

PENERAPAN TEKNOLOGI PANEL SURYA DALAM OTOMATISASI SISTEM HIDROPONIK DI DESA KEMUNING LOR KECAMATAN ARJASA

Dwi Putro Sarwo Setyohadi^{#1}, Saiful Anwar^{*2}, Syamsul Arifin^{#3}

*#Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Jember
Jl. Mastrip Kotak Pos 164, Jember*

¹dwi.putro@polije.ac.id

³sy4vl.arifin@polije.ac.id

**Jurusan Teknik, Politeknik Negeri Jember*

Jl. Mastrip Kotak Pos 164, Jember

²saiful_anwar@polije.ac.id

Abstrak

Desa kemuning lor merupakan salah satu wilayah yang memiliki potensi besar untuk dijadikan sebagai Agrowisata berkelanjutan karena dilihat dari segi syarat tumbuh tanaman dan tingkat kesuburan tanahnya wilayah ini sangat cocok untuk dibudidaya berbagai jenis tanaman. Namun hingga saat ini potensi ini masih belum tergali secara optimal terutama berkaitan dengan pengembangan Agrowisatanya. Oleh karena itu, dibutuhkan adanya alternatif teknologi yang berkelanjutan dalam mendukung perkembangan agrowisata rebangan diantaranya melalui penerapan teknologi otomatisasi sistem hidroponik. Hidroponik penerapannya banyak dilakukan hanya saja masih dilakukan secara manual sehingga boros listrik karena sistem pengatur sirkulasi air menggunakan motor. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi maka sistem hidroponikpun perlu dimodifikasi agar semakin baik misalnya melalui penerapan teknologi panel surya. Kegiatan pengabdian yang dilakukan juga telah mengacu pada Strategi dan dan pembangunan Desa Kemuning Lor dalam rangka mewujudkan Visi dan menjalankan Misi. Selain itu, pengabdian ini juga telah sesuai dengan arah kebijakan pembangunan Desa Kemuning Lor. Secara Institusi, kegiatan pengabdian telah sesuai dengan Rencana Induk Pengabdian Politeknik Negeri Jember. Kegiatan pengabdian telah dilaksanakan mulai bulan Mei – November 2020 di Desa Kemuning Lor, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember. Kegiatan ini melibatkan Tim Dosen, dua mahasiswa, petani mitra dan pemerintah desa serta masyarakat umum Desa Kemuning Lor. Tahapan pelaksanaan dalam mendukung keberhasilan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilakukan selama ini mulai dari tahap persiapan dan koordinasi dengan mitra, penyuluhan dan pelatihan (penyuluhan dan praktik terkait dengan penerapan sistem otomasi hidroponik, pengenalan energi terbarukan bersumber tenaga surya, budidaya tanaman secara hidroponik), dan Monitoring dan Evaluasi.

Kata Kunci— Agrowisata, Energi, Kemuning, Surya, Sayuran

I. PENDAHULUAN

Desa Kemuning Lor dikenal sebagai desa agraris dan wisata, memiliki potensi alam yang cukup prospektif bagi pengembangan perekonomian wilayah di tingkat desa apabila dapat dikelola dengan baik. Sesuai dengan potensi desa yang ada, perekonomian di Desa Kemuning Lor masih mengandalkan pada sektor pertanian sebagai basis dan penggerak roda perekonomian wilayahnya. Pertanian sebagai sektor unggulan sampai saat ini masih memiliki peran yang dominan dan strategis bagi pembangunan perekonomian melalui penyedia bahan pangan, peningkatan pendapatan desa dan masyarakat serta penyerapan tenaga kerja dalam jumlah yang signifikan. Namun, peran ini dirasa masih dirasa belum optimal oleh para petani dan warga, karena masih ada potensi yang belum dioptimalkan berkaitan dengan pengelolaan produk pertanian menjadi Agrowisata. Menurut [1] [2] [3], Agrowisata

didefinisikan sebagai sebuah rangkaian kegiatan wisata dengan memanfaatkan potensi pertanian mulai dari budidaya agro, pra panen, pasca panen, berupa pengolahan hasil hingga proses pemasaran sebagai objek wisata, baik berupa panorama alam kawasan pertaniannya maupun keunikan dan keanekaragaman aktivitas produksi dan teknologi pertaniannya serta budaya masyarakat pertaniannya.

Pengembangan Agrowisata di wilayah ini sebetulnya juga didukung dengan letak desa yang memiliki topografi beragam serta berupa bukit juga menjadi daya tarik bagi pengunjung jika ingin bersantai sembari menikmati pemandangan kabupaten Jember dari atas. Pemandangan bagus lain yang juga dapat dinikmati adalah masih alamnya keadaan alam di Desa Kemuning, berupa sungai yang jernih serta air terjun. Potensi ekonomi yang unggul bidang pertanian, perkebunan dan kehutanan dengan beberapa produk yang dihasilkan meliputi padi, kopi, jagung, kacang tanah, ketela pohon, buah naga,

rambutan, durian, apokat, petai, jahe, sengon laut dan kayu mahoni. Produk unggulan yang ada sejauh ini masih banyak yang bersifat musiman, sehingga apabila sedang tidak musim, para petani kebingungan untuk menjual produk pertaniannya dan pendapatan menjadi berkurang. Pada sisi lain, minat para wisatawan untuk datang dan menikmati produk pertanian dengan kualitas yang baik dan minim pestisida untuk dijadikan sebagai oleh-oleh setelah berwisata pemandangan alam puncak rebangan semakin meningkat setiap tahunnya. Oleh karena itu, dibutuhkan adanya penerapan teknologi pertanian modern yang adaptif dan ramah lingkungan serta mudah dilakukan oleh para petani diantaranya melalui penerapan teknologi panel surya dalam otomatisasi sistem hidroponik.



Gambar 1. Pesona pemandangan objek wisata Rembangan

Hidroponik berasal dari bahasa Yunani, yaitu hydro berarti air dan ponous berarti [4]. Keunggulan membudidayakan secara hidroponik adalah kualitas sayur dan buah yang dihasilkan lebih bagus jika dibandingkan dengan yang dihasilkan dari penanaman di lahan terbuka (konvensional). Beberapa keunggulan dari bertanam hidroponik menurut [5] [6] [7] [8] adalah a) Ramah lingkungan karena tidak menggunakan pestisida atau obat hama yang dapat merusak tanah, menggunakan air hanya 1/20 dari tanaman biasa, dan mengurangi CO₂ karena tidak perlu menggunakan mesin untuk mengolah tanahnya, b) Tidak merusak tanah karena tidak menggunakan media tanah dan juga tidak membutuhkan tempat yang luas, c) Bisa memeriksa akar tanaman secara periodik untuk memastikan pertumbuhannya, d) Pemakaian air lebih efisien karena penyiraman air tidak perlu dilakukan setiap hari sebab media larutan mineral yang dipergunakan selalu tertampung di dalam wadah yang dipakai, e) Hasil tanaman bisa dimakan secara keseluruhan termasuk akar karena terbebas dari kotoran dan hama,

f) Lebih hemat karena tidak perlu menyiramkan air setiap hari, tidak membutuhkan lahan yang banyak, media tanaman bisa dibuat secara bertingkat, g) Pertumbuhan tanaman lebih cepat dan kualitas hasil tanaman dapat terjaga, h) Bisa menghemat pemakaian pupuk tanaman, i) Tidak perlu banyak tenaga kerja, j) Lingkungan kerja lebih bersih dan penanaman sayuran dan buah mudah disesuaikan dengan selera dan kebutuhan rumah tangga, k) Tidak ada masalah hama dan penyakit tanaman yang disebabkan oleh bakteri, ulat dan cacing nematoda yang banyak terdapat dalam tanah. Namun demikian, banyak masyarakat yang belum memahami cara penanaman sayuran dan buah dengan teknologi hidroponik. Kunci keberhasilan penanaman dengan teknik hidroponik ini adalah unsur hara atau nutrisi. Mencampur larutan mineral yang dibutuhkan tanaman tak serumit yang diduga kebanyakan orang, Kunci utama yang perlu dipegang adalah memahami setiap unsur mineral yang akan diberikan. Setiap tanaman memerlukan unsur hara esensial untuk melangsungkan pertumbuhan dan perkembangbiakannya. Sembilan dari unsur essential dikelompokkan sebagai unsur hara makro yaitu C, H, O, N, P, K, Ca, Mg dan S. Tiga unsur yang pertama berasal dari CO₂ dan air (H₂O), sedangkan 6 unsur lainnya sangat penting diperhatikan dalam budidaya hidroponik karena harus ada atau ditambahkan didalam lingkungan perakaran dalam jumlah yang cukup dan seimbang dengan kebutuhan tanaman, sekitar 5 - 10 % bobot kering tanaman terdiri dari 6 unsur ini. Faktor terpenting lainnya yang harus diperhatikan dalam kaitannya dengan larutan hara adalah kondisi keasaman (pH) dan daya larutan listriknya (electric conductivity =EC). EC pada dasarnya merupakan ukuran banyaknya ion-ion garam yang terlarut dalam suatu larutan. Setiap tanaman menghendaki pH dan EC tertentu.

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi maka sistem hidroponikpun perlu dimodifikasi agar semakin baik. Misalnya mengatur pemberian nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan tanaman adalah dengan rancang bangun sistem hidroponik pasang surut otomatis dengan menggunakan alat berbasis mikrokontroler ArduinoUno untuk mengontrol sistem penyiraman sesuai dengan kebutuhan tanaman sehingga tidak boros akan listrik karena sistem pengatur sirkulasi air menggunakan motor [9] [10]. Pada saat ketika kadar air mencapai titik kritis sistem akan melakukan penyiraman otomatis dengan menghidupkan pompa dan mematikan pompa ketika kadar air mencapai kapasitas lapang [11]. Pada penelitian yang dilakukan oleh [12], penerapan kontrol otomatis pada irigasi hidroponik pada tanaman tomat telah menghasilkan tomat yang matang selama 2 bulan. Teknologi ini memungkinkan tanaman memperoleh asupan nutrisi

yang proporsional (tidak kekurangan dan kelebihan). Sedangkan pada penelitian [13] penerapan teknologi monitoring dan pengontrol kadar PH dan konsentrasi nutrisi untuk tanaman mampu meningkatkan produktivitas dan efisiensi energi serta penghematan sumber daya dibandingkan sistem kontrol konvensional.

Upaya lain yang dapat dilakukan antara lain pengatur sirkulasi air pada metode tanam hidroponik dilakukan melalui penerapan sistem energi terbarukan bersumber dari energi surya sehingga masukkan input para petani menjadi lebih sedikit dan keuntungan petani menjadi lebih besar karena selama ini pada umumnya pompa air pada sistem hidroponik menggunakan energi listrik dari PLN sehingga biaya untuk listrik bertambah. Pembangkit listrik tenaga surya merupakan pembangkit yang dimanfaatkan untuk mengkonversi energi cahaya menjadi listrik. Penerapan pemanfaatan energi surya telah banyak dilakukan diantaranya meliputi bidang pendidikan atau pembelajaran [14], aplikasi rumah tangga [15], pemanas [16] dan aplikasi di bidang pertanian khusus pada teknologi hidroponik [17]. Sementara itu, kajian mendalam yang berhubungan dengan pembangkit listrik tenaga surya dilakukan oleh [18] [19]. Keunggulan dari penerapan teknologi surya pada sistem hidroponik yaitu mudah dalam perawatan dan efisien sehingga bisa digunakan untuk modifikasi sistem tanam hidroponik. Daya listrik yang dihasilkan oleh modul surya bergantung pada besar kecilnya intensitas cahaya yang diperoleh oleh modul surya, untuk mengantisipasi saat modul surya menghasilkan daya yang kecil maka diperlukan baterai dengan kapasitas yang lebih besar sistem pengecasan aki diatur oleh charge control yang menghindarkan baterai dari kerusakan akibat overcharged. Panel surya sebagai pembangkit tenaga listrik dalam sistem hidroponik digunakan untuk menjalankan motor DC yang besar kecilnya kapasitas motor bisa disesuaikan dengan besar kecilnya sistem tanam hidroponik yang akan dibuat [20] [21]. Dari penerapan teknologi yang sudah dilakukan terkait pemanfaatan panel surya pada hidroponik terdapat peluang untuk dilakukan dengan beberapa modifikasi dengan sistem gabungan listrik PLN untuk mengantisipasi cuaca mendung/hujan dan menipisnya cadangan energi listrik pada baterai.

Kegiatan pengabdian yang akan dilakukan juga telah mengacu pada Strategi dan pembangunan Desa Kemuning Lor dalam rangka mewujudkan Visi dan menjalankan Misi, salah satunya adalah Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Buatan secara optimal. Pengelolaan ini diarahkan pada peningkatan pemanfaatan sumber daya alam dan buatan secara optimal dengan tetap menjaga kelestariannya guna mendorong percepatan pertumbuhan ekonomi dan terbukanya lapangan kerja. Selain itu, pengabdian ini juga telah sesuai dengan arah kebijakan pembangunan

Desa Kemuning Lor yang ditunjukkan untuk Penggalan Potensi Unggulan Desa melalui fasilitasi terhadap upaya petani dalam rangka peningkatan produktivitas dan mutu produk pertanian dan Penanggulangan Kemiskinan dan Pengangguran melalui fasilitasi terhadap program kerja Satuan Kerja Perangkat Daerah dalam rangka peningkatan pengurangan angka kemiskinan dan pengangguran. Secara Institusi, kegiatan pengabdian telah sesuai dengan Rencana Induk Pengabdian Politeknik Negeri Jember.

II. TARGET DAN LUARAN

Luaran kegiatan dan Target capaian dalam kegiatan ini pengabdian ini antara lain:

A. Bagi Mitra:

1. Terdapat adanya penambahan produk pertanian baru hasil budidaya hidroponik yang dapat dijadikan oleh-oleh bagi wisatawan
2. Terdapat adanya penambahan teknologi hidroponik yang ramah lingkungan dengan penerapan sistem otomatisasi hidroponik bersumber tenaga surya

B. Bagi Tim pengusul:

1. Kegiatan pelatihan ini dimuat dalam media massa yaitu <https://www.jemberpost.net/>
2. Hasil pengabdian dimuat dalam prosiding nasional.
3. Terciptanya kerjasama yang berkelanjutan antara Politeknik Negeri Jember dengan mitra.

III. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian dengan judul “Penerapan Teknologi Panel Surya dalam Otomatisasi Sistem Hidroponik di Desa Kemuning Lor, Kecamatan Arjasa” telah dilaksanakan mulai bulan Mei – November 2020 di Desa Kemuning Lor, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember. Kegiatan ini melibatkan Tim Dosen, dua mahasiswa, petani mitra dan pemerintah desa serta masyarakat umum Desa Kemuning Lor sehingga pengembangan Agrowisata di Desa Kemuning Lor dapat berjalan secara berkelanjutan.

Adapun tahapan pelaksanaan dalam mendukung keberhasilan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa adalah sebagai berikut:

A. Tahap persiapan dan koordinasi dengan mitra

Tahapan ini dimulai dari kegiatan analisis situasi. Tim pengusul terlebih dahulu melakukan survey kemudian bersama dengan mitra menganalisis secara mendalam melalui diskusi dan pembuatan FGD (*Focus group discussion*) guna memperoleh berbagai informasi terkait dengan permasalahan dan potensi yang dapat dikembangkan. Setelah terjadi persamaan persepsi, Tim pengabdian dan mitra kemudian

membuat kesepakatan dengan memadukan hasil analisis SWOT yang dilakukan sebelumnya. Hasil analisis tersebut kemudian dituangkan dalam berbagai program pengabdian. Tim pengusul kemudian melakukan berbagai kajian literature dan informasi berkaitan dengan rangkaian kegiatan pengabdian guna menyusun modul pelatihan dari masing-masing tahapan kegiatan.

B. Penyuluhan dan Pelatihan

Penyuluhan dan pelatihan kepada petani mitra dilakukan selama minimal tiga kali sesuai dengan tahapan solusi permasalahan. Adapun Rincian materi Program Pengabdian sebagai berikut (Tabel I):

Tabel I. Rincian Materi Program Pengabdian

No.	Materi	Metode	Fasilitator	Keterangan
1.	Penyuluhan terkait dengan penerapan sistem otomasi hidroponik	Ceramah dan Diskusi	Dwi Putro Sarwo Setyohadi, S.Kom, M.Kom	Ceramah 50 % dan Diskusi 50 %
2.	Penyuluhan terkait pengenalan energi terbarukan bersumber tenaga surya	Ceramah dan Diskusi	Saiful Anwar, S.TP, M.P	Ceramah 50 % dan Diskusi 50 %
3.	Praktik dan demplot penerapan sistem otomasi pada instalasi hidroponik bertenaga surya	Diskusi dan Praktik	Syamsul Arifin, S.Kom, M.Cs	Diskusi 30 % dan Praktik 70 %

C. Monitoring dan Evaluasi

Kegiatan monitoring secara berkala dilakukan untuk mengetahui perkembangan dari mitra dalam menjalankan teknologi yang diberikan sekaligus mengetahui berbagai masalah yang ditemukan sehingga dapat diselesaikan dengan sesegera mungkin. Hasil monitoring kemudian dievaluasi. Beberapa evaluasi yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mitra mampu 100% menjalankan instalasi hidroponik dengan lancar
2. Sistem produksi hidroponik berjalan secara berkelanjutan dengan pengaturan waktu tanam

IV. KELAYAKAN PERGURUAN TINGGI

Kinerja P3M (pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat) Politeknik Negeri Jember berkaitan dengan program Pengabdian kepada Masyarakat (PPM) dalam satu tahun terakhir mampu

mendapatkan beberapa program antara lain yaitu 4 judul PKM; 4 judul PPDM; 3 judul PPPUD. Berikut ini adalah rincian dari judul tersebut.

- a. Program PKM dengan judul kegiatan: 1) PKM bagi kelompok Bengkel AC Mobil di Desa Balungkulon Kecamatan Balung, Kabupaten Jember dengan menerapkan 3R (Recovery, Recycling, Recharging) untuk Peningkatan Mutu serta Usaha Pencegahan Pencemaran Udara; 2) PKM Pengembangan Usaha Penangkaran Burung Jalak Suren (*Sturnus contra*) dengan Inovasi Sistem Koloni dan Inkubator Khusus; 3) PKM Pondok Pesantren Miftahul Ulum Desa Tisnogambar Kecamatan Bangsalsari Kabupaten Jember; 4) Diversifikasi Produk Kelor Dalam Mendukung Kemampuan Ekonomi Kader POSYANDU dan Percepatan Pencegahan Stunting di Kecamatan Sukoharjo, Kota Probolinggo;
- b. Program PPDM dengan judul kegiatan: 1) Desa Wonosobo Kecamatan Srono Kabupaten Banyuwangi Sebagai Sentra Helicos (Health Coconut Sugar); 2) PPDM Desa Ranu Pakis Kecamatan Klakah Kabupaten Lumajang Sebagai Desa Sentra Produksi Jamur Tiram dan Aneka Produk Makanan Olahannya; 3) Pengembangan Desa Kaligondo Kecamatan Genteng Kabupaten Banyuwangi Sebagai Sentra Susu Segar Sehat (Centre of Healthy Fresh Milk); 4) PPDM Desa Pace Kecamatan Silo Sebagai Desa Sentra Herbal Di Kabupaten Jember;
- c. Program PPPUD dengan judul kegiatan: 1) Pengembangan Produk Bersih Agroindustri Berbasis Kopi di Kecamatan Panti Kabupaten Jember; 2) Aplikasi Teknologi Produksi Pakan Komplit Domba Dalam Mendukung Kontinuitas Ekspor; 3) Pengembangan Peternakan Bebek di Kecamatan Gumuk Mas Kabupaten Jember.

V. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

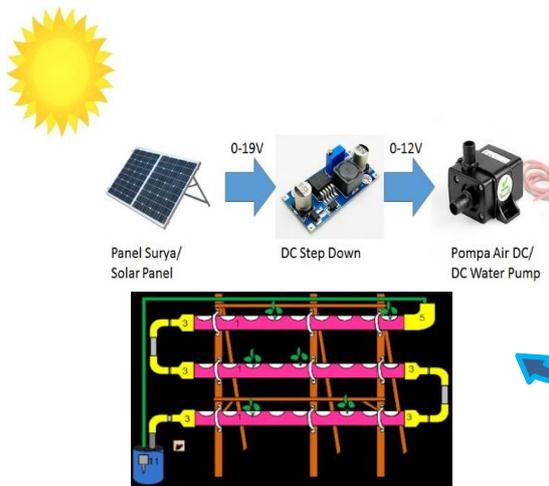
Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan judul "Penerapan Teknologi Panel Surya Dalam Otomatisasi Sistem Hidroponik di Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa" dimulai terlebih dahulu dengan kegiatan analisis kebutuhan masyarakat bersama dengan mitra melalui *small group discussion* (Gambar 2). Berdasarkan pada kegiatan analisis ini disimpulkan bahwa ada permasalahan yang berkaitan dengan teknik budidaya dan manajemen usaha tani. Oleh karena itu, Tim kemudian mencari solusi dari permasalahan tersebut antara lain yaitu dengan penerapan teknologi panel surya dalam otomasi system sehingga hasil dari budidaya diharapkan akan dapat lebih optimal dibandingkan dengan sebelumnya.



Gambar 2. Small group discussion bersama mitra

Kegiatan pengabdian kemudian dilanjutkan dengan melakukan survey langsung ke lahan petani mitra untuk mengetahui lebih dalam berbagai permasalahan yang ditemukan. Survey ini sekaligus melihat lahan demplot yang digunakan dalam penerapan teknologi. Berdasarkan hasil survey di lahan ditemukan bahwa para petani pada umumnya menanam sayur sayuran di Hidroponik.

Tim kemudian mengadakan perencanaan dan dilanjutkan pemasangan atau perakitan hidroponik dengan penerapan teknologi panel surya dan automasi. Selain itu, Tim juga memberikan pengenalan SOP penggunaan hidroponik sehingga tingkat efektivitas dan efisiensi dari usaha tani tanaman sayuran menjadi lebih baik. Kegiatan pembuatan dan pemasangan otomasi hidroponik dilakukan Tim dengan beberapa mitra yang hadir. Adanya sesi diskusi dengan para mitra dapat mengetahui secara mendalam mengenai kegiatan pengabdian.



Gambar 3. Metode DFT pada Hidroponik yang dikombinasi dengan Otomatisasi dan Tenaga Surya



Gambar 4. Perakitan dan Pemasangan Alat

Pembuatan lahan demplot cukup dilakukan di lahan kecil yang tidak menyita banyak tempat. Sehingga efektifitas dari hidroponik sangat tinggi. Selain itu, penggunaan air yang diputar dalam sirkulasi menyebabkan tidak banyak air yang terbuang dengan minimnya penambahan biaya untuk operasionalnya.



Gambar 5. Pemanfaatan Sinar Matahari Sebagai Sumber Energi

Monitoring dan evaluasi dilakukan setelah semua teknologi diterapkan. Melalui kegiatan monitoring para petani dapat menganalisis apakah usaha taninya sudah sesuai dengan perencanaan yang dibuat. Jika ada masalah dan kekurangan, petani harus segera mengambil keputusan yang cepat dan tepat. Caranya adalah dengan melihat sumber daya yang ada dan menyelaraskan dengan tujuan pelaksanaan usahatani.

Hasil monitoring kemudian dijadikan sebagai bahan evaluasi. Evaluasi yang dilakukan memudahkan bagi petani untuk membuat perencanaan usahatani berikutnya dengan lebih baik. Kegiatan ini juga merupakan tahapan akhir program ini agar dapat berjalan secara berkelanjutan.

Berdasarkan hasil monitoring dan evaluasi ada beberapa hal yang dapat disimpulkan yaitu Penerapan teknologi telah dilakukan secara keseluruhan. Teknologi yang diberikan oleh Tim sangat adaptif bagi petani. Penanaman sayuran di Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa sangat ditentukan oleh kondisi pengairan, karena pada saat musim kemarau, kendala utama adalah sulitnya memperoleh air.

Luaran yang telah dicapai pada kegiatan pengabdian ini ada 2 point utama, antara lain:

A. *Bagi Mitra:*

1. Terdapat adanya penambahan teknologi hidroponik yang ramah lingkungan dengan penerapan sistem otomasi hidroponik bersumber tenaga surya yang berkelanjutan.
2. Terdapat adanya penambahan produk pertanian baru hasil budidaya hidroponik yang dapat dijadikan oleh-oleh bagi wisatawan berupa sayuran dari hasil budidaya hidroponik.

B. *Bagi Tim pengusul:*

1. Kegiatan pelatihan ini telah dimuat dalam <https://www.jemberpost.net/dukung-pengembangan-agrowisata-rembangan-poliije-sosialisasikan-penerapan-teknologi-panel-surya/>
2. Hasil kegiatan pelatihan ini dimuat dalam Prosiding hasil pengabdian Politeknik Negeri Jember

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pelaksanaan kegiatan pengabdian telah dilaksanakan mulai dari diseminasi teknologi, pembuatan lahan demplot dan kegiatan monitoring dan evaluasi. Kegiatan pengabdian yang dilakukan secara umum dapat meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan petani mengenai budidaya sayuran secara hidroponik.
2. Terdapat penerapan teknologi pada sistem hidroponik dengan otomasi dan pemanfaatan panel surya sebagai penyedia green energi.

Saran dari kegiatan pengabdian yang telah dilakukan yaitu perlu adanya kegiatan pendampingan secara berkesinambungan agar petani dapat menerapkan teknologi ini. Selain itu, perlu adanya modifikasi teknologi agar biaya pembuatan teknologi ini dapat lebih ekonomis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Jember yang telah memberikan hibah pendanaan PNBP pengabdian kepada masyarakat untuk tahun pendanaan 2020.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tirtawinata MR dan I. Fachrudin. 1999. Daya Tarik Pengelolaan Agrowisata. Bogor (ID): Penebar Swadaya
- [2] Palit I G, Talumingan, C, Rumagit G A J. 2017. *J. Agri-SocioEkonomi Unsrat* **13**: 21–34
- [3] Nurisjah S. 2001. Buletin Tanaman dan Lanskap Indonesia. **4**: 20-23
- [4] Romadloni P L. 2015. e-Proceeding of applied science. **1**: 75-84
- [5] Izzuddin A. 2016. *J. DIMAS* **16**: 351-366
- [6] Santos J D, Lopes da Silva AL, da Luz Costa J, Scheidt G N, Novak A C, Sydney E B. 2013. *J. of Environmental Management* **114**: 8-12.
- [7] Saha S, Monroe M, Day M R. 2016. *Annals of Agricultural Science* **61**: 181-186.
- [8] Yuvaraju M, Vasanthalaban. 2017. *IJESRT International Journal of Engineering Sciences and Technology* : 2277 – 9655
- [9] Cristian P C, Leo S, Petru C, Nicoleta G. 2010. *Anul XVII* **1**: 1-4
- [10] Suprayitno E A, Dijaya R, Atho'illah M. 2018. *ELINVO (Electronics, Informatics, and Vocational Education)* **3**:30-37
- [11] Delya B, Tusi A, Lanya B, Zulkarnain I. 2014. *J Teknik Pertanian Lampung* **3**: 205-212
- [12] Andaluz V H, Tovar A Y, Bedón K D, Ortiz J S, Pruna E. 2016. Automatic Control of Drip Irrigation on Hydroponic Agriculture : Daniela Tomato Production', **22**, pp. 27–32. doi: 10.1109/ICA-ACCA.2016.7778389
- [13] Domingues D S, Takahashi H W, Camara C A P, Nixdorf S L. 2012. *Computers and Electronics in Agriculture. Elsevier B.V.,* **84**: 53–61. doi:10.1016/j.compag.2012.02.006.
- [14] Mardiyono M, Ariyono S, Wasito E, Handoko S. 2016. *J. DIANMAS* **5**: 45–52.
- [15] Efrizon E, Abidin Z. 2009. *Poli Rekayasa*, **5**: 1–6.
- [16] Subarkah R, Belyamin B. 2011. *Poli-Teknologi* **10**: 225–231.
- [17] Santoso P P A, Widyarsana I P, Rahardian R N. 2019. *Widyabhakti Jurnal Ilmiah Populer* **2**: 1-6
- [18] Jordan D C, Silverman T J, Wohlgenuth J H, Kurtz S R, VanSant K T. 2017. *Progress in Photovoltaic: Research and Applications Prog.* **25**: 318-326. DOI: 10.1002/pip.2866
- [19] Asral, Fatra W, Yasri I, Candra F. *Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat* **3**: 223-228
- [20] Lingga P. 2002. *Hidroponik: Bertanam Tanpa Tanah modifikasi DFT*. Penebar Swadaya (Jakarta Indonesia: Penebar Swadaya)
- [21] Santoso P P A, Widyarsana I P, Andana I P A. 2019. *J. Widyabhakti* **1**: 37–41