

SOLAR PANEL BASED 10000 mAH POWER BANK

(Power Bank 10000 mAh Berbasis Panel Surya)

Goklas Miracle^{1*}, Lathifa Putri Afisna², David Parmahan³, Fransisco Dino Permadi⁴,
M Agung Kurniawan⁵, M Oktaviananda⁶

ABSTRACT

Solar energy is the largest source of energy on earth. Every day, heat is emitted to our earth, with a capacity of 1.7×10^{14} kilowatts (kW), or equivalent to burning 6 million tons of new rock every second. Solar cells (photovoltaic) PV is a semi-conductor technology that was developed as a power generator. The basic principle of this PV origin is the opposite originating from an LED (light emitting diode) which replaces electric power into light or can be said to be identical to a light diode (photodiode) p-n junction or (p-n junction). The function of the solar cell is to charge the battery, where the battery functions as a power source to turn on the system on the equipment used. The sunlight enters the solar cell which is converted into electrical energy and the energy is stored in the battery to store electrical energy when sunlight is available, connected to the USB driver power bank module and the micro USB module. The USB driver power bank module can function as an output when charging the cellphone.

Keywords: Solar power, Solar cells, Photovoltaic, Solar Cell, Power Bank

PENDAHULUAN

Tenaga surya merupakan asal energi yg terbesar yang terdapat pada bumi. Dipancarkan Setiap hari panasnya ke bumi kita, yaitu dengan kapasitas $1,7 \times 10^{14}$ kilowatt (kW), atau selara menggunakan pembakaran 6 juta ton batu baru tiap dtk. serta semenjak dulu banyak orang yang menganggap bahwa mentari merupakan asal dari segala kehidupan. menjadi tenaga alternatif yg dapat diperbaharui, serta tidak menimbulkan polusi yg tersedia dimana

^{1,2,3,4,5,6} Institut Teknologi Sumatera, Jati Agung, Indonesia

*Corresponding author:

goklas.119170063@student.itera.ac.id

saja Melihat permasalahan yang dihadapi oleh global ketika ini yaitu tingkat pencemaran atmosfer yang menyebabkan penipisan lapisan ozon yg asal dari emisi pembakaran bahan bakar fosil. buat mengurangi taraf pencemaran atmosfer ini, perlu dikembangkan asal tenaga yang lebih ramah terhadap lingkungan dan tidak akan habis. asal energi yang lagi dikembangkan di waktu ini antara lain sumber energi air, berasal tenaga angin, asal tenaga geothermal, biomasa dan pula sumber energi surya (solar energy). serta masyarakat sekarang telah mulai mengerti biaya lingkungan (enviromental costs) dan biaya ekonomi (economic costs) merupakan berhubungan. Para insinyur bekerja hingga saat ini agar menghasilkan asal tenaga tersebut agar lebih efisien, mudah dipergunakan dan juga mudah diproduksi. Penggunaan sel mentari ini dievaluasi sempurna di Sumatera Selatan yang termasuk daerah tropis serta penyinaran mataharinya termasuk tinggi, menjadi akibatnya efisiensi dari penggunaan sel surya mampu ditingkatkan. serta menjadi galat satu daerah yg kekurangan daya listrik. Perlu dikembangkan pembangkit tenaga listrik yg sinkron memakai karakteristik daerah tadi dan pembangkit yang ramah terhadap lingkungan. Penggunaan Pembangkit Listrik energi surya bisa dikatakan baru di wilayah Sumatera Selatan, menjadi akibatnya diperlukan penelitian intensif buat membentuk pembangkit listrik ini beroperasi sesuai dengan wilayah tadi.

Sel Surya

Sel surya (photovoltaic) PV merupakan suatu teknologi semi konduktor yg di kembangkan sebagai pembangkit tenaga listrik. Prinsip dasarnya asal PV ini adalah kebalikan yg berasal asal LED (light emitting diode) yang menggantikan tenaga listrik menjadi cahaya atau bias di katakana identic dengan sebuah diode cahaya (photodiode) hubungan p-n atau (p-n junction). waktu tenaga foton yg tiba lebih akbar berasal celah energi ini., maka asal itu foton akan pada serap sang semi konduktor buat menghasilkan pasangan electron-hole sebagai pembawa muatan (carrier). Selanjutnya eletron serta hole bergerak berturut turut ke arah lapisan semikonduktor p dan semikonduktor n sebagai akibatnya timbul beda potensial serta photocurrent (arus yg di hasilkan oleh cahaya). Teknik pemasangan panel surya pada umumnya panel surya dipasang secara permanen (fixed) pada dudukanya. teknik yang umumnya menghadapkan panel kearah selatan (bagi negara-negara pada belahan bumi utara) atau ke arah utara (bagi negara-negara di belahan bumi selatan) seperti di penelitian Tackle and Shaw (2007). Panel matahari diposisikan tegak lurus terhadap arah datangnya surya tepat

pada siang hari. Keadaan sedikit tidak selaras buat negara-negara tropis (letak geografisnya berada dekat garis khatulistiwa). buat negara negara ini, cara pemasangan yg dilakukan cenderung lebih datar. Teknik teknik pemasangan seperti ini akan menyebabkan cahaya surya pagi hari dan sore hari tidak berada di posisi yang sempurna terhadap arah datangnya sinar surya Akibatnya jumlah energi listrik yang mampu dibangkitkan menjadi lebih sedikit asal pada seharusnya mirip disebut oleh Cheng et. al. (2007).

Prinsip Kerja Solar Cell

Struktur sel mentari yaitu berupa dioda sambungan (juntion) antara dua lapisan yg terbuat dari semikonduktor yang masing-masing pada ketahui sebagai semikonduktor jenis p (positif) serta semi konduktor jenis n (negatif). Semikonduktor jenis n merupakan semikonduktor yg memiliki kelebihan muatan negatif. Sedangkan semikonduktor jenis p lebih unggul dengan adanya hole, sehingga muatan positifnya berlebih. Proses dalam pengubahan atau konversi cahaya surya menjadi listrik ini karena perangkat sel matahari mempunyai struktur dioda, yaitu tersusun atas dua jenis semikonduktor, yakni jenis n dan jenis p. Caranya dengan menambahkan unsur lain ke pada semikonduktor, maka bisa mengontrol jenis semikonduktor tersebut, di dalam semikonduktor alami (semikonduktor intrinsik) ini, electron juga hole mempunyai jumlah yg sama. Kelebihan elektron atau hole bisa 9 menaikkan daya hantar listrik juga panas asal sebuah semikonduktor. Pengkonversian sinar mentari menjadi listrik dengan panel photovoltaic kebanyakan menggunakan Polycrystallyne Sillicon menjadi material Semikonduktor (Anwar M, 2020).

Energi Listrik

Energi berdasarkan Eugene C. Lister yg diterjemahkan sang Hanapi Gunawan (1993) bahwa energi merupakan kemampuan buat melakukan kerja, tenaga merupakan kerja tersimpan. Pengertian ini tidaklah jauh beda dengan ilmu fisika yaitu sebgai kemampuan melakukan usaha (Kamajaya, 1986). hukum kekekalan energi menyatakan bahwa tenaga tidak bisa diciptakan serta tidak bisa jua dimusnahkan. energi hanya dapat diubah berasal suatu bentuk ke bentuk tenaga yg lain. Demikianlah pula tenaga listrik yg merupakan hasil perubahan tenaga mekanik (gerak) menjadi energi listrik.keberadaan tenaga listrik ini dapat dimanfaatkan semaksimal mungkin. Adapun kegunaan tenaga listrik dalam kehidupan sehari-

hari adalah penerangan, pemanas, motor-motor listrik. tenaga yang dipergunakan alat listrik artinya laju penggunaan tenaga (daya) dikalikan menggunakan ketika selama alat tadi digunakan. Bila daya diukur pada watt jam (Deni A, 2018), maka:

$$W=Pxt \dots\dots\dots (1)$$

Dengan:

P = daya dalam watt

t = Waktu dalam jam

W = Energi dalam watt jam

Watt jam (wathour = Wh) merupakan energi yang dikeluarkan jika 1 watt digunakan selama 1 jam.

Arduino UNO

Arduino UNO merupakan sebuah board mikrokontroller yg berdasarkan pada ATmega328. Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 di antaranya bisa digunakan menjadi hasil PWM), 6 input analog, sebuah osilator kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, serta sebuah tombol reset. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan buat menunjang mikrokontroler, sehingga mudah dihubungkan ke sebuah personal komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya menggunakan sebuah adaptor AC ke DC atau memakai baterai buat memulainya (Dimas E, 2019).

Baterai

Baterai (battery) artinya sebuah alat yang dapat membarui energi kimia yg disimpannya menjadi energi listrik dan digunakan oleh suatu perangkat elektronik. di ketika hampir seluruh perangkat elektronika yang portabel seperti handphone, laptop, senter, ataupun remote Control menggunakan baterai menjadi sumber listriknya. Solar cell atau sel photovoltaic, merupakan sebuah indera semikonduktor yg terdiri dari sebagian akbar dioda P-N junction,dengan adanya cahaya surya mampu membentuk tenaga listrik yg sangat diharapkan. Perubahan hal ini disebut imbas photovoltaic. Bidang riset berafiliasi menggunakan sel surya dikenal menjadi photovoltaics (Patel, 2006: 143) (Heri, 2000).

METODE

Solar cell berfungsi mengisi daya baterai, dimana baterai tersebut berfungsi sebagai sumber daya untuk menghidupkan sistem pada alat yang digunakan. Sinar matahari masuk ke solar cell yang dikonversikan menjadi energi listrik dan energi tersebut disimpan di dalam baterai untuk menyimpan energi listrik saat cahaya matahari tersedia, dengan terhubung di modul USB driver power bank dan modul mikro USB. Modul USB driver power bank dapat berfungsi sebagai output saat melakukan pengisian listrik di handphone.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Solar cell berfungsi mengisi daya baterai, dimana baterai tersebut berfungsi sebagai sumber daya untuk menghidupkan sistem pada alat yang digunakan. Sinar matahari masuk ke solar cell yang dikonversikan menjadi energi listrik dan energi tersebut disimpan di dalam baterai untuk menyimpan energi listrik saat cahaya matahari tersedia, dengan terhubung di modul USB driver power bank dan modul mikro USB. Modul USB driver power bank dapat berfungsi sebagai output saat melakukan pengisian listrik di handphone.

a. Pengujian baterai pada power bank

Pengujian ini untuk mengetahui kekuatan dan ketahanan daya power bank yang digunakan agar power bank tersebut menyala. Jika pengujian ini normal, maka akan mendapat hasil yang normal dengan durasi waktu power bank tersebut sampai 24 jam pada kondisi siap (power bank tersebut aktif).

b. Pengujian Solar Cell

Pengujian ini untuk mengetahui kekuatan dan ketahanan daya power bank yang digunakan agar power bank tersebut menyala. Jika pengujian ini normal, maka akan mendapat hasil yang normal dengan durasi waktu power bank tersebut sampai 24 jam pada kondisi siap (power bank tersebut aktif).

1. Analisis Alat Dengan Multimeter

Setelah dilakukan ujian dengan rangkaian yang berbeda, maka dihasilkan sebagai berikut:

a. 1 Rangkaian Solar PV

Tabel 1. Rangkaian Solar PV (1 buah)

Waktu	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)
Pukul 9-11	4,81		1,05
Pukul 12-14	4,85	0,22	1,06
Pukul 15-17	3,57		0,78

b. 4 Rangkaian Solar PV

Tabel 2. Rangkaian Solar PV (4 buah)

Waktu	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)
Pukul 9-11	4,98		4,38
Pukul 12-14	5,02	0,88	4,41
Pukul 15-17	4,66		4,10

c. 8 Rangkaian Solar PV

Tabel 3. Rangkaian Solar PV (8 buah)

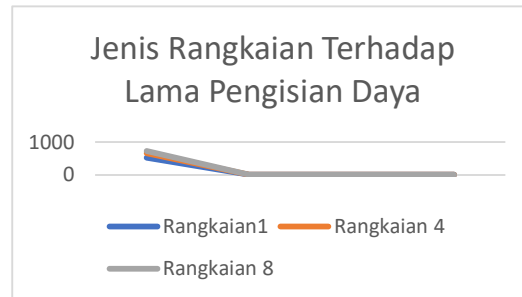
Waktu	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)
Pukul 9-11	4,37		7,69
Pukul 12-14	4,96	1,76	8,73
Pukul 15-17	4,63		8,14

2. Analisis Lama Pengisian Daya HP Nokia

Tabel 4. Lama Pengisian HP Nokia Dengan Beberapa Jenis Rangkaian

Jenis Rangkaian	Lama Pengisian
-----------------	----------------

1 Rangkaian	8 Jam 40 Menit
4 Rangkaian	2 Jam 10 Menit
8 Rangkaian	1 Jam 5 Menit



Grafik 1. Jenis Rangkaian Terhadap Lama Pengisian Daya

3. Perhitungan Beban

Pada beban ini dibatasi hanya 1 buah alat elektronik portable dengan spesifikasi pengisian 5V-0,22A per unitnya, dapat dihitung

$$P = V \times I \times n = 5 \times 0,22 \times 1 = 1,1 \text{ Watt per jam}$$

Pada umumnya alat elektronik portable baterai bervariasi, dari 1000mAh sampai 5000mAh. Untuk memudahkan perhitungan maka diasumsikan unit HP memakai baterai dengan kapasitas 2000mAh atau

$$2A.P = V \times I \times n = 5 \times 2 \times 1 = 10 \text{ Watt per jam}$$

4. Perhitungan Daya Solar PV

Pada perhitungan ini dihitung pada 3 jenis rangkaian yang ada yaitu 1 rangkaian, 4 rangkaian, dan 8 rangkaian. Dan pada waktu yang berbeda yaitu pada pagi, siang, dan sore.

a. 1 Rangkaian

$$P = V \times I = 4,81 \times 0,22 = 1,05 \text{ Watt (Pagi)}$$

$$P = V \times I = 4,85 \times 0,22 = 1,06 \text{ Watt (Siang)}$$

$$P = V \times I = 3,57 \times 0,22 = 0,78 \text{ Watt (Sore)}$$

b. 4 Rangkaian

$$P = V \times I = 4,98 \times 0,88 = 4,38 \text{ Watt (Pagi)}$$

$$P = V \times I = 5,02 \times 0,88 = 4,41 \text{ Watt (Siang)}$$

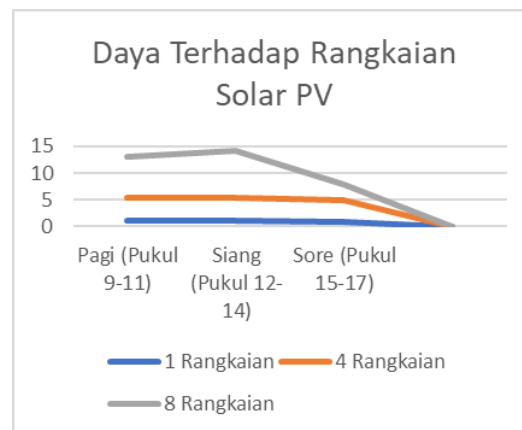
$$P = V \times I = 4,66 \times 0,88 = 4,10 \text{ Watt (Sore)}$$

c. 8 Rangkaian

$$P = V \times I = 4,37 \times 1,76 = 7,69 \text{ Watt (Pagi)}$$

$$P = V \times I = 4,96 \times 1,76 = 8,73 \text{ Watt (Siang)}$$

$$P = V \times I = 4,36 \times 1,76 = 8,14 \text{ Watt (Sore)}$$

**Grafik 2.** Daya terhadap Rangkaian Solar PV**5. Perhitungan Daya Baterai**

Dalam perhitungan beban diketahui bahwa daya yang harus di sediakan untuk mengisi unit HP dengan kapasitas baterai 2000mAh adalah 10WP, jadi perhitungan daya baterai untuk sistem yang direncanakan menurut perhitungan sebagai berikut:

5 buah baterai lithium ion 4,2 V dengan kapasitas 2000mAh perbuah disusun parallel maka menghasilkan baterai dengan kapasitas 10000mAh atau 10Ah.

$$P = 4,2 \times 10 = 42 \text{ Watt per jam}$$

Maka daya baterai sistem adalah sebesar 42 watt per jam.

6. Perhitungan Modul Solar Cell

Diketahui kapasitas baterai adalah 42 watt per jam, dengan asumsi paparan sinar matahari efektif yang di dapat adalah selama 5 jam, maka

Diasumsikan memakai modul solar cell berjumlah 8,8 watt atau 5V-1,76A

$$P = 5 \times 8,8 = 44 \text{ WP}$$

Maka untuk pengisian daya baterai sistem yaitu 42 watt per jam dengan daya 8,8 watt per jam didapatkan

$$\frac{42}{8,8} = 4,77$$

Yaitu sekitar 5 jam 17 menit.

7. Konsumsi Energi Untuk HP Nokia

$$\frac{\text{Lama Waktu Pengisian}}{1 \text{ Jam}} \times V \times I = \frac{1 \text{ jam}}{1 \text{ jam}} \times 5 \times 800 = 4,4 \text{ jam}$$

8. Intensitas Cahaya Matahari

$$I_r = \frac{P}{A} = \frac{8 \text{ Watt}}{60,72 \text{ m}^2} = 0,144 \text{ Watt/m}^2$$

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari pembuatan solar PV ini adalah apabila semakin panas matahari maka semakin tinggi volt yang di hasilkan. Panas matahari sangat mempengaruhi terhadap pengisian pada batrai. Besar volt yang di dapat pada panas jam 12-2 siang. Pada pengaplikasinya dapat mengecah hp nokia tipe 101 selama 1 jam hingga full.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Wahid, D. (2014). Analisis Kapasitas Dan Kebutuhan Daya Listrik Untuk Menghemat Penggunaan Energi Listrik Di Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura. *Jurnal.Untan.Ac.Id*, 2(1), 2.
- Anwar, M. (2020). *Studi Experimental Potensi Penyerapan Energi*. Medan: Repository.Umsu.Ac.Id.
- Deni Almanda, D. (2018). Perancangan Prototype Pemilah Sampah Organik Dan Anorganik Menggunakan Solar Panel 100 Wp Sebagai Sumber Energi Listrik Terbarukan. *Jurnal.Umj.Ac.Id/Index.Php/Semnastek*, 2.

- Dimas Eka Wuri, D. (2019). Rancang Bangun Power Bank Bertenaga Surya Dan Vawt. *Jurnal Mahajana Informasi*, 4(2), 40.
- Heri. (2000). Buku Bagus. In Joko, *Joss* (Pp. 1-12). Jakarta: Indah.
- Rochcham, M. (2020). Desain Power Bank Dengan Solar Cell Dan Pengukur Arus Digital. *Jurnal.Unpad.Ac.Id*, 6(1), 2.
- Santoso, H. D. (2012). Bola Bagu. *Ellic Conference* (Pp. 1-4). Indonesia: Fbba.