JSAI : Journal Scientific and Applied Informatics
Vol. 09, No. 3, *October* 2026, *pages*. 369~378
E-ISSN: 2614-3054; P-ISSN: 2614-3062, *accredited by Kemenristekdikti*, Sinta 4
DOI: 10.36085

Rancang Bangun Sistem Informasi Pemasaran dan Edukasi Penanaman Jamur Tiram Menggunakan *Metode Rule-Based*

[1]Muhammad Putra Rahardi, [2]Suhirman
[1,2]Universitas Teknologi Yogyakarta, Indonesia
[1] muhammadputra12878@gmail.com; [2]suhirman@uty.ac.id;

Article Info

Article history:

Received, 2026-09-29
Revised, 2026-10-24
Accepted, 2026-11-02

Kata Kunci:

Jamur Tiram
Baglog
Sistem Informasi
Pemasaran Digital
Rule-Based

ABSTRAK

Tujuan: Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem informasi pemasaran dan edukasi perawatan jamur tiram yang mengintegrasikan transaksi baglog dengan konsultasi berbasis aturan. Metode: Pengembangan sistem menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD). Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara dengan pengelola dan petani, serta studi pustaka. Sistem dibangun dalam bentuk aplikasi mobile pelanggan dan dashboard web administrator dengan fitur katalog produk, transaksi, artikel edukasi, dan konsultasi menggunakan parameter suhu, kelembapan, lokasi, serta pencahayaan. Evaluasi dilakukan melalui sembilan skenario pengujian fungsional dan dua simulasi kondisi lingkungan. Hasil: Seluruh sembilan skenario menunjukkan keluaran sesuai harapan dengan tingkat keberhasilan pengujian fungsional sebesar 100%. Dua simulasi menghasilkan rekomendasi perawatan berbeda berdasarkan kondisi suhu dan ventilasi. Kesimpulan: Tiramku berhasil mengintegrasikan fungsi pemasaran dan konsultasi perawatan pada skenario yang diuji. Persentase 100% menunjukkan keberhasilan fungsional, bukan akurasi agronomis rekomendasi, sehingga validasi pakar dan pengujian lapangan masih diperlukan.

Keywords:

Oyster Mushroom
Baglog
Information System
Digital Marketing
Rule-Based

ABSTRACT

Objective: This study aimed to develop an oyster mushroom marketing and cultivation education information system integrating baglog transactions with rule-based maintenance consultation. Method: The system was developed using the Rapid Application Development (RAD) method. Data were collected through observation, interviews with farm managers and farmers, and literature studies. The system consists of a customer mobile application and an administrator web dashboard, providing product catalogs, transactions, educational articles, and consultation features based on temperature, humidity, placement, and lighting parameters. Evaluation involved nine functional testing scenarios and two environmental simulations. Results: All nine functional scenarios produced the expected outputs, resulting in a functional testing success rate of 100%. The two simulations generated different maintenance recommendations based on temperature and ventilation conditions. Conclusion: Tiramku successfully integrated marketing and cultivation consultation functions within the tested scenarios. The 100% result represents functional testing success rather than agronomic recommendation accuracy. Therefore, expert validation and field evaluation are still required.

This is an open access article under the CC BY-SAlicense.

Penulis Korespondensi:

Muhammad Putra Rahardi,
Program Studi Informatika,
Universitas Teknologi Yogyakarta,
Email: muhammadputra12878@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Pemasaran baglog jamur tiram tidak hanya berkaitan dengan penyediaan media tanam, tetapi juga membutuhkan layanan informasi yang membantu pembeli memahami kondisi dan cara perawatannya. Bagi pembudidaya pemula, keberhasilan pemeliharaan baglog berkaitan dengan kemampuan menyesuaikan kondisi lingkungan, seperti suhu, kelembapan, ventilasi, dan pencahayaan. Ketika proses penjualan hanya

menyediakan informasi harga dan ketersediaan produk, pembeli masih perlu mencari panduan perawatan dari sumber lain. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya layanan yang menghubungkan aktivitas pemasaran dengan penyediaan informasi edukatif setelah pembelian. Pemanfaatan pemasaran digital pada usaha budidaya jamur tiram telah diterapkan melalui kegiatan pemberdayaan masyarakat di Desa Imbanagara untuk memperluas akses pasar dan promosi produk [1]. Pada sektor pertanian secara lebih luas, pengembangan aplikasi mobile juga telah dimanfaatkan untuk menghubungkan produsen lokal dengan pembeli serta menyederhanakan proses penjualan [2]. Temuan tersebut memperlihatkan bahwa platform digital berpotensi mendukung pemasaran produk pertanian sekaligus menjadi sarana penyampaian informasi kepada konsumen.

Di Desa Bejalen, Kecamatan Ambarawa, pemasaran baglog jamur tiram yang menjadi objek penelitian ini masih dilakukan secara konvensional. Berdasarkan observasi dan wawancara awal pada 3 April 2026, kapasitas produksi yang disampaikan pengelola berada pada kisaran 2.000–10.000 baglog per bulan. Dalam proses tersebut, pembeli skala rumah tangga menyampaikan beberapa kendala perawatan, antara lain media tanam yang mengering, kontaminasi, dan pertumbuhan jamur yang kurang optimal [3]. Informasi tersebut merupakan temuan kualitatif dari proses identifikasi kebutuhan, bukan hasil survei yang menggambarkan persentase kegagalan budidaya, karena jumlah responden dan frekuensi keluhan belum terdokumentasi. Permasalahan yang menjadi fokus penelitian adalah belum terintegrasinya layanan pemasaran baglog dengan panduan perawatan yang dapat disesuaikan berdasarkan kondisi lingkungan penempatan baglog [4], [5], [6], [7]. Di sisi lain, kondisi lingkungan memang menjadi salah satu aspek penting dalam budidaya jamur tiram. Penelitian mengenai sistem pemantauan dan pengendalian kumbung menunjukkan bahwa suhu, kelembapan, dan intensitas cahaya merupakan parameter yang perlu diperhatikan dalam pengelolaan lingkungan budidaya Pleurotus ostreatus [8], [9]. Oleh karena itu, penyediaan informasi perawatan yang mempertimbangkan kondisi lingkungan menjadi kebutuhan yang relevan untuk melengkapi layanan penjualan baglog.

Sejumlah penelitian telah mengembangkan sistem digital untuk mendukung pemasaran produk pertanian. Hermawan dan Azinar [3] merancang marketplace pertanian berbasis web untuk memperluas akses informasi produk dan mendukung proses transaksi. Puspa et al. [4] mengembangkan aplikasi promosi produk UMKM menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD), dengan fitur yang diarahkan pada pengelolaan katalog dan promosi produk. Sementara itu, penelitian mengenai sistem pakar pada komoditas jamur tiram lebih banyak diarahkan pada identifikasi gangguan budidaya. Hutahaean et al. [5] menerapkan metode *forward chaining* untuk diagnosis penyakit jamur tiram, sedangkan Rezwana et al. menggunakan metode *certainty factor* untuk mendeteksi penyakit tanaman jamur tiram. Hidayatullah et al. [7] menerapkan *case-based reasoning* untuk membantu diagnosis hama dan penyakit pada komoditas yang sama. Perbedaan pendekatan tersebut memperlihatkan bahwa penelitian pemasaran digital berfokus pada akses produk dan transaksi, sedangkan penelitian sistem pakar lebih menekankan pengolahan pengetahuan untuk menghasilkan rekomendasi atau diagnosis. Dengan demikian, kedua kelompok penelitian tersebut memberikan landasan yang saling melengkapi, tetapi memiliki fokus layanan yang berbeda.

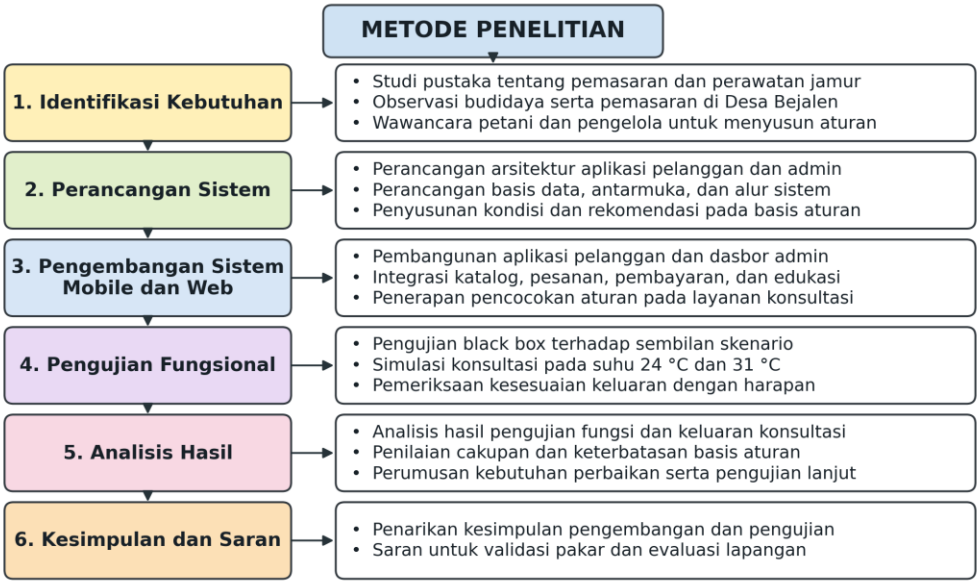
Integrasi antara layanan perdagangan elektronik dan sistem pakar juga telah diterapkan pada komoditas pertanian lain. Aryanto [8] mengembangkan integrasi sistem pakar deteksi penyakit tanaman bawang merah pada platform e-commerce untuk memberikan rekomendasi penanganan. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa fungsi transaksi dan layanan berbasis pengetahuan dapat ditempatkan dalam satu lingkungan sistem. Namun, objek, jenis pengetahuan, dan keluaran konsultasinya berbeda dari kebutuhan pada pemasaran baglog jamur tiram. Pada penelitian ini, konsultasi tidak diarahkan untuk mendiagnosis penyakit berdasarkan gejala biologis, melainkan untuk memberikan panduan perawatan berdasarkan fakta kondisi lingkungan yang dimasukkan pengguna. Oleh sebab itu, penelitian ini tidak menempatkan integrasi pemasaran dan sistem pakar sebagai konsep yang sepenuhnya baru. Kontribusinya terletak pada penerapan integrasi tersebut dalam konteks usaha baglog jamur tiram di Desa Bejalen, melalui aplikasi mobile pelanggan dan dashboard web administrator yang menghubungkan katalog produk, transaksi, artikel edukasi, serta konsultasi perawatan berbasis aturan.

Sistem konsultasi dalam penelitian ini menggunakan pendekatan rule-based reasoning karena pengetahuan yang diolah disusun dalam bentuk fakta masukan dan aturan kondisi-keluaran yang telah ditentukan. Pendekatan tersebut memungkinkan proses pencocokan kondisi dan rekomendasi ditelusuri berdasarkan aturan yang tersimpan. Ruang lingkup konsultasi meliputi informasi suhu, kelembapan, lokasi penempatan, dan pencahayaan, sedangkan keluaran sistem berupa panduan tindakan perawatan sesuai aturan yang cocok. Pendekatan ini dibatasi pada aturan yang telah didefinisikan dan tidak dimaksudkan untuk menggantikan diagnosis agronomis oleh tenaga ahli. Pemilihan pendekatan berbasis aturan juga memungkinkan pengelola memelihara basis pengetahuan melalui penambahan atau perubahan aturan sesuai kebutuhan sistem. Meskipun demikian, ketepatan rekomendasi tetap bergantung pada kelengkapan aturan, kesesuaian parameter, dan validitas pengetahuan perawatan yang digunakan. Karena itu, validasi oleh ahli budidaya dan pengujian langsung pada lingkungan budidaya tetap diperlukan sebelum rekomendasi dapat dinyatakan tepat secara agronomis.

Berdasarkan permasalahan dan penelitian terdahulu tersebut, penelitian ini bertujuan membangun Tiramku sebagai sistem informasi yang mengintegrasikan pemasaran baglog dan edukasi perawatan jamur tiram. Kontribusi rekayasa sistem diwujudkan melalui pengembangan aplikasi mobile pelanggan dan dashboard web administrator yang menghubungkan pengelolaan produk, pemesanan, pembayaran, artikel edukasi, serta konsultasi berbasis aturan. Sementara itu, kontribusi evaluasi penelitian dibatasi pada pemeriksaan kesesuaian fungsi melalui sembilan skenario Black Box Testing dan dua simulasi kondisi lingkungan untuk melihat perbedaan keluaran berdasarkan fakta masukan. Dengan batasan tersebut, pertanyaan penelitian difokuskan pada apakah fungsi pemasaran dan konsultasi dapat dijalankan sesuai kebutuhan sistem serta apakah perubahan kondisi masukan menghasilkan rekomendasi yang berbeda sesuai aturan yang tersimpan. Penelitian ini belum mengukur akurasi agronomis rekomendasi, peningkatan penjualan, hasil panen, maupun kepuasan pengguna. Hasil pengembangan diharapkan menjadi dasar bagi penyediaan layanan pemasaran dan edukasi budidaya yang terintegrasi, sedangkan manfaat agronomis dan bisnisnya memerlukan validasi pakar serta evaluasi lapangan lebih lanjut.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan sistem informasi dengan studi kasus pada kegiatan budidaya dan pemasaran jamur tiram di Desa Bejalen. Pengumpulan data dilaksanakan pada Februari–April 2026 melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka. Observasi dilakukan terhadap proses pembibitan, pembuatan baglog, dan pemasaran untuk mengidentifikasi alur kegiatan serta kebutuhan sistem. Wawancara dilakukan dengan pengelola usaha dan petani jamur tiram untuk memperoleh informasi mengenai proses penjualan, kendala yang dialami pembeli, serta praktik perawatan baglog. Studi pustaka digunakan untuk mendukung perancangan sistem dan penyusunan pengetahuan perawatan yang akan diterapkan dalam fitur konsultasi. Hasil pengumpulan data tersebut menjadi dasar pengembangan dua fungsi utama, yaitu modul pemasaran dan modul konsultasi perawatan. Jumlah informan, karakteristik masing-masing informan, dan durasi wawancara tidak tercatat secara terperinci dalam dokumentasi penelitian sehingga tidak digunakan sebagai dasar untuk menyatakan keterwakilan seluruh petani atau pembeli. Kerangka penelitian pada Gambar 1 meliputi identifikasi kebutuhan, perancangan sistem, pengembangan, pengujian fungsional, analisis hasil, serta penyusunan kesimpulan dan saran.



Gambar 1. Kerangka penelitian sistem Tiramku

Pengembangan sistem menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) yang terdiri atas tahap perencanaan kebutuhan, desain pengguna, konstruksi, dan peralihan. Metode ini dipilih karena pengembangan sistem berorientasi pada pemenuhan kebutuhan pengguna dan memungkinkan rancangan aplikasi diwujudkan melalui tahapan pengembangan yang terstruktur. Penggunaan RAD dalam pengembangan aplikasi promosi produk usaha berbasis web juga diterapkan pada penelitian sebelumnya [4]. Pada tahap perencanaan kebutuhan, dilakukan identifikasi proses pemasaran baglog, kebutuhan pengelolaan produk dan transaksi, serta kebutuhan informasi perawatan bagi pembeli. Tahap desain pengguna menghasilkan rancangan alur proses, struktur data, antarmuka, dan aturan konsultasi. Tahap konstruksi menerjemahkan rancangan tersebut menjadi aplikasi mobile pelanggan, dashboard web administrator, layanan API, dan basis data. Tahap peralihan dilakukan dengan memeriksa fungsi sistem melalui pengujian fungsional dan simulasi masukan lingkungan.

Rangkuman kegiatan dan keluaran setiap tahap disajikan pada Tabel 1. Jumlah iterasi dan durasi pelaksanaan masing-masing tahap tidak didokumentasikan sehingga penelitian ini tidak mengukur efisiensi waktu pengembangan.

Tabel 1. Tahapan pengembangan dan keluaran sistem

Tahap	Kegiatan	Keluaran
Perencanaan kebutuhan	Mengidentifikasi alur penjualan, kebutuhan pengelolaan produk, dan kebutuhan informasi perawatan.	Kebutuhan fungsional pelanggan dan administrator.
Desain pengguna	Memodelkan proses, struktur data, antarmuka, dan aturan konsultasi.	Rancangan alur transaksi dan konsultasi.
Konstruksi	Membangun aplikasi mobile, dashboard web, layanan API, basis data, dan antarmuka sistem.	Aplikasi pelanggan dan dashboard administrator yang terintegrasi.
Peralihan	Memeriksa kesesuaian masukan dan keluaran melalui pengujian fungsional serta simulasi.	Hasil pengujian fungsional dan simulasi lingkungan.

Perancangan sistem menetapkan pelanggan dan administrator sebagai dua aktor utama. Pelanggan dapat melihat katalog baglog, melakukan pemesanan, mengirimkan bukti pembayaran, melihat riwayat transaksi, membaca artikel edukasi, serta menggunakan fitur konsultasi perawatan. Administrator bertanggung jawab mengelola data produk, memeriksa transaksi, memperbarui artikel dan banner, serta mengelola aturan perawatan yang digunakan dalam konsultasi. Hubungan antara aktor dan fungsi sistem dimodelkan menggunakan diagram perancangan sistem. Penggunaan *Unified Modeling Language* (UML) untuk menggambarkan kebutuhan dan interaksi dalam perancangan aplikasi juga diterapkan pada penelitian Margaretha dan Voutama [9].

Pertukaran data antara aplikasi pelanggan dan layanan pusat menggunakan *Representational State Transfer Application Programming Interface* (RESTful API). Arsitektur ini memisahkan antarmuka aplikasi dari proses pengolahan data sehingga aplikasi pelanggan dan dashboard administrator dapat mengakses layanan serta basis data yang sama. Penggunaan RESTful API untuk mendukung integrasi layanan aplikasi juga dijelaskan dalam penelitian Novianto dan Munir [10]. Data pengguna menjadi penghubung antara transaksi dan konsultasi. Data transaksi menyimpan informasi pesanan, rincian produk, dan catatan pembayaran, sedangkan data konsultasi menyimpan kondisi lingkungan yang dimasukkan pelanggan serta rekomendasi yang dihasilkan sistem. Pemisahan struktur data tersebut ditujukan agar riwayat pembelian dan riwayat konsultasi dapat dikelola secara terstruktur dalam satu sistem.

Basis pengetahuan pada fitur konsultasi dibatasi pada rekomendasi perawatan baglog jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) berdasarkan kondisi lingkungan. Pengetahuan awal diperoleh dari informasi praktik perawatan yang dikumpulkan melalui wawancara dengan pengelola dan petani, kemudian diterjemahkan ke dalam kondisi dan keluaran aturan. Namun, dokumentasi penelitian belum mencatat jumlah pakar atau informan yang secara khusus mengonfirmasi setiap aturan, prosedur validasi pengetahuan, maupun proses penyelesaian perbedaan pendapat apabila terdapat praktik perawatan yang berbeda. Oleh karena itu, aturan yang diterapkan dalam sistem pada penelitian ini diperlakukan sebagai basis pengetahuan operasional yang digunakan untuk menguji fungsi konsultasi, bukan sebagai rekomendasi agronomis yang telah tervalidasi oleh pakar independen.

Formulir konsultasi pada aplikasi memuat empat parameter lingkungan, yaitu suhu, kelembapan, lokasi penempatan, dan pencahayaan. Suhu dan kelembapan dimasukkan dalam bentuk nilai numerik, sedangkan lokasi penempatan dan pencahayaan dipilih berdasarkan kategori yang tersedia pada formulir. Struktur penyimpanan aturan menyediakan batas minimum dan maksimum untuk parameter numerik serta nilai kategori untuk parameter nonnumerik. Meskipun demikian, dua aturan konseptual yang terdokumentasi secara terperinci dalam penelitian ini baru menjelaskan kondisi suhu dan ventilasi atau lokasi penempatan. Aturan pertama (R1) berlaku ketika suhu berada di atas 28 °C dan baglog ditempatkan di dalam rumah dengan ventilasi kurang. Keluaran aturan tersebut berupa rekomendasi penyiraman kabut tiga kali sehari, membuka sirkulasi udara, dan memindahkan baglog ke area yang lebih terbuka. Aturan kedua (R2) berlaku ketika suhu berada pada rentang 22–28 °C dan baglog ditempatkan di teras atau kumbung dengan ventilasi baik. Keluaran aturan tersebut berupa rekomendasi penyiraman kabut satu kali sehari. Kedua aturan tersebut disajikan pada Tabel 2.

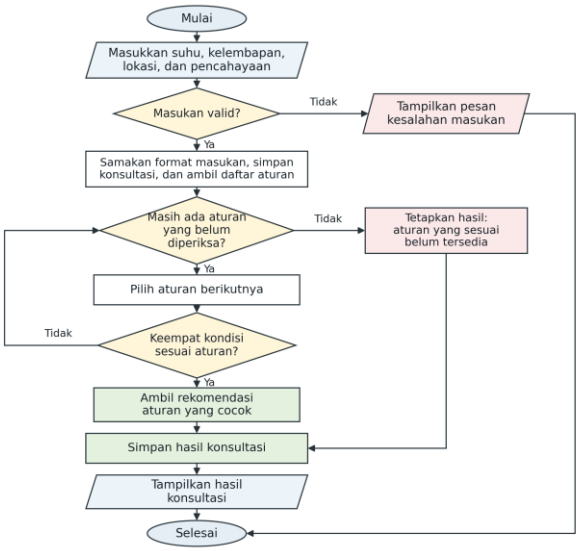
Tabel 2. Aturan perawatan yang terdokumentasi

Aturan	Premis	Keluaran
R1	Suhu >28 °C DAN penempatan di dalam rumah dengan ventilasi kurang.	Penyiraman kabut tiga kali sehari, membuka sirkulasi udara, dan memindahkan baglog ke area yang lebih terbuka.
R2	Suhu 22–28 °C DAN penempatan di teras atau kumbung dengan ventilasi baik.	Penyiraman kabut satu kali sehari sebagai panduan pemeliharaan berdasarkan kondisi yang dinilai sesuai oleh aturan.

Walaupun formulir konsultasi menerima empat parameter, dokumentasi aturan dan simulasi yang tersedia belum menjelaskan batas kelembapan yang digunakan maupun hubungan kategori pencahayaan dengan keluaran rekomendasi. Dengan demikian, belum dapat dipastikan dari dokumentasi penelitian bahwa seluruh

parameter tersebut telah digunakan sebagai kondisi penentu pada kedua aturan di Tabel 2. Rentang kelembapan dan kategori pencahayaan beserta pemetaannya ke dalam aturan perlu dicantumkan berdasarkan konfigurasi aktual pada basis data sistem. Penjelasan ini diperlukan agar proses konsultasi dapat direproduksi dan agar pembaca dapat membedakan parameter yang hanya diterima oleh formulir dengan parameter yang benar-benar digunakan dalam pencocokan aturan.

Proses inferensi pada sistem dimulai dari fakta lingkungan yang dimasukkan oleh pelanggan. Penggunaan pendekatan *forward chaining* dalam pengembangan sistem pakar untuk objek jamur tiram telah dibahas dalam penelitian sebelumnya [5], [11]. Pada implementasi Tiramku, proses diawali dengan validasi masukan untuk memastikan data yang diterima sesuai dengan tipe masukan yang ditetapkan. Nilai kategori teks kemudian diseragamkan agar perbedaan penulisan tidak menyebabkan kegagalan pencocokan. Setelah validasi berhasil, data konsultasi disimpan dan sistem mengambil daftar aturan dari basis data. Sistem selanjutnya memeriksa aturan secara berurutan dengan membandingkan fakta masukan terhadap kondisi pada setiap aturan. Pemeriksaan dihentikan ketika ditemukan aturan pertama yang seluruh kondisinya terpenuhi, kemudian rekomendasi dari aturan tersebut dikirimkan kepada pelanggan dan disimpan dengan identitas konsultasi terkait.



Gambar 2. Alur pencocokan aturan pada layanan konsultasi

Jika tidak ditemukan aturan yang seluruh kondisinya sesuai, sistem mengembalikan pesan bahwa aturan spesifik belum tersedia. Pesan tersebut menunjukkan bahwa kombinasi kondisi yang dimasukkan belum tercakup dalam basis pengetahuan, bukan berarti kondisi lingkungan tersebut aman atau tidak memerlukan perawatan. Mekanisme pemeriksaan berurutan juga memiliki konsekuensi ketika terdapat dua atau lebih aturan yang kondisi premisnya dapat terpenuhi secara bersamaan. Dalam implementasi yang didokumentasikan, aturan pertama yang cocok akan menghasilkan rekomendasi, sedangkan mekanisme prioritas untuk memilih aturan yang lebih spesifik belum dijelaskan. Oleh sebab itu, urutan aturan dalam basis data perlu diperhatikan dan potensi tumpang tindih kondisi perlu diperiksa ketika aturan ditambahkan atau diperbarui. Alur pencocokan tersebut dirangkum pada Gambar 2 dan Tabel 3.

Tabel 3. Prosedur pencocokan aturan pada layanan konsultasi

Langkah	Prosedur
1	Menerima masukan suhu, kelembapan, lokasi penempatan, dan pencahayaan dari pelanggan.
2	Memvalidasi tipe dan kelengkapan masukan, kemudian menyeragamkan penulisan kategori teks.
3	Menyimpan data konsultasi dan mengambil daftar aturan dari basis data.
4	Memeriksa kondisi pada setiap aturan, meliputi rentang suhu, rentang kelembapan, lokasi, dan pencahayaan sesuai konfigurasi aturan. Jika salah satu kondisi tidak sesuai, pemeriksaan dilanjutkan ke aturan berikutnya.
5	Jika seluruh kondisi pada suatu aturan sesuai, sistem mengambil rekomendasi dari aturan tersebut dan menghentikan pencarian.
6	Jika tidak ditemukan aturan yang sesuai, sistem menampilkan pesan bahwa aturan spesifik belum tersedia.
7	Menyimpan rekomendasi yang terhubung dengan data konsultasi dan mengirimkan hasilnya ke aplikasi pelanggan.

Evaluasi sistem dilakukan menggunakan pengujian black box untuk memeriksa kesesuaian fungsi berdasarkan masukan dan keluaran yang diharapkan. Pengujian mencakup sembilan skenario yang meliputi proses autentikasi, registrasi, konsultasi, pengelolaan aturan, pemesanan, pengunggahan bukti pembayaran, perubahan status transaksi, pengelolaan artikel, dan pembaruan profil. Setiap skenario diperiksa dengan

membandingkan respons aktual sistem terhadap respons yang telah ditentukan dalam skenario pengujian. Seluruh pengujian tersebut dilakukan oleh peneliti, sehingga hasilnya menggambarkan pemeriksaan fungsional internal dan belum merupakan evaluasi independen oleh pengguna atau pakar.

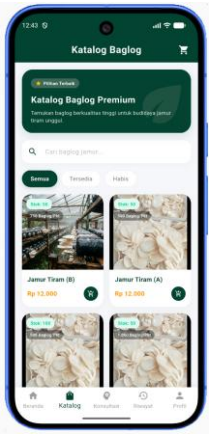
Selain pengujian fungsional, dilakukan dua simulasi untuk melihat perbedaan keluaran konsultasi pada kondisi suhu dan ventilasi yang berbeda. Simulasi pertama menggunakan suhu 24 °C dengan penempatan di teras atau kumbung yang memiliki ventilasi baik. Simulasi kedua menggunakan suhu 31 °C dengan penempatan di dalam rumah dan kondisi sirkulasi udara kurang. Hasil kedua simulasi dibandingkan dengan keluaran aturan R1 dan R2 yang telah dijelaskan pada Tabel 2. Nilai kelembapan dan kategori pencahayaan untuk kedua simulasi belum tercantum dalam dokumentasi pengujian, sehingga simulasi tersebut hanya dapat ditelusuri berdasarkan kondisi suhu dan ventilasi yang dilaporkan. Pengujian lanjutan perlu mencatat seluruh nilai masukan, aturan yang terpilih, keluaran yang diharapkan, keluaran aktual, dan status hasil untuk setiap skenario agar proses pengujian dapat direplikasi.

Proporsi keberhasilan pengujian fungsional dihitung dengan membandingkan jumlah skenario yang menghasilkan keluaran sesuai harapan dengan jumlah seluruh skenario yang diuji, kemudian dikalikan 100%. Perhitungan ini digunakan untuk menggambarkan kesesuaian fungsi pada skenario yang diperiksa, bukan untuk mengukur akurasi agronomis rekomendasi. Target waktu respons maksimal tiga detik merupakan kebutuhan yang dicantumkan dalam rancangan, tetapi pengukuran waktu aktual, spesifikasi perangkat pengujian, sistem operasi, peramban, serta konfigurasi server belum tercatat dalam dokumentasi penelitian. Oleh karena itu, penelitian ini tidak menyimpulkan bahwa target waktu respons telah terpenuhi. Pengujian juga belum mencakup validasi pakar independen, pengujian lapangan, maupun pengukuran dampak rekomendasi terhadap pertumbuhan dan hasil panen jamur tiram.

3. HASIL DAN ANALISIS

Hasil pengembangan menghasilkan sistem Tiramku yang mengintegrasikan layanan pemasaran baglog jamur tiram dan konsultasi perawatan dalam satu platform. Sistem terdiri atas aplikasi mobile yang digunakan pelanggan dan dashboard web yang digunakan administrator. Pada sisi pelanggan, sistem menyediakan katalog produk, pemesanan, pengiriman bukti pembayaran, riwayat transaksi, artikel edukasi, dan konsultasi kondisi lingkungan. Pada sisi administrator, sistem menyediakan fungsi pengelolaan produk, transaksi, artikel, banner, serta aturan perawatan. Integrasi tersebut ditujukan untuk menghubungkan aktivitas pembelian baglog dengan akses informasi perawatan setelah pembelian. Hasil implementasi yang dibahas pada bagian ini berfokus pada prototipe antarmuka, keterlaksanaan fungsi, dan konsistensi keluaran aturan pada skenario yang terdokumentasi.

Antarmuka katalog baglog pada Gambar 3 menampilkan daftar produk beserta foto, nama produk, harga, dan informasi stok. Pengguna dapat menelusuri katalog, menggunakan kolom pencarian, serta menyaring produk berdasarkan status ketersediaan. Tampilan tersebut memperlihatkan alur awal pemasaran digital, yaitu penyediaan informasi produk sebelum pelanggan melanjutkan ke proses pemesanan. Keberadaan katalog dalam prototipe menunjukkan bahwa informasi produk dapat disajikan melalui aplikasi mobile. Namun, tampilan prototipe tidak dengan sendirinya membuktikan peningkatan jangkauan pemasaran, jumlah transaksi, atau pembelian ulang karena indikator-indikator tersebut tidak diukur dalam penelitian ini.



Gambar 3. Antarmuka katalog baglog pada aplikasi pelanggan

Fitur konsultasi perawatan pada Gambar 4 menyediakan formulir untuk memasukkan kondisi lingkungan budidaya. Formulir menampilkan dua masukan numerik, yaitu suhu dan kelembapan, serta pilihan kondisi penempatan dan pencahayaan. Setelah seluruh informasi diisi, pelanggan dapat meminta rekomendasi melalui

tombol yang tersedia. Antarmuka ini memperlihatkan bagaimana kondisi lingkungan dikumpulkan secara terstruktur sebelum diproses oleh layanan berbasis aturan. Nilai yang dimasukkan tetap berasal dari pengamatan atau pengukuran pengguna; penelitian ini belum mengintegrasikan sensor untuk memverifikasi kondisi lingkungan secara otomatis. Oleh karena itu, ketepatan rekomendasi yang dihasilkan juga bergantung pada ketepatan nilai masukan dan kelengkapan aturan yang tersimpan.



Gambar 4. Antarmuka konsultasi perawatan jamur tiram

Pembagian fungsi antara pelanggan dan administrator mendukung pemisahan aktivitas transaksi dan pengelolaan pengetahuan. Pelanggan menggunakan katalog, transaksi, artikel, dan konsultasi, sedangkan administrator bertanggung jawab memperbarui data produk, memeriksa pembayaran, serta mengelola aturan. Penyimpanan aturan secara terpisah dari antarmuka memungkinkan pengetahuan perawatan diperbarui tanpa mengubah alur utama aplikasi. Meskipun demikian, keberhasilan fungsi tambah atau ubah aturan hanya menunjukkan bahwa sistem dapat menyimpan perubahan data. Hal tersebut belum membuktikan bahwa aturan yang dimasukkan benar secara agronomis. Setiap perubahan aturan tetap memerlukan pemeriksaan isi, rentang kondisi, dan kemungkinan tumpang tindih dengan aturan lain.

Pengujian fungsional dilakukan terhadap sembilan skenario menggunakan pendekatan black box. Ringkasan hasil pada Tabel 4 menunjukkan bahwa seluruh skenario yang dicatat menghasilkan respons sesuai dengan keluaran yang diharapkan. Pengujian mencakup autentikasi, registrasi, konsultasi, pengelolaan aturan, checkout, pengunggahan bukti pembayaran, perubahan status pesanan, pengelolaan artikel, dan pembaruan profil. Karena dokumentasi awal tidak mencantumkan seluruh nilai masukan rinci untuk setiap skenario, tabel ini mempertahankan deskripsi kondisi uji dan respons yang tersedia tanpa menambahkan nilai atau langkah yang tidak tercatat.

Tabel 4. Hasil pengujian fungsional sistem Tiramku

No.	Skenario pengujian	Respons yang diharapkan dan hasil aktual	Status
1	Masuk menggunakan akun terdaftar dan kredensial valid.	Sistem menerima kredensial dan mengarahkan pengguna ke halaman sesuai peran.	Sesuai
2	Registrasi menggunakan format email tidak valid atau email yang telah terdaftar.	Sistem menolak pendaftaran dan menampilkan pesan validasi.	Sesuai
3	Mengirim parameter lingkungan melalui formulir konsultasi.	Sistem memproses masukan dan menampilkan panduan perawatan berdasarkan aturan yang cocok.	Sesuai*
4	Administrator menambahkan aturan beserta batas kondisi.	Sistem memvalidasi dan menyimpan aturan, kemudian menampilkannya pada daftar aturan.	Sesuai
5	Melakukan checkout tanpa mengisi alamat pengiriman.	Sistem menahan proses transaksi dan meminta alamat dilengkapi.	Sesuai
6	Mengunggah bukti pembayaran JPG/PNG dengan ukuran di bawah 10 MB.	Sistem menyimpan gambar dan menetapkan status transaksi menunggu verifikasi.	Sesuai
7	Administrator memeriksa pesanan dan mengubah status menjadi selesai.	Sistem memperbarui status transaksi dan menampilkannya pada aplikasi pelanggan.	Sesuai
8	Administrator menyimpan artikel berisi judul, gambar, dan isi.	Sistem menyimpan artikel dan menampilkannya pada halaman edukasi.	Sesuai
9	Pengguna mengubah nomor telepon pada profil.	Sistem menyimpan perubahan dan memperbarui tampilan profil.	Sesuai

*Status sesuai pada skenario konsultasi menunjukkan bahwa sistem menjalankan alur pemrosesan dan menampilkan keluaran. Status ini bukan validasi bahwa rekomendasi tersebut benar secara agronomis.

Berdasarkan sembilan skenario tersebut, proporsi kesesuaian fungsional dihitung menggunakan persamaan berikut:

Tingkat kesesuaian fungsional = (Jumlah skenario sesuai / Jumlah seluruh skenario) × 100%
= (9 / 9) × 100% = 100%

Nilai 100% tersebut menunjukkan bahwa sembilan skenario yang diuji memberikan respons sesuai dengan ekspektasi fungsional yang ditetapkan. Interpretasi hasil harus dibatasi pada himpunan skenario tersebut karena pengujian dilakukan oleh peneliti dan belum mencakup seluruh kombinasi masukan, seluruh kondisi kesalahan, maupun evaluasi oleh pengguna independen. Dengan demikian, istilah yang tepat adalah tingkat kesesuaian pengujian fungsional sebesar 100%, bukan akurasi sistem atau akurasi rekomendasi sebesar 100%. Untuk menghitung akurasi rekomendasi perawatan, diperlukan data uji yang setiap kombinasinya telah dinilai oleh pakar independen sebagai acuan, kemudian keluaran sistem dibandingkan dengan acuan tersebut menggunakan ukuran evaluasi yang sesuai.

Selain pengujian fungsional, dua simulasi digunakan untuk memeriksa apakah perubahan kondisi suhu dan ventilasi menghasilkan rekomendasi yang berbeda. Hasil simulasi disajikan pada Tabel 5. Pada kondisi suhu 24 °C dengan penempatan di teras atau kumbung yang memiliki ventilasi baik, sistem menghasilkan rekomendasi penyiraman kabut satu kali sehari. Pada kondisi suhu 31 °C dengan penempatan di dalam rumah dan ventilasi kurang, sistem menghasilkan rekomendasi penyiraman kabut tiga kali sehari, membuka sirkulasi udara, dan memindahkan baglog ke area yang lebih terbuka. Kedua keluaran tersebut konsisten dengan dua aturan konseptual yang dijelaskan dalam metode penelitian.

Tabel 5. Hasil dua simulasi konsultasi kondisi lingkungan

Simulasi	Masukan yang terdokumentasi	Keluaran sistem	Keterbatasan dokumentasi
1	Suhu 24 °C; lokasi teras/kumbung; ventilasi baik.	Penyiraman kabut satu kali sehari.	Nilai kelembapan dan kategori pencahayaan tidak dicantumkan.
2	Suhu 31 °C; lokasi di dalam rumah; ventilasi kurang.	Penyiraman kabut tiga kali sehari, membuka sirkulasi udara, dan memindahkan baglog.	Nilai kelembapan dan kategori pencahayaan tidak dicantumkan.

Walaupun formulir konsultasi menerima empat parameter, dua simulasi yang tersedia hanya mencatat suhu dan kondisi ventilasi atau lokasi. Nilai kelembapan dan kategori pencahayaan tidak dilaporkan sehingga proses pencocokan empat parameter belum dapat direproduksi secara lengkap dari data yang tersedia. Hal ini juga berarti bahwa hasil simulasi belum cukup untuk menyimpulkan bahwa kelembapan dan pencahayaan telah berkontribusi terhadap pemilihan rekomendasi. Untuk memperkuat bukti, pengujian berikutnya perlu mencatat nilai keempat parameter, aturan yang terpilih, keluaran yang diharapkan, keluaran aktual, dan status kesesuaian pada setiap kasus.

Ditinjau dari aspek akurasi, hasil penelitian saat ini baru menunjukkan konsistensi keluaran terhadap aturan yang telah diprogram. Konsistensi tersebut merupakan bukti bahwa mekanisme pencocokan aturan bekerja pada dua contoh kondisi yang diuji, tetapi belum membuktikan bahwa tindakan perawatan yang disarankan merupakan tindakan paling tepat untuk kondisi budidaya sebenarnya. Penelitian mengenai pengendalian lingkungan kumbung jamur tiram menunjukkan pentingnya pengukuran suhu, kelembapan, dan pencahayaan dalam pengelolaan lingkungan budidaya [9]. Karena itu, rentang parameter pada basis pengetahuan Tiramku perlu dijelaskan dan divalidasi dengan sumber agronomi yang relevan atau ahli budidaya sebelum rekomendasi diposisikan sebagai panduan yang tervalidasi.

Prosedur pencocokan aturan yang menggunakan aturan pertama yang sesuai relatif mudah ditelusuri, tetapi berpotensi menghasilkan keluaran yang bergantung pada urutan penyimpanan apabila terdapat aturan dengan kondisi yang bertumpang tindih. Dokumentasi pengujian belum menunjukkan adanya kasus ketika lebih dari satu aturan cocok secara bersamaan. Oleh sebab itu, konflik aturan belum dapat dinyatakan telah tertangani. Pengembangan selanjutnya perlu menambahkan pemeriksaan tumpang tindih kondisi, menetapkan prioritas aturan secara eksplisit, dan menyimpan identitas aturan yang terpilih pada riwayat konsultasi. Pengujian juga perlu mencakup kondisi tanpa kecocokan, nilai tepat pada batas rentang, nilai di luar rentang, masukan tidak valid, serta kondisi yang memenuhi lebih dari satu aturan.

Penelitian terdahulu pada budidaya jamur tiram menggunakan pendekatan pemantauan lingkungan berbasis sensor dan penalaran untuk mendukung pengelolaan budidaya [5]. Pendekatan tersebut berbeda dari Tiramku yang memperoleh fakta melalui formulir yang diisi pelanggan. Perbedaan sumber data ini perlu diperhatikan karena kesalahan pengamatan atau pengukuran pengguna dapat memengaruhi rekomendasi yang dipilih sistem. Selain itu, penerapan forward chaining pada objek pertanian lain menunjukkan penggunaan fakta masukan

untuk menghasilkan kesimpulan berbasis aturan [12]. Pada Tiramku, proses operasional yang terdokumentasi lebih tepat dijelaskan sebagai pencocokan aturan secara berurutan dari fakta masukan menuju rekomendasi.

Perbandingan dengan penelitian diagnosis penyakit jamur tiram berbasis *certainty factor* [6] maupun penelitian yang menggunakan artificial neural networks [12] tidak dapat dilakukan hanya berdasarkan persentase 100% pada pengujian Tiramku. Kedua pendekatan tersebut menggunakan konteks dan dasar evaluasi yang berbeda, sedangkan penelitian ini menguji kesesuaian fungsi aplikasi dan belum memiliki label rekomendasi dari pakar independen. Dengan demikian, tidak ada dasar untuk menyatakan bahwa metode rule-based pada Tiramku lebih akurat daripada metode lain. Validasi berikutnya perlu melibatkan pakar budidaya untuk menilai setiap kombinasi masukan dan rekomendasi, kemudian menghitung tingkat kesesuaian sistem terhadap keputusan pakar [13], [14].

Target waktu respons maksimal tiga detik tercantum sebagai kebutuhan rancangan, tetapi penelitian tidak menyertakan hasil pengukuran waktu eksekusi. Oleh karena itu, pencapaian target tersebut belum dapat dinyatakan. Pengujian performa perlu dilakukan dengan mencatat waktu respons pada beberapa kondisi beban, spesifikasi perangkat, konfigurasi server, dan kualitas jaringan yang dijelaskan secara transparan. Evaluasi lanjutan juga dapat mengukur pengalaman pengguna, keberhasilan penyelesaian transaksi, serta kemudahan penggunaan agar penilaian sistem tidak hanya terbatas pada fungsi teknis [8], [15]. Dari sisi pemasaran, katalog dan alur transaksi menyediakan sarana untuk menampilkan produk serta mencatat pemesanan. Namun, penelitian ini belum mengukur perubahan jumlah pembeli, nilai transaksi, jangkauan pemasaran, atau pembelian ulang. Oleh karena itu, keberadaan fitur pemasaran digital belum dapat dijadikan bukti peningkatan kinerja penjualan. Demikian pula, rekomendasi konsultasi belum dihubungkan dengan pengukuran kontaminasi, pertumbuhan, atau hasil panen. Evaluasi lapangan dalam satu atau lebih siklus budidaya diperlukan untuk mengetahui apakah penggunaan rekomendasi berhubungan dengan perubahan hasil perawatan. Penelitian pemantauan suhu dan kelembapan pada budidaya jamur tiram dapat menjadi rujukan dalam merancang pencatatan kondisi lingkungan secara terukur [16].

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan Tiramku sebagai sistem informasi yang mengintegrasikan pemasaran baglog jamur tiram dan edukasi perawatan melalui aplikasi mobile pelanggan serta dashboard web administrator. Hasil pengujian terhadap sembilan skenario fungsional menunjukkan tingkat keberhasilan sebesar 100% (9 dari 9 skenario), yang mengindikasikan bahwa fungsi sistem berjalan sesuai dengan keluaran yang diharapkan pada skenario pengujian. Dua simulasi kondisi lingkungan juga menghasilkan rekomendasi berbeda berdasarkan kombinasi suhu dan ventilasi yang dimasukkan. Meskipun demikian, persentase tersebut merupakan keberhasilan pengujian fungsional dan belum mencerminkan akurasi agronomis rekomendasi. Penelitian ini belum melakukan validasi rekomendasi oleh pakar independen, pengujian lapangan, maupun pengukuran dampak terhadap penjualan dan hasil panen. Oleh karena itu, pengembangan selanjutnya perlu mencakup penyempurnaan basis aturan, validasi pakar terhadap seluruh parameter lingkungan, serta evaluasi langsung pada kegiatan budidaya jamur tiram.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada petani dan pengelola usaha jamur tiram di Desa Bejalen yang memberikan informasi kebutuhan sistem dan pengetahuan perawatan, serta kepada Prof. Suhirman atas bimbingan dalam pelaksanaan Proyek Utama Informatika di Universitas Teknologi Yogyakarta.

REFERENSI

[1] Angga Nugraha, Ergun Alfauzi, Muhamad Yuda Noor Akbari, Ii Sujai, and Irfan Nursetiawan, "Pemberdayaan Masyarakat Melalui Budidaya Jamur Tiram Berbasis Digital Marketing di Desa Imbanagara," *Inov. Sos. J. Pengabdi. Masy.*, vol. 1, no. 3, pp. 09–18, 2024, doi: 10.62951/inovasisosial.v1i3.387.

[2] W. Sen Tjong, "Aplikasi Mobile Untuk Menekan Biaya Penjualan Produk Pertanian Lokal," *J. Nusant. Apl. Manaj. Bisnis*, vol. 8, no. 1, pp. 78–89, 2023, doi: 10.29407/nusamba.v8i1.18725.

[3] R. A. Hermawan and A. W. Azinar, "Perancangan Aplikasi Marketplace Toko Tani Indonesia Center Berbasis Web," *Indones. J. Appl. Technol.*, vol. 1, no. 3, p. 20, 2024, doi: 10.47134/ijat.v1i3.3104.

[4] M. A. Puspa, Hariati Husain, and Ariska Julaeha Tangkudung, "Promosi Potensi Dan Produk UMKM Menggunakan Metode Rapid Application Development Berbasis Web," *JSAI (Journal Sci. Appl. Informatics)*, vol. 7, no. 3, pp. 593–600, 2024, doi: 10.36085/jsai.v7i3.7246.

[5] E. Ginting, T. S. Alasi, R. Alamsyah, M. Halim, and I. J. Tarigan, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Jagung Menggunakan Metode Forward Chaining Pada Kabupaten Langkat," *J. Armada*

Inform., vol. 8, no. 2, pp. 36–47, 2024, doi: 10.36520/jai.v8i2.130.

[6] Rhido Rezwana, Dwinita Arwidiyarti, and Hendri Ramdan, "Sistem Pakar Pendeteksi Penyakit Tanaman Jamur Tiram Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web," *J. Process.*, vol. 19, no. 1, pp. 9–20, 2024, doi: 10.33998/processor.2024.19.1.1507.

[7] A. B. Setiawan and R. K. Niswatin, "Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Jamur Tiram Menggunakan Metode Case Based Reasoning," *Semnas Inotek*, vol. 9, no. 1, pp. 189–195, 2025, doi: 10.29407/dg671728.

[8] Nur Phasya Aryanto, "Integrasi Sistem Pakar Deteksi Penyakit Tanaman Bawang Merah Pada E-Commerce Untuk Pemberian Rekomendasi Obat," *Indones. J. Comput. Sci.*, vol. 14, no. 2, 2025, doi: 10.33022/ijcs.v14i2.4708.

[9] J. Margaretha and A. Voutama, "Perancangan Sistem Informasi Pemesanan Tiket Konser Musik Berbasis Web Menggunakan Unified Modeling Language (UML)," *JOINS (Journal Inf. Syst.*, vol. 8, no. 1, pp. 20–31, 2023, doi: 10.33633/joins.v8i1.7107.

[10] M. A. Novianto and S. Munir, "Analisis dan Implementasi Restful API guna Pengembangan Sistem Informasi Akademik pada Perguruan Tinggi," *J. Inform. Terpadu*, vol. 8, no. 1, pp. 47–61, 2022, doi: 10.54914/jit.v8i1.409.

[11] V. F. Wulandari, A. Riyadi, and T. Hastono, "Sistem Pakar Diagnosa Hama Dan Penyakit Tanaman Jamur Tiram Putih Menggunakan Metode Certainty Factor Dengan Penelusuran Forward Chaining," *Vortex*, vol. 4, no. 1, p. 41, 2023, doi: 10.28989/vortex.v4i1.1467.

[12] D. M. Sultan, N. P. Husain, A. Alya, F. Soraya, F. Pertanian, and P. Kehutanan, "Sistem Pakar Berbasis AI dengan Artificial Neural Networks untuk Identifikasi Hama & Penyakit Jamur Tiram," *Bull. Inf. Technol.*, vol. 6, no. 3, pp. 274–283, 2025, doi: 10.47065/bit.v6i3.2208.

[13] E. G. Hutahaean, O. S. Pratiwi, and R. Afriyani, "Penerapan Metode Forward Chaining Dalam Sistem Pakar," *Pros. SEMNAS INOTEK*, vol. 8, no. 1, pp. 96–104, 2024, doi: 10.29407/inotek.v8i1.4933.

[14] F. S. Salsabila, D. Risqiwati, and F. D. S. Sumadi, "Monitoring WSN Budidaya Jamur Tiram dengan Metode Forward Chaining Studi Kasus : Wahyu Jaya Abadi," *J. Repos.*, vol. 2, no. 12, pp. 1601–1611, 2024, doi: 10.22219/repositor.v2i12.30989.

[15] R. A. Rahman, D. N. Ramadan, S. Hadiyoso, S. S. Maidin, and I. D. Irawati, "a Smart Kumbung for Monitoring and Controlling Environment in Oyster Mushroom Cultivation Based on Internet of Things Framework," *J. Appl. Eng. Technol. Sci.*, vol. 5, no. 1, pp. 245–257, 2023, doi: 10.37385/jaets.v5i1.2248.

[16] Y. Wibowo, F. E. Prasetyadana, and B. Suryadharma, "Implementasi Monitoring Suhu dan Kelembaban pada Budidaya Jamur Tiram dengan IOT," *J. Tek. Pertan. Lampung (Journal Agric. Eng.*, vol. 10, no. 3, p. 380, 2021, doi: 10.23960/jtep-l.v10i3.380-391.