INCODING: JOURNAL OF INFORMATIC AND COMPUTER SCIENCE ENGINEERING
https://journal.mahesacenter.org/index.php/incoding/index || ISSN 2776-432X (online)
5 (2) 2025: 319-330
DOI:10.34007/incoding.v5i2.935



Aplikasi Monitoring Kumbung Jamur Tiram Berbasis Android Sebagai Solusi Digital untuk Mendukung Efisiensi Proses Budidaya

Android-Based Monitoring Application for Oyster Mushroom Cultivation Rooms as a Digital Solution to Support The Efficiency of The Cultivation Process

Rayya Ade Avrilliana, Amrizal, Syukriadi & Agus Nur Khomarudin*
Prodi Teknologi Rekayasa Komputer, Jurusan Rekayasa Pertanian dan Komputer,
Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Indonesia

*Coresponding Email: agusnurkhomarudin@gmail.com

Abstrak

Jamur tiram merupakan komoditas pertanian bernilai ekonomi tinggi yang banyak dibudidayakan karena kandungan gizinya dan proses budidayanya yang relatif mudah. Namun, keberhasilan budidaya sangat dipengaruhi oleh kestabilan suhu dan kelembaban dalam kumbung jamur. Pemantauan kondisi lingkungan yang masih dilakukan secara manual kerap menimbulkan keterlambatan dalam pengambilan tindakan, sehingga berisiko mengganggu pertumbuhan jamur. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun aplikasi monitoring suhu dan kelembaban berbasis Android untuk mendukung proses budidaya jamur tiram secara efisien dan otomatis. Sistem dirancang dengan memanfaatkan sensor lingkungan yang terhubung dengan mikrokontroler serta aplikasi Android yang dikembangkan menggunakan platform Kodular. Aplikasi ini memungkinkan pemantauan real-time dari jarak jauh, sehingga petani tidak perlu hadir langsung di lokasi. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi kerja petani, mempercepat respons terhadap perubahan lingkungan, serta mendorong pemanfaatan teknologi informasi yang sederhana dan mudah digunakan di sektor pertanian modern.

Kata kunci: Jamur Tiram; Suhu Dan Kelembaban; Monitoring; Android; Kodular

Abstract

Oyster mushroom is a high-value agricultural commodity that is widely cultivated due to its nutritional content and relatively easy cultivation process. However, the success of cultivation is strongly influenced by the stability of temperature and humidity in the mushroom barn. Monitoring environmental conditions that are still carried out manually often causes delays in taking action, thus risking disrupting mushroom growth. This research aims to design and build an Android-based temperature and humidity monitoring application to support the oyster mushroom cultivation process efficiently and automatically. The system is designed by utilizing environmental sensors connected to a microcontroller and an Android application developed using the Kodular platform. This application allows real-time monitoring remotely, so farmers do not need to be present directly at the location. The results of this research are expected to improve farmers' work efficiency, accelerate responses to environmental changes, and encourage the utilization of simple and easy-to-use information technology in the modern agricultural sector.

Keywords*: Oyster Mushroom; Temperature And Humidity; Monitoring; Android; Kodular*

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0

PENDAHULUAN

Sektor pertanian memegang peran penting dalam perekonomian Indonesia, tidak hanya sebagai penyedia bahan pangan tetapi juga sebagai sumber lapangan kerja dan penggerak ekonomi di wilayah pedesaan. Salah satu subsektor yang memiliki potensi besar adalah budidaya jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*), yang banyak diminati karena kandungan nutrisinya yang tinggi serta rasanya yang khas [1]. Selain bernilai ekonomis, budidaya jamur tiram memiliki keunggulan dalam hal efisiensi lahan dan kemudahan perawatan, sehingga cocok dilakukan di berbagai daerah, termasuk wilayah dengan ruang terbatas [2].

Proses budidaya jamur tiram umumnya dilakukan di dalam kumbung, yaitu ruang khusus yang membutuhkan kondisi lingkungan yang stabil, terutama suhu dan kelembaban. Kedua faktor ini sangat memengaruhi pertumbuhan dan kualitas jamur. Fluktuasi suhu atau kelembaban yang tidak sesuai dapat menyebabkan pertumbuhan jamur terhambat, bahkan mengakibatkan kegagalan panen [3]. Sayangnya, proses pemantauan lingkungan di kumbung jamur masih banyak dilakukan secara manual, yang tidak hanya memerlukan kehadiran fisik tetapi juga rawan keterlambatan dalam pengambilan keputusan saat terjadi perubahan lingkungan yang signifikan [4].

Dengan kemajuan teknologi, khususnya di bidang Internet of Things (IoT), peluang untuk mengintegrasikan sensor digital dengan sistem monitoring berbasis aplikasi semakin terbuka lebar [5]. Teknologi ini memungkinkan pengawasan kondisi kumbung dilakukan secara otomatis dan real-time, serta dapat diakses dari jarak jauh melalui perangkat seluler. Hal ini tentunya memberikan efisiensi dan kenyamanan lebih bagi petani [4].

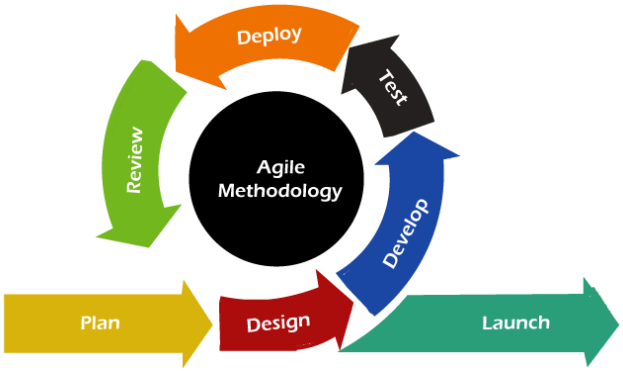
Namun, tantangan utama dalam penerapan teknologi ini adalah ketersediaan aplikasi yang mudah digunakan, terutama bagi petani yang belum terbiasa dengan perangkat digital. Oleh karena itu, perlu dirancang sebuah aplikasi monitoring yang sederhana namun fungsional, agar dapat diadopsi dengan mudah oleh pengguna di lapangan [6]. Penelitian ini dilakukan untuk merancang dan membangun sistem monitoring suhu dan kelembaban kumbung jamur tiram berbasis Android menggunakan platform Kodular, yang bertujuan meningkatkan efisiensi pemantauan, mempercepat respons terhadap perubahan lingkungan, dan mendorong pemanfaatan teknologi dalam kegiatan pertanian modern [7].

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metodologi *Agile* dalam proses rancang bangun aplikasi monitoring suhu dan kelembaban pada kumbung jamur tiram berbasis Android. Pendekatan *Agile* dipilih karena bersifat iteratif, adaptif, dan berorientasi pada kebutuhan pengguna, yang sesuai untuk pengembangan perangkat lunak berbasis aplikasi mobile.

Tahapan Penelitian, penelitian ini menggunakan tahapan yang mengadopsi dari tahapan Agile Method seperti pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Tahapan Penelitian
Sumber Gambar (Khomarudin *et al*., 2025 [8])

Tahapan penelitian diawali dengan proses **perencanaan (Plan)**, yakni identifikasi kebutuhan pengguna, khususnya petani dan pengelola kumbung, untuk menentukan fitur-fitur utama seperti pemantauan suhu dan kelembaban secara real-time serta notifikasi otomatis [9].

Berikutnya, pada tahap **perancangan (Design)**, dilakukan perancangan antarmuka pengguna (UI) dan arsitektur sistem yang sederhana dan mudah digunakan, serta mampu terintegrasi dengan perangkat sensor [10].

Tahap **pengembangan (Develop)** dilakukan secara bertahap dan modular, dimulai dari implementasi pembacaan data sensor, visualisasi dalam bentuk grafik, hingga pembuatan dashboard pemantauan [11].

Setelah fitur utama selesai dikembangkan, aplikasi diuji melalui tahap **pengujian (Test)** untuk memastikan fungsionalitas, akurasi data, dan kompatibilitas sistem dengan berbagai perangkat Android melalui simulasi lapangan [12].

Selanjutnya, pada tahap **penerapan (Deploy)**, aplikasi diuji coba oleh pengguna akhir untuk mendapatkan masukan langsung terkait performa dan kemudahan

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0

penggunaan. Evaluasi dari pengguna kemudian digunakan dalam tahap **tinjauan (Review)** guna melakukan perbaikan dan penyempurnaan sistem [13].

Tahap akhir adalah **peluncuran (Launch)**, yaitu distribusi aplikasi versi final yang telah siap digunakan secara luas oleh petani. Dengan pendekatan *Agile*, proses pengembangan dapat disesuaikan secara dinamis dengan kebutuhan pengguna, sehingga menghasilkan sistem yang efektif, adaptif, dan berkelanjutan untuk mendukung budidaya jamur tiram secara modern [14].

Teknik Analisis Data, teknik analisis data dalam penelitian ini dilakukan melalui tahapan pengujian produk yang meliputi validitas, praktikalitas, dan efektivitas. Setiap tahap pengujian dianalisis sesuai dengan pedoman dan pendekatan yang relevan dalam evaluasi produk. Pada tahap uji validitas, fokus utama adalah memastikan bahwa produk yang dikembangkan memiliki kualitas yang memadai serta memenuhi kriteria validitas yang ditetapkan. Data yang diperoleh dari angket validitas kemudian dianalisis menggunakan rumus Aiken's V sebagai instrumen untuk mengukur derajat validitas item [15]. Sementara itu, analisis dilakukan dengan memanfaatkan rumus G-Score [16], guna mengukur tingkat efektivitas produk dalam mencapai tujuan yang diharapkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini membahas tahapan dalam proses perancangan dan pengembangan aplikasi monitoring kumbung jamur tiram berbasis Android. Proses ini dilakukan secara sistematis untuk menjawab permasalahan pemantauan lingkungan yang dialami petani, serta untuk meningkatkan efisiensi dalam memantau kondisi suhu, kelembaban, dan kelembaban tanah secara real-time. Pembahasan dimulai dari tahap perencanaan sistem hingga perumusan kebutuhan fungsional yang menjadi dasar pengembangan aplikasi.

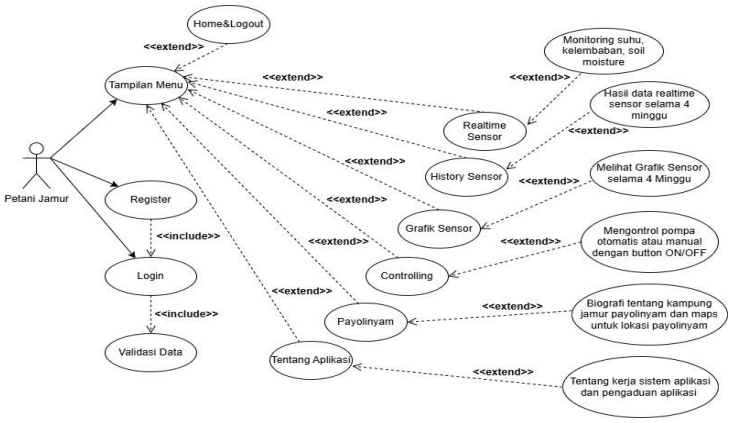
***Plan*,** Tahap awal pengembangan dimulai dengan identifikasi permasalahan dan kebutuhan pengguna, di mana petani jamur tiram mengalami kesulitan dalam memantau kondisi lingkungan kumbung secara berkelanjutan. Mengingat suhu dan kelembaban sangat memengaruhi hasil panen, maka dirancang solusi berbasis teknologi untuk pemantauan otomatis dan real-time. Proses ini dilengkapi dengan survei dan wawancara terhadap petani, yang kemudian dianalisis dan dirumuskan dalam dokumen *Software Requirement Specification*. Dokumen ini mencakup fitur utama seperti pemantauan suhu, kelembaban, soil moisture secara real-time, penyimpanan riwayat data, serta sistem penyiraman otomatis.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0

***Design*,** Setelah tahap perencanaan selesai, proses dilanjutkan dengan perancangan sistem dan aplikasi. Mengacu pada pendekatan *Agile Method*, perancangan tidak dilakukan secara keseluruhan di awal, melainkan dikembangkan secara bertahap berdasarkan *backlog* yang telah ditentukan. Desain antarmuka pengguna dirancang dengan tampilan yang sederhana, responsif, dan mudah dipahami oleh petani agar mempermudah akses terhadap informasi penting secara cepat dan akurat.

Selain tampilan antarmuka, perancangan juga mencakup arsitektur sistem yang terdiri dari tiga komponen utama, yaitu sensor DHT21 sebagai pengukur suhu dan kelembaban, NodeMCU ESP32 sebagai mikrokontroler pengirim data ke *Firebase Realtime Database*, serta aplikasi Android sebagai media pemantauan data secara langsung. Struktur database dan aliran data juga disesuaikan agar mendukung proses baca-tulis yang efisien antar komponen sistem.

Design Use Case Diagram, *Use Case Diagram* merupakan salah satu jenis diagram dalam *Unified Modeling Language* (UML) yang digunakan untuk menunjukkan interaksi antara pengguna (aktor) dengan sistem, serta fungsi-fungsi utama (*use case*) yang dapat dilakukan sistem. Diagram ini menekankan aspek fungsional dari sistem berdasarkan sudut pandang eksternal, yaitu pengguna atau entitas lain yang berinteraksi langsung dengan sistem.



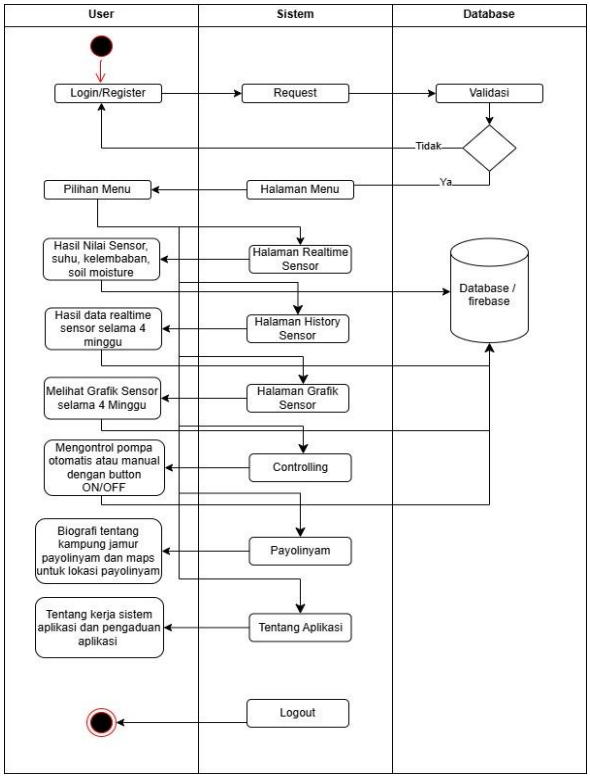
Gambar 2. Usecase Diagram

Use case diagram menunjukkan interaksi antara Petani Jamur sebagai aktor utama dengan sistem aplikasi monitoring. Pengguna dapat melakukan registrasi, login, dan mengakses berbagai fitur utama seperti pemantauan suhu, kelembaban, dan soil moisture secara real-time, melihat riwayat dan grafik data sensor, serta mengontrol perangkat seperti pompa secara manual maupun otomatis.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0

Selain fitur teknis, aplikasi juga menyediakan informasi edukatif terkait kampung jamur serta panduan penggunaan aplikasi. Seluruh fitur saling terintegrasi untuk mendukung efisiensi budidaya jamur secara digital. Relasi *include* dan *extend* digunakan untuk menggambarkan keterkaitan antar proses dalam sistem.

Design Activity Diagram, *Activity diagram* menggambarkan alur kerja aplikasi mulai dari pengguna membuka aplikasi, pemuatan data sensor suhu dan kelembaban, pengecekan kondisi lingkungan, hingga pemberian notifikasi jika nilai tidak sesuai standar. Diagram ini membantu memvisualisasikan proses sistem secara sederhana, sehingga memudahkan pemahaman pengguna terhadap cara kerja aplikasi dari awal hingga akhir.



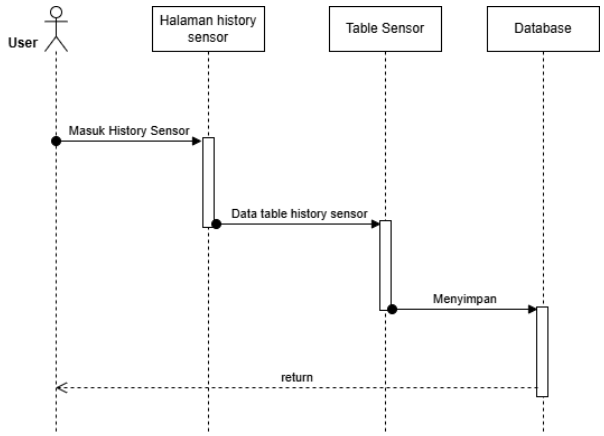
Gambar 3. Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan alur aktivitas dalam aplikasi monitoring dan kontrol budidaya jamur yang terintegrasi dengan sistem sensor dan otomatisasi. Proses dimulai dari registrasi atau login pengguna, yang kemudian diverifikasi oleh sistem melalui database. Setelah berhasil masuk, pengguna dapat mengakses menu utama dan memilih fitur seperti pemantauan data sensor secara *real-time*, melihat riwayat pembacaan, grafik visualisasi data, serta mengendalikan pompa air secara otomatis atau manual.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0

Nilai-nilai sensor seperti suhu, kelembaban udara, dan kelembaban media tanam ditampilkan langsung dari *Firebase Realtime Database*. Selain itu, aplikasi menyediakan informasi mengenai kampung jamur Payolinyam beserta lokasinya, serta menu tentang aplikasi dan layanan pengaduan. Seluruh proses ini ditutup dengan *logout*, dan seluruh alur kerja sistem dirancang saling terhubung guna mempermudah petani dalam mengelola budidaya jamur secara efisien dan berbasis teknologi.

Design Sequence Diagram, *Sequence diagram* merupakan salah satu diagram dalam *Unified Modeling Language* (UML) yang digunakan untuk menggambarkan urutan interaksi antar objek dalam sistem berdasarkan alur waktu. Diagram ini menunjukkan bagaimana pengguna, sistem, dan *database* saling berkomunikasi melalui pengiriman pesan secara berurutan dalam suatu proses.



Gambar 4. Activity Diagram

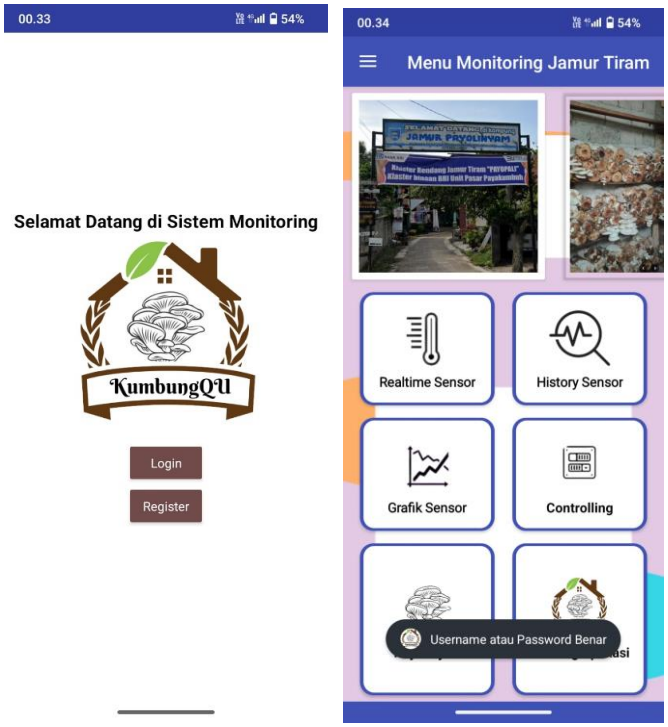
Setiap aktor atau objek digambarkan melalui *lifeline* yang menunjukkan siklus hidupnya selama proses berlangsung, sedangkan komunikasi antar objek divisualisasikan dengan panah pesan, seperti permintaan data atau respons. Dengan sequence diagram, pengembang dapat memahami bagaimana sistem bekerja secara dinamis, terutama dalam proses penting seperti *login*, pengambilan data, atau kontrol perangkat. Diagram ini berguna dalam merancang serta mendokumentasikan alur interaksi logis pada pengembangan perangkat lunak.

***Develop*,** Tahap develop merupakan fase inti dalam proses rancang bangun aplikasi, di mana seluruh hasil perencanaan dan desain mulai direalisasikan dalam bentuk aplikasi yang dapat dijalankan. Pengembangan dimulai dengan pembuatan antarmuka pengguna (UI) yang disesuaikan dengan kebutuhan petani jamur, mengutamakan kemudahan akses dan tampilan yang intuitif.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0

Fitur utama yang dikembangkan mencakup pemantauan suhu dan kelembaban secara real-time dengan koneksi ke sensor melalui sistem IoT dan Firebase sebagai backend. Aplikasi juga mendukung otomatisasi perangkat seperti kipas atau penyemprot, yang diaktifkan berdasarkan ambang batas suhu dan kelembaban.

Selain itu, sistem login dan autentikasi dibangun agar setiap pengguna memiliki akun yang aman untuk mengakses data mereka. Proses pengembangan dilakukan secara bertahap menggunakan metode Agile, dengan pengujian unit dan integrasi dasar pada setiap iterasi. Tahap ini memastikan aplikasi berjalan optimal dan sesuai kebutuhan pengguna lapangan.



Gambar 5. Tampilan aplikasi Kumbung-Qu

***Test*,** Pada tahap ini, aplikasi diuji menggunakan metode *Blackbox Testing* untuk memastikan seluruh fitur berfungsi sesuai dengan tujuan, tanpa melihat struktur kode program. Pengujian difokuskan pada interaksi pengguna dengan fitur seperti login, registrasi, pemantauan sensor secara real-time, riwayat data, grafik mingguan, kontrol pompa, dan form pengaduan.

Setiap skenario pengujian disusun berdasarkan kondisi nyata di lapangan, untuk mengevaluasi apakah sistem memberikan output sesuai dengan input yang diberikan. Metode ini memastikan aplikasi berjalan dengan baik, responsif, dan siap digunakan oleh petani jamur tiram secara praktis.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0

Blackbox Testing, *Blackbox Testing* merupakan metode uji fungsional yang memeriksa respons sistem berdasarkan input pengguna, tanpa memperhatikan isi kode program. Pendekatan ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem memberikan hasil sesuai dengan ekspektasi pengguna dalam setiap alur interaksi.

Tabel 1. Hasil pengujian fungsional dengan *Blackbox testing*

No	Fitur yang Diuji	Input	Output yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1	Login	Username dan password valid	Berhasil masuk ke halaman menu utama	Sesuai	Berhasil
2	Login	Username/password salah	Muncul notifikasi "Username atau Password Salah"	Sesuai	Berhasil
3	Register	Nama, username, dan password diisi benar	Akun berhasil dibuat dan dialihkan ke halaman login	Sesuai	Berhasil
4	Register	Kolom kosong	Muncul peringatan "Field tidak boleh kosong"	Sesuai	Berhasil
5	Realtime Sensor	Buka halaman real-time	Data suhu, kelembaban, dan soil moisture tampil otomatis	Sesuai	Berhasil
6	History Sensor	Buka halaman riwayat	Data historis sensor tampil dalam tabel	Sesuai	Berhasil
7	Grafik Sensor	Buka halaman grafik	Grafik mingguan muncul berdasarkan data sensor	Sesuai	Berhasil
8	Controlling	Tekan tombol ON/OFF manual	Pompa hidup/mati sesuai perintah	Sesuai	Berhasil
9	Controlling	Aktifkan mode otomatis	Pompa menyala otomatis jika kondisi sesuai aturan logika	Sesuai	Berhasil
10	Form Pengaduan	Tulis pesan dan tekan tombol Kirim	Pesan terkirim ke WhatsApp pengembangan	Sesuai	Berhasil

Pengujian Produk Penelitian: Validitas Dan Efektifitas, *1). Pengujian Validitas,* Validitas isi dari instrumen penelitian dinilai menggunakan rumus Aiken's V, yang mengukur sejauh mana item dalam kuisioner dianggap relevan berdasarkan penilaian para ahli. Perhitungan dilakukan menggunakan skala penilaian tertentu, kemudian dihitung proporsi kesepakatan antar ahli terhadap setiap item. Nilai Aiken's V berada pada rentang 0 hingga 1, di mana semakin mendekati 1 menunjukkan validitas yang semakin tinggi. Berdasarkan hasil penghitungan, diperoleh nilai sebesar 0,79 atau 79%, yang mengindikasikan bahwa instrumen yang digunakan telah dinilai valid dan layak untuk keperluan penelitian.

2). Kuisioner Efektivitas – G-Score, Untuk mengukur efektivitas sistem, digunakan rumus *Gain Score* (G-Score) dari Richard R. Hake, yang umum dipakai dalam penelitian pendidikan untuk menilai peningkatan pemahaman sebelum dan sesudah penggunaan sistem. Rumus ini membandingkan selisih skor *pre-test* dan *post-test* terhadap skor maksimum (100).

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0

Nilai G-Score berada pada rentang 0–1 dan diklasifikasikan sebagai berikut: G < 0,3 = efektivitas rendah; 0,3 ≤ G ≤ 0,7 = efektivitas sedang; G > 0,7 = efektivitas tinggi. Berdasarkan hasil analisis, nilai G-Score sebesar 0,65 atau 65% menunjukkan bahwa sistem berada dalam kategori efektivitas sedang. Ini mengindikasikan adanya peningkatan pemahaman pengguna terhadap sistem, meskipun masih terbuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut.

Deploy**,** Pada tahap *deploy*, fokus utama adalah mendistribusikan aplikasi versi stabil kepada pengguna akhir secara bertahap dan terkontrol. Proses ini dilakukan setelah aplikasi lolos pengujian fungsi, antarmuka, performa, dan keandalan. Mengikuti prinsip Agile, *deploy* dilakukan di akhir setiap iterasi (*sprint*), sehingga fitur yang telah siap langsung dapat digunakan oleh petani atau pengelola kumbung. Aplikasi dibangun dalam bentuk file APK dan disebarkan melalui metode distribusi langsung, seperti pengiriman melalui *flashdisk*, *Google Drive*, email, atau pesan instan. Pengguna cukup mengaktifkan izin instalasi dari sumber tidak dikenal untuk memasang aplikasi. Metode ini dinilai cepat, fleksibel, dan cocok untuk fase awal implementasi karena tidak memerlukan proses kurasi dari platform pihak ketiga.

Review**,** *Review* terhadap aplikasi dilakukan secara lokal melalui uji coba terbatas dan masukan langsung dari para ahli dan praktisi di Kumbung Jamur. a). *Hasil Review dari Tim Ahli,* Berdasarkan penilaian dua ahli di bidang rekayasa perangkat lunak, terdiri dari dua orang dosen IT, dan sistem dinyatakan memiliki tingkat validitas yang tinggi dengan skor 79%. Penilaian ini mencakup aspek fungsionalitas, kemudahan penggunaan, kesesuaian fitur dengan kebutuhan pengguna, serta konsistensi antar komponen sistem. Para ahli juga memberikan masukan positif terkait inovasi sistem dan menyarankan sejumlah perbaikan untuk pengembangan selanjutnya. b). *Hasil review dari Praktisi*, Efektivitas sistem diuji melalui skenario penggunaan yang merepresentasikan kondisi nyata. Hasil pengujian menunjukkan nilai efektivitas sebesar 65%, yang mengindikasikan bahwa sistem telah mampu memenuhi kebutuhan pengguna secara efisien. Meskipun masih terdapat ruang untuk peningkatan, hasil ini menunjukkan bahwa sistem memiliki potensi untuk terus dikembangkan, baik dari sisi performa maupun penambahan fitur.

Launch**,** Tahap *launch* merupakan fase akhir dalam pengembangan berbasis *Agile*, di mana aplikasi Monitoring Jamur Tiram versi stabil mulai didistribusikan secara luas kepada petani dan pengelola kumbung. Penyebaran dilakukan melalui file APK atau

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0

tautan unduhan, disertai panduan penggunaan. Fokus utama tahap ini adalah memberikan akses resmi, melakukan sosialisasi, serta memantau performa aplikasi secara langsung di lapangan. Peluncuran ini menjadi titik awal penerapan nyata dan dasar untuk pengembangan berkelanjutan agar aplikasi semakin optimal dalam mendukung pemantauan suhu dan kelembaban kumbung.

SIMPULAN

Melalui penelitian ini, telah berhasil dikembangkan sebuah aplikasi monitoring suhu dan kelembaban untuk kumbung jamur tiram berbasis Android dengan menerapkan metode *Agile*. Sistem yang dibangun memungkinkan pemantauan kondisi lingkungan secara langsung dan jarak jauh melalui integrasi antara sensor, mikrokontroler, dan tampilan antarmuka yang dirancang sederhana serta ramah pengguna.

Pendekatan pengembangan yang bersifat bertahap dan fleksibel memungkinkan sistem disesuaikan dengan kebutuhan petani serta memberikan ruang untuk peningkatan fitur di masa mendatang. Aplikasi ini menjadi solusi praktis yang dapat membantu petani dalam melakukan pemantauan tanpa harus berada di lokasi secara langsung, sehingga mendukung efisiensi operasional, respons yang lebih cepat terhadap perubahan lingkungan, serta memperkuat penerapan teknologi digital dalam sektor pertanian, khususnya budidaya jamur tiram.

DAFTAR PUSTAKA

[1] I. Faturachman and R. Kusumawati, "Usaha Budidaya Jamur Tiram," *IKRAITH-EKONOMIKA*, vol. 7, no. 3, pp. 65–70, Oct. 2024, doi: 10.37817/ikraith-ekonomika.v7i3.4250.

[2] Q. Hidayati, N. Yanti, and N. Jamal, "PENINGKATAN PRODUKTIVITAS BUDIDAYA JAMUR TIRAM DENGAN TEKNOLOGI IOT DI KM 15 KARANG JOANG BALIKPAPAN," *J. Vokasi*, vol. 5, no. 1, p. 4, Apr. 2021, doi: 10.30811/vokasi.v5i1.1937.

[3] R. G. P. N.S., S. Sungkono, and H. Singgih, "Implementasi Kontrol Proportional Integral Derivative (PID) Untuk Pengendalian Dan Monitoring Pada Kumbung Jamur Tiram," *J. Elektron. dan Otomasi Ind.*, vol. 8, no. 1, p. 18, May 2021, doi: 10.33795/elk.v8i1.223.

[4] F. S. Akbar, N. Rachmaningrum, and H. U. Mustakim, "Implementasi Teknologi Smart Farming Budidaya Jamur Di Kelompok Tani Elok Mekar Sari Surabaya," *Darma Abdi Karya*, vol. 2, no. 1, pp. 36–45, Jun. 2023, doi: 10.38204/darmaabdikarya.v2i1.1367.

[5] F. A. Habibi and U. Zaky, "SISTEM MONITORING TINGKAT KUALITAS UDARA DAN OPTIMASI SENSOR MENGGUNAKAN INTERNET OF THINGS BERBASIS ANDROID," *J. Inform. Teknol. dan Sains*, vol. 7, no. 2, pp. 650–658, May 2025, doi: 10.51401/jinteks.v7i2.5617.

[6] E. P. H. Wijaya, F. Hidayat, A. N. Rahmasita, K. Fahmi, M. Haikal, and N. I. Salam, "Aplikasi Petani Cerdas: Inovasi Industri Pertanian Menuju Pembangunan Berkelanjutan 2030," *Indones. J. Multidiscip. Soc. Technol.*, vol. 2, no. 2, pp. 59–63, Jun. 2024, doi: 10.69693/ijmst.v2i2.334.

[7] Y. Mulyanto, F. Idifitriani, E. S. Susanto, and S. Sulastri, "Implementasi Sistem Monitoring Berbasis Internet Of Things (IoT) pada Rumah Budidaya Jamur Tiram," *Digit. Transform. Technol.*, vol. 3, no. 2, pp. 871–878, Jan. 2024, doi: 10.47709/digitech.v3i2.3404.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0

[8] A. N. Khomarudin *et al.*, "Pengembangan Hybrid App Arsip Ijazah dan SKHUN di SMK Pembangunan Bukittinggi," *INCODING J. Inform. Comput.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–15, 2025, doi: 10.34007/incoding.v5i1.770.

[9] Nailul Muna *et al.*, "Pengembangan dan Penyuluhan Sistem Pemantau Kelembaban dan pH Tanah Tanaman Padi untuk Petani Desa Sambit," *Soc. J. Pengabdi. dan Pemberdaya. Masy.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–10, Sep. 2024, doi: 10.37802/society.v5i1.709.

[10] A. A. Pratama, A. B. Prasetijo, and D. Eridani, "Perancangan User Interface dan User Experience (UI/UX) pada Aplikasi Konek untuk PT. Agro Lestari Merbabu Berbasis Mobile dengan Menggunakan Metode Design Thinking," *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 12, no. 1, p. 197, Jan. 2024, doi: 10.26418/justin.v12i1.72750.

[11] M. Sukur, T. Khristianto, E. Nurraharjo, and T. D Wismarin, "PEMODELAN LAYANAN VISUALISASI DATA AWAN UNTUK PEMANTAUAN DATA MULTISENSOR," *JIKO (Jurnal Inform. dan Komputer)*, vol. 5, no. 3, pp. 188–193, Dec. 2022, doi: 10.33387/jiko.v5i3.5160.

[12] V. Frendiana, "PENGEMBANGAN APLIKASI MOBILE UNTUK SISTEM MONITORING PEMBIBITAN ALPUKAT PADA PERKEBUNAN KELOMPOK TANI HUTAN KUMBANG," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 12, no. 3S1, Oct. 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i3S1.5318.

[13] A. Homaidi, "Aplikasi Pengusulan dan Pemantauan Pelaksanaan Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Ibrahimy," *MATRIK J. Manajemen, Tek. Inform. dan Rekayasa Komput.*, vol. 20, no. 2, pp. 225–236, May 2021, doi: 10.30812/matrik.v20i2.942.

[14] K. E. Wahyudi, M. A. Aziz, A. A. Putri, R. P. Damayanti, E. A. Widianti, and R. O. Mawaddah, "PEMBERDAYAAN MASYARAKAT DALAM MELAKUKAN PEMBUDIDAYAAN JAMUR TIRAM DI DESA LAWEYAN," *J. Pengabdi. Masy. Berkarya*, vol. 2, no. 06, pp. 235–239, Dec. 2023, doi: 10.62668/berkarya.v2i06.604.

[15] A. N. Khomarudin, R. Aulia, S. Syukriadi, E. E. Putri, and R. Novita, "Rancang Bangun Aplikasi Hybrid Manajemen Surat Dan Efektivitasnya di Jurusan Rekayasa Pertanian dan Komputer," *J. Teknol. Sist. Inf.*, vol. 5, no. 2, pp. 1–13, 2024, doi: 10.35957/jtsi.v5i2.8768.

[16] E. Fitria, A. Sabandi, I. Irsyad, H. Al Kadri, and A. Nur Khomarudin, "Digital Library Development at MAN 1 Bukittinggi as an Accessibility Convenience Support for Users," *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 9, no. 2, pp. 133–140, 2023, [Online]. Available: https://jurnal.stmikroyal.ac.id/index.php/jurteksi/article/view/2013

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0