



SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi,
dan Teknik Informatika

<https://ejurnal.itats.ac.id/snestik> dan <https://snestik.itats.ac.id>



Informasi Pelaksanaan :

SNESTIK III - Surabaya, 11 Maret 2023

Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:

DOI : 10.31284/p.snestik.2023.4218

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Rancang Bangun Converter Tipe Cuk sebagai Penstabil Tegangan pada Panel Surya

Pratama Budi, Titiek Suheta, Novian Patria
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
e-mail: Ainulyaqinmpl@gmail.com

ABSTRACT

Solar panels are tools to absorb solar energy and convert it into electrical energy using the photovoltaic method. However, its output voltage is unstable, so it cannot be used for electronic needs. For this reason, this research employed a choke converter for controlling the output voltage by changing the duty cycle value. Testing lasted three days, beginning at 8:00 and ending at 16:00, with data collected every hour. The average output voltage of the solar panel reached 20 volts. After being converted into a choke converter, the output voltage decreased to 14 volts. The results of the choke converter test by changing the PWM duty cycle from 5 to 50% indicated that when the duty cycle reached 35%, the output voltage of the choke converter decreased (short). It occurred due to the influence of the characteristics of the solar panel source on the converter's strengthening and the component tolerances reaching their peaks.

Keywords: solar panels; solar cells; photovoltaic; choke converter; Arduino Uno.

ABSTRAK

Panel surya merupakan alat yang digunakan untuk menyerap energi matahari dan diubah menjadi energi listrik dengan menggunakan metode photovoltaic, namun kekurangannya adalah tegangan output tidak stabil sehingga tidak dapat digunakan untuk kebutuhan elektronik. Untuk itu dalam penelitian ini digunakan cuk converter yang berfungsi mengontrol tegangan output dengan cara merubah nilai duty cycle. Pengujian yang dilakukan selama 3 hari mulai pukul jam 8:00 – 16:00 dengan pengambilan data dilakukan setiap satu jam sekali. Tegangan output dari panel surya rata-rata 20 Volt, namun setelah dikonversikan kedalam cuk converter tegangan keluaran tersebut berubah menjadi 14 Volt. Dari hasil pengujian cuk converter dengan merubah duty cycle pwm

mulai dari 5 – 50%.

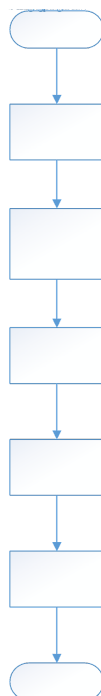
Kata kunci: Panel Surya; Sel Surya; Photovoltaic; Cuk Converter; Arduino Uno.

PENDAHULUAN

Pertumbuhan penggunaan peralatan-peralatan yang menggunakan listrik akan menyebabkan kebutuhan listrik meningkat, untuk itu dilakukan penambahan jumlah pembangkit yang menggunakan energi fosil maupun terbarukan[1]. Namun ketersediaan energi fosil setiap tahunnya mengalami penurunan, salah satu energi terbarukan yang dikembangkan saat ini adalah sel surya[2]. Dimana Tegangan keluarannya merupakan tegangan DC (*Direct Current*) yang nilai tegangannya relatif rendah. Keunggulan energi matahari selain biaya perawatan murah dan hemat biaya, memiliki karakteristik output yang non linier dipengaruhi oleh suhu, iradiasi dan efisiensi keluaran yang relatif rendah, hal ini dikarenakan perubahan cuaca sehingga tegangan output juga tidak konsisten[3][4]. Berdasarkan kondisi tersebut dibutuhkan *battery* untuk menyimpan energi matahari dari panel surya dan *converter* untuk mengontrol tegangan dalam pengisian *battery*[5][6][7]. Oleh karena itu, perlu digunakan *converter* yang dapat mengubah tegangan keluaran panel, dari tegangan kecil ke besar dan sebaliknya[8]. Maka untuk itu digunakan *Cuk Converter* yang berfungsi untuk mengontrol tegangan, dengan menambahkan induktor dan kapasitor pada sisi input sehingga ripple arus lebih kecil daripada *buck-boost converter*. Dan *Konverter* ini memiliki arus input dan output yang *continue* dengan biaya produksinya yang rendah [9][10].

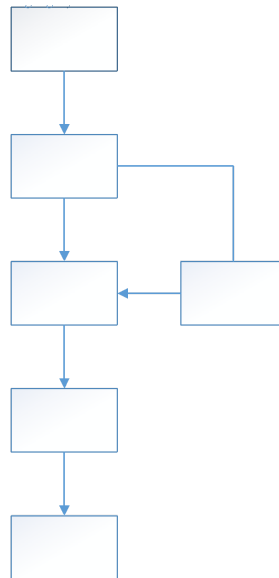
METODE

1. Diagram Alir Penelitian

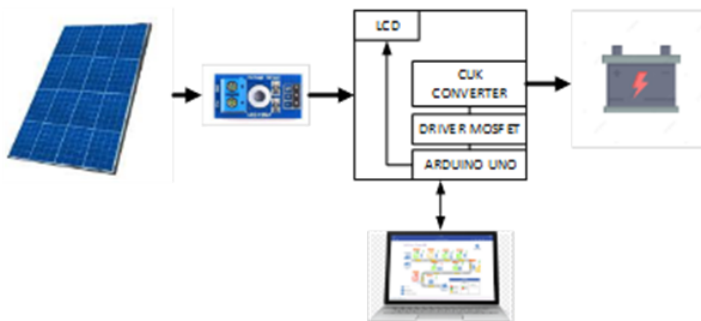


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2. Merancang Perangkat Keras



Gambar 2. Blok Diagram Sistem



Gambar 3. Desain Alat Secara Keseluruhan

Pada Gambar 2 dan 3 merupakan proses kerja cuk converter pada sistem instalasi panel surya.

- Tegangan yang keluar dari panel surya di terima cuk *converter* digunakan untuk menaikkan atau menurunkan tegangan dengan cara mengubah dari *duty cycle*.
- *Duty cycle* diatur arduino melalui PWM dengan data acuan digunakan untuk menentukan *output* yang berasal dari hasil pembacaan sensor tegangan.
- Pengisian baterai yang ideal di kontrol tetap pada keluaran yang sudah ditentukan yaitu 14 VDC.

3. Pengujian Alat

- Pengukuran tegangan pada panel surya dilakukan selama tiga hari, mulai pukul 08.00 s/d 15.00 setiap 1 jam sekali.
- Membandingkan pengukuran tegangan dengan hasil pembacaan mikrokontroler arduino.

- Mengukur tegangan *output* dari PWM yang disalurkan pada beban (lampu LED).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Keluaran Panel Surya

Output tegangan panel surya distabilkan oleh cuk converter dengan cara mengatur *duty cycle* melalui potensiometer, pengujian dilakukan berlangsung selama 3 hari mulai pukul 8:00 – 16:00 setiap 1 jam sekali.

Tabel 1. Hari Pertama

Jam	Vin (V)	PWM (%)	Vout	Kondisi Cuaca
08:00	22.2	18	14.04	Cerah
09:00	22.9	16	13.98	Cerah
10:00	23.4	11	14.08	Cerah
11:00	22.6	17	14.03	Cerah
12:00	23.5	12	14.06	Cerah
13:00	23.4	12	14.01	Cerah
14:00	21.6	20	14	Cerah
15:00	21.7	20	14.02	Cerah
16:00	17.5	32	14.03	Cerah
Rata-rata Tegangan			14.0 Volt	

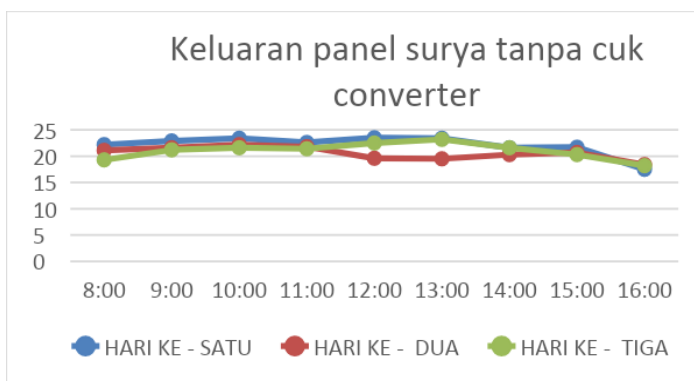
Tabel 2. Hari Kedua

Jam	Vin (V)	PWM (%)	Vout	Kondisi Cuaca
08:00	21.1	19	14.02	Cerah
09:00	21.6	18	14.04	Cerah
10:00	22.2	16	14.01	Cerah
11:00	21.8	20	14.06	Cerah
12:00	19.6	24	13.98	Mendung
13:00	19.5	25	14	Mendung
14:00	20.3	22	14.05	Cerah
15:00	20.7	23	14.06	Cerah
16:00	18.4	30	14.03	Mendung
Rata-rata Tegangan			14.03111 Volt	

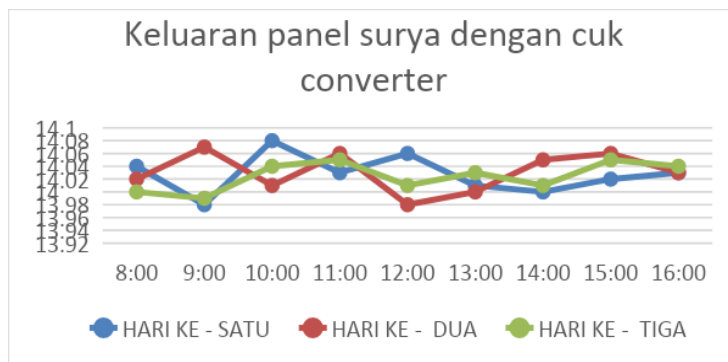
Tabel 3. Hari Ketiga

Jam	Vin (V)	PWM (%)	Vout	Kondisi Cuaca
08:00	19.3	24	14	Mendung
09:00	21.2	19	13.99	Cerah
10:00	21.6	18	14.04	Cerah
11:00	21.4	19	14.05	Cerah
12:00	22.5	15	14.01	Cerah
13:00	23.2	13	14.03	Cerah
14:00	21.6	18	14.01	Cerah
15:00	20.3	22	14.05	Cerah
16:00	18.2	30	14.04	Mendung
Rata-rata Tegangan			14.024 Volt	

Tabel 1, 2 dan 3 dengan mengatur nilai *duty cycle* melalui potensiometer diperoleh keluaran tegangan yang stabil 14 volt selama tiga hari.



Gambar 4. Keluaran panel surya tanpa cuk converter



Gambar 5. Keluaran panel surya dengan cuk converter

Dari Gambar 4 dan 5 menunjukkan keluaran dari panel surya tanpa dan dengan menggunakan cuk converter rata – rata tegangan masing-masing sebesar 20 volt dan 14 volt.

KESIMPULAN

Tegangan output panel surya rata – rata sebesar 20 Volt tanpa cuk converter, namun untuk pengisian baterai tegangan keluaran panel surya di stabilkan sebesar 14 Volt dengan mengatur *duty cycle* cuk converter.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. A. Nabella, A. Parastiwi, and S. Subiyantoro, “Analisis Kinerja Cuk Converter Charge Controller dengan Kontrol PID pada Off-Grid Photovoltaic System,” *J. Elektron. dan Otomasi Ind.*, vol. 5, no. 3, p. 12, 2021, doi: 10.33795/elkolind.v5i3.141.
- [2] D. J. S. Newlin, R. Ramalakshmi, and S. Rajasekaran, “A performance comparison of interleaved boost converter and conventional boost converter for renewable energy application,” *2013 Int. Conf. Green High Perform. Comput. ICGHPC 2013*, no. Ccm, 2013, doi: 10.1109/ICGHPC.2013.6533924.
- [3] L. P. S. Raharja, R. P. Eviningsih, I. Ferdiansyah, and D. S. Yanaratri, “Penggunaan Daya Panel Surya Dengan MPPT Bisection Pada Proses Charging Baterai,” *JTT (Jurnal Teknol. Terpadu)*, vol. 9, no. 1, pp. 24–33, 2021, doi: 10.32487/jtt.v9i1.957.
- [4] I. Kholiq, “Editorial Board,” *Curr. Opin. Environ. Sustain.*, vol. 4, no. 1, p. i, 2012, doi: 10.1016/s1877-3435(12)00021-8.
- [5] O. S. S. Hussian, H. M. Elsayed, and M. A. Moustafa Hassan, “Fuzzy Logic Control for a Stand-Alone PV System with PI Controller for Battery Charging Based on Evolutionary Technique,” *Proc. 2019 10th IEEE Int. Conf. Intell. Data Acquis. Adv. Comput. Syst. Technol. Appl. IDAACS 2019*, vol. 2, pp. 889–894, 2019, doi: 10.1109/IDAACS.2019.8924269.
- [6] H. N. Shoumi, I. Sudiharto, and E. Sunarno, “Design of the CUK converter with PI controller for battery charging,” *Proc. - 2020 Int. Semin. Appl. Technol. Inf. Commun. IT Challenges Sustain. Scalability, Secur. Age Digit. Disruption, iSemantic 2020*, pp. 403–407, 2020, doi: 10.1109/iSemantic50169.2020.9234294.
- [7] J. H. Choi and C. D. Yoo, “Underdetermined high-resolution DOA estimation: A 2 pth-order source-signal/noise subspace constrained optimization,” *IEEE Trans. Signal Process.*, vol. 63, no. 7, pp. 1858–1873, 2015, doi: 10.1109/TSP.2015.2401531.
- [8] A. L. Safroni, I. Winarno, and D. Rahmatullah, “Rancang Bangun Mppt Cuk Converter Dengan Metode Hill Climbing Pada Wind Turbine Dengan Monitoring Iot,” *Citee*, pp. 132–138, 2019.
- [9] Soedibyo, “The Comparative Study of Buck_Boost,Cuk, Sepic and Zeta Converter for Power Point Tracking Pho otovoltaic Using P & O Method,” *Proc. 2015 2nd Int. Conf. Inf. Technol. Comput. Electr. Eng. (ICITACEE), Indones. Oct 16-18th Th*, pp. 327–332, 2015.
- [10] S. Rakshit and J. Maity, “Fuzzy Logic Controlled Cuk Converter,” *Proc. 2018 IEEE Int. Conf. Commun. Signal Process. ICCSP 2018*, pp. 771–775, 2018, doi: 10.1109/ICCSP.2018.8524168.