

Hybrid Energi : Sinergi Sumber Daya Untuk Energi Listrik Rumah Petani Modern Desa Bunga Kabupaten Pinrang

Alauddin Y¹, Hasnawati²

Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Parepare¹, Teknik Informatika Universitas
Muhammadiyah Parepare²

Jl.Jend Ahmad Yani KM.6 Kota Parepare, Sulawesi Selatan, Indonesia

Korespondensi:alauddinyunus@gmail.com

Received: 19 July 2025: Accepted: 21 July 2025

ABSTRAK

Program pengabdian masyarakat ini bertujuan menyediakan akses energi listrik berbasis energi terbarukan kepada rumah-rumah petani yang belum terjangkau listrik secara memadai. Melalui instalasi sistem hybrid panel surya dan turbin angin berdaya inverter 500 Watt, program ini mampu memenuhi kebutuhan dasar energi rumah tangga. Kegiatan ini melibatkan pendekatan edukatif, instalasi teknologi, dan pelatihan teknis kepada masyarakat setempat. Hasil menunjukkan bahwa sistem hybrid mampu menghasilkan energi listrik sebesar 1.200–1.500 Wh/hari, cukup untuk beban listrik rumah tangga sederhana. Program ini berpotensi direplikasi dan dikembangkan dalam rangka mendukung kemandirian energi di desa.

Kata Kunci: Energi terbarukan, Hybrid energi, Panel surya, Turbin angin, Rumah petani

A. PENDAHULUAN

Ketersediaan energi listrik yang stabil dan terjangkau merupakan salah satu faktor penting dalam meningkatkan produktivitas dan kualitas hidup masyarakat pedesaan, khususnya para petani. Di era pertanian modern saat ini, berbagai perangkat pendukung seperti pompa air, alat pengering hasil panen, dan sistem pencahayaan rumah tangga maupun gudang hasil pertanian sangat membutuhkan pasokan energi listrik yang memadai. Namun, tidak semua wilayah pedesaan memiliki akses listrik yang stabil, termasuk Desa

Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 7, No. 1, Desember 2025

Bunga di Kabupaten Pinrang, yang sebagian wilayahnya masih mengalami keterbatasan pasokan listrik akibat faktor geografis dan infrastruktur.

Desa Bunga memiliki potensi sumber daya alam yang melimpah dan beragam, seperti intensitas cahaya matahari yang tinggi serta aliran air dari sungai kecil dan irigasi yang cukup konsisten sepanjang tahun. Sayangnya, potensi ini belum dimanfaatkan secara optimal sebagai sumber energi alternatif. Kondisi ini menjadi peluang untuk diterapkannya sistem **hybrid energi** yang menggabungkan sumber daya terbarukan seperti **energi surya (solar panel)** dan **energi mikrohidro**, yang dapat saling melengkapi dalam menyediakan energi listrik secara berkelanjutan untuk kebutuhan rumah tangga dan kegiatan pertanian.

Pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mendorong pemanfaatan sumber daya lokal dalam membangun sistem energi mandiri berbasis hybrid, serta memberdayakan masyarakat petani agar lebih mandiri dalam pengelolaan energi. Melalui pendekatan kolaboratif dan edukatif, tim pelaksana PKM akan merancang, membangun, dan mensosialisasikan sistem hybrid energi yang mudah dioperasikan dan dirawat oleh masyarakat lokal. Selain memberikan solusi terhadap permasalahan pasokan listrik, program ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran akan pentingnya penggunaan energi terbarukan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Teknologi panel surya dan turbin angin merupakan dua solusi energi terbarukan yang semakin populer untuk menghasilkan listrik secara mandiri, termasuk untuk rumah-rumah di daerah pedesaan atau sawah. Kedua teknologi ini menawarkan alternatif yang ramah lingkungan dibandingkan dengan sumber energi fosil dan dapat membantu meningkatkan akses listrik di daerah yang belum terjangkau jaringan listrik utama[1]. Kendala mitra dalam hal ini adalah kelompok petani bahwa tidak adanya sumber energi listrik pada rumah-rumah sawah mereka. Baik dari segi penerangan di malam hari dan untuk peralatan elektronik lainnya. Mereka biasanya mengcharge peralatan elektronik mereka di rumah masing-masing sebelum mereka ke sawah. Peralatan elektronik mereka antara lain Sprayer Elektrik atau alat semprot pestisida elektrik, lampu charger, pompa air, alat komunikasi handphone, pemanas nasi dan pemanas air, bahkan kendaraan listrik mereka. Para mitra kelompok petani akan kesulitan kalau peralatan elektronik mereka kekurangan daya atau mereka biasa sampai menginap di rumah-rumah sawah mereka maka butuh lampu untuk penerangan. Untuk rumah-rumah di daerah pedesaan atau sawah, baik panel surya maupun turbin angin menawarkan solusi yang efektif untuk kebutuhan energi listrik [2]. Kombinasi

Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 7, No. 1, Desember 2025

kedua teknologi ini (Hibrid) dapat memberikan keuntungan tambahan dengan mengatasi ketergantungan masing-masing terhadap kondisi cuaca yang bervariasi.

B. METODE

Lokasi dan Sasaran Program ini dilaksanakan di desa bunga kecamatan mattirobulu kabupaten pinrang, dengan sasaran rumah petani yang belum memiliki akses listrik stabil.

Tahapan Kegiatan

1. Survei Lokasi
Pengukuran potensi matahari ($4,5-5 \text{ kWh/m}^2/\text{hari}$) dan kecepatan angin rata-rata ($3-5 \text{ m/s}$).
2. Desain Sistem Hybrid
Panel Surya: 1 unit 50 Wp
Turbin Angin: 1 unit 30 Watt
Baterai: 12V 10 Ah
Inverter: 500 Watt
3. Instalasi dan Uji Coba
Instalasi sistem hybrid di rumah petani.
Uji coba pengoperasian sistem.
4. Pelatihan dan Pendampingan
Edukasi penggunaan, perawatan, dan troubleshooting sederhana.
5. Evaluasi
Dilakukan evaluasi kinerja energi dan kepuasan pengguna melalui kuesioner sederhana dan monitoring produksi energi.

Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 7, No. 1, Desember 2025



Gambar 1. Desain Sistem

Sistem Hibrid ini dilengkapi dengan panel surya dan turbin angin. Panel surya dihubungkan dengan solar charger controller . output solar charger ini dihubungkan ke baterai. Sedangkan generator turbin angin dihubungkan dengan wind controler yang dihubungkan dengan baterai aki 12 volt. Dari baterai aki ini dihubungkan dengan inverter 500 watt agar dapat menyalakan beban listrik 220 volt sehingga dapat menyalakan lampu

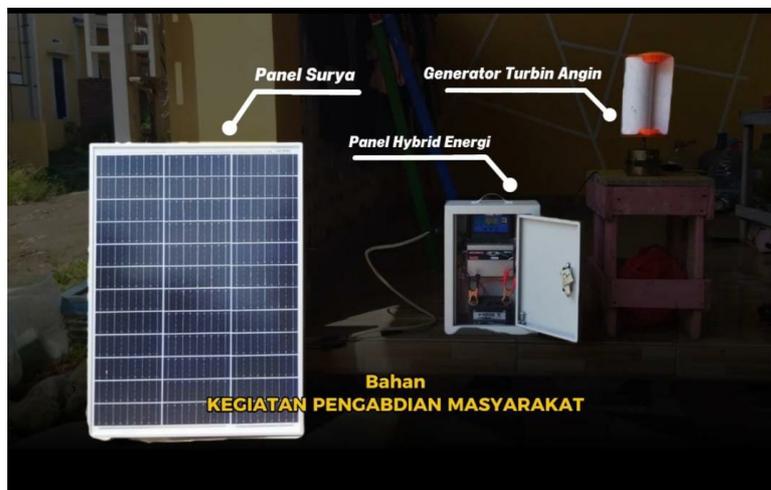
Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 7, No. 1, Desember 2025

penerangan atau alat listrik lainya seperti mengecas hp, tangki sprayer elektrik ataupun alat elektronik lainnya yang ada dirumah petani.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi Energi Panel surya menghasilkan sekitar 500–600 Wh per hari. Turbin angin menyuplai tambahan energi 600–800 Wh per hari. Total produksi harian mencapai 1.100–1.400 Wh. Pemanfaatan Energi digunakan untuk kebutuhan dasar: penerangan, TV, kipas angin, dan pengisian baterai HP. Sistem mampu beroperasi stabil selama 24 jam tanpa ketergantungan PLN. Dampak Sosial meningkatkan aktivitas belajar anak-anak di malam hari. Mengurangi penggunaan genset berbahan bakar minyak hingga 80%. Membuka peluang produktivitas tambahan seperti pengeringan hasil panen sederhana menggunakan listrik. Adapun tantangannya Variasi produksi energi tergantung kondisi cuaca dan kecepatan angin dan harus ada kebutuhan edukasi teknis lebih dalam kepada pengguna.



Gambar 2. Peralatan Hybrid Energi

Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 7, No. 1, Desember 2025



Gambar 3. Kondisi Rumah petani sebelum dan sesudah instalasi energi listrik untuk rumah petani.

Hasil Kegiatan

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan untuk mencapai tujuan utama, yaitu menyediakan solusi energi listrik berbasis *hybrid energy* (gabungan energi surya dan angin) yang berkelanjutan dan sesuai dengan kebutuhan rumah petani di Desa Bunga, Kabupaten Pinrang. Proses pelaksanaan melibatkan:

1. Identifikasi dan Survei Lapangan

Tim melakukan survei awal untuk memetakan potensi sumber daya energi terbarukan di wilayah tersebut. Hasil survei menunjukkan bahwa Desa Bunga memiliki intensitas cahaya matahari yang tinggi dan lokasi terbuka dengan hembusan angin yang konsisten di beberapa area, memungkinkan pemanfaatan energi surya dan angin secara bersamaan.

2. Perancangan dan Instalasi Sistem Hybrid

Dirancang dan dipasang sistem *hybrid* sederhana yang menggabungkan panel surya dan kincir angin kecil, dilengkapi dengan sistem penyimpanan energi (baterai) dan inverter. Instalasi dilakukan di rumah percontohan petani yang juga berfungsi sebagai lokasi demonstrasi teknologi.

3. Pelatihan dan Transfer Pengetahuan

Masyarakat diberi pelatihan mengenai cara penggunaan, pemeliharaan, dan perawatan sistem hybrid energi. Kegiatan ini bertujuan meningkatkan kemandirian masyarakat dalam pengelolaan energi.

Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 7, No. 1, Desember 2025

4. Monitoring dan Evaluasi

Sistem yang dipasang diuji selama beberapa minggu untuk melihat stabilitas suplai listrik, kemampuan penyimpanan energi, dan efisiensi penggunaan oleh petani, terutama untuk alat elektronik sederhana, lampu, dan alat bantu pertanian skala kecil.

Indikator dan Tolak Ukur Keberhasilan

Indikator tercapainya tujuan:

1. Terpasangnya sistem hybrid energi di rumah petani.
2. Adanya pelatihan dan pemahaman masyarakat tentang pemanfaatan dan pemeliharaan sistem.
3. Terpenuhinya kebutuhan listrik dasar rumah tangga dan kegiatan pertanian ringan.
4. Meningkatnya minat dan kesadaran masyarakat terhadap energi terbarukan.

Tolak ukur keberhasilan:

1. 1 unit sistem hybrid energi beroperasi secara stabil selama minimal 1 bulan.
2. $\geq 80\%$ peserta pelatihan memahami cara kerja dan pemeliharaan sistem (diukur melalui kuisisioner pasca pelatihan).
3. Penurunan ketergantungan pada genset berbahan bakar fosil sebesar minimal 50% pada rumah percontohan.
4. Adanya rencana atau komitmen lanjutan dari warga atau pemerintah desa untuk replikasi sistem.

Keunggulan dan Kelemahan Luaran Kegiatan

Keunggulan:

1. Kesesuaian dengan kondisi geografis: Sistem hybrid sangat cocok diterapkan di Desa Bunga yang memiliki potensi sinar matahari tinggi dan angin yang memadai.
2. Meningkatkan kemandirian energi: Masyarakat tidak perlu lagi sepenuhnya bergantung pada listrik PLN atau genset berbahan bakar.
3. Sarana edukatif: Rumah percontohan menjadi tempat pembelajaran langsung bagi warga lain untuk melihat dan menilai manfaatnya.

Kelemahan:

1. Biaya awal tinggi: Sistem hybrid memerlukan biaya investasi awal yang belum tentu terjangkau oleh semua warga tanpa bantuan eksternal.

Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 7, No. 1, Desember 2025

2. Kapasitas terbatas: Sistem yang dipasang masih berskala kecil, cukup untuk kebutuhan dasar, namun belum mampu mendukung peralatan pertanian yang lebih besar.
3. Ketergantungan pada kondisi cuaca: Meskipun hybrid, ketersediaan energi tetap bisa terganggu dalam kondisi ekstrem (mendung berkepanjangan dan tidak ada angin).

Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian ini menunjukkan hasil yang positif dan relevan dengan kebutuhan masyarakat lokal. Meskipun terdapat beberapa keterbatasan, pendekatan *hybrid energy* terbukti layak dikembangkan lebih lanjut sebagai solusi energi alternatif di wilayah pedesaan.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Program pengabdian masyarakat ini berhasil membuktikan bahwa sistem hybrid energi terbarukan dapat menjadi solusi efektif untuk memenuhi kebutuhan listrik rumah petani di daerah terpencil. Dengan penerapan teknologi yang tepat dan pendampingan berkelanjutan, masyarakat dapat mengelola sistem energi mereka secara mandiri. Program ini juga menunjukkan potensi besar untuk replikasi dalam skala yang lebih luas guna mendukung pembangunan desa berkelanjutan.

SARAN

1. Meningkatkan kapasitas sistem untuk mendukung kebutuhan produktif seperti pompa irigasi listrik.
2. Mendirikan koperasi energi desa untuk pengelolaan sistem secara kolektif.
3. Mengintegrasikan teknologi monitoring energi berbasis digital (IoT) untuk optimalisasi performa
4. Menjalin kemitraan lebih luas dengan pemerintah daerah dan sektor swasta untuk ekspansi program

E. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Parepare, Fakultas Teknik, dan RisetMU yang telah memberikan dukungan finansial terhadap kegiatan pengabdian masyarakat ini. Tak lupa kepala Desa Bunga Pinrang dan Mitra Kelompok Taninya.

Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 7, No. 1, Desember 2025

Dukungan tersebut sangat membantu dalam proses Implementasi Hybrid Energi untuk energi listrik rumah petani modren.

F. DAFTAR PUSTAKA

Alauddin, Y., Amir, A., Asrul, A., & Sahidin, S. (2023). ANALISIS POTENSI ENERGI LISTRIK DI GEDUNG UMPAR MENGGUNAKAN PANEL SURYA 100WP. *Jurnal Elektro dan Telekomunikasi Terapan (e-Journal)*, 10(1), 1-6.

Alauddin, Y., Zainal, M., & Akbar, M. F. (2023, November). Perancangan Sistem Kendali Solar Tracker Berdasarkan Intensitas Cahaya Matahari. In *Seminar Nasional Teknik Elektro dan Informatika (SNTEI)* (Vol. 9, No. 1, pp. 176-182).

Antonov Bachtiar, Wahyudi Hayattul. (2018). *Jurnal Teknik Elektro ITP*. Vol. 7, No. 1, Januari. Gordon Arifin Sinaga¹, I Made Mataram², Tjok Gede Indra Partha. (2018). Analisis Pembangkit listrik Sistem Hybrid Grid Connected Di Villa Perumahan Saba, Gianyar – Bali. *Jurnal SPEKTRUM* Vol. 6

Basri, M., Firdamayanti, F., Suwardoyo, U., & Wahyuddin, W. (2023). Monitoring Volume Cairan Infus Pasien Rawat Inap Menggunakan Teknologi IoT. *Jurnal Mosfet*, 3(1), 1-4.

Basri, M., & Kasmaida, K. (2025). Pemberdayaan UMKM Takoyaki: Pemanfaatan Augmented Reality (AR) Untuk Katalog Produk Interaktif Dan Pemasaran Digital. *Abdimas Toddopuli: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 6(2), 378-385.

Harmini, Titik Nurhayati. (2018). Pemodelan Sistem Pembangkit Hybrid Energi solar dan Angin, *eLEKTRIKAL*, Vol. 10 No.2 hal 28-32

HASNAWATI, H., ZAINUDDIN, Z., & SAHIBU, S. (2022). SISTEM JARINGAN SENSOR PENGUKURAN KETINGGIAN DAN ARAH ALIRAN AIR PADA SALURAN AIR PERKOTAAN UNTUK PEMODELAN BANJIR. *Jurnal INSTEK (Informatika Sains dan Teknologi)*, 7(2), 211-219.

I Ketut Parti, IN Mudiana, N.W Rasmini. (2019). Analysis of wind speed effect on voltage in wind power plant performance, *Journal of Physics: Conference Series*, Volume 1450, International Conference on Applied Science and Technology (iCAST on Engineering Science) 24–25 October , Bali, Indonesia



Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 7, No. 1, Desember 2025

Muhammad Rizal Fachri, Hendrayana. (2017). Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro, Vol.1, No.1, Februari , hal. 1-8.

Roihan Abdullah dan Subiyanto. (2018). Sistem Hibrida Pembangkit Listrik Energi Terbarukan Terhubung dengan Grid dengan Kerangka Refrensi Natural. JETri, Vol. 16, No. 1