

Available online at: <http://jarpet.ft.unand.ac.id/>

Jurnal Andalas: Rekayasa dan Penerapan Teknologi

ISSN (Online) 2797-9024



Penerapan Sel Surya sebagai Energi Listrik Alternatif di Alfi Hidroponik Padang

Zaini¹, Heru Dibyo Laksono¹, Rahmadi Kurnia¹, Darwison¹, Darmawan¹, Mumuh Muharram¹, Syarkawi Syamsuddin¹, Riko Nofendra¹, Muhammad Ilhamdi Rusydi¹

¹ Jurusan Teknik Elektro, Universitas Andalas, Padang, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima: 16 November 2021
Revisi: 4 Desember 2021
Diterbitkan online: 23 Februari 2022

KATA KUNCI

Hidroponik, Sel Surya, Energi

KORESPONDENSI

Phone:

E-mail: rusydi@eng.unand.ac.id

A B S T R A K

Energi listrik adalah salah satu kebutuhan utama bagi usaha pertanian hidroponik. Mereka butuh untuk mengalirkan nutrisi tanaman melalui air secara terus-menerus menggunakan pompa. Jika sumber energi listrik terputus, maka akan menyebabkan tanaman tidak tumbuh sempurna. Oleh karena itu, pada kegiatan ini dilakukan penerapan sel surya sebagai energi listrik alternatif pada mitra pengabdian Alfi Hidroponik. Kegiatan dilaksanakan dengan merancang kebutuhan sel surya pada usaha hidroponik. Batrai Aki 40 Ah dapat menjadi sumber energi listrik bagi usaha mitra yang kebutuhan dayanya 85 watt selama minimal 10 jam. Selain penerapan sel surya, pada pengabdian ini juga dikembangkan beberapa sensor untuk memonitor suhu dan kelembaban lahan pertanian. Kegiatan ini dapat menjawab kebutuhan mitra dan masih diperlukan penerapan teknologi lainnya pada usaha hidroponik untuk optimalisasi produksi mitra.

PENDAHULUAN

Selama beberapa tahun terakhir, pertanian telah berkembang pesat di seluruh dunia. Beberapa teknik pertanian baru telah dikembangkan untuk mengatasi berkebun berbasis tanah tradisional dan salah satu yang paling matang dan populer adalah hidroponik. Hidroponik adalah teknik menanam tanaman tanpa menggunakan tanah atau media lain [1]. Daerah perkotaan seperti rooftop dan balkon dapat digunakan sebagai tempat berkembang biak dengan menggunakan sistem hidroponik [2]. Teknik budidaya tanpa tanah ini membantu para petani bercocok tanam tanpa menggunakan lahan pertanian yang semakin berkurang akibat modernisasi. Budidaya tanaman hidroponik tidak hanya merenovasi lingkungan, tetapi juga dapat menjadi sarana rekreasi di tengah kepadatan kegiatan sehari-hari.

Dalam sistem berbasis tanah tradisional, banyak air yang terbuang karena air yang digunakan untuk menyiram tanaman diserap oleh tanah [3], [4]. Hidroponik juga mengurangi penggunaan air dalam menanam tanaman karena air dapat digunakan kembali tanpa diserap oleh tanah. Sistem hidroponik adalah sistem pertanian canggih yang tidak menggunakan tanah sebagai medianya. Sebaliknya, ia menggunakan air nutrisi untuk menggantikan tanah. Penggunaan sistem hidroponik sangat efisien di dunia modern saat ini karena menggunakan lebih sedikit air dan dapat digunakan untuk menanam tanaman apa pun tanpa pertanian tradisional.

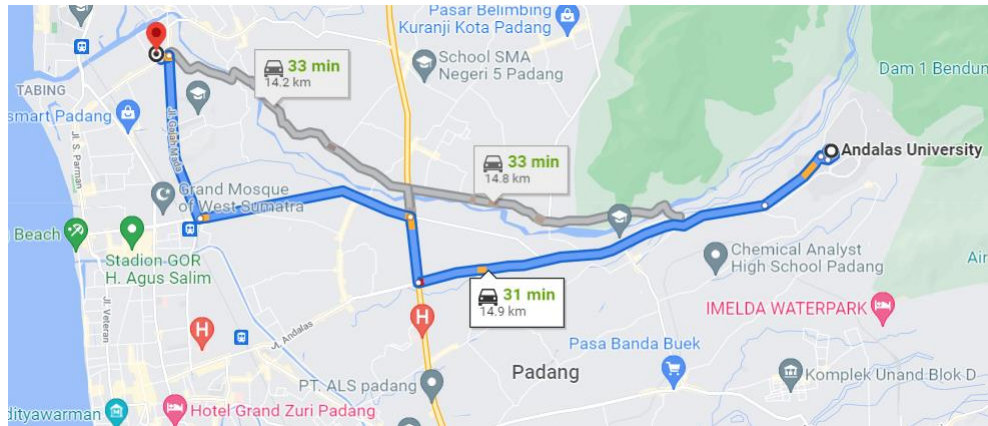
Ketergantungan tanaman hidroponik terhadap air nutrisi ini mengakibatkan pompa aliran nutrisi hidroponik harus tetap bekerja sepanjang hari, terutama ketika siang hari disaat cuaca sedang terik. Kelemahan dari sistem ini adalah ketika terjadi pemadaman listrik di siang hari menyebabkan tanaman layu dan menyebabkan resiko gagal panen bagi petani. Namun dengan perkembangan teknologi, teriknya cahaya matahari dapat dimanfaatkan menjadi sumber energi listrik pengganti listrik konvensional melalui pemanfaatan panel surya.

Energi matahari atau energi surya adalah sumber energi terbesar dan teknologi mengenai pemanfaatan energi surya sebagai sumber energi listrik semakin berkembang pesat. Alasan di balik pesatnya pertumbuhan teknologi energi surya adalah karena cakupan sinar matahari yang tersedia di seluruh dunia dan jumlah sinar matahari yang diterima oleh bumi tinggi setiap tahun [5]. Saat ini penggunaan energi surya di Indonesia, khususnya kota Padang masih sangat jarang, untuk melakukan pengenalan energi surya kepada masyarakat dilakukan kegiatan pengabdian masyarakat kepada pelaku usaha hidroponik dimana pada pengabdian masyarakat ini dilakukan di Alfi Hidroponik, pada kegiatan ini pelaku usaha diberikan modul panel surya lengkap dengan baterai dan sistem monitoring daya dan kontrol otomatis untuk pengembangan.

Energi matahari pada pengabdian ini bertindak sebagai sumber utama dan pasokan daya untuk Arduino Uno, mikrokontroler untuk mengontrol semua sensor, mengumpulkan data dan menampilkan data kepada pengguna melalui aplikasi blynk di ponsel cerdas.

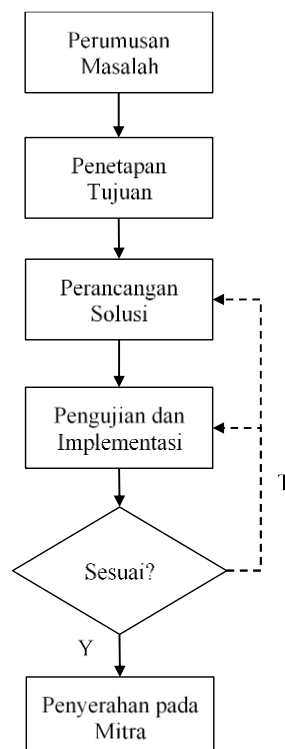
METODE

Kegiatan ini berupa kegiatan pengabdian masyarakat dalam sektor pertanian. Mitra dari kegiatan adalah Alfi hidroponik Padang, dengan alamat di Jl. Shinta Ros, Kec. Nanggalo, Kota Padang, Sumatera Barat. Lokasi ini berjarak sekitar 15 KM dari Universitas Andalas. Lokasi mitra terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Mitra dari kampus Universitas Andalas Limau Manis

Tahapan kegiatan pelaksanaan pengabdian ini terlihat pada Gambar 2. Perumusan masalah dilakukan dengan berdiskusi langsung dengan mitra. Langkah selanjutnya adalah menetapkan tujuan kegiatan pengabdian agar dapat menyelesaikan permasalahan mitra. Penetapan ini dilakukan tim pengabdian bersama mitra. Solusi dari permasalahan mitra dirancang oleh tim berdasarkan kebutuhan mitra. Implementasi dan evaluasi dari solusi yang telah dirancang dinilai oleh mitra. Solusi yang telah dibuat kemudian diserahkan kepada mitra.



Gambar 2. Tahapan Kegiatan Pengabdian Masyarakat di Alfi Hidroponik Padang

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panel surya atau PV digunakan untuk mengumpulkan energi matahari dan mengubah energy tersebut menjadi energi listrik. Panel PV terdiri dari beberapa sel PV yang disusun untuk mengumpulkan energi matahari. Panel surya 100 Wp polycrystallin telah dipilih untuk digunakan dalam proyek ini. Spesifikasi dari panel surya yang digunakan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi Panel Surya yang Digunakan

No	Parameter	Nilai
1	Rated Max.Power (Pmax)	100 W
2	Current at Pmax (Imp)	5.69 A
3	Voltage at Pmax (Vmp)	17.6 V
4	Short-Circuit Current (Isc)	6.09 A
5	Open-Circuit Voltage (Voc)	22.6 V
6	Dimension (mm)	1020 x 670 x 35
7	Number of cell	36
8	Max. System Voltage	700 V
9	Temperature Range	45°C – 80°C

Tim telah melakukan pemasangan panel surya seperti pada Gambar 3 dengan energi sebesar 2 x 100 Wp dan penyimpanan energy dengan menggunakan aki 40 Ah. Dengan menggunakan penyimpanan ini ketika kondisi cuaca sangat cerah, Aki 40 Ah mampu memberikan energi ke pompa yang digunakan hingga pukul 00.30 dini hari seperti yang disajikan pada Tabel 2.

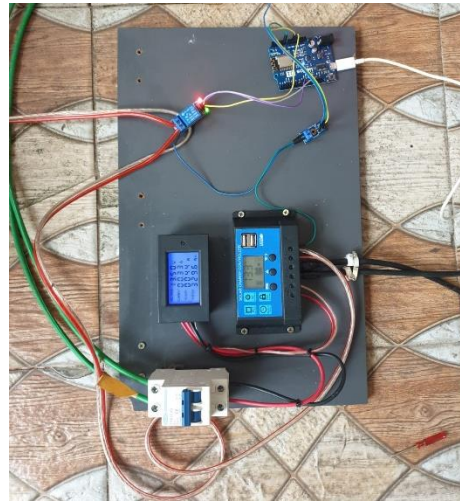


Gambar 3. Rangkaian listrik panel pengendali panel surya.

Tabel 2. Kinerja Panel Surya Berdasarkan Cuaca

Hari ke-	Kondisi Cuaca	Waktu Penggunaan
1	Sangat Cerah	08.00 - 00.30
2	Hujan	08.00 – 18.18
3	Hujan	08.00 – 18.30
4	Mendung	08.00 - 20.30
5	Cerah Berawan	08.00 - 22.15

Solar Charge Controller digunakan untuk membatasi arus listrik yang ditambahkan ke baterai. Alat ini dapat mencegah baterai dari pengisian yang berlebihan dan juga dapat melindungi dari tegangan lebih. Sebuah arduino digunakan untuk pengendali sistem. Rangkaian listrik dari sistem pengendali terlihat pada gambar 4.



Gambar 4. Rangkaian Listrik Panel Pengendali Panel Surya

Selain pemasangan panel surya, pengabdian ini juga mengembangkan instrumen cerdas untuk mengukur kondisi lingkungan seperti suhu dan kelembaman. Dua variabel ini butuh dimonitor untuk dapat menghasilkan kualitas sayuran yang baik. Untuk menjaga kualitas lingkungan, maka sistem penyiraman otomatis juga dikembangkan. Gambar 5 merupakan suasana pengujian sensor-sensor dan penyiraman otomatis yang digunakan.



(a)



(b)

Gambar 5. Pengujian Sensor (a) Suhu; (b) Kelembapan

Serah terima peralatan yang dikembangkan telah dilakukan kepada Mitra pada 9 November 2021. Mitra menginginkan kegiatan ini dapat terus berlanjut dan penerapannya teknologi terus dikembangkan untuk dapat meningkatkan usaha mitra. Gambar 6 memperlihatkan suasana serah terima peralatan kepada Mitra.



Gambar 6. Serah Terima Instrument Pengabdian pada Mitra

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian ini telah dilaksanakan dengan mitra Alfi Hidroponik. Permasalahan mitra terkait energi telah dibantu dengan pemasangan solar panel. Solar panel dapat bekerja hamper satu hari penuh, sehingga dapat jadi sumber energi alternatif jika sumber energi primer memiliki gangguan Selain itu, juga terdapat pengembangan sensor-sensor yang dapat membantu kerja mitra.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pengabdian ini didanai oleh Pembiayaan Pengabdian Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, dengan nomor kontrak 85/UN.16.09.D/PL/2021.

REFERENSI

- [1] D. Sarathkumar, K. Venkateswaran, and A. Vijayalaxmi, "Design and Implementation of Solar Powered Hydroponics Systems for Agriculture Plant Cultivation," *Int. J. Adv. Sci. Technol.*, vol. 29, no. 5, pp. 3266–3271, 2020.
- [2] P. Putera, S. Aulia Novita, I. Laksmana, M. Imran Hamid, and S. Syafii, "Development and Evaluation of Solar-Powered Instrument for Hydroponic System in Limapuluh Kota, Indonesia.," *Int. J. Adv. Sci. Eng. Inf. Technol.*, vol. 5, no. 5, pp. 284–288, 2015, doi: 10.18517/ijaseit.5.5.566.
- [3] D. A. P. Putri and T. Prasetyo, "The Implementation of Hydroponic Automation System and Monitoring through the BLYNK Application," *Int. J. Eng. Res. Technol.*, vol. 13, no. 12, pp. 4385–4393, 2020.
- [4] T. Hariono and M. C. Putra, "Data Acquisition for Monitoring IoT-Based Hydroponic Automation System Using ESP8266," *Newt. Netw. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2021.
- [5] M. S. Kamarulzaman, S. A. Jumaat, M. N. Ismail, and A. F. Mohd Nor, "Monitoring System of Hydroponic Using Solar Energy," *J. Electron. Volt. Appl.*, vol. 02, no. 01, pp. 26–37, Jun. 2021, doi: 10.30880/ijie.2021.02.01.004.