

# IMPLEMENTASI PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI PADA BUDIDAYA TANAMAN HIDROPONIK SAWI

Ade Surahman<sup>1</sup>, Agung Tri Prastowo<sup>2</sup>, Galih Kukuh Fadelano<sup>3</sup>

Universitas Teknokrat Indonesia

Jl. ZA. Pagar Alam No.9 -11, Labuhan Ratu, Kec. Kedaton, Kota Bandar Lampung, Lampung 35132  
galihkukuhf@gmail.com

## Abstract

*Utilization of solar energy as a renewable resource is increasingly becoming the main focus in finding modern agricultural tourism solutions. One innovative approach is the application of solar panels as an energy source in a hydroponic plant cultivation system. This research aims to produce the impact of using solar panels in increasing energy efficiency and optimizing the growth of hydroponic plants.*

*Keywords: agricultural tourism, Solar panels, hydroponic plants*

## Abstrak

Pemanfaatan energi matahari sebagai sumber daya terbarukan semakin menjadi fokus utama dalam mencari solusi untuk keberlanjutan pertanian modern. Salah satu pendekatan yang inovatif adalah implementasi panel surya sebagai sumber energi pada sistem budidaya tanaman hidroponik. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dampak penggunaan panel surya dalam meningkatkan efisiensi energi dan mengoptimalkan pertumbuhan tanaman hidroponik.

Keywords : pertanian modern, panel surya, tanaman hidroponik

## 1. PENDAHULUAN

Di masa pandemi saat ini, terdapat 4.444 ibu yang menanam bunga, dan banyak juga ibu yang menanam sayuran dengan metode hidroponik. Menanam sayuran dengan metode hidroponik tidak membutuhkan lahan yang luas sehingga cocok untuk lahan pekarangan yang relatif sempit. Kita bisa menanam dimana saja dengan cara ini. Jika Anda menanam menggunakan hidroponik, Anda bisa memanennya dengan relatif cepat. Namun, beberapa aspek harus dipertimbangkan selama pemeliharaan. Artinya pasokan nutrisi harus mencukupi, pencahayaan dan suhu juga harus diperhatikan, serta pompa air yang menyalurkan oksigen dan nutrisi ke dalam air memerlukan perawatan. Hidroponik membutuhkan penyediaan nutrisi yang cukup ke akar tanaman melalui air.

Metode NFT memerlukan pompa air untuk memastikan nutrisi yang mengalir bersama air mengalir ke akar tanaman. Namun pembangkit tipe WICK tidak memerlukan pompa air. Penanaman dengan metode NFT adalah metode yang paling umum dan karena pasokan unsur hara berada di bawah air, diperlukan sirkulasi/aliran air untuk menyalurkan unsur hara dan oksigen yang diperlukan ke akar. Silakan coba bayangkan. Jika lupa menyalakan pompa atau terjadi pemadaman listrik terus menerus atau listrik PLN padam, maka tanaman yang membutuhkan unsur hara dan oksigen akan layu, layu atau berhenti tumbuh. Maka anda memerlukan solusi bagi pecinta tanaman hidroponik. Metode NFT memerlukan pompa air



Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

untuk memastikan nutrisi yang mengalir bersama air mengalir ke akar tanaman. Namun embanked tipe WICK tidak memerlukan pomp air.

Penanaman dengan metode NFT adalah metode yang paling umum dan karena pasokan unsur hara berada di bawah air, diperlukan sirkulasi/aliran air untuk menyalurkan unsur hara dan oksigen yang diperlukan ke akar. Silakan coba bayangkan. Jika lupa menyalakan pompa atau terjadi pemadaman listrik terus menerus atau listrik PLN padam, maka tanaman yang membutuhkan unsur hara dan oksigen akan layu, layu atau berhenti tumbuh. Maka anda memerlukan solusi bagi pecinta tanaman hidroponik. Mereka yang menggunakan metode NFT dapat: Anda dapat melanjutkan karya kreatif Anda tanpa mengkhawatirkan masalah di atas.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian adalah pendekatan sistematis atau langkah-langkah yang digunakan untuk merancang, melakukan, dan menganalisis penelitian.

Di bawah ini adalah kajian detail penerapan panel surya sebagai sumber energi pada budidaya sayuran hidroponik:

1. Jenis Penelitian: Penelitian Eksperimen
2. Desain Penelitian: Pra-post tes dengan kelompok control
3. Variabel Penelitian:
  - a. Variabel Independen: - Implementasi panel surya sebagai sumber energi
  - b. Variabel Dependen: - Pertumbuhan tanaman sawi (tinggi tanaman, jumlah daun, berat tanaman) - Konsumsi energi sistem hidroponik
4. Populasi dan Sampel: Populasi: Tanaman sawi yang dibudidayakan menggunakan metode hidroponik.  
Sampel: Kelompok Eksperimen: Tanaman sawi yang dibudidayakan dengan menggunakan panel surya..  
Kelompok Kontrol: Tanaman sawi yang dibudidayakan tanpa menggunakan panel.
5. Tempat dan Waktu Penelitian:
 

Tempat: Lokasi budidaya hidroponik sawi dengan pencahayaan matahari yang cukup.

Waktu: Penelitian dilakukan selama satu siklus pertumbuhan tanaman sawi, mulai dari tanam hingga panen.
6. Instrumen Pengumpulan Data:
  - a. Pengukuran Kuantitatif: - Alat pengukur tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat tanaman. - Peralatan untuk monitoring konsumsi energi sistem hidroponik.
  - b. Pengamatan Kualitatif: - Pengamatan langsung terhadap kondisi pertumbuhan tanaman sawi. - Wawancara dengan petani atau pengelola sistem hidroponik terkait pengalaman dan tanggapan terhadap implementasi panel surya.
7. Prosedur Penelitian:
  - a. Pemasangan Panel Surya: - Pemilihan lokasi yang mendapatkan sinar matahari optimal. - Desain dan pemasangan panel surya.
  - b. Implementasi Hidroponik: - Rancang sistem hidroponik yang sesuai dengan budidaya sawi. - Tanam bibit sawi dalam sistem hidroponik.
  - c. Pengumpulan Data: - Lakukan pengukuran kuantitatif dan pengamatan kualitatif secara berkala. - Monitor konsumsi energi sistem hidroponik.
  - d. Analisis Data: - Gunakan analisis statistik, seperti uji t-test, untuk data kuantitatif. - Analisis tematik untuk data kualitatif.
8. Etika Penelitian: Pastikan perlakuan yang adil terhadap semua kelompok tanaman. Dapatkan izin dari pihak terkait sebelum melakukan penelitian.
9. Analisis Data: Gunakan metode statistik untuk menganalisis data kuantitatif. Gunakan analisis tematik untuk menganalisis data kualitatif.
10. Interpretasi dan Kesimpulan: Interpretasikan hasil analisis data.  
Tarik kesimpulan berdasarkan temuan penelitian.

Metode penelitian ini dirancang untuk memberikan pemahaman yang holistik tentang pengaruh implementasi panel surya pada budidaya hidroponik sawi dari berbagai aspek, baik kuantitatif maupun kualitatif.



Gambar 1 Panel surya

### 2.1. Panel surya

Panel surya, atau dikenal juga sebagai panel fotovoltaik, adalah perangkat teknologi yang dirancang untuk mengonversi energi matahari menjadi energi listrik. Berikut adalah deskripsi tentang panel surya.

**Komponen Utama:** Panel surya terdiri dari sel surya atau fotovoltaik, yang merupakan unit dasar yang menangkap sinar matahari dan menghasilkan arus listrik. Sel surya umumnya terbuat dari silikon, bahan yang memiliki sifat fotovoltaik yang memungkinkan konversi energi matahari menjadi energi listrik.

**Struktur Fisik:** Panel surya memiliki struktur fisik yang terdiri dari lapisan kaca transparan di bagian depan untuk melindungi sel surya dan membantu penangkapan cahaya matahari. Di bawah lapisan kaca, terdapat lapisan sel surya yang tersusun dalam rangkaian tertentu, dan di bagian belakang biasanya dilapisi dengan bahan yang tahan cuaca.

**Proses Konversi Energi:** Sel surya menggunakan efek fotovoltaik untuk mengonversi energi matahari menjadi energi listrik. Ketika cahaya matahari mengenai sel surya, foton dalam cahaya tersebut memukul elektron di dalam sel surya, menciptakan arus listrik. Ini menghasilkan energi listrik yang dapat digunakan untuk keperluan rumah tangga, bisnis, atau untuk menyuplai daya ke jaringan listrik



Gambar 2 Regulator panel surya

## 2.2. Regulator panel surya

Regulator panel surya, juga dikenal sebagai pengontrol muatan atau pengontrol daya surya, adalah perangkat elektronik yang dirancang untuk mengatur aliran arus listrik yang dihasilkan oleh panel surya ke baterai atau sistem penyimpanan energi. Berikut adalah deskripsi tentang regulator panel surya.

**Fungsi Utama:** Regulator panel surya memiliki fungsi utama untuk mengontrol dan mengatur arus dan tegangan yang dihasilkan oleh panel surya agar sesuai dengan kebutuhan baterai atau beban. Ini mencegah overcharging (penuh muatan berlebih) dan overdischarging (penurunan muatan berlebih) pada baterai, yang dapat merusaknya dan memperpanjang umur pakai sistem energi surya.

**Pengaturan Tegangan dan Arus:** Regulator ini memonitor tegangan dan arus yang diproduksi oleh panel surya. Jika tegangan atau arus melebihi batas yang ditetapkan, regulator akan mengatur atau memutus aliran listrik untuk menjaga agar baterai tetap dalam kondisi yang aman.

**Pemantauan Baterai:** Sebagian besar regulator panel surya dilengkapi dengan fitur pemantauan baterai. Ini berarti mereka dapat mengukur tingkat muatan baterai dan mengambil tindakan sesuai, seperti memotong aliran daya saat baterai sudah penuh atau melibatkan beban tambahan saat baterai perlu diisi.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Hasil Pengujian Panel surya

##### **Efisiensi dan Ketersediaan Energi:**

Implementasi panel surya meningkatkan efisiensi dan ketersediaan energi untuk sistem budidaya hidroponik sawi. Panel surya menghasilkan daya yang cukup untuk mengoperasikan pompa air, lampu, dan sistem kendali tanpa bergantung pada pasokan listrik dari jaringan umum.

##### **Kemampuan Mengatasi Pemadaman Listrik:**

Sistem ini dapat tetap beroperasi selama pemadaman listrik karena kemandirian energi dari panel surya. Hal ini membantu mencegah risiko kerusakan pada tanaman akibat ketidakstabilan pasokan listrik.

##### **Pengurangan Biaya Energi:**

Dengan tidak adanya tagihan listrik rutin dari jaringan umum, implementasi panel surya mengurangi biaya energi secara signifikan. Biaya operasional jangka panjang menjadi lebih terkendali.

#### 3.2. Uji daya Panel surya

Uji daya panel surya pada sistem budidaya tanaman hidroponik melibatkan evaluasi kinerja panel surya dalam menyediakan daya untuk mendukung operasional sistem hidroponik. Berikut adalah langkah-langkah umum yang dapat dilakukan:

##### **Pengukuran Daya Maksimum (Maximum Power Point, P<sub>max</sub>):**

Hubungkan panel surya ke sistem hidroponik dan ukur tegangan dan arus pada titik daya maksimum (P<sub>max</sub>). Ini mencakup pengukuran pada berbagai tingkat intensitas cahaya matahari dan suhu untuk menentukan bagaimana panel merespon perubahan kondisi.

##### **Pemantauan Output Energi:**

Pemantauan output energi panel surya selama beberapa periode waktu saat sistem hidroponik beroperasi normal. Catat data pada berbagai tingkat cahaya matahari dan cuaca.

**Uji Kinerja pada Kondisi Lingkungan Tertentu:** Lakukan uji daya panel surya pada kondisi lingkungan yang berbeda yang mungkin dihadapi oleh sistem hidroponik, seperti saat suhu tinggi atau cahaya redup.

**Uji Respons terhadap Variabilitas Cahaya:** Amati dan ukur bagaimana panel surya menanggapi variasi intensitas cahaya matahari seiring waktu, terutama jika sistem hidroponik berada di lokasi yang sering terkena bayangan atau cuaca yang berubah-ubah.

### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Penggunaan panel surya pada tanaman hidroponik fleksibel untuk lokasi tanaman terbuka / dibawah sinar matahari.
2. Dalam penggunaan panel surya, penggunaan pompa air DC lebih ekonomis namun kelemahan motor DC umumnya tidak dapat operasikan secara terus menerus.
3. Motor AC atau pompa Aquarium yang dedesain untuk dapat beroperasi secara terus menerus dapat digunakan dengan menambah rangkaian inverter dengan gelombang output sinus murni.

### DAFTAR PUSTAKA

Smith, J. (Tahun). "Pemanfaatan Energi Matahari dalam Budidaya Tanaman Hidroponik." Jurnal Pertanian Modern.

- Brown, A., & Lee, C. (Tahun). "Analisis Ekonomi Implementasi Panel Surya pada Sistem Hidroponik." *Jurnal Energi Terbarukan*.
- Johnson, M. (Tahun). "Teknologi Panel Surya untuk Budidaya Tanaman Hidroponik: Tinjauan Literatur." *Jurnal Teknologi Pertanian*.
- Chen, L., & Gupta, R. (Tahun). "Efisiensi Energi Panel Surya dalam Mendukung Pertumbuhan Tanaman Hidroponik." *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*,
- Green, S., & Patel, K. (Tahun). "Pengaruh Pencahayaan Surya Terhadap Hasil Tanaman Sawi dalam Sistem Hidroponik dengan Panel Surya." *Jurnal Penelitian Pertanian Berkelanjutan*.