

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Penelitian

Pemanfaatan energi yaitu energi surya menjadi energi listrik adalah salah satu tujuan dari penelitian ini. Penelitian ini sangat bergantung pada kondisi cuaca, karena penelitian dilakukan di luar ruangan yang membutuhkan sinar matahari langsung untuk mengenai transistor. Dari hasil penelitian pada jam 10, 12 dan 14 WIB selama tiga hari didapatkan hasil sebagai berikut :

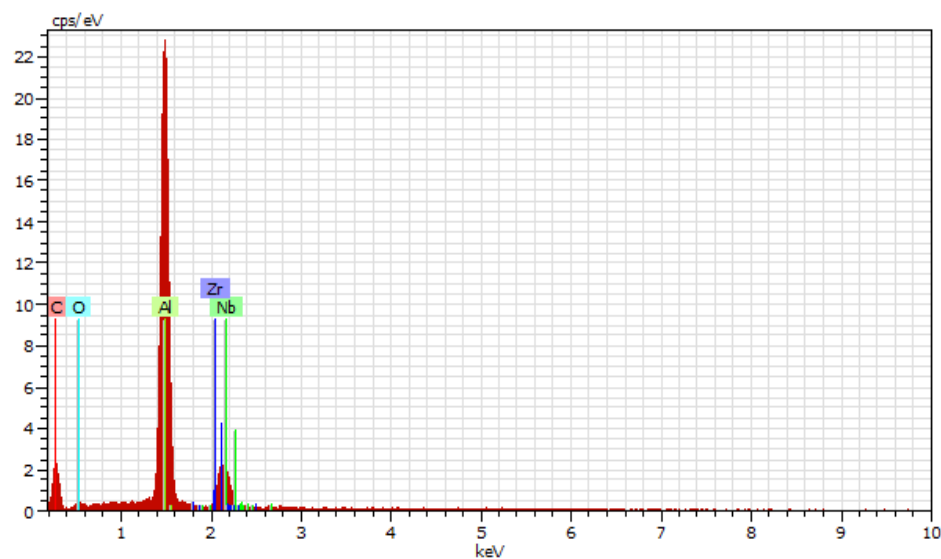
Tanggal	t (jam)	Suhu (°C)		V (Volt)	I (Ampere)	Ir (Lux)	Daya Teoritis (watt)	Daya Aktual (watt)	Efisiensi (%)
		Tp	TL						
22 mei	10.00	30,7	32	5,4	0,5	40422	16,18	2,27	14,0
	12.00	32,0	34	5,6	0,5	51729	20,71	3,55	17,2
	14.00	29,6	31	5,2	0,4	41012	16,42	2,42	14,8
23 mei	10.00	30,6	32	5,6	0,6	42033	16,83	2,45	14,5
	12.00	32,1	34	5,6	0,6	51980	20,81	3,38	16,2
	14.00	31,5	33	5,5	0,6	43112	17,26	2,65	15,3
24 mei	10.00	28,5	30	5,6	0,5	42270	16,92	2,51	14,8
	12.00	32,3	34	5,4	0,5	49722	20,30	3,38	16,6
	14.00	30,4	32	5,5	0,5	43398	17,37	2,62	15,1

4.1.1 Hasil Penelitian Bahan Baku

Bahan baku utama dalam rancang bangun panel surya pada tugas akhir ini ialah transistor tipe 2N3055, dimana didalamnya terdapat bahan semikonduktor dan konduktor yang berfungsi sebagai *solar cell* bahan tersebut dilakukan pengujian analisa SEM-EDX (*Scanning Electron Microscopy-Energy Dispersive X-Ray*) dengan tujuan untuk mengetahui bentuk permukaan dan komposisi unsur dari photocell transistor tipe 2N3055. Berikut hasil pengujian transistor dapat dilihat pada Tabel 4;

Tabel 4. Data Hasil Analisa Uji SEM-EDX Transistor tipe 2N3055

El	AN	Series	unn. C [wt. %]	norm. C [wt. %]	Atom. C [at. %]	Error (1 Sigma) [wt. %]
Al	13	K-series	46.55	45.55	35.87	2.16
C	6	K-series	33.10	32.40	57.30	6.07
Nb	41	L-series	13.71	13.42	3.07	0.61
Zr	40	L-series	7.18	7.02	1.64	0.37
O	8	K-series	1.64	1.61	2.13	0.62
Total:			102.18	100.00	100.00	

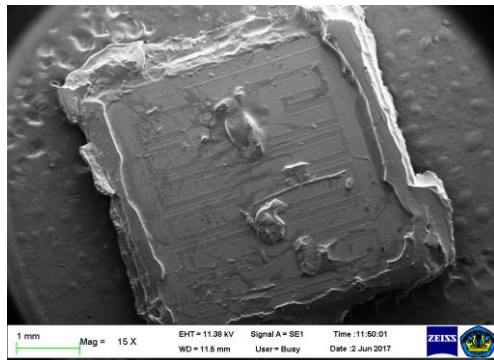


Spectrum Date:6/2/2017 11:47:41 AM HV:11.4kV Puls th.:4.64kcps

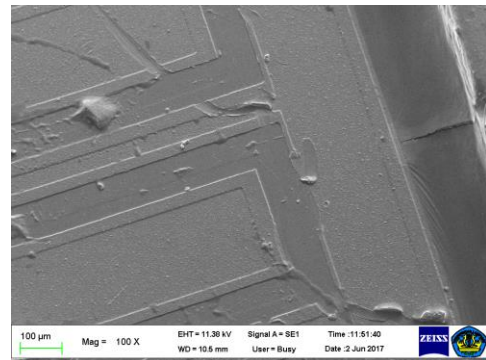
Gambar 18. Grafik Analisa Uji SEM-EDX Transistor tipe 2N3055

Dari hasil pengujian dapat diketahui bahwa komposisi unsur yang dominan pada *photocell* transistor tipe 2N3055 ialah Al (*Aluminium*) dengan persentase 45,55 % sebagai bahan dari konduktor dan C (*Carbon*) 32,40% sebagai bahan dari semikonduktor. Pada sistem periodik *Aluminium* (Al) terdapat di golongan IIIA, aluminium sangat ringan, hampir seperempat berat tembaga, warnanya putih keperak-perakan, titik cair mencapai 657°C dan titik didinya kira – kira 1800°C. Untuk penghantar kemurnian aluminium tercapai 99,5% setengah persen yang lain terdiri dari unsur besi, silikon, tembaga, aluminium bekas yang di cairkan kembali biasanya mengandung seng juga. Aluminium merupakan jenis material padatan logam yang memiliki konduktivitas termal 237 W/m².K dan resistansi termal

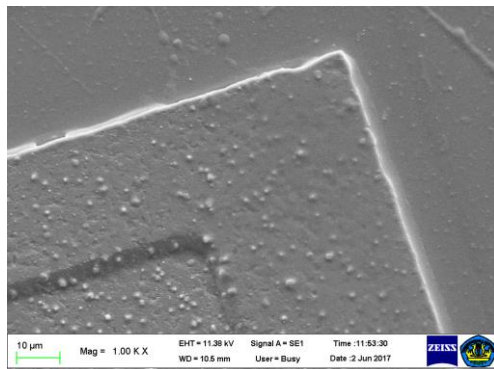
sebesar $0,78 \text{ W/m}^2$ pada suhu rata – rata 30°C dimana konduktivitas termal menunjukkan kemampuan menghantar panas, sebaliknya konduktivitas listrik yang berkemampuan menghantarkan listrik memiliki konduktivitas listrik sebesar $3,8 \times 10^7 \Omega.\text{m}$ serta resistivitas $2,75 \times 10^{-8} \Omega.\text{m}$.



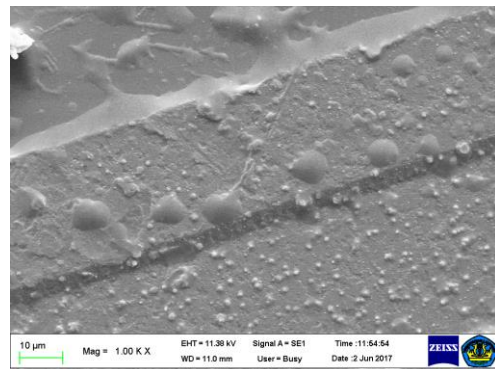
a)



b)



c)



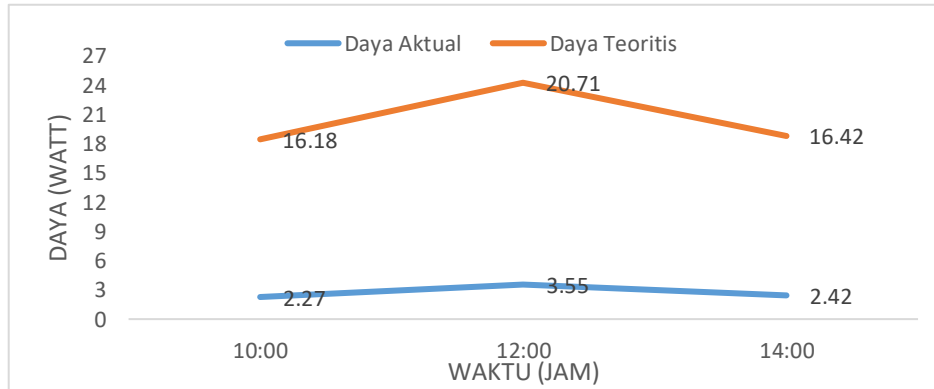
d)

Gambar 19. Topografi *Photocell* Transistor dengan pembesaran (a). *Photocell* transistor pembesaran $15\times$ (b). *Photocell* transistor pembesaran $100\times$ (c). *Photocell* transistor pembesaran $1,00K \times$ (WD 10,5 mm) (d) *Photocell* transistor pembesaran $1,00K \times$ (WD 11,0 mm)

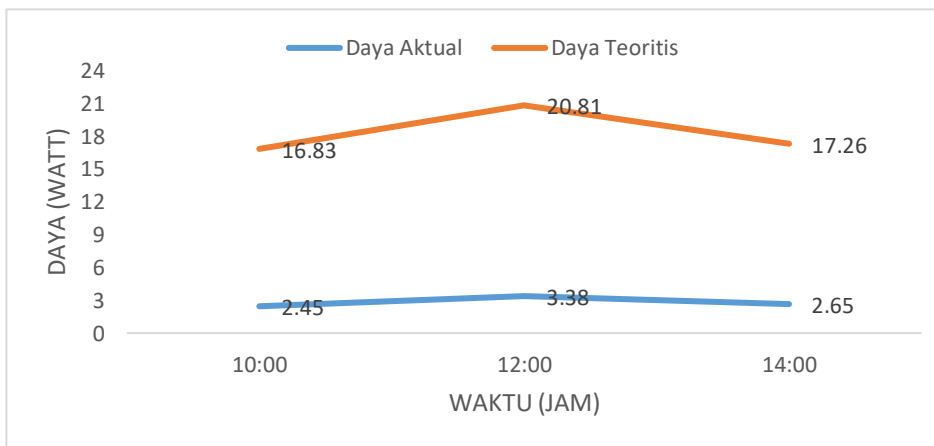
Gambar 19 merupakan gambar hasil analisa uji SEM yang berupa bentuk permukaan dari photocell yang telah diperbesar. Pembesaran dilakukan 4 kali, dimana pada pembesaran terakhir terlihat permukaan yang tidak rata yang tersebar di permukaan *photocell*. Permukaan yang tidak rata tersebut merupakan unsur yang terkandung di dalam *photocell* yang tidak tercampur sempurna.

4.2 Pembahasan

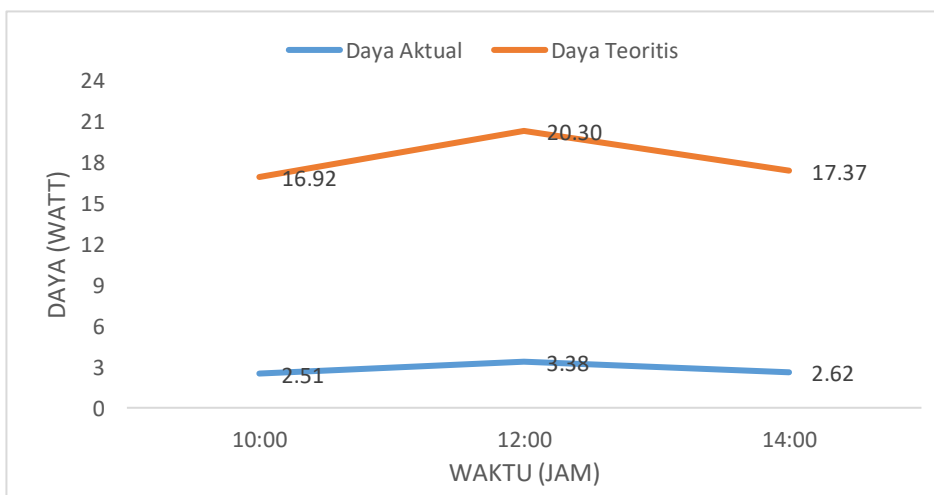
4.2.1 Analisa Pengaruh Daya Terhadap Waktu



(a)



(b)



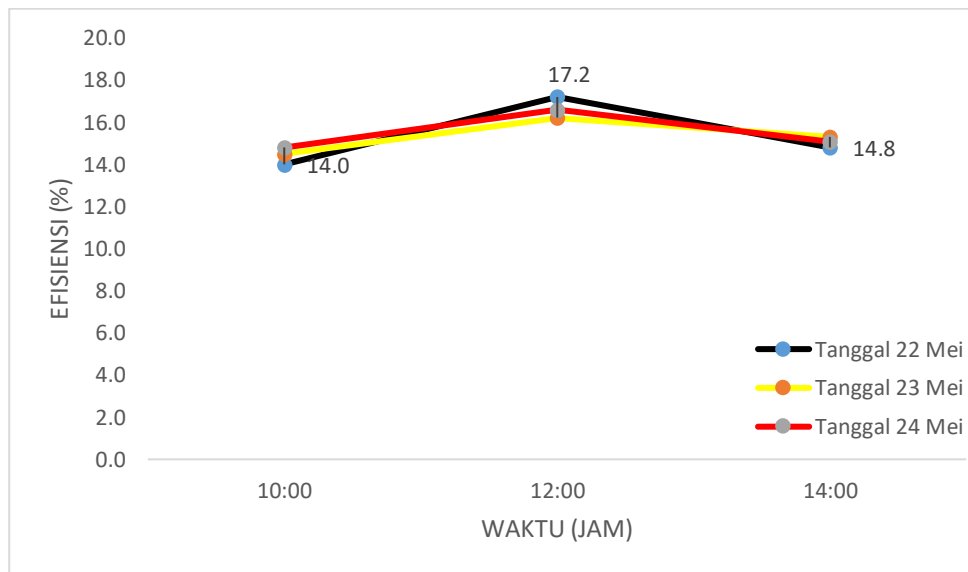
(c)

Gambar 20. (a) Pengaruh Daya Terhadap Waktu pada tanggal 22 Mei
 (b) Pengaruh Daya Terhadap Waktu pada tanggal 23 Mei
 (c) Pengaruh Daya Terhadap Waktu pada tanggal 24 Mei

Pada hasil daya yang dihasilkan panel sel surya sebagai sumber energi alternatif banyak faktor-faktor yang berpengaruh pada hasil daya keluaran dari sel surya tersebut, misalnya disebabkan karena berbagai pengaruh, seperti; a. jarak matahari, setiap perubahan jarak bumi dan matahari menimbulkan variasi terhadap penerimaan energi matahari., b. Intensitas radiasi matahari yaitu besar kecilnya sudut datang sinar matahari pada permukaan bumi., c. Panjang hari (sun duration), yaitu jarak dan lamanya antara matahari terbit dan matahari terbenam., d. Pengaruh atmosfer, Sinar yang melalui atmosfer sebagian akan diadsorpsi oleh gas-gas, debu dan uap air, dipantulkan kembali, dipancarkan dan sisanya diteruskan ke permukaan bumi. Dan ada tiga macam cara radiasi matahari / surya sampai ke permukaan bumi, 1. Radiasi langsung (Beam/ Direct Radiation) Adalah radiasi yang mencapai bumi tanpa perubahan arah atau radiasi yang diterima oleh bumi dalam arah sejajar sinar datang. 2. Radiasi hambur (Diffuse Radiation) Radiasi ini merupakan radiasi matahari yang datang ke permukaan bumi setelah terjadi perubahan arah. Hal ini disebabkan oleh refleksi dan hamburan oleh atmosfer. 3. Radiasi total (Global Radiation) Radiasi ini merupakan penjumlahan radiasi langsung dan radiasi difuse. Secara keseluruhan faktor faktor yang mempengaruhi radiasi global ternyata jauh lebih kompleks dari radiasi langsung dan difuse.

Dari grafik Gambar 20 di atas dapat dijelaskan bahwa daya maksimum energi yang diserap sel surya di peroleh di siang hari pada pukul 12.00. Hal ini disebabkan oleh sudut tiba matahari yang jatuh . Bila sudut tiba matahari besar, maka intensitas radiasi global matahari yang dihasilkan akan kecil, hal ini terjadi pada waktu pagi dan sore hari. Begitupun sebaliknya, semakin kecil sudut tiba matahari yang terbentuk maka intensitas radiasi global matahari yang jatuh pada permukaan sel surya dapat lebih banyak diserap dan dikonversikan menjadi energi listrik dikarenakan sinar matahari yang jatuh akan semakin tegak lurus terhadap permukaan sel surya, hal ini terjadi di siang hari pada jam 12.00 dengan daya yang didapatkan sebesar 3,55 watt dengan intensitas sebesar 51729 lux.

4.2.2 Analisa Efisiensi Panel Surya



Gambar 21. Grafik Data Efisiensi selama 3 hari.

Naik turunnya efisiensi panel sel surya dipengaruhi oleh beberapa faktor yakni jarak matahari, intensitas matahari, bayangan (*shading*) dan cuaca. Tegangan listrik yang dihasilkan oleh panel surya juga tidak selamanya stabil itu berarti efisiensi panel surya juga tidak akan stabil. Hal ini dikarenakan produksi tegangan bergantung pada tingkat penyinaran matahari. Ketika dalam waktu ideal 10.00, 12.00, dan 14.00 WIB, dan suhu serta pergerakan awan mendukung, maka kinerja *solar cell* dapat maksimal. Hal ini juga bisa menunjukkan seberapa besar panel sel surya dapat menyerap energi dari matahari. Dapat dilihat pada grafik Gambar 21 efisiensi selama tiga hari penelitian sangat bergantung pada seberapa besar panel menyerap energi hingga menghasilkan daya. Efisiensi paling tinggi yang didapatkan pada panel surya selama tiga hari penelitian sebesar 17,2 % dengan daya yang dihasilkan 3,55 watt pada intensitas matahari sebesar 51729 Lux.