

ANALISA PEMBUATAN *PORTABLE SOLAR CHARGER* YANG DIAPLIKASIKAN PADA JAKET

Muhammad Agus Sahbana¹, Suriansyah Sabarudin², Suryo Saputro³

Abstraksi

Masyarakat pengguna *gadget* sangat membutuhkan listrik untuk men-charge atau mengisi ulang daya baterai agar *gadget* tetap menyala. Hal ini yang membuat para produsen teknologi membuat alat berupa *power bank*. *Power bank* adalah alat penyimpanan suatu energi. namun, pada kenyataannya masyarakat tetap kesulitan mencharge *gadget* karena penggunaan *power bank* tetap membutuhkan listrik sebagai daya utama pada *power bank*. Selain itu, penggunaan *power bank* dinilai tidak praktis karena harus membawa dua alat (*gadget* dan *powerbank*) secara bersama-sama. Oleh sebab itu perlu adanya alternatif pengganti listrik yang praktis untuk men-charge *gadget* dengan pembuatan *portable solar charger* yang di aplikasikan ke jaket. Dalam pembuatan alat ini ada beberapa langkah yang dilakukan seperti : pemilihan jaket yang akan dijadikan media penempatan *solar cell* yang akan dijadikan alternatif untuk men-charge *handhone* dalam melakukan perjalanan berkendara sepeda motor, kemudian pemilihan bahan untuk pembuatan *solar cell* yang akan ditempatkan dijaket kulit, langka selanjutnya adalah perakitan *solar cell* dan melakukan proses penjahitan dijaket. Dalam penelitian ini hasil di peroleh dari mengukur tegangan, arus yang masuk dan juga menghitung daya yang di hasilkan panel surya. Dari hasil penelitian menemukan Rata-rata keluaran daya dengan menggunakan 9 panel surya pada saat berkendara adalah 46,46 watt. Rata-rata keluaran daya dengan menggunakan 9 panel surya pada saat berjalan adalah 30,09 watt, Rata-rata keluaran daya pada saat berkendara lebih besar daripada saat berjalan. Faktor eksternal seperti cuaca mempengaruhi daya yang dihasilkan keluaran daya terbesar ada pada jam 12.00.

Kata Kunci : *Charger*, Panel Surya, Cuaca

PENDAHULUAN

Pemakaian jaket sering di gunakan oleh manusia baik itu acara formal atau non-formal. Jaket adalah baju luar yang panjangnya hingga pinggang atau pinggul, dipakai untuk menahan angin dan cuaca dingin. Namun pada saat ini pemakaian jaket sudah berkembang, masyarakat juga menggunakan jaket pada saat acara *touring* atau *out-bond* dan lain-lain.

Berdasarkan hal tersebut, peneliti tertarik untuk mengembangkan produk berupa jeket bertenaga surya. produk tersebut digunakan sebagai alternatif masyarakat untuk men-charge *gadget*.

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu : Bagaimana pola pemasangan *solar cell*, pola pemasangan

kabel pada jaket, pengaruh intensitas matahari yang menghasilkan energi terbesar

KAJIAN PUSTAKA

Pengertian *Solar Cell*

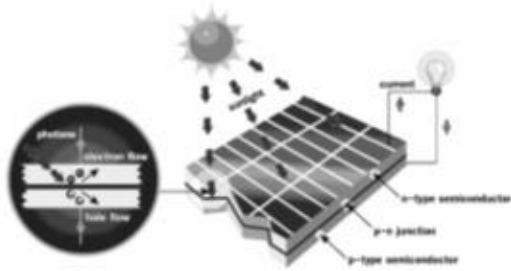
Solar cell atau panel surya adalah alat untuk mengkonversi tenaga matahari menjadi energi listrik. *photovoltaic (PV)* adalah teknologi yang berfungsi untuk mengubah atau mengkonversi radiasi matahari menjadi energi listrik secara langsung. PV biasanya dikemas dalam sebuah unit yang disebut modul. Dalam sebuah modul surya terdiri dari banyak sel surya yang bisa disusun secara seri maupun paralel. Sedangkan yang dimaksud dengan surya adalah sebuah elemen semikonduktor yang dapat mengkonversi energi surya menjadi energi

¹ Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Widyagama Malang

² Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Widyagama Malang

³ Alumni Jurusan Teknik Mesin Universitas Widyagama Malang

listrik atas dasar efek fotovoltaik. *Solarcell* mulai populer akhir-akhir ini, selain mulai menipisnya cadangan energi fosil dan isu *global warming*. energi yang dihasilkan juga sangat murah karena sumber energi (matahari) bisa didapatkan secara gratis. *Solar cell* dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. **Skema Solar Cell**

Jumlah energi yang begitu besar yang dihasilkan dari sinar matahari, membuat *solar cell* menjadi alternatif sumber energi masa depan yang sangat menjanjikan. *Solar cell* juga memiliki kelebihan menjadi sumber energi yang praktis mengingat tidak membutuhkan transmisi karena dapat dipasang secara modular di setiap lokasi yang membutuhkan.

Solar cell tidak memiliki eksekusi suara seperti pada pembangkit tenaga angin serta dapat dipasang pada hampir seluruh daerah karena hampir setiap lokasi di belahan dunia ini menerima sinar matahari. Bandingkan dengan pembangkit air (*hydro*) yang dapat dipasang hanya pada daerah-daerah dengan aliran air tertentu. Dengan berbagai keunggulan ini maka tidak heran jika negara-negara maju berlomba mengembangkan *solar cell* agar dapat dihasilkan teknologi pembuatan *solar cell* yang berharga ekonomis.

Hingga saat ini total energi listrik yang dibangkitkan dengan solar cell di seluruh dunia baru mencapai sekitar 12 GW (bandingkan dengan total penggunaan listrik dunia sebesar 10 TW). Dari 12 GW tersebut Jerman merupakan negara terbesar yang telah menginstall *solar cell* nya yaitu sebesar hampir 5 GW. Meskipun begitu setiap tahunnya terjadi peningkatan produksi *solar cell* dimana pada tahun 2008 total produksi *solar cell* di seluruh dunia telah mencapai angka 6,22 GW.

Nilai produksi yang terus meningkat ini juga terus diikuti dengan upaya untuk menurunkan harga *solar modul* per Watt *peak*-nya. Saat ini harga listrik yang dihasilkan oleh *solar cell* sebesar 50 sen \$ setiap kWh yang relatif masih sangat tinggi jika dibandingkan dengan pembangkitan dari sumber lainya seperti dari pembangkit termal yang hanya sebesar 8 sen \$ untuk setiap kWh nya.

Berbagai teknologi telah dikembangkan dalam proses pembuatan *solar cell* untuk menurunkan harga produksi agar lebih ekonomis. Jenis-jenis *solar cell* pun saat ini telah berkembang tidak hanya berbasis pada kristal semikonduktor silikon tetapi berbagai jenis tipe dari mulai lapisan tipis, organik, lapisan single dan multi junction hingga yang terbaru jenis *dye sensitized solar cell*.

Jenis Solar Cell

Cara kerja *solar cell* adalah dengan memanfaatkan teori cahaya sebagai partikel. Sebagaimana diketahui bahwa cahaya baik yang tampak maupun yang tidak tampak memiliki dua buah sifat yaitu dapat sebagai gelombang dan dapat sebagai partikel yang disebut dengan *photon*. Penemuan ini pertama kali diungkapkan oleh Einstein pada tahun 1905. Energi yang dipancarkan oleh sebuah cahaya dengan kecepatan “c” dan panjang gelombang “ λ ” dirumuskan dengan persamaan :

$$E = h.c/\lambda$$

Keterangan :

H : konstanta Plancks (6.62×10^{-34} J.s)

C : kecepatan cahaya dalam vakum (3.00×10^8 m/s)

Persamaan di atas juga menunjukkan bahwa *photon* dapat dilihat sebagai sebuah partikel energi atau sebagai gelombang dengan panjang gelombang dan frekuensi tertentu. Dengan menggunakan sebuah divais semikonduktor yang memiliki permukaan yang luas dan terdiri dari rangkaian dioda tipe “p” dan “n”, cahaya yang datang akan mampu dirubah menjadi energi listrik.

Hingga saat ini terdapat beberapa jenis solar sel yang berhasil dikembangkan oleh para peneliti untuk mendapatkan divais solar sel yang memiliki efisiensi yang tinggi atau untuk mendapatkan divais solar sel yang murah dan mudah dalam pembuatannya.

Tipe pertama yang berhasil dikembangkan adalah jenis *wafer* (berlapis) silikon kristal tunggal. Tipe ini dalam

perkembangannya mampu menghasilkan efisiensi yang sangat tinggi. Masalah terbesar yang dihadapi dalam pengembangan silikon kristal tunggal untuk dapat diproduksi secara komersial adalah harga yang sangat tinggi sehingga membuat *solar cell* panel yang dihasilkan menjadi tidak efisien sebagai sumber energi alternatif. Sebagian besar silikon kristal tunggal komersial memiliki efisiensi pada kisaran 16 - 17%, bahkan silikon solar sel hasil produksi SunPower memiliki efisiensi hingga 20% (www.sunpowercorp.com). Bersama perusahaan Shell Solar, Sun Power menjadi perusahaan yang menguasai pasar silikon kristal tunggal untuk *solar cell*.

Jenis solar sel yang kedua adalah tipe *wafer silikon poli kristal*. Saat ini, hampir sebagian besar panel *solar cell* yang beredar di pasar komersial berasal dari *screen printing* jenis *silikon poli kristal* ini. *Wafer silikon poli kristal* dibuat dengan cara membuat lapisan tipis dari batang silikon dengan metode *wire-sawing*. Masing-masing lapisan memiliki ketebalan sekitar 250-50 micrometer. Jenis *solar cell* tipe ini memiliki harga pembuatan yang lebih murah meskipun tingkat efisiensinya lebih rendah jika dibandingkan dengan silikon kristal tunggal. Perusahaan yang aktif memproduksi tipe solar sel ini adalah *GT Solar, BP, Sharp, dan Kyocera Solar*.

METODOLOGI

Variabel Penelitian

- Variabel bebas : ukuran *solar cell*, sudut kemiringan
- Variable terikat : arus, tegangan, daya panel surya

Peralatan dan Bahan

Adapun peralatan dan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian “Analisa Pembuatan *Portable Solar Charger* Yang Di Aplikasikan Pada Jaket” antara lain:

Peralatan yang di butuhkan : solder, timah, gunting

Bahan yang di butuhkan : panel surya, kabel, battery, jaket, *charger / usb, inverter*

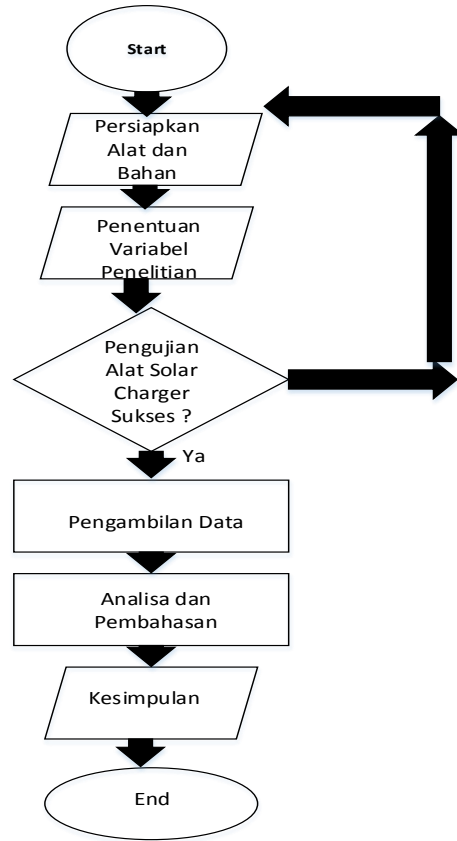
Metode pengambilan data

Cara memperoleh data sebagai berikut :

- Mengukur pengaruh sudut, tegangan (volt) yang masuk dalam hitungan satu menit
- Mengukur pengaruh sudut, arus (ampere) yang masuk dalam hitungan satu menit

- Menghitung daya (watt) yang dihasilkan panel surya selama satu menit

Diagram Alir Penelitian



HASIL DAN PEMBAHASAN

$P1$ = Daya pada titik pengujian ke satu

$P2$ = Daya pada titik pengujian ke dua

Pn = Daya pada titik pengujian

Tabel 1. Penghitungan Daya Keluaran Saat berkendara

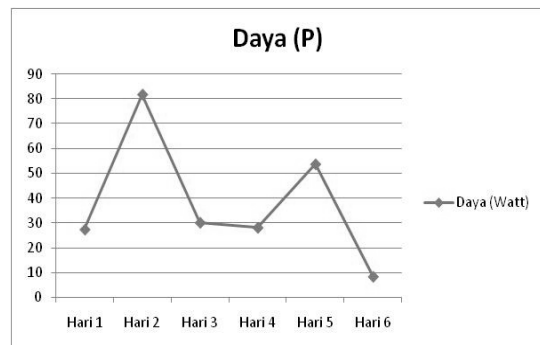
JAM	Hari Pertama			Hari Kedua			Hari Ketiga		
	V	I	P1	V	I	P2	V	I	P3
12.00	4.7	2.6	12.22	5.2	3.3	17.16	5	1.3	6.5
12.30	4.5	2.2	9.9	4.5	2.8	12.6	4.5	1.1	4.95
13.00	3.5	1.1	3.85	4.6	3.2	14.72	5.1	0.7	3.57
13.30	2.5	0.2	0.5	4.7	3	14.1	5	2.1	10.5
14.00	2.5	0.2	0.5	4.6	2.8	12.88	4.9	0.4	1.96
14.30	2.3	0.2	0.46	4.3	2.4	10.32	4.5	0.6	2.7
Jumlah Keluaran Daya			27.43	Jumlah Keluaran Daya		81.78	Jumlah Keluaran Daya		30.18
Total Keluaran Daya			139.39						
Rata-rata Keluaran Daya			46.46						

Tabel 2. Penghitungan Daya Keluaran Saat Berjalan

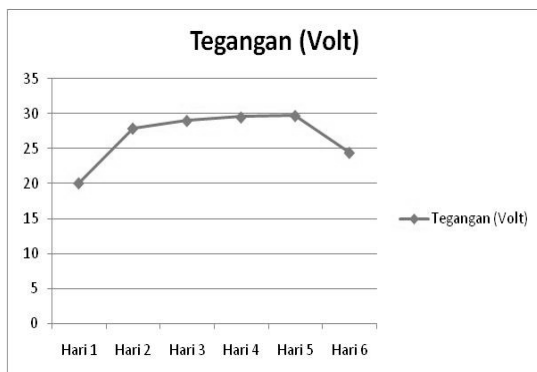
JAM	Hari Pertama			Hari Kedua			Hari Ketiga				
	V	I	P1	V	I	P2	V	I	P3		
12.00	5.1	1.2	6.12	5	4.1	20.5	4.4	0.7	3.08		
12.30	4.8	1.3	6.24	5.1	3.5	17.85	4.2	0.5	2.1		
13.00	4.9	1	4.9	4.9	0.8	3.92	3.1	0.06	0.186		
13.30	5	0.9	4.5	4.9	0.6	2.94	3.6	0.09	0.324		
14.00	5	0.9	4.5	5.1	1.3	6.63	4.6	0.4	1.84		
14.30	4.7	0.4	1.88	4.7	0.4	1.88	4.5	0.2	0.9		
Jumlah Keluaran Daya			28.14	Jumlah Keluaran Daya			53.72	Jumlah Keluaran Daya			8.43
Total Keluaran Daya										90.29	
Rata-rata Keluaran Daya										30.09	

Tabel 3. Perbandingan Tegangan, Arus, Daya Keluaran Hari 1s/d 6

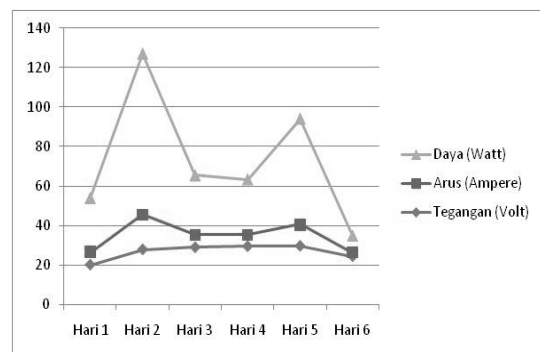
Hari	V	I	P
1	20	6.5	27.43
2	27.9	17.5	81.78
3	29	6.2	30.18
4	29.5	5.7	28.14
5	29.7	10.7	53.72
6	24.4	1.95	8.43



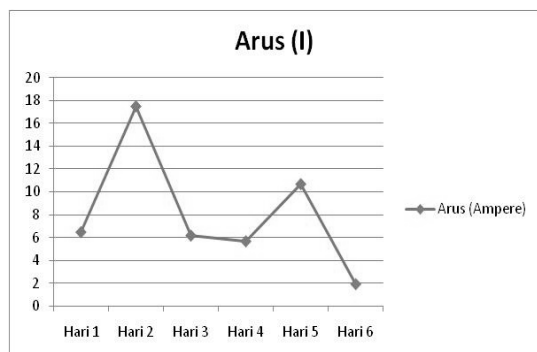
Gambar 4. Daya vs Hari



Gambar 2. Tegangan vs Hari



Gambar 5. Tegangan, Arus, Daya vs Hari



Gambar 3. Arus vs Hari

SIMPULAN

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan maka kesimpulan yang ada adalah sebagai berikut :

1. Rata-rata keluaran daya dengan menggunakan 9 panel surya pada saat berkendara adalah 46,46 watt
2. Rata-rata keluaran daya dengan menggunakan 9 panel surya pada saat berjalan adalah 30,09 watt

3. Rata-rata keluaran daya pada saat berkendara lebih besar daripada saat berjalan
4. Faktor eksternal seperti cuaca mempengaruhi daya yang dihasilkan.
5. Keluaran daya terbesar ada pada jam 12.00

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad Rahamdhan, 2013, **Teknologi Surya Cell Untuk Masa Depan**, <http://mendanshare.blogspot.com/2013/09/teknologi-surya-cell-untuk-masa-depan.html>. Diakses 16 Juli 2015
- B.A. Gregg, J. Phys. Chem. B 107 (2003) 4688.
- Brian, Yulianto 2005, **Serba-serbi Energi**, Penerbit ISTECS
<http://www.esdm.go.id/berita/artikel/56-artikel/4034-solar-cell-sumber-energi-terbarukan-masa-depan-.html>. Diakses 16 Juli 2015
- C. J. Brabec, N.S. Sariciftci, J.C. Hummelen 2001, *Advanced Functional Materials*, 11, 15.
- John Wiley and Sons 1981.S.M. Sze, *Physics of Semiconductor Devices*, 2nd edition,
- K. West, 2003. *Solar Cell Beyond Silicon*, Riso International Energy Conference.
- M. Gratzel, 2001, *Photoelectrochemical Cells*. Nature 414, 338 on Research Gate, The Professional Network For Scientists.
- M. Matsumura, 2009, *Utilization of Solar Cell, Lecture Notes Research Center for Solar Energy Chemistry*, Osaka University
- Smestad, Greg P, 2002, *Optoelectronics of Solar Cells*, SPIE Press: Washington
- Wikipedia encyclopedia, *Solar Cell*, 2005.
http://en.wikipedia.org/wiki/solar_cell.
 Diakses 16 Juli 2015