



APLIKASI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA PADA *ANIMAL HOMESTAY* DI KELURAHAN KAMPUNG JAWA TONDANO

Application of Solar Power Generating on Animal Homestay in Kelurahan Kampung Jawa Tondano

Elfransius Sinaga, Alvin Sthiefandy, Brian Steven Kaligis, Efriwandy Simbolon, Erwin, Faldo Yosafat Manahampi, Leonardo Dapensia Tulak Paseru, Moh. Azizul, Andika Mase', Amos Axel Toga Sinaga, Jannifer Alfredo, Moh. Fikri Pomalingo^{1*)}, I Gede Juliawan²⁾, Siti Fahira Cantika Kawuwung³⁾, Charisma Natanael Langkai⁴⁾, Elsi⁵⁾

^{1*)} Program Studi Teknik Mesin Universitas Negeri Manado, Tondano Sulawesi Utara

²⁾ Program Studi Arsitektur Universitas Negeri Manado, Tondano Sulawesi Utara

³⁾ Jurusan Manajemen, Universitas Negeri Manado, Tondano Sulawesi Utara

⁴⁾ Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Manado, Tondano Sulawesi Utara

⁵⁾ Program Studi Biologi, Universitas Negeri Manado, Tondano Sulawesi Utara

^{*)} email korespondensi: elfransiussinaga@yahoo.com

ABSTRAK

Dalam pembangunan kandang, pasokan listrik dan instalasi kelistrikan perlu diperhatikan. Hal ini menjadi unsur penting dalam sebuah sistem kandang yang baik. Listrik dapat dijadikan sebagai sumber penerangan, pembangkit pompa air, penggerak motor listrik untuk mesin pakan ternak, dan lain sebagainya. Himpunan Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Negeri Manado, saat ini telah mendapatkan Program Peningkatan Kapasitas Organisasi Mahasiswa (PPK-ORMAWA) dari Direktorat Jenderal Pembelajaran Mahasiswa (DITBELMAWA). Program tersebut berjudul Pembangunan *Animal Homestay* Berbasis *Intgrated Farming*. Konsep ini merupakan baru, dan baru ada di Indonesia. Tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah menerapkan PLTS pada animal homestay sehingga memberikan pasokan listrik yang dapat digunakan untuk penerangan dan aktivitas lain yang membutuhkan listrik. Metode yang digunakan adalah sosialisasi program, pre-test, desain PLTS, pembuatan PLTS, pelatihan terkait PLTS, post-test dan pelaporan. Hasil yang diperoleh dari pelatihan adalah terciptanya PLTS yang dapat digunakan. Adapun hasil pelatihan yang diperoleh meliputi pembuatan instalasi mencapai 90% dan pengenalan alat dan bahan PLTS mencapai 95%. Tim berharap semoga kegiatan pengabdian ini dapat bermanfaat untuk kedepannya.

Kata Kunci: plts, listrik, homestay, ternak, mahasiswa

ABSTRACT

In the construction of the enclosure, it is necessary to give attention to the electricity supply and electrical installation. This is an important element in a good cage system. Electricity can be used as a source of lighting, generating water pumps, driving electric motors for animal feed machines, and so on. The Mechanical Engineering Student Association of Manado State University has now received the Program Peningkatan Kemampuan Organisasi Mahasiswa (PPK-ORMAWA) from the Directorate General of Student Learning (DITBELMAWA). The program is entitled Development of Integrated Farming-Based Animal Homestay. This concept is new, and new in Indonesia. The purpose of this service activity was to apply PLTS to animal homestays so as to provide electricity that can be used for lighting and other activities that require electricity. The methods used are program socialization, pre-test, PV mini-grid design, PV mini-grid manufacturing,

training related to PV mini-grid, post-test and reporting. The results obtained from the training are the creation of PLTS that can be used. The results of the training obtained include making installations reaching 90% and introduction of PLTS tools and materials reaching 95%. The team hopes that this service activity can be useful for the future.

Keywords: *plts, electricity, homestay, cattle, student*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris. Banyak masyarakat yang berprofesi sebagai petani terkhusus pada usaha pemeliharaan ternak atau disebut peternakan. Keberadaan hewan ternak merupakan potensi ekonomi masyarakat yang sangat menjanjikan. Pada umumnya hewan-hewan yang ditenakkan dan memiliki nilai ekonomi tinggi meliputi sapi, kambing, kerbau, babi dan kuda. Ditinjau dari segi jenis beternak, masyarakat Indonesia menerapkan dua metode. Metode pertama menggunakan kandang dan metode kedua melepas hewan secara liar. Salah satu daerah di Minahasa yang banyak terdapat ternak adalah kelurahan Kampung Jawa Tondano.

Orang jaton merupakan perpaduan antara suku Jawa dan Tondano, Semua yang tinggal di daerah tersebut beragama Islam dan merupakan minoritas di Minahasa yang mayoritas kristiani. Orang jaton juga banyak yang berprofesi sebagai *Blante*. Berdasarkan hasil wawancara tim dengan Bapak Muhammad Buchari selaku ketua kelompok tani Sedulur Jaya dan *Blante* Besar, sejak tahun 1956 orang jaton sudah menjadi *blante* dan hingga saat ini masih ada sekitar 36 orang yang bertahan. Dari jumlah tersebut setiap bulan masing-masing *blante* mampu menjual 5-10 ekor sapi dan kuda. Namun *blante* ini belum memiliki kelompok, oleh karena itu perlu dibentuk kelompok kedepannya. Di daerah ini juga banyak bendi (delman), yang menggunakan kuda peliharaan orang jaton. Dalam pemeliharaan hewan ternak, salah satu penunjang yang harus dan wajib disediakan adalah kandang. Kandang dapat membuat hewan yang dipelihara dapat dikontrol dan tidak menimbulkan keresahan pada masyarakat.

Peternakan menggunakan kandang adalah solusi terbaik dalam mengembangkan hewan. Hal ini kandang akan membuat hewan mudah dikontrol dan dirawat dengan baik. Metode peternakan menjamin keamanan hewan dari ancaman pencurian dan merusak tanaman orang. Peternak juga mampu memanfaatkan kotorannya untuk pupuk dan biogas. Peternakan yang tidak menggunakan kandang adalah metode yang sangat murah. Hal ini banyak diminati oleh masyarakat Indonesia. Kekurangan yang dapat ditimbulkan menggunakan metode meliputi; 1) perkembangan hewan tidak dapat dipantau dengan baik, 2) dapat merusak tanaman masyarakat sekitar, 3) dapat

mengganggu lalu lintas, 4) dapat menimbulkan bau kotoran dipemukiman akibat kotoran yang tersebar disepanjang jalan, dan 5) merusak pemandangan pemukiman.

Dalam pembangunan kandang, pasokan listrik dan instalasi kelistrikan perlu diperhatikan. Hal ini menjadi unsur penting dalam sebuah sistem kandang yang baik (Agus, *et. al*, 2008). Listrik dapat dijadikan sebagai sumber penerangan (Irawan *et. al*, 2008), pembangkit pompa air, penggerak motor listrik untuk mesin pakan ternak, dan lain sebagainya. Himpunan Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Negeri Manado, saat ini telah mendapatkan Program Peningkatan Kapasitas Organisasi Mahasiswa (PPK-ORMAWA) dari Direktorat Jenderal Pembelajaran Mahasiswa (DITBELMAWA). Program tersebut berjudul Pembangunan *Animal Homestay* Berbasis *Intgrated Farming*. Konsep ini merupakan baru, dan baru ada di Indonesia. Untuk mewujudkan *Animal Homestay* yang baik, tentunya perlu dilakukan pemberian yang terbaik pula.

Animal Homestay berlokasi pada areal padang rumput yang luas. Salah satu permasalahan yang dihadapi, listrik belum dapat menjangkau daerah tersebut. Salah satu cara adalah dengan mencari listrik alternatif. Ditinjau secara geografis, Lokasi *Animal Homestay* memiliki intensitas matahari yang tinggi. Salah satu upaya yang digunakan untuk memasok listrik di tempat tersebut, maka diterapkannya Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). PLTS yang diterapkan memiliki kapasitas 1000 WP. Penerapan PLTS ini diharapkan dapat membantu masyarakat dalam mengelola ternaknya. PLTS ini juga nantinya akan dilatihkan kepada pengelola *Animal Homestay*, agar kedepan dapat dimanfaatkan dengan baik.

METODOLOGI PENELITIAN

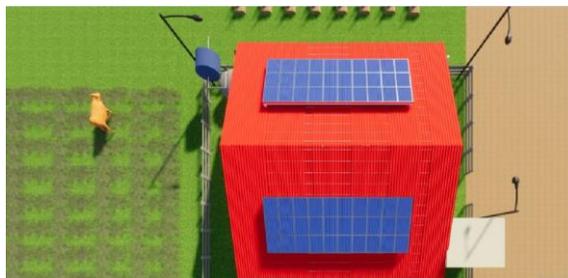
Kegiatan PPK-Ormawa dilaksanakan di dusun 1 desa Tonsea Lama Kecamatan Tondano Utara, Kabupaten Minahasa, Provinsi Sulawesi Utara. Jumlah peserta yang dilibatkan sebanyak 40 orang yang terdiri dari kelompok *blante*, kelompok tani, kelompok ternak dan calon anggota lembaga pengurus *animal homestay*. Jumlah *blante* yang mencapai 36 orang dengan potensi minimal 180 ekor/bulan yang dititipkan serta potensi hewan kurban yang mencapai 100 ekor/tahun akan menjadi target pasar yang menjanjikan. Jumlah yang banyak tersebut tidak bisa tertampung pada *animal homestay*. Dimensi *animal homestay* hanya berkisar 12 m x 9 m (p x l) dengan daya tampung 24 ekor. Dalam penerapan PLTS ada beberapa tahapan kegiatan yang dilakukan. Gambar 1 merupakan lokasi pendirian *animal homestay*. Tahapan-tahapan tersebut meliputi sosialisasi program, pre-test, desain PLTS, pembuatan PLTS, pelatihan terkait PLTS, post-test dan pelaporan. Uraian dari masing-masing tahapan sebagai berikut;



Gambar 1. Lokasi pendirian *animal homestay*

Sosialisai merupakan tahapan awal sebelum program dimulai. Sosialisasi dilakukan pada pemerintah kelurahan Kampung Jawa Tondano, masyarakat dan tokoh agama. Sosialisasi ini dilakukan secara *door to door*. Pada saat melakukan sosialisasi tim melakukan pre-test secara lisan kepada masyarakat khususnya blante dan calon pengurus *animal homestay*. Materi pre-test terkait pengetahuan yang berkaitan dengan energy alternative, energy surya dan kelistrikan. Saat sosialisasi, tim tidak hanya menyampaikan PLTS, namun dikaitkan juga dengan *animal homestay*.

Desain PLTS dilakukan dengan menggunakan software gambar (Gambar 2). Panel diletakkan pada bagian atap dan disesuaikan dengan arah matahari. Tujuannya agar mendapatkan cahaya maksimal untuk menghasilkan listrik. PLTS yang diterapkan memiliki kapasitas 100WP. Pembuatan PLTS diawal dengan membuat instalasi listrik pada *animal homestay*. Selain itu, pembuatan bingkai untuk peletakkan panel dilakukan di Workshop Universitas Negeri Manado. Proses pembuatan berlangsung sekitar 3 hari sampai lampu siap digunakan.



Gambar 2. Posisi PLTS

PLTS yang sudah jadi, kemudian dilatihkan kepada mitra. Pelatihan bertujuan untuk meningkatkan kapasitas mitra terkait PLTS agar nantinya dapat mengelola PLTS dengan baik dan benar. Pelatihan dilakukan dengan cara pemberian teori dan praktek secara langsung. Materi pelatihan meliputi cara pembuatan instalasi, jenis-jenis alat dan bahan yang digunakan, pembuatan instalasi PLTS, perakitan kotak panel, perbaikan dan perawatan. Proses pelatihan berlangsung selama 1 hari.

Rangkaian acara terakhir merupakan post-test. Acara ini dilakukan dengan menguji pengurus *animal homestay*. Pengujian dilakukan secara lisan dan praktek oleh mahasiswa. Pengujian dilakukan pada 4 orang yang bertanggung jawab pada PLTS. Mitra wajib mengetahui teori dan praktek, karena *animal homestay* akan menjadi pusat belajar bagi siswa dan mahasiswa se-Minahasa. PLTS penting

karena sekarang lagi giatnya pembangunan energi alternative, sebagai upaya mengurangi penggunaan bahan bakar fosil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

PLTS animal homestay.

PLTS yang digunakan pada *animal homestay* memiliki kapasitas 1000WP. Pemasangan dilakukan diatap bangunan. Panel yang masing-masing berjumlah empat buah ditempatkan pada bingkai yang terbuat dari besi siku ukuran 3x3 cm. Masing-masing panel memiliki kapasitas 100WP. Pada bagian atap, bingkai panel dipasang dengan menggunakan paku dan berada tepat diatas seng. Guna menghindari kerusakan dan kebocoran, bingkai dipaku pada kayu yang menjadi rangka atap dan lubang paku diberi dempul. Tampilan PLTS dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Mesin Penyangrai Kacang Kawangkoan

Disamping memiliki panel, komponen lain juga adalah kotak panel. Kotak ini merupakan kontrol dari aktivitas PLTS. Didalam kotak panel terdapat MCB, inverter, stop kontak, charger, dan lampu indicator. Tampilan dari kotak panel dapat dilihat pada Gambar 4. MCB berfungsi sebagai menyambung dan memutus aliran listrik. Inverter yang digunakan 1000 W. Alat ini akan mengubah dan menaikkan tegangan 12 V DC ke 220 V AC. Charger merupakan alat yang digunakan untuk melakukan pengisian dari panel ke batre. Untuk stop kontak, merupakan output dari PLTS yang nantinya akan digunakan pada penerangan dan menghidupkan pompa.



Gambar 4. Kotak panel

Batre merupakan salah satu komponen pendukung. Alat ini menyimpan listrik yang dihasilkan dari panel surya. Batre memiliki kapasitas 200 A. Durasi nyala lampu yang dihasilkan akan

bergantung pada penyimpan yang terjadi pada batre (Chris, *et. al*, 2009). Secara matematis jika saat ini mitra menggunakan empat titik lampu dengan kapasitas 10 W masing-masing lampu, maka durasi penerangan yang akan dihasilkan merupakan hasil bagi antara total daya yang dihasilkan dan jumlah beban lampu. Hasil bagi tersebut mencapai 25 jam.

Guna proses pembersihan kancang, *animal homestay* dilengkapi pompa air dan penampung air kapasitas 1100 liter. Kecepatan pengisian adalah 9 liter/menit dengan daya pompa mencapai 125 W. Secara matematis, pengisian penampung dapat memakan waktu 2 jam. Hasil ini tentunya merupakan hasil bagi daya tamping maksimal penampung dengan kecepatan pengisian dan dibagi 60 menit. Total 2 jam pengisian diprediksi dapat menggunakan daya sekitar 250 W. Estimasi ini tentunya perlu untuk difikirkan dan diberikan pemahaman kepada mitra.

Pembuatan instalasi listrik dibantu oleh mitra. Instalasi yang digunakan terdiri dari instalasi lampu, stop kontak 2 buah dan instalasi untuk CCTV. Jenis kabel yang digunakan adalah kabel serabut. Tampilan instalasi listrik disajikan pada Gambar 5. Untuk memaksimalkan penggunaan kabel, lampu rancang memanjang membentuk satu barisan. Lampu terdapat tepat pada bagian tengah bangunan dan dipasang secara menggantung.



Gambar 5. Pelatihan Pemasangan instalasi lampu

Proses Pelatihan

Pelatihan PLTS diawali dengan melakukan pre-test terlebih dahulu. Hal ini dilakukan untuk mengukur pengetahuan peserta sebelum diterapkannya sebuah teknologi. Pretest diberikan kepada 4 orang anggota mitra. Peserta diwawancarai seputar energi terbarukan. Pada umumnya semua peserta memiliki pengetahuan terkait PLTS, namun ketika ditanyakan terkait proses terjadinya listrik, semua peserta tidak mengetahuinya. Pemahaman peserta juga masih rendah terkait bahan-bahan yang biasanya digunakan dalam PLTS dan bahkan diantara peserta yang belum mampu membuat sambungan listrik pada saklar dan terminal.

Dalam pelaksanaan *pre-test* peserta hasil yang didapatkan sekitar 20%. Presentase tersebut merupakan hasil dari 4 orang peserta. Dalam meningkatkan nilai tersebut, dilakukan pelatihan yang meliputi pengenalan alat dan bahan, pembuatan instalasi, pemasangan panel, dan perawatan. Pengenalan alat dan bahan dilakukan untuk mengajarkan nama dan fungsi dari masing-masing alat

dan bahan yang digunakan (Gambar 6). Hal ini bertujuan agar mitra mampu membedakan antara satu alat dan bahan lainnya. Fungsi lain dari pelatihan ini agar mitra dapat membedakan dan mendeteksi kerusakan yang terjadi pada PLTS (Rislina, 2011). Tim melakukan penjelasan dan mempraktekkan setiap alat dan bahan. Akhir dari sesi ini dilakukan post-test dengan melakukan presentasi terkait nama dan fungsi alat dan bahan. Presentase yang didapatkan mencapai 95%.



Gambar 6. Pengenalan panel surya

Pembuatan instalasi (Gambar 7) dilakukan bertujuan memberikan pemahaman terkait cara pembuatan rangkaian listrik. Peserta dibekali cara melakukan penyambungan kabel, pemasangan terminal, dan lain sebagainya. Materi ini cenderung lebih mudah, karena sudah umum digunakan. Pengukuran kabel instalasi juga dilakukan sebagai upaya memberikan pemahaman terkait penetapan titik lampu (Nitya, *et. al*, 2005). Hasil pemberian post-test memberikan nilai pemahaman yang mencapai 90%. Kekurangan yang didapatkan dalam materi ini, peserta belum mampu membuat instalasi dengan rapi.



Gambar 7. Pelatihan pemasangan instalasi

Pelatihan pemasangan panel ditekankan pada tiga poin. Pertama, seberapa tepat proses penempatan panel. Peserta diajarkan peletakkan panel harus sesuai dengan arah datang matahari. Panel juga harus ditempatkan pada bingkai yang terbuat dari besi siku. Hal lain yang diajarkan juga adalah proses penyambungan antar panel, penyambungan panel ke alat charger, dan penyambungan pada battery. Materi ini membuat peserta bingung, namun dapat dilalui dengan baik. Kesulitan yang dihadapi oleh peserta adalah proses penyambungan kabel yang sering tertukar antar kutub positif dan

negatif. Masalah ini sangat jelas terlihat saat penyambungan kepada alat charger. Persentase ketercapaian pengetahuan mencapai 85%.

Perawatan merupakan hal yang terpenting pasca pelaksanaan program. PLTS yang bantuan harus dijaga dengan baik. Perawatan yang diterapkan dalam pelatihan meliputi cara perawatan baterai, cara perawatan alat charger dan penanganan saat kondisi darurat. Kondisi darurat yang dimaksud adalah penggunaan PLTS saat kondisi hujan. Areal *Animal homestay* berada pada ruangan terbuka. Saat hujan, potensi petir sangat tinggi. Hal ini harus dihindari, dan perlu untuk diperhatikan. Kondisi lain juga adalah menghindari menggunakan peralatan yang memiliki daya listrik tinggi. Hal ini dapat menimbulkan daya cepat habis. Penggunaan peralatan listrik yang memiliki kapasitas tinggi, akan menimbulkan MCB *down*, dan membahayakan instalasi. Dalam pelatihan presentasi nilai yang diterapkan mencapai 90%.

Manfaat

Animal homestay memiliki peranan yang sangat penting bagi masyarakat Kampung Jawa Tondano. Penerapan PLTS pada tempat tersebut memberikan beberapa manfaat yang baik. Manfaat PLTS tersebut meliputi; 1) memberikan penerangan saat malam hari, bagi lokasi yang tidak terjangkau pasokan listrik dari PLN, 2) membantu masyarakat yang berada disekitar *Animal homestay* dalam memperoleh penerangan, 3) menggerakkan alat elektronik dan pompa air, 4) memberikan edukasi kepada masyarakat khususnya pengurus *animal homestay*, 5) dapat dijadikan lokasi untuk mempelajari energi terbarukan khususnya PLTS.

KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa;

1. PLTS mampu dipahami dengan baik oleh mitra, hal tersebut dapat dilihat dari hasil pelatihan yang dilakukan.
2. PLTS mampu memberikan pasokan listrik, sehingga mampu memenuhi kebutuhan penerangan dan aktivitas lain yang membutuhkan listrik pada *animal homestay*.

SARAN

Dalam penerapan PLTS masih memiliki kapasitas yang kecil. Perhatian pemerintah daerah sangat diperlukan untuk memberikan tambahan bantuan dana, agar semua rumah yang berada didekat lokasi *animal homestay* mendapatkan pasokan listrik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada KEMENDIBUD-RISTEK yang telah memberikan dukungan moral dan dana melalui Program Peningkatan Kapasitas Organisasi Mahasiswa (PPK-Ormawa) 2022.

DOI: xxx /AbdiTecno.2023

DAFTAR PUSTAKA

- Mulyanto Agus, Rikendi, Diki Pujar. 2008. Lampu Lalu Lintas Energi Surya, Buletin Pembangunan Prov. Lampung, Vol 3(2):106-118, 208 Sekolah Tinggi Manajemen Informatika, dan Komputer Teknokrat.
- Raharjo, Irawan, Fitriana, Ira. 2008. Analisis Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Indonesia, Strategi Penyediaan Listrik Nasional Dalam Rangka Mengantisipasi Pemanfaatan PLTU Batubara skala kecil, PLTN, dan Energi Terbarukan.
- Panel Surya Pembangkit Listrik Mandiri, 2009 Sumber: Bisnis Indonesia
- Santhiarsa IGN Nitya, Kusuma IGB Wijaya, (2005), Kajian Energi Surya untuk Pembangkit Energi Listrik, Teknologi Elektro, Vol(4) Januari-Juni.
- Sitompul, Rislina, (2011), Manual Pelatihan Teknologi Terbarukan yang Tepat untuk Aplikasi di Masyarakat Pedesaan,PNPM Mandiri Pedesaan.
- Timotius Chris, Ratnata I Wayan, Mulyadi Yadi, Mulyana Elih, (2009), Perancangan dan Pembuatan Listrik Tenaga Surya, Laporan Penelitian Hibah Kompetitif, Perancangan dan Pembuatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya.