

PENINGKATAN BUDIDAYA KENTANG MENGGUNAKAN TEKNOLOGI IRIGASI KABUT OTOMATIS DI MITRA TANI ATASI

Muhamad Cahyo Ardi Prabowo^{1*}, Irfan Mujahidin², Atikah Ayu Janitra³,
Irrin Mirrah Luthfia⁴, Cello Flaurecita Gadis Bermama⁵, Zidan Rifqi Ramadhan⁶,
Erie Rosita Cendrasari⁷

^{1,5,6,7} Program Studi Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Semarang

² Program Studi Teknik Teknik Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Semarang

³ Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Semarang

⁴ Program Studi Teknik Administrasi Bisnis, Jurusan Administrasi Bisnis, Politeknik Negeri Semarang

e-mail: m.cahyoardi.p@polines.ac.id

Abstrak

Kegiatan usaha di mitra Tani ATASI saat ini masih tergolong konvensional, belum efisien dalam pemeliharaan budidaya kentang meliputi penyiraman dan pemberian nutrisi tanaman. Waktu yang tergolong lama dalam pemeliharaan dan biaya yang tidak sedikit terkait transportasi membuat perlunya adanya manajemen pemeliharaan budidaya kentang. Tujuan dari pengabdian adalah melakukan penerapan teknologi irigasi kabut otomatis berbasis internet of things di Mitra Tani ATASI Wonosobo untuk mengoptimalkan pemeliharaan dan menurunkan biaya produksi budidaya kentang. Metode pengabdian berupa kegiatan survei kebutuhan, implementasi alat, dan pelatihan teknologi terhadap mitra untuk meningkatkan wawasan petani konvensional. Teknologi yang dirancang dapat melakukan irigasi kabut secara otomatis dengan sistem waktu yang terjadwal dan dapat termonitor dengan adanya data sensor. Petani dapat melakukan pemantauan beberapa kondisi screen house pembenihan kentang dengan web. Hasil dari pengabdian membuat petani konvensional menjadi berkembang dari sisi pengetahuan pertanian dan teknologi, biaya operasional relative rendah dan optimalnya produksi pembenihan kentang. Petani merasakan adanya teknologi membantu pekerjaan menjadi lebih mudah dan efisien.

Kata kunci: Pembenihan Kentang, Irigasi Kabut, Otomatisasi, Internet of Things

Abstract

Business activities at ATASI Farmer partners are currently still relatively conventional, not efficient in maintaining potato cultivation including watering and providing plant nutrition. The relatively long time in maintenance and the considerable costs related to transportation make it necessary to have maintenance management for potato cultivation. The purpose of the service is to implement automatic fog irrigation technology based on the internet of things at Mitra Tani ATASI Wonosobo to optimize maintenance and reduce the production cost of potato cultivation. The service method is in the form of needs survey activities, tool implementation, and technology training for partners to increase the insight of conventional farmers. The designed technology can perform fog irrigation automatically with a scheduled time system and can be monitored with sensor data. Farmers can monitor several conditions of potato hatchery screen houses with the web. The results of the service have made conventional farmers develop in terms of agricultural knowledge and technology, relatively low operational costs and optimal potato seed production. Farmers feel that technology is necessary to help work be easier and more efficient.

Keywords: Pembenihan Kentang, Irigasi Kabut, Otomatisasi, Internet of Things

PENDAHULUAN

Konsumsi kentang di Indonesia terus meningkat dengan perkiraan kenaikan tahunan sebesar 1,68% hingga tahun 2014. Pada tahun 2002, konsumsi kentang tercatat sebesar 0,82 juta ton, meningkat menjadi 0,88 juta ton pada tahun 2006, dan mencapai 0,93 juta ton pada tahun 2007 (Wardiyati et al., 2016)(PUTRA et al., 2019). Peningkatan konsumsi kentang setiap tahun memerlukan perluasan lahan tanam. Produksi kentang di Indonesia tumbuh rata-rata 5% per tahun dengan luas lahan 60.000 hektar pada tahun 2006, namun belum mencukupi kebutuhan konsumsi nasional yang sebesar 0,89 juta ton per tahun. Pada tahun 2013, luas lahan tanam kentang tercatat mencapai 62.900 hektar dengan total produksi 1.023.381 ton atau rata-rata produktivitas sebesar 116,27 ton per hektar (RI, 2023).

Kabupaten Wonosobo adalah penghasil kentang utama, namun banyak kelompok tani masih menggunakan metode konvensional. Survei pada 3 Februari 2024 di Dusun Gedekan mengidentifikasi Kelompok Tani ATASI Wonosobo sebagai pelaku utama dalam produksi dan pembenihan kentang. Meskipun ATASI memiliki screen house untuk pembibitan, mereka kesulitan memenuhi tingginya permintaan benih kentang di wilayah tersebut akibat keterbatasan pengelolaan lahan yang mengurangi hasil produksi.

Internet of Things (IoT) adalah sistem yang menghubungkan perangkat virtual, kendaraan, peralatan rumah tangga, dan objek lainnya yang telah dilengkapi dengan teknologi seperti komputer, perangkat lunak, sensor, aktuator, dan jaringan, untuk berkomunikasi dan bertukar data (Fathurrahman et al., 2021). IoT memungkinkan pengelolaan dan pemantauan objek dari jarak jauh melalui infrastruktur jaringan yang ada, membuka peluang untuk mengintegrasikan lingkungan fisik secara lebih langsung dengan sistem komputer. Hal ini dapat meningkatkan kinerja, presisi, dan nilai ekonomi, serta mengurangi keterlibatan langsung manusia (Muhammad Cahyo Ardi Prabowo et al., 2024)(Muhamad Cahyo Ardi Prabowo et al., 2024)(Samsinar & Setiawan, 2023).

Saat ini, smart farming atau pertanian pintar menjadi solusi inovatif untuk menghadapi tantangan dalam dunia pertanian modern (Darwison et al., 2023). Dalam budidaya tanaman kentang, penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) yang didukung oleh Internet of Things (IoT) berperan penting. Implementasi IoT dalam pertanian, termasuk pengelolaan tanaman kentang, telah terbukti meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan keberlanjutan. Penerapan Internet of Things (IoT) dalam sektor pertanian dapat memberikan dampak positif signifikan, terutama dalam hal peningkatan kualitas hasil produksi (Sulistyo et al., 2024). Teknologi IoT memungkinkan pemantauan secara real-time terhadap kondisi lahan, cuaca, kelembaban tanah, dan kebutuhan nutrisi tanaman, sehingga petani dapat mengambil keputusan yang lebih tepat dan efisien. Selain itu, penggunaan IoT juga membantu dalam mengurangi pemakaian sumber daya seperti air, pupuk, dan pestisida melalui pengelolaan yang lebih cerdas dan terukur (Hamdani & Dianawati, 2020)(Siregar & Rivai, 2019)(Muhamad Cahyo Ardi Prabowo et al., 2023).

Rancangan sistem irigasi kabut untuk pembenihan kentang merupakan solusi yang cerdas dan inovatif, terutama dalam memastikan suplai air yang efisien dan sesuai kebutuhan bibit kentang(Martin & Susandi, 2022). Dengan teknologi ini, air akan diubah menjadi kabut halus yang bisa menjaga kelembaban optimal tanpa membasahi secara berlebihan, yang sering kali menjadi masalah pada metode irigasi konvensional. Sistem ini juga cocok untuk skala pembibitan, di mana akar yang sensitif memerlukan kelembaban yang konstan namun terkendali.

METODE

Proses Multimedia Development Life Cycle (MDLC) untuk mendukung produksi pembenihan kentang dimulai dengan tahap inisialisasi, di mana dilakukan survei untuk mengidentifikasi masalah yang dihadapi petani di Dusun Gedekan, Kab. Wonosobo melalui wawancara, observasi lapangan, dan analisis data. Pada tahap blue print design, solusi dirancang dengan membuat kerangka kerja untuk teknologi yang diperlukan, seperti sistem irigasi kabut otomatis berbasis IoT, serta memvisualisasikan bagaimana sistem tersebut akan berfungsi dalam praktik. Kemudian, pada tahap persiapan aset, dilakukan pengumpulan data, pembuatan konten multimedia, desain antarmuka pengguna, serta persiapan perangkat keras dan perangkat lunak yang mendukung sistem, termasuk perencanaan sensor dan mikrokontroler. Di tahap pengembangan produk, tim mengimplementasikan desain yang telah dirancang dengan membangun perangkat lunak dan perangkat keras sesuai rencana. Akhirnya, pada tahap validasi, produk diuji di lokasi mitra ATASI untuk memastikan bahwa solusi yang dihasilkan efektif dan sesuai dengan kebutuhan dalam budidaya kentang.



Gambar 1. Metode Pelaksanaan



Gambar 2. Blok Diagram Sistem Irigasi



Gambar 3. Desain Rak Media Tanam dan Sistem Irigasi Kabut dari Atap

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam upaya meningkatkan produksi kentang, sistem otomatisasi berbasis Internet of Things (IoT) dikembangkan untuk memantau pH tanah, kelembapan tanah, dan suhu di screen house. Sistem ini memanfaatkan teknologi IoT yang memungkinkan perangkat untuk terhubung dan bertukar data melalui internet. Komponen utama dari sistem meliputi Arduino Robotdyn Mega ESP32 sebagai pusat kontrol, sensor DHT22 untuk mengukur suhu dan kelembapan udara, sensor YL-69 untuk kelembapan tanah . RTC module digunakan untuk pengaturan waktu otomatis, sedangkan relay berfungsi sebagai saklar otomatis yang mengontrol sistem misting dan penyiraman tetes bawah. Mitra berperan penting dengan menyediakan fasilitas screen house, membantu dalam instalasi, serta menyiapkan peralatan dan pelatihan untuk kelompok tani, memastikan penerapan teknologi ini berjalan dengan efektif.

Gambar 4. Proses Penyuluhan Mitra

Proses penjelasan mengenai teknik budidaya pembenihan kentang dilakukan oleh mitra sebagai wujud dari kontribusi program pengabdian. Jenis varietas benih, dan teknik perawatan benih dipaparkan pada tahap ini agar teknologi yang terbuat dapat tepat guna, proses kegiatan ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 5. Implementasi Alat di Mitra

Gambar 5 menunjukkan sebuah kegiatan di dalam *screen house* (rumah tanam) yang digunakan untuk pembibitan tanaman. Dalam foto, terlihat dosen berdiri di sekitar perangkat irigasi otomatis berbasis IoT. Di latar belakang, terdapat spanduk yang menunjukkan bahwa kegiatan tersebut adalah bagian dari program pengabdian kepada Masyarakat. Perangkat irigasi yang terlihat di depan adalah hasil implementasi teknologi irigasi kabut atau tetes untuk mendukung proses pembibitan kentang di lokasi mitra tani.

Gambar 6. Hasil Pemantauan



Gambar 6. Produk Inovasi Pengabdian

Gambar 6 tersebut menampilkan sebuah perangkat elektronik yang merupakan Sistem Irigasi Kabut ATASI Screen House-1 Wonosobo. Perangkat ini dirancang untuk mendukung proses irigasi otomatis dalam screen house yang digunakan untuk pembibitan. Perangkat ini adalah controller box, yang berfungsi untuk mengatur sistem irigasi kabut, kemungkinan berbasis Internet of Things (IoT), untuk memastikan proses irigasi berjalan optimal dengan efisiensi tinggi

SIMPULAN

Penerapan teknologi Internet of Things (IoT) dalam sektor pertanian, khususnya pada budidaya kentang di Kabupaten Wonosobo, telah menunjukkan dampak signifikan terhadap peningkatan efisiensi dan produktivitas. Melalui implementasi sistem otomatisasi irigasi kabut dan pemantauan

kondisi screen house, yang mencakup pengukuran pH tanah, kelembapan tanah, dan suhu, sistem ini mengatasi berbagai tantangan yang dihadapi petani. Permasalahan seperti kesulitan dalam melakukan irigasi, kebutuhan akan pekerjaan berulang yang memakan waktu, dan kurangnya teknologi monitoring, berhasil diatasi dengan penerapan IoT yang memungkinkan irigasi otomatis, pemantauan yang efisien, dan penghematan biaya. Partisipasi aktif dari Kelompok Tani ATASI Wonosobo dalam pelaksanaan program ini, serta pelatihan yang diberikan, memastikan bahwa teknologi ini dapat diterapkan dengan efektif, meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil benih kentang, serta menghasilkan produk teknologi yang tepat guna, publikasi ilmiah, dan kontribusi pada pengembangan pengetahuan dalam bidang pertanian.

SARAN

Untuk meningkatkan hasil penggunaan teknologi IoT dalam budidaya kentang, disarankan agar pelatihan petani diperluas, sistem dievaluasi dan disesuaikan secara berkala, serta teknologi tambahan dikembangkan. Kolaborasi dengan lembaga penelitian dan publikasi hasil proyek juga penting untuk berbagi pengetahuan dan mendukung adopsi teknologi yang lebih luas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada tim pengabdian masyarakat kompetitif yang telah berkejasama dalam menyelesaikan proyek pengabdian. Kelompok Tani ATASI Wonosobo atas kerjasama dan partisipasi aktif dalam proyek ini. Terima kasih juga kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan teknis dan kontribusi, termasuk P3M Polines selaku pemberi hibah dana Pengabdian Masyarakat. Kami berharap hasil dari proyek ini dapat memberikan manfaat yang signifikan dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi budidaya kentang.

DAFTAR PUSTAKA

- Darwison, D., Zaini, Z., Aderi, F., & Irsan, F. F. (2023). Penerapan Teknologi Pada Usaha Budidaya Jamur Tiram Untuk Mendukung Urban Farming Di Kwt Jawa Gadut Saiyo Limau Manis Pauh Kota Padang. *LOGISTA - Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(1), 162. <https://doi.org/10.25077/logista.7.1.162-156.2023>
- Fathurrahman, I., Saiful, M., & Samsu, L. M. (2021). Penerapan Sistem Monitoring Hidroponik berbasis Internet of Things (IoT). *ABSYARA: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 2(2), 283–290. <https://doi.org/10.29408/ab.v2i2.4219>
- Hamdani, K. K., & Dianawati, M. (2020). Improvement of G0 Potato Seed Production Through Modification. *Jurnal Bioindustri*, 03(01), 518–528.
- Martin, K., & Susandi, D. (2022). Perancangan dan Implementasi Sistem Irigasi Kabut Otomatis Tanaman Edelweis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal IKRA-ITH INFORMATIKA*, 6(103), 57–66.
- Prabowo, Muhamad Cahyo Ardi, Janitra, A. A., & Wibowo, N. M. (2023). Sistem Monitoring Hidroponik Berbasis IoT dengan Sensor Suhu, pH, dan Ketinggian Air Menggunakan ESP8266. *Jurnal Tecnosienza*, 7(2), 312–323. <https://doi.org/10.51158/tecnosienza.v7i2.894>
- Prabowo, Muhamad Cahyo Ardi, Sayekti, I., Astuti, S., Nursaputro, S. T., & Supriyati. (2024). Development of an IoT-Based Egg Incubator with PID Control System and Mobile Application. *International Journal on Informatics Visualization*, 8(1), 465–472. <https://doi.org/10.62527/joiv.8.1.2044>
- Prabowo, Muhammad Cahyo Ardi, Kusumastuti, S., Busono, F. A., & Wardani, E. P. (2024). Orbith Rancang Bangun Sistem Kontrol dan Monitoring Budidaya Jangkrik Menggunakan Protokol Esp-Now Berbasis Internet Of Things. *Majalah Ilmiah Pengembangan Rekayasa Dan Sosial*, 19(1), 52–59.
- PUTRA, F. P., SAPARSO, S., ROHADI, S., & ISMOYOJATI, R. (2019). RESPON TANAMAN KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) PADA BERBAGAI KETEBALAN MEDIA COCOPEAT DAN WAKTU PEMBERIAN NUTRISI SUNDSTROM. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 15(2), 57–66. <https://doi.org/10.31849/jip.v15i2.1950>
- RI, K. P. (2023). Benih Kentang Bermutu Kunci Sukses Hasil Produksi Kampung Kentang. In *Direktorat Jenderal Holtikultura*. <https://hortikultura.pertanian.go.id/benih-kentang-bermutu-kunci-sukses-hasil-produksi-kampung-kentang/>

- Samsinar, R., & Setiawan, A. (2023). Perancangan Alat Implementasi Internet of Thing (Iot) untuk Penyiraman Pestisida dengan Metode Otomatis Berbasis Aplikasi Blynk pada Tanaman. *RESISTOR (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer)*, 6(2), 143–148.
- Siregar, S. L. H., & Rivai, M. (2019). Monitoring dan Kontrol Sistem Penyemprotan Air Untuk Budidaya Aeroponik Menggunakan NodeMCU ESP8266. *Jurnal Teknik ITS*, 7(2). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v7i2.31181>
- Sulistyo, G. B., Safitri, L. A., Kiswati, S., Adjie, B. K., & Fauzi, M. N. Z. (2024). Penerapan Sistem Smart Garden Berbasis Internet of Things pada Tanaman Anggrek di Kelompok Wanita Tani Indah Lestari. *JPPM (Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat)*, 8(1), 75. <https://doi.org/10.30595/jppm.v8i1.20910>
- Wardiyati, T., Dawam, M., Rofiq, M., Teknologi,), & Kentang, B. (2016). Technology of Potato Cultivation for the Medium Altitude in East Java. *Jurnal Cakrawala*, 10(1), 81–88.