

Rancang Bangun Alat Pemotong Rumput dengan Memanfaatkan *Photovoltaic* Menggunakan Motor DC

Wahyu Ramadhan¹, Yuliarman Saragih², Reni Rahmadewi³, Rahmat Hidayat⁴

^{1,2,3,4} Universitas Singaperbangsa Karawang

Jl. HS.Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat 41361

e-mail: wahyu.ramadhan15100@student.unsika.ac.id

Abstrak— Pemotong rumput adalah alat yang digunakan untuk memotong rumput atau tanaman. Alat ini biasa digunakan untuk merapikan taman dan juga untuk membersihkan lahan dari rumput liar atau rumput sejenisnya yang dapat merugikan banyak orang, baik di lingkungan perumahan maupun area lapangan. Pemotongan rumput dilakukan untuk menciptakan kenyamanan serta pemandangan yang indah untuk dilihat. Alat pemotong rumput cenderung masih menggunakan bahan bakar minyak yang kita ketahui bahwa bahan bakar tersebut tidak dapat diperbaharui, sehingga lama kelamaan akan habis. Untuk itu, diperlukan bahan bakar lain untuk mengantisipasi akan habisnya bahan bakar minyak tersebut. Metode dalam penelitian ini dilakukan secara kuantitatif. Dimana data kuantitatif merupakan data yang dinyatakan dalam bentuk angka dan tabel untuk menghasilkan data atau informasi yang diperoleh. Pada hasil pengujian didapatkan bahwa pada cahaya kurang panel surya dapat mendapat tegangan hingga 9,8V. Sedangkan pada cahaya terang dengan penyerapan maksimal panel surya bisa mengeluarkan hingga 14,8 pada puncaknya. Arus yang masuk ke beban dari SCC didapatkan berada pada nilai 12,6V. Pengisian baterai memakan waktu yang cukup lama dikarenakan adanya perubahan cuaca yang terjadi untuk pengisiannya. Panel surya dapat menyalurkan daya kepada beban serta dibantu dengan daya yang di aruskan oleh baterai untuk menstabilisasi output dari daya yang dihasilkan panel surya dan baterai. Kecepatan motor yang dihasilkan dapat memotong rumput dengan baik.

Kata kunci : Pemotong Rumput, Panel Surya, SCC, Motor

Abstract— A lawn mower is a tool used to cut grass or plants. This tool is usually used to tidy up the garden and also to clear the land of weeds or similar grass that can harm many people, both in residential areas and in field areas. Lawn mowing is done to create comfort and a beautiful sight to behold. Lawn mowers tend to still use fuel oil which we know that the fuel cannot be renewed, so that over time it will run out. For this reason, other fuels are needed to anticipate the exhaustion of the fuel oil. The method in this study was carried out quantitatively. Where quantitative data is data expressed in the form of numbers and tables to produce data or information obtained. In the test results it was found that in low light solar panels can get a voltage of up to 9.8V. Meanwhile, in bright light with maximum absorption, solar panels can emit up to 14.8 at their peak. The current that enters the load from the SCC is found to be at a value of 12.6V. Charging the battery takes quite a long time due to changes in weather that occur for charging. Solar panels can supply power to the load and are assisted by the power supplied by the battery to stabilize the output of the power generated by solar panels and batteries. The resulting motor speed can cut the grass well.

Keywords : lawn Mower, Solar Panel, SCC, Motor

I. PENDAHULUAN

Sebagaimana diketahui kebutuhan pada energi listrik terus meningkat bagi kehidupan masyarakat luas. Mulai dari kebutuhan bagi rumah tangga maupun kebutuhan yang sifatnya komersial atau industri, dimana semuanya sangat membutuhkan energi listrik. Akan tetapi, karena kebutuhan energi listrik sangat meningkat disaat ketersediaan energi minyak [1], fosil, dan gas dunia mulai menipis dan tidak meratanya ketersediaan energi listrik pada masyarakat maka terjadilah pemutusan sementara ataupun pembagian energi listrik secara bergilir

adalah dampak dari keterbatasannya energi listrik yang disalurkan oleh pihak tersebut kepada masyarakat [2-5]

Salah satu upaya untuk mengurangi dampak agar masyarakat dapat mendapatkan suplai energi listrik adalah dengan mengurangi ketergantungan terhadap sumber energi fosil, minyak dan gas. Sebab energi fosil maupun gas yang ada pada saat ini, jumlahnya sangat terbatas dimana energi fosil merupakan jenis energi listrik yang tidak bisa diperbarui, dibutuhkan bertahun-tahun untuk menciptakannya [6]. Karena kelangkaan tersebut maka dibutuhkannya sumber energi alternatif yang tidak ada batasnya salah

satunya tenaga surya melalui cahaya matahari [7]. Menurut Arditama (2017) [8], Indonesia memiliki potensi energi baru terbarukan cukup melimpah. Salah satunya energi adalah energi surya yang dikonversi menjadi energi listrik menggunakan sel surya.

Indonesia merupakan negara dengan iklim tropis. Indonesia memiliki potensi Incoming Solar Radiation (Insolasi) matahari pada tiap harinya dengan rata-rata 4,8KWh/m [9]. Potensi sumber energi melalui cahaya matahari dapat membantu memberikan potensi yang sangat besar, bila dimanfaatkan secara optimal agar dapat mendesain suatu sistem pengubah energi matahari menjadi energi listrik yang dapat menyuplai kebutuhan energi pada masyarakat. [10].

II. TINJAUAN PUSTAKA

Pemotongan rumput dilakukan untuk menciptakan kenyamanan serta pemandangan yang indah untuk dilihat. Alat pemotong rumput cenderung masih menggunakan bahan bakar minyak yang kita ketahui bahwa bahan bakar tersebut tidak dapat diperbaharui, sehingga lama kelamaan akan habis. Untuk itu, diperlukan bahan bakar lain untuk menghindari penipisan bahan bakar minyak. Salah satu sumber energi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah pembangkit listrik tenaga surya. Pembangkit listrik tenaga surya ini merupakan energi terbarukan yang tidak pernah habis. Mesin pemotong rumput ini digunakan untuk pemeliharaan skala besar, seperti bandara, di mana sering ada rumput di sekitar landasan pacu yang perlu dikelola secara teratur, atau perkebunan yang membutuhkan peralatan yang sesuai dengan kondisi lingkungan, dan mesin pemotong rumput ini menggunakan motor DC untuk menggerakkan bilahnya.

III. METODE

A. Metode Penelitian

Metode dalam penelitian ini dilakukan secara kuantitatif. Dimana data kuantitatif merupakan data yang dinyatakan dalam bentuk angka dan tabel untuk menghasilkan data atau informasi yang diperoleh. Alur metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.

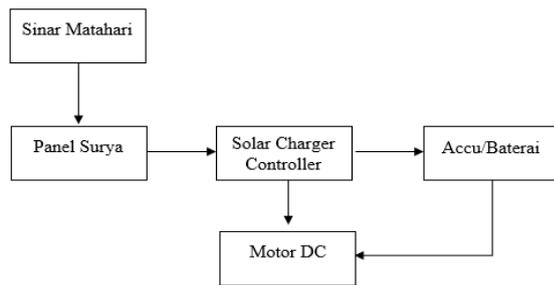


Gambar 1. Flowchart Penelitian

B. Perancangan Perangkat Keras

Bagian ini diuraikan tentang sistem yang akan dibangun, dimana panel surya terhubung dan terpasang dengan satu sama lainnya yang berfungsi menyerap energi matahari memaksimalkan peran pada *solar charger controller* SCC dari sebuah daya atau energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya, dimana SCC ini akan menampilkan tegangan yang masuk pada baterai yang sebelumnya terhubung dengan baterai. Setelah baterai terisi penuh, daya yang tersedia pada baterai dapat di alirkan kepada motor DC yang sudah terpasang. Daya yang di alirkan oleh baterai ke motor dapat dimanfaatkan oleh beban [11].

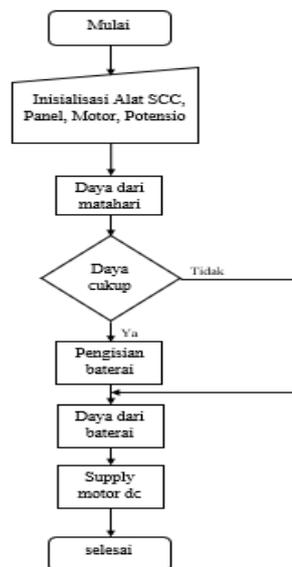
Perancangan perangkat keras juga merupakan bagian penting dalam perancangan sistem alat ini, peneliti menggunakan panel surya 50 Wp dimana panel ini akan mengalirkan arus listrik kedalam *solar charger controller* untuk dimonitoring daya yang masuk lalu dialirkan kedalam Accu untuk ditampung terlebih dahulu dan akan dialurkan ke sebuah motor DC untuk mengubah arus listrik menjadi sebuah tenaga untuk menggerakkan sebuah mata pisau pemotong rumput.



Gambar 2. Diagram Blok Sistem

Gambar 2 menjelaskan proses proses dari input hingga output yang dihasilkan input mempunyai satu kondisi, dimana satu kondisi ini mempunyai sistem monitoring dari sebuah *solar charger controller* yang di input dari sebuah daya yang dihasilkan dari panel surya untuk dialirkan ke sebuah baterai yang akan menghasilkan output ke sebuah motor dc dan menghasilkan output yang akan bergerak sesuai daya yang diterima.

Prinsip kerja alat yaitu untuk memonitoring *solar charger controller* untuk pengisian baterai, pengisian daya untuk menstabilisasi kinerja dari kinerja motor dc, input awal yang diberikan dari panel surya akan dimasukkan ke *solar charger controller* untuk selanjutnya diproses kepengisian baterai. Setelah itu daya yang sudah ditamoung akan di alirkan kedalam motor dc untuk dilanjutkan ke sebuah output yang dihasilkan.



Gambar 3. Flowchart kerja sistem

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian alat dibagi beberapa bagian yaitu pengujian pertama menganalisa input dan output dari panel surya atau *photovoltaic*, yang kedua menganalisa evesiansi waktu yang dibutuhkan untuk mengisi sebuah baterai dengan menggunakan panel

surya, dan yang ketiga menganalisa kecepatan pada motor DC yang dibutuhkan untuk memotong rumput.

A. Analisis Panel Surya

Pengujian pertama ini dilakukan pada siang hari dan cahaya matahari dijadikan energi oleh panel surya. Dari panel ini mendapatkan energi yang cukup besar dan dapat digunakan untuk pengisian kepada baterai. Beberapa tes yang dilakukan tidak selalu dengan cahaya yang penuh, ada beberapa yang dicoba dengan kondisi cahaya yg kurang.



Gambar 4. Pengujian pada cahaya kurang

Gambar 4 diatas merupakan penangkapan daya dengan cahaya matahari yang tidak cukup terang dan dari gambar tersebut menyebutkan bahwa daya yang dihasilkan tidak besar sehingga daya yang dibutuhkan jauh dari kata cukup untuk melanjutkan penganalisaan. Gambar 5 dibawah merupakan hasil yang didapatkan dengan kondisi cahaya yang cukup dan daya yang dihasilkan sangat cukup untuk melanjutkan penganalisaan. Daya yang dihasilkan oleh panel surya ini digunakan tidak hanya untuk melakukan pengisian pada baterai, melainkan juga digunakan untuk menyalurkan daya pada motor DC.



Gambar 5. Pengujian pada cahaya yang cukup

Gambar 6 merupakan hasil yang didapatkan dengan kondisi cahaya yang cukup dan tegangan yang dihasilkan sangat cukup untuk melanjutkan penganalisaan. Daya yang dihasilkan oleh panel surya ini digunakan tidak hanya untuk melakukan pengisian

pada baterai, melainkan juga digunakan untuk menyalurkan daya pada motor DC.



Gambar 6. Tegangan yang masuk ke baterai



Gambar 7. Tegangan luaran pada terminal beban

Gambar 7 tersebut menunjukkan tegangan luaran pada terminal beban untuk dijadikan output supaya motor bisa menggerakkan baling-baling untuk memotong rumput. Adapun mengapa daya yang dihasilkan berbeda karena:

1. Daya yang dihasilkan harus dibagi menjadi 2 jalur yang dimana daya akan lebih besar untuk arus yang pertama yaitu untuk pengisian baterai.
2. Daya akan sedikit menurun pada arus kedalam beban dikarenakan adanya arus yang dialirkan kedalam baterai.

Pada penganalisaan tersebut daya serap pada panel surya bisa mencapai maksimal sampai 14,4 Volt dan diarsukan kembali kepada dua arus yg berbeda dan akhirnya daya yang dihasilkan ada perbedaan daya, daya tersebut akan terus mengalir dan akan berhenti mengalir kedalam beban apabila potensiometer menutup arus tersebut dan arus akan difokuskan ke sebuah pengisian baterai. Berikut adalah tabel yang dihasilkan panel surya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tegangan keluaran panel surya

No	Percobaan	Waktu	Tegangan keluaran
1	Percobaan ke 1	09.00 – 11.00	11,2 Volt
2	Percobaan ke 2	11.00 – 15.00	14,4 Volt
3	Percobaan ke 3	15.00 – 17.00	9,2 Volt

Pada penganalisaan ini bertujuan untuk menganalisa efisiensi waktu yang dibutuhkan untuk mengisi sebuah baterai atau aki hingga terisi penuh. Pengisian ini memakan waktu cukup lama dikarenakan membutuhkan daya yang cukup untuk pengisiannya, oleh karena itu daya yang dihasilkan akan mengalami beberapa naik turunnya daya.



Gambar 8. Pengisian Daya 20%

Pada gambar 8 menunjukkan bahwa pengisian telah mencapai 20% dengan tegangan yang diterima sebesar 11,8 Volt yang dimana ini memakan waktu cukup lama dikarenakan daya tersebut diutamakan kepada baterai dan daya tersebut akan meningkat apabila baterai akan terisi penuh. Dalam percobaan ini dilakukan pada pagi hari dengan cahaya yang cukup untuk melakukan pengisian baterai tersebut.

Adanya perbedaan pada daya yang diterima ketika pengisian juga terpengaruh dengan adanya cahaya yang cukup, apabila semakin besar cahaya yang diserap oleh panel surya maka daya tersebut akan semakin besar yang duhantarkan sehingga waktu pengisian semakin cepat dan semakin efisien. Berikut adalah tabel pengisian daya pada baterai terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengisian data baterai

No	Pengisian Baterai	Kondisi Cahaya	Tegangan Masukan	Waktu Pengisian
1	0 – 20%	Kurang cukup	11,8 Volt	2 jam 30 menit
2	20 – 50%	Cukup	11,9 Volt	2 jam 15 menit
3	50 – 100%	Sangat cukup	13,6 Volt	1 jam 10 menit

Pada Tabel 2 menunjukkan waktu yang dibutuhkan untuk mengisi daya baterai dari 0% sampai dengan 100% membutuhkan waktu sekitar 5 jam 55 menit untuk membuat baterai atau aki terisi penuh. Analisa ini memakan waktu yang cukup lama dikarenakan hanya berfokuskan kepada panel surya yang memberi daya kepada baterai atau aki ini, dan juga mengandalkan cuaca apabila terjadi perubahan cahaya maka dalam pengisian ini akan terjadi

penurunan daya yang diterima dan akan memakan waktu lagi pada pengisian.

V. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dalam pengisian baterai atau aki panel surya memiliki daya yang cukup untuk melakukan pengisian baterai dengan jumlah tegangan yang dihasilkan panel surya sebesar 14,4 Volt.
2. Pengisian baterai memakan waktu yang cukup lama dikarenakan adanya perubahan cuaca yang terjadi untuk pengisiannya.
3. Panel surya dapat menyalurkan daya kepada beban serta dibantu dengan daya yang di aruskan oleh baterai untuk menstabilisasi output dari daya yang dihasilkan panel surya dan baterai.
4. Kecepatan motor yang dihasilkan dapat memotong rumput dengan baik

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Olly Roy Chowdhury, Arif Kaiser, Sarna Majumder, Sarna Majumder International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT) Vol. 10 Issue 09, September-2021
- [2] Mandeep Kaur, Manjeet Sandhu, Neeraj Mohan and Parvinder S. Sandhu. International Journal of Computer and Electrical Engineering, Vol.3, No.1, February 2011 (1793-8163)
- [3] Danish Nazir¹, Dr.(Lt.) Rajeev Kumar Singh²,ol-6 Issue-1 2020 IJARIE-ISSN(O)-2395-4396
- [4] Bhagwan Deen Verma,Prof. (Dr.) Mukesh Pandey, Asst. Prof. Anurag Gour, International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)ISSN: 2278-0181IJERTV9IS020103, Vol. 9 Issue 02, February-2020.
- [5] Prof.A.V.Sutar, Vanita Dighe, Prathamesh Karavkar, Vijaya Tandel, Piyusha Mhatre, International Conference on Intelligent Computing and Control Systems (ICICCS 2020)IEEE Xplore Part Number: CFP20K74-ART; ISBN: 978-1-7281-4876-2.
- [6] Dr. Siva Ganesh Malla, IEEE member, D. Jaya Deepu, D. Pavan Kumar, and Jagan Mohana Rao Malla, International Conference on Electrical, Electronics, and Optimization Techniques (ICEEOT) 2016.
- [7] Rohit kamble, Sameer Yerolkar, Dinesh Shirsath, Bharat Kulkarni, International Journal of Innovative Research in Computer Science & Technology (IJRCST), ISSN: 2347-5552, Volume-2, Issue-4, July-2014.
- [8] Takadir S Pinjari¹ , Sayali Shinde², Roshni Salunkhe³, Shubham Gadhawe⁴, Shubham Bansode⁵,Vol-2 Issue-1 2016 IJARIE-ISSN(O)-2395-4396.
- [9] Sadia Akter Prity¹, Jannatul Afrose¹, Md. Mahmudul Hasan², American Journal of Sciences and Engineering Research E-ISSN - 2348 - 703X, Volume 4, Issue 3, 2021.
- [10] Kamran AHSAN¹, Hanifa SHAH², and Paul KINGSTON³, IJCSI International Journal of Computer Science Issues, Vol. 7, Issue 1, No. 3, January 2010, ISSN (Online): 1694-0784, ISSN (Print): 1694-0814.
- [11] Y. Yang, Y. Qin, S. C. Tan, and S. Y. R. Hui, "Efficient Improvement of Photovoltaic-Battery Systems in Standalone DC Microgrids Using a Local Hierarchical Control for the Battery System," IEEE Trans. Power Electron., vol. 34, no. 11, pp. 10796–10807, 2019, doi: 10.1109/TPEL.2019.2900147.