

Implementasi Pompa Air Tenaga Surya Untuk Kebutuhan Air di Sekolah Dasar Negeri Kecil Lalumpe Minahasa

Implementation of Solar-Powered Water Pump at Lalumpe State Elementary School in Minahasa

Meita Rumbayan¹⁾*, Rignolda Djamaluddin¹⁾,
¹⁾LPPM Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia
*Email Korespondensi: meitarumbayan@unsrat.ac.id

Article History:

Received: 20 Jul 2023
Revised: 02 Aug 2023
Accepted: 21 Aug 2023

Keywords: rural areas, community services, renewable energy, North Sulawesi, Lalume village

Abstract

The issue faced by the community partners of the two schools, namely Lalumpe Elementary School and Kombi Junior High School, in Lalumpe Village, Kombi District, Minahasa Regency, is the lack of clean water and limited electricity supply. The proposed solution for the clean water and electricity crises is the implementation of appropriate technology using solar-powered water pumps. The program offered by the Implementation Team for Community Service aims to apply, train, and provide assistance in appropriate technology using solar energy-powered water pumps, facilitated by the Center for Renewable Energy at Sam Ratulangi University. The objective of this Community Service Program is to implement appropriate technology based on renewable energy, specifically solar-powered water pumps, which can serve as a target for training and mentoring for students and faculty members at these two schools that located in rural and remote areas in North Sulawesi province of Indonesia.

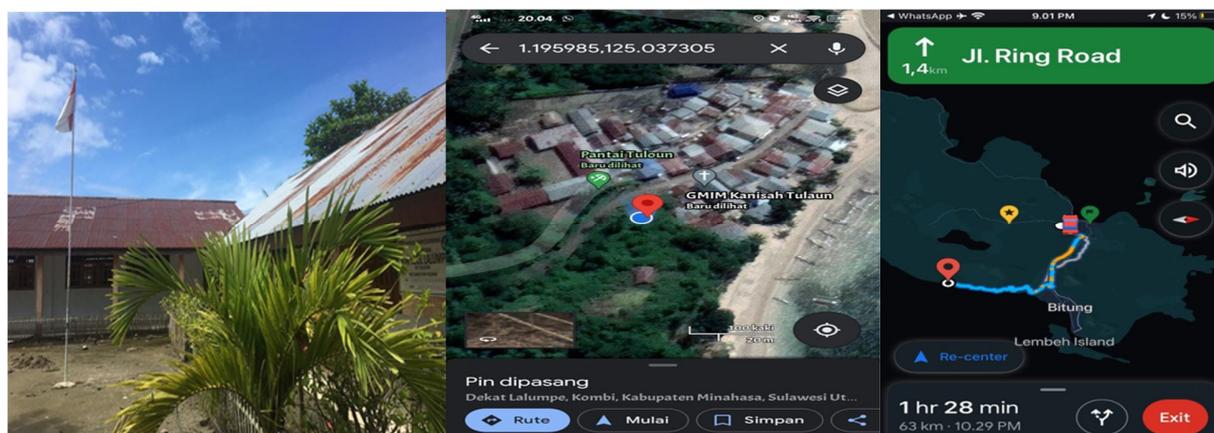
PENDAHULUAN

Analisa situasi mitra Sekolah Dasar Negeri di desa Lalumpe Kecamatan Kombi Kabupaten Minahasa adalah sumber air bersih dan keterbatasan suplai listrik. Solusi yang ditawarkan untuk masalah krisis air bersih dan krisis energi listrik berupa penerapan teknologi tepat guna (TTG) pompa air tenaga surya. Program yang ditawarkan Tim Pelaksana pengabdian untuk diterapkan di sekolah ini berupa penerapan, pelatihan dan pendampingan TTG oleh Pusat Energi Terbarukan Universitas Sam Ratulangi.

Permasalahan mitra Sekolah Dasar Negeri Kecil Lalumpe yang Tim Pelaksana PKM temui saat survey lokasi adalah tidak tersedianya air bersih untuk kebutuhan domestik sekolah ini. Tujuan PKM ini adalah penerapan teknologi tepat guna (TTG) berbasis energi

terbarukan berupa pompa air tenaga surya sehingga bisa dijadikan sasaran untuk pelatihan dan pendampingan bagi mahasiswa dan dosen di sekolah ini.

Manfaat kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah untuk membantu mitra SD Negeri Kecil Lalumpe yang terletak di Desa Lalumpe, Kecamatan Kombi, Kabupaten Minahasa, Propinsi Sulawesi Utara. Selain itu juga kegiatan ini menjadi sarana belajar bagi mahasiswa magang Program Studi Teknik Elektro Universitas Sam Ratulangi Manado. Lokasi Sekolah Dasar Negeri ini di desa pesisir yang terpencil yang mengalami keterbatasan suplai listrik karena banyak pemadaman listrik. Untuk mencapai lokasi mitra di desa Lalumpe bisa ditempuh dengan perjalanan darat dari Universitas Sam Ratulangi berkisar 1 jam 28 menit dari Manado. Lokasi mitra SDN Kecil Lalumpe dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi mitra sekolah SDN Desa Lalumpe

METODE PELAKSANAAN

Program PKM ini terdiri dari 2 kegiatan, yaitu: (1) Penerapan pompa air tenaga surya untuk suplai tenaga listrik sebagai sumber air bersih khususnya air cuci tangan yang bermanfaat untuk peningkatan kesejahteraan dan kenyamanan hidup masyarakat akibat adanya akses listrik; (2) Pelatihan dan pendampingan oleh tim pelaksana kepada mitra mengenai pengoperasian dan perawatan pompa air tenaga surya untuk peningkatan pengetahuan dan ketrampilan mengenai teknologi tepat guna yang diterapkan. Melalui transfer teknologi dalam kegiatan PKM ini diharapkan implementasi teknologi terjaga kelanjutannya.

Metode pelaksanaan program PKM oleh Tim pelaksana dirancang seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Metode Pelaksanaan Pengabdian Kepasa Mayarakat di SDN Lalumpe

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat di SDN Lalumpe oleh Tim pelaksana dilaksanakan dengan beberapa tahap. Penjelasan rinci tahap-tahap pelaksanaan kegiatan PKM oleh Tim diuraikan sebagai berikut:

1. Tahap Survei

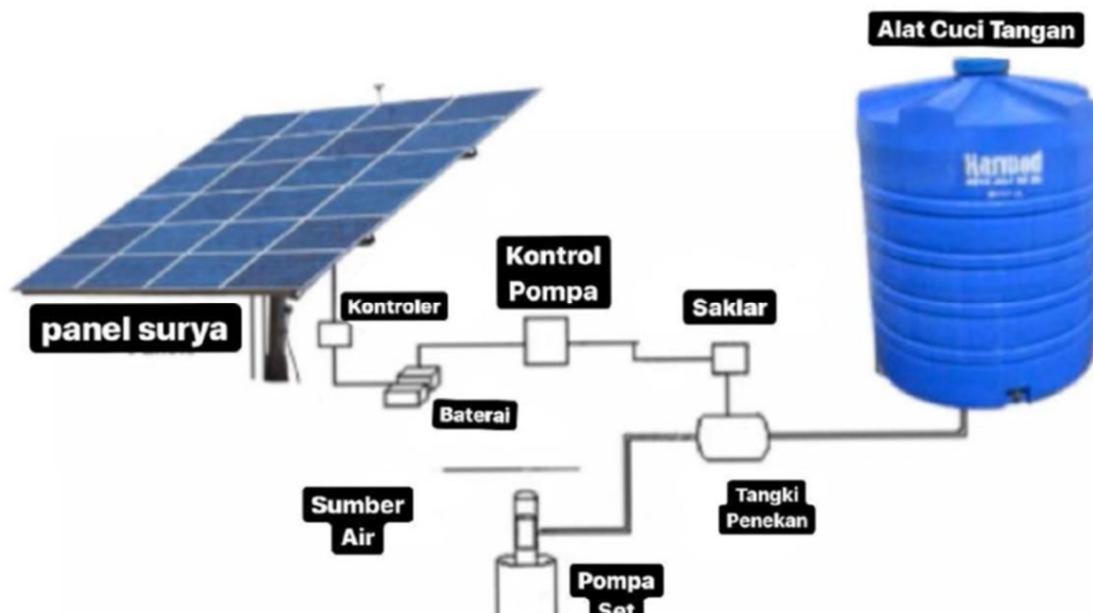
Survei lokasi oleh Tim pelaksana pengabdian masyarakat ke lokasi sekolah mitra dilakukan beberapa kunjungan. Pada setiap kunjungan dilakukan diskusi dan wawancara langsung dengan kepala sekolah, guru-guru dan murid-murid di SDN Lalumpe. Hasil survey menemukan masalah keterbatasan akses listrik dan tidak tersedianya air bersih setiap hari. Sebelumnya air yang mengalir berasal dari sungai Tulaun di desa tersebut yang jika musim hujan sangat keruh. Selain itu tim PKM juga melakukan survey untuk lokasi pengeboran air bersih dari tanah, panjang pipa dan keperluan fasilitas pendukung lainnya untuk penerapan TTG di lokasi mitra.



Gambar 3. Survei awal Tim PKM bersama mahasiswa ke lokasi mitra SDN Lalumpe

2. Tahap Perancangan TTG Pompa Air Tenaga Surya

Sebelum penerapan TTG, Tim PKM melakukan perancangan pompa air tenaga surya untuk memenuhi kebutuhan air di sekolah mitra. Desain TTG dapat dilihat pada Gambar 4.

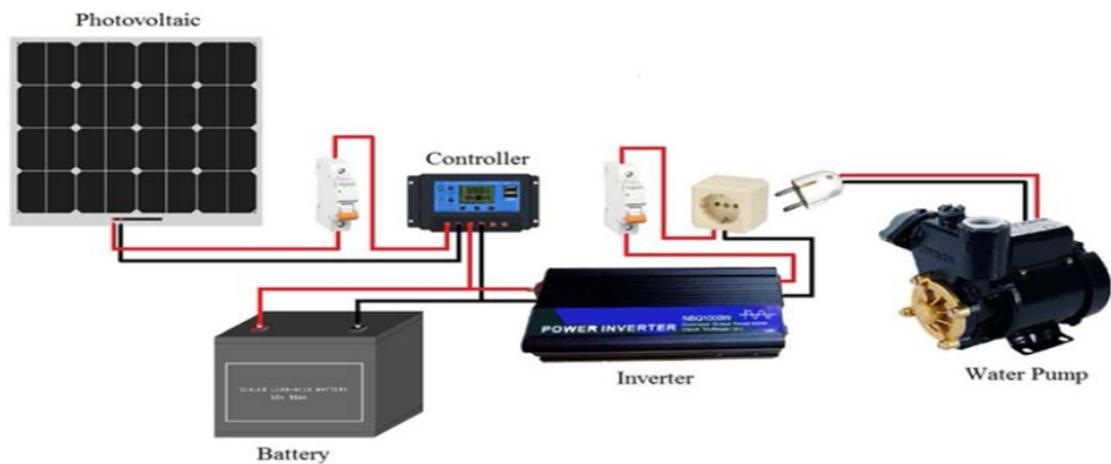


Gambar 4. Skema perancangan TTG Pompa Air Tenaga Surya

Teknologi tepat guna yang dirancang terdiri dari panel surya, kontroler, baterai, saklar, pompa air dan alat cuci tangan.

3. Tahap Penerapan TTG

Pompa air tenaga surya ini diimplementasikan dengan menggunakan panel surya 2x100 Wp, baterai 50 Ah dan inverter 1000 Watt. Pompa air tenaga surya ini juga dilengkapi dengan solar charger untuk pengaturan pengisian dan pengosongan baterai seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Penerapan Pompa Air Tenaga Surya di mitra sekolah

Penerapan pompa air tenaga surya di sekolah mitra ini sebagai cadangan bila sumber listrik dari jaringan PLN mengalami gangguan. Dokumentasi pengeboran air bersih dan pemasangan pompa air tenaga surya hasil kegiatan PKM di lokasi mitra SDN Lalumpe terlihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Pengeboran air bersih dan pemasangan pompa air tenaga surya di lokasi mitra SDN Lalumpe

Dalam kegiatan PKM ini, pompa air dirancang untuk dioperasikan menggunakan motor induksi satu fasa. Karena motor induksi ini bekerja dengan arus bolak-balik (AC), tegangan searah (DC) yang dihasilkan oleh panel surya perlu diubah menjadi arus bolak-balik menggunakan inverter.

4. Tahap pendampingan

Untuk memberikan wawasan dan pengetahuan praktis akan pembuatan dan instalasi Sistem Pompa Air Tenaga Surya (SPATS) serta memberikan inovasi baru berupa pemanfaatan energi terbarukan dalam membantu sistem penyediaan air bersih. Serah terima dan pendampingan TTG oleh Tim PKM kepada mitra dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Serah terima dan pendampingan TTG oleh Tim PKM kepada mitra

Dalam kegiatan PKM ini, pompa air dengan kapasitas 150 Watt digunakan untuk suplai air bersih ke 2 sekolah yaitu Sekolah Dasar Negeri Lalumpe dan Sekolah Menengah Pertama Negeri Lalumpe di Kecamatan Kombi, Kabupaten Minahasa, Propinsi Sulawesi Utara.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tercapainya tujuan di atas diukur melalui indikator luaran yang ditargetkan yaitu: (1) menghasilkan satu artikel ilmiah yang dipublikasikan melalui Jurnal Pengabdian Masyarakat nasional ber ISSN atau satu artikel dalam prosiding ber ISBN, (2) publikasi video kegiatan di Youtube (3) peningkatan pengetahuan dan kesejahteraan masyarakat mitra bagi anak-anak sekolah dan mendukung (4) Pelaksanaan program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) di Universitas Sam Ratulangi.

Dalam program PKM ini, sistem penyediaan energi pada pompa air dirancang dengan mengkombinasikan tenaga surya sebagai suplai mandiri energi listrik sebagai back up sumber energi listrik dari PLN dan tangki air 500 L sebagai penyimpan energi air.

Riset desa oleh Tim telah dilakukan pada tahun sebelumnya dengan menghasilkan beberapa rekomendasi untuk pengembangan desa mandiri energi dan desa wisata di desa Lalumpe Minahasa seperti penyediaan infrastruktur air bersih, sanitasi dan pengelolaan sampah secara berkelanjutan (Rumbayan et al., 2022). Pada kegiatan Tim lainnya solusi yang ditawarkan Tim PKM untuk mengatasi permasalahan air bersih di Masjid Al-Muhajirin (Rumbayan, 2022) adalah dengan penerapan teknologi tepat guna (TTG) berbasis energi terbarukan termasuk Pompa Air Tenaga Surya

(PATS) yang telah dikembangkan Tim sebelumnya dan telah diuji coba di beberapa lokasi remote area dan pulau-pulau kecil seperti di Bunaken dan Talaud (Rumbayan et al., 2021).

Hartono dan Purwanto melaporkan hasil pompa air tenaga surya guna memindahkan air bersih ke tangki penampung dapat memindahkan air bersih 15 m³/hari untuk kebutuhan harian warga dengan kerja pompa selama 2,5 jam. (Hartono dan Purwanto).

Ada beberapa pelaksanaan program pengabdian masyarakat yang sudah berhasil menerapkan pompa air tenaga surya untuk menjawab kebutuhan air di beberapa tempat antara lain diulas berikut. Apribowo dkk mengembangkan prototype sistem pompa air tenaga surya untuk meningkatkan produktivitas hasil pertanian di desa Karangjoho Kabupaten Klaten. Muldi dkk (2020) juga melaporkan tentang implementasi pompa air tenaga surya untuk rumah ibadah Masjid Kampung Tengah, Propinsi Sumatera Barat.

KESIMPULAN

Indikator tercapainya tujuan kegiatan ini adalah terselenggaranya kegiatan PKM yang mengalami masalah prioritas kebutuhan air bersih di lokasi mitra SDN Kecil Lalumpe. Kegiatan PKM ini dilakukan dengan melakukan instalasi dan diseminasi sistem pompa air tenaga surya yang mampu memompa air dengan debit 10 liter per menit. Sehingga dapat mengisi tangki penampungan air kapasitas 500 liter dalam waktu 50-60 menit. Menurut informasi dari kepala sekolah, kapasitas air yang ditampung cukup untuk kebutuhan air untuk kebutuhan air cuci tangan dan air toilet di Sekolah Dasar Negeri (SDN) Lalumpe dan Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) Lalumpe yang berdekatan di lokasi.

Pompa air tenaga surya dapat menjadi sumber cadangan dan backup sistem pada pompa air dengan tenaga listrik dari jaringan PLN. Untuk kedepannya, diharapkan kapasitas panel surya ditingkatkan, sehingga bisa juga dimanfaatkan untuk penerangan dan kebutuhan lainnya di sekolah yang terletak di remote area. Juga perlu adanya program berkelanjutan untuk pemeliharaan sistem pompa air tenaga surya agar tetap berfungsi dengan baik dan kontinu.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih diucapkan kepada LPPM Universitas Sam Ratulangi yang telah mendanai kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat dengan dana PNBPN BLU UNSRAT tahun 2023.

DAFTAR PUSTAKA

Rumbayan, M., Tulenan, V., Senduk X., Thayeb, P. S., "Pemetaan Potensi Dusun Wisata Tulaun" *Jurnal Pengabdian Masyarakat: Monsu'ani Tano*, Volume 5, No 1 (2022).

Rumbayan, M., Kindangen, J., Thayeb, P. S., "Instalasi Sistem Pompa Air Tenaga Surya Untuk Masjid Al-Muhajirin di Desa Lalumpe Minahasa" *Jurnal Pengabdian Masyarakat: Monsu'ani Tano*, Volume 5, No 2 (2022).

- Rumbayan, M., Sompie, S. R. U., Ruindungan, D. G. S., & Panjaitan, N. V. (2021). Model of solar energy utilization in Bunaken Island Communities. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 739(1), 012082. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/739/1/012082>
- Apribowo, C. H. B., S., T. E., & Anwar, M. (2017). Prototype Sistem Pompa Air Tenaga Surya Untuk Meningkatkan Produktivitas Hasil Pertanian. Jurnal Abdimas, 21(2), 97-102. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/abdimas/article/view/12336>
- Hartono, B., & Purwanto. (2015). Perancangan Pompa Air Tenaga Surya Guna Memindahkan Air Bersih ke Tangki Penampung. SINTEK, 9(1), 28-33. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/sintek/article/view/296>
- Muldi Y., Aswardi, Hambali (2020), Implementasi Pompa Air Tenaga Surya Untuk Rumah Ibadah, Jurnal Inovasi Hasil Pengabdian Masyarakat , Vol. 3, No. 2, September 2020, Hal. 166 – 177