

**RANCANG BANGUN GEROBAK TENAGA SURYA
UNTUK PEDAGANG KAKI LIMA**

DESIGN AND MANUFACTURE OF SOLAR CART FOR CADGER

Krismadinata¹, Asnil², Irma Husnaini³ Hambali⁴, Ahyanuardi⁵

^{1,2,3,4,5}Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang

Jalan Prof.Dr. Hamka Air Tawar Padang, Telp & Fax: 0751 7055644

e-mail: krisma@ft.unp.ac.id

ABSTRAK

Permasalahan yang sering terjadi pada Pedagang kaki lima yang menjajakan dagangan dengan gerobak adalah masalah penerangan dan listrik. Pedagang umumnya menggunakan lilin, petromaks/lampu tempel atau mendapat sambungan listrik dari tiang listrik dan rumah penduduk terdekat. Hal ini berakibat repotnya dalam penggunaan lilin, bahaya penggunaan petromaks/lampu tempel, bau minyak tanah di sekitar jajanan, langkanya pasokan minyak tanah, harga minyak tanah yang relatif tinggi, kandungan CO₂ yang dihasilkan dari pembakaran minyak tanah, potensi kesentrum dan kebakaran. Pada artikel ini dibahas mengenai suatu perancangan dan pembuatan gerobak untuk pedagang kaki lima yang menggunakan energi surya sebagai sumber penerangan dan energi listrik. Hasil dari gerobak yang dibuat ini dapat dipakai pedagang kaki lima, sehingga meningkatkan pendapatan, kebersihan, kesehatan serta mengurangi pencurian listrik PLN.

Kata Kunci : gerobak, tenaga surya, pedagang kaki lima

ABSTRACT

The cadgers are often face lighting and electricity problems to their cart at night. They have been employing candles, kerosene lamps as lighting. There are some cadgers getting illegal electricity from nearest power pole and nearest home that installed electricity. It will affect to taste of snacks that smelled kerosene, the scarcity of kerosene supply, the relatively high kerosene price, the CO₂ content produced from Burning of kerosene, potency of fire risking and electric shock. This article discuss a design and manufacture of carts for cadgers who use solar energy as a source of lighting and electrical energy. The results of these carts can be employed by cadger, therefore increasing income, cleanliness, healthy and reducing illegal and unsafe electricity connection from PLN.

Keywords: carts, solar energy, cadgers

PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangnya ekonomi global termasuk di Indonesia, semua berlomba untuk memenangi persaingan ekonomi. Meningkatnya jumlah tenaga kerja yang tidak seimbang dengan sempitnya lapangan pekerjaan formal mengakibatkan bertambahnya angka pengangguran Hal ini menyebabkan banyak masyarakat yang kemudian bekerja atau berusaha pada sector informal seperti menjadi pedagang kaki lima

(PKL) di kota-kota besar di Indonesia (Budiman, B, 2010; Handayani, 2008).

Kegiatan PKL ini biasanya menempati ruang-ruang publik (trotoar, taman, pinggir badan jalan, kawasan tepi sungai, di atas saluran drainase) yang mengakibatkan ruang publik tersebut tidak dapat dimanfaatkan oleh penggunanya dengan baik sesuai fungsinya (Retno Widjajant, 2009).

Menurut beberapa sumber, Pedagang kaki lima juga disematkan pada pedagang yang menggunakan gerobak beroda. Jika roda gerobak ditambahkan kaki pedagang maka berjumlah lima (Permadi G., 2007; Tamba, H., & Sijabat, S., 2015).

Gerobak atau pedati atau kereta adalah sebuah kendaraan atau alat yang memiliki dua atau empat buah [roda](#) yang digunakan sebagai sarana transportasi. Gerobak dapat ditarik oleh hewan seperti kuda, sapi, [kambing](#), kerbau atau dapat pula ditarik oleh [manusia](#).

Penggunaan gerobak yang banyak dijumpai saat ini adalah gerobak untuk menjajakan makanan yang sering terlihat di pinggir-pinggir jalan Mujiyadi, B, 2012; Sapar, S dkk., 2006). Gerobak ini umumnya beroda dua dan didorong menggunakan tenaga manusia seperti pada gambar 1. Gerobak sangat diminati oleh pedagang karena kemudahannya untuk bergerak kemana saja khususnya untuk mencari tempat-tempat strategis untuk melariskan jualan mereka.

Pedagang kaki lima atau Pedagang keliling yang menggunakan gerobak untuk menjajakan dagangannya masih sangat banyak. Pedagang ini ada karena pasar masih ada dan masih sangat menjanjikan. setiap hari sebagian masyarakat membeli makan alias jajanan dari pedagang makanan keliling yang memakai gerobak sebagai alat mobilitasnya. Entah itu sate, bakso, somay, nasi goreng, pempek, batagor, mie ayam, kue putu, martabak, atau minuman seperti es doger, es krim, es cincau, es campur, dan seterusnya (Agustin, T., 2008)

Berdasarkan hasil pengamatan, Pedagang makanan keliling di sekitar Kelurahan Air Tawar Barat Kecamatan Padang Utara Kota Padang ada lebih 20 pedagang. Mereka menjajakan berbagai makanan seperti bakso, sate, gorengan, jamu dan lain-lain. Pedagang keliling ini pada malam hari menggunakan lilin, lampu petromaks dan lampu PLN sebagai penerangannya selama mereka jualan khususnya pada malam hari.



Gambar 1 : Pedagang gerobak keliling

Lilin sebagai penerang memang murah harganya tapi direpotkannya dengan sering mati apinya karena angin, harus sering diganti jika lilin sudah habis terbakar dan juga lilin rawan untuk terjadi kebakaran.

Petromaks atau Lampu petromaks, demikianlah orang sering menyebutnya adalah sejenis alat penerangan (lampu) yang menggunakan bahan bakar minyak tanah bertekanan, dan dalam menyalakannya dibantu dengan [spiritus](#) ([kerosin](#), [parafin](#)). Bentuk dari lampu petromaks dapat dilihat pada gambar 2. (Fan, C. W., & Zhang, J. J. (2001))

N.G. Putrid an E.Setiwati (2010) menyatakan bahwa kaos lampu petromaks mengandung unsur radioaktif. Kaos lampu petromaks dibuat dengan mencelupkan kain kedap (misalnya, jaring nilon) ke dalam larutan thorium nitrat. Selain itu juga ditambahkan logam lain kedalam larutan. Misalnya, cerium guna meningkatkan keluaran cahaya yang dihasilkan, juga berilium yang berguna meningkatkan kekuatan kaos lampu tersebut.

Minyak tanah yang digunakan sebagai bahan bakar lampu petromaks tidak disubsidi lagi oleh Pemerintah sehingga harga minyak tanah untuk satu liternya melebihi harga premium. Distribusi minyak tanah di Kota Padang cukup langka hal ini terlihat antrian yang cukup panjang di pangkalan minyak tanah.



Gambar 2: Lampu petromaks

Penggunaan minyak tanah yang merupakan BBM (bahan bakar minyak) fosil meningkatkan kandungan CO₂ di udara yang merupakan hasil proses pembakaran. Yang secara kumulatif menggunakan minyak tanah juga berkontribusi dalam pemanasan global dan naiknya permukaan air laut.

Debu dan bau dari minyak tanah yang dihisap oleh pedagang dan konsumen berpotensi merusak paru-paru (Setiani, O., & Fikri, E., 2017).

Dari semua Pedagang makanan keliling di sekitar Air Tawar Barat ini, tak semuanya terus berkeliling sepanjang malam untuk menjajakan makanannya. Mereka sudah memiliki lokasi strategis untuk berjualan seperti di simpang-simpang jalan dan gang.

Permasalahan yang sering terjadi pada Pedagang gerobak keliling adalah repotnya dalam penggunaan lilin, bahaya penggunaan petromaks/lampu tempel, bau minyak tanah disekitar jajanan, langkanya pasokan minyak tanah, harga minyak tanah yang relatif tinggi, kandungan CO₂ yang dihasilkan dari pembakaran minyak tanah.

Ada sebagian pedagang kaki lima dan warung-warung tenda di pinggir jalan, melakukan pencurian listrik dengan membuat sambungan listrik dari penerangan jalan umum (PJU) (finance.detik.com). Hal ini tentu berpotensi kesentrum dan terjadi kebakaran.

Suatu inovasi atau sebuah pengembangan kearah yang lebih baik untuk sistem penerangan yang dipakai pada gerobak yang digunakan oleh pedagang keliling perlu dilakukan. Dalam hal ini, dirancang dan dibuat gerobak keliling yang memanfaatkan energi matahari sebagai sumber energi listrik dan penerangan. Karena potensi energi ini sangatlah melimpah di Indonesia (Rahardjo, I., & Fitriana, I., 2005).

Harapannya, dengan adanya gerobak tenaga surya ini dapat membantu para pedagang keliling memberikan pelayanan terbaik bagi konsumennya serta bermanfaat dalam upaya hemat energi sehingga tercipta gerobak yang sehat dan bebas polusi.

METODE PENELITIAN

Salah satu solusi alternatif untuk menanggulangi permasalahan yang diuraikan di atas adalah dengan menerapkan gerobak tenaga surya untuk pedagang keliling. Dimana sistem penerangan pada gerobak tersebut dimodifikasi tidak lagi menggunakan lampu tempel ataupun petromaks tetapi dengan menggunakan sumber tenaga dari matahari. Prinsipnya adalah menggunakan pembangkit listrik tenaga surya.

Ada berbagai teknologi yang dikembangkan untuk memanfaatkan energi surya seperti alat pencatu daya listrik pada baterai (Anto, B. dkk., 2014), Genset energi surya (Nugroho, W. T., 2016).

Langkah awal dalam penelitian ini adalah identifikasi dan perumusan masalah, serta penentuan tujuan penelitian. Identifikasi dan perumusan masalah yang dibahas dalam penelitian dilakukan dengan cara pengamatan awal di lokasi untuk mengetahui kondisi yang berlaku. Kemudian dilakukan pengukuran beban dan dimensi gerobak yang ada, kemudian dilakukan modifikasi dengan menambahkan pembangkit listrik tenaga surya seperti yang tampak pada Gambar 3 dan 4.



Gambar 3 : Tampak depan gerobak surya

Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Fotovoltaik (biasanya disebut juga sel surya) adalah piranti semikonduktor yang dapat merubah cahaya secara langsung menjadi menjadi arus listrik searah (DC) dengan menggunakan kristal silikon (Si) yang tipis. Sebuah Kristal silindris Si diperoleh dengan cara memanaskan Si itu dengan tekanan yang diatur sehingga Si itu berubah menjadi penghantar. Bila kristal silindris itu dipotong tebal 0,3 mm, akan terbentuklah sel-sel silikon yang tipis atau yang disebut juga dengan sel surya (fotovoltaik). Sel-sel silikon itu dipasang dengan posisi sejajar/seri dalam sebuah panel yang terbuat dari alumunium atau baja anti karat dan dilindungi oleh kaca atau plastik. Kemudian pada tiap tiap sambungan sel itu diberi sambungan listrik. Bila sel-sel itu terkena sinar matahari maka pada sambungan itu akan mengalir arus listrik. Besarnya arus/tenaga listrik itu tergantung pada jumlah energi cahaya yang mencapai silikon itu dan luas permukaan sel itu. (Bachtiar, M., 2006).

Sel surya fotovoltaik merupakan suatu dioda semikonduktor yang berkerja dalam proses tak seimbang dan berdasarkan efek fotovoltaik. Dalam proses itu sel surya menghasilkan tegangan 0,5-1 Volt tergantung intensitas cahaya dan jenis zat semikonduktor yang dipakai.

Sementara itu intensitas energi yang terkandung dalam sinar matahari yang sampai ke permukaan bumi besarnya sekitar 1000 Watt. Tapi karena daya guna konversi energi radiasi menjadi energi listrik berdasarkan efek fotovol-taik baru mencapai 25%, maka produksi listrik maksimal yang dihasilkan sel surya baru mencapai 250 Watt per m². Komponen utama sistem surya fotovoltaik adalah modul yang merupakan unit rakitan beberapa sel surya fotovoltaik. Modul fotovoltaik tersusun dari beberapa sel fotovoltaik yang dihubungkan secara seri dan parallel (Bachtiar, M., 2006).

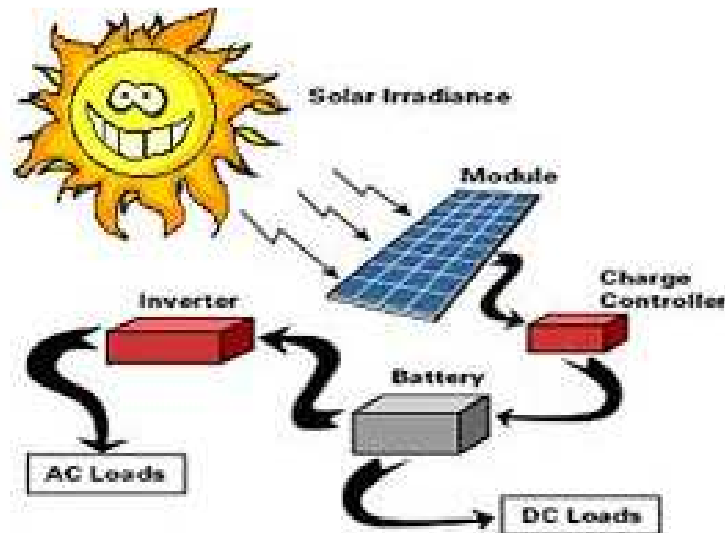
Teknologi ini cukup canggih dan keuntungannya adalah harganya murah, bersih, mudah dipasang dan dioperasikan dan mudah dirawat. Sedangkan kendala utama yang dihadapi dalam pengembangan energi surya fotovoltaik adalah investasi awal yang besar dan harga per kWh listrik yang dibangkitkan relatif tinggi, karena memerlukan subsistem yang terdiri atas baterai, unit pengatur dan inverter sesuai dengan kebutuhannya.

Cara kerja dari gerobak keliling tenaga surya ini yaitu dengan memanfaatkan panas matahari pada siang hari dengan bantuan panel surya yang dipasangkan pada atap gerobak yang berfungsi mengubah energi panas menjadi energi listrik dan kemudian disimpan pada baterai sehingga bisa dimanfaatkan pada malam hari sebagai alat untuk mengaliri arus listrik pada gerobak tersebut. Proses untuk mencatu daya aki akan melalui beberapa proses yaitu dari panel surya akan mengalirkan arus ke rangkaian kontrol yang diteruskan ke baterai (Bachtiar, M. (2012).



Gambar 4 : Tampak belakang gerobak surya

Beban listrik yang digunakan untuk aplikasi ini semuanya sumber tegangan arus searah atau DC (Direct Current), seperti lampu, cas baterai HP, radio. Jika menginginkan untuk sumber AC, bolak-balik dari baterai diperlukan inverter untuk mengubah DC menjadi AC. (Gambar 5)



Gambar 5: Prinsip pembangkit surya

Modul surya yang digunakan memiliki daya maksimum 20 Watt, pencas baterai memiliki kapasitas 12 V/10 A, baterai 12V/65Ah jenis gel, untuk beban digunakan lampu jenis LED bulbs 12V 2 W.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara lengkap rancangan hasil penelitian yang diterapkan dalam kegiatan ini adalah seperti terlihat pada gambar 6, 7 dan 8. Pada gambar 6 terlihat tim pengembang sedang memasang pembangkit surya yang diawasi oleh pedangang keliling. Proses pemasangan tidak terlalu rumit dan lama. Gerobak yang sudah ada dimodifikasi dengan memasang modul surya di atas gerobak. Panel surya yang memerlukan tempat yang agak luas diletakkan di atas gerobak. Pada siang hari panel surya akan menyerap energi matahari dan menyimpan energi dalam baterai, sehingga pada malam hari pedagang bisa memanfaatkan energi tersebut untuk penerangan.



Gambar 6: Pemasangan pembangkit surya

Pada gambar 7 terlihat hasil gerobak yang telah dipasang modul surya serta instalasi listrik untuk lampu, mencas baterai HP, konektor USB, sedangkan pada gambar 7 terlihat dua gerobak pedagang keliling yang sudah dilengkapi pembangkit surya bersama tim pengembang dan pedagang.



Gambar 7: Instalasi listrik dan pembangkit surya sudah terpasang



Gambar 8: Tim pengembang, pedagang keliling dan gerobak yang sudah jadi

KESIMPULAN

Rancang bangun gerobak tenaga surya ini dapat mengurangi pemakaian bahan bakar fosil khususnya penggunaan minyak tanah yang harga lebih mahal dari harga premium, pertalite, serta mengurangi pemakaian lilin dan pencurian listrik PLN.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Negeri Padang yang telah memberikan hibah melalui DIPA UNP, Nomor: SP DIPA-042-04.2.400085/2015, dan semua pihak yang berpartisipasi dalam kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Permadi, G. (2007). "Pedagang kaki lima: riwayatmu dulu, nasibmu kini!". Yudhistira Ghalia Indonesia.
- Widjajanti, R. (2009). "Karakteristik Aktivitas Pedagang Kaki Lima Pada Kawasan Komersial Di Pusat Kota Studi Kasus: Simpang Lima, Semarang". *Teknik*, 30(3), 162-170.
- Budiman, B. (2010). "Kajian Lingkungan Keberadaan Pedagang Kaki Lima di Kawasan Banjaran Kabupaten Tegal". I (Doctoral dissertation, Magister Ilmu Lingkungan).
- Handayani, S. (2008). Memahami Pelaku Sektor Informal Perkotaan: Penataan Pedagang Kaki Lima Tanpa Kekerasan. *Jurnal AKATIGA Bandung*, Oktober.
- Tamba, H., & Sijabat, S. (2015). "Pedagang Kaki Lima: Entrepreneur Yang Terabaikan". *INFOKOP*, 14(29).
- Mujiyadi, B. (2012). "Pemberdayaan Masyarakat Miskin Pinggiran Kota". Puslit.kemsos.go.id
- Sapar, S., Lumintang, R. W., & Susanto, D. (2006). "Faktor-Faktor Yang Berkaitan Dengan Perilaku Kewirausahaan Pedagang Kakilima (Kasus Pedagang Kaki lima Pemakai gerobak Usaha Makanan Di Kota Bogor)". *Jurnal Penyuluhan*, 2(2).
- Agustin, T. E., & Adriyani, R. (2008). "Higiene dan Sanitasi Nasi Tempe Penyet Pedagang Kaki Lima Jalan Karangmenjangan Surabaya". *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 4(2).
- Setiani, O., & Fikri, E. (2017). "Analisis Perbedaan Kapasitas Fungsi Paru Pada Pedagang Kaki Lima Berdasarkan Kadar Debu Total Di Jalan Nasional Kota Semarang". *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 6(1).
- Rahardjo, I., & Fitriana, I. (2005). "Analisis Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Indonesia. Strategi Penyediaan Listrik Nasional Dalam Rangka Mengantisipasi Pemanfaatan PLTU Batubara Skala Kecil, PLTN, dan Energi Terbarukan", P3TKKE, BPPT, Januari.
- Bachtiar, M. (2006). Prosedur perancangan sistem pembangkit listrik tenaga surya untuk perumahan (solar home system). *SMARTek*, 4(3).
- Fan, C. W., & Zhang, J. J. (2001). "Characterization of emissions from portable household combustion devices: particle size distributions, emission rates and factors, and potential exposures". *Atmospheric environment*, 35(7), 1281-1290.
- N.G. Putrid an E.Setiawati (2015), "Deteksi thorium pada kaos lampu petromaks menggunakan spektrometer beta dengan detector sintilasi dari bahan organik naftalen", *Youngsister Physics Journal*, hal 299-304
- Anto, B., Hamdani, E., & Abdullah, R. (2014). Portable Battery Charger Berbasis Sel Surya. *Jurnal Rekayasa Elektrika*, 11(1), 19-24.

Nugroho, W. T. (2016). Pengembangan Produk Genset Energi Surya Dan Angin Terpadu Berbasis Quality Function Deployment. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 13(1).

<https://finance.detik.com/energi/3203857/ini-4-modus-pencurian-listrik-yang-bikin-pln-rugi>