



**RANCANG BANGUN SISTEM MPPT FOTOVOLTAIK BERBASIS
ALGORITMA IC UNTUK PROSES PENGISIAN BATERAI DENGAN
TOPOLOGI SEPIC CONVERTER**

SKRIPSI

Program Studi :

Teknik Elektro / Sistem Tenaga

Ditujukan Untuk memenuhi Persyaratan memperoleh gelar
sarjana



Disusun oleh :

Mohammad Riko

21801053020

UNIVERSITAS MALANG

FAKULTAS TEKNIK

MALANG

2023

ABSTRAKSI

Mohammad Riko, 21801053020, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Islam Malang. “RANCANG BANGUN SISTEM MPPT FOTOVOLTAIK BERBASIS ALGORITMA IC UNTUK PROSES PENGISIAN BATERAI DENGAN TOPOLOGI SEPIC CONVERTER”
Dosen Pembimbing I : M. JasaAfroni; Dosen Pembimbing II : Efendi S Wirateruna

Panel surya adalah salah satu sumber daya energi yang terbarukan, cara kerja panel surya mengandalkan cahaya matahari untuk menghasilkan beda potensial didalam panel yang dapat menghasilkan tegangan untuk digunakan banyak hal. Namun, salah satu kelemahan panel surya adalah ketergantungan yang sangat erat oleh sinar matahari, sehingga apabila kekurangan cahaya matahari panel tidak dapat bekerja secara maksimal. Sehingga panel surya perlu ditambahkan sistem lain agar daya dapat digunakan terus menerus, salah satunya, panel surya digunakan untuk mencharge baterai, dan baterai tersebut dapat digunakan untuk keperluan lain, selain baterai perlu ditambahkan rangkaian pengisian daya dengan metode MPPT Incremental Conductance yang diaplikasikan dengan topologi Sepic Converter yang mempunyai inductor sebesar $560\mu\text{H}$, $220\mu\text{F}$ Capacitor, IRF520 sebagai switch yang dikendalikan oleh Arduino Uno.

Kata Kunci : Panel Surya,MPPT,Incremental Conductance, Sepic Converter.

ABSTRACT

Mohammad Riko, 21801053020, Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang. “DESIGN OF PHOTOVOLTAIC MPPT SYSTEM BASED ON IC ALGORITHM FOR BATTERY CHARGING PROCESS WITH SEPIC CONVERTER TOPOLOGY” Supervisor I : M. JasaAfroni; Advisor II : Efendi S Wirateruna

Photovoltaic panel are one of the renewable energy, the panel use sun light to provide differential energy which can made some electricity, and the electricity can use to many things. But, the panel has a weakness, one of the weakness is only works well when the sun light was there, if there are no sunlight the panel will not meet the efficient works. To overcome the problem, panel are use to charge the battery so when night, the energy still can use. In this research, we use 8,2 Vdc 12 Ah battery. The second part are important is the charger, the charger use MPPT Incremental Conductance methode apply to Sepic Converter topology which had 560 μ H inductor , 220 μ F Capacitor, IRF520 as the switch coupled with Arduino Uno as pulse maker for the mosfet.

Keywords— Photovoltaic panel.MPPT,Incremental Conductance,Sepic Converter.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Kondisi geografis Indonesia termasuk dalam wilayah iklim tropis, sehingga potensi sinar matahari setiap harinya sangat melimpah, dimana diantaranya dapat digunakan untuk pembangkit listrik. PLTS merupakan teknologi ramah lingkungan karena tidak mengeluarkan polutan seperti pembangkit listrik berbahan bakar fosil. Menggunakan panel surya sebagai pembangkit biasanya dapat dihubungkan langsung ke beban tanpa konverter. Ini menempatkan beban pada tegangan yang sama dengan panel surya yang tidak sesuai dengan tegangan yang diperlukan [1].

Permasalahan yang muncul saat menggunakan panel surya adalah pembangkitan listrik yang rendah dan kondisi radiasi yang rendah juga besarnya daya listrik yang dibandingkan berubah-ubah seiring dengan perubahan cuaca dan suhu.

Metode statis atau *Maximum Power Point Tracking* (MPPT) menggunakan konverter untuk mencari titik daya maksimum pada kurva karakteristik panel surya, MPPT digunakan untuk menemukan titik daya maksimum dari kurva karakteristik P-V panel surya. *Maximum Power Point Tracking* (MPPT) terdiri dari dua bagian utama yaitu konverter DC-DC dan metode algoritma MPPT [2].

Berbagai metode algoritma telah dijelaskan oleh Trishan Efram dan Patrick L. Chapman, termasuk *Incremental Conductance*, *perturbation and observation* (P&O), *Fuzzy Logic* dan lain-lain. Semua algoritma ini berbeda dalam aspek termasuk kesederhanaan, kecepatan, implementasi perangkat keras, sensor yang diperlukan, efisiensi dan parameter yang diperlukan. Algoritma IC akan menaikkan atau menurunkan tegangan panel surya dengan konverter DC berdasarkan rasio daya hingga Poin Daya Maksimum [3].

Selain diperlukan metode optimasi daya untuk mendapatkan daya yang maksimal, stabilitas daya keluaran dari pembangkit tenaga surya juga menjadi

salah satu kelemahan dari sistem pembangkit tenaga surya, untuk mengatasi kelemahan terkait keluaran daya, maka ditambahkan rangkaian *Sepic Converter*, yang pada dasarnya rangkaian ini bertugas untuk menstabilkan daya keluaran, rangkaian ini juga dapat mendeteksi apakah tegangan dari panel surya harus diturunkan atau dinaikkan agar sesuai dengan kapasitas baterai yang digunakan untuk menyimpan daya

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana perancangan *prototype* sistem kendali *Maximum Power Point Tracking* PV-Baterai dengan *Sepic Converter*?
2. Bagaimana hasil pengujian *prototype* sistem kendali *Maximum Power Point Tracking* PV-Baterai dengan *Sepic Converter* ?

1.3 Batasan Masalah

Untuk meminimalisir perluasan dalam pembahasan penelitian, batasan batasan masalah yang di berikan sebagai berikut:

1. Dalam batasan masalah ini menggunakan simulink matlab versi tahun 2020 untuk simulasi.
2. Desain dalam bentuk *prototype* dengan kapasitas PV 20 watt.
3. Perangkat keras yang digunakan dalam penetian ini yaitu arduino uno.
4. Pengisian baterai menggunakan algoritma incremental conductance.

1.4 Tujuan penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah diuraikan diatas, maka tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui bagaimana baterai panel surya bisa menyimpan energi listrik.
2. Untuk mengetahui bagaimana proses cahaya matahari bisa menjadi listrik.

3. Untuk mengetahui nilai maximum daya yang dapat di ekstrak dari photovoltaic (PV).

1.5 Manfaat penelitian

Manfaat dilakukannya penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Bagi peneliti

Dapat memahami implementasi yang sesungguhnya mengenai penerapan Rancang Bangun Sistem MPPT Fotovoltaik Berbasis Algoritma IC Untuk Proses Pengisian Baterai Dengan Topologi *Sepic Converter*.

Penelitian juga dapat memperdalam ilmu dan pengetahuan yang telah di dapat selama kuliah serta penelitian ini juga berguna sebagai bahan untuk penyusunan skripsi sebagai salah satu syarat untuk menempuh ujian Sarjana pada Fakultas Teknik Universitas Islam Malang.

2. Akademisi

Secara akademisi hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk menunjang kemajuan ilmu pengetahuan dan sebagai referensi untuk peneliti berikutnya maupun pihak lain yang ingin mengetahui penerapan penerapan Rancang Bangun Sistem MPPT Fotovoltaik Berbasis Algoritma IC Untuk Proses Pengisian Baterai Dengan Topologi *Sepic Converter*.

3. Masyarakat.

Manfaat penelitian ini bagi masyarakat yaitu hasil rancang bangun panel surya dapat jadi acuan bagi masyarakat untuk mengurangi biaya penggunaan listrik dalam pemakaian sehari hari. Energi listrik yang dihasilkan dari energi surya akan bisa digunakan sebelum menggunakan energi listrik PLN sehingga tagihan listrik dari PLN ini akan menjadi lebih hemat.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Pada penelitian ini dapat ditarik kesimpulan yang akan dirangkum menjadi beberapa poin dibawah ini :

1. Rangkaian Sepic Converter berhasil dirangkai dan dapat berfungsi, dengan spesifikasi menggunakan L sebesar $\approx 560\mu\text{H}$, dan C sebesar $\approx 220\mu\text{F}$ dan juga dapat digunakan untuk mencharge baterai 8,2Vdc 12Ah.
2. Hasil pengujian Sepic Converter pada saat melakukan charging dengan menggunakan optimasi algoritma IC menghasilkan daya sebesar 2,7 Watt, dengan menggunakan sensor tegangan yang memiliki error rata-rata sebesar 4,7% dan sensor arus dengan rata-rata error sebesar 4,5%. Hasil pengukuran tanpa menggunakan baterai dengan MPPT tanpa algoritma IC adalah sebesar 6,43 Watt dengan tegangan 12,1 VDC, sedangkan pada saat menggunakan algoritma IC didapatkan daya sebesar 7,66 Watt dengan tegangan berkisar diantara 17,73 VDC.

5.2 Saran

Selain kesimpulan, adapun penulis memberikan sedikit gambaran untuk pengembangan penelitian ini dikemudian hari, yang akan dirangkum menjadi beberapa poin dibawah ini :

1. Membandingkan antara Buck-Boost Converter dengan Sepic Converter.
2. Mengganti sumber energi dengan pembangkit tenaga angina tau tenaga air.

Daftar Pustaka

- [1] S. Muhammad, “Pemanfaatan Solar Cell Sebagai Pembangkit Listrik Terbarukan,” *Pemanfaat. Sol. Cell Sebagai Pembangkit List. Terbarukan*, vol. 27, no. 3, p. J. Tek. Jakarta, 2014.
- [2] S. Moring and A. Pols, “Maximum Power Point Tracking : Algorithm and Software Development”.
- [3] T. ESRAM and P. L. Chapman, ““Comparison of photovoltaic array maximum power point tracking techniques”.
- [4] G. Santoso Putra and D. M. Yuhendri, “Implementasi Sistem Kendali MPPT Panel Surya Berbasis Algoritma Incremental Conductance,” 2020.
- [5] D. Almanda and P. G. Chamdareno, “Perbandingan Kinerja Konverter Buck Boost Dan Konverter Sepic Sebagai Charger Baterai Berbasis Panel Surya,” *Semin. Nas. Sains dan Teknol.*, pp. 2017–2020, 2019.
- [6] O. Melfazen, M. T. Alawiy, and D. Dewatama, “Implementaasi Maximum Power Point Tracker (MPPT) dengan topologi sepic pada pembangkit listrik tenaga surya,” *J. Eltek*, vol. 18, no. 2, p. 1, 2020, doi: 10.33795/eltek.v18i2.250.
- [7] A. Baihaqiy, T. Hardianto, B. S. Kaloko, M. Gozali, and B. Sujanarko, “Rancang Bangun Sepic Converter Untuk Panel Surya Dengan Mppt Inc Sebagai Pengisian Baterai Sepeda Listrik,” *J. Arus Elektro Indones.*, vol. 6, no. 2, p. 38, 2020, doi: 10.19184/jaei.v6i2.19642.
- [8] S. Kumara, P. Bab, and I. S. Bab, “PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) SATU MWp TERINTERKONEKSI JARINGAN DI”.
- [9] L. mita Setiawan, “Disusun Oleh : Disusun Oleh :,” *Pelaks. Pekerj. Galian Divers. Tunn. Dengan Metod. Blasting Pada Proy. Pembang. Bendungan Leuwikeris Paket 3, Kabupaten Ciamis Dan Kabupaten Tasikmalaya Jawa Barat*, vol. 1, no. 11150331000034, pp. 1–147, 2017.
- [10] M. Bachtiar, “Prosedur Perancangan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Untuk Perumahan (Solar Home System),” *J. SMARTek*, vol. 4, no. 3,

pp. 176–182, 2006, [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/221906-prosedur-perancangan-sistem-pembangkit-1.pdf>

- [11] K. Hie Khwee *et al.*, “Pengaruh Temperatur Terhadap Kapasitas Daya Panel Surya,” *Transient*, vol. 6, no. 2, pp. 23–26, 2019.
- [12] A. T. Nugraha, A. M. Ravi, and M. Z. A. Tiwana, “Penggunaan Algoritma Gangguan Dan Observasi Pada Sistem Pelacak Titik Daya Maksimum Pada Sel Surya Menggunakan Konverter DC-DC Fotovoltaik,” *J. Janitra Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 8–18, 2021, doi: 10.25008/janitrav1i1.107.
- [13] D. Saputro, D. Nugroho, and B. Utomo, “Analisa Optimalisasi Pembangkit Listrik Tenaga Angin Dengan Menggunakan Maximum Power Point Tracking (MPPT),” *Pros. Konf. Ilm. Mhs. UNISSULA 2*, pp. 302–310, 2019.
- [14] N. Semiconductor *et al.*, “Entdecken Sie weitere interessante Artikel und News zum Thema auf,” 2007.
- [15] E. S. Wirateruna, “Analisa Perbandingan Implementasi MPPT PV Berbasis Algoritma P&O IC Dengan Arduino Uno,” *Electron. Control. Telecommunication, Comput. Inf. Power Syst.*, vol. 7, no. 1, p. 14, 2022.
- [16] A. Sya and M. Pd, “Teknik analisis data penelitian,” pp. 1–5, 2005.
- [17] Y. Suharyanti, U. Atma, and J. Yogyakarta, “Model dasar simulasi perjalanan alat angkut pada lintasan tetap dan pengembangannya pada kasus angkutan kota fiktif,” no. January, 2020.
- [18] Popong Suryani *et al.*, “Pengaruh Motivasi dan Gaya Kepemimpinan Terhadap Produktivitas Kerja pada Karyawan Bagian Produksi di PT Tuntex Garment Indonesia,” *J. Ind. Eng. Manag. Res.*, vol. 1, no. 1, pp. 70–82, 2020, [Online]. Available: <https://jiemar.org/index.php/jiemar/article/view/28>
- [19] H. Wijoyo and S. Girivirya, “Pengaruh Sekolah Minggu Buddha (Smb) Terhadap Perkembangan Fisik-Motorik Peserta Didik Di Smb Sariputta Buddhist Studies Pekanbaru,” *J. Maitreyawira*, vol. 1, no. 1, pp. 39–52, 2020, [Online]. Available: <https://maitreyawira.e->



journal.id/jm/article/view/18

- [20] Y. M. Kolewora, E. Firmansyah, and S. Suharyanto, "Mppt Berdasarkan Algoritma P&O Dan Ic Pada Interleaved-Flyback 250W," *Telematika*, vol. 11, no. 1, p. 18, 2018, doi: 10.35671/telematika.v11i1.603.

