



Implementasi Teknologi IoT untuk Penyiraman Otomatis dalam Peningkatan Produksi Sayuran Tauge

Masrizal^{1*}, Amat Sofiyan², Deasy Wahyuni³, Hayatullah Khumaini⁴ 

^{1,2,4}Sistem Informasi, Universitas Dumai, Dumai, Indonesia

³ Teknik Informatika, Universitas Dumai, Dumai, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received September 07, 2024

Accepted November 15, 2024

Available online November 25, 2024

Kata Kunci :

Teknologi IoT, Penyiraman Otomatis, Sayuran Tauge

Keywords:

Teknologi IoT, Penyiraman Otomatis, Sayuran Tauge



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Copyright ©2024 by Author. Published by Universitas Pendidikan Ganesha

ABSTRAK

Mekanisme penyiraman dilakukan dengan sistem konvensional (sederhana) yaitu menggunakan pipa selang, air didalam pipa mempunyai tekanan yg bersumber dari pompa air terhubung dengan sumber air yaitu air sumur atau tampungan (*reservoir*). Keterbatasan alat penyiraman yang dimiliki mitra tersebut menjadi permasalahan selama ini, artinya mitra pengabdian tidak bisa bepergian meninggalkan tempat usaha. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi teknologi iot untuk penyiraman otomatis dalam peningkatan produksi sayuran tauge. Metode pelaksanaan kegiatan PMP. Jenis dan pendekatan yang dilakukan terhadap mitra adalah dengan memberikan sosialisasi dan edukasi tentang teknologi yang bisa digunakan supaya usaha mereka tekuni sekarang bisa lebih efektif dalam penyiraman dengan menggunakan teknologi. Subjek dalam penelitian ini adalah penyiraman sayuran tauge dengan menggunakan IoT dari permasalahan mitra sasaran ini diperlukan penyiraman sayuran tauge secara otomatis menggunakan teknologi tepat guna, hasil dari pengabdian masyarakat ini adalah dengan adanya teknologi yang diterapkan diusaha rumahan tersebut tauge bisa meningkatkan produksi dan kualitas sayuran tauge yang baik untuk di pasaran untuk memenuhi permintaan konsumen. Implikasi penelitian ini yaitu pemantauan parameter sensor dan pengendalian juga dapat dilakukan lewat smartphone sehingga bisa membantu usaha tauge kartini dalam meningkatkan hasil produksi yang diinginkan.

ABSTRACT

The watering mechanism is carried out with a conventional (simple) system, namely using a hose pipe. The water in the pipe is pressured by a water pump connected to a water source, namely well water or a reservoir. The limitations of the watering equipment owned by the partner have been a problem so far, meaning that the service partners cannot travel away from their place of business. This study aims to analyze the implementation of IoT technology for automatic watering in increasing bean sprout production. Method of implementing PMP activities. The types and approaches taken to partners are socialization and education about the technology that can be used so that their current business can be more effective in watering using technology. The subject of this study is watering bean sprouts using IoT based on the problems of this target partner. Using appropriate technology, automatic watering of bean sprouts is needed; the results of this community service are that with the technology applied in the home business, bean sprouts can increase the production and quality of bean sprouts that are good for the market to meet consumer demand. This study implies that monitoring sensor parameters and control can also be done via smartphones to help Kartini's bean sprout business increase the desired production results.

1. PENDAHULUAN

Kacang hijau merupakan salah satu hasil pertanian yang prospek pengembangannya sangat baik di Indonesia. Kacang hijau merupakan legum terpenting ketiga setelah kedelai dan kacang tanah. Salah satu penyebabnya adalah permintaan konsumsi dan industri olahan yang terus meningkat (Ansar et al., 2021; Nursayuti, 2020). Kacang hijau (*Vigna radiata*) adalah jenis tanamanyang berasal dari suku polong-polongan dan merupakan jenis tanaman budidaya dan palawija yang dikenal luas di daerah tropis (Indiati

*Corresponding author

E-mail addresses: masrizal100620@gmail.com (Masrizal)

& Bayu, 2021). Di Indonesia, kacang hijau menduduki peringkat ketiga setelah kedelai dan kacang tanah karena kandungan protein nabatinya yang tinggi. Produksi kacang hijau di Kabupaten Brebes pada tahun 2015 sekitar 1462ton (BPSKabBrebes). Produksi kacang hijau yang tinggi perlu diimbangi dengan produk olahan yang beranekaragam agar petani tergerak untuk memproduksi kacang hijau dan terus meningkatkan produksinya (Nisa et al., 2020; Pangestika et al., 2023). Tauge merupakan kecambah yang berasal dari biji kacang hijau yang tumbuh dengan memiliki bagian putih dan panjang hingga sembilan sentimeter. Tauge merupakan jenis sayuran umum yang mudah dikonsumsi, mudah diperoleh, memiliki harga yang terjangkau, mengandung banyak senyawa fitokimia yang berkhasiat, dan tidak menghasilkan senyawa beresiko buruk, masa pertumbuhan tauge adalah tiga hari dengan penyiraman satu kali setiap dua jam dan itu dilakukan sampai kecambah dari kacang hijau berubah menjadi tauge (Ansar et al., 2021; Sandy et al., 2021). Untuk menghasilkan sayuran tauge yang baik diperlukan pemilihan kacang hijau yang baik untuk dijadikan sayuran tauge tersebut, menurut sumber dari para petani tauge kacang yang baik berasal dari kacang hijau yang di import dari luar negeri seperti dari negara Vietnam dan Thailand.

Masalah mendasar yang dihadapi mitra selama ini adalah proses penyiraman kecambah tauge yang periode waktu yang relatif singkat yaitu setiap 2 jam sekali penyiraman. Periode 2 jam penyiraman yang sudah biasa dilakukan oleh mitra adalah dengan melakukan penyiraman dengan sistem konvensional (sederhana) yaitu menggunakan pipa selang, air didalam pipa mempunyai tekanan yang bersumber dari pompa air terhubung dengan sumber air yaitu air sumur atau tampungan (reservoir). Durasi waktu penyiraman untuk setiap wadah dibutuhkan selama 5 menit sehingga bila 1 siklus yang ada sekarang di tempat mitra terdapat 9 wadah kecambah mitra akan menghabiskan waktu selama 50 sampai 1 jam untuk setiap kali penyiraman, proses penyiraman yang dilakukan oleh mitra selama ini adalah dengan cara menyiramkan kecambah tauge tersebut dengan cara manual yaitu air akan disiramkan ke kecambah tauge tersebut secara terus-menerus sampai air buangan dari sayuran tauge tersebut terasa dingin di kaki baru lah penyiraman kecambah tauge itu dihentikan. Keterbatasan alat penyiraman yang dimiliki mitra tersebut menjadi permasalahan selama ini, mereka senantiasa harus menjaga waktu penyiraman siang dan malam, artinya mitra pengabdian tidak bisa bepergian meninggalkan tempat usaha lebih dari 2 jam, kemudian hal yang memberikan resiko terhadap kesehatan adalah mitra tidak bisa istirahat normal orang lain idealnya orang tidur di malam maupun siang hari, dikhawatirkan dalam kurun waktu tertentu dapat mengganggu kesehatan karena terganggunya waktu istirahat. Oleh karena itu perlu sebuah piranti yang dapat memberikan jalan keluar (*problem solving*), penyiraman secara konvensional digantikan dengan sebuah teknologi penyiraman kecambah secara otomatis berbasis timer untuk peningkatan efisiensi waktu dan kesejahteraan mitra.

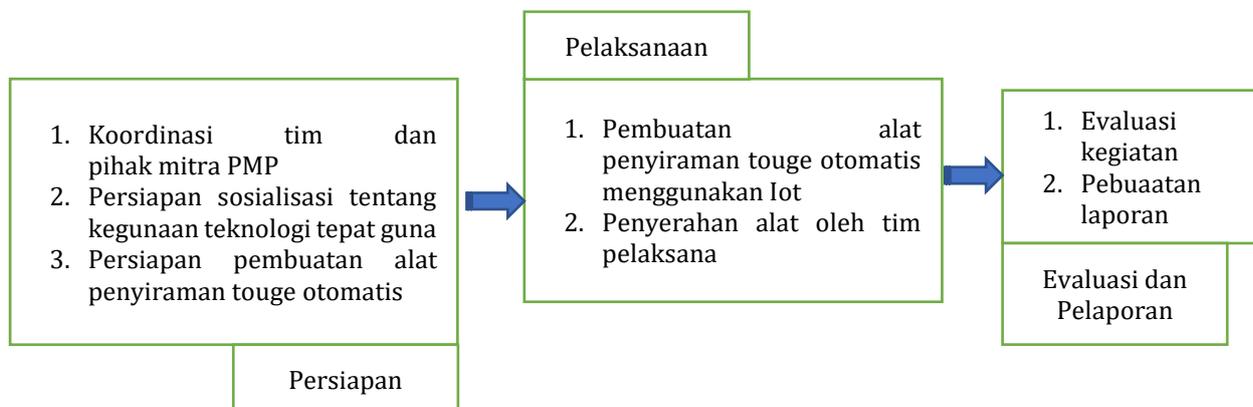
Solusi dari permasalahan yang dihadapi oleh mitra dengan mengimplemtrasikan sebuah teknologi yang berbasis IoT untuk melakukan penyiraman tauge secara otomatis, dengan bantuan Wifi adalah merupakan kependekan dari Wireless Fidelity, yang memiliki pengertian yaitu sekumpulan standar yang digunakan untuk Jaringan Lokal Nirkabel Wireless Local Area Networks (WLAN) (Listya et al., 2023) dan internet adalah merupakan produk teknologi informasi dan komunikasi yang memiliki fungsi beragam dengan penyampaian secara cepat dan tepat. Dengan memiliki fungsi yang beragam, menjadikan internet sebagai sebuah lifestyle di mana keseharian manusia dibantu internet (Amalia & Halim, 2022) tujuan dari penelitian ini adalah mengimplementasikan sebuah perangkat IoT untuk penyiraman sayuran tauge secara otomatis supaya permasalahan mitra tersebut bisa terselesaikan dengan menggunakan teknologi tersebut. Dengan adanya alat penyiraman otomatis berbasis IoT dan timer adalah salah satu peralatan yang mempunyai fungsi sebagai pembatas waktukerja suatu alat yang cara kerjanya. Adanya timer kebutuhan air tanaman tauge dapat terpenuhi sesuai frekuensi dan periode secara ideal, *Internet of things (IoT)* dapat digambarkan sebagai kemampuan suatu objek untuk mentransmisikan atau mengirimkan data melalui jaringan tanpa menggunakan bantuan perangkat komputer ataupun manusia. *Internet of Things (IoT)* merupakan wujud perkembangan teknologi internet yang akhir-akhir ini mengalami perkembangan yang sangat pesat di bidang IT (*Information Technology*) (Suryono & Supriyati, 2019; Turyadi et al., 2021). Penggunaan alat ini mengurangi penggunaan air untuk siraman sayuran tauge, menghemat waktu dilihat dari aspek menyiram air tanaman. Dengan demikian program ini dapat dikembangkan yang berujung pada peningkatan pendapatan masyarakat petani tauge tersebut. Proses kerja pada perangkat ini dimulai dari pembacaan sinyal sensor, sensor yang digunakan dalam pengabdian ini adalah sensor DHT11 adalah modul sensor yang berfungsi untuk mensensing objek suhu dan kelembaban yang memiliki output tegangan analog yang dapat diolah lebih lanjut menggunakan mikrokontroler (Rangan et al., 2020).

Untuk menunjang kinerja dari sensor tersebut di perlukan NodeMCU digunakan sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti Arduino, sehingga bisa terhubung langsung dengan Wi-Fi dan membuat koneksi TCP/IP (Darmawan et al., 2022). NodeMCU adalah sudah dilengkapi fitur WiFi dan harganya relatif murah serta mudah digunakan. NodeMCU berfungsi sebagai mikrokontroler yang menjadi pusat kontrol dalam teknologi internet of things dan juga berfungsi sebagai tempat untuk mengupload program yang

sudah dibuat (Santoso et al., 2021; Setyawan et al., 2020). Adapun inovasi yang dikembangkan selanjutnya adalah pemanfaatan aplikasi Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, middleware dan aplikasi. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc. dilengkapi sistem informasi adalah suatu jaringan kerja dari prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan kegiatan atau menyelesaikan suatu sasaran tertentu, sehingga usaha touge Kartini bisa memantau perangkat ini melalui smartphone adalah telepon selular dengan mikroprosesor, memori, layar dan modem bawaan (Anjeli et al., 2022; Liyando & Kusbianto, 2020). Smartphone merupakan ponsel multimedia yang menggabungkan fungsionalitas PC dan handset sehingga menghasilkan gadget yang mewah, di mana terdapat pesan teks, kamera, pemutar musik, video, game, akses email, tv digital, search engine, pengelola informasi pribadi, fitur GPS, jasa telepon internet dan sebagainya (Erliza & Septianingsih, 2022). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi teknologi iot untuk penyiraman otomatis dalam peningkatan produksi sayuran tauge.

2. METODE

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan dan solusi permasalahan yang diusulkan maka etode pelaksanaan Pemberdayaan Berbasis Masyarakat (PMP) ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Pelaksanaan PMP di Usaha Tauge Kartini

Metode pelaksanaan kegiatan PMP, Tahap persiapann yaitu koordinasi tim dan pihak mitra sasaran. Pada kegiatan koordinasi ini tim pengabdian dan pihak mitra sasaran membahas tentang perencanaan waktu pelaksanaan kegiatan, serta membahas tentang perlengkapan yang harus disediakan oleh pihak mitra dan menentukan pemilik usaha penanggung jawab kegiatan dari pihak mitra sasaran. Persiapan sosialisasi tentang kegunaan teknologi tepat guna. Pesiapan materi sosialisasi ditentukan oleh tim PMP, dalam hal ini untuk mewujudkan Implementasi Teknologi IoT untuk Penyiraman Otomatis Dalam Peningkatan Produksi Sayuran Tauge. Peserta adalah mitra sasaran yang terdiri dari 5 orang mitra. Persiapan pembuatan alat penyiraman touge otomatis. Tim pelaksana kegiatan PMP mempersiapkan materi baik materi sosialisasi, fisik alat yang terdiri dari peralatan microcontroller beserta komponen elektronika lainnya yang dibutuhkan dalam kegiatan pemuatan IoT tersebut. Tahap pelaksanaan, pembuatan alat dilaksanakan pada setiap hari sabtu dan minggu pada bulan September dan oktober 2024, pembuatan alat ini dilakukan oleh tim dan didampingi oleh mitra sasaran yaitu usaha touge kartini. Penyerahan alat Penyerahan alat penyiraman touge secara otomatis menggunakan IoT. Pada akhir kegiatan PMP ini akan diserahkan oleh tim pelaksana PMP kepada pihak mitra sasaran sebagai alat alat Penyerahan alat penyiraman touge secara otomatis menggunakan IoT. Tujuannya adalah agar mitra sasaran dapat mempergunakan alat tersebut unuk meningkatkan hasil produksi sayuran tauge dan ini dapat menjadi kegiatan yang berkelanjutan dalam mewujudkan tri darma perguruan tinggi dengan mitra sasaran. Tahap evaluasi dan pelaporan. Setelah kegiatan PMP dilaksanakan maka perlu dilakukan evaluasi dengan tujuan mengukur sejauh mana kegiatan ini dapat dipahami sehingga dapat diketahui peningkatan keterampilan mitra sasaran terhadap teknologi IoT dan sistem cerdas. Pelaporan, setelah evaluasi dilaksanakan tim pengabdian masyarakat membuat pelaporan penggunaan dana ke Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi sebagai bentuk pertanggung jawaban yang telah diamatkan melalui akun bima ketua pengabdian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

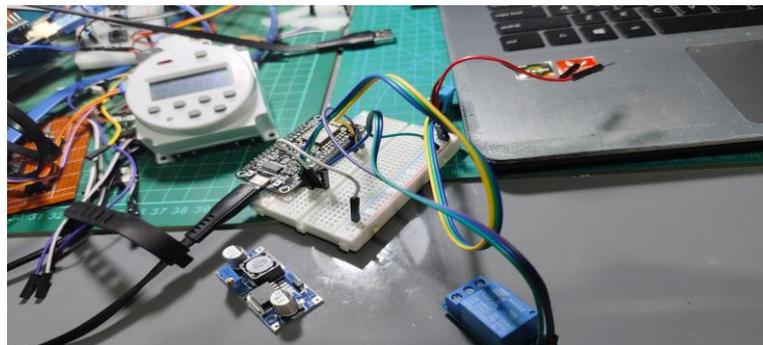
Hasil

Survei Lokasi, Inventarisasi permasalahan dan Sosialisasi Teknologi. Tahap ini berisi survei ke lokasi yang akan dijadikan tempat pengabdian masyarakat dan sosialisasi mengenai penerapan teknologi otomatis untuk penyiram sayuran touge berbasis teknologi IoT dari sisi operasi dan keunggulannya. Survei dan sosialisasi teknologi dengan usaha touge kartini disajikan pada [Gambar 2](#).



Gambar 2. Survei dan Sosialisasi Teknologi dengan Usaha Touge Kartini

Perancangan dan Pembuatan Sistem, tahap perancangan dan pembuatan sistem dilakukan setelah melaksanakan survei dan studi lapangan. Analisis kebutuhan komponen yang digunakan juga menjadi pertimbangan guna membuat teknologi IoT yang akan diterapkan di industri touge rumahan kartini. Perancangan, pembuatan dan pengujian produk inovasi dilaksanakan di Lab. Perangkat keras Univesitas Dumai. Perancangan dan pembuatan alat disajikan pada [Gambar 3](#).



Gambar 3. Perancangan dan Pembuatan Alat

Tahap instalasi merupakan pemasangan dan diinstalasi alat yang dibuat di lokasi pengabdian yaitu Touge Kartini. Hal yang perlu diperhatikan saat pemasangan adalah kebutuhan yang akan digunakan untuk mendukung terciptanya penyiraman sayuran touge secara otomatis menggunakan IoT. Proses Instalasi di Touge Kartnin disajikan pada [Gambar 4](#).



Gambar 4. Proses Instalasi di Touge Kartnin

Pelatihan penggunaan dan pengoperasian alat, tahap ini pengelola taman diberikan penjelasan tata cara pengoperasian system penyiraman sayuran touge baik yang beroperasi secara otomatis maupun manual. Penjelasan juga termasuk cara pemantauan taman melalui smartphone menggunakan aplikasi Blynk. Pelatihan lain yang juga diberikan adalah teknik perawatan teknologi yang digunakan agar sistem dapat beroperasi dengan optimal dan mempunyai jangka waktu panjang dalam penggunaannya. Penjelasan penggunaan dan pengoperasian alat disajikan pada [Gambar 5](#).



Gambar 5. Penjelasan Penggunaan dan Pengoperasian Alat

Tahap evaluasi program pengabdian masyarakat dilaksanakan diakhir serangkaian kegiatan. Pengukuran tingkat keberhasilan pengabdian dilakukan dengan cara menguji sistem ketika beroperasi dan memberi manfaat dalam hal efisiensi yang lebih baik untuk pengelola sayuran touge kartini.

Pembahasan

Tauge merupakan kecambah yang berasal dari biji kacang hijau yang tumbuh dengan memiliki bagian putih dan panjang hingga sembilan sentimeter. Proses pengujian pada perangkat keras dan pada aplikasi penyiram tanaman berbasis IoT. IoT dapat diaplikasikan sebagai pengendali jarak jauh dengan jaringan internet yang dapat diterapkan pada peralatan penyiraman tanaman seperti pompa air. Perangkat yang sudah terhubung dengan *Internet of Things (IoT)* tersebut dapat diakses dengan layanan internet melalui smartphone android dengan *Internet Protocol* sehingga tingkat efisiensi tenaga dan waktu jam kerja mitra sasaran dapat meningkat kearah yang lebih baik. Pemanfaatan sayuran touge menggunakan IoT dan sosialisasi efektif dan dapat diterima oleh mitra sasaran dalam hal ini touge kartini. Penerapan teknologi IoT pada Hidroponik berhasil dilakukan untuk mempermudah pekerjaan mitra sasaran dan memantau kondisi nutrisi, pH air, dan suhu ([Ansar et al., 2021](#); [Fathurrahman et al., 2021](#)). Penerapan teknologi yang digunakan dalam pengabdian masyarakat ini adalah sistem penyiram touge secara otomatis berbasis IoT. Pemuatan sistem penyiraman sayuran touge otomatis berbasis IoT adalah alat yang dibuat untuk mempermudah penyiraman sayuran touge tersebut. Penyiraman sayuran secara otomatis menggunakan pompa air yang disalurkan melalui pipa plastik yang telah di beri lubang untuk mengeluarkan air menyiram sayuran touge. Penerapan sistem monitoring dan penyiraman otomatis sayuran touge berbasis IoT menggunakan Arduino Uno adalah dan Nodemcu ESP8266 untuk memantau dan mengendalikan sistem penyiraman sayuran touge ([Adriansyah & Oka Hidayatama, 2013](#); [Sayekti et al., 2022](#)).

Pengontrolan penyiraman menggunakan Arduino Uno yang telah terprogram dan sebuah NodeMCU merupakan platform berbasis IoT yang bersifat opensource. Terdiri dari perangkat keras berupa System On Chip ESP8266. Saat ini NodeMCU telah mengalami 3 kali upgrade ([Manullang et al., 2021](#)). NodeMCU sebagai pengirim data untuk mengontrol dan monitoring secara realtime. Output pada alat ini akan menghidupkan pompa air secara otomatis, dan akan mematikan pompa air jika sesuai dengan timer yang telah diatur. Kegiatan pengabdian penerapan teknologi IoT di touge kartini dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan pemilik usaha dalam sistem penyiraman otomatis sayuran. Pengujian sensor capacitive soilmoisture dilakukan dengan cara mengamati kondisi pada LCD dan Blynk adalah platform untuk IOS atau ANDROID yang digunakan untuk mengendalikan module arduino, Rasbery Pi, Wemos dan module sejenisnya melalui internet. Aplikasi ini sangat mudah digunakan bagi orang yang masih awam ([Artiyasa et al., 2021](#)). Nilai tersebut ditampilkan pada LCD dalam bentuk persen, yang mana 0% mengindikasikan bahwa tanah sangat kering sedangkan 100% menandakan tanah yang diukur sangat basah. Berikutnya pengujian sensor DHT11 dilakukan dengan cara mengambil 3 data dalam waktu yang berbeda. Sensor tersebut mendeteksi suhu dan kelembapan yang ada dalam ruangan sayuran toge tersebut

sekaligus ditampilkan pada LCD dan aplikasi Blynk pada smartphone adalah telepon genggam yang mempunyai kemampuan dengan penggunaan dan fungsi yang menyerupai komputer (Daeng et al., 2017). Operasi manual dikendalikan pada saklar adalah daring yang ada di Blynk. Ketika saklar ditekan proses penyiraman air akan bekerja dengan membuka katup solenoid untuk sumber air.

Berdasarkan proses pengukuran, pengujian, dan analisis data maka penerapan teknologi sistem pemantau dan penyiraman pada budidaya sayuran touge di kelurahan bukit batrem khususnya di usaha touge kartini berbasis IoT dapat bekerja sesuai dengan semestinya. Daya yang dibutuhkan pada solenoid valve cukup rendah, yaitu 60 watt sehingga dapat menghemat penggunaan listrik. Pemantauan data dari semua sensor ditampilkan pada LCD adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat menggunakan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD ini berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka, ataupun grafik, dan aplikasi Blynk adalah layanan server yang digunakan untuk mendukung project Internet of Things dalam platform untuk IOS atau android yang digunakan untuk mengendalikan module arduino, Rasbery Pi, Wemos dan module sejenisnya melalui internet (Damanik, 2020; Mindasari et al., 2022). Pendampingan penerapan teknologi dilakukan dengan memberikan sosialisasi cara menggunakan teknologi kepada touge kartini. Pengelola sangat antusias dan terbantu dengan teknologi yang diberikan karena sistem penyiraman yang awalnya manual menjadi otomatis sehingga lebih efisien waktu. Implikasi penelitian ini yaitu pemantauan parameter sensor dan pengendalian juga dapat dilakukan lewat smartphone sehingga bisa membantu usaha touge kartini dalam meningkatkan hasil produksi yang diinginkan selama ini.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Pengabdian masyarakat dalam rangka pendampingan penerapan teknologi penyiram dan monitoring penyiraman sayuran touge secara otomatis berbasis IoT berhasil dilakukan di usaha touge kartini Kelurahan Bukit Batrem, Dumai Provinsi Riau. Pendampingan penggunaan penerapan teknologi dan perawatan sistem kepada pengelola sayuran touge dapat dipahami dengan baik oleh semua pengelola sayuran touge tersebut. Sistem yang dibuat dapat membantu pengusaha dalam perawatan dan pemeliharaan budidaya sayuran touge, khususnya usaha touge kartini. Selain itu penerapan teknologi penyiram dan penyiraman otomatis ini sangat membantu pengelola dalam hal efisiensi waktu dan tenaga dalam melakukan penyiraman. Sistem penyiraman sayuran dan parameter yang diukur oleh sensor suhu, kelembapan udara, dan kelembapan tanah dapat dipantau dan dikendalikan dari jarak jauh menggunakan aplikasi Blynk yang dipasang di smartphone berbasis Internet of Things (IoT). Direkomendasikan perlu adanya pendampingan dan evaluasi kegiatan ini secara berkelanjutan guna memastikan bahwa dengan adanya teknologi ini bisa meningkatkan produksi sayuran tauge secara kontiniu untuk memenuhi kebutuhan konsumen didaerah sekitar mitra sasaran.

5. DAFTAR RUJUKAN

- Adriansyah, A., & Oka Hidyatama. (2013). Rancang Bangun Prototipe Elevator Menggunakan Microcontroller Arduino Atmega 328P. *Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu*, 4(3), 100–112.
- Amalia, K. N., & Halim, U. (2022). Penggunaan Internet sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Publish (Basic and Applied Research Publication on Communications)*, 1(1), 37–48. <https://doi.org/10.35814/publish.v1i1.3496>.
- Anjeli, D., Faulina, S. T., & Fakhri, A. (2022). Sistem Informasi Perpustakaan Sekolah Dasar Negeri 49 OKU Menggunakan Embarcadero XE2 Berbasis Client Server. *Jurnal Informatika Dan Komputer (JIK)*, 13(2), 57–66. <https://journal.unmaha.ac.id/index.php/jik/article/view/143>.
- Ansar, Sukmawaty, Murad, & Arini, I. H. (2021). Metode Pengemasan Tauge Kacang Hijau Menggunakan Plastik Polietilin Dan Polipropilin Pada Penyimpanan Suhu Rendah. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 10(1), 119 – 128. <https://doi.org/10.23960/jtep-l.v10.i1.119-128>.
- Artiyasa, M., Nita Rostini, A., Edwinanto, & Anggy Pradifita Junfithrana. (2021). Aplikasi Smart Home Node Mcu Iot Untuk Blynk. *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra*, 7(1), 1–7. <https://doi.org/10.52005/rekayasa.v7i1.59>.
- Daeng, I. T. M., Mewengkang, N. ., & Kalesaran, E. R. (2017). Penggunaan Smartphone Dalam Menunjang Aktivitas Perkuliahan Oleh Mahasiswa Fispol Unsrat Manado. *Jurnal Kemudahan Smartphone*, 6(1), 1–15. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/actadiurnakomunikasi/article/view/15482>.
- Damanik, E. L. (2020). Blended Learning: An Innovative Approach on Social Sciences at Indonesian Higher

- Education. *Education Quarterly Reviews*, 3(1), 52–65. <https://doi.org/10.31014/aior.1993.03.01.117>.
- Darmawan, I. W. B., Kumara, I. N. S., & Khrisne, D. C. (2022). Smart Garden Sebagai Implementasi Sistem Kontrol Dan Monitoring Tanaman Berbasis Teknologi Cerdas. *Jurnal SPEKTRUM*, 8(4), 161. <https://doi.org/10.24843/spektrum.2021.v08.i04.p19>.
- Erliza, S., & Septianingsih, P. A. (2022). Undergraduate Students' Perception of Hybrid Learning: Voices from English Language Education Students in Pandemic Era. *Journal of English Language Teaching and Linguistics*, 7(1), 231. <https://doi.org/10.21462/jeltl.v7i1.782>.
- Fathurrahman, Imam, Saiful, Muhammad, & Samsu. (2021). Penerapan Sistem Monitoring Hidroponik berbasis Internet of Things (IoT). *ABSARA: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 2(2), 283–290. <https://doi.org/10.29408/ab.v2i2.4219>.
- Indiati, S. W., & Bayu, M. S. Y. I. (2021). Pengendalian trips, Megalurothrips usitatus (Bagnall) pada tanaman kacang hijau (*Vigna radiata*): Pengaruh waktu tanam dan periode pengendalian. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 17(3), 136 – 148. <https://doi.org/10.5994/jei.17.3.136>.
- Listya, D., Fitria, D., Triyana, E., & Asni, N. (2023). Pemanfaatan Wireless Fidelity (WIFI) Di Perguruan Tinggi Sebagai Fasilitas Kegiatan Akademik Mahasiswa. *Biodik*, 9(1), 31–39. <https://doi.org/10.22437/bio.v9i1.19534>.
- Liyando, H. H., & Kusbianto, M. (2020). Mobile Aplikasi Berbasis Android Untuk Sistem Usulan Publik Operasional Dan Pemilihan Kota Palangka Raya. *Jurnal Teknologi Informasi*, 14(1), 64–70.
- Manullang, A. B. P., Saragih, Y., & Hidayat, R. (2021). Implementasi NodeMCU ESP8266 dalam Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis IoT. *Jurnal Informatika & Rekayasa Elektronika*, 4(2), 163–170. <https://doi.org/10.36595/jire.v4i2.381>.
- Mindasari, S., As'ad, M., & Meilantika, D. (2022). Sistem Keamanan Kotak Amal di Musala Sabilul Khasanah Berbasis Arduino UNO. *Jurnal Teknik Informatika Mahakarya (JTIM)*, 5(2), 7–13.
- Nisa, J., Chikmah, A. M., Lorenza, K. A., Amalia, K. R., & Agustin, T. (2020). Pemanfaatan Kacang Hijau Sebagai Sumber Zat Besi Dalam Upaya Pencegahan Anemia Prakonsepsi. *Jurnal Surya Masyarakat*, 3(1), 42 – 47. <https://doi.org/10.26714/jism.3.1.2020.42-47>.
- Nursayuti. (2020). Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L) Akibat Pemberian Mikro Organisme Lokal (MOL) Pepaya. *Agrosamudra, Jurnal Penelitian*, 7(1), 1–8. <https://doi.org/10.33059/jupas.v7i1.2329>.
- Pangestika, W., Himawan, T., & Widjayanti, T. (2023). Pengembangan Metode Perbanyak Crocidolomia pavonana F. (Lepidoptera: Pyralidae) Dengan Pakan Buatan Berbahan Dasar Kecambah Kacang Hijau. *Jurnal HPT*, 11(2), 70 – 75. <https://doi.org/10.21776/ub.jurnalhpt.2023.011.2.2>.
- Rangan, A. Y., Amelia Yusnita, & Muhammad Awaludin. (2020). Sistem Monitoring berbasis Internet of things pada Suhu dan Kelembaban Udara di Laboratorium Kimia XYZ. *Jurnal E-Komtek (Elektro-Komputer-Teknik)*, 4(2), 168–183. <https://doi.org/10.37339/e-komtek.v4i2.404>.
- Sandy, K. A., Aribowo, A., Putra, A. S., & Mitra, A. R. (2021). Metode Budidaya Tauge Dalam Smart Green House Dengan Sistem Penyiraman Otomatis. *Jurnal FASILKOM*, 11(1), 7–15. <https://doi.org/10.37859/jf.v11i1.2470>.
- Santoso, I., Adiwisatra, M. F., Simpony, B. K., Supriadi, D., & Purnia, D. S. (2021). Implementasi Nodemcu Dalam Home Automation Dengan Sistem Kontrol Aplikasi BLYNK. *Swabumi*, 9(1), 32–40. <https://doi.org/10.31294/swabumi.v9i1.10459>.
- Sayekti, I., Supriyo, A., Krishna, B., Dadi, & Utomo, K. (2022). Pendampingan penerapan teknologi sistem monitoring dan penyiraman berbasis IoT pada budidaya tanaman obat keluarga. *ABSARA: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 3(1), 150–158. <https://doi.org/10.29408/ab.v3i1.5616>.
- Setyawan, A., Suseno, J. E., Winesthi, R. D., & Otaviana, S. A. (2020). Peringatan Dini Tanah Longsor Berdasarkan Kelembaban Tanah Secara Jarak Jauh Menggunakan Sensor FC-28 dan Node MCU. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(2), 242 – 246. <https://doi.org/10.14710/jil.18.2.242-246>.
- Suryono, & Supriyati. (2019). Rancang Bangun Timer Terprogram dengan Tampilan Lampu Tiga Warna sebagai Pewaktu pada Kegiatan Seminar. *Orbith*, 15(3), 120–129.
- Turyadi, I. U., Johan, F., & Widyanto, D. (2021). Analisa Dukungan Internet of Things (IoT) terhadap Peran Intelejen dalam Pengamanan Daerah Maritim Indonesia Wilayah Timur. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Informatika*, 7(1), 29–39. <https://doi.org/10.26905/jtmi.v7i1.6040>.