

## **Pelatihan Instalasi Panel Surya Untuk Sistem Aquaponik Sederhana Dalam Menciptakan Kemandirian Energi di Masyarakat Desa Citeureup**

Amaliyah Rohsari Indah Utami<sup>1\*</sup>, Ihsan Maulidin<sup>1</sup>, Tania Verasta<sup>1</sup>, Theresia Deviyana Gunawan<sup>1</sup>, Suwandi<sup>1</sup>, Indra Chandra<sup>1</sup>, Suprayogi<sup>1</sup>, Ahmad Qurthobi<sup>1</sup>, Mamat Rokhmat<sup>1</sup>, Asep Suhendi<sup>1</sup>, Erni Dwi Sumaryatie<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Fisika, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom, Jl. Telekomunikasi no. 1, Bandung 40257, Indonesia

<sup>2</sup> Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom, Jl. Telekomunikasi no. 1, Bandung 40257, Indonesia

\*Penulis Korespondensi : [amaliyahriu@telkomuniversity.ac.id](mailto:amaliyahriu@telkomuniversity.ac.id)

### **Abstrak**

Energi berperan penting dalam segala aspek kehidupan manusia terutama energi surya yang dapat diterapkan pada sistem pertanian aquaponik. Oleh karena itu, pelatihan instalasi panel surya di *greenhouse* warga RW 6 Desa Citeureup, Kabupaten Bandung sangat diperlukan. Warga masyarakat RW 6 telah mengembangkan sistem aquaponik sederhana namun masih membutuhkan sumber energi listrik yang sangat besar. Hal ini dapat dilihat dari biaya listrik *greenhouse* yang dikeluarkan setiap bulan. Di sisi lain, Telkom University khususnya Program Studi S1 Teknik Fisika mendorong dalam menciptakan kemandirian energi terutama di lingkungan masyarakat. Oleh sebab itu, pelatihan instalasi panel surya yang dilakukan bertujuan untuk mengedukasi dan menyiapkan masyarakat sasar tentang pemanfaatan energi surya sebagai sumber energi terbarukan pada sistem aquaponik yang dimiliki. Pelatihan dilakukan dengan cara mengenalkan komponen dan demo pemasangan yang berupa analisis kebutuhan beban dalam melakukan instalasi. Berikutnya, pengaruh kegiatan pelatihan dianalisis melalui survey pra dan paska pelatihan terhadap peserta sebanyak 70 responden, serta keberhasilan dalam menyalakan beban. Hasil analisis survei kuesioner menunjukkan bahwa sebanyak 86% dari total responden mengerti tentang instalasi panel surya pada sistem aquaponik dibandingkan sebelum pelatihan. Serta, panel surya yang telah diinstalasi dapat menyalakan 3 lampu dan 1 pompa aquaponik. Dengan demikian, kegiatan pelatihan ini memberikan kontribusi positif bagi masyarakat khususnya RW 6 dalam menciptakan kemandirian energi..

**Kata Kunci:** *Energi, Aquaponik, Kemandirian, Panel Surya, Pelatihan*

### **1. Pendahuluan**

Energi sangat berperan dalam segala aspek kehidupan manusia ketika melakukan aktivitas sehari-hari. Saat ini, sumber energi yang masih mendominasi berasal dari fosil dimana ketersediaannya mulai menipis ditambah proses produksinya memerlukan ribuan tahun. Oleh karena itu, pengembangan berbagai energi baru dan terbarukan (Darus et al., 2022; Utami et al., 2020; Utami, Suwandi, et al., 2021) seperti energi dari tenaga

surya yang mulai banyak bermunculan (Ebhotu & Tabakov, 2022; Purwoto, 2018). Program Studi S1 Teknik Fisika sebagai program studi yang memiliki kelompok keahlian energi mendukung upaya dalam pengembangan energi terbarukan terutama di lingkungan masyarakat. Oleh karena itu, dengan dukungan pendanaan dari Telkom University, tim dosen Program Studi S1 Teknik Fisika melakukan pelatihan tentang instalasi

panel surya sebagai sumber energi terbarukan di Desa Citeureup RW 06.

Desa Citeureup tepatnya RW 06 merupakan daerah yang telah mengembangkan sistem pertanian modern dengan aquaponik di dalam *greenhouse* (Verasta et al., 2021), bahkan sistem aquaponik sederhana tersebut mengaplikasikan sistem kendali (Rohsari et al., 2019) dan pemantauan (Utami, Ryantara, et al., 2021) berbasis *Internet of Things* (IoT) (Maulidin et al., 2021). Namun, sumber energi yang digunakan oleh sistem aquaponik sederhana tersebut masih menggantungkan PLN secara penuh untuk menyalakan beban pompa dan lampu. Oleh karena itu, meskipun beban yang digunakan tidak banyak, akan tetapi durasi operasional beban yang hampir 24jam telah menyebabkan peningkatan biaya yang dikeluarkan yakni pemakaian energi yang diperlukan. Hal tersebut pada akhirnya menyebabkan penurunan ketahanan ekonomi masyarakat.

Oleh karena itu, pelatihan tentang instalasi panel surya pada sistem aquaponik yang telah dimiliki masyarakat Desa Citeureup RW 6 sangat diperlukan. Masyarakat sasaran dapat menerapkan teknologi panel surya secara mandiri pada sistem aquaponik yang dimiliki yang dapat memberikan dampak ekonomi yaitu penghematan pengeluaran biaya energi PLN. Selain kepada masyarakat sasaran, kegiatan ini memberikan dampak baik bagi Program Studi S1 Teknik Fisika serta Telkom University dalam menciptakan suatu masyarakat sekitar kampus yang mandiri energi serta tetap menjadi *green campus*.

## 2. Metodologi

Metodologi kegiatan pelatihan ini adalah diawali dengan melakukan kegiatan sosialisasi kepada masyarakat serta survei pra kegiatan pengabdian masyarakat. Hasil survei awal dapat dijadikan sebagai acuan informasi dalam mengetahui tingkat pemahaman

masyarakat. Lebih lanjut, tujuan kegiatan sosialisasi diharapkan dapat memberikan gambaran umum tentang panel surya yang akan diaplikasikan dan dikembangkan pada sistem aquaponik termasuk cara teknis instalasi panel surya tersebut. Bentuk kegiatan sosialisasi dilakukan dengan membagikan poster pelatihan dan penyampaian materi instalasi panel surya secara teori dan praktik kepada masyarakat sasaran. Kegiatan sosialisasi dilaksanakan di balai RW 06 Desa Citeureup.



**Gambar 1.** Sosialisasi pelatihan instalasi panel surya di balai RW 06, Desa Citeureup

Pasca kegiatan sosialisasi dilakukan, maka survei pasca kepada masyarakat dilakukan. Survei pasca pelatihan bertujuan untuk mengukur tingkat pemahaman akhir masyarakat tentang panel surya. Hasil analisis survei pra dan pasca kegiatan pengabdian masyarakat dapat menunjukkan pengaruh kegiatan terhadap pemahaman masyarakat secara keseluruhan selama kegiatan pelatihan instalasi panel surya dilaksanakan.

Adapun kegiatan pelatihan instalasi panel surya meliputi beberapa tahap yaitu:

### 1. Pengenalan komponen dalam instalasi panel surya

Masyarakat diperkenalkan dengan komponen-komponen yang akan diaplikasikan dalam mengintegrasikan panel surya dengan sistem aquaponik seperti :

#### a. Panel Surya 100 WP

Panel surya merupakan bagian utama dalam melakukan instalasi

energi sel surya untuk aquaponik. Fungsi panel surya adalah untuk menangkap cahaya atau energi dari matahari untuk dikonversi menjadi energi listrik. Panel surya yang digunakan di Desa Citeureup RW 06 yaitu panel surya silicon jenis *Crystalline* dengan besar daya keluaran panel yaitu 100 WP. Adapun spesifikasi lengkap panel surya yang digunakan seperti pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Spesifikasi Panel Surya

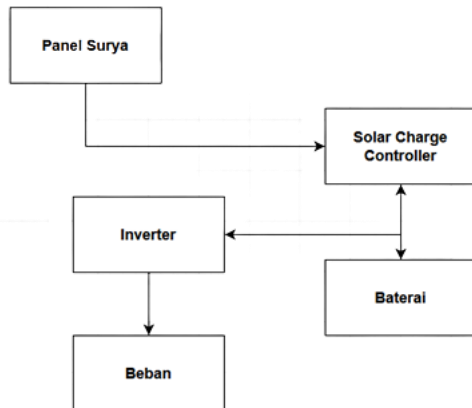
<b>Module Type</b>	SP-100-P36
<b>Rated Max. Power (Pmax)</b>	100W
<b>Current at Pmax (Imp)</b>	5,69A
<b>Voltage at Pmax (Vmp)</b>	17,6V
<b>Short-Circuit Current (Isc)</b>	6,09A
<b>Open Circuit Voltage (Voc)</b>	22,6V
<b>Dimension (mm)</b>	1020*670*35
<b>Number os Cells</b>	36
<b>Max. System Voltage</b>	700V
<b>Temperature Range</b>	-45 °C ~ +80°C

- b. Baterai 12 Volt 80 Ah  
Baterai merupakan komponen yang berfungsi dalam menyimpan daya listrik yang dihasilkan oleh panel surya. Hal ini disebabkan sistem instalasi panel surya yang akan diterapkan di *greenhouse* menggunakan sistem *off-grid* dimana tidak terhubung dengan listrik PLN. Dimensi baterai yang digunakan dalam instalasi tergantung pada beban dan waktu pemakaian. Penggunaan baterai pada instalasi panel surya yang paling efektif adalah dengan pengisian 50 % dari total daya baterai.
- c. *Solar Charge Controller* (SCC) 24 Volt 30 A

Solar controller berfungsi mengatur energi yang masuk pada baterai untuk mencegah atau membatasi laju aliran baik dari pengisian baterai maupun ke beban yang digunakan. Selain itu, SCC juga berfungsi sebagai media monitoring beberapa parameter panel surya, baterai dan beban. Dalam instalasi panel surya hal yang perlu diperhatikan dalam memilih SCC yaitu tegangan kerja DC, selain arus DC yang harus sesuai dengan besar tegangan dan arus panel surya serta baterai yang digunakan.

- d. Inverter (12 V to 220 V 1000 W)  
Inverter merupakan komponen yang berfungsi sebagai alat konversi tegangan DC dari panel surya ke tegangan AC yang disesuaikan dengan beban yang dibutuhkan. Selain itu, inverter dapat berfungsi untuk memutus arus yang masuk jika terjadi hubungan arus pendek pada rangkaian sel surya. Hal yang perlu diperhatikan dalam memilih inverter untuk instalasi panel surya yaitu tegangan DC input dari panel surya dan daya AC output yang diperlukan beban.
- e. Kabel (2 x2,5 mm x10m)  
Pada setiap instalasi komponen listrik pasti diperlukan kabel yang berfungsi sebagai saluran transmisi arus dan penghubung antara komponen satu dengan komponen yang lainnya. Jenis kabel yang digunakan pada instalasi panel surya harus tepat serta sesuai dengan daya yang dihasilkan. Sambungan kabel yang paling penting untuk diperhatikan ukurannya yaitu sambungan dari panel surya ke SCC, karena batas arus yang dihasilkan panel surya menentukan diameter dari kabel tembaga pada instalasi panel surya.

## 2. Pemasangan dan Demo Panel Surya untuk Sistem Aquaponik Sederhana di *Greenhouse*



**Gambar 3.** Diagram blok instalasi panel surya

Pemasangan panel surya untuk sistem aquaponik sederhana dilakukan langsung seperti **Gambar 3.** di *greenhouse* bersama perwakilan dari masyarakat setiap RT di RW 06 Desa Citeureup yang telah mengikuti sosialisasi. Langkah pertama, masyarakat diajarkan untuk menganalisis kebutuhan dalam melakukan instalasi panel surya seperti beban yang digunakan, besar daya dan komponen listrik lainnya yang berkaitan dengan instalasi panel surya. Setelah menentukan besaran pada masing masing komponen, dilakukan pemasangan dengan menghubungkan semua komponen yang digunakan. Hal yang perlu diperhatikan dalam pemasangan yaitu bagian positif dan negatif pada setiap kompenen harus terpasang dengan benar agar tidak terjadi hubungan arus pendek dan/atau merusak komponen.



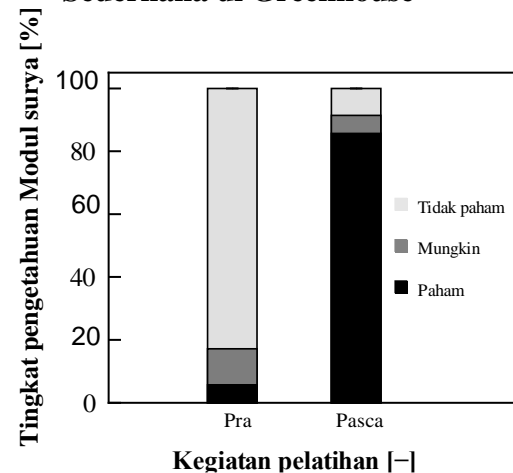
**Gambar 4.** Dokumentasi pemasangan panel surya untuk sistem aquaponik sederhana pada *greenhouse*.

Setelah pemasangan selesai dilakukan, maka simulasi terhadap kinerja panel surya dilakukan dengan monitoring selama lima hari. Selain itu, dilakukan juga survei akhir terhadap pemahaman masyarakat tentang instalasi sel surya yang telah dilaksanakan. Hal ini ditujukan untuk menganalisis keberhasilan kegiatan pelatihan yang telah dilakukan.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Pelatihan instalasi panel surya pada sistem aquaponik sederhana ini sangat bermanfaat bagi masyarakat. Manfaat tersebut berupa peningkatan pengetahuan terhadap penerapan panel surya sebagai sumber energi terbarukan dalam sistem aquaponik. Terdapat beberapa hasil yang didapatkan dalam pelaksanaan program pelatihan instalasi panel surya:

### a. Meningkatkan Pemahaman Masyarakat tentang Panel Surya untuk Sistem Aquaponik Sederhana di *Greenhouse*



**Gambar 5.** Grafik pengaruh kegiatan pelatihan terhadap tingkat pengetahuan

Data grafik pada **Gambar 5.** merupakan hasil olah data survei pra dan pasca kegiatan pelatihan. Survei tersebut berisi pertanyaan-pertanyaan

seputar pemahaman tentang panel surya kepada masyarakat dengan jawaban singkat. Setiap jawaban pertanyaan yang berbentuk data kualitatif terlebih dahulu diubah kedalam data kuantitatif, kemudian dicari rata-rata dari data kuantitatif dan didapatkan dari total 70 responden sebanyak 86% masyarakat yang mengikuti pelatihan instalasi panel surya dapat memahami tentang panel surya dan cara penerapannya sebagai sumber energi dalam menjalankan sistem aquaponik.

#### **b. Hasil Instalasi Panel Surya untuk Sistem Aquaponik Sederhana di Greenhouse**

Adapun hasil analisis dalam menentukan komponen serta beban yang digunakan dalam sel surya bersama masyarakat seperti pada **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Analisis beban dan komponen instalasi sel surya

<b>Beban</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Waktu (jam)</b>	<b>Daya (watt)</b>	<b>Total Daya</b>
<b>Lampu</b>	3	12	50	1800
<b>Pompa</b>	1	3	150	450
<b>Total</b>	4		200	2.250

Analisis yang didapatkan dari **Tabel 2**. Jumlah panel surya yang dibutuhkan yaitu 8 buah dengan 2 baterai 80 Ah. Panel surya dan baterai dirangkai secara parallel agar tegangan dari panel lebih besar. Setelah dilakukan monitoring selama lima hari, sistem dapat bekerja secara maksimal dan dapat menghidupkan beban seperti lampu dan pompa dengan baik.

#### **4. Kesimpulan**

Pelatihan instalasi panel surya untuk sistem aquaponik sederhana

#### **6. Referensi**

Darus, L., Susana, S., Sihombing, H., Utami, A. R. I., & Mel, M. (2022). Enzymatic hydrolysis enhancement

memberikan kontribusi positif bagi masyarakat Desa Citeureup khususnya RW 06. Hasil survey menunjukkan jika 86% responden dari 70 responden memahami cara instalasi panel surya dibandingkan sebelum ada kegiatan pelatihan. Kegiatan pelatihan ini mengindikasikan bahwa kampus Telkom University khususnya program Studi S1 Teknik Fisika dapat berperan strategis dalam mendidik masyarakat sekitar kampus (SDGs no 4) di dalam menciptakan mandiri energi, sesuai realisasi program SDGs nomor 7.

#### **5. Ucapan Terimakasih**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Telkom University dan PT. Telkom Indonesia yang telah mendanai kegiatan ini melalui program INNOVILLAGE 2020 dengan SK Penetapan Top 100 INNOVILLAGE 2020 No: 055/ALUM3/PKAE/2020. Serta terima kasih kepada Desa Citeureup khususnya RW 06 sebagai mitra kegiatan pengabdian masyarakat.

of oil palm empty fruit bunch by Peracetic-Sulfuric acid pretreatment. *Chemical Engineering Journal*, 429(September 2021), 132452.

- <https://doi.org/10.1016/j.cej.2021.132452>
- Ebhota, W. S., & Tabakov, P. Y. (2022). Impact of Photovoltaic Panel Orientation and Elevation Operating Temperature on Solar Photovoltaic System Performance. *International Journal of Renewable Energy Development*, 11(2), 591–599. <https://doi.org/10.14710/ijred.2022.43676>
- Maulidin, I., Rohsari, A., Utami, I., Verasta, T., Gunawan, T. D., & Citeureup, D. (2021). Pelatihan Internet of Things ( IoT ) Untuk Sistem Hidroponik Sederhana di Masyarakat Citeureup dalam Menyambut Era Smart Nation Metodologi Gambar 1 . Sosialisasi Pelatihan IoT di Gambar 3 . Modul Sensor pH dengan probe 2 . 2 Simulasi Sistem IoT. *Community ....* <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/cosecant/article/view/17493%0Ahttps://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/cosecant/article/download/17493/17255>
- Purwoto, B. H. (2018). Efisiensi Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 18(01), 10–14. <https://doi.org/10.23917/emitor.v18i01.6251>
- Rohsari, A., Utami, I., Meliala, P. R., Manurung, G. R., Qurthobi, A., & Mel, M. (2019). Treatment of Cow Dung Waste by using Monitoring and Controlling Oxygen Gas in the Biogas Reactor. *Journal of Advanced Research in Biofuel and Bioenergy Journal Homepage*, 6, 1–
7. [www.akademiabaru.com/arbb.html](http://www.akademiabaru.com/arbb.html)
- Utami, A. R. I., Ryantara, R. A., Sumaryatie, E. D., & Chandra, I. (2021). Analysis of the effect of internal gas pressure of an anaerobic digester on biogas productivity of a mixture of cow dung and tofu liquid waste. *AIP Conference Proceedings*, 050028(March), 050028. <https://doi.org/10.1063/5.0037446>
- Utami, A. R. I., Sulaeman, M. F., & Mei, M. (2020). Ethanol Production Prediction in Various Biomass Species Pretreated by Cholinium Ionic Liquid at SuperPro Designer Software. *Journal of Advanced Research in Biofuel and Bioenergy*, 11(1), 0–6. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/724/1/012053>
- Utami, A. R. I., Suwandi, S., Mustafa, Y. A., & Mel, M. (2021). Physical treatment of Oil palm Shell for briquette production as bioenergy at remote area. *E3S Web of Conferences*, 226, 0–6. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202122600008>
- Verasta, T., Maulidin, I., Azzahra, H. A., Sobri, A. S. W. S. B., & Utami, A. R. I. (2021). The Effect of Greenhouse and Biopore on Community Development of Economy and Knowledge of Citeureup Village During the Pandemic. *Journal of Innovation and Community Engagement*, 2(1), 21–34. <https://doi.org/10.28932/jice.v2i1.3603>