapasitas baterai dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari yang diperoleh panel surya selama proses pengisian dan lama waktu pengisian.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis, dan pembahasan yang telah dilakukan tentang uji kinerja panel surya tipe polycrystalline 100 Wp, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Besar kecilnya intensitas cahaya yang diperoleh panel surya berpengaruh terhadap besar kecilnya efisiensi kinerja panel surya. Efisiensi panel surya terendah terjadi pada awal pengujian yaitu pada sudut 45° dan intensitas matahari 105 W/m² dimana pada pengujian ini efisiensi panel surya yang dihasilkan sebesar 8,42% dan yang tertinggi didapatkan pada pengujian panel pada sudut 90°, dimana pada sudut ini intensitas cahaya matahari tertinggi yang didapat yaitu sebesar 1002 W/m² dengan efisiensi kerja panel surya sebesar 12,8%. Dapat disimpulkan bahwa intensitas cahaya matahari berpengaruh terhadap kinerja panel surya dalam menghasilkan energi listrik.
- Efisiensi kerja panel surya tipe *polycrystalline* 100 Wp terhadap waktu pengisian baterai adalah 68% atau 44,2 Ah dalam waktu 7 jam pengisian

Saran

Berdasarkan serangkaian pengujian, perhitungan dan analisis data dan pengambilan simpulan yang telah dilakukan, maka dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut:

- Perubahan sudut kerja panel surya yang dilakukan secara manual menyebabkan kurang efektifnya proses pengambilan data, oleh karena itu penulis menyarankan penambahan sensor penjejak pada panel surya untuk penelitian berikutnya.
- Penambahan faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja panel surya selain intensitas cahaya matahari seperti suhu kerja panel surya, kecepatan angin, keadaan cuaca supaya mendapat hasil pengujian yang lebih valid untuk penelitian selanjutnya.

Murti, Bhisma. 1996. "Penerapan Metode Statistik Non-Parametrik Dalam Ilmu-Ilmu Kesehatan". Jakarta: PT Gramedia Pustaka utama

Pahlevi, Reza. 2014. " Pengujian Karakteristik Panel Surya Berdasarkan Intensitas Tenaga Surya

Sugiyono. 2007. "Statistika untuk Penelitian". Bandung: Alfabeta.

Suriadi dan Syukri, Mahdi. 2010. "Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Terpadu Menggunakan Software PVSYST Pada Komplek Perumahan di Banda Aceh". *Jurnal Rekayasa Elektrika* Vol. 9, No. 2:hal.77-80.

Syafaruddin Ch. 2010. "Perbandingan Unjuk Kerja Antara Panel Sel Surya Berpenjejak Dengan Panel Sel Surya Diam". *Teknologi Elektro*. Vol. 9, No.1:hal.6-11

DAFTAR PUSTAKA

Anton dan Dewi, Arfita Yuana. 2013. "Pemanfaatan Energi Surya Sebagai Suplai Cadangan Pada Laboratorium Elektro Dasar di Institut Teknologi Padang". *Jurnal Teknik Elektro*. Volume 2, No. 3:hal. 20-28.

Arikunto. 2006. "*Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*". Jakarta : PT.Rineka Cipta.

Buwono, Montario Chandra. 2010. "Rancang Bangun Sistem Pengendali Pengisian Arus Sel Surya Dengan Rekonfigurasi Seri-Paralel".

Heri, Junial. 2010. "Pengujian Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Solar Cell Kapasitas 50Wp".