

Optimalisasi Waktu Produksi Jamur Tiram Melalui Implementasi Sistem Penyiraman Berbasis IoT di UD Zaida Jamur Tiram

Mohamad Firzon Ainur Roziqin¹, Abdul Rahman Prasetyo², Eka Putri Surya³,
Alby Aruna⁴, Adinda Marcelliantika⁵, Ginanjar Atma Wijaya⁶

¹²³⁴⁵⁶Universitas Negeri Malang

mohamad.firzon.2305348@students.um.ac.id¹, prasetyo.fs@um.ac.id²,
eka.putri.2304318@students.um.ac.id³, alby.aruna.2301218@students.um.ac.id⁴,
adinda2231@gmail.com⁵, ginanjar.atma.1902146@students.um.ac.id⁶

ABSTRACT

The optimization of oyster mushroom production time through the implementation of an Internet of Things (IoT)-based irrigation system at UD Zaida Jamur Tiram aims to enhance efficiency and production quality. This program integrates IoT technology to automate the irrigation process, allowing real-time control and monitoring of environmental conditions. Methods include the design and installation of an automatic irrigation system, technical training for operators, and performance evaluation through production data analysis. Results show a significant increase in time efficiency and consistency in oyster mushroom quality. The implementation of this IoT system is expected to support the sustainability and competitiveness of the oyster mushroom industry at UD Zaida.

Keywords: Production Optimization; Oyster Mushrooms; Irrigation System; Internet of Things; UD Zaida Jamur Tiram

ABSTRAK

Optimalisasi waktu produksi jamur tiram melalui implementasi sistem penyiraman berbasis Internet of Things (IoT) di UD Zaida Jamur Tiram bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi. Program ini mengintegrasikan teknologi IoT untuk mengotomatisasi proses penyiraman, yang memungkinkan kontrol dan pemantauan kondisi lingkungan secara *real-time*. Metode yang digunakan meliputi desain dan instalasi sistem penyiraman otomatis, pelatihan teknis bagi operator, serta evaluasi kinerja sistem melalui analisis data produksi. Hasil menunjukkan peningkatan signifikan dalam efisiensi waktu dan konsistensi kualitas jamur tiram. Implementasi sistem IoT ini diharapkan dapat mendukung keberlanjutan dan daya saing industri jamur tiram di UD Zaida.

Kata Kunci: Optimalisasi Produksi; Jamur Tiram; Sistem Penyiraman; *Internet of Things*; UD Zaida Jamur Tiram

PENDAHULUAN

Pertanian jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) telah menjadi salah satu sektor pertanian yang berkembang pesat di Indonesia (Purnamasari et al., 2023). Jamur tiram tidak hanya dikenal karena nilai gizinya yang tinggi tetapi juga karena potensi ekonominya yang signifikan. Usaha produksi jamur tiram memberikan peluang bagi petani untuk meningkatkan pendapatan melalui budidaya yang relatif mudah dan

permintaan pasar yang terus meningkat (Prasetyo et al., 2023). UD Zaida Jamur Tiram adalah salah satu unit usaha yang berfokus pada budidaya dan produksi jamur tiram. Namun, seperti banyak usaha agrikultur lainnya, UD Zaida menghadapi berbagai tantangan yang berkaitan dengan efisiensi produksi dan kualitas hasil. Salah satu tantangan utama dalam budidaya jamur tiram adalah manajemen penyiraman yang optimal. Penyiraman merupakan faktor kritis yang mempengaruhi pertumbuhan dan kualitas jamur tiram (Iriaji, Isa, et al., 2023). Penyiraman yang tidak teratur atau tidak memadai dapat menyebabkan stres pada tanaman, yang pada akhirnya dapat mengurangi kualitas dan kuantitas hasil panen. Selain itu, penyiraman manual yang masih umum dilakukan di banyak tempat memerlukan waktu dan tenaga kerja yang signifikan, serta sering kali tidak konsisten dalam hal volume dan frekuensi (Iriaji, Husain, et al., 2023).

Untuk mengatasi tantangan ini, implementasi teknologi Internet of Things (IoT) dalam sistem penyiraman otomatis dapat menjadi solusi yang efektif. Teknologi IoT memungkinkan pengelolaan penyiraman secara real-time dan presisi, dengan sensor yang dapat memantau kondisi lingkungan seperti kelembaban, suhu, dan cahaya (Fitriana et al., 2024). Data yang dikumpulkan oleh sensor ini kemudian digunakan untuk mengatur penyiraman secara otomatis sesuai dengan kebutuhan tanaman, sehingga memastikan kondisi optimal bagi pertumbuhan jamur tiram. Penggunaan sistem penyiraman berbasis IoT memiliki beberapa keuntungan signifikan (Prawiyogi & Anwar, 2023). Pertama, meningkatkan efisiensi waktu. Sistem otomatis mengurangi kebutuhan akan penyiraman manual, sehingga petani dapat mengalokasikan waktu dan tenaga mereka untuk aktivitas lain yang lebih produktif. Kedua, konsistensi dan akurasi penyiraman. Sensor IoT memastikan bahwa jamur tiram menerima jumlah air yang tepat pada waktu yang tepat, mengurangi risiko penyiraman berlebihan atau kurang. Ketiga, pemantauan dan kontrol jarak jauh. Dengan IoT, petani dapat memantau kondisi lingkungan dan mengontrol sistem penyiraman dari jarak jauh melalui perangkat *mobile* atau komputer, meningkatkan fleksibilitas dan responsivitas (Tohir, 2022).

Implementasi sistem penyiraman berbasis IoT di UD Zaida Jamur Tiram dimulai dengan perancangan dan instalasi sistem tersebut. Tahap ini melibatkan pemasangan sensor di berbagai titik di area budidaya untuk memantau parameter lingkungan yang kritis. Sensor ini terhubung dengan pengontrol yang mengatur penyiraman berdasarkan data yang dikumpulkan. Sistem ini juga dilengkapi dengan perangkat lunak yang memungkinkan pemantauan dan kontrol jarak jauh melalui jaringan internet. Pelatihan teknis bagi operator dan petani di UD Zaida merupakan bagian penting dari implementasi ini. Pelatihan ini mencakup pengoperasian sistem IoT, interpretasi data yang dihasilkan oleh sensor, dan langkah-langkah pemeliharaan sistem (Chaudhary, 2022). Dengan pelatihan yang memadai, diharapkan petani dapat mengoperasikan sistem dengan efisien dan mengatasi masalah teknis yang mungkin timbul selama penggunaan.

Evaluasi kinerja sistem dilakukan melalui analisis data produksi sebelum dan sesudah implementasi sistem penyiraman berbasis IoT. Parameter yang dianalisis meliputi waktu yang dihabiskan untuk penyiraman, jumlah air yang digunakan,

kualitas dan kuantitas hasil panen, serta kesehatan tanaman (Koohang et al., 2022). Selain itu, umpan balik dari petani dan operator juga dikumpulkan untuk menilai kemudahan penggunaan dan efektivitas sistem. Hasil dari implementasi sistem penyiraman berbasis IoT di UD Zaida Jamur Tiram menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam efisiensi produksi dan konsistensi kualitas hasil. Waktu yang dihabiskan untuk penyiraman berkurang secara drastis, memungkinkan petani untuk fokus pada kegiatan lain yang lebih produktif. Penggunaan air juga menjadi lebih efisien, dengan penyiraman yang lebih terukur dan sesuai kebutuhan tanaman. Selain itu, kualitas jamur tiram yang dihasilkan lebih konsisten, dengan ukuran dan tekstur yang lebih seragam (Talal et al., 2019).

Implementasi teknologi IoT ini juga mendukung keberlanjutan usaha agrikultur di UD Zaida. Dengan efisiensi penggunaan sumber daya seperti air dan tenaga kerja, biaya produksi dapat ditekan, yang pada akhirnya meningkatkan profitabilitas (Afzal et al., 2019). Selain itu, sistem yang dapat dipantau dan dikendalikan dari jarak jauh memberikan fleksibilitas lebih bagi petani, yang dapat mengelola lahan mereka dengan lebih efektif meskipun tidak selalu berada di Lokasi (Venu et al., 2022). Keberhasilan implementasi sistem penyiraman berbasis IoT di UD Zaida Jamur Tiram menunjukkan potensi besar teknologi ini dalam mengoptimalkan proses produksi pertanian. Dengan adopsi teknologi yang lebih luas, tidak hanya di sektor budidaya jamur tiram tetapi juga di berbagai jenis pertanian lainnya, dapat dicapai peningkatan efisiensi dan produktivitas yang signifikan. Namun, penting untuk mencatat bahwa keberhasilan ini juga bergantung pada dukungan pelatihan dan pembinaan yang memadai bagi petani, serta keberlanjutan sistem dalam jangka panjang (Obaid, 2021).

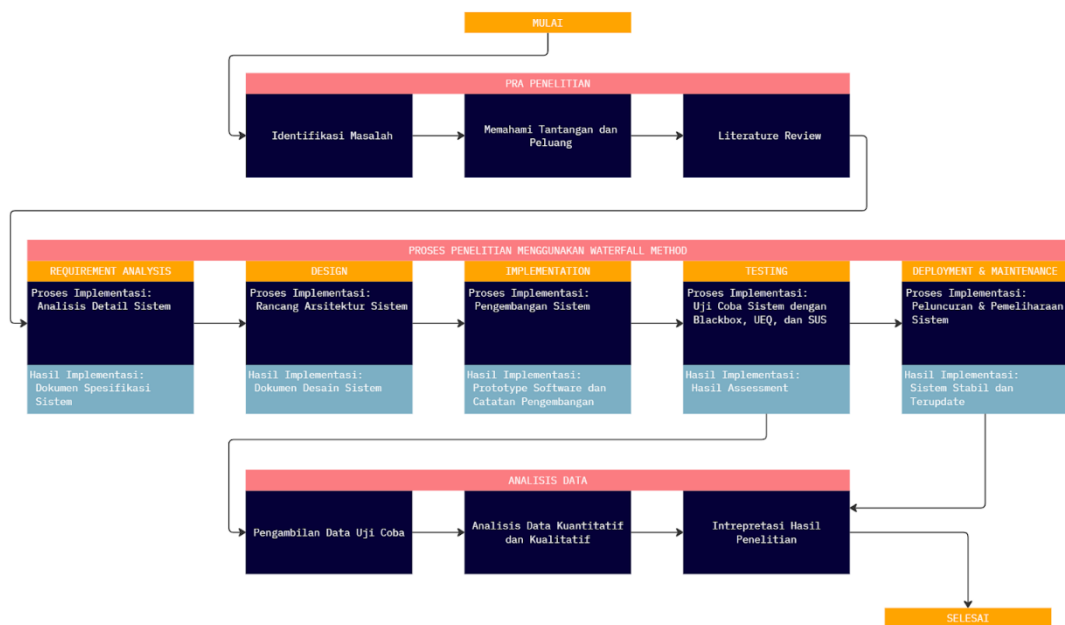
Dukungan dari berbagai pihak, termasuk pemerintah, akademisi, dan sektor swasta, sangat penting untuk mendukung adopsi teknologi IoT dalam pertanian (Benhamaid et al., 2022). Pemerintah dapat memberikan insentif dan dukungan kebijakan untuk mendorong inovasi teknologi dalam sektor pertanian. Akademisi dapat berkontribusi melalui penelitian dan pengembangan teknologi, serta memberikan pelatihan dan bimbingan kepada petani. Sektor swasta, terutama perusahaan teknologi, dapat menyediakan perangkat dan sistem IoT yang sesuai dengan kebutuhan pertanian serta memberikan dukungan teknis yang diperlukan. Selain itu, kolaborasi antara berbagai pihak ini juga penting untuk mengatasi berbagai tantangan yang mungkin dihadapi dalam implementasi teknologi IoT di pertanian (Ammar et al., 2018). Misalnya, keterbatasan infrastruktur internet di daerah pedesaan, biaya investasi awal yang tinggi, dan resistensi dari petani yang mungkin masih terbiasa dengan cara-cara tradisional. Dengan komunikasi yang baik, komitmen yang kuat, dan pendekatan yang fleksibel, tantangan-tantangan ini dapat diatasi untuk mencapai tujuan Bersama (Purnamasari et al., 2023). Dalam kesimpulan, optimalisasi waktu produksi jamur tiram melalui implementasi sistem penyiraman berbasis IoT di UD Zaida Jamur Tiram merupakan langkah inovatif yang memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi. Melalui penggunaan teknologi IoT, diharapkan dapat tercipta proses produksi yang lebih efisien, konsisten, dan berkelanjutan. Implementasi program ini memerlukan

dukungan dan kolaborasi dari berbagai pihak untuk memastikan keberhasilan dan keberlanjutan program ini.

METODE PENELITIAN

Metodologi Waterfall adalah salah satu pendekatan sistematis yang sering digunakan dalam pengembangan perangkat lunak dan sistem teknologi. Metodologi ini mengikuti urutan tahapan yang linear dan berurutan, dari awal hingga akhir, dengan setiap tahap harus diselesaikan sebelum tahap berikutnya dimulai (Warman et al., 2021). Dalam konteks optimalisasi waktu produksi jamur tiram di UD Zaida Jamur Tiram, implementasi sistem penyiraman berbasis Internet of Things (IoT) melalui metodologi Waterfall menawarkan pendekatan yang terstruktur dan dapat dipertanggungjawabkan. Proses ini melibatkan beberapa tahapan utama: Pra Penelitian, Analisis Kebutuhan, Desain, Pengembangan, Pengujian, dan Peluncuran serta Pemeliharaan, yang masing-masing memiliki peran penting dalam mencapai tujuan proyek (Irnawati & Darwati, 2020).

Gambar 1. Metode Waterfall Methodology



Sumber: Dokumen penulis, 2024

Tahap pertama adalah Pra Penelitian. Pada tahap ini, langkah awal adalah identifikasi masalah yang dihadapi dalam proses produksi jamur tiram di UD Zaida. Identifikasi masalah mencakup pemahaman tentang tantangan dan peluang yang ada, seperti kebutuhan akan sistem penyiraman yang efisien dan otomatis untuk mengurangi waktu dan tenaga yang diperlukan dalam proses penyiraman manual. Melalui kajian literatur, informasi tentang teknologi IoT dan aplikasi dalam sistem penyiraman dapat diperoleh untuk mendukung pengembangan solusi yang tepat. Kajian literatur ini juga membantu dalam memahami *best practice* dan inovasi

terbaru yang dapat diterapkan dalam konteks produksi jamur tiram. Setelah masalah dan peluang diidentifikasi, tahap berikutnya adalah Analisis Kebutuhan (*Requirement Analysis*). Pada tahap ini, dilakukan analisis detail sistem yang akan dikembangkan. Analisis ini mencakup pengumpulan data mengenai spesifikasi teknis, kebutuhan pengguna, dan kondisi lingkungan produksi jamur tiram. Hasil dari analisis ini adalah dokumen spesifikasi sistem yang merinci semua kebutuhan dan persyaratan yang harus dipenuhi oleh sistem penyiraman berbasis IoT. Dokumen ini menjadi panduan dalam tahap-tahap berikutnya, memastikan bahwa setiap elemen sistem dikembangkan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan.

Tahap berikutnya adalah Desain (*Design*). Pada fase desain, dilakukan perancangan arsitektur sistem berdasarkan spesifikasi yang telah ditentukan. Perancangan ini mencakup desain *hardware* dan *software* yang akan digunakan dalam sistem penyiraman otomatis. Rancangan ini harus mempertimbangkan berbagai aspek seperti ketersediaan sensor kelembaban, aktuator penyiraman, dan platform IoT yang akan digunakan untuk mengintegrasikan semua komponen. Hasil dari tahap ini adalah dokumen desain sistem yang menjelaskan secara rinci bagaimana sistem akan dibangun dan dioperasikan. Setelah desain sistem selesai, tahap selanjutnya adalah Pengembangan (*Implementation*). Pada tahap ini, sistem penyiraman otomatis mulai dikembangkan berdasarkan desain yang telah dibuat. Proses pengembangan melibatkan pembuatan *prototype software*, instalasi sensor dan aktuator, serta pengujian fungsionalitas dasar. Selama tahap ini, dilakukan pencatatan pengembangan untuk memastikan bahwa setiap komponen bekerja sesuai dengan spesifikasi. Pengembangan sistem ini memerlukan kolaborasi antara tim teknis dan pengguna akhir untuk memastikan bahwa sistem yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan dan mudah digunakan dalam lingkungan produksi jamur tiram (Amirillah et al., 2020).

Tahap penting berikutnya adalah Pengujian (*Testing*). Pada tahap ini, sistem yang telah dikembangkan diuji secara menyeluruh untuk memastikan bahwa semua fungsi bekerja dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi. Pengujian dilakukan dengan metode *blackbox*, yang fokus pada *input* dan *output* sistem tanpa memeriksa kode internal. Selain itu, dilakukan juga pengujian dengan alat ukur seperti User Experience Questionnaire (UEQ) dan System Usability Scale (SUS) untuk menilai kemudahan penggunaan dan kepuasan pengguna (Kurniawan & Irsyadi, 2021). Hasil dari tahap pengujian ini adalah laporan *assessment* yang merinci kinerja sistem dan area yang perlu diperbaiki sebelum peluncuran.

Tahap akhir dalam metodologi Waterfall adalah Peluncuran dan Pemeliharaan (*Deployment & Maintenance*). Pada tahap ini, sistem yang telah diuji dan disempurnakan diluncurkan untuk digunakan dalam proses produksi jamur tiram di UD Zaida. Peluncuran ini mencakup instalasi sistem secara penuh, pelatihan pengguna, dan pemantauan awal untuk memastikan bahwa sistem beroperasi sesuai dengan harapan. Setelah peluncuran, dilakukan pemeliharaan sistem secara berkala untuk memastikan bahwa sistem tetap stabil dan *ter-update* sesuai dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan produksi. Selain tahapan utama tersebut, proses penelitian ini juga melibatkan Analisis Data yang terus-menerus untuk

memastikan bahwa keputusan yang diambil berdasarkan data yang akurat. Pengambilan data uji coba dilakukan selama tahap pengujian dan implementasi untuk mengukur efektivitas sistem dalam mengoptimalkan waktu produksi. Analisis data kuantitatif dan kualitatif digunakan untuk menilai kinerja sistem secara menyeluruh dan mengidentifikasi area yang perlu ditingkatkan (Mailasari, 2019). Interpretasi hasil penelitian ini kemudian digunakan untuk menyusun laporan akhir yang mencakup rekomendasi untuk perbaikan lebih lanjut dan potensi pengembangan sistem di masa depan.

Implementasi metodologi Waterfall dalam proyek ini menawarkan pendekatan yang sistematis dan terstruktur untuk mengembangkan sistem penyiraman berbasis IoT yang efektif dan efisien. Dengan mengikuti tahapan yang jelas dan berurutan, setiap elemen sistem dapat dikembangkan dengan cermat dan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan. Melalui pengujian yang menyeluruh dan pemeliharaan yang berkelanjutan, sistem ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam mengoptimalkan waktu produksi jamur tiram di UD Zaida, meningkatkan efisiensi operasional, dan mendukung keberlanjutan produksi dalam jangka panjang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kebutuhan Produksi dan Teknologi

Dalam rangka meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi jamur tiram, UD Zaida Jamur Tiram telah melakukan analisis kebutuhan produksi dan teknologi. Analisis ini dilakukan melalui wawancara dengan teknisi pertanian, pengelola budidaya jamur, serta survei kepuasan pelanggan. Hasil analisis menunjukkan adanya kebutuhan mendesak untuk mempercepat siklus produksi dan meningkatkan kualitas produk melalui pengendalian lingkungan yang lebih baik. Temuan ini mengarah pada adopsi teknologi Internet of Things (IoT) sebagai solusi strategis untuk memenuhi ekspektasi pasar dan meningkatkan efisiensi produksi. Wawancara dengan teknisi pertanian dan pengelola budidaya jamur mengungkap beberapa tantangan utama dalam produksi jamur tiram. Salah satu tantangan terbesar adalah pengendalian lingkungan yang optimal untuk pertumbuhan jamur. Faktor-faktor seperti suhu, kelembaban, dan ventilasi harus dikelola dengan cermat untuk memastikan pertumbuhan yang sehat dan cepat. Namun, pengendalian lingkungan secara manual sering kali tidak konsisten dan memakan waktu, yang berdampak pada waktu produksi dan kualitas hasil panen.

Para teknisi dan pengelola juga menyoroti pentingnya sistem penyiraman yang efisien. Penyiraman yang tidak tepat dapat menyebabkan jamur tumbuh tidak merata, dan dalam beberapa kasus, dapat mengakibatkan penyakit jamur. Oleh karena itu, ada kebutuhan untuk sistem penyiraman yang dapat diatur dengan presisi untuk memastikan kelembaban yang konsisten dan optimal di seluruh area budidaya. Survei kepuasan pelanggan menunjukkan bahwa konsumen sangat menghargai kualitas dan kesegaran jamur tiram yang dihasilkan. Pelanggan mengharapkan produk yang seragam dalam ukuran, tekstur, dan rasa. Mereka juga menghargai

keandalan pasokan, yang berarti pentingnya memiliki siklus produksi yang cepat dan efisien untuk memenuhi permintaan pasar yang terus meningkat.

Berdasarkan temuan dari wawancara dan survei, adopsi teknologi IoT muncul sebagai solusi yang potensial untuk mengatasi tantangan yang dihadapi dalam produksi jamur tiram. Teknologi IoT memungkinkan pengendalian lingkungan yang lebih akurat dan otomatis, yang pada gilirannya dapat mempercepat siklus produksi dan meningkatkan kualitas produk. Sistem IoT dapat digunakan untuk memantau dan mengatur suhu, kelembaban, dan ventilasi secara real-time, memastikan kondisi optimal untuk pertumbuhan jamur setiap saat. Implementasi sistem penyiraman berbasis IoT juga dapat memberikan keuntungan signifikan. Sistem ini dapat diatur untuk menyiram jamur pada interval waktu yang tepat dengan jumlah air yang sesuai, memastikan kelembaban yang konsisten di seluruh area budidaya. Sensor kelembaban yang terhubung dengan sistem IoT dapat memberikan data real-time, memungkinkan penyesuaian otomatis jika kelembaban turun di bawah level yang diinginkan. Hal ini tidak hanya meningkatkan kualitas jamur yang dihasilkan tetapi juga mengurangi risiko penyakit dan kerusakan tanaman.

Selain itu, teknologi IoT memungkinkan pengumpulan data yang luas tentang kondisi pertumbuhan dan hasil produksi. Data ini dapat dianalisis untuk mengidentifikasi pola dan tren, serta untuk mengoptimalkan strategi budidaya di masa depan. Menggunakan data yang akurat dan real-time, pengelola budidaya dapat membuat keputusan yang lebih baik dan lebih cepat, yang akan berdampak positif pada efisiensi dan hasil produksi. Pengadopsian teknologi IoT juga dapat memberikan manfaat jangka panjang bagi UD Zaida Jamur Tiram dalam hal keberlanjutan dan daya saing. Mengotomatisasi proses-proses kunci dalam produksi jamur, perusahaan dapat mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual, yang sering kali tidak efisien dan rentan terhadap kesalahan manusia. Ini dapat mengurangi biaya operasional dan meningkatkan profitabilitas. Selain itu, teknologi IoT memungkinkan UD Zaida Jamur Tiram untuk tetap berada di garis depan inovasi dalam industri pertanian, memberikan keunggulan kompetitif di pasar.

Namun, untuk berhasil mengimplementasikan teknologi IoT, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan. Pertama, penting untuk memilih perangkat dan sistem yang andal dan mudah digunakan. Teknologi yang kompleks dan sulit dioperasikan dapat menjadi hambatan bagi pengelola budidaya yang mungkin tidak memiliki latar belakang teknis. Oleh karena itu, pelatihan dan pendampingan yang memadai harus disediakan untuk memastikan semua staf dapat menggunakan sistem dengan efektif. Kedua, penting untuk mempertimbangkan aspek keamanan data. Teknologi IoT melibatkan pengumpulan dan transmisi data yang sensitif, sehingga perlindungan terhadap ancaman siber harus menjadi prioritas. Implementasi sistem keamanan yang kuat dan kebijakan privasi yang ketat akan membantu melindungi data produksi dan operasional dari akses yang tidak sah.

Dalam jangka panjang, keberhasilan implementasi teknologi IoT di UD Zaida Jamur Tiram diharapkan dapat menjadi contoh bagi produsen jamur lainnya. Adanya dengan menunjukkan bagaimana teknologi dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi, UD Zaida Jamur Tiram dapat menginspirasi perubahan positif di

seluruh industri. Hal ini tidak hanya akan meningkatkan standar produksi jamur di Indonesia tetapi juga akan membantu negara untuk bersaing di pasar global. Secara keseluruhan, analisis kebutuhan produksi dan teknologi di UD Zaida Jamur Tiram menunjukkan bahwa adopsi teknologi IoT adalah langkah strategis yang dapat meningkatkan efisiensi produksi dan kualitas produk. Untuk mengatasi tantangan pengendalian lingkungan dan penyiraman melalui teknologi canggih ini, UD Zaida Jamur Tiram dapat memenuhi ekspektasi pasar dan memperkuat posisinya sebagai pemimpin dalam industri budidaya jamur.

Desain dan Implementasi Sistem Penyiraman IoT

Sistem penyiraman otomatis berbasis IoT dirancang untuk meningkatkan efektivitas waktu produksi jamur tiram di UD Zaida Jamur Tiram. Fokus utama adalah pada integrasi teknologi otomatisasi dan pengumpulan data real-time yang memungkinkan optimalisasi kondisi lingkungan untuk pertumbuhan jamur. Implementasi sistem melibatkan pemasangan sensor kelembaban, suhu, dan pH, yang dikontrol melalui platform berbasis cloud, memastikan penyiraman yang tepat waktu dan efisien.

Evaluasi Dampak Teknologi dan Respon Pasar

Implementasi teknologi Internet of Things (IoT) dalam sistem penyiraman pada budidaya jamur tiram di UD Zaida Jamur Tiram telah membawa perubahan signifikan dalam operasi produksi dan respons pasar. Evaluasi dampak teknologi ini dilakukan melalui *monitoring* kinerja sistem sebelum dan setelah implementasi, dengan fokus pada waktu produksi, konsistensi kualitas jamur, dan tanggapan pasar terhadap produk yang dihasilkan. Sebelum implementasi sistem IoT, proses penyiraman jamur tiram dilakukan secara manual. Metode ini tidak hanya memakan waktu tetapi juga rawan kesalahan manusia yang dapat mempengaruhi konsistensi dan kualitas hasil panen. Pengendalian kelembaban yang tidak konsisten sering kali mengakibatkan pertumbuhan jamur yang tidak merata, yang berdampak negatif pada kualitas dan volume produksi. Selain itu, waktu produksi sering kali lebih lama karena proses manual yang kurang efisien.

Setelah implementasi sistem penyiraman berbasis IoT, kinerja produksi menunjukkan peningkatan yang signifikan. Data *monitoring* menunjukkan penurunan yang berarti dalam waktu produksi. Sistem IoT memungkinkan penyiraman otomatis berdasarkan data *real-time* tentang kondisi kelembaban dan kebutuhan air, sehingga jamur mendapatkan jumlah air yang tepat pada waktu yang tepat. Hal ini mengoptimalkan kondisi pertumbuhan dan mempercepat siklus produksi. Sebagai hasilnya, waktu yang diperlukan untuk satu siklus produksi berkurang secara signifikan, memungkinkan lebih banyak siklus produksi dalam setahun dan meningkatkan total *output*. Selain peningkatan efisiensi waktu, konsistensi kualitas jamur juga meningkat. Sistem IoT memastikan bahwa setiap batch jamur menerima perlakuan yang sama dalam hal penyiraman dan pengendalian lingkungan, mengurangi variabilitas dalam hasil panen. Jamur yang dihasilkan lebih seragam dalam ukuran, tekstur, dan rasa, yang sangat dihargai oleh pelanggan. Data

monitoring menunjukkan bahwa tingkat cacat dan penyakit pada jamur juga menurun, berkat pengendalian lingkungan yang lebih baik.

Respons pasar terhadap peningkatan kualitas produk sangat positif. Survei kepuasan pelanggan menunjukkan bahwa konsumen menghargai kualitas jamur yang lebih tinggi dan lebih konsisten. Permintaan untuk jamur tiram dari UD Zaida Jamur Tiram meningkat, baik dari pelanggan lama maupun baru. Peningkatan ini juga berdampak pada reputasi perusahaan, yang kini dikenal sebagai produsen jamur tiram berkualitas tinggi yang konsisten. Selain itu, pelanggan juga mengapresiasi keandalan pasokan, yang memungkinkan mereka merencanakan pembelian dengan lebih baik. Kolaborasi dengan penyedia teknologi IoT juga membuka peluang baru dalam pengembangan produk dan proses produksi. Penyedia teknologi menyediakan dukungan teknis dan pelatihan, memastikan bahwa sistem IoT dapat digunakan dengan optimal. Kolaborasi ini juga memungkinkan pengembangan fitur baru dalam sistem penyiraman, seperti pemantauan tambahan untuk faktor-faktor lingkungan lainnya (misalnya, suhu dan cahaya) yang dapat lebih meningkatkan kualitas produksi. Selain itu, data yang dikumpulkan dari sistem IoT memberikan wawasan berharga yang dapat digunakan untuk penelitian dan pengembangan lebih lanjut dalam budidaya jamur.

Peningkatan efisiensi produksi dan kualitas produk juga berdampak positif pada profitabilitas UD Zaida Jamur Tiram. Seiring dengan waktu produksi yang lebih singkat dan peningkatan *output*, perusahaan dapat memenuhi permintaan pasar yang lebih tinggi dan meningkatkan pendapatan. Pengurangan cacat dan peningkatan kualitas juga berarti pengurangan biaya produksi yang terkait dengan kehilangan hasil panen dan produk yang tidak dapat dijual. Ini memungkinkan perusahaan untuk menawarkan harga yang kompetitif tanpa mengorbankan kualitas, memberikan keunggulan kompetitif di pasar. Keberhasilan implementasi sistem IoT di UD Zaida Jamur Tiram dapat menjadi model bagi produsen jamur lainnya. Adanya dengan menunjukkan bagaimana teknologi dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi, UD Zaida Jamur Tiram menginspirasi perubahan positif di seluruh industri. Ini juga menunjukkan bahwa adopsi teknologi canggih dapat dicapai dengan investasi yang tepat dan dukungan yang memadai dari penyedia teknologi. Implementasi ini memberikan bukti konkret bahwa teknologi IoT bukan hanya alat untuk meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga kunci untuk memenuhi dan melebihi ekspektasi pasar.

Selain manfaat langsung bagi perusahaan, implementasi teknologi IoT juga berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan. Sistem penyiraman otomatis membantu mengoptimalkan penggunaan air, mengurangi pemborosan dan konsumsi air yang berlebihan. Ini sejalan dengan praktik pertanian berkelanjutan yang semakin penting dalam konteks perubahan iklim dan kelangkaan sumber daya. Hingga demikian, UD Zaida Jamur Tiram tidak hanya meningkatkan kinerja bisnisnya tetapi juga berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan. Secara keseluruhan, evaluasi dampak teknologi dan respons pasar menunjukkan bahwa implementasi sistem penyiraman berbasis IoT di UD Zaida Jamur Tiram telah memberikan manfaat yang signifikan. Peningkatan efisiensi produksi, konsistensi kualitas, dan respons pasar

yang positif membuktikan bahwa teknologi IoT adalah solusi strategis untuk meningkatkan daya saing di industri budidaya jamur. Kolaborasi dengan penyedia teknologi dan pengembangan berkelanjutan dari sistem ini menjanjikan peluang lebih lanjut untuk inovasi dan pertumbuhan di masa depan. Adanya dengan terus beradaptasi dan berinovasi, UD Zaida Jamur Tiram dapat terus memimpin dalam produksi jamur berkualitas tinggi, memenuhi permintaan pasar, dan berkontribusi pada pertanian berkelanjutan.

Tantangan Implementasi dan Solusi

Implementasi sistem penyiraman berbasis Internet of Things (IoT) di UD Zaida Jamur Tiram menghadirkan berbagai tantangan yang harus diatasi untuk mencapai keberhasilan. Kendala utama dalam implementasi ini meliputi adaptasi awal teknologi oleh tenaga kerja dan investasi awal yang diperlukan untuk peralatan. Untuk mengatasi kendala tersebut, beberapa solusi strategis telah diterapkan, termasuk pelatihan intensif untuk pekerja, pendanaan melalui kredit peralatan, dan penerapan sistem secara bertahap untuk meminimalisir gangguan operasional. Salah satu tantangan utama dalam implementasi teknologi baru adalah adaptasi oleh tenaga kerja. Banyak pekerja di UD Zaida Jamur Tiram terbiasa dengan metode manual dalam proses penyiraman dan pengendalian lingkungan budidaya jamur. Peralihan ke sistem berbasis IoT memerlukan perubahan signifikan dalam cara kerja dan pemahaman teknologi. Beberapa pekerja mungkin merasa tidak nyaman atau kesulitan dengan penggunaan teknologi baru, yang dapat menghambat proses implementasi.

Untuk mengatasi tantangan ini, UD Zaida Jamur Tiram menerapkan program pelatihan intensif bagi semua pekerja yang terlibat dalam proses produksi. Pelatihan ini dirancang untuk memberikan pemahaman mendalam tentang teknologi IoT, cara kerja sistem penyiraman otomatis, dan manfaat yang diharapkan dari implementasi teknologi ini. Pelatihan juga mencakup sesi praktik langsung, di mana pekerja dapat mengoperasikan sistem dan memecahkan masalah yang mungkin timbul. Adanya penyediaan pelatihan yang komprehensif, pekerja merasa lebih percaya diri dan siap untuk beradaptasi dengan teknologi baru. Selain pelatihan, penting juga untuk membangun budaya kerja yang mendukung inovasi dan perubahan. Manajemen UD Zaida Jamur Tiram berkomitmen untuk mendukung pekerja dalam proses adaptasi ini, dengan menyediakan sumber daya tambahan dan dukungan yang diperlukan. Melibatkan pekerja dalam proses implementasi juga membantu mengurangi resistensi terhadap perubahan. Pekerja yang merasa didengarkan dan dihargai kontribusinya cenderung lebih menerima dan mendukung inovasi.

Tantangan berikutnya adalah investasi awal yang diperlukan untuk pengadaan peralatan IoT. Implementasi teknologi ini memerlukan perangkat keras seperti sensor, aktuator, dan sistem kontrol yang terhubung dengan jaringan internet. Biaya investasi awal ini bisa menjadi beban bagi perusahaan, terutama jika sumber daya keuangan terbatas. Untuk mengatasi kendala finansial ini, UD Zaida Jamur Tiram mencari solusi pendanaan melalui kredit peralatan. Kredit peralatan memungkinkan perusahaan untuk memperoleh peralatan yang diperlukan dengan pembayaran yang

dilakukan secara bertahap. Hingga demikian, beban keuangan tidak terlalu berat pada awal implementasi, dan perusahaan dapat mengalokasikan sumber daya keuangan untuk keperluan lain yang mendesak. Selain itu, beberapa penyedia teknologi IoT menawarkan paket pembiayaan yang fleksibel, yang dapat disesuaikan dengan kemampuan dan kebutuhan perusahaan.

Solusi lain yang diterapkan adalah tahap implementasi yang dilakukan secara bertahap. Alih-alih menerapkan sistem IoT secara keseluruhan sekaligus, UD Zaida Jamur Tiram memutuskan untuk memulai dengan beberapa area budidaya terlebih dahulu. Pendekatan ini memungkinkan perusahaan untuk menguji sistem dan melakukan penyesuaian yang diperlukan sebelum memperluas penerapan ke seluruh area produksi. Melalui cara ini, gangguan operasional dapat diminimalisir, dan risiko yang terkait dengan implementasi teknologi baru dapat dikelola dengan lebih baik. Tahap implementasi bertahap juga memberikan waktu bagi pekerja untuk beradaptasi secara bertahap dengan teknologi baru. Mereka dapat belajar dan terbiasa dengan sistem di area yang lebih kecil sebelum harus mengoperasikannya di seluruh fasilitas. Pengalaman dari tahap awal implementasi dapat digunakan untuk memperbaiki dan mengoptimalkan sistem sebelum diluncurkan secara luas.

Selain solusi di atas, penting juga untuk terus melakukan evaluasi dan pemantauan selama proses implementasi. *Monitoring* kinerja sistem secara *real-time* membantu mengidentifikasi masalah atau kendala yang mungkin muncul. Data yang dikumpulkan dari sistem IoT juga memberikan wawasan yang berguna untuk mengoptimalkan proses produksi. Melalui pemantauan yang ketat, perusahaan dapat segera mengambil tindakan korektif jika diperlukan, memastikan bahwa implementasi berjalan sesuai rencana dan mencapai hasil yang diinginkan. Dalam jangka panjang, keberhasilan implementasi sistem IoT di UD Zaida Jamur Tiram diharapkan dapat memberikan banyak manfaat. Selain peningkatan efisiensi produksi dan kualitas jamur, perusahaan juga dapat meningkatkan daya saingnya di pasar. Penggunaan teknologi canggih seperti IoT menunjukkan komitmen perusahaan terhadap inovasi dan keberlanjutan, yang dapat menarik lebih banyak pelanggan dan mitra bisnis. Implementasi yang berhasil juga dapat menjadi contoh bagi produsen jamur lainnya, mendorong adopsi teknologi yang lebih luas di industri pertanian. Secara keseluruhan, tantangan dalam implementasi sistem penyiraman berbasis IoT di UD Zaida Jamur Tiram dapat diatasi dengan pendekatan yang strategis dan komprehensif. Pelatihan intensif bagi pekerja, pendanaan melalui kredit peralatan, dan implementasi bertahap merupakan langkah-langkah penting yang membantu memastikan keberhasilan proses ini. Adanya dengan terus beradaptasi dan berinovasi, UD Zaida Jamur Tiram dapat mencapai tujuannya untuk mengoptimalkan waktu produksi dan meningkatkan kualitas jamur tiram, memenuhi permintaan pasar, dan memimpin dalam penerapan teknologi pertanian modern.

KESIMPULAN DAN SARAN

Optimalisasi waktu produksi jamur tiram melalui implementasi sistem penyiraman berbasis IoT di UD Zaida Jamur Tiram berhasil meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi. Penggunaan teknologi IoT memungkinkan pengelolaan

penyiraman yang otomatis, real-time, dan presisi, mengurangi kebutuhan akan penyiraman manual serta meningkatkan konsistensi kualitas jamur tiram. Evaluasi menunjukkan peningkatan signifikan dalam efisiensi waktu dan penggunaan air yang lebih efektif. Implementasi sistem IoT ini mendukung keberlanjutan dan daya saing industri jamur tiram di UD Zaida.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang tulus kepada Universitas Negeri Malang atas dukungan penuh dan pendanaan melalui sumber Non APBN dengan nomor kontrak 4.4.813/UN32.14.1/LT/2024, yang memungkinkan terlaksananya program penelitian ini pada tahun 2024. Dukungan ini sangat berharga dalam upaya kami mengembangkan potensi lokal dan meningkatkan kualitas produksi jamur tiram melalui inovasi teknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Afzal, B., Umair, M., Shah, G. A., & Ahmed, E. (2019). Enabling IoT platforms for social IoT applications: Vision, feature mapping, and challenges. *Future Generation Computer Systems*, 92, 718-731. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167739X17312724>
- Amirillah, C. D. R., Andriyana, S., & Benrahman, B. (2020). Perancangan Aplikasi Document Management System Berbasis Web Universitas Nasional Dengan Metode Waterfall. *String (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi)*. <https://doi.org/10.30998/string.v5i1.6353>
- Ammar, M., Russello, G., & Crispo, B. (2018). Internet of Things: A survey on the security of IoT frameworks. *Journal of Information Security and Applications*, 38, 8-27. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214212617302934>
- Benhamaid, S., Bouabdallah, A., & Lakhlef, H. (2022). Recent advances in energy management for Green-IoT: An up-to-date and comprehensive survey. *Journal of Network and Computer Applications*, 198, 103257. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1084804521002551>
- Chaudhary, A. (2022). Internet of things (IOT): Research challenges and future applications. *International Journal of Emerging Trends in Science and Technology*. <http://igmpublication.com/ijetst.in/index.php/ijetst/article/view/1559>
- Fitriana, I., Soraya, F., Surya, E. P., Aruna, A., & Prasetyo, A. R. (2024). Pelatihan Program Komposter Ramah Lingkungan (KRL) SDM SD Islam Plus Al-Azhar. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 11(2), 183-190. <https://doi.org/https://doi.org/10.32699/ppkm.v11i2.5843>
- Iriaji, I., Husain, A. H., Ratnawati, I., Sari, N. M., Roziqin, M. F. A., Surya, E. P., & Aruna, A. (2023). Evaluasi usability dan fungsionalitas perangkat lunak ruang kelas virtual reality untuk mata kuliah estetika konvensional menggunakan system usability scale dan black box testing. *Sendikan, Seminar Nasional Pendidikan Dan Pembelajaran*, 1(1), 337-351. https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=RV3EkDYAAAAJ&sortby=pubdate&citation_for_view=RV3EkDYAAAAJ:j3f4tGmQtD8C
- Iriaji, I., Isa, B. Bin, Sari, N. M., Roziqin, M. F. A., Surya, E. P., & Aruna, A. (2023). Optimasi kualitas media pembelajaran apresiasi seni bermuatan lokal dengan pendekatan black box testing, system usability scale, dan user experience questionnaire. *Sendikan, Seminar Nasional Pendidikan Dan Pembelajaran*, 1(1), 352-369. https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=RV3EkDYAAAAJ&sortby=pubdate&citation_for_view=RV3EkDYAAAAJ:r0BpntZqJG4C
- Irnawati, O., & Darwati, I. (2020). Penerapan Model Waterfall Dalam Analisis Perancangan Sistem Informasi Inventarisasi Berbasis Web. *Jurteks (Jurnal*

- Teknologi Dan Sistem Informasi*). <https://doi.org/10.33330/jurtekxi.v6i2.406>
- Koohang, A., Sargent, C. S., Nord, J. H., & Paliszkievicz, J. (2022). Internet of Things (IoT): From awareness to continued use. *International Journal of Information Management*, 62, 102442. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268401221001353>
- Kurniawan, D. W., & Irsyadi, F. Y. A. (2021). Perancangan Dan Pembuatan Aplikasi Manajemen Peminjaman Kendaraan Berbasis Web Dengan Framework Codeigniter. *Emitor Jurnal Teknik Elektro*. <https://doi.org/10.23917/emitor.v21i1.12108>
- Mailasari, M. (2019). Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Metode Waterfall. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*. <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v8i2.657>
- Obaid, A. J. (2021). Assessment of smart home assistants as an IoT. *International Journal of Computations, Information and Manufacturing (IJCIM)*, 1(1). <https://www.journals.gaftim.com/index.php/ijcim/article/view/34>
- Prasetyo, A. R., Husain, A. H., Iriaji, I., Ratnawati, I., Sari, N. M., Roziqin, M. F. A., Surya, E. P., & Aruna, A. (2023). Uji komprehensif media pembelajaran virtual reality lukis melalui black box testing, system usability scale, dan user experience questionnaire. *Sendikan, Seminar Nasional Pendidikan Dan Pembelajaran*, 1(1), 283-300. https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=RV3EkDYAAAAJ&sortby=pubdate&citation_for_view=RV3EkDYAAAAJ:iH-uZ7U-co4C
- Prawiyogi, A. G., & Anwar, A. S. (2023). Perkembangan Internet of Things (IoT) pada Sektor Energi: Sistematis Literatur Review. *Jurnal MENTARI: Manajemen, Pendidikan Dan Teknologi Informasi*, 1(2), 187-197. <https://journal.pandawan.id/mentari/article/view/254>
- Purnamasari, I., Sari, Z. N., Prasetyo, A. R., Marcelliantika, A., Aruna, A., & Surya, E. P. (2023). Rancang Desain Sistem Informasi Produk Unggulan Desa Pakisjajar, Kabupaten Malang, Jawa Timur Berbasis Progressive Web-App. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat*, 1. <https://doi.org/https://doi.org/10.61142/psnpm.v1.93>
- Talal, M., Zaidan, A. A., Zaidan, B. B., Albahri, A. S., Alamoodi, A. H., Albahri, O. S., & Mohammed, K. I. (2019). Smart home-based IoT for real-time and secure remote health monitoring of triage and priority system using body sensors: Multi-driven systematic review. *Journal of Medical Systems*, 43, 1-34. <https://doi.org/10.1007/s10916-019-1158-z>
- Tohir, A. (2022). Fitur Protokol IoT Dalam Komunikasi Jaringan Cerdas. *Jurnal Portal Data*, 2(7). <http://portaldata.org/index.php/portaldata/article/view/181>
- Venu, D. N., Arun Kumar, A., & Vaigandla, K. K. (2022). Review of internet of things (iot) for future generation wireless communications. *International Journal for Modern Trends in Science and Technology*, 8(03), 01-08. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4232170
- Warman, F. P. A., Edward, R., & Tama, B. J. (2021). Perancangan Sistem Aplikasi Data

EduInovasi: Journal of Basic Educational Studies

Vol 4 No 3 (2024) 1323 - 1337 P-ISSN 2774-5058 E-ISSN 2775-7269

DOI: 47467/eduinovasi.v4i3.3785

Spareparts ATM PT Swadharma Sarana Informatika Berbasis Java. *Jurnal Riset
Dan Aplikasi Mahasiswa Informatika (Jrami)*.
<https://doi.org/10.30998/jrami.v2i02.788>