

PENGUNAAN PANEL SURYA DALAM PENGISIAN BATERAI

Heru Sai Udin¹, Sigit Joko Purnomo², Trisma Jaya Saputra³

^{1,2,3}Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tidar
saiudin77@gmail.com, sigitjoko@untidar.ac.id, trismajayasaputra@untidar.ac.id

Abstrak

Perkembangan di dunia otomotif khususnya mobil listrik saat ini berkembang sangat pesat. Pada tahun 2016 berdasarkan data dari *world energy report* cadangan minyak mentah di dunia menyentuh angka 1.492,6 miliar barel. Menurut data dari *International Energy Agency* cadangan minyak akan naik 6,9% per tahun hingga 2023. Data dari kementerian ESDM pada tahun 2018 cadangan minyak yang dimiliki Indonesia 3,3 miliar barel, tanpa adanya sumber energi cadangan maka ketersediaan akan habis. Penggunaan panel surya dalam pengisian baterai mobil listrik bertujuan untuk melakukan inovasi pada mobil listrik sehingga mobil listrik dapat menempuh jarak yang lebih jauh dan mudah dalam pengisian bahan bakar. Dalam pengisian baterai mobil listrik menggunakan panel surya 100 WP, baterai kering 12 Volt dan *controller* panel surya 30 A. Variabel pengujian penggunaan panel surya menggunakan waktu, kemiringan panel surya dan temperatur lingkungan. Dari hasil yang diperoleh kenaikan *voltage* pada setiap kemiringan dalam waktu 60 menit tidak terlalu signifikan. Mulai dari pukul 10.00-11.00 WIB kenaikan *voltage* rata-rata 2.0 V, pada pukul 12.00-13.00 WIB ada kenaikan dan penurunan *voltage* pada Setiap kemiringan, kenaikan *voltage* sebesar 1-2 Volt sedangkan penurunan *voltage* mencapai 2.0 V. Pada pukul 14.00-15.00 WIB terjadi penurunan *voltage* pada semua kemiringan, penurunan mencapai 2.0 Volt. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan pengaruh dari kemiringan dan waktu pengujian terbaik ada pada kemiringan 1800 dimana pada setiap waktu kenaikan dan penurunannya konstan. Jika ingin diterapkan pada kendaraan kemiringan 600 dapat dipasang dikap mesin, 900 dapat dipasang pada bagian samping dan 1800 dapat dipasang di bagian atas.

Kata Kunci: *recharging, panel surya, mobil listrik.*

Abstract

Developments in the automotive world, especially electric cars are currently developing very rapidly.. In the year 2016, based on data from the world, the world's crude oil reserve report touched the number 1,492.6 billion barrels. According to data from International Energy Agency oil reserves will rise 6.9% year to 2023. Data from the Ministry of Energy and MINERAL resources in 2018 oil reserves owned by Indonesia 3.3 billion barrels, without the presence of a spare power source then the availability will be exhausted. The use of solar panels in charging electric car batteries aims to perform Innovations in electric cars so that electric cars can travel farther and easier in refueling. In battery charging electric car using solar panel 100 WP, 12 Volt dry battery and A 30 A solar panel controller. The test variables use of solar panels use time, lightness of solar panels and ambient temperature. From the results obtained voltage increase on each slope within 60 minutes is not very significant. Starting from 10.00-11.00 WIB average voltage Increase 2.0 V, at 12.00-13.00 WIB There is an increase and decrease in Voltage on each slope, voltage increase by 1-2 Volt decrease in Voltage Reach 2.0 V. At 14.00-15.00 WIB Voltage drop on all tilt, the decrease reaches 2.0 volts. From the research results can be deduced influence from the slope and the best test time is on the slope of 1800 where at each time the increase and decrease of the konstan. If you want to be applied to a vehicle with a 600 tilt mountable machine, the 900 can be mounted on the side and the 1800 can be installed at the top.

Keywords: *recharging, solar panels, electric cars.*

PENDAHULUAN

Pada tahun 2016 berdasarkan data dari *world energi report*, *opeac report* cadangan minyak mentah di dunia (*world proven crude oil*) berada pada posisi 1.492,6 miliar barel. Menurut data dari *International Energy Agency* (IEA) 2018, perkiraan pasar minyak dalam 5 tahun ke depan, dari sisi permintaan kebutuhan minyak akan naik hingga 6,9% per tahun hingga 2023 menjadi 104,7 juta barel per hari. Data dari kementerian energi dan sumber daya mineral (ESDM) pada tahun 2018 cadangan minyak yang dimiliki Indonesia 3,3 miliar barel dengan produksi perhari 800.000 barel tanpa adanya sumber cadangan baru maka ketersediaan minyak yang ada di Indonesia hanya mampu bertahan tidak lebih dari sepuluh tahun. Sedangkan eksploitasi minyak bumi di Indonesia hanya dapat mengambil sekitar 50% cadangan minyak yang ada di Indonesia, sedangkan kebutuhan pasokan minyak di Indonesia per hari lebih dari 100.000 barel. Karena semakin menipisnya cadangan minyak yang ada di Indonesia maka di perlukanya energi alternatif dengan memanfaatkan energi terbarukan.

Energi terbarukan adalah energi yang di produksi dari sumber daya yang dapat di perbaharui seperti, angin, cahaya matahari, panas bumi, air. Dengan adanya pemanfaatan energi alternatif yang ada maka produsen kendaraan saat ini sudah banyak memproduksi mobil listrik dengan sumber energi utamanya adalah baterai. Dengan mobil listrik sumber utama baterai memiliki keuntungan seperti, mengurangi polusi udara, efek rumah kaca, menghemat cadangan minyak bumi. Selain memiliki keuntungan maka ada kerugian ketika kita menggunakan mobil listrik dengan baterai sebagai sumber energi utama. Kerugian dari penggunaan mobil listrik di Indonesia seperti, stasiun pengisian baterai yang belum ada, sistem pengisian yang memerlukan waktu yang lama, untuk

efisiensi sulit untuk diprediksi, Voltase baterai cepat melemah jika mobil diberi beban cukup banyak, pengisian baterai hanya bisa menggunakan listrik rumah tangga dimana akan menambah beban dari listrik rumah tangga tersebut. Dari hal tersebutlah muncul gagasan yang mendasari pemikiran dari penulis untuk melakukan inovasi pada mobil listrik khususnya untuk proses pengisian baterai yang memanfaatkan sumber energi matahari dan diserap oleh panel surya dikonversi menjadi energi listrik untuk mengisi baterai.

TINJAUAN PUSTAKA

Andhinata, Kurniawan dkk (2011), meneliti tentang sistem catu daya mobil listrik menggunakan *solar cell*, dimana sistem catu daya ini dapat mengisi baterai apabila tegangan yang dihasilkan oleh modul *photovoltaic* lebih besar dari tegangan baterai dan pengisian akan terputus apabila tegangan baterai pada indikator sudah mencapai 13,5 Volt. Sistem catu daya menggunakan *solar cell* sangat efektif untuk sebuah inovasi sistem pengisian pada mobil listrik.

Sagita, Rohman dkk (2014), meneliti tentang rancang bangun *solar cell* untuk stasiun pengisian bahan bakar mobil listrik, mereka terinspirasi oleh beberapa negara dalam pemanfaatan *solar cell* untuk sumber pengisian SPBU mobil listrik, dengan solar cell 1000 WP diletakan di atas atap SPBU dan dilengkapi dengan kontroler dengan kapasitas pengisian sampai 100 Ampere dapat mengisi baterai kendaraan dengan efisien, kelemahan dari pengisian ini adalah waktu pengisian yang cukup lama.

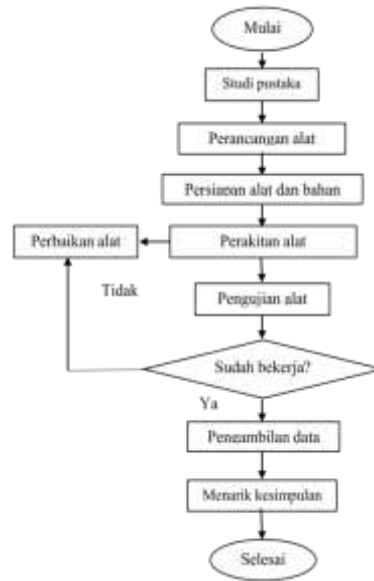
Rusminto, Syahyuniar (2016). Meneliti tentang pengaplikasian panel surya pada mobil listrik, penelitian ini penerapan dari energi baru terbarukan

karena mobil listrik sudah mulai masuk di Indonesia ,inovasi dari pengisian baterai mobil listrik yang masih menggunakan energi listrik AC sebagai sumber untuk mengisi baterai. Oleh karena itu panel surya menjadi energi alternatif untuk mengisi baterai mobil listrik dengan tegangan baterai 48 Volt, arus 35 Ampere dan daya 1.680 Watt. Dengan menjumlahkan seluruh daya yang din serap 10720,1 WH motor listrik yang memiliki beban sebesar 1.680 Watt akan mampu berjalan selama 6,4 jam.

M. Alfian (2018), meneliti tentang pengaruh intensitas cahaya terhadap unjuk kerja *solar cell*, penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh intensitas cahaya terhadap kemampuan *solar cell* dalam menyerap cahaya matahari ataupun cahaya dari lampu untuk mengisi baterai kendaraan. Karena intensitas cahaya yang baik dapat mempercepat penyerapan cahaya yang kemudian dialirkan ke baterai melalui *controller*.

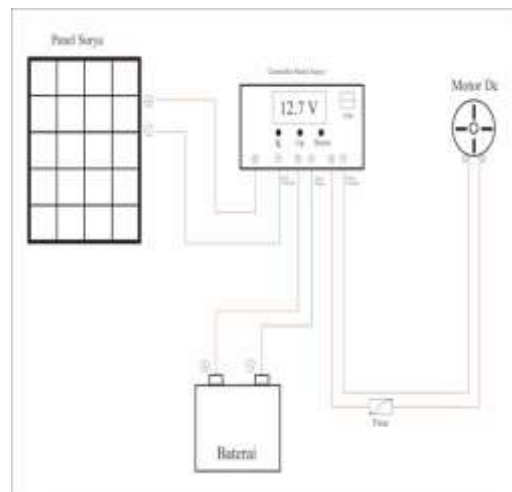
METODOLOGI

Tahap perakitan komponen yang dilakukan mengacu pada diagram alir yang menjadi dasar pelaksanaan. Metodologi ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir

1. Perancangan alat uji



Gambar 2. Perakitan alat uji

2. Persiapan alat dan bahan

Persiapan alat dan bahan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat dan Bahan

No	Nama bahan	Spesifikasi
1.	Panel surya polycrystalline	Peak Power 100 WP Max current 5.23 AH. Max Voltage

		19.12 Volt <i>Short circuit current</i> 56.60 AH <i>Open circuit current</i> 22.68 Volt Berat 8 Kg Dimensi 1005 x 668 x 30mm
2.	Controller panel surya	<i>Rated voltage</i> 12-24 Volt <i>Rated current</i> 30 AH <i>Maximum PV voltage</i> 50 Volt
3	Baterai kering	Tegangan 12 Volt Kapasitas 12 AH <i>Maximum voltage</i> 14.4 AH Berat baterai 5 Kg

3. Alat uji



Gambar 3. Alat uji

4. Pengujian alat tanpa beban



Gambar 4. Pengujian tanpa beban

5. Pengujian menggunakan beban

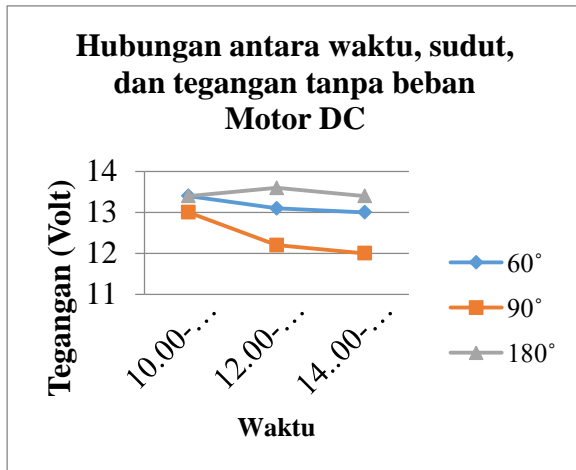


Gambar 5. Pengujian menggunakan beban

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian tanpa beban

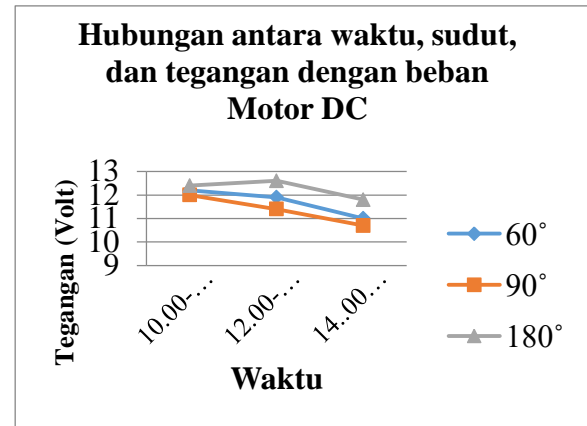
Dari data yang dihasilkan menunjukkan bahwa pada pukul 10.00-11.00 WIB pada keseluruhan kemiringan hasilnya rata-rata diangka 13 Volt, pada pukul 12.00-13.00 WIB dapat dilihat pada kemiringan 600 mengalami penurunan dimana penurunan tidak terlalu signifikan bisa kita lihat *voltage* yang dihasilkan masih pada angka 13 Volt, pada kemiringan 900 terjadi penurunan yang sangat signifikan dimana bisa kita lihat *voltage* yang dihasilkan diangka 12 Volt sedangkan pada kemiringan 1800 mengalami kenaikan dimana yang tidak signifikan dan berada pada angka 13.6 Volt sedangkan pada pukul 14.00-15.00 WIB pada kemiringan 600 terjadi penurunan *voltage*, penurunan *voltage* diangka 13 Volt. Pada kemiringan 900 penurunan *voltage* diangka 12 Volt sedangkan pada kemiringan 1800 terjadi penurunan *voltage* di angka 13 Volt.



Gambar 6. Grafik pengujian tanpa beban

Jika dilihat dari hasil grafik diatas maka pada pukul 10.00-11.00 WIB posisi panel surya menghadap ketimur dimana matahari masih berada ditimur dan panas panas pada saat melakukan pengambilan data masih sangat kostan. Hal ini menyebabkan pengisian pada pukul 10.00-11.00 WIB pada semua kemiringan mendapatkan hasil yang sama. Pada pukul 12.00-13.00 WIB pada kemiringan 60⁰ dan 90⁰ surya tetap menghadap ke timur sedangkan posisi matahari sudah bergerak ke tengah dan temperatur naik tetapi posisi matahari yang berada ditengah membuat pengisian pada pukul 12.00-13.00 WIB mengalami penurunan. Pada kemiringan 180⁰ mengalami kenaikan *voltage* dikarenakan posisi matahari berada ditengah dan panas yang dihasilkan matahari mendekati puncak hal ini yang membuat kenaikan *voltage*.

Hasil Pengujian Menggunakan Beban



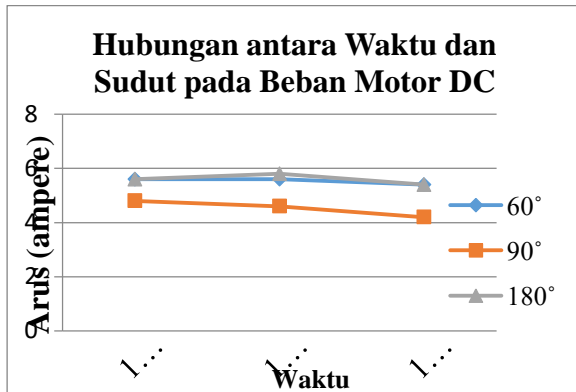
Gambar 7. Grafik pengujian menggunakan beban

Data yang dihasilkan menunjukkan bahwa pada pukul 10.00-11.00 WIB pada keseluruhan kemiringan hasilnya rata-rata diangka 12 Volt, pada pukul 12.00-13.00 WIB dapat dilihat pada kemiringan 60⁰ mengalami penurunan dimana penurunan bisa kita lihat *voltage* yang dihasilkan masih pada angka 11.9 Volt, pada kemiringan 90⁰ terjadi penurunan yang sangat dimana bisa kita lihat *voltage* yang dihasilkan diangka 11.4 Volt sedangkan pada kemiringan 180⁰ mengalami kenaikan berada pada angka 12.6 Volt sedangkan pada pukul 14.00-15.00 WIB pada kemiringan 60⁰ terjadi penurunan *voltage*, penurunan *voltage* diangka 11.0 Volt. Pada kemiringan 90⁰ penurunan *voltage* diangka 10.7 Volt sedangkan pada kemiringan 180⁰ terjadi penurunan *voltage* diangka 11.8 Volt.

Jika dilihat dari hasil grafik diatas maka pada pukul 10.00-11.00 WIB posisi panel surya menghadap ke timur dimana matahari masih berada di timur dan panas panas pada saat melakukan pengambilan data masih sangat konstan. Hal ini menyebabkan pengisian pada pukul 10.00-11.00 WIB pada semua kemiringan mendapatkan hasil yang sama. Pada pukul 12.00-13.00 WIB pada kemiringan 60⁰ dan 90⁰ surya tetap menghadap ke timur sedangkan posisi matahari sudah bergerak ke tengah dan temperatur naik tetapi posisi matahari yang berada di tengah membuat pengisian pada pukul 12.00-13.00 WIB

mengalami penurunan. Pada kemiringan 180^0 mengalami kenaikan *voltage* dikarenakan posisi matahari berada ditengah dan panas yang dihasilkan matahari mendekati puncak hal ini yang membuat kenaikan *voltage*.

Arus yang Digunakan Oleh beban



Gambar 8. Grafik arus yang digunakan oleh beban

Data yang dihasilkan pada pukul 10.00-11.00 WIB arus yang digunakan oleh beban pada kemiringan 60^0 sebesar 5.6 A pada kemiringan 90^0 arus yang digunakan beban sebesar 4.8 A sedangkan pada kemiringan 180^0 arus yang digunakan beban sebesar 5.6 A. Hal yang menyebabkan perbedaan arus yang gunakan oleh beban pada kemiringan 60^0 , 90^0 dan 180^0 adalah temperatur dan posisi matahari semakin meningkat temperatur maka arus yang digunakan akan semakin meningkat. Pada pukul 12.00-13.00 WIB arus yang digunakan oleh beban pada kemiringan 60^0 sebesar 5.6 A pada kemiringan 90^0 arus yang digunakan sebesar 4.6 A pada kemiringan 180^0 arus yang digunakan sebesar 5.8 A. Hal yang menyebabkan penurunan dan kenaikan arus pada setiap kemiringan adalah posisi matahari yang bergerak dari timur ke barat dan posisi panel surya yang tidak berubah. Pada pukul 14.00-15.00 WIB arus yang digunakan oleh beban pada kemiringan 60^0 sebesar 5.4 A pada kemiringan 90^0 arus yang digunakan sebesar 4.2 A pada

kemiringan 180^0 arus yang digunakan sebesar 5.4 A. Hal yang mempengaruhi penurunan arus yang digunakan pada setiap kemiringan adalah posisi panel yang tidak berubah dari awal menghadap ketimur sedangkan matahari bergerak dari timur ke barat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penggunaan panel surya dalam pengisian baterai mobil listrik dengan menggunakan panel surya 100 WP, baterai 12 Volt, *controller* 30 AH dan beban motor DC 12 Volt dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu :

1. Kemampuan panel surya 100 WP mengisi baterai 12 Volt tanpa beban motor DC 12 Volt dipengaruhi oleh sudut kemiringan panel surya dan waktu pengisian
2. Input *voltage* yang dihasilkan pada pengisian tanpa beban dipengaruhi oleh waktu pengambilan data dan kemiringan panel surya.
3. Input *voltage* yang dihasilkan pada pengisian menggunakan beban motor DC 12 Volt dipengaruhi oleh besaran arus yang digunakan oleh beban, waktu dan kemiringan panel surya.
4. Posisi panel surya yang menghadap ke timur mempengaruhi input *voltage* pada pengisian baterai 12 Volt
5. Arus yang digunakan berbanding terbalik dengan input *voltage* yang dihasilkan.
6. Jika digunakan dikendaraan posisi panel surya pada kemiringan 60^0 dapat dipasang pada bagian depan kendaraan, kemiringan 90^0 dapat dibagian samping kanan dan kiri yang permukaannya rata dan kemiringan 180^0 dapat dipasang pada bagian atas kendaraan.

DAFTAR PUSTAKA

- BPPT. 2019. Pertama di Indonesia, BPPT Luncurkan Lab Uji Modul Photovoltaic. Siaran Pers BPPT. <https://www.bppt.go.id/siaran-pers/3382-pertama-di-indonesia-bppt-luncurkan-lab-uji-modul-photovoltaic> (diakses pada 15 mei 2019 pukul 20.17)
- Butarto. 2015. Sistem Kelistrikan Pada Mobil. Yogyakarta: PT. Pustaka Baru.
- Faizin, Muhammad Alfian, dkk. 2018. Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Unjuk Kerja Solar Cell Tipe Polycrystalline Silicon Kapasitas 10 Watt. *RIDTEM (Riset Diploma Teknik Mesin)*. Volume 1, Nomor 1. Mobil Listrik. *Jurnal Ridtem*. Universitas Tidar.
- Stegen, Sascha, Junwei Lu. 2018. Review of Static and Dynamic Wireless Electric Vehicle Charging System. *Engineering Science and Technology, an International Journal*. Australia.
- Syahyuniar, Rusuminto. 2018. Pengaplikasian Panel Surya Pada Mobil Listrik. *Jurnal Elemen*. Volume 3, Nomor 1.
- Hadisyahputra, Fauzan, Noverly Lysbetty Marpaung. 2017. Prancangan Catu Daya Dengan Penambahan Panel Surya Smart Traffic Light. *Jom FTEKNIK*. Volume 4, Nomer 2.
- Putra, Wahyudi, dkk. 2017. Perancangan Battery Charge Control Unit (BCCU) Untuk Aplikasi Solar Home System (ASHS). *UMRAH*.
- Rochman, Sagita. 2014. Rancang Bangun Alat Kontrol Pengisian Aki Untuk Mobil Listrik Menggunakan Energi Sel Surya Dengan Metode Sequensial. *Jurnal Teknik WAKTU*. Volume 12, Nomor 2.
- Saputro, Adi, Sigit Joko Purnomo & A. Noor Setyo, HD. 2018. Rancang Bangun Pengendali Baterai Pada