

Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)

DOI: <https://doi.org/10.35870/jtik.v10i3.5856>

Rancang Bangun Aplikasi *Mobile* SiTANDES: Sistem Peminjaman Alat Pertanian Desa Kampunganyar Banyuwangi

Tsali Rahmad Darmawan ^{1*}, Jauhari Achmad Pradana ², Wahyu Setiawan ³, Alfi Kurinita Widiati ⁴, Natasya Ika Marshanda ⁵, Hendra Maulana ⁶

^{1*,2,3,4,5,6} Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur, Kota Surabaya, Provinsi Jawa Timur, Indonesia.

article info

Article history:

Received 7 November 2025

Received in revised form

20 December 2025

Accepted 20 January 2026

Available online July 2026.

Keywords:

Mobile Application;

Borrowing System;

Agricultural Equipment;

SiTANDES; Kampunganyar;

Banyuwangi.

Kata Kunci:

Aplikasi Mobile; Sistem

Peminjaman; Alat Pertanian;

SiTANDES; Kampunganyar;

Banyuwangi.

abstract

The development of digital technology has opened up opportunities to improve the efficiency of agricultural services, including in Kampunganyar Village, Banyuwangi, which has been carried out manually, making it prone to delays and recording errors. To address these issues, the SiTANDES (Sistem Tani Desa) mobile application was developed using Java programming language, Firebase as the database, and XML for the interface with an Agile Scrum approach. System testing was conducted through blackbox and User Acceptance Test (UAT) involving 10 respondents. Test results showed a 100% success rate for application functions in the Black-Box test and a 92% user acceptance rate in the User Acceptance Test, indicating that all features functioned according to user needs. With the implementation of SiTANDES, the tool lending process has become faster, more efficient, and more transparent, supporting the transformation of village agricultural services toward a more modern and information technology-based system.

abstrak

Perkembangan teknologi digital membuka peluang untuk meningkatkan efisiensi layanan pertanian, termasuk di Desa Kampunganyar, Banyuwangi, yang selama ini masih dilakukan secara manual sehingga rawan keterlambatan dan kesalahan pencatatan. Untuk mengatasi permasalahan-permasalahan tersebut, dikembangkan aplikasi mobile SiTANDES (Sistem Tani Desa) menggunakan bahasa pemrograman Java, Firebase sebagai basis data, dan XML untuk antarmuka dengan pendekatan Agile Scrum. Pengujian sistem dilakukan melalui blackbox dan User Acceptance Test (UAT) yang melibatkan 10 responden. Hasil pengujian menunjukkan tingkat keberhasilan fungsi aplikasi 100% pada uji Black-Box dan tingkat penerimaan pengguna sebesar 92% pada User Acceptance Test, yang menandakan bahwa seluruh fitur berjalan sesuai kebutuhan pengguna. Dengan penerapan SiTANDES, proses peminjaman alat menjadi lebih cepat, efisien, dan transparan, serta mendukung transformasi layanan pertanian desa menuju sistem yang lebih modern dan berbasis teknologi informasi.

Corresponding Author. Email: 23084010017@student.upnjatim.ac.id ^{1}.



Copyright 2026 by the authors of this article. Published by Lembaga Otonom Lembaga Informasi dan Riset Indonesia (KITA INFO dan RISET). This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

1. Pendahuluan

Pertanian memiliki peran sentral dalam ketahanan pangan nasional dan sebagai sumber mata pencaharian bagi masyarakat pedesaan di Indonesia. Namun, di banyak wilayah, sektor ini masih menghadapi berbagai hambatan, salah satunya adalah terbatasnya akses terhadap peralatan pertanian modern. Banyak petani di daerah pedesaan yang belum memiliki alat sendiri dan masih mengandalkan sistem peminjaman antar anggota kelompok tani yang dilakukan secara manual. Proses ini kerap mengarah pada berbagai masalah, seperti pencatatan yang terlambat, kesalahan administrasi, serta kurangnya transparansi dalam penggunaan alat. Situasi serupa dapat ditemukan di Desa Kampunganyar, Kabupaten Banyuwangi, yang memiliki enam kelompok tani aktif, yakni Kelompok Tani Mangga, Podo Subur, Podo Makmur, Muara, Panggang Makmur, dan Sido Muncul. Setiap kelompok memiliki alat pertanian yang digunakan secara bergantian oleh anggotanya.

Namun, pencatatan dan peminjaman alat masih dilakukan secara manual, menggunakan buku catatan atau komunikasi langsung, yang menyebabkan ketidakefisienan serta risiko kehilangan data peminjaman. Adopsi teknologi informasi, terutama aplikasi berbasis mobile, menawarkan potensi untuk mengatasi kendala-kendala ini. Penggunaan aplikasi memungkinkan proses peminjaman dan pencatatan dilakukan secara real-time, yang membuatnya lebih efisien dan mudah diakses oleh masyarakat pedesaan. Penerapan teknologi digital dalam sektor pertanian terbukti dapat meningkatkan efisiensi serta transparansi pengelolaan data (Febrianda, 2021). Kemudahan penggunaan serta manfaat langsung yang dirasakan petani menjadi faktor utama keberhasilan adopsi aplikasi pertanian di tingkat komunitas (Yeffry Handoko Putra *et al.*, 2023), sementara efektivitas sistem informasi pertanian sangat bergantung pada kepuasan pengguna terhadap antarmuka yang intuitif dan responsif (Chrisantyo *et al.*, 2022). Meskipun banyak penelitian membahas tentang monitoring tanaman dan sistem informasi pertanian, sebagian besar lebih fokus pada aspek produksi dan penyuluhan. Penelitian yang membahas digitalisasi dalam peminjaman dan pengelolaan alat pertanian pada kelompok tani desa masih jarang.

Sebagian besar sistem yang ada hanya mencakup pendataan alat tanpa memperhatikan mekanisme peminjaman yang terhubung langsung dengan pengelola, pengecekan ketersediaan alat, atau pencatatan riwayat penggunaan yang terintegrasi. Meskipun digitalisasi administrasi kelompok tani hutan telah menunjukkan peningkatan efisiensi data administratif, penelitian tersebut belum membahas secara mendalam proses peminjaman alat secara operasional (Mukhlisa *et al.*, 2024). Studi lainnya mengenai teknologi pertanian digital pada petani kecil juga menunjukkan keterbatasan infrastruktur dan literasi digital, yang menghambat adopsi sistem yang lebih kompleks dalam pengelolaan alat pertanian (Satria *et al.*, 2025). Di sisi lain, sistem informasi distribusi alat pertanian milik pemerintah masih terbatas pada distribusi dan belum mengintegrasikan fitur peminjaman serta pencatatan riwayat penggunaan alat (Rakhmat *et al.*, 2022). Secara internasional, digitalisasi pertanian berkembang pesat dengan penerapan teknologi smart farming, sensor berbasis IoT, integrasi data agrikultur, serta sistem pendukung keputusan berbasis digital.

Teknologi IoT dan AI telah digunakan untuk memantau kondisi tanaman dan lingkungan secara real-time, serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data (Fuentes-Peñailillo *et al.*, 2024; Peladarinos *et al.*, 2023). Bahkan, inovasi digital twin kini digunakan untuk mengoptimalkan proses pertanian secara virtual (Miller *et al.*, 2025). Namun, masih sedikit penelitian mengenai sistem digital berbasis komunitas untuk berbagi alat pertanian. Fokus penelitian global lebih banyak tertuju pada produksi dan monitoring tanaman, sementara layanan peminjaman alat yang terintegrasi dengan kebutuhan lokal kelompok tani masih jarang. Studi terbaru juga menunjukkan bahwa adopsi teknologi digital untuk berbagi alat pertanian di tingkat komunitas masih rendah dan belum didukung oleh sistem informasi yang dirancang khusus untuk tujuan tersebut (Gscheidle *et al.*, 2025). Berdasarkan temuan-temuan ini, terdapat kesenjangan penelitian yang perlu diatasi, yakni belum adanya sistem mobile yang terintegrasi untuk peminjaman alat pertanian pada kelompok tani desa, terbatasnya penelitian yang memfokuskan pada digitalisasi pengelolaan alat dalam komunitas kecil, serta tidak adanya model pengembangan sistem yang mencakup pengecekan ketersediaan, pencatatan

riwayat penggunaan, dan mekanisme layanan yang terhubung langsung dengan pengelola kelompok tani. Dengan mempertimbangkan permasalahan yang dihadapi dalam peminjaman alat di Desa Kampunganyar dan kesenjangan yang ditemukan dalam penelitian sebelumnya, studi ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem mobile yang dapat mendukung peminjaman alat pertanian secara real-time dan terintegrasi. Penelitian ini berfokus pada bagaimana sistem dapat menyediakan fitur pengecekan ketersediaan alat, proses peminjaman, pengembalian, serta pencatatan riwayat penggunaan dalam satu platform yang dapat diakses dengan mudah oleh masyarakat desa. Penelitian ini juga bertujuan untuk menemukan model pengembangan sistem yang efektif dan efisien, yang dapat memenuhi kebutuhan pengelola serta anggota kelompok tani. Sejalan dengan permasalahan tersebut, tujuan utama dari penelitian ini adalah mengembangkan aplikasi SiTANDES (Sistem Tani Desa) sebagai solusi digital yang mempermudah masyarakat desa dalam meminjam dan mengelola alat pertanian. Sistem ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi, transparansi, dan akuntabilitas pengelolaan alat pertanian, yang mencakup seluruh proses mulai dari peminjaman, pengembalian, hingga pencatatan riwayat transaksi. Melalui aplikasi ini, masyarakat desa dapat mengakses layanan peminjaman alat dengan lebih cepat dan terstruktur, sekaligus mengurangi ketergantungan pada sistem manual yang selama ini menyebabkan keterlambatan dan kesalahan pencatatan.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang berfokus pada perancangan sistem informasi berbasis mobile. Pengembangan sistem dilakukan dengan menerapkan metode *Agile Software Development* model Scrum, yang dipilih karena kemampuannya untuk beradaptasi dengan cepat terhadap perubahan dan melibatkan komunikasi intensif antara tim pengembang dan pengguna (Dewi *et al.*, 2022). Untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem, data diperoleh melalui wawancara dan observasi lapangan. Pemilihan responden menggunakan teknik *purposive sampling*, berdasarkan keterlibatan mereka dalam

proses peminjaman alat serta pengelolaan kelompok tani. Sebanyak 10 responden terlibat, yang terdiri dari ketua Gapoktan, ketua poktan, perangkat desa, penanggung jawab sarpras Dinas Pertanian, serta koordinator dan anggota Balai Penyuluhan Pertanian (BPP). Pemilihan responden ini bertujuan untuk memperoleh data yang mencakup berbagai perspektif, mulai dari pengelola hingga pengguna lapangan. Proses pengumpulan data dilakukan melalui wawancara semi-terstruktur dengan ketua poktan, yang dianggap paling memahami alur peminjaman alat dan kendala administrasi di tingkat operasional. Wawancara dilaksanakan dalam durasi 30-45 menit, dengan pertanyaan yang mencakup proses peminjaman alat, ketersediaan alat, pencatatan transaksi, kendala yang sering muncul, serta kebutuhan sistem yang dianggap penting oleh pengguna. Selain wawancara, dilakukan pula observasi lapangan untuk memetakan alur kerja yang sesungguhnya dan memperkuat data yang diperoleh dari wawancara. Setelah pengumpulan data, langkah selanjutnya adalah reduksi dan kategorisasi informasi yang diperoleh. Data tersebut kemudian digunakan untuk menyusun *user flow* serta merumuskan daftar kebutuhan fungsional dan non-fungsional aplikasi yang akan dikembangkan.



Gambar 1. Proses Scrum atau Sprint Cycle

Proses pengembangan aplikasi dilakukan dengan menggunakan kerangka kerja *Agile Scrum*. Tahap pertama dimulai dengan penyusunan *product backlog* pada minggu pertama penelitian, yang dirumuskan berdasarkan hasil wawancara dengan ketua poktan, pengelola Gapoktan, perangkat desa, serta observasi lapangan. Tahap ini menghasilkan daftar kebutuhan fungsional dan non-fungsional yang menjadi dasar pengembangan sistem. Selanjutnya, dilakukan *sprint planning* pada awal setiap siklus dua mingguan untuk menetapkan prioritas pekerjaan dan membagi *backlog* menjadi tugas-tugas yang dapat diselesaikan dalam satu sprint. Tahap *sprint development* kemudian berlangsung selama dua minggu, mencakup perancangan antarmuka, implementasi fitur, integrasi basis data, serta pengujian internal terhadap fungsi

yang telah selesai. Selama pelaksanaan sprint, tim mengadakan *daily scrum meeting* setiap hari untuk memantau kemajuan, mengidentifikasi hambatan, dan melakukan penyesuaian rencana jika diperlukan. Pada akhir setiap siklus, dilakukan *sprint review* untuk mengevaluasi hasil pengembangan berdasarkan *backlog* yang telah ditetapkan, diikuti dengan *sprint retrospective* pada hari terakhir untuk meninjau proses kerja dan menetapkan strategi perbaikan untuk iterasi berikutnya. Aplikasi dikembangkan menggunakan Java untuk *backend*, Firebase sebagai server basis data, dan XML untuk markup tampilannya. Pengujian dilakukan dengan metode *black-box* dan *User Acceptance Test* untuk memastikan setiap fitur berfungsi sesuai dengan kebutuhan. Data tambahan juga diperoleh melalui observasi langsung di lapangan dan komunikasi aktif dengan pengguna awal aplikasi. Hasil dari setiap tahapan pengembangan didokumentasikan untuk memastikan akurasi proses serta memberikan ruang untuk evaluasi dan pengembangan lanjutan.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil

Analisis Kebutuhan

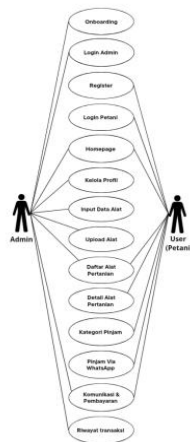
Sebelum memulai pengembangan aplikasi peminjaman alat pertanian, peneliti melakukan observasi langsung terhadap alur peminjaman yang selama ini dilakukan secara manual. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara terstruktur dengan tujuh informan yang dipilih secara purposive, yaitu ketua Gapoktan, ketua kelompok tani, dan perangkat desa. Informan dipilih berdasarkan pengetahuan dan pengalaman langsung mereka dalam pengelolaan sarana produksi pertanian di desa. Hasil observasi mengungkapkan bahwa sistem manual memunculkan berbagai masalah operasional. Proses pencatatan yang masih dilakukan secara manual mengarah pada kesalahan input, keterlambatan pembaruan status alat, serta risiko kehilangan arsip. Selain itu, ketersediaan alat tidak dapat dipantau secara real-time, yang sering menyebabkan antrean atau tumpang tindih jadwal peminjaman, terutama saat musim tanam ketika permintaan alat meningkat. Ketergantungan pada admin untuk proses administrasi juga mengurangi fleksibilitas layanan dan dapat menghambat kelancaran aktivitas pengolahan

lahan. Berdasarkan permasalahan tersebut, kebutuhan sistem dirumuskan agar solusi digital yang dikembangkan dapat mengatasi hambatan-hambatan utama dalam proses peminjaman. Kebutuhan fungsional yang teridentifikasi meliputi mekanisme login admin untuk menjaga keamanan akses, pengelolaan data alat, daftar alat yang tersedia, proses peminjaman yang mudah (termasuk integrasi WhatsApp sebagai saluran komunikasi cepat), serta pencatatan riwayat transaksi untuk meningkatkan transparansi. Sementara itu, kebutuhan non-fungsional mencakup antarmuka yang sederhana, performa aplikasi yang responsif, keamanan data, serta dukungan penggunaan pada perangkat mobile agar lebih mudah diakses oleh petani.

Perancangan dan Implementasi

Tahap perancangan pada pengembangan aplikasi SiTANDES menghasilkan rancangan sistem yang disesuaikan dengan kebutuhan di lapangan melalui pendekatan *Agile Scrum*. Selama proses pengembangan, tiga siklus sprint dilaksanakan, masing-masing dengan durasi dua minggu. Setiap sprint menghasilkan deliverables tertentu yang divalidasi oleh ketua kelompok tani dan perangkat desa melalui sesi *review* dan *refinement*. Hasil perancangan menunjukkan bahwa kebutuhan utama pengguna terfokus pada kemudahan pencatatan peminjaman, transparansi status alat, serta kemudahan dalam komunikasi dengan pengelola. Temuan ini diterjemahkan ke dalam *backlog* dan menjadi dasar untuk merancang fitur-fitur inti aplikasi. Penggunaan *Unified Modeling Language* (UML) pada tahap ini menghasilkan beberapa model utama yang memetakan proses bisnis peminjaman alat di lapangan. Hasil pemodelan menunjukkan bahwa alur peminjaman melibatkan dua aktor utama, yaitu petani dan admin alat. Diagram *use case* menggambarkan fungsionalitas yang dibutuhkan oleh masing-masing aktor, seperti pendaftaran, pengecekan ketersediaan alat, pengajuan peminjaman, persetujuan admin, hingga pengembalian dan verifikasi. Flowchart yang disusun menggambarkan alur proses yang lebih rinci, dan hasil validasi dengan stakeholder menunjukkan bahwa alur tersebut sudah sesuai dengan prosedur peminjaman yang berlaku. Selain itu, *class diagram* yang dihasilkan menunjukkan keterhubungan antara entitas pengguna, alat, riwayat peminjaman, dan status ketersediaan. Tidak ada revisi signifikan pada tahap

validasi, sehingga rancangan dianggap siap untuk diimplementasikan. Tahap implementasi kemudian dilakukan berdasarkan rancangan tersebut. Pada sprint pertama, halaman otentikasi, modul manajemen pengguna, serta struktur basis data berhasil diimplementasikan dan diuji secara fungsional. Sprint kedua menghasilkan implementasi modul peminjaman, pengecekan ketersediaan alat, serta integrasi notifikasi berbasis WhatsApp. Fitur ini memberikan solusi untuk kebutuhan komunikasi cepat yang sebelumnya menjadi keluhan petani. Sprint ketiga difokuskan pada implementasi modul riwayat, pencatatan pengembalian, dan penyempurnaan antarmuka untuk memastikan konsistensi tampilan serta kemudahan penggunaan. Seluruh fitur yang dibangun telah diuji secara bertahap oleh stakeholder selama *sprint review*, dan setiap revisi minor langsung ditangani pada *sprint refinement*. Dengan demikian, proses implementasi berhasil menghasilkan aplikasi yang sesuai dengan rancangan dan kebutuhan pengguna di lapangan.

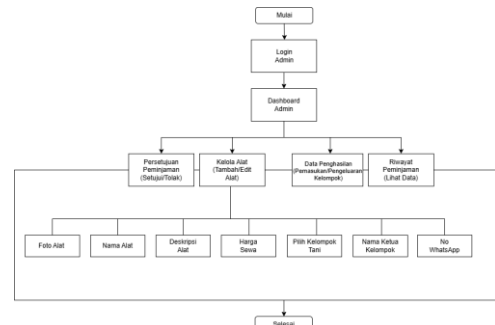


Gambar 2. Use Case Diagram Aplikasi SITANDES

Gambar 2 menunjukkan hasil pemodelan *use case* yang menggambarkan interaksi antara dua aktor utama, yaitu Admin dan User (Petani). Peran Admin meliputi autentikasi, pengelolaan data alat pertanian, verifikasi pengajuan peminjaman, serta tinjauan riwayat transaksi. Di sisi lain, User (Petani) dapat melakukan registrasi atau login, menelusuri daftar alat, memeriksa detail ketersediaan alat, serta mengajukan peminjaman melalui fitur kontak cepat WhatsApp.

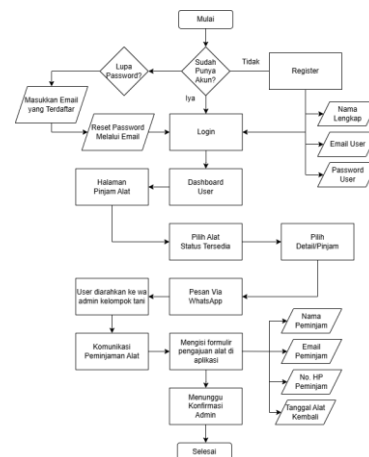
Flowchart Proses

Untuk memperjelas alur operasional, dua *flowchart* disusun, masing-masing menggambarkan peran aktor: *flowchart Admin* dan *flowchart User (Petani)*.



Gambar 3. Flowchart Proses Admin

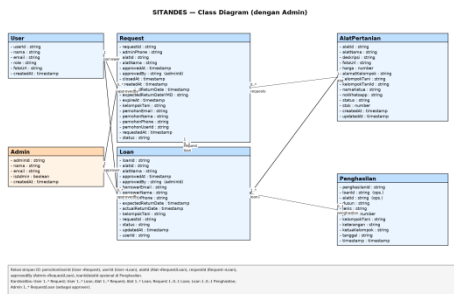
Gambar 3 menunjukkan alur kerja Admin dalam sistem. Proses dimulai dengan autentikasi untuk memastikan keamanan akses. Setelah berhasil masuk ke dashboard, Admin dapat memasukkan atau memperbarui informasi alat, memvalidasi pengajuan peminjaman, serta mencatat pendapatan kelompok tani. Seluruh aktivitas yang dilakukan Admin tercatat secara otomatis di basis data, sehingga integritas informasi dan keterlacakan data dapat terjaga.



Gambar 4. Flowchart User (Petani)

Gambar 4 menggambarkan proses peminjaman dari sisi User. Pengguna baru perlu melakukan registrasi, sedangkan pengguna yang sudah terdaftar dapat masuk melalui halaman login dengan opsi pemulihan kata sandi jika diperlukan. Setelah masuk ke dashboard, User dapat melihat daftar alat beserta status ketersediaannya. Pada tahap ini, User memilih alat, meninjau detailnya, dan mengirimkan

permohonan peminjaman melalui tombol Pinjam yang terhubung ke WhatsApp. Sistem kemudian menunggu konfirmasi dari Admin hingga proses peminjaman dinyatakan selesai.



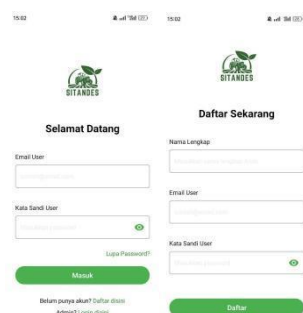
Gambar 5. Class Diagram

Gambar 5 menampilkan hasil pemodelan class diagram yang terdiri atas enam kelas utama, yaitu User, Admin, AlatPertanian, Request, Loan, dan Penghasilan. Kelas User merepresentasikan petani sebagai peminjam, sedangkan Admin bertanggung jawab mengelola data dan memverifikasi peminjaman. Kelas AlatPertanian menyimpan informasi terkait alat, Request mencatat setiap pengajuan masuk, Loan mendokumentasikan transaksi peminjaman yang telah disetujui, dan Penghasilan digunakan untuk mencatat keuntungan kelompok tani dari kegiatan peminjaman.

Relasi antar kelas membentuk alur data yang konsisten dari proses pengajuan hingga pencatatan pendapatan, sehingga menghasilkan struktur sistem yang terintegrasi dan mendukung transparansi pengelolaan alat pertanian.

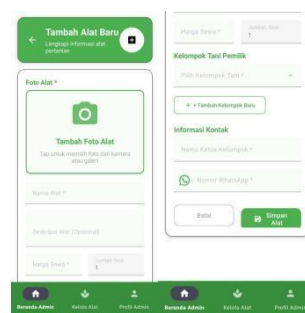
Implementasi

Tahap implementasi dilakukan setelah rancangan *use case* dan *flowchart* ditetapkan.



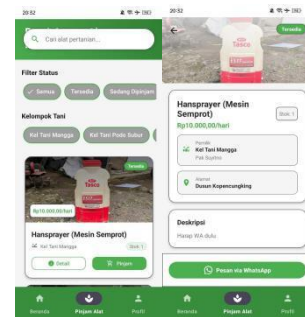
Gambar 6. Halaman Login dan Registrasi

Fitur ini berfungsi sebagai gerbang awal bagi pengguna. Petani dapat melakukan registrasi untuk membuat akun baru, sedangkan admin memiliki akses khusus untuk mengelola sistem. Mekanisme ini menjaga keamanan data serta membedakan hak akses sesuai peran masing-masing aktor.



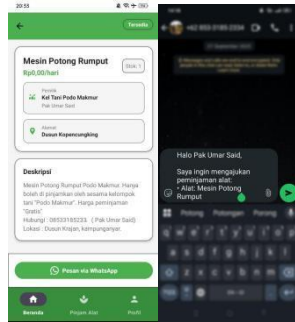
Gambar 7. Halaman Manajemen Data Alat Pertanian

Fitur ini memungkinkan admin untuk menambahkan dan memperbarui informasi alat secara lengkap, mulai dari foto, nama, deskripsi, harga sewa, jumlah stok, hingga kelompok tani pemilik dan kontak WhatsApp. Data yang telah dimasukkan akan tersimpan dan ditampilkan pada halaman Daftar Alat Pertanian, sehingga memudahkan petani dalam melihat ketersediaan alat secara real-time serta mempercepat proses komunikasi dan peminjaman.



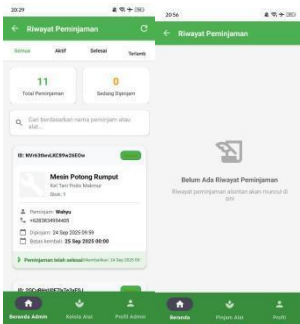
Gambar 8. Halaman Daftar dan Detail Alat Pertanian

Pada sisi pengguna, petani dapat mengakses daftar alat yang tersedia beserta detailnya. Informasi ini meliputi pemilik alat, alamat, status ketersediaan, narahubung serta biaya sewa. Dengan adanya fitur ini, petani dapat mempertimbangkan pilihan sebelum melakukan peminjaman.



Gambar 9. Halaman Peminjaman melalui WhatsApp

Setelah memilih alat, petani dapat menekan tombol Pesan via WhatsApp untuk terhubung dengan admin. Komunikasi ini memfasilitasi negosiasi waktu peminjaman, biaya, serta teknis pengambilan alat tanpa harus bertatap muka secara langsung.



Gambar 10. Halaman Riwayat Transaksi

Semua aktivitas peminjaman dan pengembalian alat tercatat secara otomatis pada fitur riwayat. Fitur ini memudahkan Admin dalam memantau penggunaan alat, sekaligus meningkatkan transparansi karena petani dapat mengakses histori peminjaman mereka sendiri. Pemanfaatan aplikasi mobile dalam

pengelolaan alat pertanian (*alsintan*) meningkatkan akses informasi bagi petani dan mempercepat proses administrasi, yang sebelumnya bergantung pada metode manual (Pebrianto *et al.*, 2020). Penerapan sistem peminjaman digital juga berdampak positif pada akurasi pencatatan dan efisiensi layanan di tingkat pengguna (Alamsyah & Voutama, 2024).

Hasil Pengujian

Tahap pengujian bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh fitur aplikasi SiTANDES berfungsi sesuai dengan kebutuhan pengguna dan berjalan sebagaimana mestinya. Pengujian dilakukan dengan dua metode utama, yaitu pengujian fungsionalitas sistem (*black-box testing*) dan pengujian penerimaan pengguna (*user acceptance*) melalui kuesioner. Pengujian *black-box* berfokus pada keakuratan fungsi sistem berdasarkan input yang diberikan dan output yang dihasilkan, sementara kuesioner digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan dan kemudahan penggunaan aplikasi dari perspektif pengguna akhir.

Pengujian Fungsionalitas Sistem (*Black-box Testing*)

Metode *black-box testing* digunakan untuk menguji setiap fitur aplikasi tanpa mempertimbangkan struktur internal kode program. Fokus utama pengujian adalah untuk memastikan apakah input yang diberikan menghasilkan output yang sesuai dengan harapan dan rancangan awal. Pengujian dilakukan baik dari sisi Admin maupun User (Petani) untuk memastikan bahwa semua fungsi beroperasi sesuai dengan skenario penggunaan yang telah ditetapkan.

Tabel 1. Hasil Pengujian Blackbox Aplikasi Sitandes

No	Aktor	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan & Hasil Pengujian	Status
1	Admin	Login, tambah alat, lihat riwayat, dan logout	Sistem berhasil menjalankan seluruh fungsi admin tanpa error; data tersimpan dan ditampilkan sesuai input	Passed
2	User (Petani)	Daftar akun baru, login, pinjam alat, lihat riwayat, dan logout	Sistem menampilkan data alat, memproses peminjaman melalui WhatsApp, serta menampilkan riwayat peminjaman dengan benar	Passed

Pengujian *Black-box* dilakukan pada dua peran utama, yaitu Admin dan User (Petani). Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur berfungsi sesuai

dengan harapan tanpa ditemukan masalah. Admin dapat melakukan login, mengelola data alat, melihat riwayat peminjaman, serta logout dengan lancar.

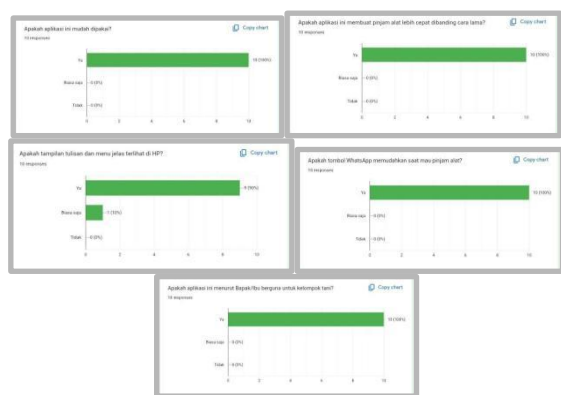
Sementara itu, User dapat melakukan pendaftaran, meminjam alat, mengirimkan permintaan melalui WhatsApp, melihat riwayat peminjaman, dan keluar dari akun dengan mudah. Secara keseluruhan, aplikasi SiTANDES memenuhi semua kriteria fungsional yang diharapkan dan layak diimplementasikan sebagai solusi digital untuk mengelola alat pertanian di desa.

Pengujian Penerimaan Pengguna (*User Acceptance Test*)

Selain pengujian teknis, evaluasi dilakukan melalui pengujian penerimaan pengguna dengan menyebarkan kuesioner kepada 10 responden yang terdiri dari petani dan pengurus kelompok tani di Desa Kampunganyar. Tujuan pengujian ini adalah untuk mengukur tingkat kemudahan penggunaan, kejelasan tampilan, kecepatan layanan, manfaat fitur, dan kepuasan pengguna secara keseluruhan terhadap aplikasi.

Tabel 2. Rekapitulasi hasil pengujian pengguna (*User Acceptance Test*)

No	Aspek yang dinilai	Hasil Kuantitatif	Hasil Kualitatif (Ringkasan Jawaban Responden)
1	Kemudahan Aplikasi	100% responden menyatakan mudah digunakan	Pengguna menilai aplikasi intuitif dan tidak mengalami kesulitan berarti
2	Kecepatan proses peminjaman	100% responden menyatakan lebih cepat dari cara lama	Fitur peminjaman dan WhatsApp paling membantu mempercepat proses
3	Kejelasan tampilan dan menu	90% responden menilai tampilan cukup jelas	Sebagian responden menyarankan penyesuaian warna dan ukuran teks
4	Kemudahan fitur WhatsApp	100% responden setuju fitur ini membantu	Fitur ini dinilai efektif menghubungkan pengguna dengan ketua kelompok
5	Manfaat aplikasi bagi kelompok tani	100% responden menyatakan bermanfaat	Responden menilai aplikasi perlu terus digunakan karena efisien dan transparan



Gambar 11. Diagram Hasil Kuesioner Penerimaan Pengguna

Diagram hasil kuesioner menunjukkan bahwa seluruh aspek mendapatkan nilai tinggi di atas 90%,

dengan kemudahan penggunaan, kecepatan proses peminjaman, dan fitur WhatsApp menjadi aspek yang paling diapresiasi. Temuan ini menegaskan bahwa aplikasi tidak hanya berfungsi dengan baik secara teknis, tetapi juga memberikan manfaat langsung dalam kegiatan pertanian, khususnya dalam proses peminjaman alat. Untuk memperoleh gambaran kuantitatif tentang tingkat penerimaan pengguna, setiap aspek pada kuesioner dinilai menggunakan skala Likert 1-5. Nilai rata-rata kemudian dihitung dan dikategorikan berdasarkan interval interpretasi. Berdasarkan hasil pengolahan data dari 10 responden, diperoleh nilai rata-rata untuk masing-masing aspek sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Perhitungan Statistik UAT

No	Aspek Penilaian	Rata-rata (Likert 1-5)	Interpretasi
1	Kemudahan Aplikasi	4,80	Sangat Baik
2	Kecepatan proses peminjaman	4,90	Sangat Baik
3	Kejelasan tampilan dan menu	4,40	Sangat Baik
4	Kemudahan fitur WhatsApp	4,90	Sangat Baik

5	Manfaat aplikasi bagi kelompok tani	4,90	Sangat Baik
6	Rata-rata Keseluruhan	4,78	Sangat Baik

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa seluruh aspek memperoleh nilai rata-rata $\geq 4,40$, yang menempatkannya dalam kategori *Sangat Baik*. Nilai tertinggi ditemukan pada aspek kecepatan proses peminjaman, kemudahan penggunaan fitur WhatsApp, dan manfaat aplikasi, masing-masing dengan skor 4,90. Hal ini menunjukkan bahwa integrasi WhatsApp sebagai mekanisme komunikasi peminjaman dianggap sangat efektif oleh pengguna. Rata-rata keseluruhan sebesar 4,78 mengonfirmasi bahwa aplikasi SiTANDES diterima dengan sangat baik oleh pengguna. Nilai ini juga mencerminkan tingkat *usability* yang tinggi, menunjukkan bahwa aplikasi mudah dipahami dan mampu mempercepat proses dibandingkan dengan sistem manual yang sebelumnya digunakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa digitalisasi proses peminjaman alat melalui aplikasi SiTANDES berhasil mengatasi permasalahan utama yang selama ini dihadapi kelompok tani di Desa Kampunganyar. Sistem manual yang rentan terhadap kesalahan pencatatan dan keterlambatan informasi dapat diatasi dengan pencatatan digital dan penyajian status alat secara real-time.

Temuan ini sejalan dengan berbagai penelitian yang menekankan efektivitas digitalisasi administrasi dalam meningkatkan efisiensi layanan dan akurasi data di sektor pertanian dan layanan publik. Nilai UAT yang mencapai 93% menunjukkan bahwa aplikasi diterima dengan sangat baik oleh pengguna. Tingginya penilaian ini tidak hanya mencerminkan kemudahan penggunaan, tetapi juga keberhasilan perancangan antarmuka yang disesuaikan dengan latar belakang pengguna desa, yang cenderung membutuhkan tampilan yang sederhana, informatif, dan mudah dinavigasi. Integrasi dengan WhatsApp, aplikasi yang sudah dikenal luas, menjadi salah satu faktor utama yang mendorong penerimaan sistem. Namun, tingkat penerimaan yang tinggi ini perlu dianalisis lebih lanjut, mengingat seluruh responden berasal dari kelompok pengguna yang telah mengenal admin atau terlibat langsung dalam proses peminjaman. Hal ini berpotensi menimbulkan *courtesy bias*, di mana responden memberikan penilaian yang lebih positif dari yang sebenarnya. Pendekatan *Agile*

Development terbukti efektif dalam pengembangan aplikasi layanan desa karena kebutuhan lapangan cenderung dinamis. Dengan pembagian sprint, pengembang dapat menyesuaikan perubahan kebutuhan berdasarkan masukan langsung dari pengguna. Hal ini terlihat pada fase akhir pengembangan, ketika perbaikan tampilan dan navigasi dilakukan setelah aplikasi diuji oleh pengguna lapangan. Pendekatan iteratif ini memastikan bahwa aplikasi yang dihasilkan tidak hanya berfungsi secara teknis, tetapi juga sesuai dengan konteks penggunaan di lapangan. Meskipun seluruh skenario pengujian *black-box* menunjukkan hasil yang baik, beberapa kondisi lapangan belum terakomodasi dalam pengujian. Keterbatasan koneksi internet di desa dapat mempengaruhi kelancaran proses peminjaman melalui WhatsApp, yang memerlukan jaringan stabil. Selain itu, aplikasi belum dilengkapi dengan sistem penyimpanan berbasis cloud, sehingga data berisiko hilang jika perangkat mengalami kerusakan. Pengujian teknis juga belum mempertimbangkan variasi perilaku pengguna yang mungkin muncul dalam jangka panjang seiring dengan penggunaan aplikasi yang rutin. Keterbatasan lainnya terletak pada ruang lingkup pengembangan dan responden yang terlibat. Karena responden UAT berasal dari kelompok tani yang sama, hasil pengujian belum sepenuhnya mencerminkan variasi tingkat literasi digital di desa. Fitur aplikasi saat ini juga masih berfokus pada proses peminjaman dasar, dan belum mencakup fungsi tambahan seperti sistem penjadwalan, laporan penggunaan alat, atau notifikasi otomatis. Fitur-fitur ini dapat memperkaya pengalaman pengguna sekaligus meningkatkan efisiensi pengelolaan aset desa.

Pembahasan

Penerapan teknologi digital dalam peminjaman alat pertanian di Desa Kampunganyar membawa dampak yang signifikan terhadap kecepatan dan akurasi. Sebelumnya, sistem manual yang digunakan rawan menyebabkan kesalahan dalam pencatatan dan menunda pembaruan status alat. Temuan serupa dapat ditemukan dalam penelitian Febrianda (2021), yang mengindikasikan bahwa aplikasi mobile di sektor pertanian dapat mengatasi hambatan administrasi dan

meningkatkan efisiensi proses. Dalam hal ini, aplikasi SiTANDES menjadi solusi untuk mempercepat proses peminjaman serta memastikan bahwa informasi mengenai ketersediaan alat selalu up-to-date. Keberhasilan aplikasi ini sesuai dengan temuan Yeffry Handoko Putra *et al.* (2023), yang menunjukkan bahwa faktor utama keberhasilan teknologi pertanian adalah kemudahan akses dan manfaat langsung yang dapat dirasakan oleh petani. Di Desa Kampunganyar, fitur komunikasi yang menghubungkan petani dengan pengelola melalui WhatsApp memberikan kemudahan dalam melakukan peminjaman, serta mempercepat alur komunikasi, terutama pada musim tanam ketika permintaan alat meningkat. Chrisantyo *et al.* (2022) juga mencatat bahwa aplikasi yang mudah digunakan dapat meningkatkan efisiensi sistem informasi pertanian. Aplikasi SiTANDES dirancang dengan antarmuka yang intuitif, disesuaikan dengan kebutuhan pengguna di Desa Kampunganyar, yang sebagian besar tidak familiar dengan teknologi digital. Desain yang sederhana dan mudah dipahami mengurangi hambatan penggunaan, memfasilitasi transisi yang lebih mulus ke sistem digital.

Namun, meskipun hasil UAT menunjukkan tingkat kepuasan yang tinggi, tantangan tetap ada. Salah satunya adalah keterbatasan jaringan internet yang seringkali menghambat kelancaran penggunaan aplikasi di beberapa wilayah desa. Sebagai tambahan, Satria *et al.* (2025) menekankan bahwa infrastruktur yang kurang memadai dan rendahnya literasi digital di kalangan petani kecil menjadi hambatan dalam adopsi teknologi. Untuk mengatasi hal ini, distribusi teknologi harus disertai dengan peningkatan infrastruktur serta pelatihan yang lebih intensif untuk petani. Pendekatan Agile Scrum yang digunakan dalam pengembangan aplikasi terbukti efektif. Metode ini memungkinkan tim pengembang untuk menyesuaikan aplikasi berdasarkan masukan yang diterima pada setiap fase pengembangan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Dewi *et al.* (2022), yang mengungkapkan bahwa metode Scrum sangat cocok untuk proyek yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan dan membutuhkan adaptasi cepat. Secara keseluruhan, aplikasi SiTANDES memberikan solusi yang jelas untuk masalah administratif dalam pengelolaan alat pertanian. Kecepatan dan transparansi yang ditawarkan oleh

sistem digital ini jauh melampaui sistem manual yang digunakan sebelumnya. Namun, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan sampel yang lebih besar serta dalam jangka waktu yang lebih panjang untuk menguji dampak jangka panjang dari penggunaan aplikasi ini di berbagai desa. Pembaruan dan perluasan fitur, seperti integrasi sistem penjadwalan atau otomatisasi laporan, dapat lebih meningkatkan efisiensi dan mendukung pengelolaan alat pertanian di masa depan.

4. Kesimpulan dan Saran

Penelitian dan pengembangan aplikasi SiTANDES (Sistem Tani Desa) di Desa Kampunganyar, Banyuwangi, menunjukkan bahwa teknologi digital dapat meningkatkan efisiensi serta transparansi dalam pengelolaan alat pertanian pada tingkat desa. Dengan menggunakan Java dan Firebase, aplikasi ini berhasil mengatasi masalah yang sering ditemui dalam sistem manual, seperti keterlambatan pencatatan dan kesulitan dalam memantau ketersediaan alat secara real-time. Hasil pengujian black-box menunjukkan bahwa seluruh fungsi aplikasi berjalan sesuai rencana tanpa kesalahan, sementara uji penerimaan pengguna menunjukkan tingkat kepuasan yang tinggi terhadap kemudahan penggunaan dan manfaat yang dirasakan dalam mendukung kegiatan operasional harian. Penerapan SiTANDES berperan penting dalam mempercepat proses peminjaman alat, meningkatkan keteraturan data, serta memperbaiki akuntabilitas dalam pengelolaan alat pertanian. Namun demikian, penelitian ini menghadapi sejumlah keterbatasan, terutama dalam hal ruang lingkup uji coba yang terbatas pada satu desa dan jumlah responden yang relatif kecil. Evaluasi terhadap keberlanjutan dan dampak jangka panjang dari aplikasi ini masih belum dapat diterapkan secara umum. Oleh karena itu, penelitian lanjutan yang melibatkan lebih banyak desa dan responden diperlukan untuk memperluas validitas temuan serta mengevaluasi implementasi dalam jangka panjang. Untuk pengembangan selanjutnya, perluasan penerapan SiTANDES ke desa-desa lain menjadi langkah penting. Selain itu, penambahan fitur seperti prediksi kebutuhan alat berdasarkan musim tanam, integrasi data hasil panen, dan manajemen stok akan memperkaya sistem. Otomatisasi notifikasi dan laporan penggunaan juga dapat meningkatkan

efisiensi serta memudahkan pengelolaan dalam jangka panjang. Dengan perawatan dan pembaruan yang berkelanjutan, SiTANDES memiliki potensi untuk menjadi model inovasi digital yang dapat mendukung transformasi sektor pertanian berbasis teknologi di wilayah pedesaan.

5. Ucapan Terima Kasih

Pelaksanaan program pelayanan masyarakat ini didukung oleh dana dari Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (DPPM) Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi (KemdiktiSaintek) untuk tahun anggaran 2025 dengan skema “Pemberdayaan Masyarakat oleh Mahasiswa” Nomor Kontrak: 13/UN63.8/Dimas-Kontrak/VI/2025. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada komunitas akademik Universitas Pembangunan Nasional (UPN) Veteran Jawa Timur atas dukungannya dalam pemantauan serta evaluasi program sehingga kegiatan ini dapat berjalan dengan lancar. Kami menyampaikan apresiasi setinggi-tingginya kepada masyarakat Desa Kampunganyar, Kecamatan Glagah, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur, yang telah berkolaborasi dan berperan aktif dalam kegiatan pelayanan ini.

6. Daftar Pustaka

- Alamsyah, T., & Voutama, A. (2024). Rancang bangun sistem informasi peminjaman alat kebun raya Bali untuk efisiensi operasional. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 12(2).
<https://doi.org/10.23960/jitet.v12i2.4245>.
- Astar, I., Setiawan, S., Suyanto, A., Rahayu, S., Irianti, A. T. P., Hamdani, H., Oktarianty, S., Widiarti, S., Ayen, R. Y., Bancin, H. D., & Asti, A. (2025). Sosialisasi dan pendampingan pertanian organik untuk meningkatkan adopsi teknologi pertanian berkelanjutan di Desa Temiang Mali, Kalimantan Barat melalui pendekatan partisipatif. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 5(1), 217–222.
<https://doi.org/10.54082/jamsi.1677>.
- Chrisantyo, L., Wibowo, A., Anggiarini, M. N., & Chrismanto, A. R. (2022). Blackbox testing on the ReVAMP results of the DutaTani agricultural information system. 81, 407–395.
<https://doi.org/10.29007/1sx8>.
- Dewi, L. J. E., Seputra, K. A., & Wijaya, I. N. S. W. (2022). Pengembangan aplikasi mobile sistem informasi produk pertanian Kabupaten Buleleng. *SINTECH (Science and Information Technology) Journal*, 5(1), 66–74.
<https://doi.org/10.31598/sintechjournal.v5i1.999>.
- Febrianda, R. (2021). Mobile app technology adoption in Indonesia's agricultural sector: An analysis of empirical view from public R&D agency. *STI Policy and Management Journal*, 6(1), 31–40.
<https://doi.org/10.14203/stipm.2021.302>.
- Fuentes-Peñailillo, F., Gutter, K., Vega, R., & Silva, G. C. (2024). Transformative technologies in digital agriculture: Leveraging Internet of Things, remote sensing, and artificial intelligence for smart crop management. *Journal of Sensor and Actuator Networks*, 13(4).
<https://doi.org/10.3390/jsan13040039>.
- Gscheidle, M., Petersen, T., & Doluschitz, R. (2025). Shared digital agricultural technology on farms in Southern Germany-analysing farm and socio-demographic characteristics in an inter-farm context. *Precision Agriculture*, 26(2).
<https://doi.org/10.1007/s11119-025-10235-3>.
- Hidayati, F., Syahni, R., Suliansyah, I., & Tanjung, H. B. (2025). Adopsi inovasi teknologi pertanian di Indonesia: Tantangan dan alternatif solusi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian*, 12(1).
- Maulana, A., Adhistian, P., Studi Teknik Industri, P., Pamulang Jl Surya Kencana No, U., & Selatan, T. (2024). Pemanfaatan teknologi pertanian cerdas (smart farming) dalam meningkatkan efisiensi produksi komoditas pertanian Desa Mekarsari Kecamatan Rajeg, Kabupaten Tangerang. *ADIBRATA JURNAL*, 4, 2024.

- Miller, T., Mikiciuk, G., Durlik, I., Mikiciuk, M., Łobodzińska, A., & Śnieg, M. (2025). The IoT and AI in agriculture: The time is now—a systematic review of smart sensing technologies. *Sensors*, 25(12). <https://doi.org/10.3390/s25123583>.
- Mukhlisa, A. N., Mirnawati, M., Asriany, A., Bahar, I., Ardiyansyah, D., Alamsyah, I., & Astriana, A. (2024). Peningkatan efektivitas administrasi kelompok tani hutan melalui digitalisasi di Desa Patanyamang. *Bima Abdi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(3), 206–214. <https://doi.org/10.53299/bajpm.v4i3.940>.
- Nyoman Arya Wiradarma, I., Manik Dirgayusari, A., & Wayan Wardani, N. (n.d.). Rancang bangun sistem informasi absensi dan penggajian pada UD. Mitraco Utama berbasis web.
- Pebrianto, S., Andasuryani, A., & Fahmy, K. (2020). Sistem informasi alat dan mesin pertanian berbasis aplikasi Android di Kecamatan Pariaman Utara Kota Pariaman. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 24(2), 98–106. <https://doi.org/10.25077/jtpa.24.2.98-108.2020>.
- Peladarinos, N., Piromalis, D., Cheimaras, V., Tserepas, E., Munteanu, R. A., & Papageorgas, P. (2023). Enhancing smart agriculture by implementing digital twins: A comprehensive review. *Sensors*, 23(16). <https://doi.org/10.3390/s23167128>.
- Rachmawati, R. R. (2021). Smart farming 4.0 untuk mewujudkan pertanian Indonesia maju, mandiri, dan modern. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 38(2), 137. <https://doi.org/10.21082/fae.v38n2.2020.137-154>.
- Rakhmat, E., Hasanah, H., Nanda Wiguna Omansa, T., Ilmu Komputer, F., Banten Jaya Jl Syekh Moh Nawawi Albantani Kp Boru Kecamatan Curug, U., Jaya, C., & Serang, K. (2022). Sistem informasi pendistribusian bantuan benih unggul dan alat mesin pertanian kepada kelompok tani di Dinas Pertanian Kabupaten Serang. *Jurnal Innovation And Future Technology P-ISSN*, 4(2), 2656–1719.
- Satria, D., Maghraby, W., & Setyanti, A. M. (2025). Digital agricultural technology for smallholder farmers: Barriers and opportunities in Indonesia. *SOCA: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 18(3), 267. <https://doi.org/10.24843/soca.2024.v18.i03.p01>;
- Sihombing, M. T., Hubeis, M., & Cahyadi, E. R. (2025). The impact of e-service quality on user loyalty of digital farming applications in Tuban Regency, Jawa Timur Province, Indonesia. *Agro Bali: Agricultural Journal*, 8(1), 126–136. <https://doi.org/10.37637/ab.v8i1.2023>.
- Wisnu Muamar. (2025). Inovasi digital dalam pertanian membandingkan potensi teknologi open source dan komersial untuk transformasi industri. *Uranus: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro, Sains Dan Informatika*, 3(1), 131–141. <https://doi.org/10.61132/uranus.v3i1.676>.
- Yeffry Handoko Putra, Lia Warlina, Dina Fatimah, & Wantoro, S. S. A. (2023). Adoption of the agriculture application by farmers using the UTAUT2 method focused on community behavior and user experience. *International Journal of Computer Sciences and Mathematics Engineering*, 2(2).