

Perbandingan Antara Solar Cell Tipe Monocrystalline Dan Polycrystalline Pada Keadaan Terhalang Untuk Pertimbangan Pemilihan Pembangkit Tenaga Surya

Ayusta Lukita Wardani¹, Aris Heri Andriawan², Niken Adriaty Basyarach³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Elektro, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Korespondensi : ayustalukitaw@untag-sby.ac.id

ABSTRAK

Kesadaran akan pentingnya pemilihan jenis pembangkit yang ramah lingkungan membuat penggunaan solar cell semakin meningkat dari tahun ketahun. Namun belum adanya informasi yang memadai untuk memilih mana yang lebih baik antara solar cell dengan jenis monocrystalline atau polycrystalline sehingga kesulitan untuk memutuskan jenis apa yang akan dipasang dengan cuaca dan karakteristik daerah yang dipasang pembangkit tenaga surya. Sehingga penelitian ini akan membandingkan antara mono dan poly dengan kondisi yang berbeda-beda. Antara kondisi tanpa halangan dengan kondisi yang memiliki halangan air, pasir, dan daun. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa untuk kondisi tanpa halangan yang memiliki daya yang lebih baik adalah jenis poly sedangkan untuk kondisi memiliki halangan dan sesuai dengan perubahan karakteristik cuaca maupun keadaan mono yang lebih baik

Kata kunci: keadaan terhalang, monocrystalline, polycrystalline

ABSTRACT

The Awareness of the importance of choosing the type of power plant that is environmentally friendly makes the use of solar cells has increased through the years. There is not adequate information to choose which is better between solar cells with Monocrystalline or Polycrystalline types so that it is difficult to determine what type will be installed with the weather and the characteristics of the area that is attached to the solar power plant. So this research will compare between Monocrystalline and Polycrystalline with different conditions. Between the conditions without obstacles with conditions that have obstacles water, sand, and leaves. From the results of the research found that for conditions without obstacles that have better power is the type of Monocrystalline while for conditions having obstacles and by changes in weather characteristics is Polycrystalline.

Keyword : Monocrystalline, Obstructed State, Polycrystalline.

1. PENDAHULUAN

Kesadaran akan pentingnya pemilihan jenis pembangkit yang ramah lingkungan membuat penggunaan solar cell semakin meningkat tiap tahunnya. Selain dilihat dari sisi lingkungan, prediksi investasi yang akan semakin murah membuat banyak pihak yang tertarik untuk menggunakan pembangkit listrik tenaga surya. Sumber energi baru dan terbarukan akan semakin mempunyai peran yang sangat penting dalam memenuhi kebutuhan energi [1]. Di Indonesia yang terletak berdekatan dengan jalur katulistiwa memiliki keuntungan disinari Matahari sepanjang tahun. Sehingga pemerintah Indonesia telah membangun PLTS, sebagai contoh IPP PLTS Kupang berkapasitas 5 MWp, di Desa Oelpuah, Kupang Tengah, Nusa Tenggara Timur dan PLTS di desa karangasem Bali untuk mengejar target 23 % kontribusi energi baru dan terbarukan ditahun 2025 mendatang. Pemanfaatan solar cell tidak hanya digunakan sebagai pemabngkit tenaga listrik berskala besar namun juga bisa dimanfaatkan untuk mensupplay beban rumah tangga. Selain itu dapat pula digunakan sumber energi alternatif yang digunakan bersama dengan PLN dan sekaligus menjadi media pembelajaran praktikum pagi siswa [2]

Terdapat 2 tipe solar cell yang ada dipasaran yaitu tipe monocrystalline dan polycrystalline. Dimana solar cell tersebut memiliki efisiensi yang cukup rendah sehingga dibutuhkan metode guna mengoptimalkannya. Namun informasi tentang PV jenis mono atau poly mana yang paling baik digunakan sesuai dengan karakteristik iklim Indonesia belum memadai.

Pada peneltian yang dilakukan aris dkk untuk menjadi dasar pertimbangan adalah tegangan keluaran dari solar cell dengan jenis monocrystaliine. Dan belum membandingkan antara mono dan poly secara terperinci dalam beberapa kondisi. Pada penelitian ini akan membandingkan mono dan poly dalam beberapa keadaan. Dimana poly dan mono dipasang berdekatan agar dapat di uji dengan kondisi yang sama. Pengujian

dilakukan pada 2 keadaan, keadaan yang pertama dilakukan tanpa halangan, keadaan yang kedua dengan halangan yaitu dengan diberi pasir, air dan daun. Dimana pendekatan tersebut untuk meyerupai keadaan real yang ada.

2. METODE PENELITIAN

Seperti diketahui bahwa jenis panel sel surya terdiri dari Poly-crystalline dan Mono-crystalline. Perbedaan dari dua modul tersebut terletak pada bahan yang digunakan untuk membuat, Pada mono bahan yang digunakan adalah Kristalsilicon murni sedangkan pada poly tidak semurni mony dan akan berdampak pada efisiensi energi yang dihasilkan. Penelitian yang kami lakukan adalah membandingkan antara solar cell 50 Wp dengan tipe mono dan poly dengan merek yang sama dan terdiri dari 2 modul yang diseri. Solar cell yang digunakan adalah 4 modul dengan 2 modul poly dan 2 modul mono dengan dipasang berdekatan agar ketika menerima sinar matahari dapat bersamaan



Gambar 1. Konstruksi Panel Surya Tipe Mono dan Poly

Tahapan Penelitian yang digunakan adalah menempatkan modul solar cell pada tempat yang luas dan tidak terhalang dengan bangunan maupun pepohonan kemudian diukur arus dan tegangan menggunakan alat ukur digital.



Gambar 2. Pengukuran mono dan poly tanpa halangan.

Percobaan yang kedua yang dilakukan dengan cara menambahkan halangan berupa air untuk menyerupai keadaan hujan maupun terbentuknya genangan air saat hujan deras mengingat Indonesia memiliki dua musim yaitu hujan dan kemarau.



Gambar 3. Pengukuran mono dan poly dengan halangan hujan

Percobaan yang ketiga yang dilakukan dengan cara menambahkan halangan berupa pasir. Karena mengingat bahwa penempatan panel solar cell seringkali ditempatkan di daerah tinggi maka dibuat pendekatan diberikan pasir. Penempatan pasir diusahakan semirip mungkin antara mono dan poly.



Gambar 4. Pengukuran mono dan poly dengan halangan pasir

Percobaan yang keempat yang dilakukan dengan cara menambahkan halangan berupa daun. Karena mengingat solar cell ditempatkan pada ketinggian sehingga ada kemungkinan nantinya akan terhalang oleh dedaunan pohon. Dan dapat pula digunakan seolah-olah tertutup awan karena peletakan daun tidak menutup semua area panel



Gambar 5. Pengukuran mono dan poly dengan halangan daun.

3. HASIL DAN ANALISIS

Pengukuran yang dilakukan selama tiga hari dengan pembacaan arus, tegangan dan daya tiap satu jam untuk tiap percobaan. Pembacaan mono-crystalline pada keadaan tanpa halangan dapat dilihat pada tabel 1 dan pembacaan poly-crystalline dilihat pada tabel 2.

Tabel 1. Keadaan Bersih

Jam	MONOCRYSTALLINE		
	Tegangan	Arus	Daya
08.00	18.6	0.19	3.534
09.00	19.6	1.26	24.696
10.00	19.7	0.59	11.623
11.00	19.7	1	19.7
12.00	18.2	2	36.4
13.00	18.5	2.1	38.85
14.00	19	2	38
15.00	18.9	0.34	6.426
16.00	18.4	0.20	3.68
17.00	16	0.20	3.2

Tabel 2. Keadaan Bersih

Jam	POLYCRYSTALLINE		
	Tegangan	Arus	Daya
08.00	18.6	0.20	3.72
09.00	19.45	1.8	35.01
10.00	19.6	1.7	33.32
11.00	19.7	2	39.4
12.00	20	2	40
13.00	20	2.1	42
14.00	20.3	2	40.6
15.00	18.55	0.39	7.2345
16.00	18	0.22	3.96
17.00	17.5	0.20	3.5

Dari hasil percobaan pada tabel 1 dan 2 tegangan tertinggi pada jam 13.00 pada kedua panel surya sedangkan arus pada panel tipe mono jam 12 sedangkan pada poly yang tertinggi pada jam 1. Dapat dilihat bahwa daya yang terbesar saat kondisi tanpa halangan adalah tipe poly.

Hasil percobaan dengan halangan air dapat dilihat pada tabel 3 dan 4. Dari hasil percobaan dapat dilihat pada tipe mono tegangan yang tertinggi jam 13.00 dan arus tertinggi jam 12.00 sedangkan pada tipe poly yang tertinggi tegangan jam 11.00 dan arus yang tertinggi pada jam 12.00. sehingga dibandingkan daya yang terbesar adalah mono dengan 24.18 watt.

Tabel 3. Keadaan Berair

Jam	MONOCRYSTALLINE		
	Tegangan	Arus	Daya
08.00	18.00	0.50	9
09.00	18.00	0.80	14.4
10.00	18.00	0.90	16.2
11.00	20.00	1.06	21.2
12.00	20.15	1.20	24.18
13.00	20.50	1.10	22.55
14.00	19.67	0.90	17.703
15.00	18.68	0.25	4.67
16.00	19.10	0.30	5.73
17.00	11.08	0.1	1.108

Tabel 4.Keadaan Bear

Jam	POLYCRYSTALLINE		
	Tegangan	Arus	Daya
08.00	18	0.38	6.84
09.00	18.10	0.73	13.213
10.00	18.17	0.84	15.2628
11.00	20.19	1	20.19
12.00	20	1.14	22.8
13.00	20.13	1.06	21.3378
14.00	19.50	0.90	17.55
15.00	18.59	0.19	3.5321
16.00	19.05	0.22	4.191
17.00	11.02	0.1	1.102

Hasil percobaan dengan halangan pasir dapat dilihat pada tabel 5 dan 6. Dari hasil percobaan dapat dilihat pada tipe mono tegangan dan arus yang tertinggi jam 13.00 dan sedangkan pada tipe poly yang tertinggi tegangan jam 14.00 dan arus yang tertinggi pada jam 13.00. sehingga dibandingkan daya yang terbesar adalah mono dengan 29.18 watt.

Tabel 5. Keadaan Berdebu/ berpasir

Jam	MONOCRYSTALLINE		
	Tegangan	Arus	Daya
08.00	18	0.10	1.8
09.00	18.00	0.40	7.2
10.00	18	0.90	16.2
11.00	18.57	1	18.57
12.00	19.10	1.14	21.774
13.00	19.40	1.50	29.1
14.00	19.67	0.90	17.703
15.00	18.68	0.25	4.67
16.00	16.73	0.30	5.019
17.00	7.00	0.1	0.7

Tabel 6.Keadaan Berdebu

Jam	POLYCRYSTALLINE		
	Tegangan	Arus	Daya
08.00	18.30	0.10	1.83
09.00	19	0.20	3.8
10.00	18.00	0.60	10.8
11.00	18.20	0.90	16.38
12.00	18.10	1.14	20.634
13.00	19.30	1.50	28.95
14.00	19.47	0.80	15.576
15.00	18.68	0.25	4.67
16.00	16.53	0.10	1.653
17.00	5.00	0.1	0.5

Hasil percobaan dengan halangan daun dapat dilihat pada tabel 7 dan 8. Dari hasil percobaan dapat dilihat pada tipe mono tegangan tertinggi jam 14.00 dan arus yang tertinggi jam 13.00 dan sedangkan pada tipe poly yang tertinggi tegangan jam 14.00 dan arus yang tertinggi pada jam 13.00. sehingga dibandingkan daya yang terbesar adalah mono dengan 29.1 watt.

Tabel 7. Keadaan Berdaun

Jam	MONOCRYSTALLINE		
	Tegangan	Arus	Daya
08.00	18.00	0.10	1.8
09.00	18.45	0.40	7.38
10.00	18	0.90	16.2
11.00	18.57	1	18.57
12.00	19.10	1.14	21.774
13.00	19.40	1.50	29.1
14.00	19.67	0.90	17.703
15.00	18.68	0.25	4.67
16.00	16.73	0.30	5.019
17.00	7.00	0.1	0.7

Tabel 8.Keadaan Berdaun

Jam	POLYCRYSTALLINE		
	Tegangan	Arus	Daya
08.00	18	0.10	1.8
09.00	18.20	0.20	3.64
10.00	18	0.60	10.8
11.00	18.20	0.90	16.38
12.00	18.10	1.14	20.634
13.00	19.30	1.50	28.95
14.00	19.47	0.80	15.576
15.00	18.68	0.25	4.67
16.00	16.53	0.10	1.653
17.00	5.00	0.1	0.5

Untuk nilai tegangan pada solar cell sering digunakan untuk pengisian aki sehingga yang dibutuhkan adalah tegangan minimal dan maksimal sesuai dengan rating baterai charger sedangkan arus solar cell akan mempengaruhi waktu pengisian aki sesuai dengan AH nya.

4. KESIMPULAN

Pada percobaan yang telah dilakukan pada keadaan tanpa halangan daya maksimal yang didapatkan dari panel poly. Sedangkan keadaan dengan adanya halangan seperti air, pasir, dan daun semua percobaan menyatakan bahwa daya yang terbesar dihasilkan oleh mono. Sehingga dapat disimpulkan untuk keadaan tanpa halangan dimana bila solar cell akan ditempatkan pada daerah yang disinari matahari sepanjang tahun lebih optimal menggunakan poly. Sedangkan untuk daerah yang lebih real lebih baik menggunakan poly.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Muchammad Abrori, Sugiyanto, Thaqibul Fikri Niyartama. Muchammad Abrori. Pemanfaatan Solar Cell Sebagai Sumber Energi Alternatif dan Media Pembelajaran Praktikum Siswa Di Pondok Pesantren “Nurul Iman” Sorogen Timbulharjo, Sewon, Bantul, Yogyakarta Menuju Pondok Mandiri Energi. *jurnal bakti saintek*, 2017; 1(1), pp. 17-26
- [2] Aris Heri Andriawan, Puji Slamet. Tegangan Keluaran Solar Cell Type Monocrystalline Sebagai Dasar Pertimbangan Pembangkit Tenaga Surya, *Jurnal Penelitian LPPM Untag Surabaya*, 2017: vol. 02, no. 01, pp. 39-45.
- [3] Andi Julisman, Ira Devi Sara, Ramdhan Halid Siregar, prototipe pemanfaatan panel surya sebagai sumber energi pada sistem otomasi atap stadion bola, " *KITEKTRO: Jurnal Online Teknik Elektro*, 2017: vol. 2, no. 1, pp. 35-42.
- [4] M. Rif'an, Sholeh HP, Mahfudz Shidiq, Yuwono, Rudy, S Hadi Suyono dan Fitriana, Optimasi Pemanfaatan Energi Listrik Tenaga Matahari di Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya, *Jurnal EECCIS*, 2012: vol. 6, no. 1, pp. 44-48.