



---

## MAXIMUM POWER POINT TRACKING (MPPT) PADA SOLAR PANEL DENGAN SISTEM TRACKING

**M.Isra' Nurcahya Kuncoro<sup>1</sup>, Niken Ananda<sup>1</sup>, I Made Andik Setiawan<sup>1</sup>,  
Surojo<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat  
Email: niken4064@gmail.com

### ABSTRAK

*Solar panel merupakan alat untuk mengubah cahaya sinar matahari menjadi listrik karena merupakan sumber cahaya paling kuat yang dapat digunakan. Radiasi matahari dari solar panel sebanding dengan tegangan dan arus yang dihasilkan oleh solar panel itu sendiri. Namun dalam proses pemakaiannya sebagian saja yang dimanfaatkan dari sinar matahari, daya yang diserap tidak digunakan sepenuhnya, karena tergantung dari jenis beban yang digunakan. Untuk mengoptimalkan daya yang terserap solar panel maka digunakan Maximum Power Point Tracking. Maximum Power Point Tracking adalah sistem elektronis yang mengoperasikan modul solar panel agar dapat menghasilkan daya maksimal yang bisa diproduksi oleh solar panel dengan menggunakan sistem tracking. Pada Penelitian ini menggunakan sistem tracking manual untuk mengatur solar panel agar tegak lurus terhadap arah datangnya cahaya sinar matahari dengan nilai tegangan maksimum 17,42 v, dengan arus maksimum 718,4 mA dan daya maksimum 13662 mW di sudut 30°. Komponen yang digunakan adalah solar panel 100 wp, buck-boost converter, sensor arus ina 219, sensor tegangan, potensio, lcd i2c, pengontrol beban resistor mikrokontroler arduino mega 2560.*

**Kata kunci :** Solar Panel, Maximum Power Point Tracking, Sistem Tracking

### ABSTRACT

*Solar panels are a tool for converting sunlight into electricity because it is the most powerful light source that can be used. Solar radiation from solar panels is proportional to the voltage and current generated by the solar panels themselves. However, in the process of using it, only part of it is utilized from sunlight, the absorbed power is not fully utilized, because it depends on the type of load used. To optimize the power absorbed by the solar panel, Maximum Power Point Tracking is used. Maximum Power Point Tracking is an electronic system that operates the solar panel module in order to produce the maximum power that can be produced by the solar panel using a tracking system. This study uses a manual tracking system to adjust the solar panel so that it is perpendicular to the direction of sunlight with a maximum voltage value of 17.42 v, with a maximum current of 718.4 mA and a maximum power of 13662 mW at an angle of 30°. The components used are 100 wp solar panel, buck-boost converter, ina current sensor 219, voltage sensor, potention, i2c lcd, load controller resistor microcontroller arduino mega 2560.*

*Keywords : Solar panels, Maximum Power Point Tracking, System Tracking*

## 1. PENDAHULUAN

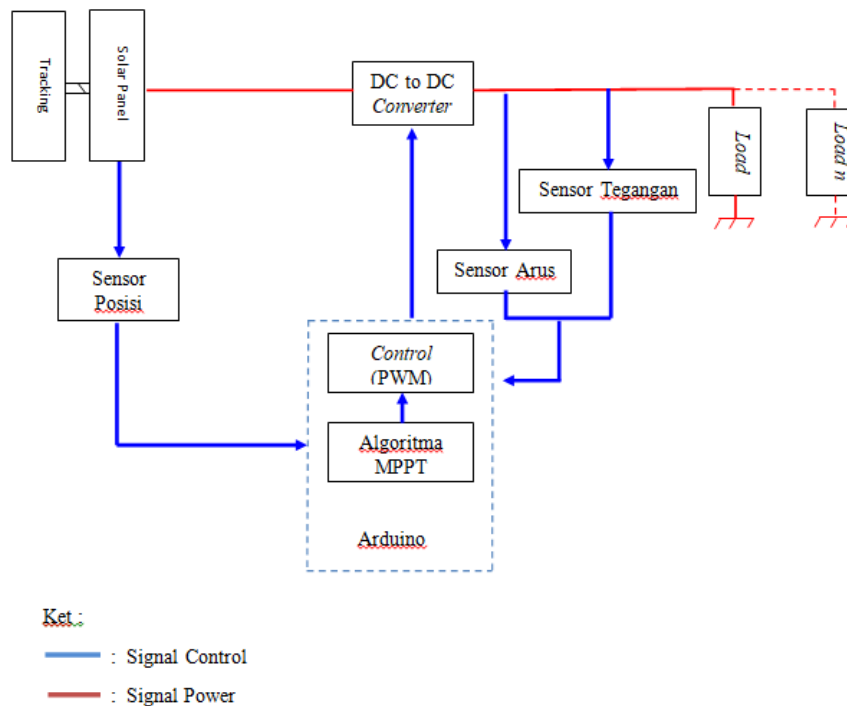
Solar panel adalah alat untuk mengubah cahaya sinar matahari menjadi listrik karena merupakan sumber cahaya paling kuat yang dapat digunakan. Radiasi matahari yang masuk ke bidang solar panel memiliki nilai yang sebanding dengan tegangan dan arus listrik yang dihasilkan oleh solar panel, di sisi lain jika suhu lingkungan lebih tinggi dari jumlah radiasi cahaya matahari tertentu, maka tegangan solar panel akan turun dan arus listrik yang dihasilkan akan meningkat. Namun dalam penggunaannya hanya sebagian memanfaatkan energi cahaya matahari, daya yang terserap tidak digunakan sepenuhnya, karena tergantung jenis *load* yang digunakan. Untuk mengoptimalkan daya yang terserap oleh solar panel maka digunakan *Maximum Power Point Tracking* (MPPT). MPPT juga melibatkan sistem tracking mekanis, tetapi kedua sistem ini benar-benar sangat berbeda. *Maximum Power Point Tracking* (MPPT) adalah sebuah metode atau algoritma untuk melihat titik operasi sumber untuk menghasilkan daya maksimum. Ketika saat kondisi beban dan kondisi atmosfer yang berbeda, daya keluaran maksimum solar panel terjadi pada nilai arus dan tegangan. Sistem tracking adalah perangkat yang berfungsi untuk mengatur solar panel agar mengikuti matahari saat berotasi. Untuk mendapatkan energi matahari yang maksimum, maka harus mengarahkan solar panel menghadap matahari secara langsung.

## 2. METODE

Adapun tahapan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu pertama melakukan studi pustaka serta pengumpulan data yang berkaitan dengan solar panel. Tahapan kedua yaitu perancangan hardware maupun software rancangan alat, blok diagram yang menjadi sistem kerjanya.. Tahap ketiga yaitu, pembuatan hardware dan software, konstruksi sistem tracking pada solar panel agar tegak lurus terhadap arah datangnya matahari serta dudukan pada komponen yang digunakan. Selanjutnya melakukan uji coba secara langsung menggunakan solar panel dengan menggunakan rangkaian yang sama dengan load yang berbeda pada setiap sudutnya. Tahapan empat yaitu, melakukan analisa terhadap data hasil uji coba yang bertujuan untuk mencari nilai maksimum pada setiap sudutnya.



Gambar 1. Desain Alat



Gambar 2. Blok Diagram

Gambar 1. Desain Alat dan Gambar 2. Blok Diagram diatas menjelaskan sistem tracking yang digunakan adalah sistem tracking manual dimana perpindahan posisi solar panel diatur otomatis menggunakan sistem parabola. Sensor Posisi digunakan untuk mengetahui nilai dari posisi dari Solar Panel. Output dari solar panel akan disensor oleh sensor arus dan tegangan, setelah itu akan masuk ke *DC to DC Converter*, output dari *DC to DC Converter* tersebut akan disensor oleh sensor arus dan tegangan, kemudian outputnya ke *load*. Pada blok diagram diatas terdapat beberapa *load* yang dipasang paralel dengan jenis *load* yang berbeda, hal tersebut untuk mengetahui pengaruh *load* terhadap alat ini. *DC to DC Converter* akan dikontrol oleh Arduino, yaitu PWM-nya. Pada PWM ini, frekuensi akan diubah-ubah untuk menghilangkan *duty cycle* dan melihat perubahan tegangan akan naik atau turun sampai di titik tertentu, dan. Agar output tegangan didapat maksimum, maka digunakan algoritma pada *Maximum Power Point Tracking* (MPPT) ini.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pengujian ini dilakukan pengujian menggunakan input power supply dengan tegangan 12V dan menggunakan solar panel dengan load dan sudut yang berbeda-beda.

#### 3.1 Pengujian Menggunakan Power Supply

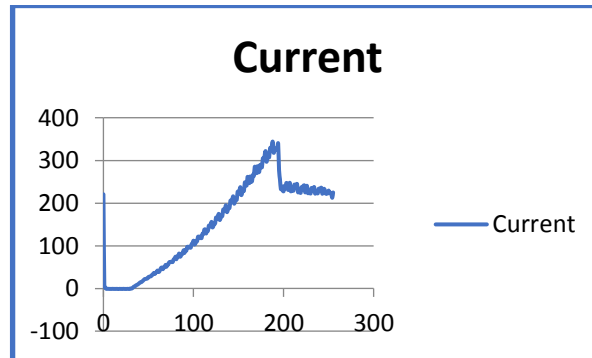
Pengujian menggunakan supply ini dengan menggunakan tegangan 12V untuk mencari nilai maksimum yang keluar dengan menggunakan load 50 ohm

Tabel 1. Pengujian mencari nilai maksimum dengan input power supply

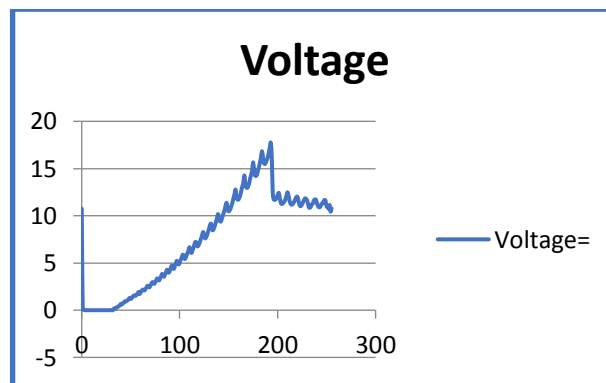
| DutyCycle | Voltage | Current | Power |
|-----------|---------|---------|-------|
|-----------|---------|---------|-------|

|     |       |       |      |
|-----|-------|-------|------|
| 0   | 10,75 | 220,6 | 2428 |
| 50  | 1,2   | 26,8  | 36   |
| 100 | 5,03  | 111,9 | 530  |
| 150 | 10,46 | 222,7 | 2530 |
| 200 | 12,17 | 227,7 | 2952 |
| 250 | 10,97 | 229,3 | 2628 |
| 255 | 10,78 | 224,8 | 2530 |

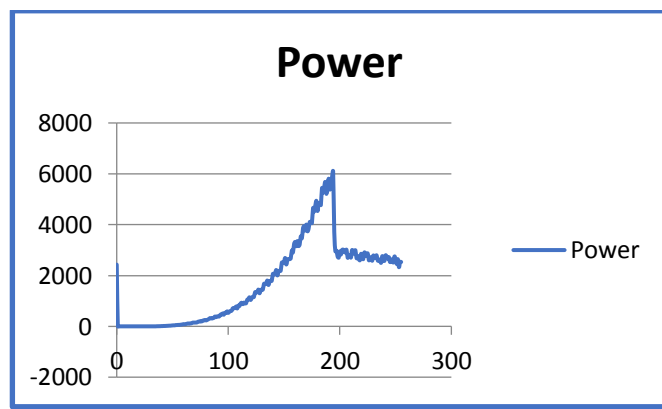
Berikut ini grafik dari pengujian tersebut.



Gambar 3. Grafik arus dengan input power supply dan load 50 ohm



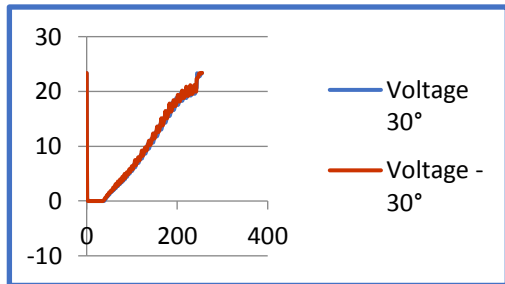
Gambar 4. Grafik tegangan dengan input power supply dan load 50 ohm



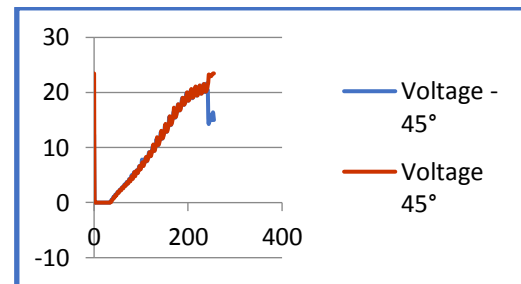
Gambar 5. Grafik daya dengan input power supply dan load 50 ohm

### 3.2 Pengujian Alat Menggunakan Solar Panel

Pengujian alat menggunakan solar panel solar panel 100 wp dengan jenis monocrystalline silicon dan menggunakan 3 load yang berbeda yaitu load 25 ohm, load 25 ohm dengan hambatan solar panel 100 ohm, dan load 50 ohm. Berikut ini grafik pengujian tersebut.

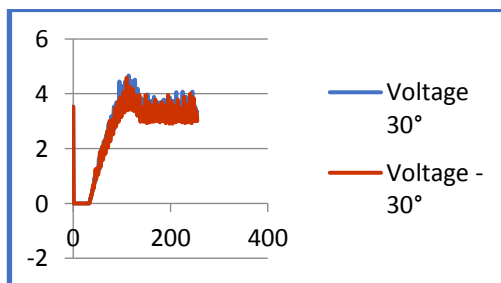


Gambar 6. Sudut 30° dan -30°

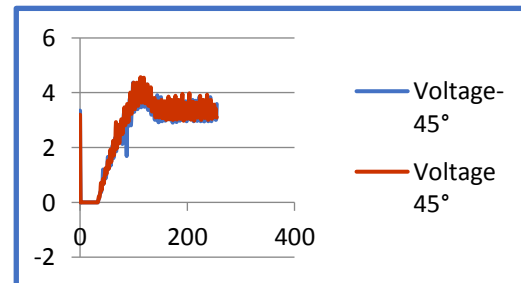


Gambar 7. Sudut 45° dan -45°

Pada gambar diatas terlihat jelas pada gambar diatas bahwa nilai tegangan yang mengenai cahaya matahari maupun tidak mengenai cahaya matahari tidak mengalami perubahan karena menggunakan beban yang cukup besar yaitu 50 ohm. Untuk itu kami melakukan pengujian dengan load 25 ohm dan menggunakan hambatan 100 ohm dengan rangkaian dan program yang sama.

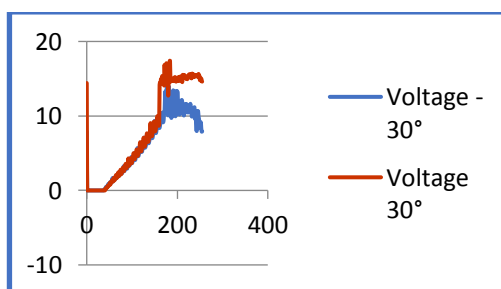


Gambar 8. Sudut 30° dan -30°

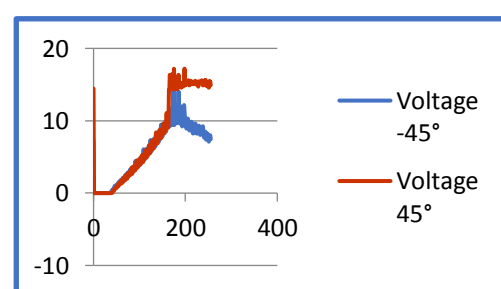


Gambar 9. Sudut 45° dan -45°

Pada gambar diatas terlihat jelas pada gambar diatas bahwa nilai tegangan yang mengenai cahaya matahari pada sudut -45° tegangan ada nilai drop, karena nilainya sebanding, sehingga daya pada solar panel melebihi dari daya yang dibutuhkan. Untuk itu kami melakukan pengujian dengan mengurangi load menjadi load 25 ohm.



Gambar 10. Sudut 30° dan -30°



Gambar 11. Sudut 45° dan -45°

Pada gambar diatas terlihat jelas pada gambar diatas bahwa nilai tegangan yang mengenai cahaya matahari maupun tidak mengenai cahaya matahari sudah jelas perbedaan titik maksimumnya karena daya beban lebih kecil dari inputnya.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pengujian dapat disimpulkan bahwa alat ini mampu mencari nilai arus maksimum, tegangan maksimum, dan daya maksimum pada serial monitor dengan *duty cycle* 100% dengan sudut yang berbeda-beda yang ditampilkan nilai sudut di display LCD I2C menggunakan sistem tracking. Pada saat pengujian menggunakan *load* 25 dengan sudut yang berbeda terlihat perbandingan sudut mengenai radiasi cahaya matahari dan yang tidak mengenai radiasi cahaya matahari. Hal tersebut membuktikan bahwa sistem tracking bekerja dengan baik. Nilai tegangan maksimum pada pengujian tersebut maksimum 17,42 V, dengan arus maksimum 718,4 mA dan daya maksimum 13662 mW pada sudut 30° .

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis jurnal Maximum Power Point Tracking (MPPT) Pada Solar Panel Dengan Sistem Tracking mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada keluarga Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah memberi segala bantuan dalam pembuatan jurnal penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- A. Faizal and B. Setyaji, "Desain Maximum Power Point Tracking (MPPT) pada Panel Surya Menggunakan Metode Sliding Mode Control," *J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 14, no. 1, pp. 22–31, 2016.
- B. H. Purwoto, J. Jatmiko, M. A. Fadilah, and I. F. Huda, "Efisiensi Penggunaan Panel Surya sebagai Sumber Energi Alternatif," *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 2018.
- F. G. Becker *et al.*, "Korelasi suhu dan intensitas cahaya terhadap daya pada solar cell," *Syria Stud.*, vol. 7, no. 1, pp. 37–72, 2015, [Online]. Available:
- G. Wibisono, S. Hadi, and M. Aziz, "MPPT Menggunakan Metode Hibrid JST dan Photovoltaic," vol. 8, no. 2, pp. 181–186, 2014.
- "Penuhi Kebutuhan Listrik Dengan Panel Surya Dan Dapatkan Segudang Manfaatnya," *14 AGUSTUS*, 2020. <https://www.sanspower.com/panel-surya-prinsip-kerja-dan-kegunaan-yang-bisa-didapatkan.html>
- P. Akhir, "Rancang Bangun Solar Tracker Satu Axis Dengan Media Pemberat Air," 2019.
- P. Akhir, "TAHUN 2021," 2021.
- P. Jawab *et al.*, "Analisis Desain Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Kapasitas 50 WP," *Tek. 37 (2)*, 2016, 59-63, vol. 11, no. 2, pp. 61–78, 2016, doi: 10.14710/teknik.v37n2.9011.
- Setiawan, "Pemanfaatan Solar Cell Untuk Monitoring Kondisi Aki Dengan Kontrol Komunikasi Dua Arah," pp. 8–19, 2018.
- Sri Utami, "Implementasi Algoritma Perturb and Observe untuk Mengoptimasi Daya Keluaran Solar Cell Menggunakan MPPT di Laboratorium Energi Baru Terbarukan," *13Februari*, 2017. <https://ejournal.st3telkom.ac.id/index.php/infotel/article/view/165>