

Sepeda Motor Listrik Tenaga Matahari dengan Metode Wireless Energy Transfer

Wijaya Widjanarka Natasaputra^{1*}, Sukris Sutiyatno²

^{1,2} Teknik Informatika, STMIK Bina Patria Magelang
Email: wijaya_widjanarka@yahoo.co.id¹

Abstract

Keywords:

Solar-sel; transfer energi listrik tanpa kawat (wireless energy transfer); sepeda motor listrik

Latar belakang masalahnya adalah karena naiknya harga bahan bakar fosil dan gas, pasokannya tidak menentu, dan ketersediaan yang kadang langka, menjadikan terpuruknya industri mikro, kecil dan menengah. Kelangkaan pasokan juga turut menjadi penyebabnya masyarakat di daerah tersebut menjadi tertinggal (miskin). Di sisi lain, beberapa di daerah Indonesia umumnya dan khususnya di Magelang, memiliki potensi kekayaan alam yang melimpah, dalam hal ini sinar matahari yang cukup kuat dan terus-menerus sepanjang hari. Prototipe yang dibuat berupa sepeda motor listrik tenaga matahari beserta piranti pengisian daya listriknya. Dalam penelitian ini akan digunakan motor servo, baterai accu 12 Volt sebanyak 4 unit, jadi tegangan seluruhnya 48 Volt. Terukur tegangan baterai accu 53,2 Volt. Panel solar sel sebanyak 2 unit. Terukur untuk putaran motor penuh tanpa beban, arus yang digunakan 1,07 Amper, sedangkan pada keadaan berjalan dengan beban 100 kg, arus yang digunakan 15,55 Amper. Berdasarkan hasil penelitian, terukur tegangan untuk solar sel 20 Watt 12 Volt, intensitas kuat cahaya sinar matahari pada siang hari sebesar rata-rata 66.324 lux selama 6 jam (jam 10.00 – 15.00 WIB) menghasilkan daya 20 watt. Pada sore hari 30.000 lux selama 2 jam (jam 15.00 – 17.00 WIB) menghasilkan daya yang dihasilkan 14,256 Watt. Solar sel dengan daya 10 WVA, separuhnya. Tahapan penelitian ini adalah tahun pertama dari dua tahun proses pembuatan berkelanjutan (multi-years). Pewujudan seluruhnya adalah prototipe sepeda motor listrik tenaga matahari beserta piranti pengisian daya listriknya. Didukung piranti pengisian daya listriknya, yang berfungsi untuk mengisi daya listrik kembali (charger) sewaktu-waktu diperlukan jika daya habis. Media transfer energi listrik tanpa kawat (wireless energy transfer), yaitu media medan elektromagnet.

1. PENDAHULUAN

Latar belakang masalahnya adalah bertambahnya biaya transportasi. Transportasi karena naiknya harga BBM (Bahan Bakar Minyak) dan gas, pasokannya tidak menentu, dan ketersediaan yang kadang langka, menjadikan terpuruknya industri mikro, kecil dan menengah.

Permasalahan yang lain adalah naiknya harga BBM (Bahan Bakar Minyak) dan gas, pasokannya tidak menentu, dan ketersediaan yang kadang langka, atau pasokannya tidak stabil karena terganggu distribusi ke beberapa tempat. Hal ini memicu terjadi kenaikan harga. Masalah-masalah tersebut menjadikan

penyebab terpuruknya industri mikro, kecil dan menengah [1,2].

Disisi lain, kehidupan penduduk yang tinggal di daerah yang berlimpah sumber daya alamnya tersebut kondisinya memprihatinkan, usahanya banyak yang terpuruk.

Bidang usaha mikro, kecil dan menengah (umkm) dan pedagang kaki lima (pkl) yang mereka tekuni, banyak yang terpuruk bahkan gulung tikar atau bangkrut. Peristiwa ini diumpamakan

“seperti ayam mati diatas lumbung padi” [1,2].

Pemecahan masalah tersebut diatas adalah dengan membuat sepeda motor listrik, sebagai sarana transportasi yang tidak tergantung pada bahan bakar minyak dan gas. Hal ini dikarenakan sepeda motor listrik menggunakan energi listrik sebagai penggerak [3].

Inovasi pada penelitian ini energi listrik sepeda motor listrik berasal dari konversi tenaga matahari, bukan dicatu dari jaringan listrik PLN, sehingga dapat bermanfaat untuk penduduk yang belum menikmati listrik. Hal ini disebabkan karena letaknya yang terpencil jauh dari sarana dan fasilitas jaringan listrik PLN. Bahkan beberapa daerah yang sudah dipasang jaringan listrik PLN, tetapi pasokan listrik dari PLN, terganggu, tersendat atau kondisi “byar-pet” [1,2].

Tujuan penelitian ini adalah, membuat prototipe sepeda motor listrik tenaga matahari untuk transportasi pelaku UMKM dan masyarakat di daerah tertinggal dan terpencil. Pengubahan energinya menggunakan panel solar sel, panel ini dapat mengubah energi sinar matahari menjadi energi listrik [4,5].

2. METODE

Metode penelitian multi-years ini adalah:

Jenis metode penelitian berkelanjutan ini selama 2 tahun (penelitian multi-years) adalah eksperimen dan R and D [6,7]. Alat ukur yang digunakan: Multimeter, Kamera Digital,

Fluxmeter, dan Odometer Digital Wireless. Kegiatan penelitian ini dicapai dalam 2 tahun. Tahun pertama, menciptakan prototipe sepeda motor listrik tenaga matahari. Tahun kedua rencananya akan membuat prototipe model stasiun pengisian listrik tenaga matahari, berfungsi untuk mengisi daya listrik sewaktu-waktu diperlukan jika daya habis. Didukung stasiun pengisian daya listriknya, yang berfungsi untuk mengisi daya listrik kembali (charger) sewaktu-waktu diperlukan jika daya habis. Dalam penelitiannya ini, perpindahan (transfer) energinya menggunakan media penghantar fisik seperti kawat (kabel) dan medan magnet atau disebut dengan Wireless transmission of Electricity atau Wireless Power Transfer atau Wireless Energy Transfer [8,9]. Berdasarkan teori, transfer medan magnet yang dayanya dapat menembus benda padat, dan posisi pengisian bebas letaknya. Dengan demikian pengisian dapat lebih luwes pemasangan dan pengisiannya (compatible) dan praktis [8,9,10,11].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pewujudan hasilnya berupa prototype sepeda motor listrik tenaga matahari.

3.1. Hasil Pengujian

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, komponen motor penggeraknya menggunakan motor servo, batere keringnya 4 sel masingmasing 12 Volt. Solar sel yang digunakan sebanyak 2 panel, yaitu 20 Watt, 12 Volt dan 10 Watt, 12 Volt. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, menghasilkan pengukuran sebagai berikut.



Gambar 1. Prototipe sepeda motor listrik tenaga matahari, yang sedang diuji.

3.1.a. Untuk Motor Penggerak

Tegangan kerja motor 48 Volt DC, daya 500 Watt. Hasil Uji Motor sepeda listrik berbagai kondisi, adalah sebagai berikut,

Tabel 1. Hasil Uji Motor sepeda listrik berbagai kondisi.

Kondisi Sepeda Listrik	Kondisi Motor	Arus I Terukur (Amper)
Sepeda dalam keadaan statis	Motor berputar penuh	1,07
	Motor mulai berputar (Isentak)	4,75
Sepeda dalam keadaan bergerak penuh	Motor berbeban 100 kg, jalan datar	15,55
	Motor berbeban 100 kg, jalan terjal	16,87

Arus pada motor berputar penuh, dengan kondisi tanpa beban = 1,07 Amper. Arus tarik atau sentak pada motor dari tidak berputar menjadi berputar penuh, dengan kondisi tanpa beban = 4,75 Amper. Arus pada motor berputar penuh, dengan kondisi beban 100 kg = 15,55 Amper. Arus pada motor berputar penuh, dengan kondisi jalan terjal dengan beban 100 kg = 16,87 Amper (terbesar). Pada kondisi ini sepeda melaju hampir berhenti karena beban berat.

3.1.b. Untuk Batere

Batere gel 4 sel masing-masing 12 Volt, 16,5 Ah. Jadi tegangan seluruhnya 48 Volt. Terukur 53,5 Volt. Pengujian arus hubung-singkat 19,6 Amper.

Tabel 2. Hasil Batere yang digunakan

Banyaknya Sel Batere 12 V	Kondisi Motor	Arus I Terukur (Amper)
1 sel 12 Volt	Voc (Open Circuit Voltage)	13,3 V
	Isc (Short Circuit Current)	19,6 A
4 sel (4 x 12 Volt)	Voc (Open Circuit Voltage)	53,5 V
	Isc (Short Circuit Current)	78,4 A

3.1.c. Untuk Solar Sel (Panel Tenaga Matahari)

Solar sel yang diuji dan diukur 1 unit solar sel 20 Watt 12 Volt 1 Amper.



Gambar 2. Pengujian dilakukan dengan alat ukur kuat cahaya *Fluxmeter (Lightmeter) Lutron LX-1108* dan *Multimeter Digital*. Variabel yang diukur adalah kuat cahaya (*lux*), tegangan (*volt*) dan arus (*amper*).

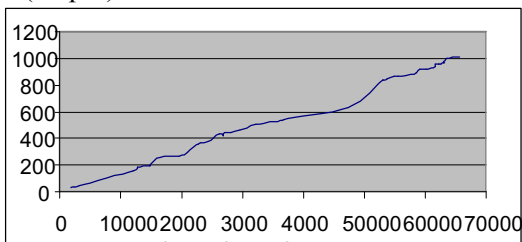
3.1.d. Panel Sel Matahari

Pada panel solar sel 10 Watt, 12 Volt. Tegangan Hubung Buka, terukur 21,8 Volt. Pengujian arus hubung-singkat 0,7 Amper. Pada panel solar sel 20 Watt, 12 Volt. Tegangan Hubung Buka, terukur 22,14 Volt. Pengujian arus hubung-singkat 1,16 Amper.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Panel Sel Matahari.

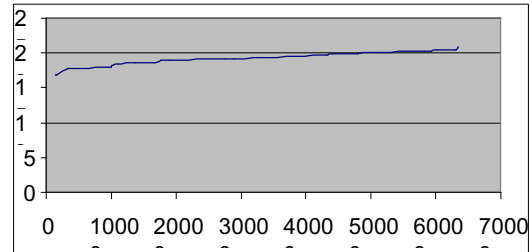
Daya Panel Solar Sel	Variabel yang Diukur	Nilai yang Terukur
10 Watt Power	Voc (Open Circuit Voltage)	21,8 V
	Isc (Short Circuit Current)	0,7 A
20 Watt Power	Voc (Open Circuit Voltage)	22,14 V
	Isc (Short Circuit Current)	1,16 A

Pengukuran dilakukan dengan alat ukur kuat cahaya Fluxmeter dan Multimeter Digital. Variabel yang diukur adalah kuat cahaya (lux), tegangan (volt) dan arus (amper). Berikut ini hasil pengukuran yang dilakukan dengan variabel yang diukur adalah kuat cahaya (lux) terhadap arus (amper).



Gambar 3. Grafik hasil pengukuran besarnya terpaan cahaya matahari pada panel solar sel dan arus listrik yang dihasilkan. Fluxmeter (Lightmeter) menggunakan Lutron LX-1108 dan Multimeter Digital.

Sedangkan dibawah ini hasil pengukuran yang dilakukan dengan variabel yang diukur adalah kuat cahaya (lux) terhadap tegangan (volt).



Gambar 4. Grafik hasil pengukuran besarnya terpaan cahaya matahari pada panel solar sel dan tegangan listrik yang dihasilkan. Fluxmeter (Lightmeter) menggunakan Lutron LX-1108 dan Multimeter Digital.

4. PEMBAHASAN

Penelitian ini membuktikan bahwa, sinar matahari dapat diubah menjadi tenaga listrik, yang kemudian digunakan untuk menjalankan sepeda motor listrik. Energi yang melimpah tidak terbuang percuma [1,2,12].

Energi matahari terbanyak pada waktu jam 10.00 WIB – 15.00 WIB. Pada waktu itu, kekuatan terpaan cahaya sinar matahari sebesar rata-rata 66.324 lux. Pada panel solar sel 20 watt, menghasilkan rata-rata tegangan 21,5 Volt, arus 1 amper. Jadi kapasitas daya yang dihasilkan 20 Watt.

Sedangkan, pada waktu jam 15.00 WIB – 17.00 WIB, kekuatan terpaan cahaya sinar matahari sebesar rata-rata 30.000 lux. Pada panel solar sel 20 watt, menghasilkan rata-rata tegangan 19,8 Volt, arus 0,72 amper. Jadi kapasitas daya yang dihasilkan 14,256 Watt.

Jadi perbandingannya siang dengan sore adalah 20 Watt : 14,256 Watt = 0,7128. Kadang-kadang deviasai pengukuran terjadi, karena pada waktu mengukur terdapat asap dari kebakaran gunung disekitar kota Magelang dan awan.

Berdasarkan hasil penelitian intensitas kuat cahaya sinar matahari sebesar rata-rata 66.324 lux selama 6 jam (jam 10.00 WIB – 15.00 WIB) menghasilkan daya 20 watt. Pada sore hari sebesar rata-rata 30.000 lux selama 2 jam (jam 10.00 WIB – 15.00 WIB) menghasilkan daya yang dihasilkan 14,256

Watt. Jadi perbandingannya siang dengan sore adalah 20 Watt : 14,256 Watt = 0,7128.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Telah dibuat prototipe sepeda motor listrik tenaga matahari, dengan memanfaatkan cahaya matahari yang terbuang percuma.
2. Pada kendaraan ini, sistem catu daya sepeda motor listrik ini, tidak pernah terputus, meskipun panel solar tidak diterpa sinar matahari karena langit mendung atau malam hari. Hal ini dikarenakan daya telah disimpan atau ditampung dalam baterai.
3. Prototype sepeda listrik ini tidak tergantung naiknya harga BBM (Bahan Bakar Minyak) dan gas, pasokannya tidak menentu, dan ketersediaan yang kadang langka, menjadikan terpuruknya industri mikro, kecil dan menengah. Hal ini dikarenakan catu dayanya menggunakan tenaga matahari.
4. Dalam penelitiannya ini, perpindahan (transfer) energinya menggunakan media penghantar fisik seperti kawat (kabel) dan medan magnet atau disebut dengan Wireless transmission of Electricity atau Wireless Power Transfer atau Wireless Energy Transfer. Rencana kegiatannya akan dicapai di tahun kedua.

REFERENSI

- [1] Wijaya WN., 2015, Prototype Pembangkit Listrik Tenaga Matahari untuk Lampu Penerangan UMKM yang Sering Terganggu Kondisi Listrik ByarPet Dari PLN Di Magelang, Dosen Pemula Ristekdikti, Jurnal SENATEK Universitas

Muhammadiyah Purwokerto.
(<http://senatekprosiding.ump.ac.id/index.php/snt/article/view/33/>).

- [2] Wijaya WN., 2010, Pembangkit Listrik Terbaru Hybrid Convertible Tenaga Angin Dan Matahari Untuk Lampu Penerangan. Hasil Penelitian RUD (Riset Unggulan Daerah) 2010, Kantor Balitbang Dan Statistik Kota Magelang.
- [3] Endar Aditria K, 2010, Sepeda Motor Listrik (Electric Motorcycle), Laporan Proyek Akhir, Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. 2010.
- [4] Organic Photovoltaics (solar cell) animation in HD.<http://www.youtube.com/watch?v=zMLrhgSAPHc> (diunduh 8 April 2014).
- [5] The Photovoltaic Effect, <http://www.pveducation.org/pvcdrom/solar-cell-operation/photovoltaic-effect> (diunduh 8 April 2014).
- [6] Nasir M., Metode Penelitian, Bogor: Penerbit Ghalia, Jakarta. 2013.
- [7] Sutiyatno. S., Metodologi Penelitian (Penelitian Teknologi Informasi, Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif, Penelitian Eksperimen, Penelitian Research Development dan Penelitian Tindakan). Penerbit K-Media. Yogyakarta. 2017.
- [8] Witricitypower, 2015. (<http://witricitypower.com>)
- [9] Wireless Transfer electricity (https://en.wikipedia.org/wiki/Marin_Solja%C4%8Di%C4%87)
- [10] Halliday D, Resnick R., Fisika, Penerbit Erlangga 3rd, Jakarta. 1984.
- [11] Edminister JA., 1985, Elektromagnetik, Penerbit Erlangga, Jakarta. 1985.
- [12] ESDM-BPPT, 2005, BLUEPRINT Pengelolaan Energi Nasional 2005-2025, Jakarta, 2005.

