

ALFOS ENERGY (ALTERNATIVE ENERGY FOR ANGKRINGAN ENTREPRENEURS) SEBAGAI USAHA ZERO POLLUTION ASAP ARANG DAN LAMPU TEMPEL PADA WARUNG ANGKRINGAN

**Muhamad Iskandar ¹⁾, Maisel Priskila Sisilia ²⁾, Nurlia Sutiani ³⁾, Ahmad Habibullah ⁴⁾,
Mohammad Khairudin ⁵⁾**

^{1,4,5} Pendidikan Teknik Mekatronika, Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta

¹ email: muhamadiskandar@hotmail.co.id

⁴ email: habib.ikhwanmuslim@gmail.com

⁵ email: moh_khairudin@yahoo.com

² Pendidikan IPA, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta

email: aurorajenja@ymail.com

³ Pendidikan Teknik Informatika, Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta

email: nurliasutiani@live.com

Abstract

This paper presents experimental and implementation of solar cell for alternative energy source of angkringan (traditional food stalls) in Yogyakarta province. The angkringan is a famous place among the stalls selling food and constantly visited by most of people. Implementation of solar cell has two functions, namely as a source of alternative energy for traditional food stalls and to keep a comfortable environment for fans culinary. Visitor feel comfort when they are not disturbed by smoke pollution outboard lamps and wood charcoal are usually used in the angkringan. The results show the resilience of solar cell can cover between 12 hours to 14 hours, and depending on the load used to turn other device besides substituting for wood charcoal and lighting. The tool resiliences are proportional to the operating time of food stall that usually requires lighting from 17:30 hours until 00:30 or more. Advantages of this tool also is with the mobile cart can make easier for entrepreneurs to find a strategic place for gaining benefit without relying on PLN power. With an affordable cost of solar cell can be applied to a food stall that could be an alternative solution to maintain a healthy and comfortable environment as well as getting the optimum benefit.

Keywords: *alternative energy, angkringan food stalls, solar cell, zero pollution*

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangnya ekonomi dan teknologi di Indonesia memberikan ketertarikan tersendiri bagi para usahawan Indonesia untuk berlomba mendirikan tempat usaha diberbagai daerah di Indonesia. Hal ini dimanfaatkan oleh sebagian kalangan usahawan untuk mendulang rupiah dengan cara membuatkan penyewaan tempat tinggal dan rumah makan kecil. Salah satu tempat yang menjajakan makanan dan selalu dikunjungi oleh sebagian besar masyarakat dari kelas menengah atas hingga bawah adalah warung angkringan. Berdasarkan hasil observasi peneliti pada bulan juli tahun 2013 di Yogyakarta pada umumnya angkringan memiliki ciri khas yaitu tempatnya kecil, terdapat menu makanan rakyat,

penerangan dengan lampu tempel yang berbahan bakar minyak tanah dan pemanas dari arang yang dibakar. Berdasarkan hasil survai yang telah dilakukan didapatkan bahwa penggunaan sistem penerangan dengan bantuan lampu tempel dan arang dapat mengganggu kenyamanan pengunjung akibat asap yang ditimbulkan. Berdasarkan penelitian Kirk R. Smith yang dikutip dari national geographic, Direktur Kesehatan Global dan Program Lingkungan Kesehatan Masyarakat, University of California (USA) menyatakan asap hasil pembakaran kayu (arang) mempunyai efek yang merugikan bagi kesehatan seperti kanker paru-paru, asma, tuberkulosis, katarak, jantung, bayi lahir dengan

berat badan rendah, kebutaan, bahkan berpengaruh terhadap kemampuan otak anak.

Salah satu solusi alternatif yang digagas oleh peneliti untuk menanggulangi permasalahan tersebut adalah dengan menerapkan ALFOS *energy* (*Alternative Energy For Angkringan Entrepreneurs*). Prinsip dasar alat adalah dengan mengembangkan panel surya dengan teknologi *inverter* guna mendapatkan aliran listrik dengan mengefisienkan pembalikan tegangan dari 12 Volt DC aki menjadi 220 Volt AC *output* Inverter. Harapannya, dengan adanya ALFOS *energy* ini dapat membantu para pengusaha angkringan memberikan pelayanan terbaik bagi konsumennya dan bermanfaat bagi usahawan untuk memajukan usaha angkringan yang lebih modern, serta bermanfaat dalam upaya *save energy* sehingga tercipta warung angkringan yang sehat dan bebas polusi.

Tujuan Program adalah:

1. Mengetahui proses perancangan ALFOS *energy* (*Alternative Energy For Angkringan Entrepreneurs*) sebagai Usaha *Zero Pollution* Asap Arang dan Lampu Tempel pada Warung Angkringan ?
2. Mengetahui mekanisme penerapan ALFOS *energy* (*Alternative Energy For Angkringan Entrepreneurs*) sebagai Usaha *Zero Pollution* Asap Arang dan Lampu Tempel pada Warung Angkringan ?
3. Mengetahui unjuk kerja ALFOS *energy* (*Alternative Energy For Angkringan Entrepreneurs*) sebagai Usaha *Zero Pollution* Asap Arang dan Lampu Tempel pada Warung Angkringan ?

Panel surya/*solar cell* merupakan suatu *PN junction* dari silikon kristal tunggal. Dengan menggunakan *photo-electric effect* dari bahan semikonduktor, Panel surya dapat langsung mengkonversi sinar matahari menjadi listrik searah (DC). Bila panel surya itu dikenakan pada sinar matahari, maka timbul yang dinamakan elektron dan *hole*. Elektron-elektron dan *hole-hole* yang timbul di sekitar *PN junction* bergerak berturut-turut ke arah lapisan N dan ke arah lapisan P. (Saiful Manan, 2009).



Gambar 1 . Panel Surya

Controller ON/OFF adalah instrument yang digunakan untuk mengontrol pengisian baterai dan menghubungkan baterai dengan beban (*inverter*). *Controller* ini adalah komponen penting dalam pembangkit listrik hibrid.

Controller ini berfungsi untuk :

- a. *Charging mode*: Mengisi baterai (kapan baterai diisi, menjaga pengisian kalau baterai penuh).
- b. *Operation mode*: Penggunaan baterai ke beban (pelayanan baterai ke beban diputus kalau baterai sudah mulai kosong). PV Charge Controller. 2007).



Gambar 2. Controller ON/OFF

Aki atau *Storage Battery* adalah sebuah sel atau elemen sekunder dan merupakan sumber arus listrik searah yang dapat mengubah energy kimia menjadi energy listrik. Aki termasuk elemen elektrokimia yang dapat mempengaruhi zat pereaksinya, sehingga Ketika aki dipakai, terjadi reaksi kimia yang mengakibatkan endapan pada anode (reduksi) dan katode (oksidasi). Akibatnya, dalam waktu tertentu antara anode dan katode tidak ada beda potensial, artinya aki menjadi kosong. (Panasonic LC-V127R2NA1, 2012).



Gambar 3. Baterai/Accu

Rangkaian inverter adalah rangkaian elektronika yang memiliki fungsi mengubah tegangan listrik searah (DC) menjadi listrik bolak-balik (AC). Selain mengubah listrik DC menjadi AC, *inverter* juga berfungsi untuk menaikkan tegangan yang artinya tegangan *output* yang di hasilkan akan naik sesuai pengaturan yang di inginkan.



Gambar 4. Inverter

Trafo *step up* adalah sebuah alat yang terdiri dari beberapa rangkaian. Transformator bekerja berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik. Tegangan masukan bolak-balik yang membentangi primer menimbulkan fluks magnet yang idealnya semua bersambung dengan lilitan sekunder. Fluks bolak-balik ini menginduksikan GGL dalam lilitan sekunder. (William Cherry, 1956).



Gambar 5. Transformator StepUp

Angkringan (berasal dari bahasa Jawa '*Angkring* ' yang berarti duduk santai) adalah sebuah gerobak dorong yang menjual berbagai macam makanan dan minuman yang biasa terdapat di setiap pinggir ruas jalan di Jawa Tengah dan Yogyakarta. Di Solo dikenal sebagai warung hik (hidangan istimewa ala kampung) atau wedangan. gerobak angkringan biasa ditutupi dengan kain terpal plastik dan bisa memuat sekitar 8 orang pembeli. Beroperasi mulai sore hari, ia mengandalkan penerangan tradisional yaitu *senthir*, dan juga dibantu oleh terangnya lampu jalan.



Gambar 6. Angkringan

Asap adalah suspensi partikel kecil di udara (aerosol) yang berasal dari pembakaran tak sempurna dari suatu bahan bakar. Asap umumnya merupakan produk samping yang tak diinginkan dari api (termasuk kompor dan lampu) serta pendiangan. Asap memiliki dampak positif dan dampak negatif. Dampak positif Asap digunakan sebagai agen pemberi rasa (*flavoring agent*), pengawet untuk berbagai bahan makanan, dan bahan baku asap cair, sedangkan dampak negatifnya, asap ini dapat membunuh dengan kombinasi kerusakan termal, keracunan, dan iritasi paru-paru yang disebabkan oleh karbon monoksida, hidrogen sianida, dan produk pembakaran lainnya.



Gambar 7 : arang yang dibakar

2. METODE PELAKSANAAN

A. Rancangan Kegiatan

Rencana Kegiatan	Bulan 1				Bulan 2				Bulan 3				Bulan 4				Bulan 5			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Pembuatan Proposal	■	■	■	■																
Perstiaan alat dan bahan					■	■	■	■												
Pelaksanaan program									■	■	■	■	■	■	■	■				
Pengujian alat													■	■	■	■				
Evaluasi program																	■	■	■	■
Penyempurnaan program																				
Penyusunan laporan																				■

B. Perancangan Desain Alat

1. Survei Tempat

Untuk memulai langkah penelitian dalam pembuatan alat ini perlu dilakukan survei tempat. Survei tempat dilakukan dalam rangka untuk mengetahui bagaimana keadaan nyata di lapangan.

- ### 2. Pemeriksaan Komponen dan Rangkaian
- Pemeriksaan dilakukan dengan untuk mengetahui komponen dan rangkaian masih layak pakai sehingga di dapatkan kesimpulan bahwa komponen dan rangkaian dalam kondisi baik dan siap digunakan.

C. Pembuatan Alat

Dalam pembuatan alat ini perlu dilakukan beberapa proses antara lain:

1. Pendesainan ALFOS *energy*
2. Perencanaan alat dan bahan yang dibutuhkan
3. Pembelian alat dan bahan yang dibutuhkan
4. Pembuatan bagian-bagian alat
5. Pembuatan rangkaian elektronik pada alat
6. Penyusunan alat secara lengkap
7. Terbentuk produk ALFOS *energy*

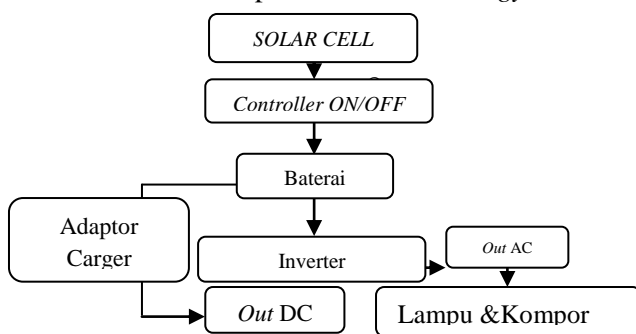


Diagram 1. Diagram Alat

Keterangan diagram :

Sumber utama dari alat ini untuk menghidupkan *solar cell*. Energi yang dihasilkan *solar cell* akan ditampung oleh baterai kering, tetapi sebelum ditampung baterai akan melalui rangkaian baterai control unit yang berfungsi mendeteksi bahwa tegangan pada baterai sudah penuh. dan rangkaian ini akan menghentikan pengisian arus

pada baterai. Setelah itu baterai akan bekerja memberikan tegangan ke rangkaian *Inverter* dan *Adaptor Carger switch* yang berfungsi mengeluarkan Output AC dan DC yang siap digunakan untuk menggantikan peran arang dan lampu tempel pada usaha angkriangan, sehingga tercipta angkriangan yang *modern* dan bebas *pollution*.

D. Pengujian Alat

Pengujian dilakukan di Laboratorium Teknik Elektro FT Universitas Negeri Yogyakarta. Selanjutnya dilakukan di lapangan secara langsung yang akan dijadikan di tempat survei.

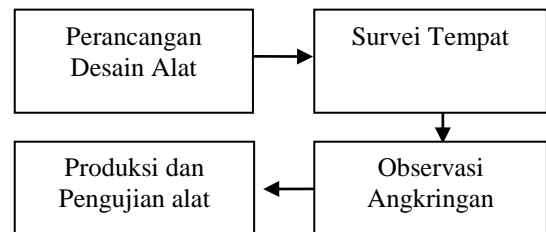
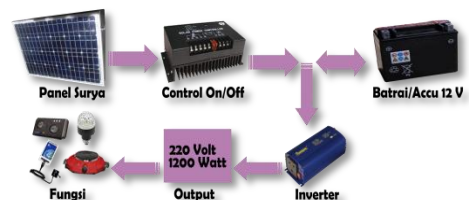


Diagram 2. Diagram penerapan program

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Prinsip Kerja Sistem



Gambar 8. Prinsip Kerja ALFOS *energy*

Prinsip kerja dari gambar 8 diatas yaitu Panel Surya/*Solar Cell* menyerap energi yang bersumber dari panas matahari. Energi yang dihasilkan panel surya akan diubah menjadi tegangan listrik yang kemudian difungsikan menjadi *charging* Baterai/aki akan tetapi sebelum difungsikan sebagai *charging* tegangan yang dihasilkan oleh panel surya akan masuk terlebih dahulu ke rangkaian *controller* yang berfungsi memutuskan arus pengisian pada saat batrai dalam keadaan *full* dan menyambung arus pengisian pada saat batrai dalam keadaan

low, kemudian dari rangkaian *controller* juga mengeluarkan tegangan DC sebesar 12 Volt Murni dari Pengisian Batrai yang akan diteruskan ke rangkaian *Inverter* yang berfungsi merubah tegangan DC 12 V Menjadi Tegangan AC 220 Volt dengan Daya 1200 Watt yang siap digunakan untuk menghidupkan lampu dan alat elektronik lainnya sebagai kelebihan Warung Angkringan.

B. Produksi Alat



Gambar 9. ALFOS Energy



Gambar 10. Pemasangan

Produksi dilakukan dalam dua tahapan yaitu produksi alat untuk mitra I dan produksi alat untuk mitra II, perbedaan yang kami tonjolkan pada kedua mitra ini yaitu pada daya yang dihasilkan oleh alat dimaksudkan supaya tim mengetahui sejauh mana kinerja dari kedua alat, didapatkan alat pada mitra I lebih tahan lama yaitu 15 jam sedangkan pada mitra II tahan 8 jam, perbedaan ini disebabkan karena tipe dari panel surya yang digunakan berbeda, pada mitra I daya yang digunakan sebesar 50 Watt sedangkan pada Mitra II daya yang digunakan 25 Watt, selain itu Tim juga merencanakan produksi berkelanjutan dari alat ini sebagai salah satu target luaran dikarenakan ada beberapa pengusaha Warung Angkringan yang memesan untuk dibuatkan setelah mengetahui unjuk kerja dari alat ini.

Penerapan ALFOS Energy secara garis besar memberikan dua keuntungan bagi warung

angkringan. Keuntungan yang pertama yaitu, angkringan bebas dari asap pembakaran arang dan asap lampu tempel sehingga angkringan lebih bersih dan sehat. Keuntungan yang kedua dapat meningkatkan keuntungan dari pemilik warung angkringan itu sendiri. Pada mitra I (Pak Sugio) penghasilan sebelum menggunakan ALFOS Energy pendapatan kotor perbulan Rp. 1.350.000 sementara perbulannya beliau harus mengeluarkan biaya untuk arang dan minyak tanah sebesar Rp. 450.000, sehingga pendapatan bersih oleh Pak Sugio perbulannya adalah Rp. 900.000. Setelah menggunakan ALFOS Energy pendapatan kotor mitra I perbulan Rp. 1.350.000, sementara perbulannya beliau harus mengeluarkan biaya untuk arang dan minyak tanah sebesar Rp. 0 jika di totalkan penghasilan bersih yang didapatkan oleh Pak Sugio perbulannya adalah Rp. 1.350.000 atau keuntungan mitra meningkat sebesar 9 %. Pada mitra II (Pak Parjo) sebelum menggunakan ALFOS pendapatan kotor perbulan Rp. 7.500.000, sementara perbulannya beliau harus mengeluarkan biaya untuk arang dan minyak tanah sebesar Rp. 600.000 sehingga penghasilan bersih yang didapatkan oleh Pak Sugio perbulannya adalah Rp. 6.900.000. Setelah menggunakan ALFOS, penghasilan kotor perbulan adalah Rp. 7.500.000 sementara perbulannya beliau harus mengeluarkan biaya untuk arang dan minyak tanah sebesar Rp. 0, sehingga penghasilan bersih yang didapatkan oleh Pak Parjo perbulannya adalah Rp. 7.500.000 atau meningkat sebesar 50 %. Peningkatan keuntungan pada kedua mitra dikarenakan adanya penekanan biaya produksi untuk pembelian minyak tanah sebagai bahan bakar lampu tempel dan arang sebagai pemanas sebelum ALFOS Energy diterapkan di warung angkringan.

4. KESIMPULAN

Penerapan ALFOS Energy di angkringan memberikan dua keuntungan bagi warung angkringan yaitu angkringan bebas asap arang dan lampu tempel dan meningkatkan keuntungan mitra karena adanya penekanan biaya produksi.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aditya Prayoga, dkk, 2010 *Transformer*. Yogyakarta : Erlangga
- [2] Angkringan Tugu jogja. (2012). Website: <http://www.jogjatrip.com/id/1017/angkringan-tugu>. diakses tanggal 2 april 2012.
- [3] Beucarne, Guy & Abdelilah Slaoui, 2006, "*Thin Film Polycrystalline Silicon Solar Cell. On Thin Film Solar Cells Fabrication, Characterization, and Applications*" (ed by Jef Portmans & Vladimir Arkhipov). Chichester: John Willey & Sons, Ltd.
- [4] Panasonic LC-V127R2NA1. (2012). Website: <http://www.akimurah.com>. Diakses tanggal 10 April 2012.
- [5] Priaulx, Mike. 2005, "*Solar Cells and Nanotechnology*", Science and Technology Studies University of Wisconsin-Madison.
- [6] Saiful Manan. 2009, "*Energi Matahari, Sumber Energi Alternatif Yang Effisien, Handal Dan Ramah Lingkungan Di Indonesia*", Diakses pada tanggal 1 Agustus 2011.
- [7] Sanders, Bob, 2011 "*Cheap, Plastic Solar Cells May Be On The Horizon*".
- [8] Susandi, Armi. 2008. "*Potential Area for Solar Energy Generator and Its Benefit to Clean Development Mechanism (CDM) in Indonesia*". Department of Meteorology Bandung Institute of Technology.
- [9] Xu, Jun, *et al.* 2010, "*Inorganic Nanocone Photovoltaic Solar Cell*", Oak Ridge National Laboratory