



WEBSITE BASED AGRICULTURAL CONSULTATION INFORMATION SYSTEM DESIGN USING PROGRESSIVE WEB APP

Mohamad Rizki Hidayat^{*1}

^{1,2,3}Informatics, Engineering Faculty, University Sebelas April Sumedang, Indonesian
Email: mohrizkyhidayat@gmail.com

(Article received: 20 Mei 2025 ; Revision: 29 Juni 2025; published: 10 Desember 2025)

Abstract

Current technological developments are progressing very rapidly, making human interaction easier through the use of digital technology. One of its applications is to facilitate interaction between farmers and agricultural extension officers through an easy-to-use agricultural consultation application, namely a website-based application developed using the Progressive Web App (PWA) approach. PWA offers several advantages over other mobile application development methods, such as Hybrid (Cordova/PhoneGap) and Interpreted (React Native), as demonstrated through a comparison of testing metrics, including loading speed, application size, and offline capability. This study discusses the design and development of a website-based agricultural consultation application using PWA to achieve better performance through the implementation of caching and a user interface resembling that of a native mobile application. The main features designed for this application include an online consultation feature enabling live chat between farmers and agricultural extension officers, an initial symptom-based diagnosis feature for plant pests and diseases, an article and educational information feature on agricultural cultivation, a push notification feature for consultation schedule reminders and important updates, a consultation history feature that farmers can revisit at any time, and an offline access feature using a service worker, allowing part of the content to remain accessible even under unstable internet connections. The test results show that PWA implementation can accelerate page loading time, reduce data consumption, and provide a user experience comparable to conventional mobile applications without requiring installation through an app store. Therefore, this PWA-based agricultural consultation application is expected to serve as an efficient, lightweight, and easily accessible technological solution for farmers to consult with agricultural extension officers in real time.

Keywords: *Progressive Web App, Agricultural Consultation Application, Service Worker, Mobile Application Development, User Experience (UX)*

PERANCANGAN SISTEM INFORMASI KONSULTASI PERTANIAN BERBASIS WEBSITE DENGAN PROGRESSIVE WEB APP

Abstrak

Perkembangan teknologi saat ini berlangsung sangat pesat, sehingga cara interaksi antarmanusia menjadi lebih mudah dengan memanfaatkan teknologi digital. Salah satu penerapannya adalah mempermudah petani berinteraksi dengan petugas pertanian melalui aplikasi konsultasi pertanian yang mudah digunakan, yaitu aplikasi berbasis website dengan pendekatan Progressive Web App (PWA). PWA memiliki beberapa keunggulan dibandingkan metode pengembangan aplikasi mobile lainnya, seperti Hybrid (Cordova/PhoneGap) dan Interpreted (React Native), yang dibuktikan melalui perbandingan metrik-metrik pada hasil pengujian aplikasi, seperti kecepatan pemuatan, ukuran aplikasi, serta kemampuan berjalan secara offline. Penelitian ini membahas perancangan dan pembangunan aplikasi konsultasi pertanian berbasis website menggunakan PWA agar aplikasi memiliki performa lebih baik melalui penerapan cache serta tampilan antarmuka yang menyerupai aplikasi mobile native. Beberapa fitur utama yang dirancang dalam aplikasi ini meliputi fitur konsultasi daring antara petani dan petugas pertanian melalui live chat, fitur diagnosis awal hama dan penyakit tanaman berbasis gejala, fitur artikel dan informasi edukasi budidaya pertanian, fitur notifikasi (push notification) untuk pengingat jadwal konsultasi maupun informasi penting, fitur riwayat konsultasi yang dapat diakses kembali oleh petani, serta fitur akses offline menggunakan service worker sehingga sebagian konten tetap dapat diakses meskipun koneksi internet tidak stabil. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penerapan PWA mampu mempercepat waktu pemuatan halaman, mengurangi konsumsi data, serta memberikan pengalaman pengguna yang setara dengan aplikasi mobile konvensional tanpa memerlukan proses instalasi melalui app store. Dengan demikian, aplikasi konsultasi pertanian

berbasis PWA ini diharapkan dapat menjadi solusi teknologi yang efisien, ringan, dan mudah diakses oleh petani dalam berkonsultasi dengan petugas pertanian secara real-time.

Kata Kunci: Progressive Web App, Aplikasi Konsultasi Pertanian, Service Worker, Pengembangan Aplikasi Mobile, User Experience (UX)

1. PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara agraris yang berarti negara yang mengandalkan sektor pertanian, baik sebagai sumber mata pencaharian maupun sebagai penopang pembangunan (Badan Pusat Statistik [BPS], 2025). Sektor pertanian meliputi subsektor tanaman bahan makanan, subsektor hortikultura, subsektor perikanan, subsektor peternakan, dan subsektor kehutanan (BPS, 2023). Pertanian merupakan salah satu sektor yang sangat dominan dalam pendapatan masyarakat di Indonesia karena mayoritas penduduk Indonesia bekerja sebagai petani, di mana sektor ini tercatat menyerap lebih dari seperempat total tenaga kerja nasional (BPS, 2025). Namun, produktivitas pertanian masih kurang optimal dikarenakan sulitnya petani lokal untuk mendapatkan pelayanan konsultasi pertanian serta terhambatnya waktu interaksi dengan petugas pertanian, yang disebabkan oleh kendala jarak, biaya, dan keterbatasan sarana maupun prasarana penyuluhan (Irfan et al., 2018). Selain itu, petani juga menghadapi permasalahan pupuk yang tidak terjangkau, akibat kelangkaan pasokan pupuk bersubsidi yang menyebabkan harga jual di lapangan melebihi Harga Eceran Tertinggi (HET) yang telah ditetapkan pemerintah (Rachman, Agustian, & Maulana, 2008). Saat ini perkembangan teknologi sangat pesat, cara berinteraksi juga lebih mudah dengan menggunakan teknologi (Soraya & Wahyudi, 2021), salah satu cara mempermudah petani berinteraksi dengan petugas pertanian adalah dengan adanya aplikasi konsultasi pertanian yang mudah digunakan (Fildansyah, 2021). Perancangan sistem adalah penentuan proses dan data yang diperlukan oleh sistem baru. Jika sistem itu berbasis komputer, rancangan dapat menyertakan spesifikasi jenis peralatan yang akan digunakan (Dwiyatno et al., 2022). Sistem adalah suatu kesatuan yang terdiri atas komponen atau elemen yang dihubungkan bersama untuk memudahkan aliran informasi, materi atau energi untuk mencapai suatu tujuan, dan Informasi adalah pesan (ucapan atau ekspresi) atau kumpulan pesan yang terdiri dari order sekuens dari simbol, atau makna yang dapat ditafsirkan dari pesan atau kumpulan pesan (Solahudin, 2021). Konsultasi adalah suatu bentuk hubungan tolong menolong yang dilakukan oleh seseorang profesional yang disebut konsultan, Website disebut sebagai fasilitas internet, dimana mengkaitkan dokumen dilinkup local maupun jarak jauh, WebRTC (Web Real Time Communications) adalah teknologi web yang memungkinkan terjadinya komunikasi antar browser secara real time dengan melalui berbagai media,

seperti media suara, teks dan video (Abdulghani & Gozali, 2020), Progressive Web App (PWA) adalah aplikasi web yang berjalan layaknya aplikasi native, notifikasi dan UX seperti aplikasi native. Keunggulan dari Progressive Web App adalah dapat di install di platform android, ios dan dekstop. Progressive Web App dapat bekerja karena adanya Service Worker, service worker adalah skrip yang dijalankan di latar belakang browser (Hikmah et al., 2020). Istilah Manifest File atau Web Manifest atau Manifest File adalah metadata yang di dalamnya terdapat informasi icon, nama, tema, loading screen dan deskripsi dari aplikasi yang akan di-install, dan istilah Service Worker adalah komponen utama dalam implementasi Progressive Web App (PWA), service worker berperan sebagian besar dari fitur yang ditawarkan PWA tanpa service worker, PWA tidak bisa berjalan seperti yang diharapkan (Kusnawan, 2021). Progressive Web App memiliki beberapa keunggulan dibandingkan metode pembuatan aplikasi mobile lainnya, yaitu Hybrid (Cordova/Phonegap) dan Interpreted (React Native) (Nawali & Suteja, 2023), dengan membandingkan metrik-metrik pada hasil pengujian aplikasi seperti kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman dari sistem yang akan dibuat (Sofian et al., 2023). Sebuah aplikasi PWA harus dibuat sering-sering mungkin agar dapat menghasilkan pengalaman pengguna dengan baik, agar website tidak melakukan proses loading terlalu lama (Agnia Hardianty & Yustiana, 2022).

Aplikasi yang akan dikembangkan berupa aplikasi CRUD (Create, Read, Update, Delete) CRUD adalah paradigma yang umumnya digunakan dalam mengembangkan aplikasi. Aplikasi CRUD pada dasarnya menyediakan fitur dan operasi dasar seperti membuat data, mengubah data, membaca data dan menghapus data, Menggunakan teknologi web HTML atau Hypertext Markup Language adalah script pemrograman yang mengatur bagaimana kita menyajikan informasi di dunia internet dan bagaimana informasi membawa kita melompat dari satu tempat ke tempat lainnya, CSS atau Cascading Style Sheet merupakan salah satu kode pemrograman yang bertujuan untuk menghias dan mengatur gaya tampilan atau layout halaman web agar lebih menarik (Rina Noviana, 2022), JSON (Javascript Object Notation) adalah struktur data dari bagian konsep sintaksis struktur data objek bahasa pemrograman Javascript. JSON memiliki struktur yang sehingga mudah untuk memahami penulisan dan membaca data JSON oleh manusia, dengan penyimpanan server menggunakan Firebase Firestore atau disebut juga Firebase Cloud Firestore, merupakan layanan

penyimpanan data selain firebase realtime database. Struktur dari penyimpanan data firestore mirip dengan penyimpanan data non-sql, dan Firebase Storage Firebase storage diperuntukan untuk menyimpan data konten berupa foto dan video, dengan adanya layanan firebase storage ini dapat memudahkan pengembang aplikasi untuk menyediakan fitur upload gambar dan video yang dapat diandalkan tanpa harus membuat backend dari awal.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Objek Penelitian

Objek pada penelitian ini dilakukan di wilayah pertanian Kecamatan Rancakalong dan Kecamatan Ujungjaya, Dinas Pertanian Dan Ketahanan Pangan Kabupaten Sumedang juga di CV Hoya Perkasa sebagai Distributor Pupuk yang beralamat di Jl. Raya Siliwangi Desa Legok Kidul Kecamatan Paseh Kabupaten Sumedang.

2.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data memiliki peranan yang sangat penting dalam penelitian ini, dengan adanya pengumpulan data, penulis dapat mengetahui permasalahan yang terdapat di lapangan mengenai sistem informasi pertanian. Metode pengumpulan data yang telah digunakan yaitu observasi ke lapangan, wawancara, dan Study Literatur (Armanda & Putra, 2020).

1. Observasi

Dilakukan dengan cara pengamatan dan pencatatan secara langsung ke lokasi. Mempelajari segala sesuatu yang berhubungan dengan sistem yang akan dibangun.

2. Wawancara

Sumber yang sangat penting dalam pengamatan kualitatif adalah berupa manusia yang dalam posisi sebagai narasumber informan untuk mengumpulkan informasi dari sumber data ini diperlukan teknik wawancara dalam bentuk wawancara mendalam (Maulana & Irfan, 2019). Dari hasil wawancara penulis dapat menarik kesimpulan yang menjadi latar belakang masalah dalam penelitian.

3. Study Literatur

Dilakukan dengan cara mempelajari dan membaca berbagai sumber dari buku, jurnal, artikel dan dokumen lain yang ada kaitannya secara langsung, sehingga dapat menunjang proses penelitian.

2.3 Metode Pengembangan Sistem

Dalam mengembangkan aplikasi menggunakan Progressive Web App, penulis menggunakan metode siklus pengembangan Rapid Application

Development (RAD) (Mandang et al., 2020), dengan beberapa tahapan sebagai berikut :

1. Tahap Requirement Planning

Mengidentifikasi maksud atau akhir tujuan dari sistem dan kebutuhan informasi yang diinginkan (Alvado Afinasa Milanda & Friska Narulita, 2023). Secara praktis, tahap ini dilakukan melalui langkah-langkah berikut:

a. Studi pendahuluan dan observasi lapangan

Peneliti mengamati kondisi nyata proses interaksi petani dengan petugas pertanian yang berjalan saat ini, guna mengidentifikasi permasalahan utama seperti keterbatasan waktu konsultasi, jarak, dan minimnya akses informasi pertanian.

b. Wawancara dengan stakeholder

Melakukan wawancara langsung dengan petani dan petugas/penyuluh pertanian sebagai calon pengguna sistem untuk menggali kebutuhan fungsional (fitur yang diperlukan) maupun kebutuhan non-fungsional (kecepatan akses, kemudahan penggunaan, dan lain-lain).

c. Studi literatur

Mengkaji penelitian terdahulu dan dokumentasi teknis terkait Progressive Web App (PWA) sebagai dasar pemilihan metode pengembangan, serta praktik terbaik (*best practice*) desain antarmuka aplikasi berbasis konsultasi.

d. Identifikasi kebutuhan fungsional sistem

Merumuskan fitur-fitur utama yang harus ada dalam sistem, seperti fitur konsultasi *live chat*, diagnosis awal hama/penyakit tanaman, artikel edukasi, *push notification*, riwayat konsultasi, dan akses offline.

e. Identifikasi kebutuhan non-fungsional sistem

Menentukan aspek pendukung seperti performa aplikasi (kecepatan pemuatan, efisiensi cache), kompatibilitas lintas perangkat, keamanan data pengguna, serta kapasitas server yang dibutuhkan.

f. Penyusunan dokumen kebutuhan (requirement document)

Menuangkan seluruh hasil identifikasi kebutuhan ke dalam dokumen kebutuhan sistem (*Software Requirement Specification*) sebagai acuan pada tahap perancangan (*design*) selanjutnya.

g. Validasi kebutuhan bersama pengguna

Mengonfirmasi kembali hasil rumusan kebutuhan kepada calon pengguna (petani dan petugas pertanian) untuk memastikan sistem yang akan dibangun benar-benar sesuai dengan kebutuhan nyata di lapangan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya.

2. Tahap Design System

Pada tahap ini, pengembang bersama pengguna bekerja sama merancang sistem, dilakukan perbaikan atau penyesuaian rancangan berdasarkan masukan dari pengguna secara langsung, sehingga proses perancangan dapat berlangsung lebih cepat dan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan sebelumnya (Alvado Afinasa Milanda & Friska Narulita, 2023). Secara praktis, tahap ini dilakukan melalui langkah-langkah berikut:

- a. **Perancangan alur sistem (system flow/flowchart)**
Menggambarkan alur proses konsultasi antara petani dan petugas pertanian ke dalam bentuk *flowchart* atau *use case diagram* agar logika sistem lebih mudah dipahami sebelum masuk ke tahap desain antarmuka.
- b. **Perancangan basis data (database design)**
Merancang struktur basis data yang dibutuhkan, seperti tabel pengguna (petani dan petugas), tabel konsultasi, tabel artikel edukasi, serta tabel riwayat dan notifikasi, dituangkan dalam bentuk *Entity Relationship Diagram* (ERD).
- c. **Perancangan antarmuka pengguna (UI/UX design)**
Membuat *wireframe* dan *mockup* tampilan aplikasi menggunakan tools desain (misalnya Figma), dengan tampilan yang menyerupai aplikasi mobile native sesuai konsep Progressive Web App.
- d. **Diskusi dan validasi rancangan bersama pengguna (design workshop)**
Mempresentasikan hasil rancangan awal kepada calon pengguna (petani dan petugas pertanian) untuk mendapatkan umpan balik secara langsung mengenai kesesuaian tampilan dan alur sistem.
- e. **Revisi rancangan berdasarkan umpan balik**
Melakukan perbaikan pada rancangan sistem dan antarmuka berdasarkan hasil diskusi, sebelum rancangan final disepakati untuk dilanjutkan ke tahap pengembangan.

3. Tahap Implementation

Tahap ini merupakan proses penerapan hasil rancangan ke dalam bentuk sistem yang sesungguhnya, mencakup kegiatan pengkodean (*coding*), pengujian (*testing*), hingga pelatihan pengguna sebelum sistem diterapkan secara nyata (Alvado Afinasa Milanda & Friska Narulita, 2023). Secara praktis, tahap ini dilakukan melalui langkah-langkah berikut:

- a. **Pengkodean sistem (coding)**
Membangun aplikasi berbasis website menggunakan pendekatan Progressive Web App (PWA), meliputi pembuatan *front-end* (antarmuka pengguna), *back-end* (logika sistem dan basis data), serta konfigurasi *service worker* untuk mendukung fitur cache dan akses offline.

- b. **Pengujian sistem (testing)**

Melakukan pengujian terhadap fungsionalitas aplikasi (misalnya fitur *live chat*, diagnosis hama/penyakit, dan *push notification*), serta pengujian performa PWA seperti kecepatan pemuatan, ukuran aplikasi, dan kemampuan berjalan secara offline, dibandingkan dengan metode Hybrid dan Interpreted.

- c. **Perbaikan sistem berdasarkan hasil pengujian (bug fixing)**

Memperbaiki *error* atau kekurangan yang ditemukan selama proses pengujian agar sistem berjalan sesuai dengan spesifikasi kebutuhan yang telah dirancang.

- d. **Pelatihan dan sosialisasi pengguna (user training)**

Memberikan pengenalan dan pelatihan penggunaan aplikasi kepada petani dan petugas pertanian sebagai pengguna akhir, agar sistem dapat dimanfaatkan secara optimal.

- e. **Penerapan sistem (deployment)**

Melakukan peluncuran aplikasi secara resmi agar dapat diakses dan digunakan oleh petani dan petugas pertanian dalam proses konsultasi pertanian secara nyata.

- f. **Evaluasi dan pemeliharaan (maintenance)**

Melakukan pemantauan pasca-implementasi untuk memastikan sistem tetap berjalan optimal, serta melakukan pembaruan (*update*) sesuai kebutuhan yang mungkin muncul di kemudian hari.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Requirement Planning

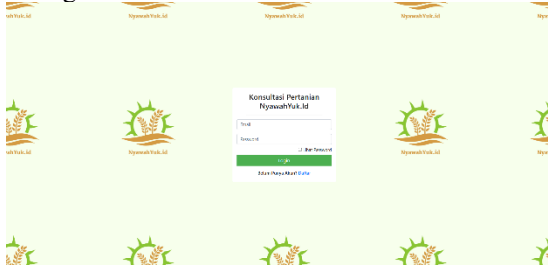
Pada tahap ini, penulis mengidentifikasi kebutuhan fungsional aplikasi berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan petani serta petugas pertanian sebagai calon pengguna. Dari hasil identifikasi tersebut, diperoleh beberapa kebutuhan utama, yaitu kebutuhan otentikasi pengguna (login dan pendaftaran akun), kebutuhan akses informasi dan navigasi utama aplikasi, kebutuhan fitur konsultasi antara petani dan petugas pertanian, serta kebutuhan pengelolaan data akun pengguna (profil). Kebutuhan-kebutuhan tersebut selanjutnya menjadi acuan dalam menentukan halaman-halaman yang perlu dirancang, yaitu halaman Login, halaman Sign Up, halaman Utama, halaman Konsultasi, halaman Edit Profil, dan halaman Tentang Profil.

3.2 RAD Design Workshop

Berdasarkan kebutuhan yang telah dirumuskan pada tahap Requirement Planning, penulis kemudian merancang antarmuka aplikasi (user interface) untuk masing-masing kebutuhan tersebut. Proses perancangan dilakukan secara iteratif bersama calon pengguna guna memastikan tampilan dan alur yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan di lapangan. Penulis membuat desain aplikasi berupa desain

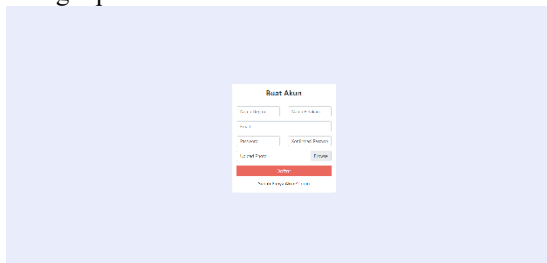
halaman login, desain halaman Sign Up, desain halaman utama aplikasi, desain halaman konsultasi, desain halaman edit profil, dan desain halaman tentang profil. Berikut desain aplikasi yang telah dibuat:

1. Login



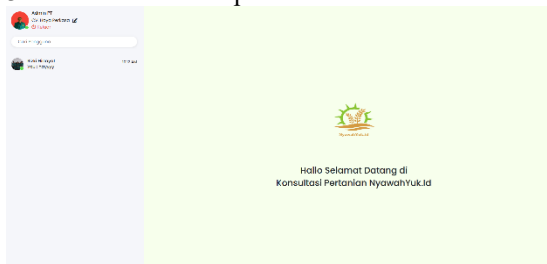
Desain Halaman Login

2. Signup



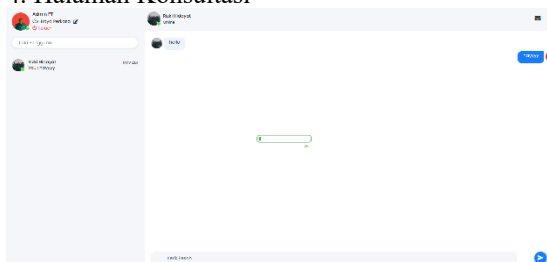
Desain Halaman Signup

3. Halaman Utama Aplikasi



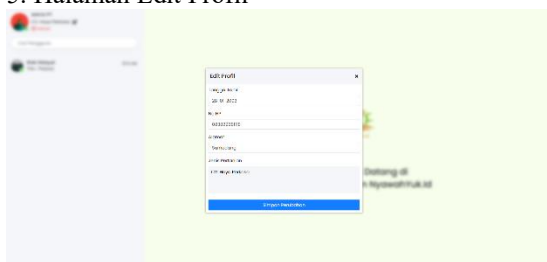
Desain Halaman Utama Aplikasi

4. Halaman Konsultasi



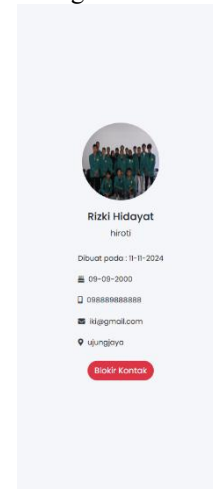
Desain Halaman Konsultasi

5. Halaman Edit Profil



Desain Halaman Edit Profil

6. Halaman Tentang Profil



Desain Halaman Tentang Profil

Berikut adalah beberapa desain yang telah dibuat penulis untuk perancangan aplikasi website konsultasi pertanian.

3.3 Implementation

Rancangan antarmuka yang telah disepakati pada tahap RAD Design Workshop selanjutnya diimplementasikan ke dalam bentuk aplikasi berbasis website menggunakan pendekatan Progressive Web App (PWA). Proses implementasi meliputi pengkodean tampilan (front-end) sesuai desain yang telah dibuat, penghubungan dengan basis data dan logika sistem (back-end), serta penerapan service worker untuk mendukung fitur cache dan akses offline pada aplikasi. Hasil implementasi kemudian diuji untuk memastikan setiap halaman, seperti halaman login, Sign Up, halaman utama, konsultasi, edit profil, dan tentang profil, dapat berfungsi sesuai dengan rancangan yang telah ditetapkan sebelumnya.

4. DISKUSI

Berdasarkan hasil dari perancangan aplikasi yang telah dibuat, sistem informasi konsultasi pertanian berbasis website dengan Progressive Web App semoga dapat menunjukkan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi konsultasi pertanian berbasis website yang dikembangkan menggunakan pendekatan Progressive Web App (PWA) dengan metode Rapid Application Development (RAD), melalui tahapan Requirement Planning, RAD Design Workshop, dan Implementation. Aplikasi ini terdiri atas enam halaman utama, yaitu halaman Login, halaman Sign Up, halaman Utama, halaman Konsultasi, halaman Edit Profil, dan halaman Tentang Profil.

Fitur utama yang dibangun dalam aplikasi ini adalah fitur konsultasi daring (live chat) yang menghubungkan petani dengan petugas/ahli pertanian secara langsung melalui aplikasi, tanpa mengharuskan pertemuan tatap muka. Selain itu, aplikasi juga dilengkapi dengan fitur otentikasi pengguna (login dan pendaftaran akun) untuk membedakan akses antara petani dan petugas pertanian, serta fitur pengelolaan profil pengguna.

Dari sisi teknis, penerapan PWA pada aplikasi ini menghasilkan performa yang lebih baik dibandingkan metode pengembangan aplikasi mobile lain seperti Hybrid (Cordova/PhoneGap) dan Interpreted (React Native), yang dibuktikan melalui pengujian metrik kecepatan pemuatan halaman, ukuran aplikasi, serta kemampuan aplikasi untuk tetap dapat diakses secara terbatas dalam kondisi jaringan internet yang tidak stabil (mode offline) melalui penerapan service worker.

Penelitian ini masih memiliki keterbatasan, yaitu belum dilakukannya pengujian langsung kepada pengguna (petani dan petugas pertanian) untuk menilai tingkat kemudahan penggunaan (usability) aplikasi secara empiris. Oleh karena itu, hasil penelitian ini terbatas pada fitur yang telah berhasil dibangun dan performa teknis aplikasi, belum mencakup penilaian dampak atau kepuasan pengguna. Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan dilakukan pengujian usability melibatkan responden petani dan petugas pertanian secara langsung, serta penambahan fitur pemasaran hasil pertanian (seperti katalog produk) guna memperluas manfaat aplikasi dalam mendukung digitalisasi sektor pertanian secara lebih menyeluruh.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada beberapa pihak yang berperan penting dalam perancangan aplikasi ini, diantaranya Kelompok tani "Pemuda Tani", CV Hoya Perkasa dan kepada Dinas Pertanian Dan Ketahanan Pangan Kabupaten Sumedang.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Abdulghani, T., & Gozali, M. M. H. (2020). Sistem Konsultasi dan Bimbingan Online Berbasis Web Menggunakan Webrtc (Studi Kasus : Fakultas Teknik Universitas Suryakencana). *Media Jurnal Informatika*, 11(2), 42. <https://doi.org/10.35194/mji.v11i2.1037>
- Agnia Hardianty, D., & Yustiana, I. (2022). Rancang Bangun Aplikasi E-Learning Berbasis Progressive Web Apps Untuk Menunjang Pembelajaran Online dengan Metode Prototyping. *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)*, 6(2), 754–765.
- Alvado Afinasa Milanda, J., & Friska Narulita, L. (2023). RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PENYEWAAN ALAT-ALAT PERTANIAN DENGAN KONSEP PROGRESSIVE WEB APP. *Prosiding Senakama*, 2.
- Armanda, T., & Putra, A. D. (2020). Rancang Bangun Aplikasi E-COMMERCE untuk Usaha Penjualan Helm. *Junral Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, 7(1). <http://dx.doi.org/10.1016/bs.ampbs.2017.04.001><http://dx.doi.org/10.1016/j.arabjc.2013.08.010><http://dx.doi.org/10.1016/j.chemosp.2013.01.075><http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0308555101><http://www.treemediation.com/technical/phytoemed>
- Dwiyatno, S., Sulistiyono, S., Abdillah, H., & Rahmat, R. (2022). Aplikasi Sistem Informasi Akademik Berbasis Web. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer*, 9(2), 83–89. <https://doi.org/10.30656/prosisko.v9i2.5387>
- Fildansyah, R. (2021). RANCANG BANGUN APLIKASI SISTEM PAKAR BERBASIS PROGRESSIVE WEB APPS UNTUK REKOMENDASI PEMILIHAN PROGRAM STUDI. *Jurnal Komputer Dan Informatika*, 9(1), 19–29. <https://doi.org/10.35508/jicon.v9i1.3703>
- Hikmah, N., Cahyo, B. T., Rianto, H., & Dewi, S. (2020). Rancang Bangun Pembuatan Program Kamus Plesetan Berbasis Pwa (Progressive Web Application). *JISAMAR (Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research)*, 4(4), 1–8. <https://repository.bsi.ac.id/index.php/repo/viewitem/27231>
- Kusnawan, R. (2021). *Implementasi Progressive Web App pada Aplikasi Manajemen Data Dropship*.
- Mandang, C., Wuisan, D., & Mandagi, J. (2020). Penerapan Metode RAD dalam Merancang Aplikasi Web Proyek PLN UIP Sulbagut. *Jointer - Journal of Informatics Engineering*, 1(02), 49–53. <https://doi.org/10.53682/jointer.v1i02.18>
- Maulana, R., & Irfan, M. (2019). PENERAPAN PROGRESSIVE WEB APPS (PWA) PADA SISTEM LAYANAN KONSULTASI KEPADA PAKAR SYARI'AH ISLAM. *Jurnal INSYIPRO*, 4(1).
- Nawali, I., & Suteja, B. R. (2023). Pembuatan Sistem Aplikasi Berbasis Website Konsultasi Orang Tua dengan Psikolog untuk Kesehatan Mental Anak. *Strategi*, 5(1), 110–129.
- Rina Noviana. (2022). Pembuatan Aplikasi Penjualan Berbasis Web Monja Store Menggunakan PHP Dan MySQL. *Jurnal*

Teknik Dan Science, 1(2), 112–124.

<https://doi.org/10.56127/jts.v1i2.128>

Sofian, A., Sutanto, I., & Artikel, H. (2023).

Aplikasi Konsultasi Pelayanan Pengobatan Gangguan Mental Anak Berbasis Website (Studi Kasus: Apotek Segar Sehat Jakarta).

Comserva : Jurnal Penelitian Dan

Pengabdian Masyarakat, 2(10), 2355–2372.

<https://doi.org/10.36418/comserva.v2i10.639>

Solahudin, M. (2021). Rancang Bangun Sistem Informasi Akademik Sekolah (SIAS) Berbasis Website. *Journal of Computer and Information Technology*, 4(2), 107.

<https://doi.org/10.25273/doubleclick.v4i2.8315>

Soraya, A., & Wahyudi, A. D. (2021). Rancang

Bangun Aplikasi Penjualan Dimsum Berbasis Web (Studi Kasus: Kedai Dimsum Soraya).

Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTISI), 2(4), 43–48.

<http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTISI>

- Badan Pusat Statistik. (2025). *Data ketenagakerjaan dan kontribusi sektor pertanian terhadap perekonomian nasional*. Diakses dari rilis resmi Kementerian Pertanian RI, <https://pertanian.go.id>

- Irfan, M., dkk. (2018). Dikutip dalam: *Optimalisasi Komunikasi Penyuluh Pertanian dalam Pemberdayaan Petani*. Jurnal IPB. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jupe/article/download/45928/27830>

- Rachman, B., Agustian, A., & Maulana, M. (2008). Dikutip dalam kajian kebijakan distribusi dan subsidi pupuk. https://repository.ub.ac.id/129439/4/BAB_II.pdf