

PENGUJIAN PERANGKAT BATTERY CHARGE CONTROLER UNIT (BCCU) PADA BEBAN LISTRIK SEDERHANA SKALA RUMAH TANGGA

Bayu Prayuda , Ibnu Kahfi Bachtiar , Deny Nusyirwan

bayuprayuda@gmail.com

Program studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Maritim Raja Ali Haji

Abstract

Solar energy is a renewable energy which is quite abundant and can also be used as electricity. The purpose of this study is to harness that energy and store it for later use. By keeping this energy in excess and causing damage to the storage device. The working principle of this device is by regulating the incoming and outgoing current to the battery according to the capacity of the battery so that no damage occurs. This research is focused on increasing the current from the battery charger control unit output and stabilizing the output voltage by using the LM338 IC which can increase the current by 5 Ampere per IC so that it can maximize the incoming current in the battery and maximize the PV power used.

Keywords: Solar Energy, Renewable, Charger Devices, BCCU, LM338.

I. Pendahuluan

Saat ini, listrik telah menjadi kebutuhan utama bagi umat manusia. Semakin hari kebutuhan manusia akan energi listrik semakin meningkat. Berbagai perlengkapan rumah tangga, lampu penerangan, AC, charger handphone serta beraneka macam alat elektronik memerlukan energi listrik agar dapat dioperasikan. Kondisi ini mengakibatkan ketergantungan umat manusia akan energi listrik dalam jumlah yang sangat besar.

Mahalnya tarif dasar listrik membuat manusia mencari alternatif energi agar biaya pengeluaran dapat berkurang khususnya harga BBM. Energi listrik tenaga surya merupakan energi utama yang diterima oleh bumi.

Dalam pemanfaatan energi listrik ini, dibutuhkan alat yang dapat mengubah energi matahari menjadi energi listrik, yaitu panel surya. Namun, menggunakan panel surya ini tidak dapat berdiri sendiri, diperlukannya instalasi listrik tenaga surya.

Dibutuhkan *Battery Charge Control Unit (BCCU)* agar tegangan dan arus yang masuk ke baterai relatif konstan. Fungsi dari BCCU ini, yaitu mengontrol pengendalian antara panel surya dan baterai, maksudnya adalah mengatur *Over charging* dan *Underdischarge*

II. Metode Penelitian

Metodologi penelitian yang akan digunakan dalam pengumpulan data yang dilakukan peneliti yaitu metode observasi, studi literatur, dan perancangan.

Solar panel yang berfungsi untuk menyerap energi dari sinar matahari kemudian di ubah kedalam energi listrik, kemudian di alirkan ke alat filter tegangan dan arus agar tegan dan arus

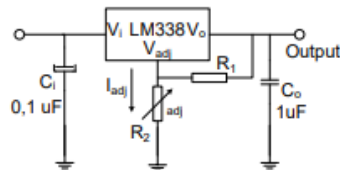
yang dialirkan tidak over power yang disebut battery charger control unit (BCCU), setelah kemudian tegangan yang sudah di filter akan di alirkan ke penyimpanan berupa baterai.

Perangkat penelitian yang digunakan dalam pengujian perangkat battery charger sebagai variabelnya disesuaikan dengan rumusan masalah dan tujuan dari penelitian. Perangkat-perangkat tersebut digunakan bertujuan untuk mencapai target yang diharapkan dan bisa mendapatkan hasil yang optimal.

Tabel 1. Perangkat Penelitian

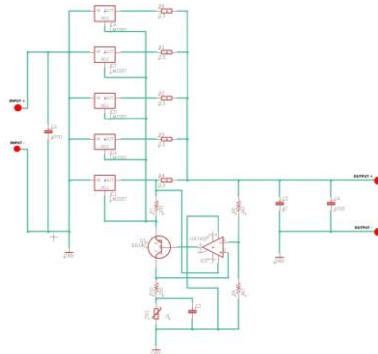
No.	Nama Perangkat	Jumlah
1	Baterai 55 Ah 12 Volt	1
2	Vacum Cleaner	1
3	Power supply Variable	1
4	Power supply 12 Volt	1
5	Dummy Load	1

Rangkaian *charge control* terdiri dari rangkaian IC LM 338. Rangkaian regulator LM338 dengan R2 untuk mengatur besar tegangan keluaran dari rangkaian.



Gambar 1. Rangkaian Charge Control dengan IC LM 338

Dari Gambar 1 dapat dilihat dari rangkaian dasar ic regulator LM338 kemudian rangkaian di atas akan di boost sehingga akan didapatkan arus yang lebih besar. Berikut ini pada Gambar 2 rancangan rangkaian *charger* dengan *booster* arus sehingga mendapatkan total 25 Ampere.



Gambar 2. Rangkaian LM338 25A

Dengan rangkaian booster di atas akan mendapatkan daya sebesar

Dimana :

$$I = 25 \text{ A (Arus Maksimal Rangkaian)}$$

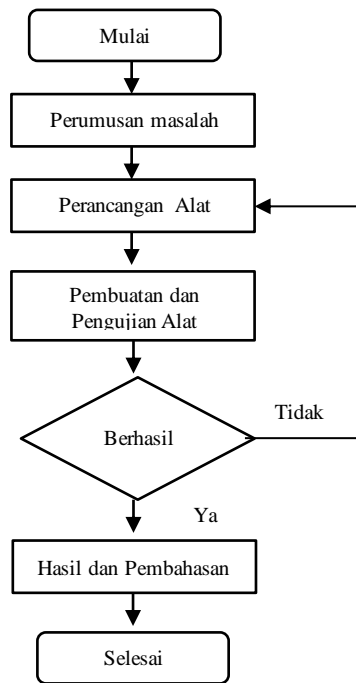
$$V = 13.8 \text{ Volt (Tegangan charger baterai)}$$

$$\text{Sinar Matahari} = 5 \text{ h (Waktu Efektif Sinar Matahari)}$$

$$\text{Wh} = I \times V \times h \tag{1}$$

$$= 25 \times 13,8 \times 5$$

$$= 1.725 \text{ Wh} \square 1,7 \text{ kWh/hari}$$



Gambar 3. *Flowchart* Perancangan *Battery Charge Control Unit* (BCCU)

III. Hasil dan Pembahasan

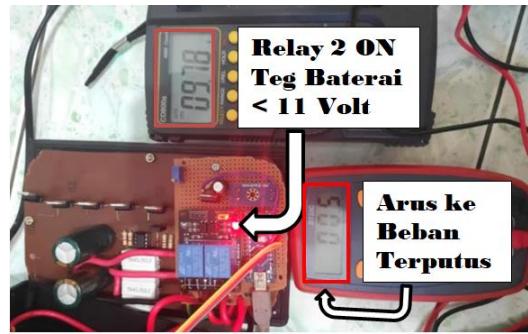
Pengujian *Overcharger* diatur ketika tegangan baterai mencapai 13,8 Volt maka tegangan keluaran dari BCCU akan terputus. sebaliknya pengujian *Underdischarge* keluaran baterai akan terputus ke beban saat tegangan baterai menurun hingga 11,0 Volt.



Gambar 2. Kondisi Normal



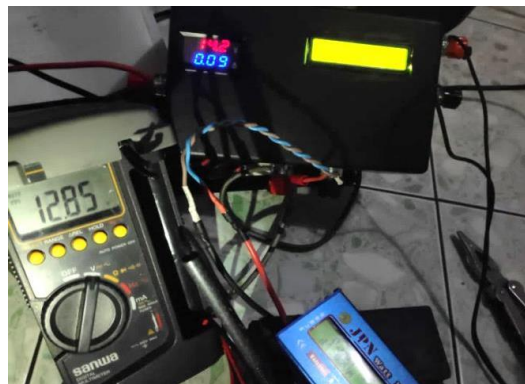
Gambar 5. Kondisi Overdischarge



Gambar 6. Kondisi Underdischarge

Kondisi normal ketika BCCU bekerja mengisi arus pada baterai dan baterai mengalirkan arus ke beban kondisi ini mempunyai rentang tegangan sebesar 11,01 Volt hingga 13,79 Volt.

Pengujian berikut diawali dengan pengujian tanpa menggunakan beban bertujuan untuk mengetahui tegangan yang masuk pada rangkaian BCCU. Tegangan tanpa beban yang masuk ke rangkaian BCCU sebesar 14.2 Volt kemudian diatur *output* dari BCCU sebesar 12,8 Volt agar beban tidak *over voltage* dikarenakan tegangan kerja yang berlebih. Tegangan tanpa beban yang ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Tegangan tanpa beban

Selanjutnya pengujian dengan beban yang bertujuan untuk menguji besaran arus yang dapat mengalir pada rangkaian BCCU dengan menggunakan beban maksimal 60 Watt dan masukan sebesar 14,2 Volt 20 Ampere. Berikut Vacuum Cleaner DC 12 Volt 60 Watt yang ditampilkan pada Gambar 8.



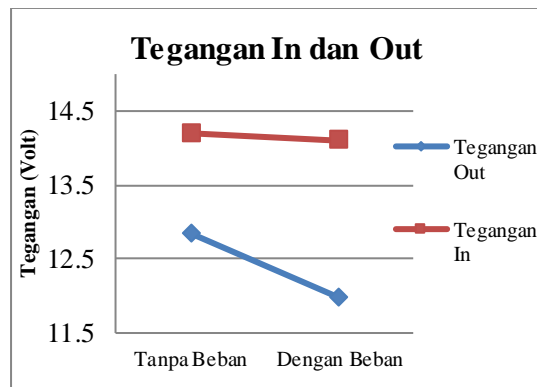
Gambar 8. Vacuum Cleaner DC 12 Volt 60 Watt

Pada gambar berikut dapat dilihat saat rangkaian dihubungkan dengan beban maka arus akan mengalir pada rangkaian BCCU. Kemudian arus pada rangkaian akan mengalir saat beban dihubungkan pada rangkaian berikut nilai arus yang melewati rangkaian dari beban yang ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Tegangan dengan beban

Dari hasil pengujian terdapat penurunan tegangan saat beban terhubung dikarenakan resistansi pada beban menyebabkan penurunan tegangan sehingga perhitungan tegangan pada rangkaian terhubung terjadi penurunan tegangan pada rangkaian sebesar 0,87 Volt. Tegangan *In* dan *Out* ditunjukkan pada kurva Gambar 10.



Gambar 10. Tegangan In dan Out

IV. Kesimpulan

Setelah melakukan beberapa pengujian pada perangkat maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Saat tegangan baterai tercapai sebesar 13.8 Volt maka proses charging akan dihentikan untuk mencegah terjadinya “gassing” pada baterai yang disebabkan dari *over voltage*.
3. Saat tegangan baterai menunjukkan nilai sebesar 11.0 Volt maka proses hubungan dari baterai ke beban akan terputus atau disebut *underdischarge*.
3. Rangkaian pemutus arus akan memperpanjang umur penggunaan baterai.

V. Daftar Pustaka

- Budiman, W., Hariyanto, N., & Syahrial. 2014. Perancangan dan Realisasi Sistem Pengisian Baterai 12 Volt 45 Ah pada Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro di UPI Bandung. *Jurnal Reka Elkomika* 2337-439X. Bandung: Institut Teknologi Nasional.
- Fauzi, A., Hiendro, A., & Syaifurrahman. 2019. Rancang Bangun Battery Control Unit Panel Surya Terhadap efek Bayangan. *Jurnal Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura*. Pontianak: Universitas Tanjungpura.
- Putra, W., Bachtiar, I.K., & Suhendra, T. 2017. Perancangan Battery Charge Control Unit (BCCU) untuk Aplikasi Solar Home System (SHS). *Jurnal Teknik Elektro UMRAH*. Tanjungpinang: Universitas Maritim Raja Ali Haji.

- Suriadi, S. Mahdi. 2015. Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Terpadu Menggunakan Software PVSYST Pada Komplek Perumahan di Banda Aceh. Jurnal Rekayasa ElektriKa Vol. 9, No. 2, Hal : 77-80.
- Wahyu H., 2013. Pembuatan Battery Control Unit (BCU) Dengan Kapasitas 120VA Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya, Tugas Akhir. Politeknik Bandung.
- Surapranata, S. (2015). Sistem Kontrol Dan Kelistrikan PLTS, Teknik Surya Dan Angin, Teknik Energi Terbarukan. Jakarta.
- Aditayan., N. 2015. Karakterisasi Panel Surya Model SR-156P-100 Berdasarkan Intensitas Cahaya Matahari. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Lampung, Universitas Lampung Bandar Lampung.
- Setiono, Joko, dan Sunaryo, 2014. Analisis Daya Listrik yang Dihasilkan Panel Surya Ukuran 216 cm x 121 cm Berdasarkan Intensitas Cahaya. Pekanbaru: Universitas Muhammadiyah Riau.

VI. Ucapan Terimakasih

Dalam melakukan penulisan skripsi ini, penulis telah mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Eko Prayetno, ST., M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro yang banyak memberikan masukan, untuk menyelesaikan skripsi.
2. Bapak Ibnu Kahfi Bachtiar, S.T., M.Sc. dan bapak Deny Nusyirwan, ST., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan ide, ilmu, dan masukan dalam penelitian yang dilakukan sehingga dapat menciptakan suatu hasil penelitian yang baik.
3. Seluruh dosen Jurusan Teknik Elektro yang telah banyak memberikan ilmu, saran, dan motivasi kepada penulis selama menjalani perkuliahan.
4. Semua keluarga, sahabat, teman, dan seluruh pihak yang menyemangati dan mendoakan kelulusan penulis dalam meraih gelar Sarjana Teknik.