

Revitalisasi Tani Kabupaten Sebagai *Pilot Project* Kebangkitan Ekonomi Masyarakat Sengkaling

Aripriharta¹, Adim Firmansah², Mohamad Rodhi Faiz¹, Yogi Dwi Satrio¹, Sunaryono³,
Muhammad Raihan Fitriyandi¹

Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang¹

Teknik Elektro, Institut Sains dan Teknologi Terpadu Surabaya²

Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang³

Email Korespondensi : adimfirmansah@istts.ac.id

Received 24 Oktober 2021, Revised 14 Januari 2022 , Accepted 19 Januari 2022

ABSTRAK

Kontribusi sektor pertanian terhadap kesejahteraan masyarakat terus menurun tiap tahunnya, terutama di provinsi Jawa Timur. Sengkaling adalah sebuah daerah di Kecamatan Dau, Kabupaten Malang yang memiliki potensi pertanian yang besar. Banyaknya lahan sub-optimal di Sengkaling dapat dialihfungsikan menjadi lahan pertanian berupa akuaponik. Untuk membangkitkan minat masyarakat Sengkaling terhadap pertanian dengan lahan yang terbatas, dilakukan pengabdian masyarakat berupa penerapan TTG pada sistem pertanian akuaponik mandiri energi menggunakan panel surya sebagai penghematan energi listrik. Metode yang digunakan yaitu pendampingan dan pelatihan secara langsung dengan masyarakat. Hasil dari pengujian instalasi panel surya akuaponik diperoleh bahwa panel surya melakukan pengisian daya sebesar 3,51 Watt dengan arus 0,3 *Ampere*. Daya yang terukur pada baterai sebesar 93 Watt dengan tegangan 12,3 Volt. Beban yang terpasang sejumlah 2 buah pompa air dengan total daya minimum 50 Watt. Kegiatan pengabdian masyarakat tersebut dapat meningkatkan antusiasme dan kesadaran masyarakat terkait pemanfaatan lahan sub-optimal menjadi lahan pertanian berupa akuaponik. Penerapan teknologi tepat guna berupa panel surya dapat dimanfaatkan sebagai sumber tenaga untuk menyalakan pompa air sehingga dapat menghemat energi dan biaya.

Kata kunci: akuaponik, pertanian, energi surya, panel surya

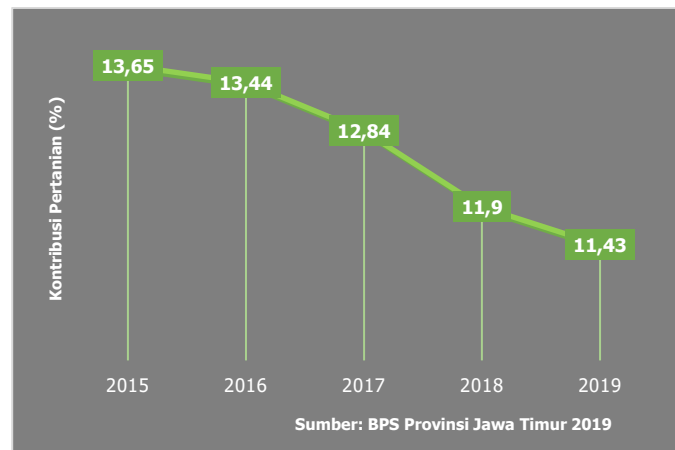
ABSTRACT

The contribution of the agricultural sector on the public welfare keeps decreasing each year, particularly in East Java Province. Sengkaling is an area located in Kecamatan Dau, Kabupaten Malang, that has huge potential in agriculture. Numerous sub-optimal space in Sengkaling can be utilized into an agriculture space, such as aquaphonic. To raise people's interest towards agriculture in Sengkaling, the implementation of TTG is done on an aquaphonic farming system using solar panel to save electrical energy. The method had been done by monitoring and training. The test result of solar panel system shows that it is charging at 3.51 Watt with 0.3 Ampere DC current. The measured battery power is 93 Watt and 12.3 V. The loads are 2 water pumps that require the minimum power of 50 Watt. The community service can increase people awareness to utilize the sub-optimal space into agricultural space such as aquaphonic. The application of solar panels can be used as the source of energy to turn on the water pumps, to save energy and operational costs.

Keywords : *aquaphonic, agriculture, solar energy, solar panel*

PENDAHULUAN

Pertanian merupakan salah satu sektor yang memegang peranan vital dalam hal pembangunan perekonomian. Pertanian berperan dalam memasok bahan pangan, menjamin ketersediaan pangan dan menjaga stabilitas ekonomi di masyarakat (Rachmat, 2015). Sektor pertanian yang dikelola dengan tepat dapat memberikan dorongan dalam pembangunan ekonomi masyarakat dan peningkatan kesejahteraan masyarakat (Hayati *et al.* 2017). Kontribusi dari sektor pertanian terhadap perekonomian di Jawa Timur terus mengalami penurunan (BPS Provinsi Jawa Timur, 2019). Salah satu indikator yang digunakan untuk mengetahui kondisi perekonomian sebuah daerah dalam waktu tertentu yaitu nilai Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) (Rahman dkk, 2019). Peranan sektor pertanian terhadap PDRB Jawa Timur dapat dilihat pada Gambar 1. Dilansir dari Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur, kontribusi pertanian terhadap PDRB pada tahun 2015 yaitu 13,65%, kemudian pada tahun 2016 turun pada angka 13,44%, pada tahun 2017 mengalami penurunan kembali menjadi 12,84%, lalu di tahun 2018 menjadi 11,9%, dan pada tahun 2019 berada pada angka 11,43%.

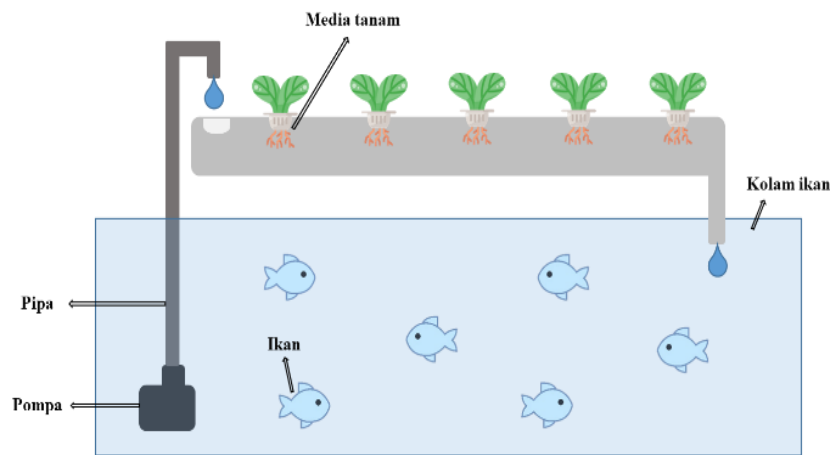


Gambar 1. Kontribusi Pertanian Terhadap Produk Domestik Bruto Jawa Timur

Seiring perkembangan teknologi, pertanian telah banyak berkembang pesat dengan diterapkannya berbagai macam teknologi sebagai penunjang kegiatan pertanian atau disebut juga Teknologi Tepat Guna (TTG). Teknologi Tepat Guna adalah penerapan teknologi yang sesuai dan cocok dengan kebutuhan, ekonomis dan memiliki kegunaan (Art, 1989). Penerapan teknologi tepat guna di bidang pertanian bertujuan untuk mempermudah masyarakat dalam melakukan kegiatan bertani, salah satunya adalah untuk irigasi perairan (Zulha, 2019). Bentuk teknologi tepat guna yang telah banyak diterapkan dalam berbagai sektor adalah panel surya (Hindun, Mulyono and Husamah, 2019). Panel surya merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk mengonversi energi cahaya matahari menjadi energi listrik (Amna *et al.*, 2015). Energi listrik tersebut kemudian disimpan pada baterai dan diolah sehingga dapat digunakan untuk melakukan berbagai aktivitas (Julisman, Sara and Siregar, 2017).

Kegiatan pertanian dapat dilakukan dengan mendayagunakan lahan-lahan sub-optimal seperti pekarangan, halaman, atau lahan terlantar. Kegiatan pertanian dengan memanfaatkan lahan terbatas dapat menunjang ketersediaan dan ketahanan pangan di masyarakat. Terdapat beberapa jenis sistem pertanian dengan memanfaatkan keterbatasan lahan, diantaranya vertikultur, hidroponik, aeroponik, dan akuaponik. Sistem pertanian akuaponik menjadi pilihan yang ideal bagi masyarakat dengan adanya keterbatasan lahan dan air (Sastro, 2016). Sistem akuaponik adalah sistem yang memadukan budidaya hewan air dengan budidaya tanaman

dalam suatu sirkulasi nutrisi yang terintegrasi (Stathopoulou *et al.*, 2018). Pada sistem pertanian akuaponik, kegiatan budidaya dapat dilakukan pada 2 komoditas secara bersamaan, yakni budidaya pertanian dan budidaya perikanan. Penerapan pertanian sistem akuaponik cukup mudah, dikarenakan tidak memerlukan tanah sebagai media tanam dan pupuk ataupun pestisida, sehingga tanaman yang dihasilkan bebas dari campuran bahan kimia. Skema penerapan pertanian dengan sistem akuaponik dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Skema Akuaponik

Sengkaling merupakan sebuah daerah yang terletak di Kecamatan Dau, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Daerah Sengkaling memiliki lahan sub-optimal yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Gambar 3 menunjukkan lahan sub-optimal di pekarangan perumahan di Sengkaling yang belum dimanfaatkan. Oleh karena itu, daerah tersebut memiliki potensi yang besar dalam pemanfaatan pertanian khususnya akuaponik. Namun, masyarakat Sengkaling memiliki beberapa kendala dalam memanfaatkan lahan sub-optimal untuk akuaponik, diantaranya kurangnya pengetahuan dan pemahaman masyarakat. Belum ada pihak yang memberikan penyuluhan dan pelatihan tentang akuaponik secara langsung kepada masyarakat Sengkaling. Disisi lain, tarif listrik yang semakin meningkat membuat masyarakat harus berpikir dua kali sebelum membuat akuaponik mengingat model pertanian tersebut membutuhkan pompa air yang terus menyala.

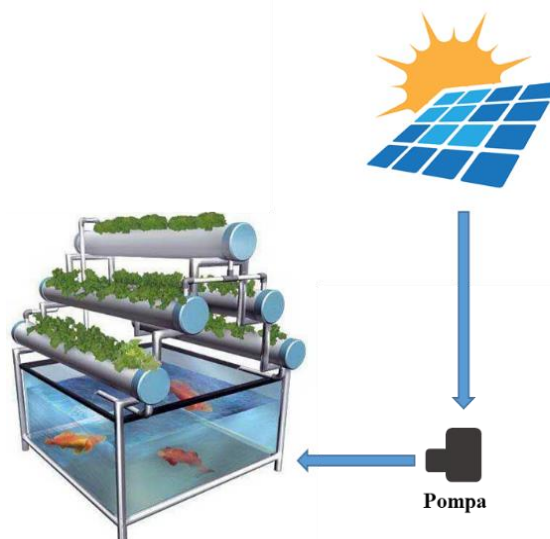


Gambar 3. Lahan Sub-Optimal

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang memiliki 2 musim, yakni musim kemarau dan musim hujan (Rahayu *et al.* 2018). Negara dengan iklim tropis dapat dengan mudah memperoleh sinar matahari secara langsung. Energi matahari merupakan salah satu

bentuk energi terbarukan yang dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan (Rosalina and Sinduningrum, 2019). Energi terbarukan saat ini telah banyak dimanfaatkan sebagai energi alternatif untuk melakukan penghematan energi (Abrori et al, 2017). Energi surya termasuk energi ramah lingkungan yang tidak memiliki emisi gas karbondioksida (CO₂), sehingga pemanfaatan energi surya merupakan langkah yang tepat untuk mengurangi dampak pemanasan global (Rochimawati, 2019). Energi sinar matahari dapat menjadi solusi untuk menyediakan sumber energi yang lebih murah bagi akuaponik. Salah satu cara untuk memanfaatkan energi matahari adalah dengan menggunakan teknologi panel surya fotovoltaik (Rochimawati, 2019). Panel surya fotovoltaik berfungsi untuk mengubah energi surya yang diterima menjadi arus listrik searah (DC). Arus listrik tersebut kemudian akan disimpan pada sebuah baterai dan disalurkan melalui sebuah *inverter* yang berfungsi untuk mengubah arus listrik DC menjadi arus listrik bolak-balik (AC) (Saleh, Adiguna and Safentry, 2017).

Dalam rangka membantu masyarakat Sengkaling memanfaatkan lahan sub-optimal khususnya untuk pertanian dengan lahan yang terbatas, tim Universitas Negeri Malang (UM) bekerja sama dengan mitra Kadim Masjukur CV. Bina Sumber Daya untuk melaksanakan penerapan teknologi tepat guna (TTG) pada sistem pertanian akuaponik mandiri energi menggunakan panel surya sebagai bentuk pengabdian kepada masyarakat. Panel surya digunakan sebagai sumber energi listrik untuk menyalakan pompa air sehingga sirkulasi air pada sistem akuaponik dapat berjalan dengan baik. Teknologi terapan sistem akuaponik pada kegiatan pengabdian tersebut terlihat pada gambar 4.



Gambar 4. Teknologi Terapan Akuaponik

Kegiatan pengabdian tersebut merupakan *pilot project* dalam pemanfaatan sistem pertanian akuaponik mandiri energi di kabupaten Malang, khususnya Sengkaling. Penerapan TTG pada sistem akuaponik tersebut diharapkan dapat meningkatkan kualitas serta kuantitas dari kegiatan produksi pertanian. Melalui kegiatan pengabdian tersebut, diharapkan kesadaran masyarakat meningkat dalam pemanfaatan pertanian mandiri energi dan penerapan teknologi tepat guna dapat sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan perekonomian masyarakat.

METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan selama 3 bulan dan berlokasi di kediaman Bapak Kadim Masjukur. Kegiatan pengabdian menggunakan metode pendampingan dan pelatihan secara langsung. Secara rinci, pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah sebagai berikut:

1. Observasi dan survei. Kegiatan ini dilakukan dengan melakukan pengambilan data intensitas cahaya matahari untuk mengetahui posisi yang ideal untuk meletakkan akuaponik dan panel surya.
2. Pemasangan akuaponik. Instalasi dilakukan di lokasi dengan meletakkan rak akuaponik di titik yang ideal untuk menerima pancaran sinar matahari.
3. Pengujian akuaponik. Pengujian bertujuan untuk mengetahui kinerja dari instalasi panel surya dan *inverter*.
4. Pelatihan penanaman akuaponik. Kegiatan ini berupa pemberian materi dan pelatihan terkait penanaman tanaman akuaponik kepada masyarakat.
5. Serah terima produk. Kegiatan serah terima produk akuaponik dilakukan oleh ketua tim pengabdian kepada mitra kerja sama.
6. Pembuatan dokumentasi dan laporan. Setelah seluruh rangkaian kegiatan selesai, dilakukan penulisan laporan kegiatan dan dokumentasi sehingga dapat digunakan sebagai referensi bagi masyarakat yang ingin menerapkan sistem akuaponik mandiri energi.

HASIL, PEMBAHASAN, DAN DAMPAK

A. Pemasangan Akuaponik

Kegiatan pemasangan akuaponik di Sengkaling, Kabupaten Malang dilaksanakan pada bulan Juli hingga September 2021 dengan menerapkan protokol kesehatan yang ketat. Pemasangan rangka dan panel surya akuaponik dilakukan secara langsung di lokasi mitra pengabdian, yaitu di kediaman Bapak Masjkur. Pemasangan rangka dan panel surya akuaponik dilaksanakan oleh beberapa mahasiswa D3 dan S1 Teknik Elektro. Rangka akuaponik yang dirakit berjumlah 2 buah seperti terlihat pada gambar 5. Rangka akuaponik dan panel surya dipasang dan diletakkan sesuai pada titik lokasi yang ideal untuk menerima sinar matahari.



Gambar 5. Rangka Akuaponik

B. Pengujian Akuaponik

Pengujian akuaponik dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kinerja dari instalasi panel surya. Beban yang terpasang sejumlah 2 buah pompa air dengan daya masing-masing 25 Watt. Untuk menyalakan pompa air tersebut, dibutuhkan daya minimum 50 Watt. Pompa air

tersebut digunakan pada akuaponik selama 8 jam dalam sehari mulai pukul 07.00 di pagi hari hingga 15.00 di sore hari. Daya yang dibutuhkan untuk menyalakan pompa selama 8 jam :

$$P_{\text{pump}} = 50 \text{ W} \times 8 \text{ h} = 400 \text{ Wh}$$

Panel surya yang dipasang memiliki spesifikasi 120 Wp (*Watt peak*) dilengkapi dengan baterai 12V, dan inverter 500W/10A. Rentang waktu panel surya melakukan pengisian secara optimal yaitu selama 4 jam mulai pukul 11.00 sampai pukul 14.00. Daya pengisian yang dihasilkan oleh panel surya selama waktu pengisian tersebut :

$$P_{\text{charge}} = 120 \text{ W} \times 4 \text{ h} = 480 \text{ Wh}$$

Berdasarkan estimasi daya tersebut, dapat diketahui bahwa pengisian daya panel surya selama 4 jam secara optimal diperoleh daya sebesar 480 W yang dapat menyuplai energi listrik untuk pompa air selama 8 jam pemakaian. Pada proses pengujian instalasi akuaponik, diperoleh hasil bahwa panel surya melakukan pengisian daya pada pukul 16.00 WIB sebesar 3,51 Watt dengan arus 0,3 Ampere. Pada gambar 6, dapat terlihat bahwa daya yang terukur pada baterai sebesar 93 Watt dengan tegangan 12,3 Volt.



Gambar 6. Pengukuran Daya pada Baterai

C. Pelatihan Penanaman Akuaponik

Kegiatan pelatihan penanaman akuaponik dilaksanakan pada tanggal 18 September 2021 yang bertempat di Sengkaling, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang. Kegiatan pelatihan diawali dengan prosesi serah terima kegiatan produk pengabdian oleh ketua tim yaitu Aripriharta, Ph.D kepada mitra kerja sama Bapak Kadim Masjkur seperti terlihat pada gambar 7.



Gambar 7. Serah Terima oleh Ketua Tim

Pelatihan tersebut diisi oleh pemateri profesional yang berasal dari *Madani Farm* dan dihadiri oleh 15 orang dengan melaksanakan protokol kesehatan. Pada kegiatan tersebut, dilakukan pemberian materi dan pelatihan tentang cara penanaman hidroponik yang tepat dan efektif, terutama pada lahan terbatas. Kegiatan tersebut mendapat antusias yang cukup baik dari peserta kegiatan. Pada kegiatan tersebut, peserta pelatihan aktif berdiskusi dan berkomunikasi dengan pemateri perihal cara penanaman dan sistem pertanian dengan lahan terbatas. Selain itu, peserta juga melakukan latihan penanaman dengan menggunakan media tanam *Rockwool*. Dokumentasi dari kegiatan pelatihan tersebut dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Dokumentasi Kegiatan

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat yang telah dilaksanakan dapat meningkatkan minat dan kesadaran masyarakat terkait pemanfaatan lahan sub-optimal menjadi lahan pertanian berupa akuaponik. Penerapan teknologi tepat guna berupa panel surya dapat dimanfaatkan sebagai sumber tenaga yang digunakan untuk menyalakan pompa air sehingga teknologi terapan pada sistem akuaponik tersebut hemat energi dan biaya, serta ramah lingkungan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Tim Penulis mengucapkan terima kasih kepada PNPB 2021 Universitas Negeri Malang yang telah mendanai kegiatan pengabdian dengan nomor kontrak 5.4.1186/ UN32.14.1/PM/ 2021.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrori, M., Sugiyanto, S. and Niyartama, T. F. (2017) 'Pemanfaatan Solar Cell Sebagai Sumber Energi Alternatif dan Media Pembelajaran Praktikum Siswa Di Pondok Pesantren "Nurul Iman" Sorogenen Timbulharjo, Sewon, Bantul, Yogyakarta Menuju Pondok Mandiri Energi', *Jurnal Bakti Saintek: Jurnal Pengabdian Masyarakat Bidang Sains dan Teknologi*, 1(1), p. 17. doi: 10.14421/jbs.1131.
- Amna, N. *et al.* (2015) 'Rancang Bangun Prototipe Pengatur Suplai Daya Beban Listrik Rumah Cerdas untuk Meningkatkan Keandalan Listrik', *Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala*, pp. 78–84.
- Art, B. (1989) 'Teknologi Tepat Guna Di Pedesaan', *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 1(1), pp. 37–50. doi: 10.21831/cp.v1i1.7732.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur. (2019) "Indikator Pertanian Provinsi Jawa Timur". *Bidang Statistik Produksi BPS ; Jawa Timur*, 1(1). doi: 10.17509/wafi.v1i1.4579.
- Hindun, I., Mulyono, M. and Husamah, H. (2019) 'Pemanfaatan Teknologi Tepat Guna Berbasis Solar Cell untuk Mengatasi Permasalahan IRT Nelayan Sapeken Kabupaten Sumenep', *International Journal of Community Service Learning*, 3(4), p. 198. doi: 10.23887/ijcsl.v3i4.21791.
- Ima Rochimawati (2019) 'Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya', *Strategy : Jurnal Teknik Industri*, 1(1), pp. 169–180. doi: 10.37753/strategy.v1i1.7.
- Julisman, A., Sara, I. D. and Siregar, R. H. (2017) 'Prototipe Pemanfaatan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Pada Sistem Otomasi Stadion Bola', *Kitektro*, 2(1), pp. 35–42.
- Rachmat, M. (2015) 'Percepatan Pembangunan Pangan Menuju Pencapaian Ketahanan Pangan yang Mandiri dan Berdaulat', *Forum penelitian Agro Ekonomi*, 33(1), p. 1. doi: 10.21082/fae.v33n1.2015.1-17.
- Rahayu, N.D., Sasmito, B., and Bashit, N. (2018) 'Analisis Pengaruh Fenomena Indian Ocean Dipole (Iod) Terhadap Curah Hujan Di Pulau Jawa', *Jurnal Geodesi Undip*, 7(1), pp. 57–67.
- Rahman, A., Malik, A. A. and Toaha, S. (2019) 'Analisis Kontribusi Sektor Pertanian terhadap Produk Domestik Regional Bruto Kota Parepre', *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 12(2), pp. 182–187. doi: 10.29239/j.agrikan.12.2.182-187.
- Rosalina and Sinduningrum, E. (2019) 'Penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Lahan Pertanian Terpadu Ciseeng Parung-Bogor', *Seminar Nasional Teknoka*, 4(2502), pp. 99–109. doi: 10.22236/teknoka.v.
- Salah, M., Adiguna and Safentry, A. (2017) 'Analisa Perkiraan Kemampuan Daya Yang Di Butuhkan Untuk Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)', *Journal of*

Chemical Information and Modeling, 53(9), pp. 1689–1699.

Sastro, Y. (2016) *Teknologi Akuaponik Mendukung Pengembangan Urban Farming*.

Stathopoulou, P. *et al.* (2018) ‘3 rd International Congress on AQUAPONICS : A a MUTUALLY BENEFICIAL RELATIONSHIP Aquaponics : mutually beneficial relationship of fish , plants OF and bacteria AND BACTERIA’, (November), pp. 191–195.

Zulha, I. Z. N. A. (2019) ‘Penerapan Teknologi Tepat Guna Untuk Peningkatan Pemberdayaan Masyarakat Dan Lingkungan’, *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 2(2), p. 118. doi: 10.31764/jmm.v0i0.1354.