

Perancangan Umbrella Energy Sebagai Charger Handphone Pada Cafe

Wahyu Ferdiana Octavian^{1)*}, Rahmat Hidayat¹⁾, Lela Nurpulaela¹⁾

¹⁾Program Studi Teknik Elektro Universitas Singaperbangsa Karawang, Jawa Barat, Indonesia

Naskah diterima 26/09/2020; direvisi 06/11/2020; disetujui 14/11/2020
doi: <https://doi.org/10.24843/JEM.2020.v13.i02.p07>

Abstrak

Baterai dan panel surya adalah 2 buah alat yang mampu mengkonversi sinar matahari menjadi sebuah energi listrik searah. Kekuatan daya simpan energi dari baterai dapat dirubah menjadi arus AC atau DC. Sebuah payung kanopi yang diberi lapisan elemen panel surya ini dapat dijadikan sebagai pusat *charger handphone* sekaligus tempat untuk bersantai. Payung yang menjadi sumber energi listrik DC didesain mengikuti produk yang telah ada dipasaran dengan modifikasi tambahan berupa energi baru terbarukan (EBT) atau dengan nama lain energi ramah lingkungan. Adapun alat ini diberi nama sebagai *umbrella energy*, dengan pemanfaatan panel surya yang digunakan sebesar 90 Wp, maka dapat menghasilkan daya keluaran rata-rata sebesar 28.49 W per jam. Sistem akan menghasilkan daya maksimal untuk pengisian ke baterai dalam waktu 1 hari sebesar 227,99 Wh.

Kata kunci: Baterai, energi baru terbarukan (EBT), panel surya, *charger handphone*

Abstract

Batteries and solar panels are 2 device capable of converting sunlight into unidirectional electrical energy. The power of the energy stored from the battery can be converted into AC or DC current. A canopy umbrella covered with solar panel elements can be used as a mobile phone charger center as well as a place to relax. Umbrella which are a source of DC electrical energy are desaigned to follow existing products in the market with additional modifications in the form of new renewable energy (EBT) or by another nama environmentally friendly energy. This tool is named as umbrella energy, with the use of solar panels used at 90 Wp (*Wattpeak*), it can produce an average output power of 28.49 W hour. The system will generate maximum power for charging to the battery in 1 day of 227.99.

Keywords: Batteries, new renewable energy, solar panels, mobile phone charger

1. Pendahuluan

Pada era digital saat ini salah satu alat komunikasi yang terbilang sangat digemari atau dengan kata lain dapat dikatakan menjadi sebuah kebutuhan masyarakat nomer utama dari sebuah teknologi adalah *smartphone*. Kesibukan dengan aktifitas dan mobilitas yang tinggi memang sudah menjadi gaya hidup sebageian besar masyarakat terutama yang berada diperkotaan [1].

Tempat umum seperti *cafe*, *food court* dan tempat umum lainnya yang banyak dikunjungi biasanya disediakan payung untuk sekedar berteduh ataupun istirahat sejenak, hal seperti ini akan lebih menarik dan bermanfaat apabila jika dibagian payung tersebut dilengkapi dengan perlengkapan *charger handphone* yang sumber energinya didapatkan dari sebuah pemanfaatan energi sinar matahari yang mana energi ini adalah bagian dari sebuah penerapan energi baru terbarukan sebagai capaian *sustainable development goal's* [2]. Hal ini tentu akan mempunyai multifungsi lebih dan sangat berguna bagi pengguna payung tersebut. Seiring dengan mengikuti sebuah perkembangan teknologi terutama dalam mengembangkan EBT di indonesia melalui komersial produk *umbrella energy* [3]. Maka dengan ini dirancang sebuah alat yang menggunakan sistem tenaga panel surya sebagai sumber tenaga yang dapat digunakan untuk mengisi baterai atau *charging* pada peralatan *portable* khususnya *handphone* dan alat lain yang memiliki spesifikasi pengisian daya yang sama.

Penelitian ini pernah dilakukan sebelumnya, namun dengan penelitian yang terbaru ini peneliti memberi sebuah inovasi terbaru terhadap perancangan terutama pada sebuah kapasitas baterai dan juga kapasitas panel surya yang digunakan [4].

2. Metode Penelitian

2.1. Metode Pengumpulan Data

Peneliti melakukan observasi secara langsung berkaitan dengan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian dan proses kerja alat yang akan dikembangkan. Membedakan observasi menjadi dua bagian yaitu: observasi partisipan (*participant observation*) dan observasi non partisipasi (*non participant observation*). Observasi berperan serta melibatkan paneliti dengan kegiatan yang sedang diamati. Dengan observasi partisipan ini, data yang dihasilkan lebih lengkap sedangkan observasi non partisipan yaitu suatu observasi dimana peneliti tidak terlibat langsung dan hanya sebagai pengamat.

Peneliti menggnakan jenis metode obesrvasi berperan serta atau observasi partisipan karena peneliti merancang langsung alat yang sedang dikembangkan. Tujuan dari observasi ini yaitu untuk mendapatkan data berkaitan dengan fungsi kerja kanopi payung ini atau *umbrella energy*.

2.2. Metode Analisis

Metode analisis komparasi ialah menggabungkan beberapa penelitian untuk mencapai suatu kesimpulan

*Korespondensi: Tel./Fax.: -
E-mail: wahyu.ferdiana16144@student.unsika.ac.id

baru yang dapat dikembangkan. Dengan menggunakan metode komparasi ini peneliti bermaksud untuk menarik sebuah konklusi dengan cara membandingkan ide-ide, pendapat-pendapat dan pengertian agar diketahui bagaimana fungsi kerja dari *umbrella energy* ini dapat berjalan dengan baik.

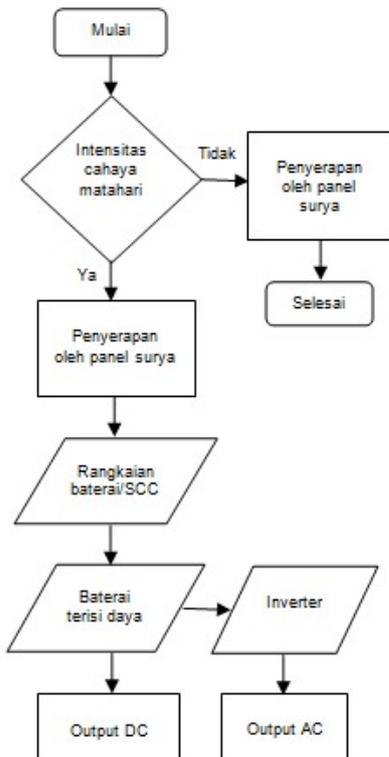
2.3. Metode Pengukuran

Metode pengukuran digunakan sebagai acuan atau sebuah alat bantu guna mengetahui sebuah sistem kerja dari pada alat tersebut. Adapun metode pengukuran yang digunakan pada penelitian ini diperoleh melalui pengukuran berikut.

- 1) Watt Meter adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur besaran arus, daya dan tegangan yang diperoleh panel surya pada alat *umbrella energy*.
- 2) Ampere Volt Meter (AVO Meter) atau biasa dikenal dengan nama multimeter. Multimeter merupakan alat bantu atau alat ukur yang memiliki kegunaan fungsi untuk mengukur tegangan, arus dan resistansi. Data yang dihasilkan oleh multimeter kemudian dianalisis peneliti sesuai dengan rumusan penelitian ini.

2.4. Perancangan sistem

Perancangan sistem pada penelitian ini dibuat guna memberikan sebuah gambaran alir proses pada alat *umbrella energy*. Berikut diagram alir (*flowchart*) pada penelitian alat *umbrella energy*.



Gambar 1. Diagram alir *umbrella energy*

Diagram diatas merupakan skema kerja pengisian baterai oleh panel surya, yang prosesnya berawal dari penyerapan intensitas cahaya matahari oleh panel surya, panel surya yang sudah terpasang dan sudah

terhubung melalui instalasi satu sama lain dengan komponen *hardware* yang tersedia akan bekerja sesuai fungsinya dengan penyerapan radiasi dari sinar cahaya matahari. Dalam prosesnya rangkaian baterai pun akan bekerja dengan memaksimalkan sebuah SCC sebagai *solar charger controller* dari sebuah daya atau energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya. Ketika baterai sudah terisi penuh, daya yang tersedia pada sebuah baterai mengalir untuk menjalankan komponen lainnya dan inverter yang sudah terpasang dalam instalasi pun bekerja secara otomatis untuk mengubah sebuah tegangan DC menjadi AC yang mana tegangan AC ini akan dimanfaatkan oleh komponen instrumentasi lainnya.

2.5. Perancangan Hardware

Perancangan perangkat keras (*hardware*) pada sistem ini terdiri dari beberapa komponen yaitu panel surya, *solar charge controller* (SCC), baterai, inverter, dan juga beban (*umbrella energy*). Berikut merupakan sistem *wiring* pada *umbrella energy*.



Gambar 2. Wiring hardware *umbrella energy*

Perangkat keras dirancang sesuai dengan *wiring* diagram alir. Setelah semua telah terintegrasi satu sama lain, maka panel surya dapat mengeluarkan tegangan dan masuk kedalam SCC, serta daya yang dihasilkan oleh panel surya dapat disimpan pada baterai.

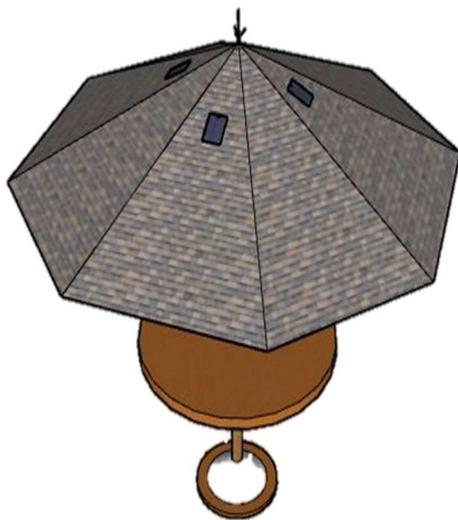
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Desain *Umbrella Energy*

Dalam perancangan *umbrella energy* ini terdapat bagian mekanik dalam pembuatan alat ini, bagian ini ditujukan sebagai bagian dalam perancangan desain dari alat *umbrella energy*, berikut bahan mekanik yang digunakan dalam perancangan *umbrella energy*.

- 1) Pipa galvanis yang digunakan sebagai tiang utama pada *umbrella energy* dengan spesifikasi ukuran ketinggian 250 cm dengan ukuran diameter pipa yang digunakan sebesar 2,5 inch, adapun ketebalan pipa yang digunakan adalah 0,5 mm.
- 2) Sebagai rangka dari sebuah atap payung digunakan sebuah besi dengan spesifikasi ukuran panjang 100 cm, dengan ketebalan besi sebesar 1,3 mm.
- 3) Terdapat sebuah meja yang terpasang pada alat *umbrella energy*, digunakan sebuah meja berbahan kayu multipleks dibuat dengan ukuran bundar dengan spesifikasi ukuran berdiameter 100 cm dengan ketebalan yang digunakan 20 mm.
- 4) Kain sintetis digunakan pada alat *umbrella energy* sebagai bahan dari atap sebuah payung tersebut.

Pada rincian spesifikasi bahan diatas digunakan sesuai desai yang telah dibuat, dalam pengujian yang memberikan sebuah hasil yang kuat dan mudah dalam sebuah proses perakitannya. Menggunakan metode boud dan *scrup* untuk menghubungkan antara rangka satu dengan rangka yang lainnya.



Gambar 3. Desain *umbrella energy*

3.2. Perhitungan Beban

Tabel 1. Beban yang digunakan

Peralatan	Qty	Daya (Watt)	Durasi (Jam)	Konsumsi Daya (Wh)
Charger HP	3	10	3	
Lampu	2	10	12	
Sensor Photocell	1	0,1	24	2,4
Total konsumsi daya / hari				212,4

*Total keseluruhan konsumsi daya per hari adalah 212,4 Wh dibulatkan menjadi 213 Wh.

Menggunakan tiga buah panel surya masing-masing 30 Wp atau jika ditotalkan sebesar 90 Wp, dengan asumsi penyinaran maksimal 5 jam/hari.

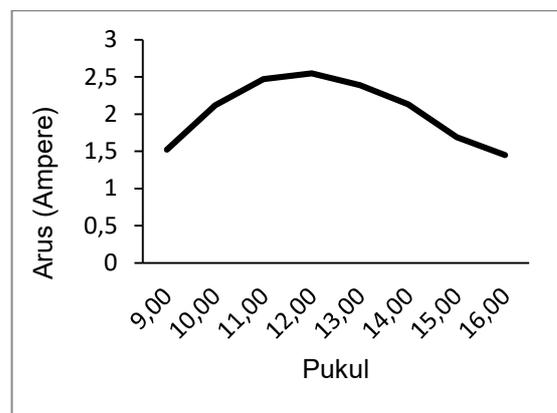
$$\begin{aligned} \text{Total panel surya} &= (135 \times 2) : (90 \times 5) = 0,47m \\ &= 1 \text{ buah panel surya } 90 \text{ Wp} \end{aligned}$$

Baterai yang digunakan 12 V 20 Ah dengan efisiensi baterai 80% untuk penggunaan 1 hari.

$$\begin{aligned} \text{Jumlah baterai} &= 213 \text{ Wh} : (12 \text{ V} \times 20 \text{ Ah} \times 80\%) \\ &= 213 : 192 = 1,1/2 \text{ baterai } 12 \text{ V } 20 \text{ Ah} \end{aligned}$$

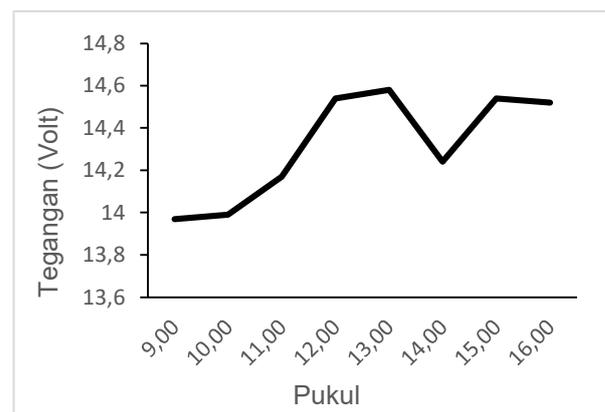
3.3. Hasil Pengujian Panel Surya

Dalam perancangan *umbrella energy* dilakukan sebuah pengujian panel surya untuk mengetahui energi yang didapatkan oleh panel surya tersebut.



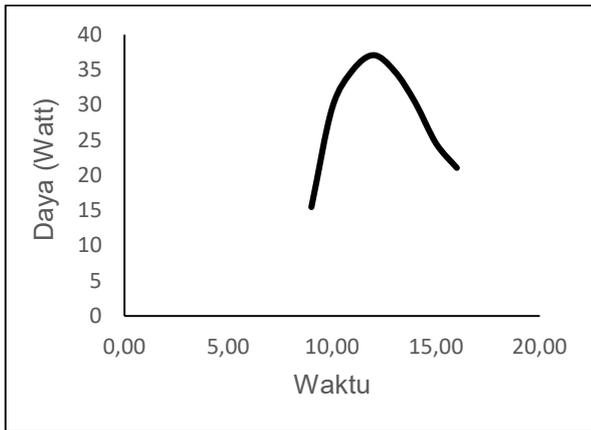
Gambar 4. Arus yang diperoleh panel surya

Dapat dilihat pada gambar diatas menampilkan sebuah grafik yang menunjukkan sebuah arus masuk atau dihasilkan oleh panel surya dengan arus maksimal yang dihasilkan 2,55 A.



Gambar 5. Tegangan yang diperoleh panel surya

Pada gambar diatas menunjukkan bahwa intensitas cahaya maksimal yang dihasilkan dengan tegangan maksimal yang dihasilkan sebesar 14,58 V.



Gambar 6. Daya yang diperoleh panel surya

Dapat dilihat pada gambar diatas menunjukkan daya maksimal yang dihasilkan adalah 37,07 W. Setelah melalui proses perhitungan, daya yang diperoleh dari panel surya yang berorientasi mengarah barat dan timur dengan sudut kemiringan 15° adalah 227,99 Watt dalam pengujian selama 8 jam pengujian. Dapat disimpulkan bahwa daya yang diperoleh per jam nya adalah 28,49 Wh.

3.3 Pengujian Kapasitas Baterai

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui berapa lama waktu yang diperlukan (proses *charging* baterai) hingga penuh dengan beban yang sudah tertera.

Kapasitas beban = 213 Wh

Karena baterai hanya dapat digunakan 80%, maka

$$\text{Kapasitas baterai} = 480 \text{ Wh} \times 80\% = 384 \text{ Wh}$$

Daya yang dihasilkan oleh panel surya dengan orientasi barat dan timur dengan sudut kemiringan 15° yaitu sebesar 28,49 Wh.

$$\text{Durasi pengisian baterai} = 384 \text{ Wh} : 28,49 \text{ Wh}$$

Adalah 13,47 jam atau sekitar 13 jam 28 menit untuk memenuhi kebutuhan 2 baterai. Tetapi jika hanya menggunakan 1 baterai saja untuk memenuhi kebutuhannya hanya dibutuhkan waktu pengisian 7 jam 28 menit.

4. Simpulan

Perakitan dari sebuah alat *umbrella energy* sebagai *charger handphone pada cafe* merupakan sebuah tantangan dimana dalam pembuatan kerangka payung dengan kemiringan yang harus tepat agar alat ini mendapatkan efisiensi yang baik dalam penyerapan radiasi cahaya sinar matahari, sebab radiasi cahaya matahari merupakan poin penting dalam penempatan posisi panel surya tersebut. Setelah dlakukannya penelitian ini didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut.

- 1) *Umbrella Energy* telah berhasil dirancang dan diimplementasikan hingga menjadi sebuah produk.
- 2) Dari sebuah penelitian dengan menggunakan panel surya 90 Wp yang digunakan pada

produk *umbrella energy* ini di dapatkan daya maksimal sebesar 227,99 Wh, dengan sudut kemiringan yang digunakan pada alat ini sebesar 15° guna dapat menjalankan semua sistem instrumentasi yang tersedia pada produk *umbrella energy*.

- 3) Pada sebuah *output* produk *umbrella energy* ini, dapat berfungsi dalam memberikan *supply* daya untuk menjalankan sistem operasi pada instrumen seperti lampu dan sensor *photocell* yang kemudian mampu memberikan *output* yang disalurkan pada sebuah beban stop kontak sebesar 213 Wh.

Daftar Pustaka

- [1] Chuzaimah, Mabrurroh, F.N Dihan. 2010. Smartphone: Antara Kebutuhan dan E-Lifestyle. *Seminar Nasional Informatika*. UPN "Veteran" Yogyakarta, 22 Mei 2010.
- [2] Keputusan Pemerintah ESDM No.1122K/30/MEM/2002. Tentang Pembangkit Skala Kecil Tersebar .
- [3] Tantangan dan peluang energi baru terbarukan. <https://www.esdm.go.id/> 15 Juni 2020 (10.35)
- [4] S.Haryadi dan G.R Furqo S, "Rancang Bangun Pemanfaatan Panel Surya Sebagai Charger Handphone Di Tempat Umum," *Jurnal Teknik Mesin UNISKA*, Vol.02 No.02 Mei 2017.
- [5] Ing. Bagus Ramadhani, M. (2018). *Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya*. Jakarta: Deutsche Gesellschaft fur Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
- [6] Rafael, S. 2014. Dasar Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya, *JETri*, Vol.11 No.2. 2014