



Pengembangan Aplikasi Mobile Berbasis Location-Based Service dalam Mendukung Efisiensi Distribusi Pertanian Padi

Ikhwan Kuncoro Yakti^{1,*}, Rodhiyah Mardhiyah²

¹ Fakultas Sains & Teknologi, Informatika, Universitas Teknologi Yogyakarta, Sleman, Indonesia

² Fakultas Sains & Teknologi, Teknik Komputer, Universitas Teknologi Yogyakarta, Sleman, Indonesia

Email: ^{1,*}ikhwankuncoroyakti@gmail.com, ²rodhiyah@staff.uty.ac.id

Email Penulis Korespondensi: ikhwankuncoroyakti@gmail.com

Abstrak—Distribusi hasil panen padi merupakan aspek penting dalam menjaga stabilitas harga dan ketahanan pangan nasional. Namun, sistem distribusi tradisional masih menghadapi berbagai tantangan, seperti rantai pasok yang panjang, waktu pengiriman yang lama, serta keterbatasan informasi terkait harga dan lokasi penggilingan. Kondisi tersebut mengakibatkan inefisiensi distribusi, fluktuasi harga yang merugikan petani, dan menurunnya kesejahteraan mereka. Penelitian ini berfokus pada pengembangan aplikasi mobile berbasis Location-Based Service (LBS) yang terintegrasi dengan website monitoring untuk mendukung efisiensi distribusi hasil pertanian padi. Sistem yang dikembangkan dirancang untuk menghubungkan petani, penggilingan, dan distributor dalam satu platform digital agar proses distribusi menjadi lebih terpantau dan terintegrasi. Aplikasi mobile menyediakan fitur pencatatan hasil panen, pencarian lokasi penggilingan terdekat, informasi harga pasar secara real-time, penjualan dan pemesanan produk, pencatatan transaksi, berita pertanian, serta integrasi pembayaran digital. Website monitoring ditujukan bagi instansi terkait untuk menampilkan data produksi, distribusi, grafik perkembangan, serta peta sebaran petani dan penggilingan. Implementasi sistem menggunakan Flutter untuk aplikasi mobile, Vue.js untuk website, dan Firebase Realtime Database sebagai basis data terintegrasi, dengan studi data pada UPTD Pertanian Cilamaya Wetan. Hasil pengujian dengan metode Black Box Testing menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama sistem seperti autentikasi, pengelolaan produk, pemesanan, layanan lokasi, dan integrasi pembayaran berjalan dengan baik secara fungsional sesuai kebutuhan pengguna. Meskipun demikian, pengujian ini masih terbatas pada aspek fungsionalitas teknis dan belum mencakup evaluasi usability maupun penerimaan pengguna di lapangan. Pada proses distribusi tradisional yang melibatkan 3-4 pihak perantara (petani, calo/tengkulak, pengepul, penggilingan, distributor besar, pengecer, distributor akhir), sistem yang dibangun menawarkan rancangan yang dapat memangkas proses distribusi menjadi lebih singkat dengan hanya melibatkan 1-2 perantara melalui jalur langsung dari petani ke penggilingan, kemudian ke distributor. Analisis potensi menunjukkan bahwa sistem berpotensi meningkatkan efisiensi distribusi melalui pengurangan jumlah perantara, peningkatan transparansi harga, serta kemudahan monitoring oleh instansi terkait. Aplikasi mobile dapat menampilkan informasi lokasi penggilingan berbasis peta digital yang dapat diakses oleh petani secara real-time. Dengan demikian, penelitian ini menghasilkan sistem yang dikembangkan untuk mendukung efisiensi distribusi pertanian padi secara digital, dan dapat menjadi dasar bagi penelitian lanjutan yang menguji penerapan sistem dalam konteks lapangan untuk menilai dampak nyata terhadap kesejahteraan petani dan efektivitas distribusi.

Kata Kunci: Distribusi Padi; Aplikasi Mobile; Location-Based Service; Website monitoring, Rapid Application Development

Abstract—Rice harvest distribution is a critical aspect of maintaining price stability and national food security. However, the traditional distribution system still faces numerous challenges, such as long supply chains, lengthy delivery times, and limited information regarding prices and rice mill locations. These conditions lead to distribution inefficiencies, price fluctuations detrimental to farmers, and a decrease in their welfare. This research focuses on developing a Location-Based Service (LBS) mobile application integrated with a monitoring website to support the efficiency of rice distribution. The developed system is designed to connect farmers, rice mills, and distributors on a single digital platform, enabling a more monitored and integrated distribution process. The mobile application provides features for harvest recording, searching for nearby rice mill locations, real-time market price information, product sales and ordering, transaction logging, agricultural news, and digital payment integration. The monitoring website is intended for relevant agencies to display production and distribution data, progress graphs, and distribution maps of farmers and rice mills. The system was implemented using Flutter for the mobile application, Vue.js for the website, and Firebase Realtime Database as the integrated database, using data from the Cilamaya Wetan Agricultural Technical Service Unit (UPTD). Black Box Testing results indicate that all main system functions such as authentication, product management, ordering, location services, and payment integration are functionally sound and operate according to user requirements. Nevertheless, this testing was limited to technical functionality and did not include usability evaluation or user acceptance in the field. While the traditional distribution process involves 3-4 intermediaries (e.g., farmers, brokers, collectors, mills, large distributors, retailers, end distributors), the developed system offers a design that can shorten this process to only 1-2 intermediaries via a direct channel from farmer to mill, and then to the distributor. Potential analysis indicates that the system could enhance distribution efficiency by reducing intermediaries, improving price transparency, and facilitating easier monitoring by relevant agencies. The mobile application can display rice mill location information on a digital map, accessible to farmers in real-time. This research, therefore, yields a system developed to digitally support rice distribution efficiency. It can serve as a foundation for future research to test the system's implementation in the field and assess its real-world impact on farmer welfare and distribution effectiveness.

Keywords: Rice Distribution; Mobile Application; Location-Based Service; Monitoring Website; Rapid Application Development

1. PENDAHULUAN

Pertanian padi merupakan salah satu pilar utama dalam menjaga ketahanan pangan nasional Indonesia. Sektor ini memiliki peran strategis dalam menjamin ketersediaan pangan bagi seluruh penduduk. Berdasarkan data BPS-Statistics Indonesia (2025), luas panen padi di Indonesia pada tahun 2024 mencapai 10,05 juta hektare dengan total produksi sebesar 53,14 juta ton gabah kering giling (GKG). Angka tersebut menunjukkan besarnya potensi sektor pertanian padi.



Namun, di balik capaian tersebut, distribusi hasil pertanian masih menghadapi tantangan yang berimplikasi pada efisiensi, stabilitas harga, dan kesejahteraan petani.

Distribusi merupakan kegiatan penyaluran hasil produksi berupa barang dan jasa dari produsen ke konsumen guna memenuhi kebutuhan manusia (Nasution et al., 2022). Proses distribusi tidak hanya mencakup pengiriman, tetapi juga perencanaan serta pengelolaan informasi mulai dari penyimpanan hingga sampai ke konsumen (Dwipayana et al., 2024). Pada praktiknya, rantai distribusi hasil pertanian padi sering kali panjang dan melibatkan banyak perantara, sehingga proses menjadi kurang efisien, harga semakin tinggi, dan kualitas produk menurun saat sampai ke konsumen (D. A. Prasetyo et al., 2025). Menurut Ramadhan et al.(2024), jaringan perantara berlapis bahkan mampu meraih margin keuntungan hingga Rp400 per kilogram, menyebabkan petani hanya menerima Rp5.200 per kilogram dari gabah yang di tingkat penggilingan seharusnya bernilai Rp5.700–Rp5.800. Kondisi ini melemahkan posisi tawar petani, membatasi akses terhadap informasi harga yang akurat, serta mengurangi kesejahteraan petani.

Permasalahan rantai distribusi pertanian padi yang panjang dan tidak efisien menuntut solusi inovatif berbasis teknologi informasi. Teknologi digital, khususnya aplikasi mobile, memiliki peran krusial dalam mewujudkan efisiensi rantai distribusi pertanian. Beberapa alasan strategis mengapa solusi teknologi informasi menjadi mendesak untuk diterapkan: Pertama, teknologi dapat menyediakan platform yang menghubungkan langsung petani dengan penggilingan dan distributor, menghilangkan kebutuhan akan perantara berlapis sehingga mengurangi biaya distribusi yang menguntungkan baik petani maupun konsumen akhir. Kedua, dengan dukungan sistem digital, informasi harga dapat mengalir lebih transparan dan akurat dari produsen ke konsumen secara real-time. Ketiga, teknologi memungkinkan pelacakan kualitas produk dengan waktu tempuh yang lebih singkat dan penanganan yang lebih sedikit. Keempat, melalui platform digital, petani dapat memperoleh margin keuntungan yang lebih besar sehingga meningkatkan kesejahteraan dan daya beli di sektor pertanian. Kelima, teknologi Location-Based Service (LBS) memungkinkan petani dengan mudah menemukan lokasi penggilingan terdekat begitupun sebaliknya penggilingan dan distributor, sehingga menghemat waktu dan biaya transportasi. Keenam, integrasi teknologi memungkinkan pencatatan digital yang akurat untuk keperluan monitoring dan evaluasi rantai distribusi secara keseluruhan.

Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi digital mampu meningkatkan efisiensi, transparansi, dan akurasi dalam rantai pasok beras. Penelitian oleh Ainun Hasanah & Wahyat (2024) misalnya, mengembangkan aplikasi informasi penjualan beras berbasis website berjudul “Aplikasi Informasi Penjualan Beras Berbasis Website” yang dapat memfasilitasi transaksi melalui pencatatan stok, manajemen transaksi, dan pelaporan otomatis. Barlianto et al. (2024) mengusulkan penerapan blockchain dan QR Code dalam aplikasi Ricetrack melalui penelitian berjudul “Pengembangan Prototipe Aplikasi Berbasis Blockchain dan QR Code dengan Metode ABCDE untuk Rantai Pasok Beras” yang berfokus pada keterlacakan data rantai pasok. Mega et al. (2023) mengembangkan aplikasi Supply Chain Management berbasis web melalui penelitian berjudul “Penerapan Aplikasi Supply Chain Management untuk Pendistribusian dan Stock Beras Berbasis Web” yang mendukung pencatatan stok dan perencanaan pasokan secara lebih optimal. Mubarak et al. (2024) mengembangkan sistem informasi penjualan beras berbasis web yang mengintegrasikan fitur pencatatan transaksi, manajemen stok, pemrosesan pesanan, pembayaran, dan pelaporan penjualan real-time, dengan tingkat keberhasilan fungsi sistem mencapai 100%. Selain itu, penelitian Nugraha & Cahyana (2023) menerapkan Location Based Service (LBS) untuk memetakan lokasi kelompok tani melalui penelitian berjudul “Penerapan Location Based Service Untuk Pemetaan Lokasi Pertanian Menggunakan Metode Rational Unified Process” dengan tingkat akurasi tinggi. Temuan-temuan tersebut menegaskan pentingnya integrasi teknologi digital dalam mendukung distribusi hasil pertanian padi yang lebih efektif, transparan, dan terukur.

Meskipun penelitian-penelitian sebelumnya telah menunjukkan potensi teknologi digital dalam meningkatkan efisiensi rantai pasok beras, terdapat beberapa celah penelitian yang dapat diidentifikasi. Pertama, sebagian besar penelitian sebelumnya berfokus pada platform berbasis web yang kurang mobile dan tidak dapat diakses secara optimal oleh petani di lapangan yang lebih banyak menggunakan smartphone. Kedua, aplikasi-aplikasi yang dikembangkan sebelumnya belum secara komprehensif mengintegrasikan fitur Location-Based Service dengan sistem manajemen rantai distribusi, sehingga petani masih kesulitan menemukan lokasi penggilingan atau distributor terdekat secara real-time. Ketiga, penelitian sebelumnya belum memfokuskan pada aspek pemendekan rantai distribusi secara langsung dengan menghubungkan petani, penggilingan, dan distributor dalam satu ekosistem terintegrasi. Keempat, kurangnya fitur monitoring dan evaluasi yang dapat diakses oleh semua stakeholder untuk memantau performa distribusi secara menyeluruh.

Dalam menghadapi celah penelitian tersebut, pemanfaatan teknologi mobile dengan integrasi Location-Based Service menjadi solusi strategis yang tepat. Perkembangan teknologi mobile telah mengubah cara manusia berinteraksi dengan perangkat digital dan bertransaksi secara daring (Ramadhan & Angelia, 2023). Penggunaan smartphone, khususnya berbasis Android, kini menjangkau hampir semua kalangan (Alda, 2023) dan memungkinkan hadirnya aplikasi yang memberikan kemudahan akses serta kenyamanan bertransaksi bagi konsumen (Ansyari et al., 2025). Location-Based Service (LBS) merupakan layanan informasi yang memanfaatkan data lokasi perangkat bergerak melalui jaringan telekomunikasi (Novianto et al., 2023) dengan fitur pemetaan digital, manipulasi peta, dan pengambilan koordinat lokasi secara real-time (Maulidya et al., 2023). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan LBS dapat membantu petani dalam menemukan lokasi pengepul terdekat untuk mempercepat distribusi hasil panen (Zahro et al., 2023).

Sistem yang akan dikembangkan dalam penelitian ini akan melengkapi kekurangan-kekurangan pada penelitian sebelumnya dengan menyediakan platform mobile yang user-friendly yang dikembangkan menggunakan framework

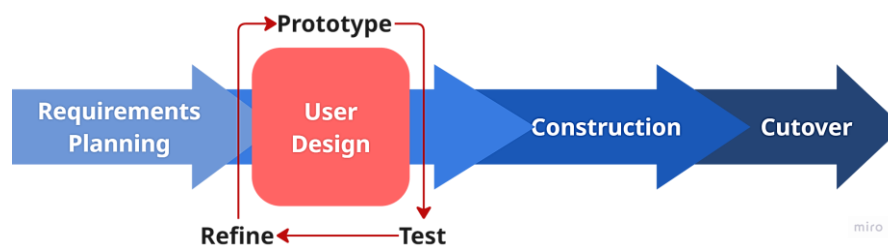
Flutter berbasis bahasa pemrograman Dart. Menurut Pandu Pratama & Kamisutara (2021), framework Flutter dipilih dengan tujuan agar mudah dalam pengembangan karena dengan menggunakan Flutter dapat membuat satu kali tetapi dapat digunakan untuk perangkat mobile dengan sistem operasi Android dan iOS. Pemilihan Flutter didasarkan pada beberapa pertimbangan, yaitu kemampuan untuk digunakan pada sistem operasi Android dan iOS dengan satu kode program yang sama, tampilan yang responsif dan mudah disesuaikan, serta kemudahan integrasi dengan berbagai layanan seperti Firebase, peta digital, dan pembayaran online. Selain itu, sistem ini juga dilengkapi dengan website monitoring yang dikembangkan menggunakan framework Vue.js untuk mendukung transparansi dan evaluasi kinerja rantai distribusi secara real-time.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem aplikasi mobile berbasis Location-Based Service yang terintegrasi dengan website monitoring untuk mendukung efisiensi distribusi pertanian padi. Sistem ini dirancang untuk menghubungkan langsung petani, penggilingan, dan distributor melalui sistem role-based access yang memungkinkan setiap stakeholder mengakses fitur sesuai perannya. Sistem ini dirancang untuk mencapai beberapa tujuan spesifik: (1) memfasilitasi koneksi langsung antar stakeholder dalam rantai distribusi melalui sistem pemesanan langsung untuk mengurangi jumlah perantara; (2) menyediakan informasi harga transparan dan real-time melalui fitur rekomendasi harga gabah dan beras terkini untuk semua stakeholder; (3) memfasilitasi pencarian dan interaksi antar stakeholder melalui fitur lokasi berbasis LBS yang memungkinkan petani mencari lokasi penggilingan terdekat, penggilingan membeli gabah dan menjual beras, serta distributor membeli beras dari penggilingan; (4) meningkatkan efisiensi manajemen stok melalui fitur pencatatan hasil panen dan penggilingan yang terdigitalisasi; (5) menyediakan sistem tracking dan monitoring melalui history pembayaran dengan status pesanan real-time dan website monitoring untuk instansi yang dilengkapi dashboard produksi, visualisasi data dalam bentuk grafik, serta manajemen pengguna; (6) mendukung transparansi informasi melalui fitur berita pertanian terkini dan sistem notifikasi terintegrasi; dan (7) meningkatkan kesejahteraan petani melalui akses pasar yang lebih langsung dengan sistem pembayaran online terintegrasi dan tracking pesanan yang dapat dimonitor hingga status selesai.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Rapid Application Development (RAD)

Penelitian ini menggunakan metode Rapid Application Development (RAD), yaitu pendekatan pengembangan perangkat lunak yang menekankan kecepatan, fleksibilitas, dan keterlibatan pengguna secara intensif melalui proses iteratif pembuatan prototipe. Menurut Prasetyo et al. (2023), metode RAD merupakan metode yang berfokus pada pengembangan aplikasi secara cepat, melalui pengulangan dan feedback berulang-ulang dengan keuntungan utama berupa jangka waktu pengembangan lebih cepat karena feedback dari pelanggan cepat didapatkan dan semua perubahan yang dilakukan akan sesuai hasil tersebut. Secara umum, tahapan RAD dapat dilihat pada Gambar 1 yang menunjukkan alur proses dari perencanaan kebutuhan hingga implementasi akhir.



Gambar 1. Rapid Application Development (RAD)

Tahap pertama adalah requirements planning yang melibatkan pengumpulan kebutuhan melalui studi literatur dan wawancara dengan pegawai UPTD Pertanian Cilamaya Wetan. Informasi yang dihimpun mencakup permasalahan distribusi padi, kebutuhan petani dalam menjual hasil panen, proses penggilingan, serta dinamika harga di lapangan. Dari tahap ini diperoleh kebutuhan utama sistem, yaitu aplikasi mobile berbasis LBS dengan fitur pencatatan hasil panen, pencarian lokasi penggilingan, informasi harga real-time, pemesanan produk, pencatatan transaksi, berita pertanian, dan integrasi pembayaran digital, serta website monitoring untuk instansi terkait.

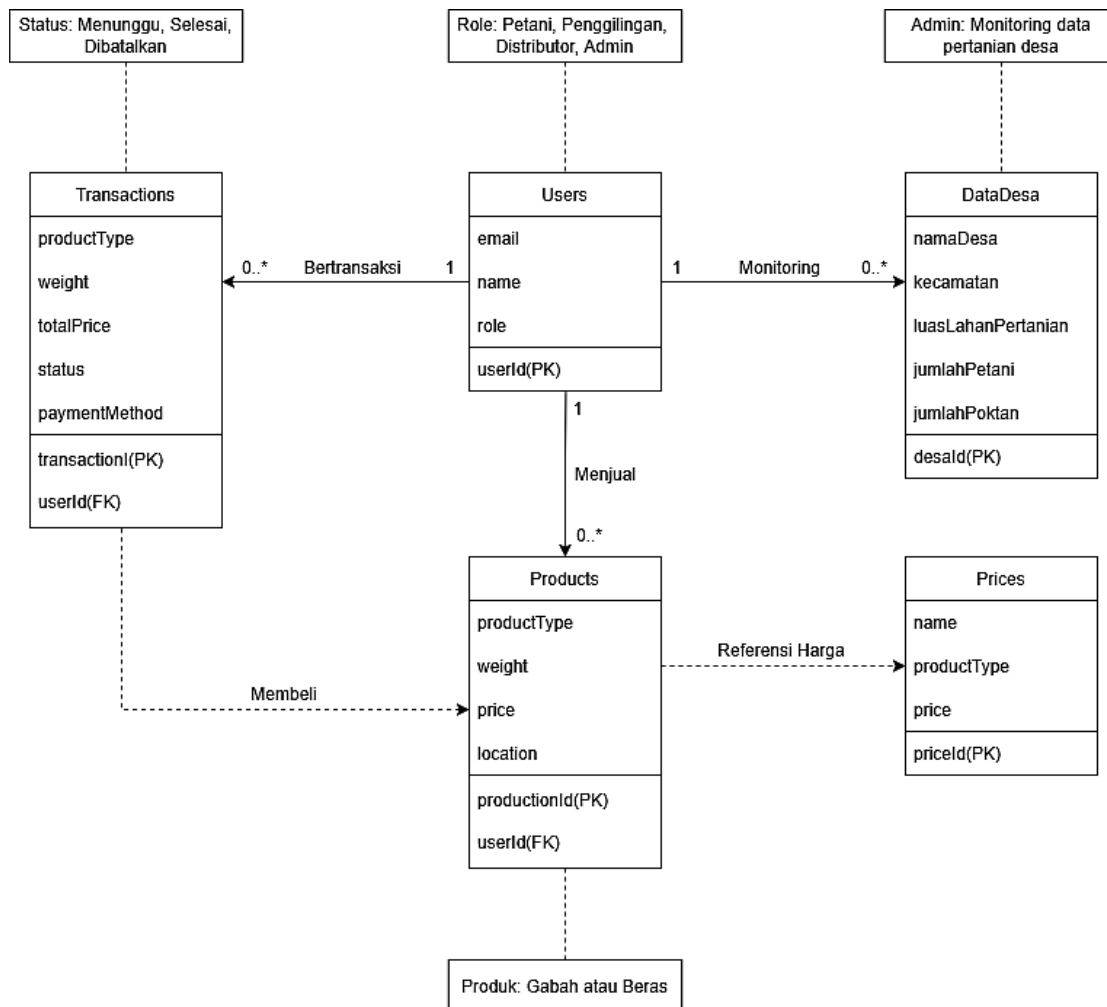
Tahap berikutnya adalah user design, di mana dilakukan perancangan antarmuka aplikasi mobile dan website dengan melibatkan pengguna secara langsung melalui diskusi dan demonstrasi prototipe awal. Flowchart sistem dan rancangan antarmuka dikembangkan untuk menggambarkan alur login, pemilihan peran pengguna (petani, penggilingan, distributor), serta akses terhadap fitur sesuai peran masing-masing.

Selanjutnya pada tahap construction, pengembangan dilakukan dengan membangun aplikasi mobile menggunakan Flutter, website monitoring menggunakan Vue.js, dan basis data terintegrasi menggunakan Firebase Realtime Database. Proses ini dilakukan secara iteratif, dimulai dari implementasi fitur inti (autentikasi, manajemen produk, pemesanan, layanan lokasi), kemudian diikuti pengembangan fitur tambahan (berita pertanian, rekomendasi harga, pembayaran digital).

Tahap terakhir adalah cutover yang mencakup uji coba sistem menggunakan metode Black Box Testing pada tiga jenis pengguna (petani, penggilingan, distributor) untuk memastikan seluruh fungsi berjalan sesuai kebutuhan. Selain itu, sistem juga diuji dalam konteks integrasi mobile-web untuk memastikan sinkronisasi data distribusi berjalan secara real-time.

2.2 Model Relasi Data Sistem

Model relasi data dalam penelitian ini divisualisasikan melalui Class Diagram untuk menjelaskan struktur data dan relasi antar entitas utama dalam sistem distribusi pertanian padi. Menurut Ramdany et al. (2024), Class Diagram merupakan hubungan antar kelas dan penjelasan detail tiap-tiap kelas di dalam model desain dari suatu sistem, juga memperlihatkan aturan-aturan dan tanggung jawab entitas yang menentukan perilaku sistem. Class Diagram digunakan untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai hubungan logis antar entitas dan alur data dalam sistem. Diagram ini dirancang dengan fokus pada entitas-entitas inti yang terlibat dalam proses distribusi, transaksi, dan monitoring untuk mempermudah pemahaman arsitektur data dan mendukung pengembangan sistem yang terstruktur, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Class Diagram

Sistem ini memiliki lima entitas utama yang masing-masing memiliki peran spesifik dalam mendukung proses distribusi hasil pertanian padi. Entitas Users menyimpan informasi pengguna sistem dengan role yang membedakan tiga jenis pengguna (Petani, Penggilingan, Distributor) dan Admin untuk pengelola sistem monitoring. Entitas Products merepresentasikan produk yang dijual dalam sistem, baik berupa gabah maupun beras, dengan informasi jenis produk, berat, harga, dan lokasi. Entitas Transactions mencatat seluruh transaksi pembelian yang terjadi dalam sistem, termasuk status pesanan (Menunggu, Selesai, Dibatalkan) dan metode pembayaran. Entitas Prices menyimpan informasi harga pasar untuk produk gabah dan beras yang digunakan sebagai referensi harga dalam sistem. Entitas DataDesa menyimpan data agregat pertanian di tingkat desa untuk keperluan monitoring oleh instansi terkait, meliputi informasi nama desa, luas lahan pertanian, jumlah petani, dan jumlah kelompok tani.

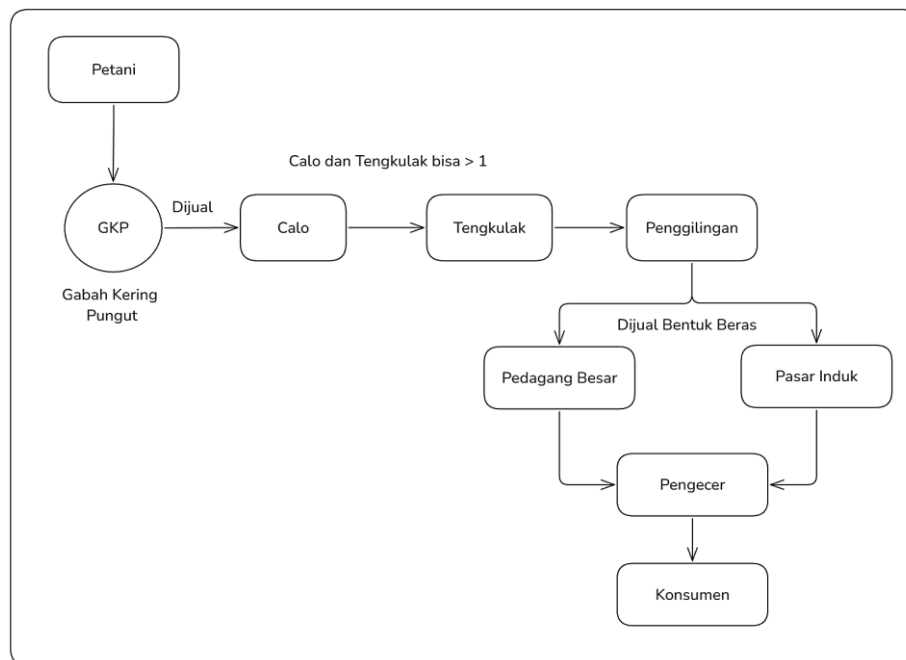
Relasi antar entitas dalam sistem meliputi: Relasi Menjual antara Users dan Products menunjukkan bahwa satu pengguna dapat menjual banyak produk (one-to-many), yang memungkinkan petani menjual gabah dan penggilingan menjual beras melalui platform. Relasi Bertransaksi antara Users dan Transactions menunjukkan bahwa satu pengguna

dapat melakukan banyak transaksi pembelian (one-to-many), yang mencatat seluruh aktivitas pembelian baik dari penggilingan maupun distributor. Relasi Membeli menghubungkan Transactions dengan Products untuk mencatat produk mana yang dibeli dalam setiap transaksi. Relasi Referensi Harga antara Products dan Prices menunjukkan bahwa setiap produk dapat mengacu pada data harga pasar untuk memberikan rekomendasi harga kepada pengguna. Relasi Monitoring antara Users dengan role Admin dan DataDesa memungkinkan instansi terkait memantau data produksi dan sebaran petani melalui website monitoring (one-to-many).

Model relasi data ini dirancang untuk mendukung proses pencatatan transaksi secara digital, mempermudah pelacakan status pesanan, serta menyediakan data yang akurat dan terstruktur untuk keperluan monitoring dan evaluasi oleh instansi terkait. Dengan struktur relasional yang jelas, sistem dapat menjamin konsistensi data, efisiensi query, dan kemudahan dalam pengembangan fitur tambahan di masa mendatang.

2.3 Arsitektur Model Sistem

Arsitektur model dalam penelitian ini berfungsi untuk mendeskripsikan jenis model yang digunakan guna memperjelas rancangan sistem. Proses ini melibatkan analisis mendalam terhadap mekanisme yang sedang berjalan serta perancangan arsitektur baru yang mampu mengatasi berbagai kendala pada sistem sebelumnya. Gambar 3 memvisualisasikan alur distribusi hasil pertanian padi yang terjadi sebelum implementasi sistem digital, di mana proses distribusi masih bersifat konvensional dan melibatkan banyak pihak.

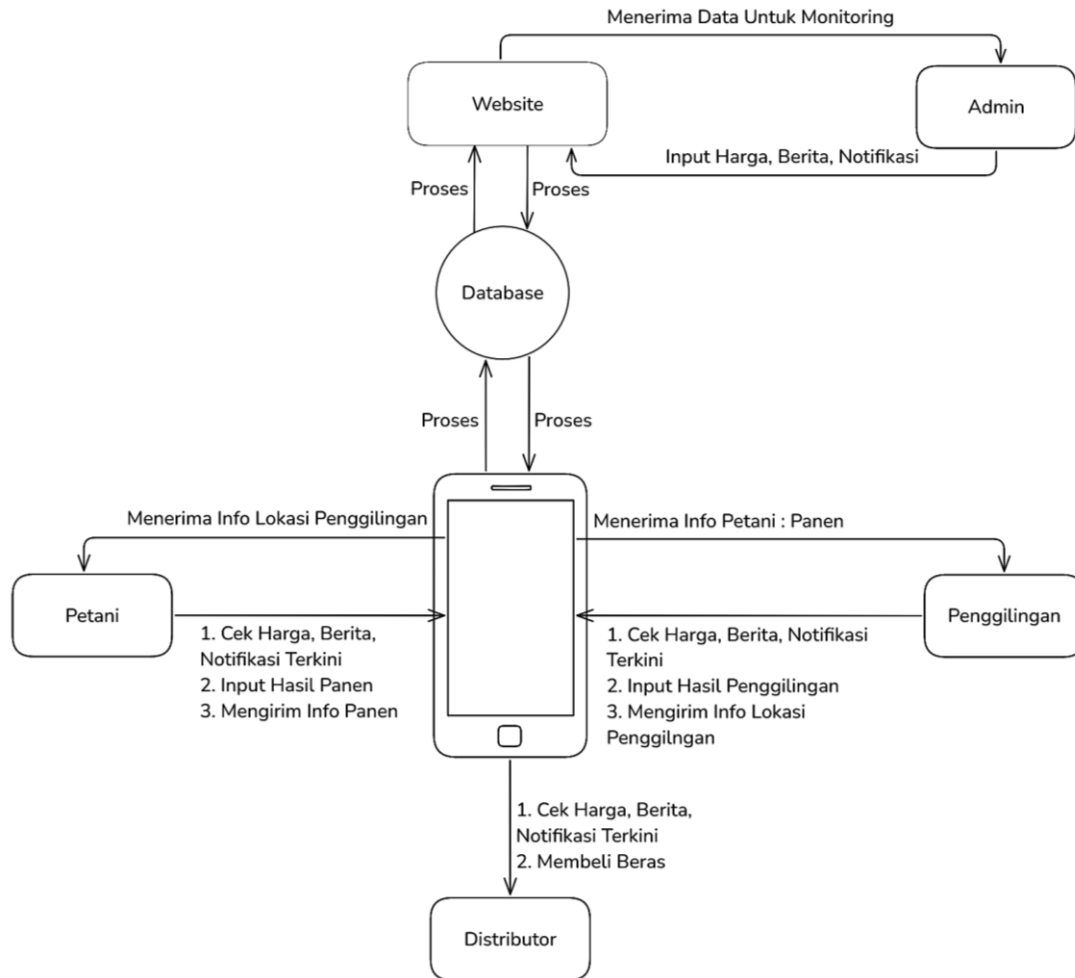


Gambar 3. Alur Distribusi Saat Ini

Berdasarkan Gambar 3, dapat dijelaskan bahwa dalam sistem yang sedang berjalan, distribusi hasil pertanian padi masih dilakukan secara tradisional dengan melibatkan banyak perantara. Para petani umumnya menjual hasil panen mereka kepada calo atau tengkulak dengan harga yang berfluktuasi karena terbatasnya akses terhadap informasi pasar. Selanjutnya, tengkulak mendistribusikan gabah ke penggilingan dengan mengambil margin keuntungan yang cukup besar. Pihak penggilingan kemudian memproses gabah menjadi beras untuk dijual kepada distributor, yang nantinya akan memasarkan produk tersebut ke konsumen akhir.

Rantai distribusi yang panjang ini mengakibatkan inefisiensi waktu, penurunan margin keuntungan bagi petani, serta peningkatan harga jual yang harus ditanggung konsumen. Selain itu, kurangnya transparansi data dan komunikasi antarpelaku rantai pasok turut memperbesar risiko ketimpangan informasi dan keterlambatan distribusi produk. Berdasarkan hasil analisis terhadap sistem yang berlaku tersebut, penelitian ini kemudian mengembangkan rancangan sistem baru berbasis digital yang diharapkan mampu mengatasi berbagai kelemahan yang telah teridentifikasi sebelumnya.

Arsitektur model yang diusulkan dalam penelitian ini dirancang untuk mempersingkat rantai distribusi hasil pertanian padi dengan memanfaatkan platform digital terintegrasi yang mampu menghubungkan petani, penggilingan, dan distributor secara langsung dalam satu ekosistem. Sistem ini terdiri dari dua komponen utama, yaitu aplikasi mobile yang digunakan oleh petani, penggilingan, dan distributor untuk melakukan transaksi serta mengelola data hasil panen, dan website monitoring yang berfungsi bagi instansi terkait untuk memantau aktivitas distribusi secara real-time. Melalui arsitektur ini, proses distribusi yang sebelumnya panjang dan melibatkan banyak perantara dapat dipersingkat menjadi alur yang lebih efisien, transparan, dan mudah dipantau. Arsitektur model sistem pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 4 berikut.



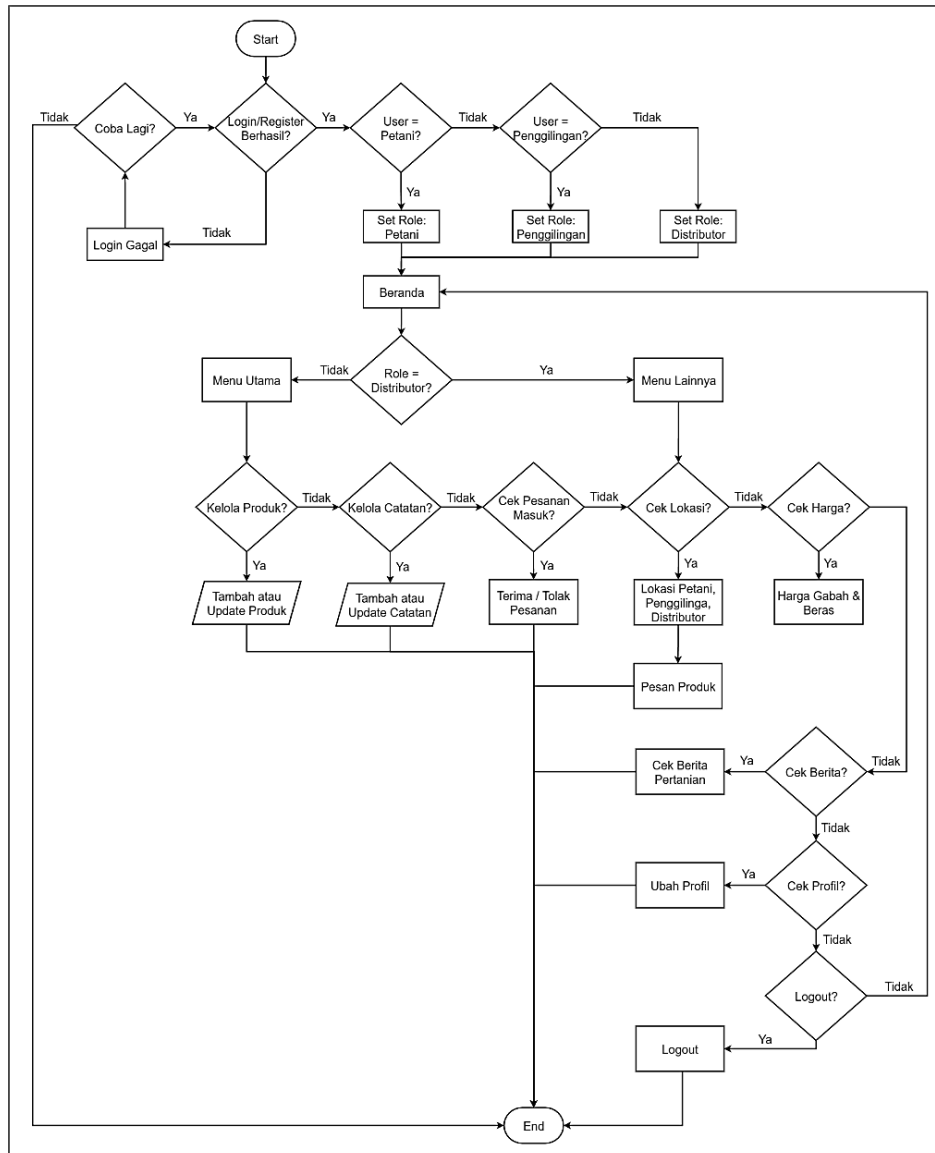
Gambar 4. Arsitektur Model Sistem

Berdasarkan Gambar 4, sistem yang diusulkan memanfaatkan aplikasi mobile berbasis Location-Based Service (LBS) yang memungkinkan petani mencatat hasil panen, memantau harga pasar secara real-time, serta menjual gabah langsung kepada penggilingan tanpa melalui perantara. Dalam sistem ini, petani dapat menjual hasil gabah secara langsung kepada penggilingan, penggilingan dapat membeli gabah dari petani dan menjual hasil penggilingannya dalam bentuk beras, sedangkan distributor dapat membeli beras dari penggilingan untuk selanjutnya dipasarkan kepada konsumen. Dengan mekanisme tersebut, proses pembelian gabah dan beras menjadi lebih mudah karena setiap pelaku rantai pasok dapat terhubung langsung melalui platform digital tanpa perlu bergantung pada tengkulak atau calo. Selain itu, harga yang ditampilkan pada aplikasi bersumber dari data pasar terkini, sehingga petani memperoleh informasi yang lebih transparan dan dapat menentukan waktu penjualan secara lebih tepat.

Melalui integrasi antara petani, penggilingan, distributor, dan UPTD Pertanian dalam satu ekosistem digital, sistem ini dirancang untuk mempersingkat rantai pasok yang sebelumnya panjang dan tidak efisien. Jika sebelumnya hasil panen harus melewati beberapa perantara, rancangan sistem ini memungkinkan transaksi terjadi secara langsung antar pelaku utama melalui mekanisme yang lebih transparan, efisien, dan terdokumentasi dengan baik. Melalui website monitoring, UPTD Pertanian Cilamaya Wetan dapat mengakses data produksi, distribusi, harga, berita, serta manajemen pengguna untuk menunjang proses pengawasan dan pengambilan keputusan yang lebih cepat serta berbasis data. Integrasi ini diharapkan dapat membentuk ekosistem pertanian digital yang efisien, transparan, dan berkeadilan, sehingga mampu memberikan manfaat bagi peningkatan kesejahteraan petani dan mendukung penguatan ketahanan pangan di masa mendatang.

2.4 Flowchart

Menurut Zalukhu et al. (2023), flowchart merupakan penggambaran grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur suatu program yang membantu memecahkan masalah ke dalam segmen lebih kecil serta menganalisis alternatif pengoperasian. Dalam konteks sistem distribusi hasil pertanian padi, flowchart digunakan untuk memetakan keseluruhan proses aplikasi, mulai dari login, pemilihan peran, interaksi dengan fitur aplikasi, hingga pengelolaan akun. Flowchart sistem pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Flowchart

Berdasarkan Gambar 5, alur flowchart dimulai dari Start menuju proses login atau registrasi. Jika login berhasil, sistem menentukan peran pengguna (petani, penggilingan, atau distributor) melalui Set Role dan mengarahkan pengguna ke halaman Beranda. Dari Beranda, petani dan penggilingan dapat mengakses Menu Utama yang memuat fitur Kelola Produk, Kelola Catatan, Cek Pesanan Masuk, dan Cek Lokasi, sedangkan distributor hanya dapat mengakses menu khusus seperti Cek Lokasi dan Cek Harga. Sistem juga menyediakan Pesan Produk yang terintegrasi dengan Cek Berita Pertanian, memudahkan pengguna untuk melakukan transaksi sekaligus mendapatkan informasi terkini. Pada bagian akhir, pengguna dapat mengelola akun melalui Ubah Profil atau keluar dengan Logout. Struktur flowchart ini menekankan kontrol berbasis peran, meningkatkan efisiensi, transparansi, serta integrasi antar aktor dalam distribusi hasil pertanian padi, sekaligus mempermudah pemantauan aktivitas setiap pengguna oleh instansi terkait.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Data Sistem

Platform mobile dikembangkan menggunakan Firebase Realtime Database sebagai media penyimpanan utama karena kemampuannya dalam mendukung sinkronisasi data secara real-time antar pengguna dan perangkat, serta fleksibilitasnya dalam mengelola struktur data format JSON. Data awal untuk sistem, khususnya untuk node datadesa, diimplementasikan berdasarkan data primer dari UPTD Pertanian Cilamaya Wetan tahun 2025, yang mencakup informasi detail petani, kelompok tani, luas lahan, serta lokasi penggilingan. Struktur data sistem terdiri dari beberapa node utama yang saling berelasi, masing-masing mendukung fungsi spesifik mulai dari pencatatan data desa (bersumber UPTD) hingga pengelolaan produk, transaksi, dan aktivitas pengguna (diinput pengguna), yang rinciannya disajikan pada Tabel 1 berikut.

**Tabel 1.** Data Sistem

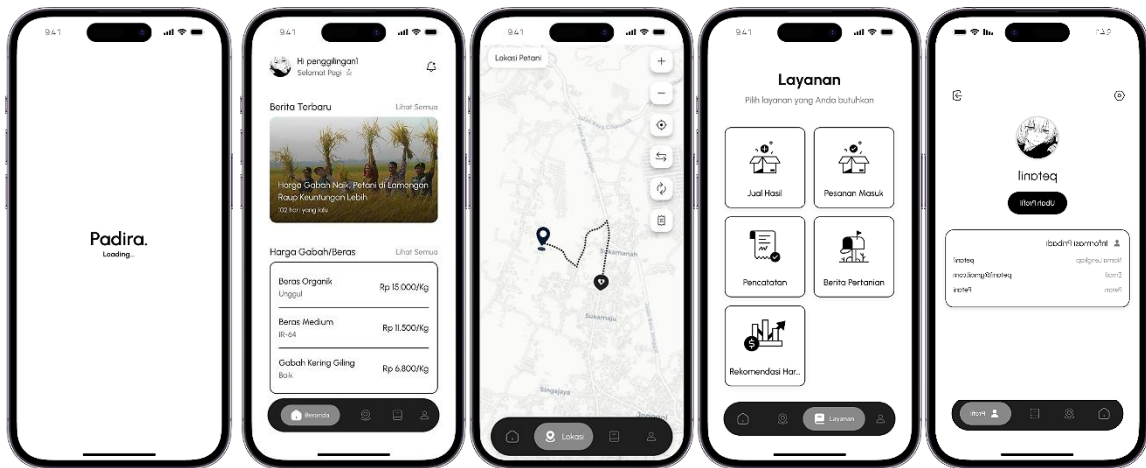
Nama Node / Koleksi	Deskripsi	Atribut Utama	Contoh Data / Keterangan
datadesa	Menyimpan data lengkap mengenai desa pertanian di wilayah kerja UPTD Pertanian.	inputTime, lastUpdated, kodeDesa, namaDesa, kecamatan, kabupaten, provinsi, jumlahPetani, jumlahPoktan, luasLahanPertanian, luasWilayah	Contoh: Desa Muara, Kecamatan Cilamaya Wetan, Kabupaten Karawang, Provinsi Jawa Barat. Jumlah Petani: 613, Poktan: 11, Luas Lahan: 873.2 ha, Luas Wilayah: 18.59 ha.
news	Menyimpan berita dan informasi terbaru seputar pertanian.	inputTime, lastUpdated, title, content, theme, image	Contoh: “Harga Gabah Naik, Petani di Lamongan Raup Keuntungan Lebih”, tema: Ekonomi, dipublikasikan 10 Oktober 2025.
prices	Menyimpan daftar harga terbaru pertanian.	inputTime, lastUpdated, name, price, productType, type	Contoh: Gabah Kering Panen (GKP) - Jenis: Medium, Harga: Rp6.200/kg, Produk: Gabah.
products	Menyimpan produk pertanian yang dijual oleh pengguna sistem.	productType, price, weight, locationAddress, locationCoordinates, locationDetails, timestamp, userEmail, userId	Contoh: Beras Premium, 1000 kg, Rp15.000/kg, Lokasi: Geneng, Prambanan, Jawa Tengah.
transaction_orders	Menyimpan data transaksi antara penjual dan pembeli.	transactionId, orderId, productType, pricePerKg, weight, totalPrice, paymentMethod, status, type, userId, userEmail, createdAt, updatedAt, buyerLocationAddress, sellerLocationAddress	Contoh: Transaksi ORDER-1758511528907-7355, Produk: Gabah Kering Giling, 1000 kg, Harga: Rp15.000/kg, Total: Rp15.000.000, Status: Selesai, Metode: BCA Transfer.
transaction_payments	Menyimpan detail pembayaran dari transaksi yang terjadi.	transactionId, orderId, paymentMethod, totalPrice, status, userId, userEmail, createdAt, updatedAt, type	Contoh: Pembayaran ORDER-1758511528907-7355 via BCA Transfer, Total Rp15.000.000, Status: Selesai, Tanggal 22 September 2025.
notes	Menyimpan catatan aktivitas pengguna, seperti hasil panen atau penggilingan.	userId, userEmail, userRole, productType, description, weight, date, dateString, timestamp	Contoh: Gabah Kering Giling hasil panen 1500 kg pada 6 Juni 2025 oleh Petani.
notifications	Menyimpan notifikasi atau pemberitahuan sistem.	inputTime, lastUpdated, title, description, notificationType, isRead	Contoh: “Harga Gabah Kering Panen Naik Jadi Rp6.200/Kg”, Tipe: Price, Status: Sudah Dibaca.
maintenance	Menyimpan status pemeliharaan sistem (maintenance mode), serta memberi pemberitahuan saat sistem tidak dapat diakses.	status, lastUpdated	Contoh: Status: false (sistem aktif), Update terakhir: 21 Oktober 2025.

Seluruh data node-node yang ditampilkan pada Tabel 1 saling berelasi melalui ID pengguna (userId), ID transaksi (transactionId / orderId), dan jenis produk (productType) yang digunakan secara konsisten di setiap node terkait. Sebagai contoh, data transaksi yang tersimpan pada node transaction_orders dan transaction_payments terhubung dengan informasi produk pada node products, serta dengan catatan aktivitas pengguna pada node notes melalui atribut userId dan userEmail. Selain itu, node notifications menampilkan pemberitahuan terkait aktivitas pengguna seperti pembaruan harga dari node prices atau informasi umum dari node news. Node datadesa menjadi sumber data dasar yang menggambarkan konteks wilayah pertanian, sedangkan node maintenance digunakan untuk mengatur status operasional sistem. Hubungan antar node tersebut memungkinkan sistem menampilkan data secara

terintegrasi, konsisten, dan mudah ditelusuri. Dengan struktur ini, sistem dapat mengelola berbagai aktivitas pertanian secara digital, mulai dari penyimpanan data desa, publikasi berita pertanian, pengelolaan harga produk, pencatatan transaksi dan pembayaran, hingga pemberian notifikasi dan pencatatan aktivitas pengguna. Penerapan Firebase Realtime Database memberikan keunggulan dalam hal sinkronisasi data secara langsung, kecepatan akses, dan kemudahan integrasi antar komponen sistem, sehingga mendukung tujuan utama pengembangan sistem informasi pertanian berbasis lokasi yang efisien, adaptif, dan mudah digunakan oleh seluruh pihak terkait.

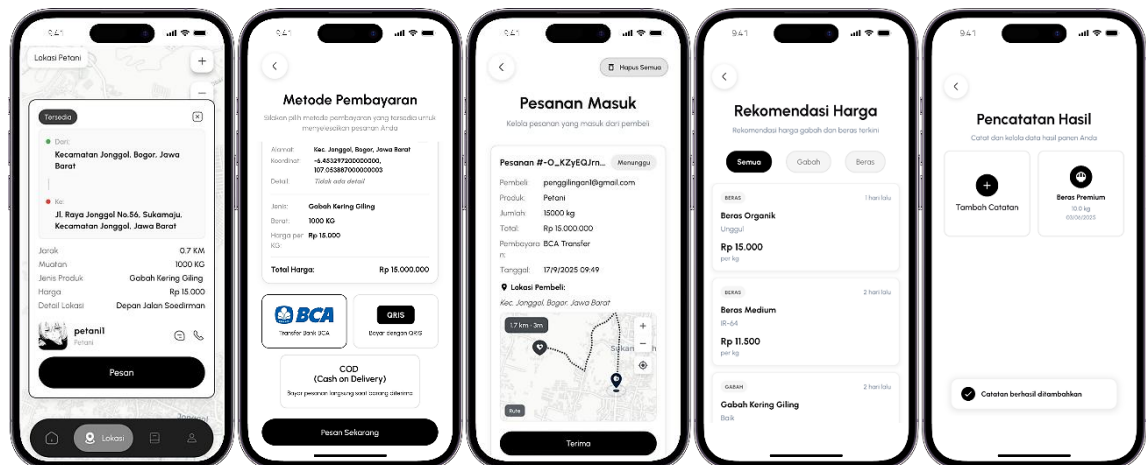
3.2 Implementasi Antarmuka Mobile

Aplikasi Padira (Padi dan Distribusi Rakyat) dirancang untuk mendukung pengguna dengan peran yang berbeda, yaitu petani, penggilingan, dan distributor. Aplikasi ini berfungsi sebagai penghubung antara setiap pihak dalam rantai distribusi, di mana setiap peran diberikan fitur yang sesuai kebutuhan agar proses distribusi hasil pertanian menjadi lebih efisien. Gambar 6 dan Gambar 7 berikut menampilkan beberapa antarmuka utama aplikasi.



Gambar 6. Implementasi Antarmuka Splash Screen, Beranda, Lokasi, Layanan, Profil

Pada Gambar 6 menampilkan antarmuka awal aplikasi, yang terdiri dari halaman Splash Screen berisi logo aplikasi, halaman Beranda dengan sapaan pengguna, notifikasi, berita terbaru, serta daftar harga gabah dan beras. Selanjutnya, halaman Lokasi memperlihatkan peta rute pengiriman lengkap dengan detail asal-tujuan, jarak, jenis produk, total harga, serta informasi pengirim. Halaman Layanan menyediakan lima menu utama, yaitu Jual Hasil, Pesanan Masuk, Pencatatan, Berita Pertanian, dan Rekomendasi Harga, sementara halaman Profil menampilkan informasi akun pengguna yang dapat dilihat maupun diperbarui.

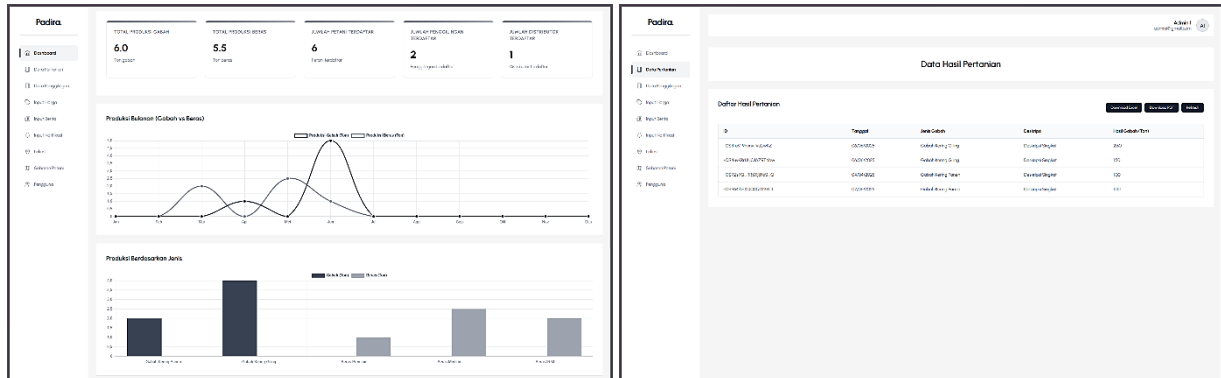


Gambar 7. Implementasi Antarmuka Produk, Pembayaran, Pesanan, Harga, Pencatatan

Pada Gambar 7 menampilkan beberapa halaman yang berhubungan dengan fungsi utama aplikasi, antara lain halaman Detail Lokasi yang mendukung pemesanan dengan detail rute pengiriman, halaman Metode Pembayaran yang menyediakan opsi transfer BCA, QRIS, maupun Cash on Delivery, serta halaman Pesanan Masuk berisi daftar pesanan dengan detail produk, pembeli, harga, metode pembayaran, dan lokasi pada peta digital. Selain itu, terdapat halaman Rekomendasi Harga untuk memberikan referensi harga pasar gabah dan beras, serta halaman Pencatatan Hasil untuk mencatat dan mengelola panen secara digital.

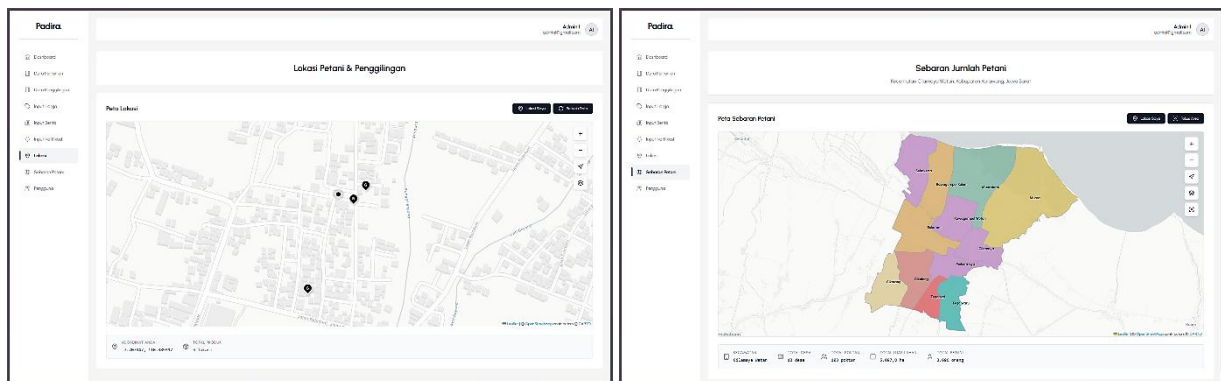
3.3 Implementasi Antarmuka Website

Website monitoring Padira (Padi dan Distribusi Rakyat) dirancang khusus untuk mendukung instansi terkait, seperti UPTD Pertanian Cilamaya Wetan, dalam mengawasi dan mengelola data distribusi hasil pertanian padi. Gambar 8 & Gambar 9 berikut menampilkan beberapa antarmuka utama website monitoring.



Gambar 8. Implementasi Antarmuka Dashboard, Data Hasil

Pada Gambar 8 menampilkan antarmuka dashboard website monitoring Padira yang menyajikan informasi produksi pertanian secara ringkas dan terstruktur. Pada bagian atas terdapat ringkasan berupa total produksi gabah, total produksi beras, jumlah petani terdaftar, serta jumlah distributor aktif. Selanjutnya, ditampilkan grafik produksi bulanan yang membandingkan hasil gabah dan beras, serta grafik produksi berdasarkan jenis untuk mendukung analisis distribusi dan perencanaan. Selain itu, halaman ini juga menyediakan tabel Data Hasil Pertanian yang berisi informasi tanggal panen, jenis produk, kategori, dan hasil dalam satuan ton. Fitur pencarian, filter, dan ekspor data turut disediakan untuk memudahkan pengguna dalam mengelola serta menganalisis data pertanian secara digital.



Gambar 9. Implementasi Antarmuka Lokasi Petani & Penggilingan, Sebaran Jumlah Petani

Pada Gambar 9 memperlihatkan fitur pemetaan pada sistem website monitoring Padira yang membantu instansi terkait dalam memantau distribusi hasil pertanian secara spasial. Pada tampilan pertama ditunjukkan peta lokasi petani dan penggilingan yang ditandai dengan penanda khusus, sehingga memudahkan pemantauan titik produksi dan pengolahan secara detail. Sementara itu, tampilan kedua menampilkan sebaran jumlah petani berdasarkan wilayah administratif dalam bentuk peta tematik berwarna, yang memberikan gambaran visual mengenai konsentrasi petani di setiap daerah. Melalui integrasi peta lokasi dan peta sebaran ini, sistem mampu menyediakan informasi yang lebih komprehensif untuk mendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan distribusi dan pengelolaan pertanian.

3.4 Implementasi Location Based-Service

Fitur berbasis lokasi (Location-Based Service/LBS) menjadi komponen utama dalam aplikasi Padira untuk mendukung pemendekan rantai distribusi hasil pertanian padi antara petani, penggilingan, dan distributor. Implementasi LBS dilakukan dengan memanfaatkan koordinat GPS perangkat pengguna yang kemudian divisualisasikan menggunakan OpenStreetMap (OSM). Pada aplikasi mobile, baik petani maupun penggilingan dapat menentukan dan menandai titik lokasinya masing-masing secara mandiri sesuai posisi sebenarnya. Petani dapat menandai lokasi sawah atau hasil panen yang siap dijual, dan sistem secara otomatis menampilkan daftar penggilingan terdekat beserta jarak tempuhnya. Sebaliknya, penggilingan yang telah menandai lokasinya dapat menemukan petani terdekat untuk membeli gabah, sedangkan distributor dapat menelusuri lokasi penggilingan terdekat untuk membeli beras. Seluruh proses tersebut divisualisasikan melalui peta interaktif berbasis OSM yang menampilkan posisi dan jarak antarpelaku distribusi. Di sisi lain, website monitoring yang diperuntukkan bagi instansi pemerintah menampilkan lokasi sebaran petani di wilayah Cilamaya Wetan dalam bentuk peta distribusi interaktif berbasis LBS. Berdasarkan hasil implementasi tersebut, sistem



LBS pada Padira mampu menyajikan informasi lokasi secara otomatis dan cepat, menampilkan lokasi terdekat antara petani, penggilingan, dan distributor, serta menyediakan peta interaktif yang mendukung efisiensi distribusi dan pengambilan keputusan strategis terkait ketahanan pangan di wilayah Cilamaya Wetan.

3.5 Hasil Pengujian Sistem

3.5.1 Pengujian Fungsionalitas dengan Black Box Testing

Pada tahap ini, penelitian melakukan pengujian sistem menggunakan metode Black Box Testing, yaitu dengan memberikan masukan pada fitur yang diuji dan membandingkan hasil keluaran aktual dengan hasil keluaran yang diharapkan. Pengujian dilakukan pada tiga jenis pengguna, yaitu petani, penggilingan, dan distributor, dengan tujuan untuk memastikan bahwa setiap fungsi aplikasi berjalan sesuai kebutuhan. Tabel 2 menyajikan hasil pengujian black box pada aplikasi untuk pengguna petani, Tabel 3 menampilkan hasil pengujian digunakan oleh penggilingan, dan Tabel 4 memuat hasil pengujian yang diperuntukkan bagi pihak distributor.

Tabel 2. Hasil Pengujian Petani

Skenario Uji	Input/Action	Hasil	Kesimpulan
Register Petani	Pengguna mengisi nama, email, password, memilih role “Petani”, centang syarat layanan, lalu klik Buat Akun	Akun berhasil dibuat, data tersimpan di Firebase, diarahkan ke halaman utama	Berhasil
Login Petani	Pengguna memasukkan email & password yang valid lalu klik Masuk	Sistem login, menyimpan data ke SharedPreferences, masuk ke halaman utama	Berhasil
Daftar Lokasi	Pengguna membuka halaman lokasi dan dapat melihat lokasi penggilingan terdekat	Berhasil menampilkan peta dengan marker lokasi penggilingan, menampilkan informasi saat marker diklik, serta memberikan petunjuk arah dari lokasi sekarang ke lokasi tujuan.	Berhasil
Tambah Produk Jualan	Pengguna mengisi lokasi beserta detail lokasi, muatan, jenis produk (gabah), harga, lalu klik Simpan.	Produk tersimpan di Firebase, muncul notifikasi “Produk berhasil ditambahkan”	Berhasil
Pesanan Masuk	Pengguna membuka daftar pesanan (gabah), lalu klik Terima atau Tolak	Sistem menampilkan daftar pesanan dengan status (Menunggu, Selesai, Dibatalkan), menampilkan lokasi di peta, dan memperbarui status saat pesanan dibatalkan atau selesai	Berhasil
Pencatatan Hasil	Pengguna menambahkan catatan hasil pertanian (jenis, berat, tanggal, deskripsi)	Data berhasil disimpan di Firebase dengan notifikasi “Catatan berhasil ditambahkan”	Berhasil

Tabel 3. Hasil Pengujian Penggilingan

Skenario Uji	Input/Action	Hasil	Kesimpulan
Register Penggilingan	Pengguna mengisi nama, email, password, memilih role “Penggilingan”, centang syarat layanan, lalu klik Buat Akun	Akun berhasil dibuat, data tersimpan di Firebase, diarahkan ke halaman utama	Berhasil
Login Penggilingan	Pengguna memasukkan email & password yang valid lalu klik Masuk	Sistem login, menyimpan data ke SharedPreferences, masuk ke halaman utama	Berhasil
Daftar Lokasi & Pemesanan	Pengguna membuka halaman lokasi untuk melihat petani terdekat, kemudian dapat melihat detail produk (gabah) dan melakukan pemesanan	Berhasil menampilkan peta dengan marker lokasi penggilingan, menampilkan informasi saat marker diklik, memberikan petunjuk arah dari lokasi pengguna ke tujuan, serta memungkinkan pemesanan produk (gabah).	Berhasil
Tambah Produk Jualan	Pengguna mengisi Lokasi beserta detail lokasi, muatan, jenis produk (beras), harga, lalu klik Simpan.	Produk tersimpan di Firebase, muncul notifikasi “Produk berhasil ditambahkan”	Berhasil
Riwayat Transaksi	Pengguna dapat membuka riwayat transaksi dan dapat melihat lokasi pengguna sekarang (pembeli) ke lokasi tujuan (penjual) dan dapat	Sistem menampilkan daftar transaksi dengan status (Menunggu, Selesai, Dibatalkan), menampilkan lokasi di peta, dan memperbarui status saat pesanan dibatalkan	Berhasil



Skenario Uji	Input/Action	Hasil	Kesimpulan
	membatalkan pesanan	atau selesai	
Pesanan Masuk	Pengguna membuka daftar pesanan (beras), lalu klik Terima atau Tolak	Sistem menampilkan daftar pesanan dengan status (Menunggu, Selesai, Dibatalkan), menampilkan lokasi di peta, dan memperbarui status saat pesanan dibatalkan atau selesai	Berhasil
Pencatatan Hasil	Pengguna menambahkan catatan hasil pertanian (jenis, berat, tanggal, deskripsi)	Data berhasil disimpan di Firebase dengan notifikasi "Catatan berhasil ditambahkan"	Berhasil

Tabel 4. Hasil Pengujian Distributor

Skenario Uji	Input/Action	Hasil	Kesimpulan
Register Distributor	Pengguna mengisi nama, email, password, memilih role "Distributor", centang syarat layanan, lalu klik Buat Akun	Akun berhasil dibuat, data tersimpan di Firebase, diarahkan ke halaman utama	Berhasil
Login Distributor	Pengguna memasukkan email & password yang valid lalu klik Masuk	Sistem login, menyimpan data ke SharedPreferences, masuk ke halaman utama	Berhasil
Menu Layanan	Pengguna membuka menu layanan	Hanya fitur Berita Pertanian & Rekomendasi harga yang dapat diakses	Berhasil
Daftar Lokasi & Pemesanan	Pengguna membuka halaman lokasi untuk melihat penggilingan terdekat, kemudian dapat melihat detail produk (beras) dan melakukan pemesanan	Berhasil menampilkan peta dengan marker lokasi penggilingan, menampilkan informasi saat marker diklik, memberikan petunjuk arah dari lokasi pengguna ke tujuan, serta memungkinkan pemesanan produk (beras).	Berhasil
Riwayat Transaksi	Pengguna dapat membuka riwayat transaksi dan dapat melihat lokasi pengguna sekarang (pembeli) ke lokasi tujuan (penjual) dan dapat membatalkan pesanan	Sistem menampilkan daftar transaksi dengan status (Menunggu, Selesai, Dibatalkan), menampilkan lokasi di peta, dan memperbarui status saat pesanan dibatalkan atau selesai	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan metode Black Box Testing, dapat disimpulkan bahwa seluruh fitur aplikasi berbasis Location-Based Service telah berfungsi sesuai dengan rancangan dan kebutuhan pengguna. Seluruh skenario uji menunjukkan bahwa setiap masukan yang diberikan menghasilkan keluaran yang sesuai dengan ekspektasi, baik dalam proses registrasi, login, manajemen produk, pemesanan, pencatatan hasil, maupun penelusuran lokasi. Dengan demikian, secara fungsional sistem dinyatakan valid dan siap digunakan pada tahap implementasi.

3.5.2 Analisis Potensi Dampak Sistem terhadap Efisiensi Distribusi Pertanian

Meskipun hasil pengujian menggunakan metode Black Box Testing menunjukkan bahwa seluruh fitur aplikasi berbasis Location-Based Service berfungsi dengan baik, pengujian tersebut hanya memvalidasi aspek fungsionalitas sistem dan belum cukup untuk menilai sejauh mana aplikasi berkontribusi terhadap tujuan utama penelitian, yaitu peningkatan efisiensi distribusi pertanian padi. Oleh karena itu, dilakukan analisis tambahan terhadap potensi dampak aplikasi berdasarkan perbandingan kondisi distribusi sebelum dan sesudah penerapan sistem serta analisis terhadap fitur-fitur utama yang dikembangkan. Tabel 5 berikut ini menampilkan perbandingan kondisi distribusi pertanian padi sebelum dan sesudah penerapan sistem.

Tabel 5. Hasil Analisis Potensi Dampak Sistem terhadap Efisiensi Distribusi Pertanian

Indikator	Kondisi Sebelum Sistem	Kondisi Sesudah Sistem	Peningkatan Efisiensi
Jumlah Perantara dalam Rantai Distribusi	3-4 perantara (petani calo/tengkulak - pengepul - penggilingan - distributor besar - pengecer - distributor akhir)	1-2 perantara (petani - penggilingan - distributor)	Pengurangan perantara menjadi lebih sedikit
Akses Informasi Harga Pasar	Terbatas, mengandalkan informasi dari tengkulak atau mulut ke mulut	Real-time, tersedia dalam aplikasi dengan fitur rekomendasi harga	Transparansi informasi meningkat
Pencarian Lokasi Mitra Distribusi	Manual, tidak ada informasi lokasi pasti, mengandalkan informasi dari pihak lain	Otomatis berbasis LBS dengan peta digital, jarak terukur, dan rute optimal	Kemudahan pencarian meningkat
Proses Pencatatan	Manual menggunakan buku/kertas,	Digital terintegrasi dengan	Akurasi dan



Indikator	Kondisi Sebelum Sistem	Kondisi Sesudah Sistem	Peningkatan Efisiensi
Produksi	data terpisah-pisah, sulit diakses kembali	database, dapat diakses kapan saja, tersinkronisasi otomatis	kemudahan akses data meningkat
Konfirmasi dan Komunikasi Pesanan	Via telepon/SMS, sering terkendala waktu respons, tidak ada catatan digital	Status pesanan otomatis, riwayat tersimpan dalam sistem	Kecepatan komunikasi meningkat
Monitoring oleh Instansi	Memerlukan kunjungan lapangan dan laporan manual dari petani/penggilingan	Dashboard real-time dengan grafik, peta distribusi, dan data produksi terintegrasi	Efisiensi monitoring meningkat
Transparansi Transaksi	Tidak terdokumentasi dengan baik, sulit dilacak jika terjadi masalah	Tidak terdokumentasi dengan baik, sulit dilacak jika terjadi masalah	Transparansi dan akuntabilitas meningkat
Akses terhadap Berita Pertanian	Terbatas, bergantung pada penyuluh atau media konvensional	Tersedia dalam aplikasi, dapat diakses kapan saja oleh semua stakeholder	Kemudahan akses informasi meningkat

Berdasarkan Tabel 5, terlihat bahwa sistem yang dikembangkan berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi distribusi hasil pertanian padi melalui beberapa aspek kunci. (1) Dari segi struktur rantai distribusi, sistem dirancang untuk menghubungkan langsung petani dengan penggilingan, dan penggilingan dengan distributor, sehingga dapat mengurangi jumlah perantara yang sebelumnya mencapai 3-4 pihak. Kondisi ini meningkatkan margin keuntungan yang diterima petani karena rantai distribusi menjadi lebih singkat dan biaya transaksi dapat ditekan. (2) Dari aspek transparansi informasi, sistem menyediakan fitur rekomendasi harga pasar secara real-time yang dapat diakses oleh seluruh pihak terkait. Sebelumnya, petani sering kali hanya mengandalkan informasi harga dari tengkulak atau sumber informal lainnya yang tidak selalu akurat, sedangkan dengan sistem ini petani dapat memperoleh informasi harga yang lebih jelas untuk menentukan waktu penjualan yang tepat. (3) Fitur Location-Based Service (LBS) yang terintegrasi berperan dalam meningkatkan efisiensi pencarian mitra distribusi, karena sistem dapat menampilkan lokasi terdekat beserta jarak tempuh secara otomatis, menggantikan proses pencarian manual yang memerlukan waktu lebih lama dan tidak memiliki kepastian lokasi. (4) Dari sisi pencatatan dan dokumentasi, sistem digital menggantikan metode manual yang rentan terhadap kesalahan dan kehilangan data, dengan menyimpan seluruh data produksi, transaksi, dan distribusi secara terpusat dalam Firebase Realtime Database sehingga dapat diakses kapan saja oleh pihak terkait. Hal ini mendukung peningkatan akurasi data serta memudahkan proses audit dan evaluasi. (5) Sistem notifikasi dan tracking pesanan real-time mempercepat proses komunikasi dan konfirmasi antar pihak. Jika sebelumnya konfirmasi dilakukan melalui telepon atau pesan singkat yang memerlukan waktu respons lebih lama, kini sistem dapat mengirimkan notifikasi otomatis dan menampilkan status pesanan secara langsung, sehingga seluruh pihak dapat memantau perkembangan transaksi dengan lebih mudah. (6) Bagi instansi pengawas seperti UPTD Pertanian Cilamaya Wetan, website monitoring yang dikembangkan menyediakan dashboard dengan visualisasi data produksi, grafik perkembangan, dan peta sebaran petani serta penggilingan, sehingga proses pemantauan dapat dilakukan secara lebih efisien tanpa harus melakukan kunjungan lapangan atau pengumpulan laporan manual.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan sistem distribusi hasil pertanian padi berbasis aplikasi mobile dengan layanan Location-Based Service (LBS) yang terintegrasi dengan website monitoring. Sistem ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi, transparansi, dan akurasi proses distribusi antara petani, penggilingan, dan distributor melalui platform digital yang saling terhubung. Aplikasi mobile dapat menampilkan informasi lokasi penggilingan terdekat berbasis peta digital yang dapat diakses oleh petani secara real-time, mencatat hasil panen, serta memfasilitasi transaksi penjualan secara langsung. Website monitoring menyediakan dashboard terpusat bagi instansi seperti UPTD Pertanian Cilamaya Wetan untuk melakukan pemantauan terhadap data produksi, peta sebaran, dan perkembangan distribusi. Pada proses distribusi tradisional yang melibatkan 3-4 pihak perantara (petani, calo/tengkulak, pengepul, penggilingan, distributor besar, pengecer, distributor akhir), sistem yang dibangun menawarkan rancangan yang dapat memangkas proses distribusi menjadi lebih singkat dengan hanya melibatkan 1-2 perantara melalui jalur langsung dari petani ke penggilingan, kemudian ke distributor. Hal ini berpotensi mengurangi biaya distribusi dan meningkatkan margin keuntungan di tingkat petani. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan metode Black Box Testing, seluruh fitur utama seperti autentikasi pengguna, manajemen produk, pemesanan hasil panen, layanan lokasi, dan integrasi pembayaran digital telah berfungsi dengan baik secara fungsional sesuai kebutuhan sistem. Namun, pengujian ini masih terbatas pada aspek fungsionalitas teknis dan belum mencakup evaluasi usability serta penerimaan pengguna dalam konteks penerapan lapangan. Analisis potensi menunjukkan bahwa sistem memiliki peluang untuk meningkatkan efisiensi distribusi melalui pengurangan jumlah perantara, peningkatan transparansi harga melalui fitur rekomendasi harga pasar secara real-time, dan kemudahan pemantauan oleh instansi terkait melalui visualisasi data dalam bentuk grafik dan peta sebaran. Aplikasi mobile dapat menampilkan informasi lokasi penggilingan, petani, dan distributor berbasis peta digital yang dapat diakses secara real-time, sehingga berpotensi mengoptimalkan waktu dan biaya transportasi dalam proses



distribusi. Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan berpotensi menjadi solusi pendukung efisiensi distribusi pertanian padi secara digital. Sistem ini dapat dijadikan dasar bagi penelitian lanjutan yang melibatkan uji coba lapangan dengan melibatkan pengguna sesungguhnya untuk menilai dampak nyata terhadap efisiensi distribusi, kesejahteraan petani, tingkat usability sistem, dan kesiapan adopsi teknologi oleh para pemangku kepentingan di lapangan.

REFERENCES

- Ainun Hasanah, N., & Wahyat. (2024). Aplikasi Informasi Penjualan Beras Berbasis Website (Studi Kasus: BUMDes Sekecamatan Siak Kecil). Seminar Nasional Industri Dan Teknologi (SNIT), Politeknik Negeri Bengkalis, 24–32. <https://intechbiz.polbeng.ac.id/eprosiding/index.php/snit/article/view/654>
- Alda, M. (2023). Pengembangan Aplikasi Penggajian Karyawan Dengan Menggunakan Metode Agile Berbasis Mobile Android. *Komputika: Jurnal Sistem Komputer*, 12(1), 43–51. <https://doi.org/10.34010/komputika.v12i1.8030>
- Ansyari, A., Dwi Arista, R., & Wulandari, H. (2025). Desain Aplikasi E-Commerce Berbasis Mobile Di Es Thamrin Kolak Durian Dengan Metode Desain Thingking. *Jurnal Minfo Polgan*, 13(2), 2575–2581. <https://doi.org/10.33395/jmp.v13i2.14546>
- Barlianto, A., Hermadi, I., & Wahjuni, S. (2024). Pengembangan Prototipe Aplikasi Berbasis Blockchain dan QR Code dengan Metode ABCDE untuk Rantai Pasok Beras. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Agri-Informatika*, 11(2), 205–215. <https://doi.org/10.29244/jika.11.2.205-215>
- BPS-Statistics Indonesia. (2025). In 2024, paddy harvested area was approximately 10.05 million hectares with 53.14 million tons of dry unhusked paddy (GKG) production. <https://www.bps.go.id/en/pressrelease/2025/02/03/2414>
- Dwipayana, A. D., Alethea, G., Angkat, F. O., & Rafi, M. (2024). Optimalisasi Pemilihan Rute dan Moda pada Proses Distribusi Produk yang Kaitannya dengan Biaya Logistik. *Berkala FSTPT*, 2(1), 162–171. <https://doi.org/10.19184/berkalafstpt.v2i1.899>
- Maulidya, N. F., Sholva, Y., & Muhandi, H. (2023). Aplikasi Jejak Digital Pengunjung Tempat Wisata Berbasis Location Based Services (LBS). *Jurnal Multidisiplin Indonesia*, 2(1), 176–186. <https://doi.org/10.58344/jmi.v2i1.156>
- Mega, P. P., Nofriadi, & Mardalius. (2023). Penerapan Aplikasi Supply Chain Management Untuk Pendistribusian Dan Stock Beras Berbasis Web. *Journal Of Computer Science And Technology*, 1(1), 10–15. <https://doi.org/10.59435/jocstec.v1i1.6>
- Mubarok, M. K., Hendrawan, A. H., & Ritzkal. (2024). Pengembangan Sistem Informasi Penjualan Beras Berbasis Web. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Indonesia*, 4(11), 335–343. <https://doi.org/10.52436/1.jpti.476>
- Nasution, M. I., Harahap, A. F., Darma, S., Rahman, D., & Suhairi. (2022). Distribusi Pasar Luar Negeri. *Ekonomi Bisnis Manajemen Dan Akuntansi (EBMA)*, 3(2). <https://doi.org/10.36987/ebma.v3i2.3651>
- Novianto, D., Faja Ripanti, E., & Irwansyah, M. A. (2023). Metode Location Based Service Pada Aplikasi Lowongan Pekerjaan Berbasis Progressive Web Application. *Jurnal Aplikasi Dan Riset Informatika*, 1(2), 174–183. <https://doi.org/10.26418/jari.v2i1.60603>
- Nugraha, A. T., & Cahyana, R. (2023). Penerapan Location Based Service Untuk Pemetaan Lokasi Pertanian Menggunakan Metode Rational Unified Process. *Jurnal Algoritma*, 20(1), 50–56. <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.20-1.1238>
- Pandu Pratama, A., & Kamisutara, M. (2021). Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Mobile Menggunakan Flutter Di Universitas Narotama Surabaya. *Jurnal Ilmiah NERO*, 6(2), 145–160. <http://repository.narotama.ac.id/1122/>
- Prasetyo, D. A., Xyla Oxaveria, C., Aulia, S., Richardo, N., Reynaldi Dwi Saputra, M., Yulia Ningsih, R., & Putri Pratiwi, C. (2025). Perancangan Prototipe Antarmuka Pengguna pada Aplikasi E-Commerce Pertanian Berbasis Mobile. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 9(2), 673–682. <https://doi.org/10.35870/jtik.v9i2.3428>
- Prasetyo, D., Prasetyo, M. R., Putra, V. D. A., & Djulatov, R. (2023). Sistem Perancangan Inventory Menggunakan Metode Rapid Application Development Berbasis Desktop (Studi Kasus : Society Market). *JORAPI : Journal of Research and Publication Innovation*, 1(2), 477–483. <https://jurnal.portalpublikasi.id/index.php/JORAPI/article/view/266>
- Ramadhan, F., Bimantara, J. G., Mewangi, M., Ato, S., & Susilo, H. (2024, June 13). Perantara Menguasai Rantai Pasok Gabah Petani. <https://www.kompas.id/artikel/perantara-menguasai-rantai-pasok-gabah/>
- Ramadhan, M. Z., & Angelia, F. (2023). Mengoptimalkan Pengembangan Aplikasi Mobile melalui Perbandingan Metode Pengembangan Perangkat Lunak (Waterfall, Prototype, Mobile-D, Agile, RAD). *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Dan Sains*, 3(2), 13–19. <https://doi.org/https://doi.org/10.36815/submit.v3i2.2993>
- Ramdany, S. W., Sarah Aulia, K., Aguchino, B., Putri, C. A. A., & Anggie, R. (2024). Penerapan UML Class Diagram dalam Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web. In *Journal of Industrial and Engineering System* (Vol. 5, Issue 1). <https://doi.org/10.31599/2e9afp31>
- Zahro, R. A. F., Faisol, A., & Prasetya, R. P. (2023). Sistem Informasi Geografis Pengumpul Hasil Pertanian Kabupaten Grobogan Berbasis Mobile Android. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 7(1), 948–956. <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/3531490>



TIN: Terapan Informatika Nusantara

Vol 6, No 5, October 2025, page 539-553

ISSN 2722-7987 (Media Online)

Website <https://ejournal.seminar-id.com/index.php/tin>

DOI 10.47065/tin.v6i5.8545

Zalukhu, A., Purba, S., & Darma, D. (2023). Perangkat Lunak Aplikasi Pembelajaran Flowchart. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Industri*, 4(1), 61–70. <https://ejournal.istp.ac.id/index.php/jtii/article/view/351>