

Rancang Bangun Aplikasi Pemberdayaan Petani Berbasis Website dengan Pengukuran Jarak Program Tanam Menggunakan SQL

Nur Septia Fajrina¹, Anugerah Putra Mahanda², Alexander Stefanus Pakpahani³, Achmad Yusuf Yulestino⁴, Bahiskara Ananda Arryanto⁵, Fawwaz Ali Akbar^{6*}

^{1,2,3,4,5}Informatika, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

¹22081010150@student.upnjatim.ac.id

²22081010160@student.upnjatim.ac.id

³22081010176@student.upnjatim.ac.id

⁴22081010180@student.upnjatim.ac.id

⁵22081010181@student.upnjatim.ac.id

⁶Informatika, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

*Corresponding author email: fawwaz.ali.fik@upnjatim.ac.id

Abstrak— Sektor pertanian memiliki peran krusial dalam perekonomian Indonesia, namun para petani kerap dihadapkan pada berbagai kendala seperti akses informasi yang terbatas, keterlambatan distribusi pupuk bersubsidi, dan kesulitan dalam mengadopsi teknologi modern. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini berfokus pada pengembangan website "Petani Pintar" sebagai platform terpusat yang menyediakan berbagai fasilitas penting bagi petani. Website ini dirancang untuk memfasilitasi proses pengajuan subsidi pupuk, penyewaan alat pertanian, penyediaan program tanam yang disesuaikan dengan karakteristik wilayah, informasi cuaca terkini, serta memudahkan komunikasi antara petani dengan stakeholder terkait. Proses pengembangan website menerapkan metode waterfall yang meliputi tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan deployment. Hasil penelitian ini berupa website responsif yang diharapkan dapat memberikan dampak positif bagi peningkatan produktivitas dan efisiensi usaha tani, sekaligus mendukung terwujudnya pembangunan pertanian berkelanjutan di Indonesia. Platform "Petani Pintar" diharapkan mampu mempermudah akses petani terhadap informasi dan layanan yang dibutuhkan, membantu mereka mengatasi berbagai tantangan yang dihadapi, dan pada akhirnya mendorong peningkatan kesejahteraan petani melalui pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi.

Kata Kunci— Pertanian, Petani, Website, Subsidi Pupuk, Sewa Alat, Informasi Pertanian, Metode Waterfall

I. PENDAHULUAN

Pertanian memiliki peranan vital dalam perekonomian Indonesia, tidak hanya sebagai penyumbang utama Produk Domestik Bruto (PDB) tetapi juga sebagai penyedia lapangan kerja bagi mayoritas penduduk di pedesaan. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS, 2020), sektor ini berkontribusi signifikan terhadap ketahanan pangan nasional dan kesejahteraan masyarakat. Meskipun demikian, petani di Indonesia

menghadapi berbagai tantangan yang menghambat peningkatan produktivitas dan efisiensi usaha tani mereka.

Salah satu tantangan utama adalah keterbatasan akses terhadap informasi pertanian yang akurat dan tepat waktu. Studi Kementerian Pertanian (2018) menunjukkan bahwa informasi mengenai teknologi pertanian, cuaca, dan pasar seringkali tidak tersampaikan dengan baik kepada petani, menyebabkan mereka kesulitan dalam mengambil keputusan yang tepat. Selain itu, permasalahannya adalah tidak tersedianya pupuk bersubsidi pada awal musim tanam padi berlangsung. Hal ini akan berdampak pada rendahnya tingkat produktivitas usaha tani padi [1]. Menurut Lensun et al., (2019) dalam sektor pertanian ini, peran teknologi sangat diperlukan untuk keberhasilan produktivitas usaha tani yang dihasilkan. Apalagi seiring bertambahnya jumlah penduduk, otomatis kebutuhan akan sandang, pangan, dan papan akan semakin meningkat, terlebih kebutuhan akan pangan

Tetapi ada permasalahan lain melihat pada penelitian [2] masalah ini tidak pernah terselesaikan karena petani yang ragu untuk mengadopsi perkembangan teknologi sampai dengan saat ini. Yang dimana pada kenyataannya masih banyak petani menganggap teknologi baru kadang akan mengganggu sistem norma maupun kebiasaan-kebiasaan yang sudah mereka anut secara turun temurun. Kondisi ini diperparah dengan minimnya pengetahuan mengenai praktik pertanian yang berkelanjutan dan penggunaan teknologi pertanian yang canggih.

Dalam rangka mengatasi berbagai tantangan tersebut, diperlukan pengembangan sistem informasi yang mampu menyediakan akses informasi dan sumber daya secara terpusat dan mudah diakses oleh petani. Sistem informasi mempunyai peranan yang sangat penting, semakin pesat perkembangan suatu perusahaan atau organisasi maka sistem informasinya juga mempunyai peranan yang semakin [3]. Pengembangan Sistem informasi yang berupa platform digital ini diharapkan tidak hanya memfasilitasi pengajuan

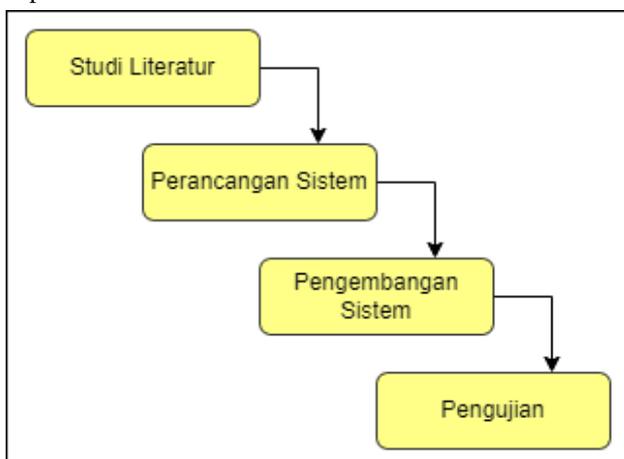
subsidi pupuk dan sewa alat pertanian, tetapi juga membantu petani dalam melaporkan masalah yang dihadapi di lapangan serta menyediakan program tanam yang sesuai dengan kondisi wilayah masing-masing.

Pentingnya pengembangan aplikasi seperti "Petani Pintar" tidak dapat diabaikan dalam upaya untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas sektor pertanian di Indonesia. Dengan adanya aplikasi ini, petani dapat mengakses informasi terkini dan akurat mengenai teknologi pertanian, cuaca, dan pasar secara real-time. Selain itu, aplikasi ini juga menyediakan layanan pengajuan subsidi pupuk dan sewa alat pertanian yang dapat dilakukan secara lebih cepat dan efisien. Saluran komunikasi yang lebih baik antara petani dan pihak terkait juga dapat tercipta, memungkinkan penyelesaian masalah di lapangan dengan lebih efektif. Oleh karena itu, pengembangan aplikasi "Petani Pintar" menjadi langkah strategis dalam mendukung pembangunan pertanian yang berkelanjutan dan meningkatkan kesejahteraan petani di Indonesia.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan website "Petani Pintar" yang dirancang khusus untuk memenuhi kebutuhan informasi dan sumber daya bagi petani di Indonesia website merupakan kumpulan informasi yang bisa diakses melalui internet [4]. Dengan adanya platform ini, diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi aktivitas pertanian, mempercepat proses pengajuan subsidi dan sewa alat, serta menciptakan saluran komunikasi yang lebih baik antara petani dan pihak terkait dalam sektor pertanian. Seiring perkembangan zaman, pemanfaatan media digital memiliki peranan yang cukup besar salah satunya disektor pemasaran [5]. Melalui pengembangan teknologi ini, diharapkan dapat mendukung pembangunan pertanian yang berkelanjutan di Indonesia.

II. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan metode waterfall yang memiliki struktur jelas dengan tahapan yang berurutan. Waterfall Biasanya disebut dengan model sequential linier atau classic cycle [6]. Ini membuat proses pengembangan sistem menjadi lebih terorganisir dan mudah diikuti. metode ini mencakup beberapa tahapan penting. Metode yang digunakan meliputi:



Gambar 1. Metode Waterfall

A. Studi Literatur

Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan informasi dan penelitian literatur yang relevan dengan sistem yang akan dikembangkan. Sperti Mengkaji literatur terkait tantangan pertanian di Indonesia, teknologi yang dapat diimplementasikan, dan contoh platform digital serupa di bidang pertanian. Tujuannya adalah untuk memahami konsep, teknologi, dan pendekatan yang sudah ada serta mendapatkan wawasan yang diperlukan untuk merancang sistem baru. Hasil analisis ini akan menjadi dasar pengembangan fitur-fitur dalam website "Petani Pintar".

B. Perancangan Sistem

Setelah studi literatur selesai, tahap berikutnya adalah merancang sistem. Ini mencakup pembuatan desain antarmuka pengguna (UI), dan alur proses kerja (workflow) dari website. Perancangan dilakukan dengan menggunakan alat bantu seperti diagram alir (flow diagram) dan wireframe. Desain ini akan menjadi panduan dalam pengembangan sistem.

C. Pengembangan Sistem

Mengembangkan website menggunakan bahasa pemrograman HTML, CSS, JavaScript, dan PHP dengan framework Bootstrap dan JQuery. Basis data yang digunakan adalah MySQL, dan hosting menggunakan 000webhost.

Fitur Program Tanam dalam aplikasi "Petani Pintar" didesain untuk memfasilitasi sistem tanam kontrak, di mana perusahaan dapat mengajukan permintaan jenis tanaman tertentu kepada petani. Petani kemudian dapat memilih program tanam yang sesuai dengan kemampuan dan sumber daya mereka. Dengan berpartisipasi dalam program tanam ini, petani tidak perlu khawatir tentang penjualan hasil panen, karena perusahaan telah berkomitmen untuk membeli hasil panen tersebut sesuai dengan perjanjian yang telah disepakati.

Program kami memiliki keunggulan dalam sistem kami, menggunakan logika untuk menemukan program tanam yang paling dekat dengan lokasi pengguna. Pertama-tama, sistem kami memastikan bahwa alamat pengguna tersedia. Jika alamatnya ada, kami menjalankan sebuah query yang menghitung jarak antara lokasi pengguna dan setiap lokasi program tanam yang ada dalam database kami. Kami menetapkan bahwa program tanam yang relevan harus berada dalam radius 50 km dari pengguna. Hasil ini kemudian diurutkan dari yang terdekat hingga yang terjauh dan dibatasi hingga lima program terdekat yang ditemukan.

Kami menggunakan rumus Haversine untuk menghitung jarak antara dua titik geografis (lokasi pengguna dan lokasi program tanam). Rumus Haversine adalah metode matematika yang memungkinkan kita menghitung jarak antara dua titik di permukaan bumi berdasarkan koordinat garis lintang (latitude) dan garis bujur (longitude). Formula ini memperhitungkan kelengkungan bumi, sehingga memberikan hasil yang lebih akurat daripada metode perhitungan jarak lurus pada permukaan datar. Ini membantu kami menentukan program tanam mana yang paling dekat dan relevan bagi pengguna.

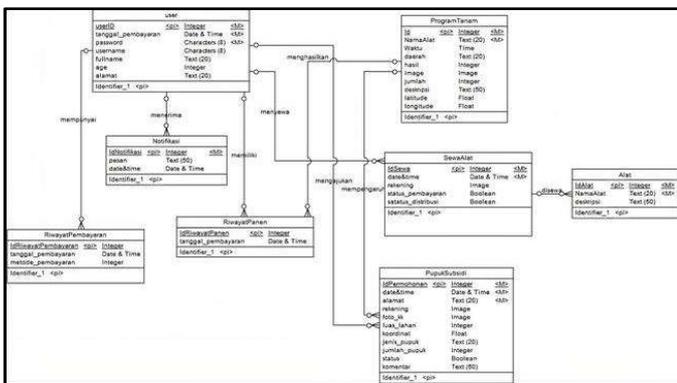
D. Pengujian

Setelah sistem dikembangkan, langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian untuk memastikan bahwa sistem berfungsi dengan benar dan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Salah satu metode pengujian yang dapat digunakan pada tahap ini adalah pengujian black box (black box testing). Pengujian black box adalah teknik pengujian perangkat lunak yang fokus pada pengujian fungsi-fungsi eksternal dari sistem tanpa memperhatikan struktur internal atau implementasi kode.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. PERANCANGAN CDM PDM

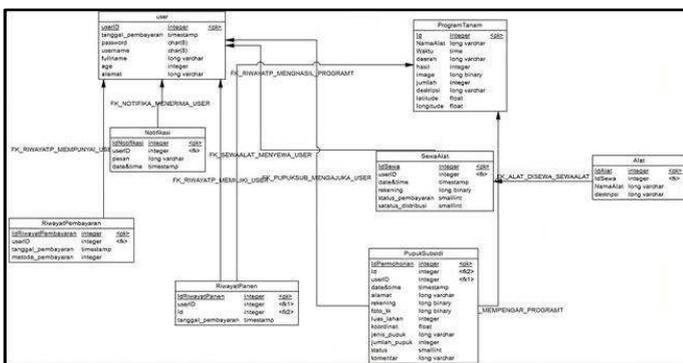
1. CDM



Gbr 2. Conceptual Data Model

Pada gambar 2 menggambarkan hubungan antara entitas dalam sistem Petani Pintar. Seorang user memiliki banyak notifikasi, riwayat panen, riwayat pembayaran, sewa alat, dan permohonan pupuk subsidi. Setiap program tanam terkait dengan banyak riwayat panen dan permohonan pupuk subsidi. Alat dapat disewa oleh banyak user. Hubungan-hubungan ini memungkinkan user untuk berpartisipasi dalam program tanam, menyewa alat, mengajukan permohonan pupuk subsidi, dan melacak aktivitas mereka melalui notifikasi dan riwayat.

2. PDM



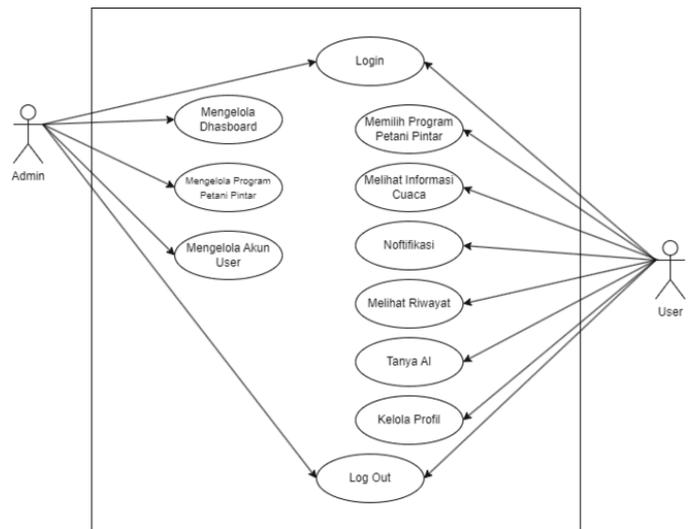
Gbr 3. Physical Data Model

Pada gambar 3 menunjukkan tabel-tabel dalam basis data beserta kolom-kolomnya. Tabel User berisi informasi login dan profil user. Tabel "ProgramTanam" menyimpan detail program tanam. Tabel Alat mencatat informasi alat pertanian. Tabel Notifikasi mencatat pesan notifikasi untuk user. Tabel "RiwayatPanen", "RiwayatPembayaran", "SewaAlat", dan "PupukSubsidi" masing-masing menyimpan riwayat panen, riwayat pembayaran, informasi sewa alat, dan permohonan pupuk subsidi oleh user, dengan kolom-kolom kunci asing yang menghubungkan mereka ke tabel "User" dan "ProgramTanam" jika relevan.

B. PERANCANGAN UNIFIED MODELING LANGUAGE

1. DIAGRAM USECASE

Diagram use case ini membantu memvisualisasikan interaksi antara pengguna dan sistem, serta antara admin dan sistem. Use case digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada didalam sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi itu [7]. Pengguna berinteraksi dengan sistem untuk melihat informasi dan melakukan program petani, sementara admin berinteraksi dengan sistem untuk mengelola program petani dan mengelola akun user.



Gbr 4. Diagram Use Case

Berikut adalah penjelasan untuk Gambar 4 masing-masing komponen dalam diagram tersebut:

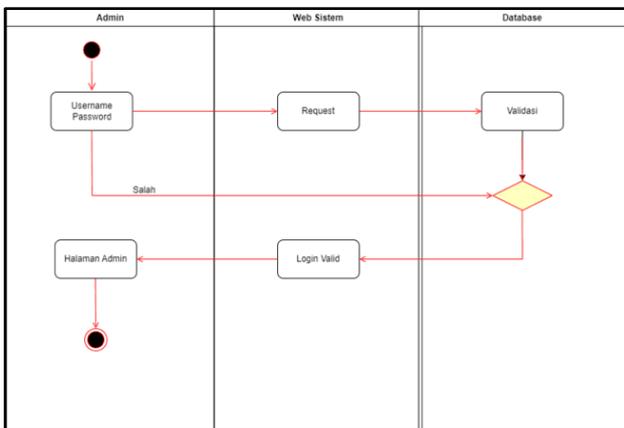
- User: Pengguna biasa yang menggunakan fitur-fitur yang tersedia di sistem.
- 1. Login: User masuk ke sistem dengan menggunakan kredensial mereka.
- 2. Memilih Program Petani Pintar: User memilih program yang mereka inginkan atau butuhkan dari daftar program yang tersedia.
- 3. Melihat Informasi Cuaca: User melihat informasi cuaca yang relevan untuk kebutuhan mereka.
- 4. Notifikasi: User menerima notifikasi tentang update program, kondisi cuaca, atau aktivitas akun.

5. Melihat Riwayat: User melihat riwayat aktivitas mereka dalam sistem.
6. Tanya AI: User bertanya kepada sistem AI untuk mendapatkan informasi atau bantuan.
7. Kelola Profil: User mengelola informasi profil mereka, termasuk mengedit informasi pribadi dan pengaturan akun.
8. Logout: User keluar dari sistem setelah selesai menggunakan fitur-fitur yang ada.
- Admin: Pengguna yang memiliki hak akses untuk mengelola berbagai aspek sistem.
 1. Login: Admin masuk ke sistem dengan menggunakan kredensial mereka.
 2. Mengelola Dashboard: Admin mengatur tampilan dan fitur pada dashboard sistem.
 3. Mengelola Program Petani Pintar: Admin menambahkan, mengedit, atau menghapus program yang ada di sistem.
 4. Mengelola Akun User: Admin membuat, mengedit, dan menghapus akun pengguna.
 5. Logout: Admin keluar dari sistem setelah selesai menggunakan fitur-fitur yang ada.

2. DIAGRAM ACTIVITY

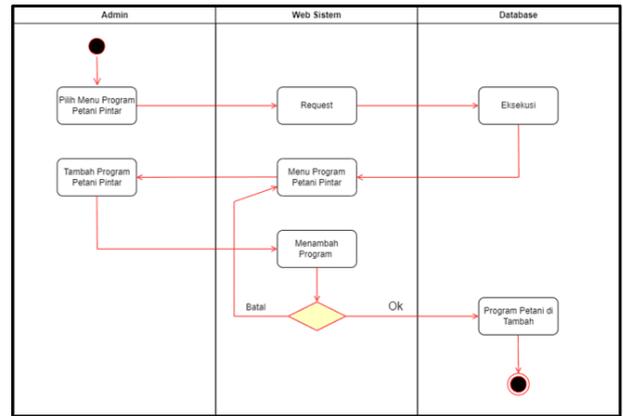
Activity diagram atau dalam bahasa Indonesia berarti diagram aktivitas, merupakan sebuah diagram yang dapat memodelkan berbagai proses yang terjadi pada system [8]. Gambaran pada sistem yang akan dirancang dapat dimodelkan dengan activity diagram, agar workflow pada sistem perangkat lunak dapat mudah dipahami.

1. Activity Diagram Admin Login



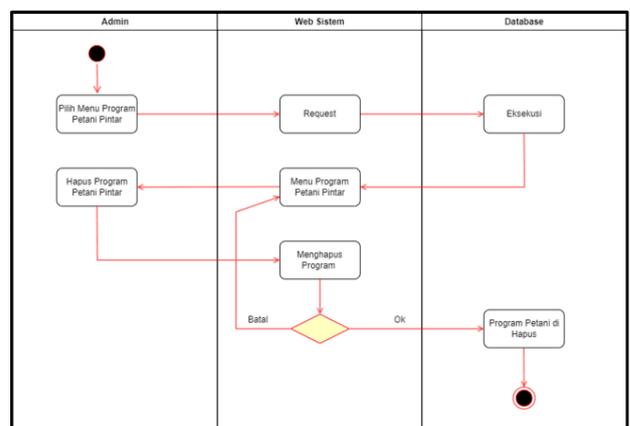
Gbr 5. Activity Diagram Admin Login

2. Activity Diagram Admin Menambah Program Petani Pintar



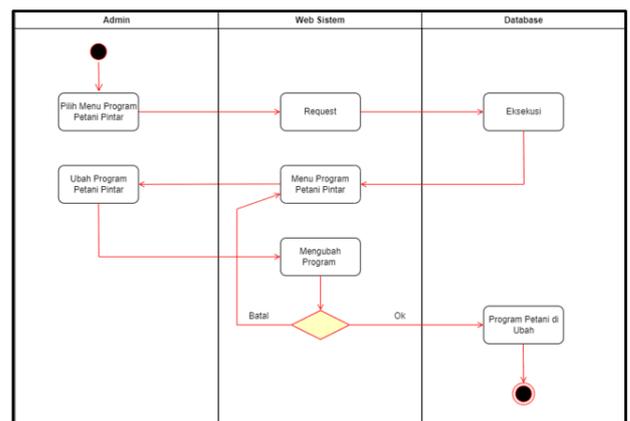
Gbr 6. Activity Diagram Admin Menambah Program

3. Activity Diagram Admin Menghapus Program Petani Pintar



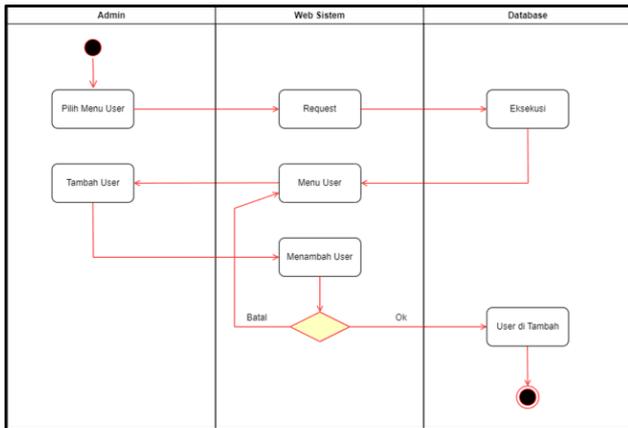
Gbr 7. Activity Diagram Admin Menghapus Program

4. Activity Diagram Admin Mengubah Program Petani Pintar

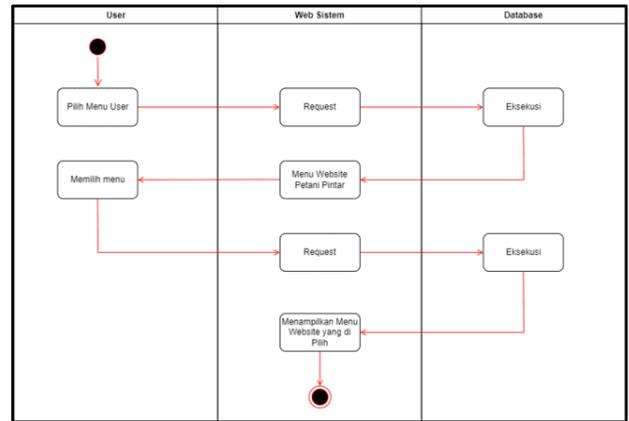


Gbr 8. Activity Diagram Admin Mengubah Program

5. Activity Diagram Admin Menambah User

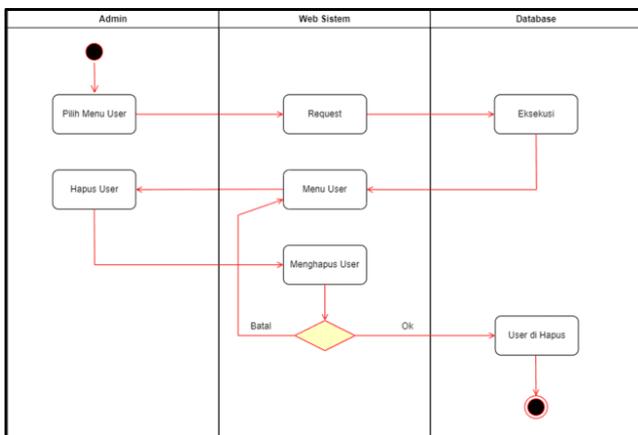


Gbr 9. Activity Diagram Admin Menambah User



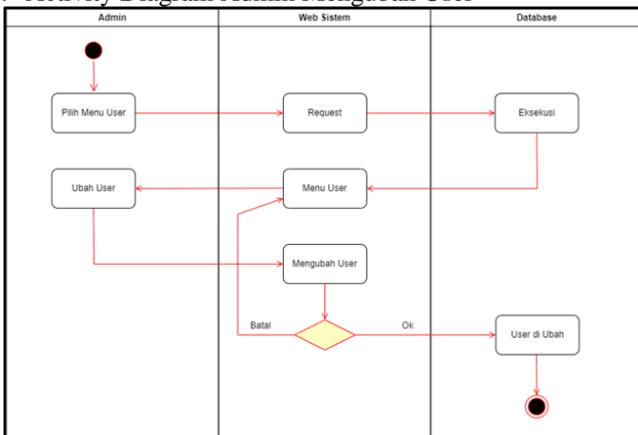
Gbr 12. Activity Diagram User Mengakses Website Petani Pintar

6. Activity Diagram Admin Menghapus User



Gbr 10. Activity Diagram Admin Menghapus User

7. Activity Diagram Admin Mengubah User



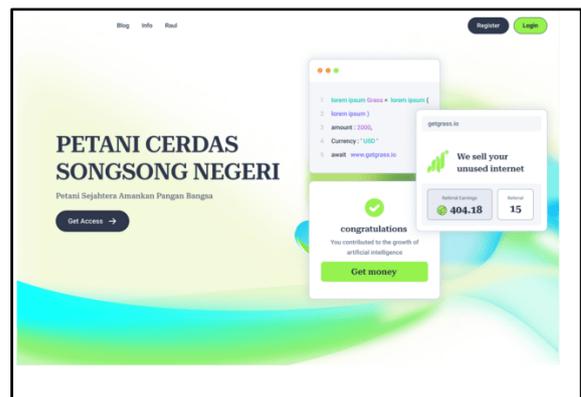
Gbr 11. Activity Diagram Admin Mengubah User

8. Activity Diagram User Mengakses Website Petani Pintar

C. PERANCANGAN SISTEM

Perancangan sistem diawali dengan membuat model desain antarmuka yang akan di implementasikan saat pembuatan website. Berikut ini adalah rancangan model desain antarmuka menggunakan Figma :

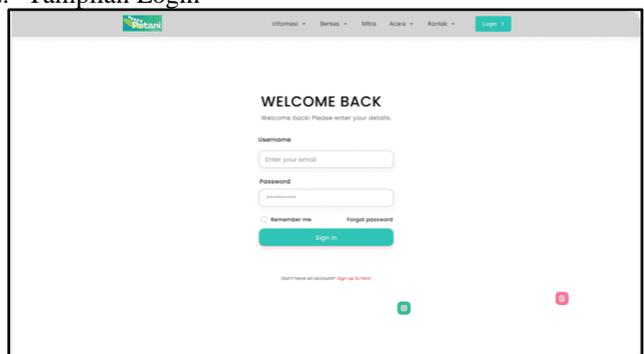
1. Tampilan Landing Page



Gbr 13. Tampilan Landing Page di Figma

Pada gambar 13. Kami menggunakan warna berakksen hijau dan hitam untuk menamperkuat kesan ramah. Pada halaman ini kami memasukkan fitur informasi umum dan tombol login.

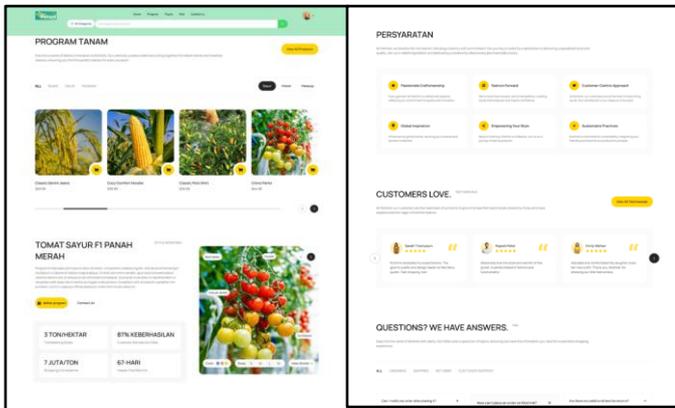
2. Tampilan Login



Gbr 14. Tampilan Login di Figma

Pada Gambar 14. Pengguna akan diarahkan ke halaman login. Dalam halaman ini pengguna diminta email dan password sebagai parameter login

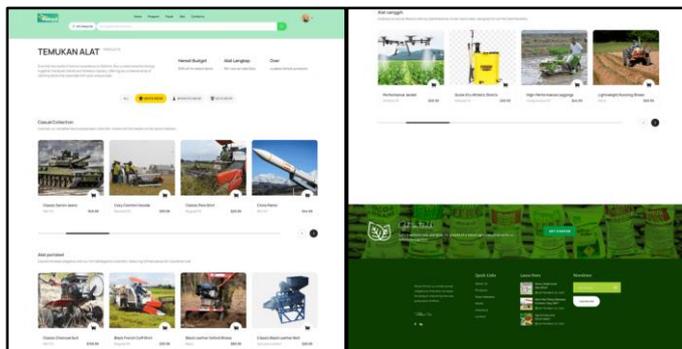
3. Tampilan Program Tanam



Gbr 15. Tampilan Program Tanam di Figma

Gambar 15. Merupakan gambaran kasar mengenai halaman utama dari website kami. Yaitu Program tanam, pada halaman ini pengguna akan disuguhkan katalog program dan detailnya jika program tersebut dipilih.

4. Tampilan Sewa Alat



Gbr 16. Tampilan Program Tanam di Figma

Pada Gambar 16. Terdapat halaman sewa alat. Halaman ini berisi alat alat yang tersedia beserta detailnya.

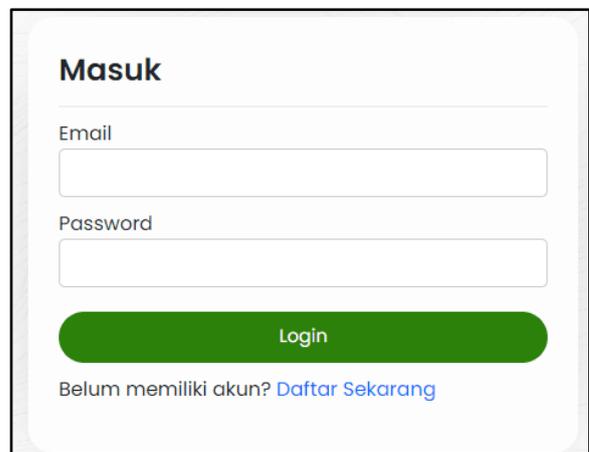
IV. IMPLEMENTASI SISTEM

Program Tanam adalah fitur utama dari aplikasi Petani Pintar yang dirancang untuk membantu petani dalam merencanakan, melaksanakan, dan memonitoring kegiatan bertani mereka secara lebih efisien. Berikut ini adalah pembahasan mengenai implementasi desain antarmuka dari Website Petani Pintar:



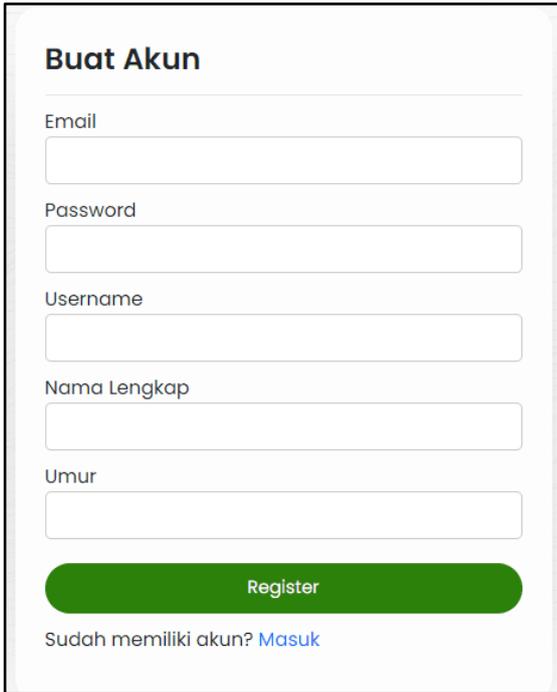
Gbr 17. Tampilan Landing page

Kemudian untuk ke tampilan login pilih tombol masuk jika sudah mempunyai akun apabila belum memiliki akun pilih tombol daftar pada pojok kanan atas navbar.



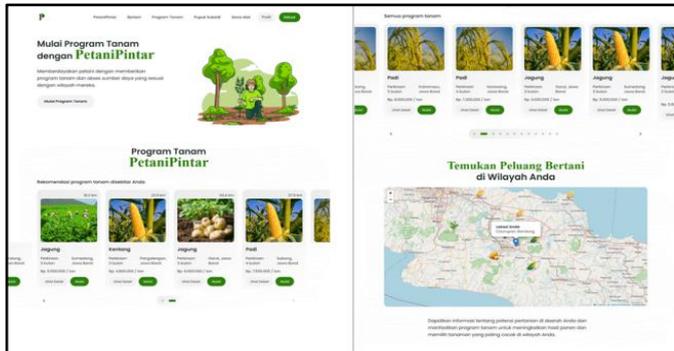
Gbr 18. Tampilan login page

Pada Gambar 18. menunjukkan halaman login. Petani yang sudah memiliki akun dapat langsung login menggunakan username dan password mereka. Kemudian jika username dan password sudah benar dimasukkan sesuai dengan level super admin maka sistem akan menampilkan halaman sesuai dengan level.



Gbr 19. Tampilan Register Page

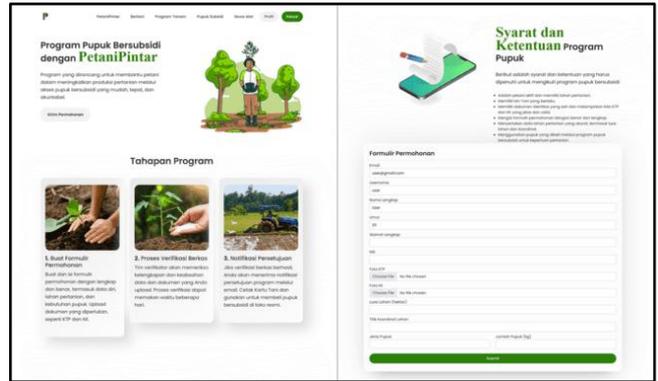
Pada Gambar 19. menampilkan halaman register page untuk melakukan pembuatan akun user yang baru. Bagi petani yang belum memiliki akun, mereka perlu mendaftar terlebih dahulu dengan mengisi formulir pendaftaran yang tersedia. Setelah berhasil login maka akan diarahkan ke menu utama.



Gbr 20. Tampilan Program Tanam

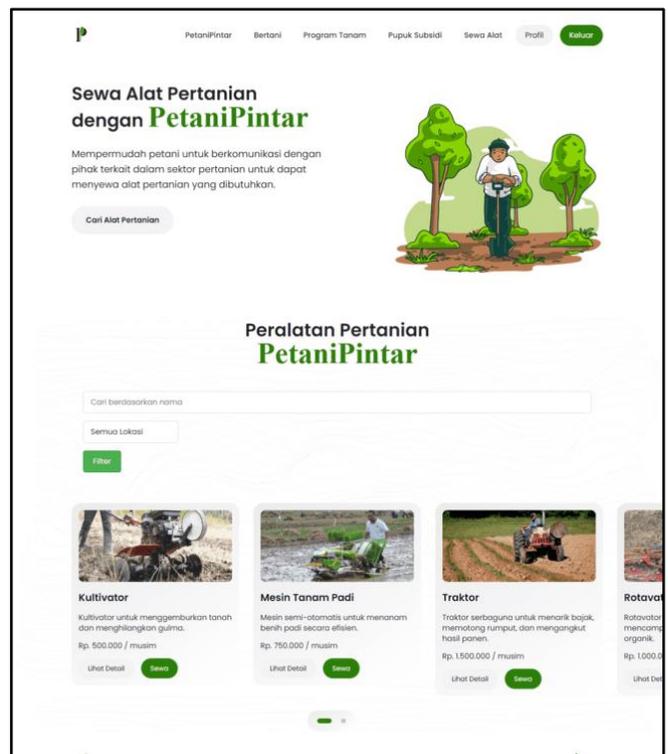
Pada Gambar 20. menunjukkan tampilan halaman program tanam. Setelah berhasil login, petani akan diarahkan ke halaman utama yang berisi berbagai menu. Petani dapat memilih menu "Program Tanam" untuk melihat semua program tanam yang tersedia beberapa informasi seperti:

- Rekomendasi program tanam disekitar alamat user
- Semua program tanam
- Lokasi yang terdapat program tanam dengan tampilan maps user dapat melihat detail program dan memulai program mana yang ingin dipilih.



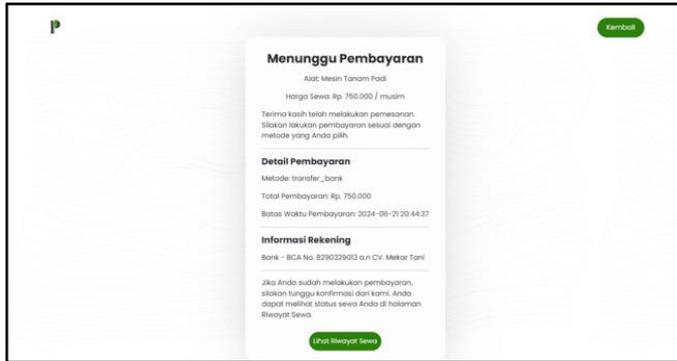
Gbr 21. Halaman Pupuk Subsidi

Pada Gambar 21. menunjukkan tampilan halaman pupuk subsidi. Petani dapat memilih salah satu program tanam untuk melihat detail lebih lanjut. Informasi yang ditampilkan mencakup deskripsi program, durasi, langkah-langkah yang harus dilakukan, dan bahan atau alat yang diperlukan. Petani dapat melakukan permohonan untuk program pupuk sesuai dengan syarat dan ketentuan dengan mengisi formulir permohonan.



Gbr 22. Halaman Sewa Alat

Pada Gambar 22. menunjukkan tampilan halaman sewa alat. User dapat melihat detail alat dan memilih alat yang ingin disewa. kemudian melakukan konfirmasi persetujuan dan pembayaran.



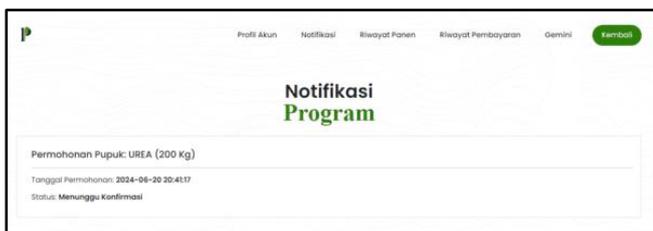
Gbr 23. halaman Pembayaran

Untuk permohonan pupuk atau sewa alat, petani akan diarahkan ke halaman pembayaran setelah mengisi formulir permohonan. Mereka dapat melakukan pembayaran sesuai dengan metode yang tersedia.



Gbr 24. Halaman Profil Pengguna

Pada Gambar 24. menunjukkan halaman profil pengguna yang isinya terdapat informasi dari akun pengguna. Petani dapat mengakses halaman profil untuk melihat dan mengedit informasi akun mereka. Halaman ini berisi data pribadi petani, riwayat program yang telah diikuti, dan status permohonan pupuk atau sewa alat.



Gbr 25. Halaman Notifikasi Program

Pada gambar 25. menunjukkan halaman notifikasi program. Selama menjalankan program tanam, petani akan menerima notifikasi terkait aktivitas yang perlu dilakukan, seperti jadwal penyiraman atau pemupukan. Aplikasi juga menyediakan fitur monitoring untuk memantau perkembangan tanaman.



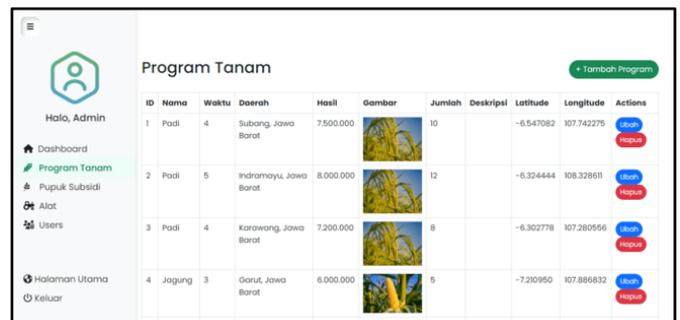
Gbr 26. Halaman Riwayat Pembayaran

Pada Gambar 26. menunjukkan halaman riwayat pembayaran. Petani dapat melihat riwayat pembayaran yang telah dilakukan sebelumnya melalui halaman Riwayat Pembayaran. Informasi ini mencakup detail transaksi seperti tanggal, jumlah, dan status pembayaran.



Gbr 27. Halaman Dashboard Admin

Pada Gambar 27. menunjukkan halaman dashboard admin. Hanya admin yang dapat masuk ke dalam halaman dashboard ini. Terdapat beberapa informasi yang dapat dilihat oleh admin seperti jumlah total program tanam, program yang berjalan, total jenis alat, total alat yang disewa, total jumlah panen, total rekening pemilik dan total akun.



Gbr 28. Halaman Manajemen Program Tanam

Pada Gambar 28. menunjukkan halaman manajemen program tanam. Admin dapat melihat seluruh informasi data program tanam. selain itu admin dapat memajemen data program tanam yaitu membuat, mengubah dan menghapus data program tanam.

Gbr 29. Halaman Tambah Program Tanam

Pada Gambar 29. menunjukkan halaman tambah program tanam yang memungkinkan administrator untuk menambahkan program tanam baru ke dalam sistem. Administrator dapat memasukkan informasi tentang tanaman, perkiraan waktu panen, daerah, deskripsi, dan mengunggah gambar yang mewakili program. Setelah semua informasi dimasukkan, administrator dapat menyimpan program baru dengan menekan tombol 'Tambah Program'. Administrator juga dapat mengubah program tanam yang sudah ada dengan mengaktifkan tombol 'Ubah Program'.

Gbr 30. Halaman Update Program Tanam

Pada Gambar 30. menunjukkan halaman update program tanam yang memungkinkan administrator untuk memperbarui informasi program tanam yang ada. Dengan memilih program yang ingin diubah dari dropdown menu, admin dapat mengedit nama tanaman, waktu panen, daerah, deskripsi, dan gambar. Administrator juga dapat berpindah ke halaman lain untuk menambahkan program tanam baru dengan mengaktifkan tombol 'Tambah Program'.

ID	Nama Pemohon	Tanggal Permohonan	Alamat	NIK	Foto KTP	Foto KK	Luas Lahan	Koordinat	Jenis Pupuk	Jumlah Pupuk	Status	Actions
1	User	2024-06-20 20:41:17	Jalan mawar no 23 Kepurutan, Sumedang Jawa Barat	3500943938003	Foto KTP	Foto KK	5,00 Ha	-1.3939939, 0.3393992	UREA	200 kg	Diproses	Ubah Hapus
2	User	2024-06-20 20:51:08	Jalan mawar no 23 Kepurutan, Sumedang Jawa Barat	3500943938003	Foto KTP	Foto KK	5,00 Ha	-1.3939939, 0.3393992	NPK	50 kg	Disetujui	Ubah Hapus

Gbr 31. Halaman Daftar Permohonan Pupuk

Pada Gambar 31. menunjukkan halaman daftar permohonan pupuk. Admin dapat melihat seluruh informasi permohonan pupuk yang diajukan oleh pengguna. selain itu admin dapat mengubah status dari pemohon pupuk yang diajukan.

ID	Nama	Deskripsi	Spesifikasi	Pemilik	Harga	Gambar	Lokasi	Latitude	Longitude	Actions
1	Kultivator	Kultivator untuk mengemburkan tanah dan menghilangkan gulma.	Mesin 4-tak, 6 HP, lebar kerja 80 cm, kedalaman kerja 15 cm	CV. Mekar Tani	500.000		Subabaya, Jawa Timur			Ubah Hapus
2	Mesin Tanam Padi	Mesin semi-otomatis untuk menanam benih padi secara efisien.	Mesin 4-tak, 6 HP, lebar kerja 80 cm, kedalaman kerja 15 cm	CV. Mekar Tani	750.000		Malang, Jawa Timur			Ubah Hapus
3	Traktor	Traktor serbaguna untuk menarik bagak, memotong rumput, dan mengangkut hasil panen.	Mesin diesel 4 silinder, 60 HP, 4WD, PTO	CV. Mekar Tani	1.500.000		Sidoarjo, Jawa Timur			Ubah Hapus
4	Rotavator	Rotavator untuk mencocok tanah dan mencampur pupuk serta bahan organik.	Mesin 4-tak, 13 HP, lebar kerja 100 cm, kedalaman kerja 20 cm	CV. Mekar Tani	1.000.000		Gresik, Jawa Timur			Ubah Hapus

Gbr 32. Halaman Manajemen Daftar Alat

Pada Gambar 32. menunjukkan halaman manajemen daftar alat. Admin dapat melihat seluruh informasi data alat. Selain itu admin dapat memanajemen data program tanam yaitu membuat, mengubah dan menghapus data alat.

V. HASIL PENGUJIAN

Pengujian menggunakan metode Black Box dilakukan untuk memeriksa kesiapan dari beberapa fungsi sistem, mulai dari pendaftaran akun, login, dan lainnya. Setiap fungsi akan diuji dengan beberapa cara untuk mengetahui apakah suatu fungsi sukses atau tidak. Pada Tabel 1. dapat dilihat bahwa semua fungsionalitas PetaniPintar bekerja dengan baik.

No	Pengujian	Deskripsi	Output Harapan	Hasil
1	Login User	Input Email & Password User	Akses ke Menu	Sukses
2	Mulai Program Tanam	Pilih & Mulai Program	Penambahan Program Tanam yang dimulai	Sukses
3	Kirim Hasil Panen	Input Jumlah Panen	Penambahan Jumlah Hasil Panen	Sukses
4	Pengajuan Pupuk Subsidi	Input Data Petani	Permohonan Pupuk Diajukan	Sukses
5	Cari Alat Pertanian	Input Nama & Lokasi Alat	Menampilkan Alat Pertanian yang Sesuai	Sukses
6	Sewa Alat Pertanian	Pilih Metode Pembayaran & Sewa Alat	Menampilkan Detail Pembayaran	Sukses
7	Login Admin	Input Email & Password Admin	Akses ke Dashboard Admin	Sukses
8	Tambah Daftar Program Tanam	Input Data Program Tanam	Penambahan Program Tanam yang Tersedia	Sukses
9	Ubah Daftar Program Tanam	Update Data Program Tanam	Perubahan Data Program Tanam	Sukses
10	Hapus Daftar Program Tanam	Pilih Program Tanam & Hapus	Program Tanam Dihapus	Sukses
11	Tambah Alat Pertanian	Input Data Alat Pertanian	Penambahan Alat Pertanian yang Tersedia	Sukses
12	Ubah Daftar Alat Pertanian	Update Data Alat Pertanian	Perubahan Data Alat Pertanian	Sukses
13	Hapus Daftar Alat Pertanian	Pilih Alat Pertanian & Hapus	Alat Pertanian Dihapus	Sukses
14	Ubah Status Permohonan Pupuk Subsidi	Pilih Status Permohonan	Perubahan Status Permohonan Pupuk Subsidi	Sukses

VI. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengembangkan aplikasi berbasis website "Petani Pintar" yang ditujukan untuk memberdayakan petani di Indonesia. Aplikasi ini menawarkan berbagai fitur penting seperti pengajuan subsidi pupuk, sewa alat pertanian, program tanam sesuai wilayah, informasi cuaca, dan saluran komunikasi antara petani dengan pihak terkait. Pengembangan website menggunakan metode waterfall dengan tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan deployment.

Hasil pengujian black box menunjukkan bahwa website "Petani Pintar" berfungsi sesuai spesifikasi dan memenuhi kebutuhan pengguna. Fitur-fitur seperti pengajuan subsidi dan sewa alat yang mudah diakses, informasi cuaca yang akurat, dan program tanam yang terstruktur memungkinkan petani untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi usaha tani. Sistem notifikasi dan riwayat aktivitas juga mempermudah petani dalam melacak kemajuan dan perkembangan usaha mereka.

Secara keseluruhan, aplikasi ini memberikan solusi efektif untuk mengatasi tantangan yang dihadapi oleh petani di Indonesia. Penelitian ini juga membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut, seperti integrasi dengan teknologi pertanian lainnya atau penambahan fitur analitik untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik di bidang pertanian. Dengan demikian, aplikasi "Petani Pintar" diharapkan dapat berkontribusi pada peningkatan kualitas hidup petani dan pembangunan pertanian yang berkelanjutan di Indonesia.

REFERENSI

- [1] M. R. Kautsar, Sofyan, and T. Makmur, "ANALISIS KELANGKAAN PUPUK BERSUBSIDI DAN PENGARUHNYA TERHADAP PRODUKTIVITAS PADI (*oryza sativa*) DI KECAMATAN MONTASIK KABUPATEN ACEH BESAR," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, vol. 5, no. 1, 2020.
- [2] C. D. Y. Lensun, J. R. Mandei, and J. F. J. Timban, "ADOPSI PETANI TERHADAP INOVASI ALAT PERTANIAN MODERN PADI SAWAH DI KELURAHAN WOLOAN DUA KECAMATAN TOMOHON BARAT KOTA TOMOHON," *Jurnal Transdisiplin Pertanian*, vol. 15, pp. 355–362, 2019.
- [3] Y. Wahyudin and D. N. Rahayu, "Analisis Metode Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Website: A Literatur Review," *Jurnal Interkom: Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 15, no. 3, pp. 26–40, Oct. 2020, doi: 10.35969/interkom.v15i3.74.
- [4] Fadilus Sufi, Eva Hana Rosidah, Cindy Elisa Putri, Fazat Fairuzia, and Paulina Andrianto, "Taniku.id: Pemanfaatan Website Pasar Tani untuk Meningkatkan Kesejahteraan Petani," *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan dan Pendidikan Vokasi Pertanian*, vol. 4, no. 1, pp. 262–273, Sep. 2023, doi: 10.47687/snppvp.v4i1.649.
- [5] H. Awali and F. Rohmah, "URGENSI PEMANFAATAN E-MARKETING PADA KEBERLANGSUNGAN DI KOTA PEKALONGAN DI TENGAH DAMPAK COVID-19," *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Islam*, vol. 2, no. 1, 2020.
- [6] K. Wau, "Pengembangan Sistem Informasi Persediaan Gudang Berbasis Website Dengan Metode Waterfall," *Jurnal Teknik, Komputer, Agroteknologi Dan Sains*, vol. 1, no. 1, pp. 10–23, May 2022, doi: 10.56248/marostek.v1i1.8.

- [7] B. T. Kurniawan and Syarifuddin, "PERANCANGAN SISTEM APLIKASI PEMESANAN MAKANAN DAN MINUMAN PADA CAFETERIA NO CAFFE DI TANJUNG BALAI KARIMUN MENGGUNAKAN BAHASA PEMOGRAMAN," *JURNAL TIKAR*, vol. 1, no. 2, 2020.
- [8] N. Musthofa and M. A. Adiguna, "Perancangan Aplikasi E-Commerce Spare-Part Komputer Berbasis Web Menggunakan CodeIgniter Pada Dhamar Putra Ccomputer Kota Tangerang," *OKTAL: Jurnal Ilmu Komputer dan Science*, vol. 1, no. 03, 2022, [Online]. Available: <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/oktal>
- [9] T. Falaras *et al.*, "Operational Mapping and Post-Disaster Hazard Assessment by the Development of a Multiparametric Web App Using Geospatial Technologies and Data: Attica Region 2021 Wildfires (Greece)," *Applied Sciences (Switzerland)*, vol. 12, no. 14, Jul. 2022, doi: 10.3390/app12147256.
- [10] M. Stefanus and J. Fernandes Andry, "Author: PENGEMBANGAN APLIKASI E-LEARNING BERBASIS WEB MENGGUNAKAN MODEL WATERFALL PADA SMK STRADA 2 JAKARTA," *JURNAL FASILKOM*, vol. 10, no. 1, 2020.
- [11] F. Satyra Fajar Kusumah, S. Hidayat Al Ikhsan, and R. Adit Pratama, "Web Service Untuk Transaksi Data Pada Aplikasi Sistem Informasi Kelembagaan Petani Dengan Metode Rest," *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, pp. 2622–4615, [Online]. Available: <http://openjournal.unpam.ac.id/index.php/informatika>
- [12] M. Susilo and R. Kurniati, "RANCANG BANGUN WEBSITE TOKO ONLINE MENGGUNAKAN METODE WATERFALL," 2018.
- [13] C. Trisianto, "PENGUNAAN METODE WATERFALL UNTUK PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING DAN EVALUASI PEMBANGUNAN PEDESAAN," 2018. [Online]. Available: <http://wartakota.tribunnews.com>,
- [14] E. Sopriani and H. Purwanto, "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PERSEDIAAN BARANG BERBASIS WEB PADA PT. XYZ (DEPARTMENT IT INFRASTRUCTURE)."
- [15] W. Yahyan and M. I. A. Siregar, "PEMILIHAN PUPUK PADA TAMANAM PADI BERBASIS WEB UNTUK MENINGKATKAN HASIL PANEN DENGAN MENGGUNAKAN METODHE ANALITICAL HIERARCY PROSES," *Rang Teknik Journal*, vol. 3, no. 2, pp. 173–177, Jun. 2020, doi: 10.31869/rtj.v3i2.1706.
- [16] W. Nugraha, M. Syarif, M. Syarif, and W. S. Dharmawan, "JUSIM (Jurnal Sistem Informasi Musirawas) PENERAPAN METODE SDLC WATERFALL DALAM SISTEM INFORMASI INVENTORY BARANG BERBASIS DESKTOP."
- [17] D. Andriansyah, "Penerapan Model Waterfall Pada Sistem Informasi Layanan Jasa Laundry Berbasis Web," *ijse.web.id IJSE-Indonesian Journal on Software Engineering*, vol. 4, no. 1, 2018.