

SISTEM KENDALI PENGISIAN BATERAI PADA PLTS

Abu Khasan

Fakultas Teknik dan Informatika Program Studi Teknik Elektro
Universitas PGRI Semarang
Email: abukhasan96@gmail.com

ABSTRAK

Kebutuhan energi semakin meningkat energi surya merupakan energi terbarukan yang sangat penting untuk dikembangkan dan dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif untuk mengatasi krisis energi khususnya minyak bumi. Panel surya adalah alat untuk merubah energi panas matahari menjadi energi listrik yang nantinya akan di tampung pada baterai untuk penggunaan selanjutnya, maka diperlukan alat untuk pengisian baterai. Penggunaan sistem kendali pengisian baterai pada PLTS dengan *Buck Converter/Step down* Menggunakan metode *tree smart charger*. Pada fase *bulk* Baterai atau aki akan *dicharger* dengan arus konstan target tegangan 14,4 – 14,6 volt selama 5 jam maka aki akan terisi 70 persen, lanjut fase *absorption* proses pengisian untuk sisa 30 persen tegangan baterai akan dijaga sesuai dengan tegangan *bulk*, adalah proses pengisian pelan-pelan menurunkan arus yang membutuh waktu sekitar 5 jam untuk menjaga baterai tetap baik. Dalam penelitian ini pengambilan data di dapatkan arus terbesar yang di dapat adalah 1,184 ampere. Pada fase *Absorption/constant voltage* tegangan target 14,7 volt di dapatkan rata-rata data nilai tegangan puncak 14,91 volt dan tegangan bawah 14,55 volt, selisih tegangan 0,36 volt. Untuk Tegangan awal baterai 12,46 volt, sistem otomatis membagi dalam 11 tahap dengan rata-rata kenaikan tiap tahap berkisar 0,173 volt dan rata-rata rentang tegangan adalah 0,107 Volt

Kata Kunci: panel surya, pengisian baterai, fase *bulk*

ABSTRACT

Energy needs are increasing solar energy is a renewable energy that is very important to be developed and used as an alternative energy source to overcome the energy crisis, especially petroleum. A solar panel is a device for converting solar thermal energy into electrical energy which will later be accommodated in a battery for further use, so a tool is needed for charging the battery. Use of a battery charging control system in PLTS with Buck Converter/Step down Using the tree smart charger method. In the bulk or battery phase the battery will be charged with a constant target voltage current of 14.4 – 14.6 volts for 5 hours, the battery will be 70 percent filled, then the absorption phase of the charging process for the remaining 30 percent of the battery voltage will be maintained according to the bulk voltage, i.e. the charging process slowly lowers the current which takes about 5 hours to keep the battery good. In this study, the data collection obtained the largest current that was obtained was 1,184 amperes. In the Absorption/constant voltage phase, the target voltage is 14.7 volts, the average data value for the peak voltage is 14.91 volts and the lower voltage is 14.55 volts, the difference in voltage is 0.36 volts. For the initial battery voltage of 12.46 volts, the system automatically divides it into 11 stages with an average increase in each stage of around 0.173 volts and the average voltage range is 0.107 Volts.

Keywords: solar panels, battery charging, bulk phase

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan dan pembangunan di Indonesia semakin meningkat, termasuk juga kebutuhan energi listrik. Sebagian besar bidang pembangunan membutuhkan listrik dalam pengoprasianya. Hal seperti ini bisa dimaklumi dikarena pertumbuhan pembangunan di negara Indonesia ditandai dengan tingkat pertumbuhan industri industri menengah maupun besar, dan semuanya membutuhkan energi listrik untuk penggerak mesin. Untuk mencari sumber energi baru harus memenuhi syarat untuk menghasilkan sejumlah besar

energi, biaya ekonomi dan dampak negatif terhadap lingkungan. Sumber energi yang berkualitas adalah energi cahaya matahari. Dengan menggunakan panel surya, energi matahari dirubah menjadi energi listrik. (Sembiring, 2018)

Energi surya adalah energi panas dan cahaya yang dipancarkan matahari. Energi surya termasuk salah satu sumber energi terbarukan untuk dikembangkan dan dimanfaatkan dalam kebutuhan sehari - hari. Pemanfaatan energi surya alternatif untuk mengatasi krisis energi, khususnya minyak bumi sejak tahun 1970-an mendapat perhatian yang besar dari banyak negara di dunia. Energi surya yang jumlahnya tidak terbatas, pemanfaatannya juga tidak menimbulkan rusaknya lingkungan dan polusi. Cahaya atau sinar matahari dikonversi menjadi listrik menggunakan teknologi sel surya atau *fotovoltaik*. (Panulisan et al., 2023)

Energi listrik alternatif yang dihasilkan panel surya telah digunakan sebagai solusi energi terbarukan untuk menunjang kehidupan manusia. Pembangunan pembangkit listrik tenaga surya membutuhkan perencanaan yang sangat baik agar tidak menimbulkan dampak yang berlebihan bagi lingkungan. Untuk membangun suatu pembangkit listrik tenaga surya memerlukan investasi awal yang cukup mahal. Sehingga perlu dirancang komponen pembangkit listrik tenaga surya yaitu salah satunya *solar charge controller* yang optimal, dan ekonomis sehingga diperoleh perencanaan pembangunan PLTS yang optimal. (Mufit, 2017)

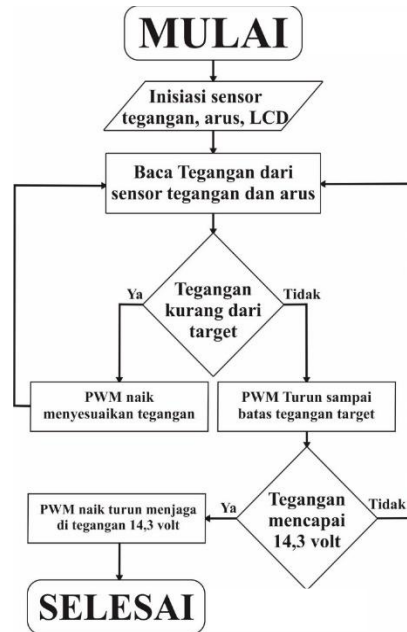
Pengisian menggunakan trafo konvensional yaitu pengisian baterai dengan langsung *setpoint* tegangan di 14,7-15,5 volt dengan arus maksimal trafo konvensional tersebut yang akan mempendek usia baterai dari rata-rata usia baterai pada umumnya. Pada penelitian ini akan dijelaskan tentang perancangan sistem pengisian baterai otomatis menggunakan arduino uno dengan tahapan pengisian pada aplikasi pembangkit listrik tenaga surya. Tegangan keluaran dari solar cell mempunyai nilai + 21 Volt pada kondisi maksimum, maka perlu diturunkan tegangan untuk proses *charging accumulator* yang mempunyai 6 sel dan setiap selnya bertegangan 2,30 - 2.45 Volt. (Amiruddin, 2015) Maka untuk proses pengisian baterai diperlukan penurunan tegangan dengan rentang tegangan 13,8 - 14,5 Volt. Pada pembahasan ini menggunakan *dc-dc converter* yang bertujuan untuk menurunkan tegangan dengan mengatur *duty cycle* agar tegangan stabil di 13,8 Volt

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan untuk membuat sistem rancang bangun pengisian baterai yang bersumber dari panel surya dengan metode *buck converter* dan di kontrol dan di monitor dengan Arduino Uno pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). (Haryati, 2012)

2.1. Diagram Alir Perencanaan Alat

Desain penelitian ini dilakukan berdasarkan diagram alir (*flowchart*) pembuatan alat berikut ini:

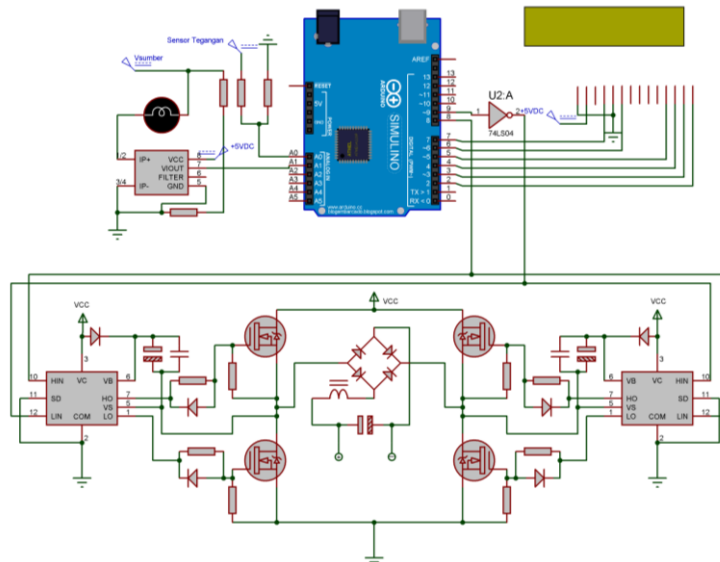


Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Alat

Dari flowchart diatas di jelaskan di awal program inisiasi perangkat apa aja yang terubun dengan Arduino, setelah inisiasi kemudian membaca nilai ADC dari sensor tegangan dan sensor arus yang nantinya akan di olah di dalam program, selanjutnya masuk dalam program nilai ADC dibatasi untuk digunakan seleksi program, saat nilai ADC kurang dari target maka PWM akan naik sampai ke 50%, jika saat angka ADC melebihi target maka PWM turun dari 50% sampai ke target.

2.2. Skema Alat

Desain alat ini di rancang terlebih dahulu dan dilakukan simulasi

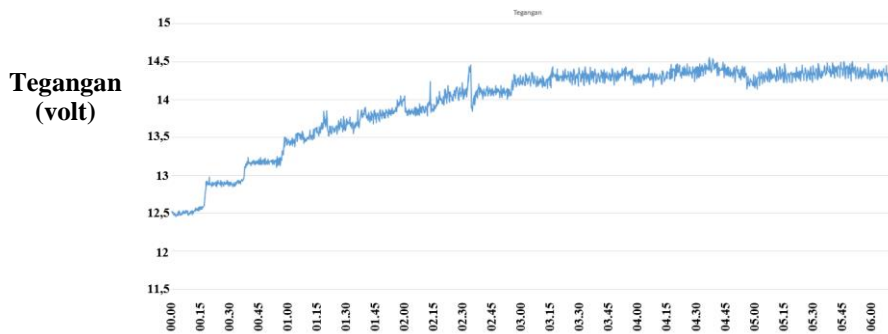


Gambar 2. Skema Pembuatan Alat

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian ini menggunakan tegangan *input* sebesar 20 volt tegangan awal pada baterai setelah di rata-rata 12,46 volt yang di deteksi oleh alat mengirim informasi ke arduino untuk mengeluarkan *pwm* yang sesuai dengan target yang telah di tentukan begitu seterusnya sampai menuju titik puncak pada program yaitu di tegangan 14,7 volt.

3.1. Data Hasil Pengujian



Gambar 3. Grafik tegangan dan waktu

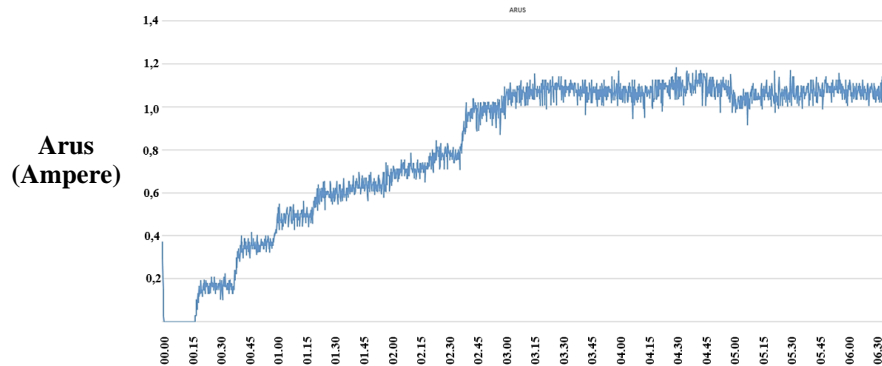
Saat alat di hidupan dan di hubungkan ke baterai alat akan membaca tegangan awal, terdeteksi 12,46 volt pada program sistem akan otomatis membagi dalam beberapa tahap dalam pengisian baterai dengan target akhir 14,7 volt.

Tabel 1. Tahapan Target Pengisian Baterai

Tahap	Target (Volt)	Simpangan (Volt)
Tahap 1	12,523	0,065
Tahap 2	12,913	0,063
Tahap 3	13,178	0,07
Tahap 4	13,495	0,117
Tahap 5	13,649	0,131
Tahap 6	13,787	0,109
Tahap 7	13,876	0,092
Tahap 8	14,078	0,148
Tahap 9	14,262	0,098
Tahap 10	14,267	0,093
Tahap 11	14,361	0,195

Tegangan yang masuk pada batrai bertahap sesuai dari program yang menyesuaikan tegangan awal baterai setelah mencapai target pertama akan naik ke tahap selanjutnya. Setelah mendekati tegangan pucak 14,7 volt maka kenaikan tahap akan semakin kecil dan setelah mencapai puncaknya maka tegangan akan bertahan di tegangan 14,70

Tegangan yang masuk pada batrai tidak jauh berbeda dengan bertambahnya arus, bertambah secara bertahap menyesuaikan program membaca tegangan pada baterai



Gambar 4. Grafik arus dan waktu

Tegangan awal baterai 12,46 volt jadi arus yang mengalir dari hasil rata-rata arus yaitu 1,18 Ampere. Pada awal mulai arus kecil karena pembacaan awal tegangan masih di bawah tegangan target setelah beberapa kali kenaikan maka arus juga semakin besar, bertahan di arus 1,18 karena tegangan pada baterai belum mencapai target dan arus terus mengalir sampai tegangan pada baterai sesuai target pada program.

4. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini pengambilan data di dapatkan arus terbesar yang di dapat adalah 1,184 Ampere. Pada *fase Absorption/constant voltage* tegangan target 14,7 volt di dapatkan rata-rata data nilai tegangan puncak 14,91 volt dan tegangan bawah 14,55 volt, selisih tegangan 0,36 volt. Untuk Tegangan awal baterai 12,46 volt, sistem otomatis membagi dalam 11 tahap dengan rata-rata kenaikan tiap tahap berkisar 0,173 volt dan rata-rata rentang tegangan adalah 0,107 Volt

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Panulisan, B. S., Suzanti, W., Handayani, Y. S., Rakhim, B., Permana, S., Khaerudin, D., Rini, A. S., & Rahmatullah, A. (2023). Indonesian Journal of Thousand Literacies. *Indonesian Journal of Thousand Literacies IJTL*, 1(3), 241–360.
- [2] Mufit, C. (2017). Rancang bangun solar charge controller dengan mode fast pwm menggunakan atmega 16 choirul mufit.
- [3] Amiruddin, M. (2015). Perancangan Sistem Charger Otomatis pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya. *Techné: Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, 14(02), 95-102.
- [4] Sembiring, A. (2018). Rancang Bangun Charger Controller Menggunakan Panel Surya (Solar Cell) dengan Output Lampu DC Berbasis Arduino Pro Mini. Universitas Sumatera Utara.
- [5] Haryati, S. (2012). Research And Development (R&D) Sebagai Salah Satu Model Penelitian Dalam. *Academia*, 37(1), 13.