

## PENERAPAN IPTEK PADA RANCANGAN HIDROPONIK UNTUK TANAMAN CABAI MERAH BERBANTU SISTEM KONTROL IoT

Habib Satria<sup>1\*</sup>, Moranain Mungkin<sup>2</sup>, Suswati<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Elektro, Universitas Medan Area, Indonesia

<sup>3</sup>Ilmu Pertanian, Universitas Medan Area, Indonesia

[Habib.satria@staff.uma.ac.id](mailto:Habib.satria@staff.uma.ac.id)<sup>1</sup>

---

### ABSTRAK

---

**Abstrak:** Gangguan hama dan penyakit menjadi kendala utama dalam budidaya tanaman cabai. Penyakit yang sering ditemui yaitu penyakit kuning dan penyakit keriting daun yang disebabkan virus. Berdasarkan masalah dilapangan di temukan bahwa tingginya persentase serangan virus, hama dan penyakit pada tanaman cabai. Kemudian juga menanam sayuran seperti cabai memerlukan lahan yang luas yang seharusnya dapat di minimalisir menggunakan teknologi modern. Oleh karena itu, tujuan Program Kemitraan Masyarakat (PKM) ini mengenalkan teknologi pertanian modern dengan sistem smart hidroponik berbasis IoT kepada mitra PKM yaitu masyarakat petani Desa Narigunung II dengan responden 25 orang petani. Metode yang dilakukan dengan memberikan pengetahuan iptek kepada petani cabai khususnya petani daerah kabupaten karo agar dapat beralih pada tanaman hydroponik. Hasil yang diperoleh yaitu teknologi ini dapat meningkatkan kesehatan tanaman melalui keterpenuhan nutrisi sesuai fase pertumbuhan dengan akurasi yang tinggi. Keuntungan lain dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap hama dan peningkatan hasil panen. Inovasi ini akan mempermudah para petani dalam mengontrol secara otomatis terhadap tanaman cabai hidroponik.

**Kata Kunci:** Penerapan Iptek; Rancangan Hidroponik; Sistem Kontrol; IoT.

**Abstract:** Pests and diseases are the main obstacles in chili cultivation. Diseases that are often encountered are yellow disease and leaf curl disease which are caused by viruses. Based on problems in the field, it was found that there was a high percentage of virus, pest and disease attacks on chili plants. Then also planting vegetables such as chilies requires a large area of land which should be minimized using modern technology. Therefore, the aim of the Community Partnership Program (PKM) is to introduce modern agricultural technology with an IoT-based smart hydroponic system to PKM partners, namely the farming community of Narigunung II Village with 25 farmer respondents. The method used is to provide science and technology knowledge to chili farmers, especially farmers in the Karo district, so they can switch to hydroponic plants. The results obtained are that this technology can improve plant health through nutritional fulfillment according to the growth phase with high accuracy. Other benefits include increasing plant resistance to pests and increasing crop yields. This innovation will make it easier for farmers to automatically control hydroponic chili plants.

**Keywords:** Application of technology; Hydroponic Design; Control System; IoT.



#### Article History:

Received: 10-09-2023

Revised : 09-10-2023

Accepted: 23-10-2023

Online : 05-12-2023



This is an open access article under the  
CC-BY-SA license

## **A. LATAR BELAKANG**

Pertanian merupakan sektor utama bagi masyarakat Indonesia didukung dengan Negara Indonesia merupakan agraris terbesar dan sebagian besar penduduknya bermata pencarian sebagai petani. Oleh sebab itu sektor pertanian khususnya tanaman cabai merupakan sumber pendapatan bagi sebagian masyarakat, karena sebagian besar wilayah Indonesia merupakan lahan pertanian (Lukito & Lukito, 2019), (Putri et al., 2021), (MD & Arianty, 2019). Biasanya petani cabai menggunakan lahan yang luas sebagai media dalam mengembangkan hasil pertaniannya (Singgih et al., 2019). Akan tetapi banyaknya perumahan baru yang terus bertambah membuat lahan semakin sempit dan para petani semakin malas dalam melakukan pekerjaan bercocok tanam yang disebabkan oleh sistem manual (Ciptadi & Hardyanto, 2018), (Lestari et al., 2020), (Rusu et al., 2021). Dari hasil analisis situasi di lapangan maka masalah mitra para petani di Indonesia masih menggunakan sistem konvensional dalam bercocok tanam (Nandika & Amrina, 2021) (Ridwan, 2022). Kemudian petani masih melakukan pemborosan lahan untuk menanam cabai yang seharusnya dapat di minimalisir (Mulasari, 2019), (Nanda et al., 2022).

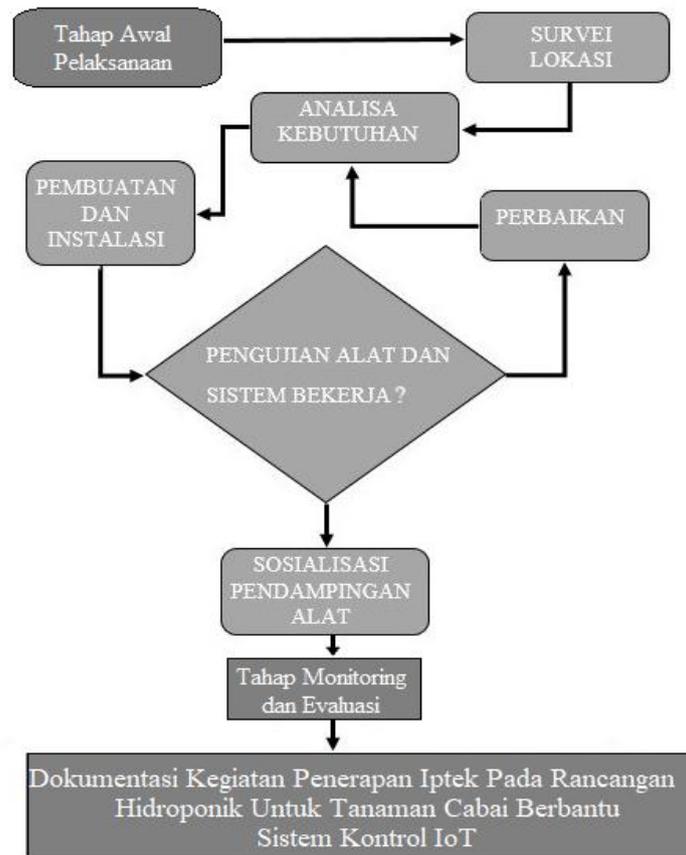
Berdasarkan masalah mitra pada sektor pertanian konvensional saat ini, seharusnya para petani dapat memanfaatkan teknologi yang canggih untuk bercocok tanam. Hal tersebut merupakan solusi bagi peradaban manusia untuk mempermudah pekerjaan khususnya sektor pertanian (Mufida et al., 2020) (Pardede et al., 2022). Metode yang akan dilakukan dalam meminimalisir lahan pertanian sebagai upaya memajukan hasil pertanian modern, yaitu dengan cara bercocok tanam menggunakan sistem pertanian Hidroponik. Teknologi pertanian ini menggunakan beberapa teknik bercocok tanam yaitu dengan sistem NFT, DFT dan sistem rakit apung (Mamatha & Kavitha, 2023). Konsep tanaman hidroponik cabai merupakan budidaya dalam menanam sayuran tanpa memerlukan lahan yang luas dan tidak harus menggunakan tanah sebagai medianya (Zulkifli et al., 2023). Tanah yang merupakan media tempat tumbuhnya tanaman dapat digantikan dengan media seperti pasir, arang sekam, rockwool, kapas, kerikil.

Sistem Hidroponik tidak perlu menggunakan pestisida yang berlebihan sehingga akan ramah terhadap lingkungan. Budidaya tanaman dengan menggunakan sistem Hidroponik lebih baik dari pada menanam langsung dilahan dikarenakan tidak mudah terserang hama dan penyakit (Mamatha & Kavitha, 2023). Keunggulan menggunakan sistem hidroponik ini juga meminimalisir lahan yang kecil akan tetapi menghasilkan kuantitas dan kualitas tanaman yang unggul (Sulistyo et al., 2022), (Saprudin, 2022). Pemanfaatan teknologi modern dibidang pertanian diharapkan dapat meningkatkan hasil pertanian, khususnya budidaya tanaman cabai. Oleh sebab itu tujuan yang akan dicapai pada mitra yang akan diselesaikan adalah dengan cara merancang rak Hidroponik bertingkat yang telah

terkoneksi pada mikrokontroler berbasis IoT petani dapat mengontrol sistem secara otomatis setiap aktivitas tananam dalam melakukan pengecekan, pemberian nutrisi, pemberian pupuk, dan penyiraman tanaman secara otomatis. Kemudian pemanfaatan settingan RTC dimanfaatkan guna mengefesiansikan waktu agar lebih tersistematis. Penggunaan RTC ini bekerja sebagai pengatur waktu atau jadwal sesuai kebutuhan tanaman yang akan di kontrol yang kemudian di monitoring menggunakan IoT yang terkoneksi pada android. Setelah dilakukan perancangan alat kemudian nantinya akan dilakukan penerapan iptek agar dapat menjadi pengabdian yang bermanfaat pada masyarakat (Mungkin et al., 2021), (Adiputra et al., 2022).

## **B. METODE PELAKSANAAN**

Metode Pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan dimulai dari survei sumber analisa kebutuhan tanaman konvensional, pembuatan alat, instalasi sistem monitoring dan sistem kendali pada tanaman hidroponik pada tanaman cabai. Metode yang diterapkan yaitu dengan cara ceramah, diskusi dan mendemonstrasikan langsung teknologi yang telah dirancang kepada para petani. Selanjutnya, untuk uraian tugas ketua PKM melaksanakan koordinasi bersama mitra dan evaluasi pada kegiatan. Kemudian dosen yang bertugas sebagai anggota PKM yaitu ikut melakukan pendampingan pada mitra serta juga menganalisis dan pengumpulan data sistem akurasi kehandalan teknologi pada konsep tanaman cabai Hidroponik berbasis IoT. Kegiatan sosialisasi dan penerapan Iptek rancangan teknologi alat hidroponik untuk tanaman cabai merah berbantu sistem kontrol IoT di implementasikan pada mitra yaitu masyarakat petani Desa Narigunung II dengan jumlah peserta 25 orang petani. Kemudian untuk melihat tahapan kegiatan dapat dilihat berdasarkan Gambar 1.



**Gambar 1.** Alur Pelaksanaan Program Kegiatan PKM

#### 1. Tahap Awal Pelaksanaan

Pada tahap ini dilakukan dilakukannya survey dan meninjau kondisi petani khususnya mitra masyarakat petani Desa Narigunung II. Kemudian tujuan dari survey yaitu mengetahui kondisi cabai yang ditanam oleh petani dan kemudian dilakukan analisis kebutuhan alat yang akan dirancang.

#### 2. Pembuatan dan Instalasi

Tahap ini merupakan lanjutan dari analisis kebutuhan alat dimana tahap ini dilakukan pembuatan alat sekaligus instalasi alat sistem monitoring dan sistem kendali pada tanaman hidroponik pada tanaman cabai berbantu teknologi IoT.

#### 3. Pengujian Alat

Pada tahap ini yaitu pengujian alat dan melihat sistem keandalan teknologi yang dipasang apakah dapat bekerja sesuai yang dirapkan atau tidak. Ketika uji coba alat telah berhasil maka kegiatan PKM dapat di implementasikan pada mitra.

#### 4. Sosialisasi Pendampingan Alat dan Demonstrasi Alat

Kegiatan ini yaitu memberikan sosialisasi langsung kepada petani tentang komponen alat yang telah dibuat serta mendemonstrasikan teknologi hidroponik berbasis IoT yang telah dirancang. Tujuannya yaitu petani mengetahui step by step cara membuat alat hidroponik dan komponen apa saja yang dibutuhkan.

## 5. Tahap Monitoring dan Evaluasi Kegiatan PKM

Pada tahap ini bertujuan untuk melihat progres dan kepuasan mitra dalam penerapan IPTEK yang diberikan. Selanjutnya mitra akan diberikan angket untuk mengisi apakah kegiatan PKM ini dapat berlanjut dan apakah kegiatan ini juga berhasil dilakukan.

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Tahap Awal Pelaksanaan

Proses menanam sayuran memerlukan lahan yang luas yang seharusnya dapat di minimalisir. Untuk itu, sistem hidroponik merupakan solusi yang sangat menjanjikan untuk perkembangan pertanian di wilayah Indonesia dimasa yang akan datang. Untuk itu dilakukan langkah-langkah tahap awal pelaksanaan yaitu, hal yang pertama dilakukan mengkaji permasalahan pada bidang produksi yang terjadi pada petani, kemudian dilakukan survei dilapangan kemudian ditemukan permasalahan seperti teknik pengecekan dan pemberian nutrisi tanaman, pemberian pupuk, dan penyiraman tanaman yang dilakukan secara manual sehingga memakan waktu yang cukup banyak.

### 2. Pembuatan dan Instalasi Alat

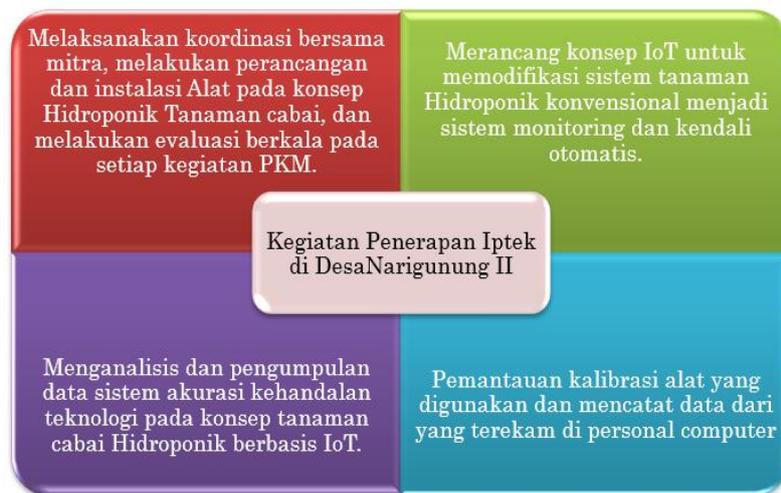
Pada tahap pembuatan dan instalasi alat hal yang pertama dilakukan yaitu menganalisis kebutuhan alat dan sistem keandalan alat yang akan digunakan untuk kegiatan PKM. Setelah analisis kebutuhan komponen alat di tentukan kemudian dilakukan pembuatan dan instalasi perancangan alat pertanian modern dengan sistem Hidroponik berbasis IoT. Teknologi yang dirancang terlihat pada gambar 2 yaitu teknologi kontrol berbasis IoT untuk di implementasikan pada tanaman Hidroponik, seperti terlihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Rancangan dan Instalasi Alat Hidroponik Berbasis IoT

### 3. Pengujian Alat

Setelah alat diinstalasi kemudian tahap berikutnya dilakukan uji coba teknologi yang telah dibuat serta dilakukan pengujian sistem monitoring dan sistem kendali pada tanaman Hidroponik pada tanaman cabai. Sebelum melakukan pelaksanaan kegiatan PKM, maka dibagi tugas pada masing-masing ketua dan anggota PKM dengan uraian tugas yaitu ketua PKM melaksanakan koordinasi bersama mitra dan evaluasi pada kegiatan. Kemudian dosen yang sebagai anggota PKM yaitu ikut pendampingan pada mitra serta juga menganalisis dan pengumpulan data sistem akurasi kehandalan teknologi pada konsep tanaman cabai Hidroponik berbasis IoT. Tugas kegiatan ketua PKM dan anggota PKM dirincikan seperti pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Pelaksanaa Tugas Kegiatan Penerapan Iptek di di Desa Narigunung II, Kabupaten Karo, Sumatera Utara

### 4. Sosialisasi Pendampingan Alat dan Demonstrasi Alat

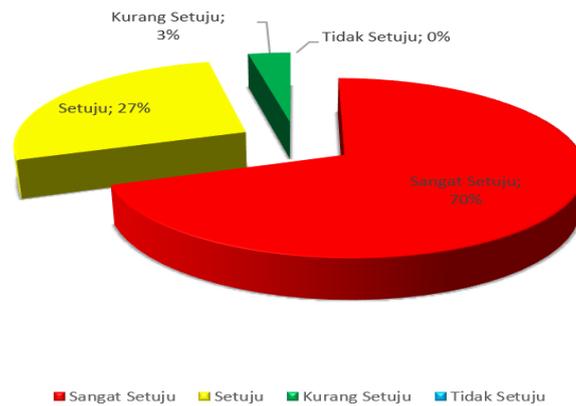
Setelah semuanya siap kemudian kegiatan tahap berikutnya yaitu melakukan implementasi serta sosialisasi pendampingan alat pada mitra khususnya pera petani Desa Narigunung II, Kabupaten Karo, Sumatera Utara. Lokasi mitra dari Universitas Medan Area dengan jarak 102 km. Materi yang disampaikan yaitu cara menanam cabai pada hidroponik dan menyampaikan fungsi dari fitur-fitur yang ada pada kontrol IoT yang terinterface pada android. Kemudian setelah sosialisasi dilakukan kegiatan tahap selanjutnya yaitu tim PKM melakukan demonstrasi alat kepada para petani, dan selanjutnya memeberikan angket kepada para petani untuk mengevaluasi kegiatan PKM dengan 25 responden para petani. Sosilisasi penerapan Iptek tentang teknologi alat Hidroponik dengan kontrol IoT terlihat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Sosialisasi Dan Desmonstrasi Rancangan Alat Hidroponik Dengan Kontrol IoT Kepada Para Petani

### 5. Tahap Monitoring dan Evaluasi Kegiatan PKM

Program PKM yang telah dilaksanakan kemudian dilakukan evaluasi bahwa diperoleh hasil respon mitra khususnya para petani yaitu sangat mendukung dan antusias untuk merancang teknologi hidroponik ini pada rumah petani sendiri. Pengetahuan Iptek pada kegiatan ini juga mendorong para petani agar bercocok tanam secara modern agar dapat meminimalisir biaya operasional dalam penghematan air yang akan digunakan. Adapun keberlanjutan program di lapangan setelah kegiatan PKM selesai dilaksanakan, meliputi (1) monitoring penerapan strategi untuk meningkatkan produktivitas hasil panen menggunakan konsep hidroponik; (2) dengan bantuan proyek dan dukungan pemerintah diharapkan agar petani dalam bercocok tanam secara modern dapat meminimalisir biaya operasional dalam penghematan air yang akan digunakan; (3) Sebagai Mitra pembangunan dan pemasaran teknologi tepat guna dapat di jadikan pendapatan yang meningkat secara signifikan khususnya pada bidang teknologi pertanian berbasis IoT dan juga dapat bekerja sama dengan Universitas Medan Area khususnya prodi Teknik Elektro dan prodi Ilmu Pertanian. Untuk menegevaluasi kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini dilakukan pengisian angket kepada para petani dan hasilnya terlihat pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Hasil angket keberhasilan kegiatan PKM

Berdasarkan hasil angket dari 25 responden petani diperoleh data bahwa petani sangat mendukung kegiatan PM ini dan penyampaian materi pelatihan serta demonstrasi alat dilakukan dengan jelas hingga mencapai 70% petani dengan kategori sangat setuju, 27% kategori setuju, 3% kurang setuju dan tidak ada petani yang tidak setuju dalam kegiatan PKM yang dilaksanakan Desa Narigunung II, Kabupaten Karo, Sumatera Utara.

#### D. SIMPULAN DAN SARAN

Penyiraman tanaman secara manual dapat mengganggu efisiensi waktu dan tenaga. Kemudian penyiraman dengan kelebihan atau kekurangan air juga dapat mengurangi ketahanan ataupun menyebabkan kematian pada tanaman itu sendiri, sehingga ada potensi kerugian pada petani. Untuk mendukung perangkat otomatis pada sistem tanaman Hidroponik beroperasi dibutuhkan integrasi sensor agar memaksimalkan sistem kendali pada tanaman Hidroponik. Berdasarkan hasil data yang diidentifikasi oleh sensor dengan rancangan sistem Hidroponik sistem kontrol IoT maka teknologi ini dapat mendeteksi sterilisasi keadaan air pada tanaman Hidroponik yang telah terintegrasi dengan mikrokontroler. Sistem Hidroponik dapat meminimalkan biaya operasional yang digunakan petani secara konvensional. Keunggulan kualitas tanaman hidroponik akan lebih bersih, memiliki nutrisi sayur yang tinggi dan tentunya lebih aman di produksi. Keberhasilan sosialisasi dan demonstrasi alat berdasarkan angket penilaian para petani dalam kegiatan PKM ini mencapai 70% petani dengan kategori sangat setuju, 27% kategori setuju, kurang setuju mencapai 3% dan tidak ada petani yang tidak setuju kegiatan ini terus berlanjut dalam kegiatan PKM. Saran Tim PKM kepada Mitra untuk selanjutnya yaitu kegiatan sosialisasi ini diharapkan akan dilakukan terus menerus. Selain itu masyarakat nantinya dapat berpartisipasi dalam kegiatan pelatihan khususnya pembuatan alat hidroponik agar masyarakat yang berprofesi sebagai petani bisa melakukan instalasi hidroponik sendiri.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Medan Area dengan hibah DIYA-UMA melalui skema Program Kemitraan Masyarakat dengan No. Kontrak :1827/LP2M/05.2.3/VI/2023 yang telah mendanai kegiatan pengabdian ini sehingga terlaksana dengan baik.

## DAFTAR RUJUKAN

- Adiputra, D., Kristanto, T., Sayid Albana, A., Wednestwo Samuel, G., Andriyani, S., & Jose Anto Kurniawan, C. (2022). Penerapan Teknologi Hidroponik Berbasis IoT Untuk Mendukung Pengembangan Desa Wisata Edukasi. *ABDINE: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 200-209.
- Ciptadi, P. W., & Hardyanto, R. H. (2018). Penerapan Teknologi IoT pada Tanaman Hidroponik menggunakan Arduino dan Blynk Android. *Jurnal Dinamika Informatika*, 7(2), 29-40.
- Lestari, A. P., Riduan, A., Elliyanti, & Martino, D. (2020). Pengembangan Sistem Pertanian Hidroponik pada Lahan Sempit Komplek Perumahan. *SAINTIFIK*, 6(2), 136-142.
- Lukito, R. B., & Lukito, C. (2019). Development of IoT at hydroponic system using raspberry Pi. *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 17(2), 897-906.
- Mamatha, V., & Kavitha, J. C. (2023). Machine learning based crop growth management in greenhouse environment using hydroponics farming techniques. *Measurement: Sensors*, 25, 1-8.
- MD, M., & Arianty, N. (2019). Pemanfaatan pekarangan dalam usaha budidaya sayuran secara hidroponik. *Prosiding Seminar Nasional Kewirausahaan*, 1(1).
- Mufida, E., Anwar, R. S., Khodir, R. A., & Rosmawati, I. P. (2020). Perancangan Alat Pengontrol pH Air Untuk Tanaman Hidroponik Berbasis Arduino Uno. *INSANtek*, 1(1), 13-19.
- Mulasari, S. A. (2019). Penerapan Teknologi Tepat Guna (Penanam Hidroponik Menggunakan Media Tanam) Bagi Masyarakat Sosrowijayan Yogyakarta. *Jurnal Pemberdayaan: Publikasi Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(3), 425-430.
- Mungkin, M., Satria, H., Bahri, Z., & Salam, R. (2021). Upaya Menumbuhkan Minat Studi Saintek Santri Pondok Pesantren Melalui Pelatihan Keterampilan Menggunakan Media Peraga Ayunan Bandul Sederhana. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 5(4), 1-8.
- Nanda, M. A., Dwiratna, S., Perwitasari, N., & Amaru, K. (2022). Evaluasi Respon Masyarakat pada Diseminasi Penerapan Teknologi Hidroponik Smart Watering. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 28(1), 102-110.
- Nandika, R., & Amrina, E. (2021). Sistem Hidroponik Berbasis Internet Of Things (IoT). *SIGMA TEKNIKA*, 4(1), 1-8.
- Pardede, R., Satria, H., Ridwan, A., & Putri, S. M. (2022). Sosialisasi Budaya Hidup Bersih Menggunakan Teknologi Pemilah Sampah Otomatis Berbasis Panel Surya. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 6(4), 2895-2902.
- Putri, D., Muktiningsih, S., Ulfa, V., Sari, T. N., & Savitri, E. N. (2021). Aplikasi Teknologi Budidaya Tanaman Sayur Dengan Sistem Hidroponik Sederhana Di Desa Kebonsari Wonoboyo Temanggung Jawa Tengah. *Jurnal Puruhita*, 2(1), 19-23.
- Ridwan, M. B. (2022). Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik Dengan Sensor PH , Suhu Air Dan Pemupukan Berbasis Internet of Thing. *Jurnal TeknoSains FTIE UTY*, 8(9), 1-10.
- Rusu, T., Cowden, R. J., Moraru, P. I., Maxim, M. A., & Ghaley, B. B. (2021).

- Overview of multiple applications of basil species and cultivars and the effects of production environmental parameters on yields and secondary metabolites in hydroponic systems. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 13, Issue 20), 1-18.
- Saprudin, N. N. dan. (2022). Pendampingan inovasi pengemasan sayuran hidroponik. *Jurnal PKM Agri Hatantiring, II(02)*, 32-37.
- Singgih, M., Prabawati, K., & Abdulloh, D. (2019). Bercocok Tanam Mudah dengan Sitem Hidroponik NFT. *Jurnal Karya Pengabdian Dosen Dan Mahasiswa, 03(1)*, 149-157.
- Sulistyo, S. B., Haryanti, P., Sumarni, E., & Wijaya, K. (2022). Pemanfaatan Lahan Pekarangan Daerah Perkotaan Melalui Pemberdayaan Masyarakat dan Teknologi Hidroponik Skala Kecil. *JPPM (Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat), 5(2)*, 293-297.
- Zulkifli, Z., Rosnina, R., Khaidir, K., Martina, M., & Riani, R. (2023). Budidaya Hidroponik Tanaman Kangkung Dengan Sistem Nft (Nutrient Film Technique) Bagi Masyarakat Desa Lancang Garam Kecamatan Banda Sakti Kota Lhokseumawe. *Jurnal Malikussaleh Mengabdi, 2(1)*, 177-187.